

388



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS  
PROFESIONALES

---

---

IZTACALA - U.N.A.M.

CARRERA DE CIRUJANO DENTISTA

MATERIALES PARA OBTURAR Y SELLAR  
CONDUCTOS RADICULARES

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

PRESENTA:

**ALEJANDRO ENRIQUE SOLORZANO  
MONTES DE OCA**

SAN JUAN IZTACALA, MEXICO 1981



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INDICE

	Pág.
<b>CAPITULO I.- OBTURACION DE LOS CONDUCTOS RADICULARES.....</b>	<b>4</b>
1.- Obturación Ideal Para Conductos Radiculares .....	6
2.- Cuando Obturar y Sellar el Conducto Radicular .....	21
<b>CAPITULO II.- OBTURACION CON GUTAPERCHA .....</b>	<b>23</b>
1.- Composición de las Puntas de Gutapercha y Propiedades .....	25
2.- Gutapercha Combinada con otros materiales .....	36
A) Gutapercha y Cloro:ormo .....	36
B) Gutapercha y Eucaliptol .....	44
C) Gutapercha y Cemento .....	45
<b>CAPITULO III.- OBTURACION CON PUNTAS DE PLATA ..</b>	<b>50</b>
1.- Composición de las Puntas de Plata ...	50
2.- Obturación con Cono Unico .....	55
3.- Obturación con Puntas de Plata y Gutapercha .....	65
<b>CAPITULO IV.- ANALISIS DE LOS MATERIALES DE OBTURACION .....</b>	<b>68</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>73</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>75</b>

## PROLOGO

Es discutible si el material de sellado del conducto radicular se ha de clasificar como medicamento o como material de obturación. En realidad, en muchos aspectos tendría que clasificarse entre los materiales, porque su acción terapéutica es escasa o nula. En otro sentido, tienen importancia biológica, porque con frecuencia entran en contacto con tejido vivo, y el grado de tolerancia de los tejidos frente a ellos es de la mayor importancia. Los materiales de sellado se han de usar conjuntamente con otros materiales como las puntas de gutapercha o de plata, que van a constituir la parte más voluminosa de la obturación.

La mayor parte de los conductos que requieren tratamiento endodóntico son de forma irregular, generalmente no permiten que ajuste exactamente ningún material de obturación de conductos radiculares sólido o semisólido. Independientemente del material empleado, y no obstante la limpieza y el tallado minucioso del conducto, un ajuste preciso representa más bien la excepción y no la norma. El sesenta por ciento de todos los fracasos de tratamientos de conductos radiculares puede atribuirse directamente al sellado incompleto del espacio del conducto radicular.

Este dato por sí solo deberá fijar nuestra atención en la importancia de proporcionar un sello hermético que impida la entrada y salida de líquidos tisulares y bacterias. Cualquier deficiencia en la adaptación tridimensional del material de obturación conducirá al fracaso como resultado directo de la irritación de líquidos tisulares estancados y crecimiento bacteriano.

Las puntas de plata pueden dar resultados radiográficos acepta --

bles, pero en realidad existen grandes vacíos entre las puntas de plata y la pared del conducto, y esta situación se ve agravada por la irregularidad de los conductos y agujeros apicales.

La técnica de una sola punta, con o sin sellador, para la obturación de conductos radiculares es inapropiada en la endodoncia moderna. La presencia de conductos accesorios, la forma irregular del espacio del conducto, la posibilidad de resorción apical y la necesidad posterior de realizar una intervención quirúrgica impiden mantener un sello adecuado a largo plazo con una sola punta. Por el contrario, podrá emplearse una punta maestra en combinación con un sellador y puntas accesorias múltiples para lograr la obturación adecuada.

Historicamente, las técnicas de obturación múltiples se han empleado con éxito y su elección está basada en la preferencia personal y en la adaptabilidad a determinadas circunstancias especiales. Las técnicas más populares emplean un núcleo sólido de plata o de gutapercha que puede ser alterado por métodos térmicos o por disolventes, que llenarán solidamente la mayor parte de los conductos, aunque aún persistan áreas vacías, debido a que las puntas no se adhieren entre sí o a las paredes de los conductos.

El objetivo de los selladores de conductos radiculares es llenar en forma exacta y permanente estos vacíos cuando se presentan. El hecho de que los selladores y las pastas entren en contacto con tejidos vivos o en desintegración, conectados aún con la circulación general permite la distribución generalizada a través de la sangre y la linfa.

Siempre me habfa inquietado la diferencia de opiniones de algunos cirujanos dentistas en cuanto a la gutapercha y a las puntas de plata para obturar conductos. En este estudio trato de disipar mis dudas.

investigando las características de estos materiales, para crear mi propio criterio; a los lectores, después de evaluar la recopilación de estos datos corresponderá crearse el suyo.

Pretendo en este trabajo hacer un enfrentamiento entre la guta -- percha y las puntas de plata que son los materiales más clásicamente -- usados en endodoncia para obturar conductos, estudiar las ventajas que nos aporta cada uno de ellos y de esta manera encontrar el que sea -- más efectivo, menos tóxico y que aporte mayores ventajas, o cuando -- menos, saber en que casos específicos nos redituará mayor éxito -- -- turar con uno o con otro material.

## CAPITULO PRIMERO

### OBTURACION DE LOS CONDUCTOS RADICULARES

Se denomina obturación de conductos al relleno completo, compacto y permanente del espacio vacío, dejado por la pulpa cameral y radicular al ser extirpada y del cresto por el profesional durante la preparación de los conductos. Consiste esencialmente en el reemplazo del contenido normal o patológico de los conductos, por materiales inertes o antisépticos bien tolerados por los tejidos periapicales.

Es la etapa final de la pulpectomía total y del tratamiento endodóntico de los dientes con pulpa necrótica.

Los objetivos de la obturación de conductos son los siguientes:

- 1.- Evitar el paso desde el conducto a los tejidos peridentales de microorganismos, exudados y sustancias tóxicas o potencialmente de valor antigénico.
- 2.- Evitar la entrada desde los espacios peridentales al interior del conducto de sangre, plasma o exudados.
- 3.- Bloquear totalmente el espacio vacío del conducto para que en ningún momento puedan colonizar en él microorganismos que pudieran llegar de la región apical o peridental.
- 4.- Facilitar la cicatrización y reparación periapical por tejidos conjuntivos.

Se utilizan diversos materiales sólidos, pero los conos de gutapercha y los de plata siguen siendo los materiales de elección. En los dientes anteriores donde puede ser necesario un perno o en los grandes canales posteriores donde no es problema el ajuste del cono principal es preferible la gutapercha. En los canales curvos pequeños, como en los canales vestibulares de los molares superiores y los me-

siales de los molares inferiores, son más prácticas las puntas de plata.

Las técnicas de colocación también son varias, pero los métodos tradicionales son usados todavía por muchos dentistas. Más que las -- faltas en las técnicas, ha sido el abuso de ellas lo que ha dado origen a la mayoría de problemas asociados con su uso.

FINALIDAD DE OBTURAR	ANULAR LA LUZ DEL CONDUCTO	PARA IMPEDIR LA MIGRACION DE GERMENES	DEL CONDUCTO HACIA EL PERIAPICE
		PARA NO PERMITIR LA PENETRACION DE EXUDADO	DEL PERIAPICE HACIA EL CONDUCTO
		PARA EVITAR LA LIBERACION DE TOXINAS Y ALERGENOS	DEL CONDUCTO HACIA EL PERIAPICE
MANTENER UNA ACCION ANTISEPTICA EN EL CONDUCTO			



### 1.- Obturación Ideal para Conductos.

Es difícil dar una definición o una descripción de lo que se puede considerar una obturación ideal para conductos, pues lo que unos consideran una obturación perfecta, otros la encuentran defectuosa, y existe una gran controversia entre diversos materiales y técnicas.

Por eso en este inciso no trato de dar una pauta para efectuar una obturación ideal, sino me propongo solamente enunciar las características que deben reunir los materiales para una correcta obturación, las causas que nos impiden hacerla y la secuencia para poder conseguirla.

Primero haremos un breve recordatorio de los pasos a seguir para lograr un exitoso tratamiento de conductos:

A) Historia Clínica.- Es fundamental en cualquier tratamiento dental, ya que nos reportará valiosa información acerca de padecimientos sistémicos o generales que puedan interferir en el tratamiento que nos disponemos a efectuar, así mismo obtendremos mediante ésta, datos de los síntomas actuales y la evolución de ellos.

B) Radiografía de Control.- También es muy importante, porque después de evaluar la evolución de los síntomas, será un auxiliar para emitir un diagnóstico, y para establecer si el diente en cuestión es endodónticamente operable. También nos reportará después del estudio cuidadoso de la radiografía con una lupa de 10 dioptrías si existen calcificaciones, conductos accesorios, estrechamientos, etc. que nos pueda dificultar la instrumentación. Un buen dentista y hábil observador deberá estar al corriente de todo esto antes de empezar el tratamiento de conductos.

C) Acceso a cámara pulpar y localización de los conductos radica-

res.- Una vez establecido el diagnóstico, se hará el acceso a cámara pulpar tomando en cuenta la anatomía dental, la pulpar y la radicular.

Los conductos radiculares deben ser abordados de manera tal -- que resulten accesibles en toda su extensión para permitir la limpieza y desinfección de sus paredes.

D) Conductometría.- Significa en la práctica odontológica la obten -- ción de la longitud del diente que debe intervenir, tomando como --- punto de referencia su borde incisal o alguna de sus cúspides en el -- caso de dientes posteriores, y el extremo anatómico de su raíz. La - medida así obtenida permite controlar el límite de profundización de - los instrumentos y de los materiales de obturación, que deberá de ser a un milímetro del ápice radicular. Para hacer la conductometría con -- tamos con diversos instrumentos, siendo los más sencillos y prácticos de usar las sondas lisas con un tope de hule; cuando debido a que el - conducto radicular es muy estrecho o existen otro tipo de problemas - en el uso de la sonda, se puede substituir por un ensanchador o de -- preferencia por una lima.

E) Instrumentación.- Una de las causas más comunes de fracasos -- en endodoncia es el uso inadecuado de las limas y ensanchadores en el conducto radicular. La limpieza y el tallado o conformación para las - preparaciones de gutapercha y para las preparaciones de puntas de pla -- ta, se logran mediante el limado y ensanchado en serie y la recapitu -- lación constante.

El limado y ensanchado en serie, implica que los instrumentos -- de mayor anchura se utilicen solamente hasta un punto anterior al ápice para permitir posteriormente la recepción y uso dirigido de los instru -- mentos más finos, hasta el ápice. La recapitulación se refiere a la re --

introducción repetida y empleo de instrumentos previamente utilizados a través de todo el proceso de limpieza, tallado y conformación para obtener una preparación del conducto radicular bien diseñado, terso, - con divergencia uniforme y por lo tanto libre de escalones y obstrucciones.

F) Irrigación.- Es importante recalcar que entre cada instrumento - usado dentro del conducto debe efectuarse una irrigación constante, -- para evitar que la limalla dentinaria pueda taponar el ápice o irse a tejidos periapicales, existe una técnica que basándose en esto, trata - de obturar el ápice, al usar el ensanchador o lima, se da vuelta en - sentido contrario para que la limalla pueda regresar hasta el fi. --- del ápice. Esto en cierta forma es experimental y no es recomendable para los principiantes en endodoncia, pues más bien es privativo de -- los experimentados.

G) Conometría.- La conometría propiamente dicha o roentgenográfica correctamente interpretada es la que decidirá si el control visual y -- longitudinal fue correcto o por el contrario el cono no alcanzó el objetivo deseado, al quedar corto o sobrepasado. El cirujano dentista puede ahorrar tiempo y placas observando estrictamente las reglas de medida, obtenidas en la conductometría y aplicadas al control del cono principal: si por ejemplo la longitud de trabajo es de 21 mm. y el cono princi -- pal se detiene a los 18 mm. es lógico que la diferencia de 3 mm. sig - nifica que el cono debe penetrar dicha cantidad y que si no lo hace es - porque encuentra un impedimento, el cual por lo general estriba en el diámetro del conducto y que se podrá subsanar de dos maneras: ensan - chando más el conducto o empleando un cono de menor diámetro.

En dientes con varios conductos, se harán dos o tres roentgeno--

gramas ( ortorrádial, mesiorádial, distorádial ) , cambiando la angulación horizontal, lo que facilitará la interpretación posicional de cada uno de ellos, evitando superposición de imágenes.

H) Obturación.- Sólo la mencionamos como un paso más, pues de ella nos ocuparemos extensamente más adelante.

I) Radiografía de Control.- Cuya finalidad es verificar la obturación exacta en todas sus dimensiones, en caso contrario, se podrá condensar más en donde esté defectuoso.

Posteriormente se llevará un control radiográfico que idealmente será cada tres meses para verificar la evolución de los tejidos pariapicales.

Toda la técnica anteriormente descrita deberá efectuarse con aislamiento absoluto con grapa y dique de hule, y con irrigación constante con una solución antiséptica para mantener el conducto radicular lo más estéril posible.

