

29-33



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

E. N. E. P. I.

CARRERA DE CIRUJANO DENTISTA

MATERIALES E INSTRUMENTAL EN LAS TECNICAS
DE OBTURACION RADICULAR

TESIS PROFESIONAL

P R E S E N T A

FAUSTO MENDOZA OLGUIN

SAN JUAN IZTACALA, MEXICO

1982



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.

I N D I C E .

	PAGINAS
A) <u>INTRODUCCION.</u>	1 - 2
B) <u>INSTRUMENTAL PARA OBTURACION.</u>	
1.- Los instrumentos endodóncicos básicos. Manipulación.	3 - 6
2.- Esterilización del instrumental.	6 - 9
3.- Selección del instrumento.	9 - 11
4.- Superficie de trabajo de los instrumentos radiculares.	11 - 15
5.- Estandarización de los instrumentos endodóncicos.	16 - 16
C) <u>MATERIALES DE OBTURACION.</u>	
1.- Materiales empleados para la obturación radicular	17 - 18
2.- Puntas de Gutapercha	18 - 20
3.- Puntas de Plata	20 - 23
4.- Cementos Selladores	23 - 25
5.- Materiales de obturación temporales	26
D) <u>TECNICAS DE OBTURACION</u>	
I <u>PROCEDIMIENTOS CLINICOS PREVIOS A LA TECNICA DE OBTURACION.</u>	
1.- Preparación de la cavidad radicular	27 - 28
2.- Principios	28 - 30
3.- Irrigación	30 - 32
4.- Exploración de la entrada del conducto	32 - 35
5.- Exploración del conducto	35 - 36
6.- Determinación de la longitud y anatomía del diente	36 - 42
II <u>OBTURACION RADICULAR</u>	
1.- Definición	43
2.- Objetivo	43 - 45

III TECNICAS.

1.-	Cono de Prueba	46 - 49
2.-	Preparación y cementación del cono primario	49 - 52
3.-	Técnica de condensación lateral	52 - 61
4.-	Técnica del cono único	62 - 66
5.-	Técnica de la gutapercha reblandecida	67 - 71
6.-	Técnica de Soludifusión	71 - 72
7.-	Técnica de conos de plata	72 - 76
8.-	Técnica de cono invertido	76 - 78
9.-	Técnica con jeringuilla de presión	78 - 79
10.-	Técnica con amalgama de plata	79 - 80
11.-	Técnica con Ultrasonido	80

E)	CONCLUSIONES.	81
----	---------------	----

F)	BIBLIOGRAFIA	82
----	--------------	----

I N T R O D U C C I O N

La Endodencia es una materia de carácter ineludible para el odontólogo de práctica general, quien debe estar conciente de que mas que una especialidad, es un quehacer humano calificado cuyos objetivos deben estar al alcance de la humanidad; ya que la finalidad que persigue, es conservar la mayor cantidad de tejidos vivos libres de inflamación e infección.

La Endodencia se ejerce, desde el momento en que se toca dentina, ya que este tejido es un producto directo de la pulpa. El odontólogo - que se dedique a esta materia debe estar capacitado: en el estudio de la biología pulpar y periapical, en la comprensión de la histología e histopatología dentales, en el dominio de una terapéutica racionalizada, poseer un amplio criterio clínico; además del conocimiento de la morfología anatómica de los conductos radiculares, así como de diferentes métodos, técnicas e instrumental, que le permitan diagnosticar y tratar en determinado momento en una forma sencilla y práctica los problemas endodóncicos que se le presenten.

La obturación de un conducto radicular, no debe considerarse un procedimiento operatorio-mecánico único, sino una etapa final de una serie de procedimientos clínicos que nos conduzcan al éxito; si hemos desarrollado en forma adecuada las demás etapas como son: buena selección del caso, buena preparación del conducto, adecuada asepsia de --

nuestro tratamiento y selección de una buena técnica de obturación, instrumental y material apropiado. La finalidad de obturación de un conducto, desde un punto de vista clínico consiste en impedir el paso de exudado, toxina y microorganismos de una zona a otra.