Tal vez una parte de lo anteriormente escrito se preste a confusión o controversia, ello es la conometría, que sólo se usará en caso de obturación con conos; en caso de obturación con cementos o pastas momificadoras, como ejemplo mencionaré el  $N_2$ , no se hará este paso, ya que estos materiales estarán contenidos en la totalidad del conducto, sin embargo menciono la conometría basandome en que la obturación de conductos más aceptable se hará con dos tipos de materiales que se complementan entre sí y ellos son :

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

Ambos tipos de material, debidamente usados, deberán cumplir - los cuatro postulados de Kuttler :

- A) Llenar completamente el conducto.
- B) Llegar exactamente a la unión cemento - dentinaria.
- C) Lograr un cierre hermético en la unión cemento - dentinaria.
- D) Contener un material que estimule a los cementoblastos a obliterar biológicamente la porción cementaria con neocemento.

El único propósito al obturar un conducto radicular es impedir -- el ingreso de los líquidos orgánicos. Este sellado necesario, a menudo llamado cierre hermético, debería ser descrito para mayor precisión, - como sellado molecular.

Lo ideal es que la obturación quedando en la unión cemento - dentinaria, 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 la técnica de la - condensación lateral y vertical facilitan la correcta obturación.

De una correcta obturación depende el pronóstico del tratamiento -- endodóncico, ya que de nada servirá el ensanchado y la preparación -- impecable de un conducto estéril, si éste es mal obturado. Kuttler cita la frase de Jasper: " Una obturación de conductos bien hecha y tolerada, es la etapa final de una técnica y hacer una bella obturación - es la prueba de habilidad de los buenos operadores " .

La búsqueda de una obturación radicular ideal ha dado por resultado el uso de una gran variedad de materiales. Todos, con excepción de la gutapercha resultaron decepcionantes, aunque se encuentren ciertas dificultades en el manejo de ésta, ha soportado la prueba del tiempo y satisface más los requerimientos de una obturación ideal, aunque-

el problema es de difícil solución, por una razón predominante: la --- compleja y variable anatomía macro y microscópica de los conductos - radiculares, que desconcierta aún al especialista, para el logro de una técnica y materiales aplicables, en la mayoría de los casos. Los factores agregados, que también se oponen a la generalización del éxito - son: 1.- la constante conexión del conducto con el periodonto apical, - cuya consecuencia es que, cualquiera que sea el material de obturación que ocupe dicho conducto, su acción se ejercerá simultáneamente sobre las paredes del mismo y sobre el periodonto apical.

2.- el poco conocimiento de la biología apical y periapical con -- algunos factores controlables y otros que escapan a nuestra comprobación.

Grossman cita las propiedades o requerimientos que los materiales de obturación deben poseer para lograr una buena obturación :

- A) Debe ser manipulable y fácil de introducir en el conducto.
- B) Deberá ser preferiblemente semisólido en el momento de la inserción y no endurecer hasta después de introducir los conos.
- C) Debe sellar el conducto tanto en diámetro como en longitud.
- D) No debe sufrir cambios de volumen, especialmente de contracción.
- E) Debe ser impermeable a la humedad.
- F) Debe ser bacteriostático, o al menos no favorecer el desarrollo - microbiano.
- G) Debe ser roentgenopaco.
- H) No debe alterar el color del diente.
- I) Debe ser bien tolerado por los tejidos periapicales en caso de pasar más allá del foramen apical.
- J) Debe ser estéril antes de su colocación, o fácil de esterilizar.

K) En caso de necesidad podrá ser retirado con facilidad.

Además de las propiedades anteriores, Luks nos cita dos más :

- 1.- No ser conductor térmico.
- 2.- Insoluble en los líquidos tisulares.

Una correcta obturación de conductos consiste en obtener un --- relleno total y homogéneo de los conductos debidamente preparados hasta la unión cemento - dentinaria. 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.

SELECCION DE LOS CONOS.- Se denomina cono principal o -- punta maestra, al cono destinado a llegar hasta la unión cemento - dentinaria, siendo por lo tanto el eje o piedra angular de la obturación. - El cono principal ocupa la mayor parte del tercio apical del conducto - y es el más voluminoso.

La selección del mismo 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 cemento - dentinaria. Cuando se desea --- sellar conductos laterales o una delta apical muy ramificada, la gutapercha es un material de excepcional valor 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 tortuosos, especialmente en los conductos mesiales de molares inferiores y en los conductos vestibulares de molares superiores, - aunque se emplean también en todos los conductos de premolares, en - los conductos distales de molares inferiores y en los conductos palatinos de los molares superiores.

Se elegirá el tamaño según la numeración estandarizada, selec - cionando el cono del mismo número del último instrumento usado en la preparación del conducto o acaso de un número menor. Por ejemplo si se llegó a preparar un conducto con instrumentos del número 50, se - seleccionará el cono del número 50 ó 45, dependiendo esta selección - de la conometría visual o roentgenográfica.

En conductos laminares o de sección oval o elipsoidal, como o -- curre en algunos premolares o incisivos inferiores, será opcional elegir un cono principal o dos de ellos, aunque por lo general el primero que se ajusta es el que llega a la unión cemento - dentinaria y el se-- gundo queda detenido de uno a tres milímetros de la misma.

No es aconsejable emplear conos convencionales ( los que se fa-- bricaban antes del instrumental estandarizado ) como conos principales; la punta aguda, el incremento cónico irregular y arbitrario y otras con-- diciones les hacen poco recomendables para obtener el tercio apical.

Por el contrario, estos conos convencionales o surtidos de guta-- percha, de finos tamaños, son muy útiles como conos adicionales o --- complementarios para la técnica de la condensación lateral.

**SELECCION DEL CEMENTO PARA OBTURACION DE CONDU -**  
**TOS.-** Cuando los conductos están debidamente preparados y no ha sur-- gido ningún inconveniente se empleará alguno de los cementos de con---



ductos de base de eugenato de zinc o plástica. Entre los primeros se pueden citar : Sellador de Kerr, Tubli - Seal y Cemento de Grossman y entre los segundos AH - 28 y Diaket.

**TECNICA INSTRUMENTAL Y MANUAL DE OBTURACION.-** Si la obturación de conductos significa el empleo coordinado de conos pre fabricados y de cementos, logrando una total obliteración del conducto hasta la unión cemento - dentina; el arte, método o sistema de trabajo para lograr este objetivo, constituye una serie de técnicas específicas, que poco a poco se han ido simplificando, sobre todo desde la aparición del instrumental estandarizado y de los conos de numeración estandarizada.

Existen varios factores que condicionan el tipo o clase de técnicas a utilizar, las principales son :

1.- La 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 cervical de sección oval o laminar. Lógicamente el cono principal estandarizado ocupará por lo general la mayor parte del tercio apical, pero así como en algunos conductos ( mentales 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 actualmente con la técnica de condensación vertical.

2.- Anatomía apical.- El instrumental estandarizado, correctamente-

usado deja preparado un lecho en la unión cemento - dentinaria, 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, existen conductos terminales accesorios o un delta apical con salidas múltiples ( delta en palmera ), el problema consiste en lograr un sellado perfecto en todos los conductillos existentes, sin que se produzca una migración de cemento de tipo masivo más allá del ápice, o sea una sobreobturación. Este problema que en los casos corrientes se soluciona fácilmente con el solo ajuste del cono principal, llevado suavemente y previamente embadurnado hasta el lugar al que ha sido destinado, constituye otras veces motivo de técnicas precisas que faciliten el objetivo y eviten el error, como son :

A) Si el ápice es permeable o ancho, no se utilizará lentulo para llevar el cemento de conductos, ni siquiera un instrumento de menor calibre girando a la izquierda, bastando con llevar el cono principal ligeramente embadurnado en la punta.

B) Si se trata de obturar conductillos laterales, foraminas múltiples o deltas dudosos se podrá humedecer la punta del cono de gutapercha en cloroformo, xilol o eucaliptol, o también reblandecerla por los disolventes antes mencionados o por calor llevado directamente al tercio apical con la técnica de condensación vertical.

C) Aplicación de la mecánica de los fluidos.- Si el conducto vacío y seco en el momento de la obturación, es llenado de cemento más o menos fluido y por otra parte más allá del ápice, existen tejidos húmedos, plasma e incluso sangre, es lógico admitir que la hidrostática con sus leyes de los gases y líquidos, debe ser tenida en cuenta en el momento de la obturación, durante el cual se producen una serie de movi ---

miento de gases y líquidos, sometidos a su vez a presiones diversas e intermitentes, producidas por los instrumentos del profesional. Si el aire es atrapado dentro del conducto por los materiales de obturación, constituye una burbuja o "espacio muerto" que se movilizará matemáticamente según las leyes de la hidrostática, estas burbujas deben ser evitadas a todo trance. Si un condensador al impactarse en demasía -- ( especialmente si se ha calentado ) , prende y agarra 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 condensador ) , produciendo un reflujo de plasma o sangre al interior del conducto, que puede interferir el pronóstico de manera decisiva.

Otro de los problemas al que se enfrentará el profesional es debido a las limitaciones que tiene, tanto en el conocimiento de dónde -- está realmente la unión cemento - dentinaria, como de precisar con -- exactitud hasta donde puede o quiere llegar con la obturación de con-- ductos, lo que realmente interesa ya no es quedar más o menos corto o largo ( subextendido o sobreextendido ) con el cono principal, sino -- de lograr el objetivo de condensar en las tres dimensiones sin dejar -- espacio vacío alguno.

Schilder señala que hay que hacer una distinción básica de con-- ceptos entre sobreobturación y subobturación por un lado y sobreexten-- sión ( sobrepasado ) y subextensión por otro lado. Sobre y subexten-- sión se refieren a la dimensión vertical de la obturación de conductos -- o sea sobre pasado o quedando más corta del ápice radicular. Subobtu-- ración ( subcondensación ) se refiere a cuando el conducto ha sido ina--

decadadamente obturado en cualquier dimensión, dejando amplios reservorios para la recontaminación e infección. Un diente está sobreobturado cuando sus conductos han sido obturados en las tres dimensiones y en el cual un exceso de material rebasa la foramina. El mismo --- Schilder afirma que nunca ha encontrado un fracaso en un diente sobreobturado, pero bien condensado y obturado, mientras ha visto fracasos en dientes con sobreextensión, pero subcondensados, en los cuales los conos de gutapercha y de plata sobrepasados añadían un trauma oneroso al problema de conductos subobturados.

El concepto biológico actual, tanto de la técnica de la obturación como de la reparación osteocementaria que debe iniciarse a continuación, aconseja evitar en lo posible la sobreobturación para facilitar que la membrana peridental pueda invaginarse y pueda producirse neocemento, pero cuando la sobreobturación se produce en grado pequeño acostumbra a encapsularse y muchas veces es reabsorbida al cabo del --- tiempo en su totalidad, incluso los conos de gutapercha sobrepasados - llegan a ser eliminados.

Se está de acuerdo en considerar como límite ideal de la obturación en la parte apical del conducto, la unión cemento - dentinaria, -- que es la zona más estrecha del mismo, situada idealmente a una distancia de .5 a 1 mm. con respecto al extremo anatómico de la raíz. Por lo tanto, en un diente normal de una persona adulta, el extremo - del ápice radicular, constituido frecuentemente por ramificaciones apicales de la pulpa, tejido periodontico invaginado, y finísimos capilares dentro de una estructura formada esencialmente por cemento, no debería ser obturado en forma permanente con elementos extraños al organismo, a fin de no perturbar la reparación posterior al tratamiento, a

cargo del periodonto apical. Un cierre biológico del ápice radicular -- con formación de osteocemento sólo podrá obtenerse al cabo de un -- tiempo de realizado el tratamiento si dicho ápice quedara libre de todo elemento extraño y nocivo.

Se estima que un conducto vacío puede permitir la penetración de exudado periapical que con el tiempo se convierta en una sustancia tóxica, irritante para los tejidos que la originaron. Por otra parte, si -- quedaron microorganismos vivos en las paredes del conducto, encontraron en este exudado un medio nutritivo favorable para su multiplicación y posterior migración hacia el ápice, creando en el tejido conectivo -- periapical un estado inflamatorio defensivo para detener su avance.

Existe también la posibilidad de que los microorganismos y las -- sustancias contenidos en un conducto radicular, liberen alérgenos capaces de crear sensibilizaciones que se ponen de manifiesto en estados -- patológicos de diagnóstico dudoso ( enfermedad focal ) .

A la función protectora que ejerce mecánicamente una correcta -- obturación de conductos, podríamos agregar la acción antiséptica de los materiales de obturación, en el caso de que no trastornaren de alguna manera la reparación de los tejidos periapicales.

El cirujano dentista se encuentra con innumerables problemas durante todo el tratamiento endodóntico, tales como los conductos excesivamente estrechos o calcificados, curvados, acodados y bifurcados. -- que dificultan seriamente el paso de los instrumentos en busca de la -- accesibilidad necesaria para crear una capacidad mínima que permita -- la obturación.

Los conductos laterales, que al comunicar el conducto principal -- con el periodonto permiten el paso de microorganismos y sus toxinas, --

no pueden ser preparados quirúrgicamente, y sólo se obturan en ocasiones al comprimir el material de obturación en estado plástico dentro del conducto principal.

Los accidentes operatorios que muchas veces son producidos por técnicas incorrectas, pero que también constituyen con alguna frecuencia el resultado lógico de dificultades anatómicas preexistentes, agravan nuevos inconvenientes para el logro de la obturación deseada.

Los conductos con el extremo apical infundibuliforme, de raíces que no completaron su calcificación, presentan dificultad respecto a la posibilidad de lograr una buena condensación lateral y una obturación justa en la zona apical en contacto con el periodonto.