Durante mi estancia como estudiante de Odontología, observé la necesidad que tienen los profesores en Endodoncia principalmente; de la falta de material adecuado en la clínica para llevar a sus alumnos a la comprobación de la enseñanza teórica.

Mi inquietud el haber elegido este tema, es con la finalidad de conocer mas ampliamente, las técnicas de obturación radicular, material e instrumental, escritas hasta el momento. Uno de los medios para lograr dicho objetivo, es una buena investigación bibliográfica.

A) INSTRUMENTAL PARA OBTURACION.

1. INSTRUMENTOS ENDODONCICOS BASICOS. MANIPULACION.

Los instrumentos endodónticos se fabrican de acero carbono ó de acero inoxidable, en cuatro tipos básicos: ensanchadores, limas, taladros y tiranervios. Se los acciona de dos maneras: a mano y con motor. Los instrumentos de mano presentan dos tipos de mango: mangos cortos tipo B) de metal o plástico y mangos largo (tipo D) de metal. Los instrumentos accionados con motor se ajustan en el contrángulo.

Pese a la reciente ola de interés por los instrumentos accionados con motor, son pocas las situaciones en que estos instrumentos pueden ser usados con seguridad. Primero, son menos flexibles que los instrumentos manuales y generalmente sólo se les puede usar en conductos perfectamente rectos. Segundo, cuando se usan instrumentos accionados con motor se pierde la sensación táctil. Tercero, estos instrumentos accionados con motor solo trabajan en el centro de la parte ovalada del conducto y no eliminan los residuos y bacterias circundantes.

Por otro lado, los conductos perfectamente rectos en los que sería posible usar estos instrumentos suelen ser de sección ovalada y el taladro, cuya sección es perfectamente circular, no alcanzaría la masa de residuos que se halla en el perímetro del conducto ovalado. Estos residuos tóxicos se eliminan mejor por limado, y los instrumentos accionados con motor solo escarían o taladrarían.

El uso de los instrumentos manuales reside en utilizar instrumentos filosos de manera organizada. Trabajando con una asistente, el operador puede limpiar y alisar un conducto en cuestión de minutos. La mayor parte del tiempo que se pierde en endodoncia no tiene que ver con la lentitud del trabajo manual comparado con el trabajo accionado mecánicamente, sino con la desorganización. En endodoncia se debe utilizar el tratamiento a cuatro manos.

LIMAS Y ENSANCHADORES. La mayoría de los ensanchadores, llamados también, a veces, escariadores, se fabrican traccionando y retorciendo un vástago triangular hasta darle forma de instrumento cónico afilado de espirales graduales. Las limas se fabrican retorciendo un vástago cuagrangular hasta darle forma de instrumento cónico afilado de espirales mucho más cerradas que las del ensanchador. Los escariadores se pueden usar únicamente para escariar, pero las limas se pueden usar tanto para escariar como para limar. Comúnmente, estos instrumentos son de punta afilada, pero también los hay cilíndricos o romos. Muchos odontólogos dicen que usan únicamente limas pero emplean estos instrumentos con acción alternado.

La acción de escariado tanto de escariadores como de limas se efectúa en tres movimientos: 1) Penetración, 2) Rotación y 3) Tracción. La penetración se hace empujando el instrumento en el conducto y girándolo gradualmente hasta que ajuste a la profundidad total a la cual se va usar. Para el segundo paso, la rotación se "fija" el instrumento en la dentina girando el mango, en el sentido de agujas de reloj, de un cuarto a media vuelta. Una vez ajustado así el instrumento, se retira con movimiento enérgico. Esta es la retracción, en la que las hojas cortantes, trabadas en la pared dentinaria, quitan dentina. Se puede apreciar la sensación táctil de un instrumento endodóntico "fijo" en las paredes dentinarias tomando el dedo índice entre el pulgar y el índice de la otra mano y girando el dedo extendido.