Finalmente debemos reconocer que aún no se ha encontrado el material ideal que con una técnica sencilla permita obturar los conductos radiculares hasta el límite que se desea de acuerdo con su correcto diagnóstico, en el momento de la intervención, del estado de la pulpa, de las paredes del conducto, del ápice radicular y de la zona periapical.

También es importante hacer una diferenciación clara en los siguientes términos :

a) Apice anatómico, que es el que generalmente está a 1 ó 1.5 mm. del forámen apical, donde deberá de terminar nuestra obturación y además es donde está la unión CDC, cemento - dentina - cemento.

b) Apice radiográfico, es aquél que está donde termina el forámen apical, si nuestra obturación llega a este punto, debemos considerarla como una sobreobturación.

Siempre que nos dispongamos a hacer un tratamiento de conductos recordemos lo importante de no injuriar los tejidos periodontales, a fin

de no retardar la aposición de neo cemento que seguidamente hará el --  
cierre fisiológico del ápice.

Causas que impiden una correcta obturación de conductos radicu-  
lares :

CONDUCTOS DONDE NO EXISTE LA PROBABILIDAD DE UN EN--SANCHAMIENTO MINIMO QUE PERMITA LA OBTURACION.	EXCESIVAMENTE ESTRECHOS Y CALCIFICADOS. MUY CURVADOS, BIFURCADOS O ACODADOS Y DE PAREDES IRREGULARES. LATERALES INACCESIBLES A LA INSTRUMENTACION.
CONDUCTOS INCORRECTAMENTE PREPARADOS.	ESCALONES. FALSAS VIAS OPERATORIAS Y PERFORACIONES HACIA EL PERIODONTO.
CONDUCTOS EXCESIVAMENTE AMPLIOS EN LA ZONA APICAL POR CALCIFICACIONES INCOMPLETAS DE LA RAIZ, DONDE NO PUEDE OBTENERSE UNA BUENA CONDENSACION LATERAL.	
FALTA DE UNA TECNICA OPERATORIA SENCILLA QUE PERMITA OBTURAR EXACTAMENTE HASTA EL LIMITE QUE SE DESEA.	

## 2.- Cuando Obturar y Sellar el Conducto Radicular.

En este aspecto, también existen gran cantidad de criterios, hay quienes opinan que el tratamiento de conductos, incluyendo la obturación se debe realizar en una cita, otros dicen que en dos y unos más argumentan que debe ser de tres a cuatro sesiones. Todos los criterios anteriores se basan en la evolución de los síntomas, en el tiempo o período de evolución, y en el estado actual de los mismos; pero es difícil establecer en general para todos los casos en cuántas sesiones se debe efectuar la obturación.

A continuación mencionaremos las tres condiciones que debe reunir un diente en tratamiento para considerarse apto para recibir la obturación de conductos :

- 1.- Cuando sus conductos estén limpios y estériles.
- 2.- Cuando se halla realizado una adecuada preparación biomecánica ( ampliación y aislamiento ) de sus conductos.
- 3.- Cuando esté asintomático, o sea, cuando no existan síntomas clínicos que contraindiquen la obturación, como son : dolor espontáneo o a la percusión, presencia de exudado en el conducto o en algún trayecto fistuloso, movilidad dolorosa, etc.

En alguna ocasión se podrá obtener un diente que no reuna estrictamente las condiciones señaladas anteriormente, especialmente cuando existen dificultades en lograr : 1) la esterilización; 2) una completa preparación o 3) eliminar síntomas tenaces o persistentes, que obliguen a terminar la conductoterapia sin esperar más tiempo, con la convicción de que una correcta obturación logre 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, desa-



parecen en poco plazo. Esto no se considerará como una norma, sino más bien como un último recurso.

Luks menciona otros requisitos para antes de obturar :

- A) El conducto debe estar libre de todo tejido y exudado.
- B) El conducto debe estar suficientemente ensanchado.
- C) El conducto debe estar seco.
- D) El diente debe estar cómodo.
- E) El diente debe ser copiosamente irrigado ( comenzando en la proximidad del ápice ) para lograr su esterilización.

Una precaución muy importante consiste en no obturar el diente - si está sensible a la percusión.

El cirujano dentista en base a los requisitos anteriores puede saber con certeza cuando debe obturar, usando su habilidad, sus convicciones, que sólo las da la experiencia; no tomando en cuenta arbitrariamente si debe obturar en una o en determinado número de sesiones, sino observando que se reúnan todos los requisitos para poder obturar, sin que se presenten reacciones indeseables en el diente posoperatoriamente, como podrían ser dolor agudo en dos o tres días, dolor irradiado al oído; el profesional debe velar siempre por la seguridad y la comodidad del paciente, que no las da siempre la rapidez, sino el cuidado y la certeza de estar efectuando un tratamiento adecuado.

## CAPITULO SEGUNDO

### OBTURACION CON GUTAPERCHA

La gutapercha se ha revelado como un material de obturación de conductos radiculares bastante aceptable desde épocas remotas, a continuación haremos una breve historia de la gutapercha como material-obturante :

- 1850 Hill usa la gutapercha como obturación, embibiéndola en --- creosota, y llevándola al conducto junto con un cemento.
- 1865 Clark utiliza gutapercha caliente como obturación radicalar.
- 1867 Bowman utiliza a la gutapercha bajo la forma de conos, como reconocido material de obturación.
- 1878 Perry y La Roche en la Revista de la Ciencia Oral y Dental, menciona el uso de la gutapercha blanda como elemento obturante.
- 1882 Parmels habla del uso del eucalipto y la gutapercha.
- 1883 Bowman utiliza una solución de cloroformo y gutapercha, la cual tuvo numerosos adeptos.
- 1884 Bodecker describe un método de obturación en base a una solución de gutapercha como la "perfecta obturación".
- 1906 G. V. Black expone una técnica de difusión mediante eucalipto o aceite de Cajepat.
- 1914 J. R. Callahan describe una técnica usando Cloropercha, empleando la impregnación con clororresina y conos de gutapercha.  
Buckley implanta el uso de la eucpercha.
- 1918 Price probablemente realizó el primer estudio sobre la gutapercha.

- 1923 S. Abraham introduce el uso de la lodopercha.  
H. B. Johnston modifica la técnica de Callahan, básicamente por el principio de la difusión de determinadas sustancias, - para así, dar lugar a la obturación.
- 1925 U. G. Rickert sugiere el uso de una sustancia cementante con los conos de gutapercha.
- 1929 C. J. Grove aconseja el uso del cono único de gutapercha, y una sustancia plástica impermeable compuesta de Neurolite - ( resina conocida como Condensite ) . más Oxícloruro de Zn.

En la actualidad, la gutapercha presenta diversos métodos para su uso en la obturación. Estos dependerán de las condiciones de conductos, y del tratamiento general planeado por el operador. Grossman cita las siguientes aplicaciones de la gutapercha : cono único, condensación lateral, condensación vertical, condensación seccional y cloropercha.

Otros autores clasifican la obturación en base a un orden físico, - así la condensación vertical puede llevar el nombre de gutapercha caliente. La literatura abarca el uso de eucaspercha y difusión ante otros solventes, así como ciertas variantes, uso del cono invertido, combinación con puntas de plata, punta de plata en el tercio apical, etc.. que en realidad revisten diferencias por razones anatómicas e incluso de selección del operador.

### 1.- Composición de la Gutapercha y Propiedades.

La gutapercha es una resina que se obtiene de una inserción en la isonandragutta, árbol de hojas peliñosas de la familia de las sapotáceas que se encuentra en el Archipiélago Malayo, de Indonesia y del Brasil.

Su composición se parece al caucho, su color es blanco y grisáceo, carece de olor, ligeramente elástico, se reblandece con el calor y cuando se enfría se endurece y se contrae. Es un material que no irrita los tejidos blandos y es aislador térmico por excelencia. Es soluble en cloroformo, esencia de eucalipto y en éter, es insoluble a los ácidos.

La gutapercha en Odontología no se usa sola, sino mezclada generalmente con óxido de zinc y alguna otra sustancia, como puede ser óxido de calcio.

Se ha establecido que las propiedades físicas y mecánicas de la gutapercha, se basan en las propiedades de guta (goma) y resina -- presentes, se le define como un exudado lechoso, amorfo, que se obtiene como suspensión coloidal (latex), que al hervir coagula; representa un polímero del isopreno ( $C_5H_8$ ) con peso molecular aproximadamente de 30 000. La unión molecular del polímero se debe a Fuerzas de Van Der Waals entre sus cadenas covalentes, dando a la gutapercha únicas e interesantes propiedades. La gutapercha dental en sí es un isómero, al igual que lo es en su forma natural; ésta última existe en la forma isomérica "Cis", presentando cadenas moleculares con mayor movilidad, y dando a la goma natural las propiedades de un elastómero no así la forma isomérica "Trans" del compuesto dental, que es más dura, más quebradiza y de menos elasticidad.

La gutapercha presenta dos formas cristalizadas, la forma "Beta" ( compuesto comercial ) y la "Alpha" ( compuesto vegetal ). Dichas formas presentan cambios termovolumétricos, y por lo tanto físicos de la gutapercha, experimentando conversiones entre sí, en base a enfriamiento y calor, sin lograr de esta manera una conversión de la guta - percha a su forma isomérica "Cis", y por lo tanto a un estado propio de goma natural.

Se ha establecido que la gutapercha presenta transformaciones entre los 42°C y 48°C (transición de la forma "Beta" a la forma "Alpha" ) y el compuesto natural entre los 53°C y 59°C (transición de la forma "Alpha" al estado amorfo.)

Los componentes de la gutapercha representan una triada básica, conteniendo lo siguiente:

Gutapercha (goma y material resinoso)

Oxido de Zinc (endurecedor)

Silicato de Zinc (material radiopaco)

Se sabe que los compuestos orgánicos (gutapercha, cera y/o resina) constituyen el 23,1% con un variante de más ó menos 0,5% y los compuestos inorgánicos (óxido de zinc y sulfuros metálicos) el 76,4% con un variante de más ó menos 0,7%. Dichos componentes representan un aspecto importante, puesto que determinan el nivel de flexibilidad, elongación, resistencia a fuerzas y la fragilidad, propias de la gutapercha.

Las siguientes propiedades han resultado ser las de mayor importancia clínica:

#### Compresibilidad.

Este aspecto de la gutapercha es uno de los más importantes, puesto que la califica como un material capaz de producir en cierta medida -

un sellado con características moleculares, asumiendo bajo adecuada presión, la forma y disposición del conducto, con ó sin el beneficio de una pasta de obturación.

La importancia clínica de ésto sugiere un material que se adapta estrechamente a las paredes del conducto, manteniendo su adaptación -- debido a la presión interna y molecular que experimenta al ser introducido a la cavidad pulpar, ésto es observable fundamentalmente en el ejercicio de la técnica con gutapercha caliente.

#### Plasticidad.

La plasticidad la calificamos como la habilidad del material para conservar la forma adquirida bajo la presión y otros agentes, siendo ideal el material al ser caáz de obturar a nivel apical, así como ciertas variantes del conducto. La naturaleza plástica de la gutapercha la capacita a obturar de la mejor manera, logrando especialmente el sellado de conductos laterales, al auxiliarse de una substancia compresible como intermedio de la gutapercha y las paredes del conducto. Se ha establecido que la gutapercha en estado plástico y moldeable por efecto térmico, conserva ante el enfriamiento la forma adquirida sin sufrir alteraciones de su estructura, así, al obturar usando el calentamiento, la obturación no sufrirá modificaciones posteriores, y perdurará la forma lograda en el conducto y ramas laterales existentes.

Lógicamente al llegar a éste punto, podríamos preguntar qué deficiencias en volúmen podremos obtener al enfriamiento de la gutapercha, la respuesta es muy simple, la condensación como factor físico y el tiempo de enfriamiento relativamente corto contrarrestan en gran medida este aspecto. La temperatura propia de la gutapercha para su estado plástico fluctúa entre 50°C y 70°C.

### Solubilidad,

La gutapercha presenta un estado plástico o semiplástico ante ciertos solventes, entre los principales se catalogan el cloroformo, clorofor<sub>o</sub>mo y aceite de eucalipto, cloroformo - resina, y el iodoformo.

Existen otros solventes ante los cuales la gutapercha no reacciona tan marcadamente como con los anteriormente citados, estos son: el éter, esencia fría de petróleo, acetona y alcohol, siendo completamente insoluble en agua, ácidos fuertes como el acético, y al efecto de los alcalis.

La gutapercha es completamente soluble al disulfuro de carbono, tetracloruro de carbono, y esencia caliente de petróleo, siendo fácilmente atacada por ácidos como el sulfúrico y el nítrico; algunas substancias como el xylol o xileno, representan factores de desintegración del material.

### Temperatura.

La gutapercha ante dicho factor, experimenta importantes cambios, expandiéndose ligeramente a medida que la temperatura aumenta, constituyendo esto una característica favorable para un material de obturación. Tal expansión ocurre en su más alta expresión en temperaturas de 20°C a 50°C, y aparenta decrecer en forma considerable posteriormente, el significado de esta observación es obvio de la siguiente manera:

Un operador debería de introducir el cono de gutapercha entre los 3 ó 4 segundos de haberlo retirado de un área de enfriamiento, así, al adoptar la gutapercha la temperatura corporal, se expandiría para incrementar su sellado y ajuste en el interior del conducto. Un fenómeno similar se obtiene al enfriamiento de la gutapercha bajo el efecto del

cloruro de etilo.

En sentido opuesto a lo anterior se ha establecido que la obturación de gutapercha es de 1% a 2% más pequeña después de que ésta ha sido enfiada por la temperatura corporal que al momento de su calentamiento y conformación dentro del conducto. Un volúmen menor de contracción del 1,5% aproximadamente, ocurriría si el calentamiento fuera a 75°C al tiempo de la inserción de la gutapercha ya que excitando térmicamente al material se disminuye la contracción por efecto de mayor expansión molecular, pero a temperaturas como la citada, los efectos producidos en el material son adversos pues la gutapercha se vuelve completamente plástica, imposibilitando su manipulación e introducción al conducto.

#### Rigidéz,

En el uso clínico la consideración del extremo agudo del cono de gutapercha es importante, ya que mientras esté presente una falta de uniformidad dimensional, el cono carecerá de resistencia a la mecánica empleada en la obturación. La dureza de la gutapercha se incrementa a bajas temperaturas, cualidad útil en el aspecto clínico, pero que fácilmente se pierde a temperaturas de 25°C. La gutapercha expuesta al aire y a la luz absorbe oxígeno lentamente, convirtiéndose en una resina de carácter quebradizo.

Al calentamiento la rigidéz de la gutapercha se pierde de manera reversible, transformándose el material en un elemento plástico y de baja conductividad térmica.

Los conos de gutapercha se elaboran de diferentes tamaños, longitudes y en colores que oscilan del rosa pálido al rojo fúego. 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 las distintas casas manufactureras han logrado presentar los conos estandarizados de gutapercha con dimensiones más fieles.

Los conos de gutapercha son roentgenopacos, bien tolerados por los tejidos, fáciles de adaptar y condensar y al poder reblandecerse facilitan la obturación.

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. Sin embargo, al estandarizar el instrumental y material, le permite al profesional, salvo raras excepciones, utilizar conos de gutapercha en la mayor parte de los casos. En el comercio se encuentran los conos de gutapercha en los tamaños del 15 al 140, los conos de gutapercha surtidos, con formas y tamaños más ó menos convencionales o arbitrarias, son muy prácticos como conos adicionales o complementarios en las diferentes técnicas de obturación.

Hace años se recomendaba en dientes anteriores o conductos relativamente anchos, pero hoy día puede emplearse en cualquier tipo de obturación.

La gutapercha se emplea en lo que fundamentalmente es una técnica de punta única. Se elige un cono principal del tamaño adecuado y se ajusta exactamente a la porción apical del conducto radicular de modo que se perciba una resistencia franca cuando se quiere retirar. Si no se consigue encajar con precisión esta punta en los 3 o 4 mm. apicales el sellado no será hermético.

Luego se seca cuidadosamente el canal, y el cono primero que se ha ajustado previamente, se reviste con material de obturación y se ajusta a

su vez. Para obturar el resto del conducto se inserta un condensador, - instrumento parecido a una sonda, pero de menor tamaño, al lado del primer cono, con el fin de que forme un espacio para un pequeño cono secundario de gutapercha.

Se aprieta lateralmente este segundo cono y se añade otro secundario. El proceso se va repitiendo hasta que la resistencia a la inserción del condensador indica claramente que se ha obturado totalmente el espacio del canal. Para evitar que la corona cambie de coloración se quita - el exceso de gutapercha de la cámara pulpar con un instrumento de plás - tico calentado y una fresa redonda grande, hasta un punto apical a la - - unión cemento - esmalte.

En seguida detallaremos más la técnica de condensación lateral, recordando que el primer paso para la obturación será la colocación de di - que de hule y grapa que será de fundamental importancia durante todo el tratamiento. A continuación se dispondrá del material e instrumental - de obturación que se vaya a necesitar:

A) Conos principales y complementarios, que deberán ser esteriliza - dos, los de gutapercha sumergiéndolos en una solución antiséptica de - amonio cuaternario o con mertiolate, lavando a continuación con alcohol, los conos de plata flameándolos a la llama o con el esterilizador de bolitas de vidrio o sal común.

B) La loseta de vidrio, los instrumentos para conductos, condensa - dores, stacadores, lentulos, etc. deberán estar estériles.

C) Se dispondrá del cemento de conductos elegido y de los disolven - tes que puedan ser necesitados.

Una vez que contamos con todo el instrumental y los materiales necsarios para la obturación debidamente estériles, se efectuarán los siguen

los pasos:

1.- Aislamiento con grapa y dique de goma. Desinfección del campo. ( A veces suena monótono repetir tanto este paso, pero existen muchos cirujanos dentistas que prescinden de los beneficios del aislamiento absoluto, por ello nunca está de más recordar este importante paso, ya que man tendrá al conducto lo más estéril posible y evitará accidentes leves como la ingestión o inhalación de sustancias antisépticas; o accidentes graves -- como la ingestión de algún instrumento como una lima, ensanchador, etc.)

2.- Remoción de la cura temporal y exámen de la misma.

3.- Lavado y aspiración. Secado con conos absorbentes de papel.

4.- Ajuste del cono seleccionado en cada uno de los conductos.

5.- Conometría, para verificar por uno o varios roentgenogramas - las relaciones de los conos.

6.- Si la interpretación del roentgenograma da un resultado correcto se procede a la cementación. Si no lo es, se rectifica la selección del cono.

7.- Lavar el conducto con cloroformo o alcohol timolado. Secar.

8.- Preparar el cemento de conductos con consistencia cremosa y - llevarlo al interior del conducto por medio de un instrumento girándolo hacia la izquierda ( sentido inverso a las manecillas de un reloj ) o con un - lentulo a una velocidad lenta, menor a las 1,000 revoluciones por minuto.

9.- Embadurnar el cono con cemento de conductos y ajustarlo en cada conducto, verificando que penetre exactamente la misma longitud que en la prueba del mismo o conometría.

10.- Condensar lateralmente, llevando conos sucesivos adicionales - hasta complementar la obturación total de la luz del conducto.

11.- Control roentgenográfico de condensación, para verificar si se -

logró una correcta condensación, en caso contrario, se rectifica la condensación, con nuevos conos complementarios, e impregnación de cloroformo.

12.- Control cameral, cortando el exceso de conos y condensando de manera compacta la entrada de los conductos y la obturación cameral, dejando fondo plano. Lavado con xylol.

13.- Obturación de la cavidad con fosfato de zinc o cualquier otro material.

14.- Retiro del aislamiento, dejar al diente libre de oclusión, y -- control roentgenográfico posoperatorio.

Schilder ha revisado y perfeccionado una técnica por secciones de gutapercha, de modo que encaje exactamente en el canal a pocos milímetros del ápice. Se cortan los 3 o 4 mm. apicales del cono, se pintan con material de obturación y se asientan en su lugar con firmeza. Se inserta en el segmento un stacador caliente para ablandarlo y el material plástico calentado se ataca inmediatamente hacia el ápice del canal, -- con un orificador. Luego se van añadiendo nuevas porciones de gutapercha que se calientan para que ocupe todo el espacio del conducto. Este método requiere un poco más de habilidad que la técnica del cono aislado, pero con resultados más impresionantes.

El mismo Schilder considera que debido a la irregularidad en la morfología de los conductos es necesario que la obturación ocupe el vacío del mismo en las tres dimensiones, y que para ello el mejor material es la gutapercha reblandecida bien por disolventes líquidos o por el calor.

La condensación vertical está basada en reblandecer la gutapercha mediante el calor y condensarla verticalmente, para que la fuerza re-

sultante haga que la gutapercha penetre en los conductos accesorios y rellene todas las irregularidades existentes en un conducto radicular, empleando también pequeñas cantidades de cemento.

Para esta técnica se dispondrá de un condensador especial llamado "heat carrier" o portador de calor, el cual posee en la parte inactiva una esfera voluminosa metálica, susceptible de ser calentada y mantener el calor varios minutos transmitiéndolo a la parte activa del condensador. Todos los pasos de la técnica son los siguientes :

- 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 éntulo girandolo con la mano hacia la derecha.
- 3.- Se humedece ligeramente con cemento la parte apical del cono principal y se inserta en el conducto.
- 4.- Se corta a nivel cameral con un instrumento caliente, se staca el extremo cortado con un atacador ancho.
- 5.- Se calienta el portador de calor al rojo cereza y se penetra 3 ó 4 mm., se retira y se staca 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 practicamente vacío el resto del conducto. Después se van llevando segmentos de conos de gutapercha de 2, 3 ó 4 mm. previamente seleccionados por su diametro, los cuales son calentados y condensados verticalmente sin emplear cemento alguno.

Quise incluir en este inciso las técnicas más usadas en la obturación de conductos con gutapercha por una razón importante, después de

conocer las cualidades de este material, el operador puede discernir -  
mejor qué técnica es apropiada para un conducto específico, sabiendo -  
cómo puede afectar la temperatura y los solventes a la gutapercha. y -  
de esta manera usar positivamente las propiedades de este material ob-  
turante.

## 2.- Gutapercha Combinada con Otros Materiales de Obturación.

Materiales de obturación son las sustancias inertes o antisépticas que, colocadas en el conducto, anulan el espacio ocupado originalmente por la pulpa radicular y el creado por el profesional por medio de la preparación quirúrgica. Actualmente, al hablar de un determinado material de obturación, pensamos simultáneamente en una preparación quirúrgica adecuada y en una técnica operatoria más o menos precisa.

### A.- Gutapercha y Cloroformo.

La gutapercha se disuelve en el cloroformo, formando una combinación conocida como cloropercha.

Aunque la cloropercha es altamente tóxica en estado fresco por su contenido de cloroformo, se encuentra entre los que mejor son tolerados por los tejidos en estado fraguado, después de la evaporización del cloroformo. Pero el índice de evaporización del cloroformo cuando la cloropercha fragua dentro del conducto radicular es desconocido.

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. 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.

Nygaard Ostby modificó la antigua fórmula logrando con los nuevos componentes una estabilidad física mayor y un producto más manuable y práctico que es ampliamente usado. Navarro y Mundt por su parte, usan este compuesto en las obturaciones de conductos a cielo abierto durante la osteotomía y legrado con resultados operatorios satisfactorios, otros autores afirman que lo usan desde 1949 de manera sistemática logrando

que la cloropercha llegue a penetrar en las ramificaciones laterales -- con la simple presión.

La fórmula de la Cloropercha de Nygaard Ostby (N.O.), contiene 1 gramo de polvo por 0.6 gramos de cloroformo, siendo el polvo compuesto por :

Bálsamo del Canada .....	19.6 %
Resina Colofonia .....	11.8 %
Gutapercha .....	19.6 %
Oxido de Zinc .....	49 %

La mayor parte de los trabajos de investigación están de acuerdo en que casi todos los materiales de obturación de base zinquenólica, -- plásticos y cloropercha poseen excelentes cualidades para la obturación de conductos y aún cuando hay que evitar que cualquiera de ellos sobrepase el ápice, cuando esto se produce, el material después de provocar una reacción inflamatoria más o menos intensa, acaba por ser encapsulado ( cuando no reabsorbido ) y tolerado por los tejidos.

Cuando las ramificaciones finas de los canales de los conductos radicales causan preocupación, se pueden obturar usando cloropercha, utilizando la siguiente técnica, que consiste en emplear la cloropercha de Nygaard Ostby como cemento de conductos y la técnica de condensación lateral o del cono único, reblandeciendo con cloroformo los conos -- secundarios de gutapercha en caso necesario.

La gutapercha se compone de diversos elementos que determinan sus propiedades ante los solventes, de ahí que presente evidentes contracciones y expansiones ante éstos. Mc. Elroy y Price establecen que es físicamente imposible obturar en su totalidad un conducto mediante -- material fluido o semifluido, mientras el solvente esté presente; es decir,



añadir la suficiente gutapercha para compensar la reducción en volúmen provocada por la evaporización del solvente, aún ante la sugerencia de sobreextensión, con objeto de contrarrestar la contracción producida.

Otros autores indican la desobturación del conducto obturado con cloropercha en sus tercios superiores, una vez transcurrido el tiempo suficiente para la evaporización del solvente, y reobturarlo posteriormente mediante la condensación lateral con el objeto de contrarrestar la pérdida de volúmen ocasionada por la contracción, dejando intacta la porción apical, donde la cloropercha ha logrado su difusión.

La gutapercha disuelta en cloroformo presenta una consistencia propia de una crema o pintura espesa con un volúmen 300% más grande que el material en estado original, esto quiere decir, que si el conducto es obturado mediante conos de gutapercha con un medio cementante a esta consistencia, a la volatilización del cloroformo, dicho medio representará un tercio del espacio ocupado en su estado plástico. Cuando la gutapercha sólida representa el 90% de cloropercha, el conducto se encontrará disminuido en un 6,6% de su obturación. El proceso de evaporización, en realidad no ocurre antes de un tiempo considerable, pero tan solo ha sido observada una disminución del 76% del volúmen original en casos posteriores a ocho semanas de realizar el compuesto gutapercha-cloroformo, tal condición se ha obtenido ante la evaporización espontánea del solvente en el medio ambiente, pero aún en planos radiculares y mediante un sellado existente, es inevitable la solidificación del material.