Al comienzo, la rotación del instrumento en más de una media vuelta se traba el conducto radicular pulpar y se puede romper. A medida que se va aflojando, se lo puede girar una vuelta entera o más, a modo de taladro; ya que los ensanchadores y limas más pequeñas se facturan fácilmente cuando se giran sus hojas excediendo los límites del metal.

La penetración de los instrumentos en el conducto por impulsión firme y rotación suave de arriba para abajo merece ser destacada ya que es un aspecto del uso de los instrumentos que está muy descuidado. Hay que hacer que el instrumento corte a lo largo de su camino en el

conducto, pero por lo común hay que tratar de impulsar el instrumental hasta el fondo antes de hacer el corte. Esta acción reducirán en gran medida la formación de escalones en el conducto, causa tan frecuente de fracasos.

Las limas endodónticas pueden ser usadas con acción de escariado o taladro, según se describió, o como han sido usadas siempre la limas esto es, por impulsión y tracción con las hojas colocadas de modo que corten en cualquiera de los dos movimientos. En la acción del limado los instrumentos se usan en la porción ovalada de los conductos, donde los escariadores no se adaptan o no trabajan adecuadamente.

Se fabrican limas de dos diseños diferente: lima de tipo Kerr con espirales estrechas y limas Hedstrom cuyas hojas están cortadas de manera a parecerse a un tornillo. En razón de su diseño, la lima Hedstrom debe ser manejada con mayor delicadeza. Además, es difícil escariar o taladrar con el instrumento ya que se clava en las paredes de dentina que no se la puede quitar con un movimiento de tracción, sino que se la debe hacer retroceder como un tornillo y retirarla después. En este caso no corta. Debido a esta objeciones, es mas generalizado el uso -- del instrumento tipo K, si bien para conductos amplios, sin complicaciones, la lima de Hedstrom, es un instrumento más eficaz.

Después del limado hay que lavar y escariar para despejar el conducto. Debido a que la espiral de las limas es más cerrada, estos instrumentos al ser usados como escofinas o taladros, pueden forzar los residuos desde el tercio apical del conducto hasta su foramen apical.

Las delicadas limas tipo Kerr, por otra parte, tienen una ventaja decisiva sobre los escariadores como instrumentos para lograr accesibilidad en conductos estrechos. Debido a que sus espirales son muy cerradas, las limas finas poseen mayor estabilidad y se tuercen o doblan -- menos cuando son introducidas en el conducto. Más aún, las limas van cortando a medida que penetran en un conducto estrecho, mientras que los ensanchadores deben ser girados para que trabajen, movimiento que puede deformar la pared del conducto o romper el instrumento delgado.

Para resumir la acción básica de limas y ensanchadores, se puede decir que sirven para escarear o limar la cavidad apical cónica de sección circular y que, además, las limas también se usan como instrumento de tracción-impulsión para ensanchar ciertos conductos curvos - así como las porciones ovaladas de conductos grandes.

2.- ESTERILIZACION DEL INSTRUMENTAL ENDODONTICO.

La finalidad principal de la esterilización y desinfección en el consultorio dental es la prevención de la transmisión de enfermedades entre los pacientes y entre los pacientes y los miembros del personal odontológico. La esterilización y los requisitos de asepsia en endodoncia no son diferentes de la desinfección en otros campos de la práctica clínica. Los pacientes son interrogados acerca de sus antecedentes médicos en la primera visita. Aunque esto alerta al odontólogo sobre posibles trastornos de salud, los pacientes pueden sin saberlo, estar alojando una variedad de enfermedades infecciosas, cualquiera de las cuales pueden ser transmitidas a otras personas, entre ellas el odontólogo y su personal, si no se observan cuidadosamente las técnicas - asépticas.