El compuesto de cloropercha presenta en su superficie la formación de una película de carácter membranoso, que retrasa la volatilidad del solvente, como intermedio de la gutapercha y las paredes del conduc

to. La gutapercha como elemento natural, al efecto del cloroformo no -- posee propiedades adhesivas perdurables por carácter de su composi-- ción. Dicha película se separa a la evaporización del solvente, provo-- cando un espacio e incluso un sistema cavernoso que abarca toda la su-- perficie del material, con lo cual la gutapercha se contrae hacia su ma-- sa central, de manera irregular, libre de las paredes dentinarias, de-- jando un espacio en la periferia del conducto.

#### EFFECTOS DEL CLOROFORMO SOBRE LA GUTAPERCHA.

Por propiedades físicas de líquido sólido, podría esperarse que -- el cloroformo fuera absorbido en parte por la gutapercha, manteniendo -- cierta plasticidad, pero en realidad el compuesto representa una verda-- dera solución gomosa al contacto inmediato con el solvente.

La gutapercha en su estado original tiene altos niveles de elastici-- dad, en discrepancia a su sólido carácter molecular, pero en tal estado, la gutapercha por exposición al cloroformo, pierde dichas propiedades -- de manera irreversible, siendo esto posterior al proceso de volatiliza-- ción, llegando incluso a fragmentarse fácilmente.

La gutapercha al efecto de dicho solvente principia por tornarse -- en una solución espesa y blanca, efecto propio del solvente sobre los co-- lorantes, aunque algunos son insolubles aún para ciertos ácidos. El -- compuesto gutapercha - cloroformo al evaporarse, forma una superficie -- dura, similar a una capa de hielo, la cual aún cuando muy delgada, po-- dría ser susceptible de contrarrestar o eliminar la volatilidad del sol-- vente, pero esto es obstaculizado finalmente debido a la contracción gra-- dual que experimenta la fracción parcialmente solidificada del material -- obturante, que como factor mecánico tracciona hacia el radio del conduc-- to, retirándose de sus paredes, creando así una superficie irregular. -

permitiendo la evaporización a través de espacios creados.

Esta volatilidad ulterior toma lugar a manera de bolsas, produciendo un sólido poroso, tales observaciones han sido obtenidas en condiciones ambientales.

A nivel de cavidades cerradas se ha obtenido en gran mayoría - de casos una contracción libre de bolsas, las peculiaridades del material en dicho caso, serían el poder mantener en cierto grado su carácter como - elástico, sin adquirir una superficie o estructura granular, pero sin posibilidad de adherencia perdurable a las paredes del conducto, sumandose una contracción progresiva.

El elemento acuoso, y en este caso fluidos corporales que pudieran estar en contacto con el compuesto, han demostrado no influir en la contracción por solidificación que presenta el material, sobre la posibilidad de que éstos puedan disolver el solvente o actuar de alguna manera sobre él, ya que en realidad los fluidos retrasan el proceso, previniendo la volatilidad del solvente, siendo su efecto absorbente o diluyente imperceptible.

En la siguiente hoja mostraremos un cuadro con los efectos de la gutapercha en presencia del cloroformo.

Gutapercha en Cloroformo.

Densidad promedio de la gutapercha	2.90	Price ( 1918 )		Densidad promedio del Cloroformo	1.48
<u>Densidad</u>		<u>% del pri- mer vol.</u>	<u>% del vol. final</u>	<u>Observaciones</u>	
Guta - Cloro- formo	1.899	100	300	Consistencia fluida.	
Post. a ocho sems. de evap. ambiental	2.02	76	230	Cubierta sup. de Guta sólida (1mm) retirán- dola, presencia de fluido inferior vacíos de aire en formación.	
Post. a 60 hrs. bajo 70°C	2.86	33.3	100	Solidificación del mat. similar al orig. inadhe- rible a sups. retiránd <sup>o</sup> lo presenta sist. cave <sup>o</sup> nosos o granular.	
Residuos del material en experimentación an- te cond. ambientales Diám. orig. 3.02 cm. Espesor 1.29 cm. Densidad 2.86 cm.		33	100	Diám. final 2.42 cm. 80% del original Espesor 0.68 cm. 53% del original Vol. final 3.09 cm. 53% del original.	

A continuación expondremos el papel de la resina como componen-  
te activo de la gutapercha en el uso de cloropercha por difusión.

La resina como elemento plástico e individual, presenta una con-  
tracción progresiva, con niveles marcados sobre el inicio de la evapora-  
ción del solvente. Se establece ante mediciones obtenidas en condiciones  
ambientales que el comportamiento de la resina en cloroformo al paso -  
de dos semanas llega a reducirse a un 65% del volúmen original del --  
compuesto, al cabo de cinco semanas se obtiene un 58% como medida  
comparativa, posteriormente un 36.4% y al final un 12% para el cual -  
se requiere incluso calor adicional próximo a los 100°C. este es un -  
dato significativo, puesto que establece un margen de seguridad ya que

el proceso global de evaporización requiere de meses, incluso años, - para producir niveles máximos de contracción.

En terminos de contracción final la resina presenta una superfi-- cie compuesta de resina, dicha membrana presenta una consistencia -- sólida, que ante exámen microscópico demuestra ser tan solo una ca- pa delgada de resina, no mayor de medio milimetro, mientras que ba- jo ésta el material se conserva en un carácter fluido con una consisten- cia similar a la de una suspensión. La presencia de resina en el com- puesto de cloropercha, proporciona una adherencia considerable en las - paredes del conducto, reteniendo la película formada para así mantener al material fluido en posición inferior, debido a un control de tensión de- vapores a través de esta membrana; la resina agregada provee una na- turaleza plástica y adhesiva que la gutapercha no posee.

El ejercicio de técnicas como la Kloroperka persiguen equilibrios dimensionales en base a propiedades de sus fórmulas, pero indepen--- dientemente de la técnica empleada, el solvente marca cambios volumé- tricos, no pudiendo compensar de manera absoluta los resultados de su volatilidad, puesto que afecta al material en volúmen, incluso físicamen- te una reobtención o sobreobtención no podrían compensar la contrac- ción experimentada a nivel apical.

La resina como componente plástico y fundamental en el uso de la cloropercha, alcanza expansiones bastante grandes al contacto con cloro- formo, de este modo dicho componente posee una consistencia de fluido móvil con un porcentaje proporcional 406% mayor al volúmen original -- del material resinoso, que ante la contracción posterior logra una cuar- ta parte ( 24,6% ) de su participación en la obturación radicular. De es- ta manera, aún con la adición de conos de gutapercha en el conducto, re-

presentando el 80% del volúmen total, el conducto radicalar se encontraría desobturado en un 7,5% de su volúmen, cuando la evaporización del solvente haya ocurrido, debido a las propiedades físicas del medio cementante.

Resina en Cloroformo.

Densidad promedio de la resina		Densidad promedio del Cloroformo		
	1,07		1,48	
Densidad	% del primer vol.	% del vol. final	Observaciones	
Resina - Cloroformo	1,382	100	406	Fluido móvil, consistencia ligera.
Evaporización ambiental post. a dos semanas	1,358	85,5	286	Similar al anterior.
Post. a 5 sem. de evap.	1,276	59	236	Consistencia de suspensión.
Post. a 8 sem. de evap.	1,250	36,4	148	Capa dura de resina, tenaz adherencia a sups.
Observ. post. a 25 hrs. bajo 70°C	1,230	34	139	Sol. espesa formación sup. de capa sólida, a manera de hielo sólido y delgado
Post. a 60 hrs. bajo 70°C	1,182	28	114	Material seroso, suave.
Post. a 2 hrs. de evap. y 86°C	1,17	27,6	112	Resina disuelta, al enfriamiento, formación sup. similar a "hielo".
Post. a 18 hrs. de evap. y 86°C	1,14	24,9	101	Material espeso y adherente.
Post. a 20 hrs. de evap. bajo 86°C	1,14	24,9	100	Material sólido y no quebradizo, oscuro, gran adherencia a sups.

El compuesto de cloroformo - resina como tal, posee una densidad de 1.382, que se traduce a 1.358 conforme y gradualmente la evaporación procede, originando la formación de la membrana periférica sobre las paredes del conducto, la cual aparenta ser muy permanente y remarca quizás el punto vital de la técnica de difusión mediante solventes. -- ya que la evaporización, para llevar el material a un estado sólido, requiere de temperaturas por arriba de la temperatura corporal.

#### CONSIDERACIONES BIOLOGICAS

El compuesto de cloropercha es un elemento irritante, propiedad que pierde a la evaporización del solvente. En principio la reacción histológica es severa, incluso se pueden observar formaciones abscedosas con degeneración y lisis celular, presencia de linfocitos, leucocitos polimorfonucleares, células plasmáticas y células gigantes, reabsorbiendo tejido necrótico, así la inflamación adquiere un carácter crónico. El estado histológico a pesar de la evaporización del solvente, llega a desembocar en niveles patológicos, siendo por lo tanto una determinante la cantidad del medio obturante y las condiciones previas de los tejidos.

En proceso de franca recuperación, la reacción cede, con organización de fibras y formación de una angosta banda fibrosa en contacto con el material de obturación, por la proliferación de fibroblastos.

#### B) Gutapercha y Eucaliptol.

El eucaliptol es un solvente de la gutapercha que bien podría compararse con el cloroformo, la literatura no lo menciona ampliamente. -- pero no por ello el profesional debe ignorar sus propiedades y usos.

El eucaliptol es un líquido incoloro, que se extrae de la esencia de eucaliptol, su olor y sabor son iguales a los de ésta. Es insoluble en agua y soluble en alcohol, éter y cloroformo. Es antiséptico y poco

irritante, en operatoria dental tiene diversos usos, en endodoncia existe una preparación o solución de gutapercha y eucaliptol, que se denomina eucapercha, la más conocida es la fórmula de Buckley, que se emplea en el tratamiento de conductos infectados, cuya fórmula es la siguiente :

Mentol ..... 0.15 g.

Timol..... 0.20 g.

Eucaliptol ..... 4 g.

En comparación con la cloropercha diremos que es menos soluble, pero que la eucapercha tiene la ventaja de ser bactericida, el eucaliptol tarda más en evaporarse que el cloroformo, los dos se preparan en el momento de la obturación o se pueden usar fórmulas existentes en el mercado, cuando la prepara el cirujano dentista debe seguir estos pasos: adosar un cuadrado de hoja de gutapercha de un centimetro o un cono de gutapercha grueso, a un lado del vaso de Dappen, se añade eucaliptol -- hasta sumergir totalmente la gutapercha, se calienta la solución de vez en cuando, sin que llegue a desprender vapores, después de unos momentos se puede recoger la combinación resultante.

Grossman cita que la eucapercha puede reemplazar a la cloropercha, al secarse a la temperatura ambiente pierde alrededor del 13% de su volúmen. La técnica para su empleo es prácticamente la misma que la utilizada para la cloropercha, se la lleva al conducto hasta cubrir todas sus paredes, tiene por objeto facilitar la introducción del cono de gutapercha y ayudar a la obturación lateral del conducto, este producto tiene un historial clínico excelente.

#### C) Gutapercha y Cemento.

Los cementos que acompañan a la gutapercha complementan la ob



turación de conductos, fijando y adhiriendo los conos, rellinando todo el vacío restante y sellando la unión cemento - dentinaria. Se denominan - también selladores de conductos.

En su estudio nos ocuparemos de dos :

A. - Cementos con base de eugenato de Zinc.

B. - Cementos con base plástica.

Existen otros tipos de selladores de conductos, los cementos momificadores y las pastas reabsorbibles, las primeras son a base de paraformaldehido, y las segundas, son antisépticas y alcalinas. De estos - dos últimos sólo daremos unos datos, puesto que no profundizaremos en su estudio.

Los cementos momificadores tienen su principal indicación en aquellos 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 le considera como un recurso valioso, pero no como un cemento de rutina.

Las pastas reabsorbibles constituyen un grupo mixto de medicación temporal y de eventual obturación de conductos, cuyos componentes se reabsorben en un plazo mayor o menor, especialmente cuando han rebasado el foramen apical. Las pastas reabsorbibles están destinadas a actuar en el ápice o más allá de él, tanto como antisépticas, como para estimular la reparación que deberá seguir a la reabsorción de las mismas.

#### A. - Cementos con Base de Eugenato de Zinc.

Están constituidos básicamente por el cemento hidráulico de quelación formado por la mezcla del óxido de zinc con el eugenol, conteniendo

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 ( Pulp Canal Sealler ) , se presenta en cápsulas dosificadoras y líquido con cuenta gotas, siendo su fórmula la siguiente :

Poivo	Líquido
Plata precipitada .....	30 Esencia de Clavo .....78 partes
Oxido de Zinc .....	41,2 Bálsemo del Canadá ..22 partes
Resina Blanca .....	18
Yoduro de Timol ( Aristol ) ....	12,8

Otro cemento de este grupo de la Casa Kerr es el Tubli - Seal, - que no contiene plata precipitada por atribuirsele a ésta, cierta decoloración del diente tratado, este producto tiene la siguiente fórmula :

Yoduro de Timol .....	5%
Olco - Resinas .....	18.5%
Trióxido de Bismuto .....	7.5%
Oxido de Zinc .....	50%
Aceites y ceras ( Eugenol, etc. ) .....	10%

Entre los cementos con base de eugenato de zinc, el de Grossman es uno de los más famosos y utilizados, en 1955 dicho autor hizo su primer fórmula, después de varias modificaciones en 1965 obtuvo su siguiente y última fórmula :

Poivo	Líquido
Oxido de Zinc ( Proanálisis ) .....	41 partes Eugenol
Resina Staybelite .....	27 partes

Subcarbonato de Bismuto .....	15 partes
Sulfato de Bario .....	15 partes
Borato de Sodio, Anhidro .....	2 partes

Este cemento según Grossman, al endurecer lentamente, permitiría tomar el roentgenograma de condensación y practicar una condensación complementaria si fuera necesario.