Evidentemente, los odontólogos y su personal corren cierto peligro de infectarse. La infección puede ser producto de la introducción percutánea del virus a través de lastimaduras accidentales de la piel o microabrasiones cútaneas al manipular material contaminado durante un tratamiento o procedimientos de limpieza o preparación del instrumental. La infecciosidad de la saliva y la exposición pulmonar por medio de aerosoles es posible, pero requieren de estudios más exhaustivos para aclarar este punto. El personal odontológico puede ser portador de la infección.

La posibilidad de que los odontólogos pueden transmitir inadvertidamente la hepatitis viral de un paciente a otro debido a procedimientos defectuosos de esterilización ha sido tomada en cuenta desde hace varios años. En consecuencia debemos impedir la transmisión de enfermedades infecciosas por todos los métodos prácticos posibles. --

También se tomarán las precauciones necesarias para evitar la contaminación de conductos radiculares infectados de un paciente a otro.

TECNICAS DE ESTERILIZACION.- En la práctica odontológica moderna, todas las instalaciones deben incluir un autoclave. La esterilización en autoclave permite la destrucción total de los microorganismos por medio del calor, generalmente vapor bajo presión a 121°C durante 20 minutos y 7 Kg. de presión. Un autoclave adecuadamente cargado brinda la manera más segura de esterilizar. Ciertos tipos de autoclaves grandes que se emplean en instituciones operan a temperaturas y presiones aún más elevadas y reducen el tiempo requerido para la esterilización de los instrumentos.

Otra manera de esterilizar es mediante el calor seco, en la cual la esterilización se logra manteniendo una temperatura de 170 °C durante una hora. Antes, la esterilización por calor seco era la técnica más difundida en endodoncia debido a que los instrumentos para conductos, esto es, limas y escariadores de acero al carbono se oxidan con el vapor del autoclave. Sin embargo, al disponer de instrumentos endodónticos de acero inoxidable, la oxidación a dejado de ser un problema de autoclave. Actualmente, la esterilización por calor seco es menos empleada porque lleva tiempo y frecuentemente chamusca los productos de papel y algodón usados en el tratamiento endodóntico.

Desinfección significa destrucción de los microorganismos patógenos. Algunos desinfectantes destruyen solamente microorganismos vegetativos, pero no esporas de microorganismos o algunos virus. Sin embargo, los desinfectantes químicos pueden ser bastante eficaces para preservar y mantener la esterilidad de los instrumentos guardados después de su esterilización a fondo en el autoclave. Cuando se usan como soluciones de mantenimiento, los desinfectantes químicos deben ser cambiados cada dos semanas porque el efecto bactericida disminuye con el tiempo.

Protocolo aséptico.- Las manos del operador deben ser cepilladas minuciosamente con agua y jabón. Si se requiere esterilidad absoluta, habrá que usar guantes de goma, aunque esto ocurre muy raras veces. - Para proteger al personal odontológico, siempre se usarán guantes de goma al tratar pacientes con antecedentes de hepatitis u otras enfermedades infecto-contagiosas.

Una vez colocado el dique de caucho, se sana el campo operatorio con un desinfectante químico. Si se piensa hacer un cultivo, hay que impedir la contaminación bacteriana externa para evitar la obtención de resultados "positivos falsos". Afortunadamente la esterilización en el autoclave usada para evitar la contaminación exógena es la misma -- que la usada para prevenir la transmisión de enfermedades.

Otra medida preventiva de la transmisión de enfermedades tiene -- que ver con los instrumentos contaminados luego de ser usados. Los odontólogos y su personal deben cuidarse del peligro que representa la punción con estos elementos puntiagudos y cortantes. Al retirar los -- instrumentos de la mesa operatoria, los mayores problemas son: el apuro y el servirse de manos no protegidas para llevarlos al lugar donde se limpian. Para esterilizar, pues, se juntan todos los instrumentos, se limpian con un cepillo, se enguajan, se ordenan y se preparan para el autoclave. Muchos dentistas hallan conveniente organizar los instrumentos y materiales destinados al tratamiento endodóntico en juegos o avíos.