Finalmente la fórmula del Cemento de Wach es la última de este grupo :

Polvo	Líquido
Oxido de Zinc .....	10 g. Balsamo del Canadá ..... 20 cm <sup>3</sup>
Fosfato Calcico .....	2 g. Balsamo de Clavos ..... 6 cm <sup>3</sup>
Subnitrato de Bismuto .....	3.5 g.
Subyoduro de Bismuto .....	0.3 g.
Oxido Magnesico .....	0.3 g.

Todos los cementos de base de óxido de zinc - eugenol citados, tienen propiedades muy similares y pueden ser recomendados por ser manuable, adherentes, roentgenopacos, y bien tolerados. Además los disolventes xilol y éter los reblandecen y en caso de necesidad favorecen la desobturación o reobturación.

#### B.- Cementos con Base Plástica.

Los cementos con base plástica están formados por complejos de sustancias inorgánicas y plásticas, siendo los más conocidos los dos siguientes : el AH 26 y el Diaket.

El AH 26 es una resina epoxi (epoxiresina), que tiene la siguiente fórmula :

Polvo	Líquido
Polvo de Plata .....	10% Eter Bisfenol Diglicilo

Oxido de Bismuto .....	60%
Hexametilentetramina .....	25%
Oxido de Titanio .....	5%

El AH 26 es de color ámbar claro, endurece a la temperatura corporal en 24 a 48 horas y puede ser mezclado con pequeñas cantidades de hidróxido cálcico, yodoformo y pasta trio; cuando polimeriza y endurece es adherente, fuerte, resistente y duro, pudiendo ser utilizado con espírales o lentulos para evitar la formación de burbujas. Se reabsorbe muy lentamente, el AH 26 sobreobturado llega a desintegrarse y a fagocitarse.

El diaket es una resina polivinílica en un vehículo de poliacetona y conteniendo el polvo, óxido de zinc con un 20% de fosfato de bismuto, lo que le da muy buena roentgenopacidad. El líquido es de color miel y aspecto siruposo; es autoestéril, no irritante, muy adherente, impermeable, no sufre contracción, es opaco, no colorea al diente.

Como disolvente se emplea el dialit, que viene incluido en el producto.

También se reabsorbe muy lentamente, si es sobreobturado generalmente tiene tendencia a ser encapsulado por tejido fibroso.

Erausquin y Mendizabal en una investigación entre los cinco plásticos comerciales más conocidos ( AH 26, Diaket, Resina Riébler ó R-Masse, Cloropercha aptal resina y Resina aptal - zinc ), encontraron que todos ellos son muy adherentes y penetrantes en los túbulos dentinarios, siendo el AH 26 el material que mostró menos hendiduras entre la dentina y la obturación.

También se menciona que el Diaket se utiliza en Estados Unidos para el sellado de los implantes endodóncicos.

## CAPITULO TERCERO

### OBTURACION CON PUNTAS DE PLATA

Los conos metálicos fueron preconizados como material de obturación de conductos radiculares desde comienzos de este siglo, y a pesar de que los conos de oro, estaño, plomo, y cobre se ensayaron en numerosas ocasiones, únicamente en la actualidad los conos de plata son los que se siguen usando y han resistido las críticas de quienes les encuentran inconvenientes insalvables.

#### 1.- Composición de las Puntas de Plata.

La plata prácticamente pura ( 995 a 999 milésimos ) es la empleada en la fabricación de los conos, aunque algunos autores aconsejan el agregado de otros metales para conseguir mayor dureza, especialmente en los conos muy finos, que resultan demasiado flexibles si están constituidos exclusivamente de plata.

Los conos de plata son mucho más rígidos que los de gutzpercha, su elevada roentgenopacidad permite controlarlos a la perfección y penetrar con relativa facilidad en conductos estrechos, sin doblarse ni pliegarse, lo que los hace muy recomendables en los conductos de dientes posteriores que por su curvatura, forma o 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 tamaños apicales de 3 y 5 mm. montados en conos enroscados, para cuando se desee hacer en el diente tratado una restauración con retención radical.

Sommer y varios autores han recomendado el uso de los conos de plata en casi todos los casos de conductoterapia.

Los conos de plata tienen el inconveniente de que carecen de la -

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.

Estos conos se encuentran en el mercado en tamaños estandarizados según las normas de Ingle y Le Vine, del 8 al 140, teniendo 9 mm cras menos que los instrumentos, para así facilitar la obturación.

En la actualidad la casa P. D. Vevey (Suiza), fabrica conos de plata para la obturación del tercio apical, de 3 y 5 mm, de longitud -- montados con rosca en mandriles retirables, lo que facilita mucho la técnica del cono de plata en el tercio apical, de la que nos ocuparemos más adelante. Se encuentran estos conos en la numeración estandarizada del número 45 hasta el 140 y se anexan mangos regulables para sujetar y retirar los mandriles, los cuales al desmontarlos salen con facilidad y sin peligro de desinserción apical.

Los conos de plata pueden introducirse más fácilmente que los de gutapercha en conductos estrechos o curvos, sin plegarse ni doblarse, obturan el conducto tanto en diámetro como en longitud cuando se empujan con un cemento, no se contraen, son impermeables a la humedad, no favorecen el crecimiento microbiano, sino que aún pueden inhibirlo, no son irritantes para el tejido periapical, son radiopacos, no manchan el diente y se esterilizan rápida y fácilmente sobre la llama.

La obturación con conos de plata presenta dos inconvenientes :

- 1.- El extremo grueso del cono, una vez probado y ajustado en el conducto debe recortarse a nivel del piso de la cámara pulpar antes de empujar el cono en el conducto. Como dicho extremo sirve de guía para obtener el ajuste apical, al cortarlo se pierde esa referencia.

- 2.- En caso necesario, se hace difícil retirar del conducto un cono -

de plata o parte de él.

La plata no sólo se usa en conos sólidos para la obturación de - conductos radiculares, sino que sobre la base de su poder bactericida comprobado in vitro, se la emplea de distintas maneras, ya sea im--pregnando la dentina del conducto por precipitación de la plata contenida en la solución de nitrato de plata, activada con oxígeno nascente, como agente bactericida en el conducto; o bien, agregando cantidad sufi--ciente de polvo de plata muy fino en el cemento de obturar conductos.

El poder bactericida de la plata se origina en su acción oligodi--námica, que es la ejercida por pequenísimas cantidades de sales metálicas disueltas en agua, se refiere a la acción tóxica de los metales en solución acuosa en cantidades ínfimas; del griego oligos : pequeno, - - dynamos : poder.

Se calcula que 15 millonésimos de gramo de plata ( 15 gamas ) - ionizados en un litro de agua, pueden matar aproximadamente un millonde bacterias por centímetro cúbico de dicha agua. La katadinización es el procedimiento ideado por Krause, para la esterilización del agua mediante la inmersión de láminas de plata esponjosa firmemente divididas, que ceden iones de metal muy fácilmente.

Lo anteriormente expuesto establece la necesidad de que la plata libere iones al estado nascente para que ejerza su acción bactericida, y como es indispensable el contacto prolongado con el agua, debe descartarse la posibilidad de que el cemento y los conos de plata confinados dentro del conducto puedan ejercer acción oligodinámica bactericida.

La sobreobturación con conos de plata podría, de alguna manera, - originar una fuente oligodinámica inagotable en la zona perispical. El - extremo del cono de plata que al atravesar el forámen apical éntre en -

contacto permanente con el contenido acuoso de los tejidos periapicales, podría liberar iones de plata al estado naciente, los que ejercerían una leve acción bactericida. Aunque dicho poder no ha sido probado in vivo, es posible apreciar en la práctica -- una mayor tolerancia a las sobreobturaciones con conos de plata, que a las de conos de gutapercha.

Además, en casos de granulomas periapicales preoperatorios, se ha observado frecuentemente que la presencia del cono de plata en la zona periapical no impide la reparación de los tejidos con inflamación crónica.

Entre los inconvenientes que se encuentra en la sobreobturación con puntas de plata tenemos la imposibilidad de obtener el cierre del forámen apical por aposición de cemento, y la ligera periodontitis que en ocasiones persiste después de mucho tiempo de realizado el tratamiento. El dolor se manifiesta especialmente durante la masticación, y a la percusión tanto horizontal como apical, a este respecto Luks afirma que existen casos obturados con puntas de plata en que el paciente se queja de molestias y no puede ejercer presión oclusal, al desobturar, se encuentra que la punta de plata está llena de exudado; después, al obturar con gutapercha el diente se muestra asintomático.

Las molestias son más frecuentes en los dientes cuyos ápices -- están vecinos al seno maxilar, y en los molares y premolares inferiores cuyas raíces terminan próximas al conducto dentario inferior.

Si el cono de plata está fuertemente cementado en el conducto, y la sobreobturación es pequeña, muy difícilmente trae trastornos dolorosos, pero si el cono está relativamente flojo en el conducto y la sobreobturación es extensa puede moverse ligeramente en su extremo apical



durante la masticación y hasta en algún caso llegar a fracturarse.

La esterilización de los conos de plata no constituye un problema y puede mantenerse en condiciones de asepsia dispuestos en cajas especiales, ordenados por números o espesores. Se pueden esterilizar en la estufa a calor seco, aunque no es indispensable, y su repetida esterilización por este medio, así como el flameado, los puede perjudicar aumentándoles su flexibilidad, lo que constituye un inconveniente, especialmente en los de menor espesor.

En el momento de utilizarlos pueden ser sumergidos por algunos segundos, de la misma manera que los conos de gutapercha, en antisépticos potentes como el clorofenol alcanforado, y lavados luego con alcohol. Sumergiéndolos en agua oxigenada se activa su acción oligodinámica.

### 2.- Obturación con Cono Único.

La técnica del cono único consiste, como su nombre lo indica, - en obturar todo el conducto radicular con un solo cono de material sólido, que idealmente debe llenar la totalidad de su luz, pero que en la práctica se cimenta con un material blando y adhesivo que luego endurece y que anula la solución de continuidad entre el cono y las paredes dentinarias. De esta manera se obtiene una masa sólida constituida por cono, cemento de obturar y dentina, que sólo ofrece una parte vulnerable, el ápice radicular, donde pueden crearse cuatro situaciones distintas :

A) El extremo del cono de gutapercha o de plata adapta perfectamente en el estrechamiento apical del conducto o unión cementodentinaria a 1 mm. aproximadamente del límite anatómico de la raíz. En este caso, el periodonto estará en condiciones ideales para depositar cemento, --- cerrando el ápice sobre la obturación.

B) El cemento de obturar atraviesa el forámen apical constituyendo un cuerpo extraño e irritante, que es reabsorbido con mucha lentitud antes de la reparación definitiva.

C) El extremo apical del conducto queda obturado con el cemento de fijación del cono, que para el periodonto sería el único material de obturación.

D) El cono de gutapercha o el cono de plata atraviesa el estrechamiento apical del conducto y entran en contacto con el periodonto, constituyendo una sobreobturación prácticamente no reabsorbible, que en el -- mejor de los casos deberá ser tolerado por los tejidos periapicales.

Esta técnica está indicada en los conductos con una concicidad muy uniforme, se emplea casi exclusivamente en los conductos estrechos de

premolares, vestibulares de molares superiores y mesiales de molares inferiores.

Las preparaciones para puntas de plata deberán ajustarse a la forma general y dirección del conducto radicular original bajo tratamiento. Una punta de plata bien ajustada no deberá ajustarse únicamente en dos o tres puntos, sino que deberá adosarse a todo lo largo de su circunferencia en una extensión de varios milímetros en el extremo apical del conducto radicular.

El contacto excesivo entre la punta de plata y las paredes del conducto en los tercios medio y cervical del conducto radicular no es conveniente, ya que el ajuste en esta región puede ser confundido con ajuste apical y puede predisponer al fracaso en este caso.

Los conductos radiculares conformados para recibir obturaciones de puntas de plata deberán ajustarse a objetivos de diseño similares, modificados únicamente por ciertas limitaciones dimensionales inherentes a las puntas de plata. La restricción más importante impuesta por las puntas de plata significativamente para conformarse a todo el espacio del conducto radicular, el éxito con las puntas depende esencialmente de la eficacia del sello apical, que puede ser aumentado por procedimientos inteligentes al realizar el tallado.

Por lo tanto, deberán observarse los siguientes objetivos de diseño al tallar conductos para recibir puntas de plata :

- 1) la preparación del conducto radicular deberá formar un embudo continuamente divergente desde el ápice de la raíz hasta la cavidad de acceso en la corona;
- 2) una preparación óptima para puntas de plata deberá poseer un rodete apical de 2, 3 ó 4 mm.

4 mm. en el que las paredes dentinarias sean casi paralelas y no una configuración cuyo diámetro seccional sea más angosto en cada punto hacia apical;

3) la preparación para puntas de plata deberá ocupar tantos planos como sean presentados por la raíz y el conducto radicular bajo tratamiento;

4) no deberá causarse movimiento o desplazamiento del agujero apical durante la preparación del conducto;

5) la abertura apical deberá conservarse lo más pequeña posible.

La técnica del cono único no puede llenar todos los requisitos por la dificultad o imposibilidad de llevar el cemento al punto deseado y por la dificultad de que la punta de plata empuje el cemento más allá; entonces el resultado en la obturación corta como en la sobreobturación dependerá de la suerte. Grossman dice que esta obturación es privativa de conductos estrechos y curvados que no pueden ser ensanchados más allá del número 30.

Los pasos son los siguientes :

1.- Se selecciona una punta de plata ( desinfectada ) de un número igual al último instrumento que llegó a la unión CDC. No se recomienda esterilizar por tiempo prolongado a la flama directa, porque los gases de la flama hacen que la punta sufra deterioros por acción química sobre la plata, y en casos de exposición prolongada, se puede fundir el extremo delgado.

2.- Se introduce la punta elegida en el conducto hasta la unión CDC.

3.- Se puede comprobar si está correctamente colocada por medio de una radiografía.

4.- Con una lima Headstrom, se raspa una pared del conducto y se -

intenta que la limalla desprendida vaya en sentido apical, para así sellar el ápice. Se vuelve a llevar la punta hasta el muñon.

5.- Se determina la longitud de la punta cortándola a tal altura que en su extremo más grueso sobresalga 1 ó 2 mm. de la entrada del -- conducto.

6.- Se mezcla el cemento de Rickert, pero tan sólo se usa una gota con el polvo de la cápsula y con una sonda delgada rellena de Anteos, que lleva su tope, se introduce el cemento por una pared hasta la unión CDC, si es posible se lleva más cemento con un lentulo delgado.

7.- Se introduce la punta de plata, verificando que haya quedado igual que en la radiografía de la conometría, se empuja ésta, hasta que llegue a su lugar exacto.

En esta técnica supuestamente el cono ocupa todo el conducto, -- por lo tanto no necesita conos suplementarios.

8.- Se seca la cavidad cameral para insertar una capa de gutapercha caliente (plato) en el fondo de la cámara, alrededor de la punta de plata y encima se pone cemento de fosfato de zinc o silicato.

La diferencia cuando también se usan puntas de gutapercha, estriba en que el espacio que queda entre las paredes pulpaes y la punta de plata es llenado con puntas de gutapercha usando la técnica de condensación lateral, con un condensador fino se hacen movimientos laterales para dar cavidad a conos complementarios, una vez colocados éstos, se cortan los excedentes con cucharillas calientes.

Ingle establece tres métodos para asegurar la correcta obturación mediante la posición del cono, el método visual, de acuerdo con el luz go del diente controlado en la radiografía; el método táctil, en razón --

de la presión requerida para ubicar el cono en su posición correcta y, la tercera es la verificación radiográfica, que permite realizar con exactitud las correcciones necesarias. Esta aseveración ahorraría muchas radiografías a los cirujanos dentistas que se inician en la endodoncia, que piensan que sólo las radiografías les pueden dar datos acerca de la posición del cono respecto al conducto y al ápice radicular.

Ingle utiliza la técnica estandarizada y establece que cuando el cono de plate no llega exactamente hasta el punto deseado, aunque su número sea el del último instrumento utilizado en el ensanchamiento, cuatro condiciones pueden ser las causantes de este hecho : a) el último instrumento de ensanchamiento no fue profundizado hasta el límite necesario. b) el instrumento no fue girado suficientemente como para obtener el diámetro transversal completo. c) quedaron restos dentinarios en el conducto. d) puede haber un escalón donde se detiene el cono.

En cualquiera de los casos es aconsejable reinstrumentar nuevamente el conducto, o bien rotar en frío a presión, en el caso de cono de gutapercha, con una espátula sobre una loseta, hasta corregirlo en la medida de lo necesario.

Para llevar el cemento al conducto y desplazarlo hacia el ápice, Ingle utiliza un escurridor fino que gira a mano en sentido contrario a las agujas del reloj, con un efecto semejante al que realiza la espiral de Lentulo. Al comprimir el cono de gutapercha en el conducto y eliminar el aire contenido en el mismo, el paciente puede sentir una ligera molestia. Si el forámen apical no ha sido ensanchado, sólo una -

pequeña cantidad de cemento puede atravesarlo y sobreobturarlo.

Cuando la técnica del cono único se realiza con conos de plata, convencionales o estandarizados, distintos autores aconsejan detalles importantes para lograr una mayor exactitud en la técnica operatoria y enuncian los siguientes principios y detalles que deben tenerse esencialmente en cuenta a fin de tener éxito en la selección, adaptación y fijación del cono de plata.

En lo que se refiere a su longitud, el cono de prueba colocado en el conducto debe coincidir con la medida establecida en la conductometría.

El ajuste ideal en esta técnica es el que se logra a lo largo y ancho de todo el conducto. Sea un cono convencional o estandarizado, es necesario probarlo repetidas veces y efectuar los retoques con abrasivos hasta controlar radiográficamente su adaptación a las paredes.

El ajuste del cono en el tercio apical del conducto debe hacerse ejerciendo considerable presión longitudinal para evitar que la lubricación del conducto con cemento durante la obturación definitiva permita un mayor desplazamiento del cono.

El cono de prueba puede quedar a cualquier altura fuera de la cara oclusal, siempre que para controlar su cementado se marque con una muesca o se ajuste con un alicates especial a nivel de las cúspides más próximas. Puede también cortarse o doblarse en ángulo recto, en el punto que coincida con la cúspide más próxima a su extremo.

Finalmente, se le puede cortar, luego de ajustado, a dos milímetros aproximadamente del piso de la cámara pulpar, y aplastar su extremo contra el mismo.

REGLAS GENERALES PARA LA OBTURACION CON CONOS DE  
PLATA EN DIENTES POSTERIORES

<p>Preparación quirúrgica y esterilización previa de los conductos</p>	<p>La preparación quirúrgica y esterilización de los conductos radiculares en premolares y molares se realiza en forma semejante a la de los dientes anteriores. Cada conducto de un diente multirradicular tiene características anatómicas propias que han de tenerse debidamente en cuenta. En lo posible los conductos deben ser preparados en forma cilíndrica o ligeramente cónica, -- con corte transversal circular.</p>	
<p>Los conos de plata como material de obturación</p>	<p>Fijados en el conducto con cemento medicamentoso</p>	<p>Constituyen la casi totalidad de la obturación.</p> <p>Pueden ajustar</p> <p>A lo largo y ancho de todo el conducto. En el tercio apical del conducto y complementarse la obturación con otros conos de gutapercha que se ajustan lateralmente en los dos tercios coronarios del conducto. (Técnica de condensación lateral).</p>
	<p>Colocados con el agregado de pastas antisépticas</p>	<p>Complementan la obturación.</p> <p>Deben ajustar</p> <p>En el tercio apical del conducto para evitar la proyección del cono a través del foramen apical y comprimir la pasta antiséptica contra la zona más estrecha del conducto. Adosan la pasta antiséptica contra las paredes del conducto en los dos tercios coronarios del mismo.</p>



Selección de los conos	Grosor	<p>Técnica convencional</p> <p>Se selecciona el cono de plata cuyo espesor aproxime más al instrumento final utilizado en el ensanchamiento (instrumental convencional).</p> <p>Técnica estandarizada</p> <p>Se selecciona el cono de plata cuyo número coincida con el del instrumento de mayor calibre utilizado en el ensanchamiento (instrumentos estandarizados).</p>
	Longitud	<p>El cono de prueba colocado en el conducto debe coincidir en longitud, con la medida establecida en la conductometría -- previa a la preparación quirúrgica.</p> <p>La longitud y ubicación de los distintos conos se anota en la ficha respectiva, y pueden guardarse temporariamente los mismos en sobrecitos especiales.</p>
Esterilización de los conos	<p>Previamente a su utilización se los puede esterilizar en la estufa a calor seco, conservándolos en cajas metálicas con divisiones de acuerdo con su calibre.</p> <p>Durante su manipulación se los mantiene sumergidos e eudisecados. Debe evitarse el calor de la llama.</p>	
Ajuste de los conos	A lo largo y ancho del conducto	<p>El ajuste ideal en la técnica del cono único es el que se logra a lo largo y ancho de todo el conducto.</p> <p>Es necesario probar repetidas veces el cono efectuando los retoques con discos abrasivos y controlando radiográficamente su adaptación a las paredes.</p> <p>En los dos tercios coronarios del conducto, la falta de ajuste lateral se compensa con conos adicionales de gutapercha pastas y cementos de obturar.</p>
	En el tercio apical	<p>El ajuste del cono en el tercio apical del conducto es indispensable y debe realizarse ejerciendo considerable presión longitudinal.</p> <p>Es necesario evitar que la lubricación -- del conducto con pastas o cementos durante la obturación definitiva permita un mayor desplazamiento del cono</p>

Corte de los conos	Sobresaliendo de la cámara pulpar	Los conos pueden quedar a cualquier altura oclusal, siempre que para controlar su cemento se marquen con una muesca o se ajusten con un alicates especial, a nivel de las cúspides más próximas a dichos conos.
	A la altura de las cúspides	Se cortan los conos o se doblan en ángulo recto, en los puntos que coincidan con la cúspide más próxima al extremo de cada uno.
	En el piso de la cámara pulpar	Luego de ajustados los conos, se les corta a dos mm. del piso de la cámara pulpar y se doblan sus extremos aplastándolos contra dicho piso.
	En el tercio apical	Se corta el cono con un disco en la mitad de su espesor a la altura deseada y después de cementado se separa su parte superior girándola con un alicates.
Colocación definitiva de los conos	Fijación de los conos en los conductos con cemento a base de óxido de zinc-eugenol	<p>Cuando se ajustó un solo cono en cada conducto, se retira el que se va a fijar primero y se cementa.</p> <p>Se repite la operación en los otros conductos. En todos los casos se lleva primeramente a los conductos con escariadores finos, girándolos en sentido inverso a las agujas del reloj. Los conos se llevan también con cemento.</p> <p>El exceso de cemento puede retirarse de la cámara pulpar antes que endurezca; se colocará luego en el piso de la misma una pequeña cantidad de gutapercha caliente y se llenará el resto, así como la cavidad, con cemento de fosfato de zinc.</p> <p>Al retirar el exceso de cemento medicamentoso de la cámara pulpar pueden doblarse contra el piso de la misma los extremos de los conos y luego llenar la cámara y cavidad con cemento de fosfato de zinc.</p> <p>Puede también llenarse directamente la cámara y la cavidad con cemento medicamentoso (dejando incluidos los conos de plata) que luego se desgasta conjuntamente con los conos.</p> <p>Cuando los conos sólo ajustan en el tercio apical, se adosan lateralmente conos adicionales de plata o gutapercha.</p>

<p><b>Colocación de los conos con pastas antisépticas</b></p>	<p>Se lleva la pasta a los conductos con escaladores que se girarán en sentido inverso, y con espirales de Lentulo cuando la amplitud de los mismos lo permita.</p> <p>Se llevan los conos de plata y se ajustan en el tercio apical de los conductos. Los extremos sobresalientes en la cámara pulpar se doblan contra el piso de la misma.</p> <p>Se llena la cámara pulpar con pasta antiséptica de composición adecuada a la necesidad de cada caso y la cavidad con cemento de fosfato de zinc.</p>
---	--

### 3. - Obturación con Puntas de Plata y Gutapercha.

A lo largo del inciso anterior estuvimos mencionando una variación de puntas de plata combinadas con puntas de gutapercha. es decir obturar el conducto con una punta de plata que abarcará la mayor luz posible de -- éste, y en los espacios que quedaran vacíos, se podrán colocar puntas de gutapercha de calibre pequeño usando la técnica de condensación lateral.

Otra técnica que no tiene muchos seguidores, pero no por ello la po demos pasar en alto, puesto que existe, es la técnica del cono de plata en el tercio apical, que está indicada en aquellos 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 le retira y se le hace una muesca profunda ( con pinzas especiales o simplemente con un disco ) , que casi lo divida en dos, al nivel que se desee, generalmente en el límite del tercio apical con el tercio me dio del conducto.
3. - Se cementa y se deja que frague y endurezca debidamente.
4. - Con la pinza portaconos de forcipresión se toma el extremo corona rio 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 profun disando en la obturación de gutapercha, sin peligro alguno de remover o tocar el tercio apical del cono de plata.

Existen en el mercado además, unas puntas de plata especiales pa-  
ra este efecto, son puntas que vienen previamente con la muesca antes --

mencionada, en el tercio apical, con un mango y que después de probarla con un movimiento se puede fracturar, dejando en el tercio apical la parte de la punta que debe sellar el ápice.

Varios autores están en contra de esta técnica, argumentando que se fractura deliberadamente un instrumento en el conducto, y en caso de que fracasara el tratamiento no se le dejaría otra opción al diente para conservarse en la boca, debido a que esta parte de la punta es casi im posible de retirar por el conducto, e incluso es difícil desalojarla de éste por medio de una apicectomía.

Entre los autores que están en contra de la obturación de conductos con conos de plata, Luks es uno de los que más la ataca, alega -- que :

- a) Los dientes que las portan albergan infecciones crónicas.
- b) Las puntas de plata no ofrecen un buen sellado.
- c) Al retirar puntas de plata, éstas están oxidadas, decoloradas y cubiertas por exudado.