Juegos de Instrumentos para Endodoncia.- Los juegos o avíos pueden variar desde bandejas complicadas y ordenadas de acuerdo a la conveniencia personal a simples avíos envueltos en compresas. En las escuelas dentales es más conveniente esterilizar y guardar los instrumentos en cajas metálicas. También es cómodo usar avíos simples envueltos en compresas. El avío contiene todo lo necesario para el tratamiento endodóntico, sonda periodontal, pinzas para algodón, excavador, tijeras, espaciadores y atacadores, aparatos de medición, instrumentos de plástico, jeringas y agujas para irrigación, rollos de algodón, gasa y cualquier otro instrumento favorito. El avío se esteriliza en el autoclave y luego se guarda en una doble envoltura de compresa, que mantiene la esterilidad.

Elementos tales como grapa para dique de caucho, limas, escariadores, espaciadores digitales y fresas no deben ir dentro de la compresa. Es importante sin embargo, esterilizar y guardar cada uno de estos instrumentos. Las limas y escariadores pueden ser guardados en una caja estéril de metal o caja de petri. Los instrumentos inoxidables se esterilizan directamente en la caja metálica o en el autoclave.

Tradicionalmente, muchos odontólogos no esterilizan en el autoclave las grapas para el dique de caucho. Sin embargo, las grapas contaminadas tienen un gran potencial de transmisión de enfermedades porque suelen penetrar en la encía y son contaminadas por la sangre y el suero. Una vez usadas, las grapas y los otros instrumentos pueden ser limpiados, colocados en una caja y esterilizados en el autoclave.

Para uso al lado del sillón, un esponjero bien saturado con desinfectante químico apropiado mantendrá la esterilidad y proporcionará -- acceso rápido a los instrumentos recién esterilizados. En la esponja -- no deben colocarse instrumentos infectados o usados, hay que cambiar -- el desinfectante con regularidad.

En síntesis, el odontólogo debe preocuparse de dos cosas en el -- campo de la esterilización y desinfección:

- 1) Prevención de la transmisión de enfermedades, generales y locales, de un paciente a otro y de los pacientes al personal del consultorio y
- 2) La contaminación durante la técnica de cultivo.

La prevención de la enfermedad es posible gracias al manipuleo cuidadoso de los instrumentos contaminados y su adecuada esterilización -- ulterior. Tanto los pacientes como el personal de consultorio merecen los niveles mas altos de protección en la práctica dental.

3.- SELECCION DEL INSTRUMENTO.

Los instrumentos para conductos radiculares son quizá los dispositivos peor comprendidos y más mal usados del equipo odontológico. Pese a los esfuerzos de autores del concepto de estandarización, debemos admitir que éste no llega a cumplir con sus objetivos; la morfología del sistema de conductos radiculares ha sido ignorada por completo.

El objetivo primario en endodoncia es modificar el espacio radicular existente a tal punto que sea posible remover el tejido, introducir las diversas soluciones de irrigación y los medicamentos y facili-

tar la introducción de un material de obturación comprensible hasta el ápice. Este material, cuando es condensado bajo presión adecuada, debe ser capaz de asumir la forma del espacio del conducto radicular.

En vez de ponerse a usar una serie de instrumentos numerados y -- sin tener un objetivo predeterminado en la mente, el dentista debería elegir primero el tamaño de la punta de gutapercha por utilizar y los instrumentos necesarios para preparar el conducto radicular para recibirla. En el caso de un conducto grande, habría que elegir una punta acorde al tamaño. Para los conductos finos, como los que se ven en --- dientes posteriores, el ensanchamiento mínimo necesario para completar todos los procedimientos correspondería al producido por el cono de gutapercha fino. Establecido el objetivo, se inicia la instrumentación -- sin tomar en cuenta el número del instrumento, o si está o no en el -- sistema estandarizado, o si está identificado por un manguito de determinado color.

En endodoncia, limitar una técnica a la exigencia mínima podría -- ser engañoso. En general el requisito mínimo rara vez permitirá la eliminación total de los tejidos y la esterilización completa del conducto.

Antes de utilizar un instrumento o herramienta, el operador ha de comprender su diseño, características y limitaciones, y saber si cumple con la tarea. Aunque se cuente con una gran variedad de instrumentos radiculares, limitaremos nuestro estudio al tiranervios, al escariador, a la lima, lima de cola de ratón y a la escofina (lima tipo -- Hedstrom). No obstante el dentista puede obtener resultados buenos con solo tres instrumentos: escariador, lima y lima de cola de ratón.

La eliminación del tejido y la preparación del conducto radicular para recibir soluciones de irrigación, agentes esterilizantes y obturación compacta debe ser ejecutada a mano con la ayuda de los instrumentos radiculares bien seleccionados.

Después de la inserción de un instrumento en el conducto radicular es imposible ver lo que está sucediendo, sólo se puede interpretar

la acción del instrumento por el tacto. No es tarea fácil empujar un instrumento a través de la dentina sólida. El dentista con sentido táctil normal se da cuenta de la posición del instrumento mucho antes de que ocurra la perforación o fractura. Cuando todas las facultades sensitivas están intactas, es probable que ninguna de ellas haya sido desarrollada a su potencial máximo. Para mejorar el sentido táctil podría ser muy útil hacer una revisión de la anatomía y fisiología de la mano, en cuanto se relaciona con el manejo de instrumentos pequeños y a menudo mal diseñados. Este valioso sentido del tacto permite distinguir el calor del frío. El endodoncista puede desarrollar el área de la yema de los dedos hasta su potencial máximo mediante práctica en dientes extraídos y, así, en un tiempo relativamente breve, podrá ejecutar manipulaciones muy delicadas e interpretaciones sin la ayuda de la vista.

Los instrumentos radiculares con manguito de plástico de color -- pueden ser decorativos, pero fuera de ello son una molestia pues dicho manguito plástico no solo reduce el sentido táctil sino que además se torna resbaladizo cuando está húmedo.

El mango de tipo metálico es muy superior y transmite el movimiento de la hoja activa directamente, en tanto que el mango de plástico actúa como aislante.

4.- SUPERFICIE DE TRABAJO DE LOS INSTRUMENTOS RADICULARES.

EL TIRANERVIOS.- Este instrumento está destinado exclusivamente a la eliminación del tejido pulpar. Cuando se le utiliza correctamente puede captar y enganchar el tejido pulpar para su eliminación. Debido a esta característica y a la importancia de la eliminación del tejido, muchos profesionistas consideran necesario comenzar la instrumentación con el tiranervios. En los conductos muy amplios, esta decisión suele dar buenos resultados; pero en los conductos estrechos y constreñidos este instrumento ha sido causa de tratamientos bruscamente interrumpidos por haberse trabado y roto dicho instrumento.

El tiranervios es un instrumento cónico con púas puntiagudas triangulares que salen hacia afuera y hacia abajo del tallo principal. Como esas púas están destinadas a atravesar los tejidos, son cortantes. Aunque el tiranervios es elegido e insertado en un conducto si se aplica presión. Lo que en realidad sucede es que las púas se repliegan contra el tallo principal del instrumento y así permiten su pasaje hasta el ápice. Pero, cuando uno se dispone a retirar el instrumento, estas púas tienden a recuperar su posición original en el tallo e impiden sacarlo. -- Cuanto más fuerza se ejerce, tanto más profundamente se encajan las -- púas. La manipulación repetida del instrumento en este caso produce fatiga en el metal, que termina fracturándose.

EL ESCARIADOR.- Este instrumento acanalado posee superficies activas de corte a lo largo del borde de la espiral. El escariador, igual que la lima, termina en una lanza triangular y da la impresión de que ha de ser girado para que actúe. Cuando se acuña, retuerce o dobla, se deforma y resulta inútil.