En algunos puntos Luks puede tener razón, pero no es conveniente ser tan radical, puesto que a lo largo de este tratado se han citado las propiedades de las puntas de plata, y sabemos que con ellas contamos -- con un buen aliado en conductos estrechos, principalmente de dientes -- posteriores, además sabemos de su poder bactericida, y si las usamos adecuadamente tendremos un diente asintomático, y un tratamiento exitoso.

Para finalizar, mencionaremos las definiciones que nos da Kuttler de éxito y fracaso en endodoncia :

**EXITO :** Se considerarán éxitos clínicos los que no presentan dolor es pontáneo o provocado por la percusión y muestran un perirradice normal

en radiografías obtenidas a intervalos regulares.

**FRACASOS:** La principal manifestación de fracaso es la patología paraendodónica. El 75% de los fracasos se debe a defectuosa obturación, especialmente subobturación y al cierre incompleto en la unión CDC. En estos casos el suero sanguíneo se infiltra al conducto dentario y a los tubulillos, donde sufre una descomposición química, y al pasar sus productos - a veces con gérmenes - al paraendodonto, producen una inflamación por acción química o bacteriana. De los restantes 25% de fracasos las causas son ignoradas.

## CAPITULO CUARTO

### ANALISIS DE MATERIALES DE OBTURACION

Durante los últimos años, infinidad de investigadores ha realizado gran cantidad de trabajos con el objeto de conocer las características de cada uno de los materiales de obturación de rutina, especialmente su estabilidad física, su adherencia, calidad del cierre hermético apical y tolerancia física periapical en caso de ser sobreobturados. En estos experimentos se han empleado dientes de rata, de otros animales y dientes humanos, utilizando colorantes y diversos radioisótopos.

La mayor parte de los trabajos de investigación están de acuerdo en que casi todos los materiales de obturación de base zincofosfórica, plásticos y cloropercha poseen excelentes cualidades para la obturación de conductos, y aún cuando hay que evitar que cualquiera de ellos sobrepase el ápice, cuando esto se produce, el material después de provocar una reacción inflamatoria más o menos intensa, acaba por ser encapsulado o reabsorbido, y es bien tolerado por los tejidos.

Algunos de los trabajos que se han efectuado son los siguientes :

- Stewart - Filadelfia, 1938 - Investigó la tolerancia física, la permeabilidad, la resistencia, la actividad antiséptica y el uso clínico de estos tres cementos de obturación : Sellador de Kerr, Nuevo de Grossman y Diaket, con los siguientes resultados : 1o. Los tres fueron muy bien tolerados por los tejidos blandos del conejo; 2o. Aunque los tres poseían análoga actividad antiséptica sobre diez especies distintas de microorganismos, el Sellador de Kerr fué el menos activo; 3o. El Diaket resultó ser el más resistente e impermeable.

- Marshall y Massler - Chicago, 1961 - Investigaron en 261 dientes monorradiculares recién extraídos, la penetración marginal del forámen

apical, de la obturación de conductos lograda con conos de gutapercha y plata solos, y de los mismos con cuatro materiales de obturación -- ( Sellador de Kerr, Pasta de Wach, Cloropercha de Ostby y Gemento - de Grossman ) ; utilizando para este trabajo seis radiolátropos ( S, I, - Rb, Na, P, Ca ), de los cuales resultó ser el más eficiente el azufre radioactivo S. Los hallazgos demostraron que el mejor sellado se produjo con conos de gutapercha y un sellador de conductos y el peor fué - el cono de plata sin sellador; los selladores se diferenciaron entre sí - muy poco y no tuvieron significado clínico, aunque demostraron ser eficaces en la correcta obturación.

- Rappaport - Estados Unidos, 1964 - Encontró que la cloropercha el AH 26, y el Procosol ( Cemento de Grossman ) fueron los menos tóxicos de varios materiales investigados.

- Maurice - Chicago, 1965 - Investigó la actividad antimicrobiana de varios selladores, siendo la cloropercha el único material que no presentó amplia actividad bactericida y bacteriostática.

- Higginbotham - Los Angeles, 1967 - Experimentó algunas propiedades físicas de cinco conocidos selladores ( Sellador de Kerr, Tubli -- Seal, Diaket, Procosol, y Kloroperka ) dice que en consideración a los resultados obtenidos con Ca, sobre filtración apical, que los referidos selladores son hasta cierto punto muy parecidos en sus propiedades e insiste en la importancia de usar una buena técnica de obturación y de condensación lateral, factor básico en lograr un eficiente sellado apical.

- Weisman - Georgia, 1970 - Estudió la penetración de diez conocidos selladores de conductos, empleando pipetas de un diametro de 0.19 mm. ( similar a los conductos apicales ), hallando que todos los selladores penetran en los simulados conductos ultrafinos.



En la Revista Clínicas Odontológicas de Norteamérica nos reportan una serie de experimentos para comprobar las características de varios materiales de obturación, entre ellas incluyen pruebas mediante cultivo tisular, pruebas mediante implantación, pruebas de uso en cerdos, monos y dientes; todas ellas son muy interesantes y sofisticadas, - sin embargo lo que nos interesa a nosotros es la prueba del uso, o resultados clínicos positivos, en ellos van a influir : la afección patológica pulpar preexistente debida a caries o traumatismos, la extensión de la afección pulpar, la presencia de bacterias o ausencia de ellas, el efecto de los medicamentos colocados dentro del conducto, y finalmente, el efecto del material y la forma en que se adapta a las paredes del conducto sin ser desplazado, excesivamente hacia los tejidos circundantes.

Por lo tanto, resulta importante en la evaluación de los selladores endodónticos y de las pastas, reducir los factores variables a un mínimo en cada serie de experimentos. Sin embargo, cada afirmación hecha por el fabricante del sellador o de la pasta puede exigir una nueva serie experimental.

Como todos los experimentos, independientemente del animal y el método usados, muestran que los selladores y las pastas causan destrucción tisular y que todos son reabsorbibles, es obvio que los métodos endodónticos empleados deberán reducir la cantidad del sellador a un mínimo. Esto contraindica absolutamente la utilización de pastas para la obturación del conducto en su totalidad.

Ahora bien, lo que generalmente se trata en los experimentos es de probar el sellado hermético de la obturación, pero parece ser más importante que sucede in vivo, en el diente y en la zona periapical, en los tejidos blandos y duros, después del tratamiento de conductos.

Por lo tanto, diremos que la reparación posterior al tratamiento de conductos es como sigue : los tejidos periapicales de un diente des- pulpado que no presentaban zona de rarefacción antes de un tratamiento- de conductos, deben permanecer normales después del tratamiento. La radiografía puede mostrar algunas veces, inmediatamente después, una pequeña destrucción ósea, la que indica una respuesta a una irritación- previa, ya sea mecánica, química o bacteriana.

La remoción de este tejido periapical destruido se considera general- mente índice de reparación.

Si se elimina la infección comienzan las tentativas de reparación. Si la cavidad es pequeña, se rellena con tejido de granulación y luego -- con tejido cicatrizal. Si es grande, este relleno no se produce y se for- ma una pared de tejido fibroso que delimita la cavidad.

Las etapas de la reparación pueden describirse en forma simplifi- cada de la siguiente manera : después de la organización del coágulo - sanguíneo hay formación de tejido de granulación. Durante esta etapa, - las ansas endoteliales se ahuecan, probablemente por la presión de la - sangre y se abren nuevas vías para la circulación. Se producen anasto- mosis de estas ansas, las que forman un rico plexo de pequeños vasos sanguíneos. Cuando existe una zona de rarefacción, se ha alcanzado es- ta etapa en la mayoría de los casos. En los tejidos blandos la etapa - siguiente es la formación de tejido cicatrizal, los fibroblastos proliferan a lo largo de los filamentos de fibrina y ayudan a formar la sustancia- fundamental por diferenciación de fibras colágenas. Todos los fibroblas- tos y los capilares disminuyen en número, formandose tejido avascular- fibroso o tejido cicatrizal.

En el hueso, el proceso no es esencialmente diferente, aunque es-

más complicado, pues el tejido blando debe transformarse en tejido duro.

### CONCLUSIONES

Es difícil concluir cuál de los dos materiales de obturación de conductos que se han tratado de analizar a lo largo de este trabajo es mejor o superior que el otro.

Tal vez sería más correcto darle a cada uno el mérito que tiene al colaborar en el éxito que se puede lograr en un tratamiento de conductos.

Al hablar de la gutapercha es conveniente recordar su facilidad de adosarse a las paredes de los conductos, de unirse un cono al otro, al hacer condensación lateral o vertical; la opción que tenemos de usarla al encontrar un conducto muy amplio; su radiopacidad, que nos facilita controlarla radiográficamente; su habilidad para combinarse con solventes, que nos pueden facilitar la penetración de ésta en deltas apicales, en conductos laterales, accesorios, y en todos aquellos en los que un material sólido es casi imposible que penetre.

De manera, que se debe tener en cuenta las indicaciones para obturar con gutapercha, si encontramos un conducto amplio, fácil de instrumentar, con suficiente espacio para obturar, no dudemos en hacerlo con gutapercha.

Respecto a las puntas de plata, se puede decir que pueden obtener fácilmente conductos de difícil instrumentación, conductos muy curvos casi a 90°, conductos en forma de bayoneta, y en general conductos en donde los conos de gutapercha es difícil que lleguen con exactitud a la unión CDC, debido a que carecen de rigidez, también los de plata son roentgenopacos, bactericidas y bacteriostáticos, además tenemos que recordar su poder oligodinámico.

Relativo a los casos que se reportan de molestias a la masticación

ción, resorción radicular, etc. de los dientes obturados con conos de plata, sería conveniente reevaluar los casos, y la forma en que fueron tratados, y probablemente encontraríamos que los operadores no manipularon o no efectuaron las técnicas debidamente.

En cuanto a las técnicas para obturar con conos de plata, se debe desechar la del tercio apical, como único, para usar sólo la de cono de plata y condensación lateral con gutapercha, usando además un sellador.

Si nos referimos a los cementos para conductos o selladores tenemos que confesar que usarlos en la obturación es útil, pero entre uno y otro de ellos no se encuentra diferencia significativa o importante, por lo que podemos concluir que puede ser indistinto usar uno u otro, aunque debemos tener en cuenta las características individuales de cada uno.

Finalmente es conveniente añadir que la conclusión final de este trabajo, se fue gestando desde su inicio, en cada paso y en cada tema, dando características, indicaciones y técnicas de uso de cada material, por ello es recomendable que cada profesional de acuerdo a su criterio y a los datos que aquí se reportan tenga su conclusión propia.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Alvin L. Morris y Harry M. Bohannan.  
Las Especialidades Odontológicas en la Práctica General, 2a. ed.  
Barcelona, Editorial Labor, 1976.
- 2.- Grossman, Louis.  
Root Canal Terapy, 4a. ed.  
Philadelphia, Lea and Fediger, 1955.
- 3.- Grossman, Louis.  
Práctica Endodóncica, 8a. ed.  
Philadelphia, Lea and Fediger, 1974.
- 4.- Kuttler, Yury.  
Endodóncica para Estudiantes y Profesionistas de Odontología.  
México, Editorial Alpha, 1961.
- 5.- Glick H. Dudley. Interrelación de problemas Clínicos Generales y  
Endodónticos.  
Clínicas Odontológicas de Norteamérica. Endodóncica.  
Abril - 1974.  
Editorial Interamericana.
- 6.- Lasala, Angel.  
Endodóncica, 2a. ed.  
Venezuela, Cromotip, 1971.
- 7.- Luks, Samuel.  
Endodóncica.  
México, Nueva Editorial Interamericana, 1978.
- 8.- Preciado, Vicente Z.  
Manual de Endodóncica, Guía Clínica, 2a ed.  
México, Cuellar de Ediciones, 1977.

- 9.- Pucci, Francisco M. y Roberto Reic.  
Conductos Radiculares, Volúmen I, Primera Parte.  
Montevideo, Uruguay.
- 10.- Sommer R. F; Ostrander F. D; Crowley.  
Endodoncia Clínica,  
España, Editorial Labor, 1975.
- 11.- Weine, Franklin S.  
Endodontic Therapy, 2a ed.  
Saint Louis, The C. V. Mosby Company, 1976.
- 12.- Cohen, Stephen y Burns.  
Endodoncia, Los Caminos de la Pulpa.  
Argentina, Editorial Intermédica, 1979.
- 13.- Ingle, John Ide, Edgerton Beveridge, Edward.  
Endodoncia, 2a ed.  
México, Editorial Interamericana, 1979.
- 14.- Durante Avellanal, Ciro.  
Diccionario Odontológico, 2a ed.  
Buenos Aires, Editorial Mundi, 1964.
- 15.- Maisto, Oscar A.  
Endodoncia, 2a ed.  
Buenos Aires, Editorial Mundi, 1973.
- 16.- Apuntes Personales del Dr. Enrique Pérez Ramos.  
Catedra de la Materia de Endodoncia.  
E.N.E.P.I. Cusutitlán Izcalli, 1977.
- 17.- Rodarte Harispuru, Jairo Alejandro.  
Fracasos Endodoncicos, Posibles Causas y su Corrección, ( Te--  
sis Profesional ) . San Juan Iztacala, 1978.