La punta triangular es muy cortante. Si se desconoce esta acción puede crear escalones o hasta perforar la pared del conducto cuando se ejerce presión considerable. Si hay que girar el escariador, debe hacerse en sentido contrario al de las manecillas del reloj, de modo que gire sobre sí mismo, con lo cual se reduce el calibre del instrumento y resulta menos peligroso sacarlo.

El escariador puede atravesar y ensanchar un conducto estrecho simplemente empujándolo y jalándolo y retirando totalmente el instrumento después de cada movimiento. Se puede utilizar el escariador con confianza siempre que no se gire en el sentido de las manecillas del reloj. El comprar escariadores muy finos (o sea, números por debajo de 20 en la escala estandarizada) es innecesario además de ser un gasto inútil.

LA LIMA DE COLA DE RATON.- Esta lima está hecha de acero templado blando aunque se deforme ligeramente mantiene su posición. Es excelente para ensanchar rápidamente conductos muy estrechos. Sin embargo no debe ser utilizado mientras no se haya creado una vía para él. El instrumen-

to no deber ser girado, sino simplemente empujado, jalado y retirado - después de cada introducción.

El tallo de la lima de cola de ratón, va reduciendo poco a poco su diámetro hasta terminar en una punta exploradora redonda, en contraste con la punta triangular del escariador y de la lima. Este rasgo le da al instrumento maniobrabilidad adicional y permite que penetre en las curvas con relativa facilidad. Más aún, como el acero es blando, la lima no perforará la pared del conducto. Las salientes activas en forma de espolones, colocadas de modo alternado y muy próximas una a otra, son las que producen su acción de raspado cortante.

El instrumento no sólo ensancha rápidamente los conductos, sino -- que también puede atrapar el tejido pulpar con la eficacia que el tiranervios a tal punto que reduce la necesidad de éste al grado de eliminarlo. Si se produjera una fractura accidental, la lima de cola de ratón puede ser fácilmente contorneada.

LA LIMA PARA CONDUCTOS.- Este instrumento está diseñado primordialmente para ensanchar los conductos radiculares y es muy adecuado para tal propósito. También puede ser utilizados para retirar tejido pulpar a medida que se produce el ensanchamiento. El instrumento se parece a un tornillo para madera alargado y cónico con punta en lanza muy aguda y cortante, a partir del cual descienden planos inclinados continuos. - Estos aumentan su diámetro a medida que se aproximan al mango del instrumento.

Como sucede con todos los instrumentos para conductos radiculares, la lima ofrece pocas dificultades cuando se emplea en conducto amplios. Cuando es utilizada en conductos curvos y finos la comprensión cabal de la mecánica del instrumento cobra toda su importancia y, cuando es combinada con el sentido táctil, ofrece un medio no sólo de evitar problemas sino de proporcionar resultados excelentes.

El uso eficaz de la lima para el ensanchamiento del conducto radicular requiere presión en sentido apical combinada con acción de torsión sin llegar a vueltas completas. Esta acción activa la punta de lanza triangular. Al mismo tiempo, los planos inclinados debajo de la punta -

de lanza se incrustan en la pared de dentina del conducto.

Si el dentista emplea una fuerza excesiva, los planos inclinados se atornillan en la dentina y quedan firmemente acuñados. Al retirar la lima, el operador tiene la sensación de que está eliminando el instrumento entero. En realidad, sólo la parte que no está acuñada está girando. Si prosigue esta manipulación, el metal se fatiga y se rompe, quedando la parte acuñada en la dentina.

La lima para conductos es, en realidad, dos instrumentos en uno. Cuando se activa la lima en sentido contrario a las manecillas del reloj, la punta de lanza actuará como guía independientemente del resto de los instrumentos. Cuando se emplea de esta manera hay pocas probabilidades de que el instrumento quede acuñado. Cuando la lima está utilizada de manera convencional, hay una acción combinada: una producida por la punta de lanza, otra producida por los planos inclinados.

Cuando la lima es empleada en conductos curvos y estrechos, el instrumento elegido debe tener flexibilidad suficiente y el profesional debe tener buena sensibilidad táctil. Cumplidas estas condiciones, el instrumento puede operar con relativa seguridad. Sin embargo, cuando se descuida la flexibilidad en las etapas iniciales de la instrumentación, las perforaciones son muy posibles. La sensación que reciben la yemas de los dedos de un instrumento que llega a una porción muy estrecha es bien diferente de la recibida cuando el instrumento está perforando la pared dentinal del conducto radicular. Se requiere fuerza para la perforación cuando la punta del instrumento encuentra la pared del conducto que cuando el instrumento es empujado a través de la estrecha curva del conducto.

LA ESCOFINA.- La escofina (lima tipo Hedstrom) está formada por una serie de conos que aumentan de tamaño de la punta al mango. La punta del instrumento es redonda y puntiaguda. La superficie activa está representada por la base de cada cono y está diseñada para alisar las paredes del conducto preparado para que éstas queden bien uniformes. Es útil para retirar material necrótico (que tiene tendencia a adherirse a las paredes del conducto) con peligro mínimo de empujar material a través del ápice.

5.- ESTANDARIZACION DE LOS INSTRUMENTOS ENDODONTICOS.-

Hasta hace poco, los instrumentos endodónticos, al igual que la mayoría de los instrumentos dentales, no tenían tamaño ni forma estandarizados. En realidad, el problema era más grave que este, ya que el sistema de numeración de los instrumentos era completamente arbitrario, había poca uniformidad en el control de la calidad de fabricación; no había uniformidad de progresión de un instrumento al siguiente; y no había correlación entre los instrumentos y los materiales de obturación en términos de tamaño y forma.

A partir de 1955, se hizo un intento para corregir este desorden y se introdujo una nueva línea de instrumentos y materiales de obturación estandarizados.

- 1) Se llegó a un acuerdo sobre el diámetro y la conicidad para cada tamaño de instrumento y material de obturación.
- 2) Se ideó una fórmula para el aumento de tamaño graduado de un instrumento al siguiente.
- 3) Se estableció un nuevo sistema de numeración de los instrumentos basados en el diámetro de los mismos.

Se creó un nuevo sistema de numeración que iba del 10 al 140 y últimamente del 06 y 08. Los nuevos números de los instrumentos y conos de obturación no fueron meras cifras arbitrarias, sino que se basaron en el diámetro del extremo de la parte activa expresado en décimas de milímetro, desde un punto determinado a lo largo de toda la hoja hasta su parte superior, de 16 mm de longitud. Al principio, sólo un fabricante y distribuidor produjo instrumentos estandarizados que "exigían una considerable inversión en matrices y maquinarias nuevas para elaborarlos". Finalmente todos los fabricantes del mundo aceptaron los nuevos tamaños, pero seguía habiendo una gran variación en las normas y control de calidad.

A fin de mantener normas, se creó una comisión de Estandarización de instrumentos Endodónticos. Como resultado del trabajo de esta comi-

sión, se establecieron especificaciones internacionales modificando ligeramente la estandarización original.

Los requisitos para los instrumentos estandarizados han sido establecidos en relación a: diámetro, longitud, resistencia a la fractura, rigidez y resistencia a la corrosión. Estas especificaciones se aplican únicamente a los instrumentos de tipo "K", no a las limas Hedstrom, tiranervios o materiales de obturación.

Fueron permitidas tolerancias de fabricación en más o menos de 20 micrones. La conicidad de la parte cortante espiral de la lima o del ensanchador debe aumentar 0.02 por milímetro de longitud del instrumento. La punta del instrumento debe ser un ángulo incluido de 75° con tolerancia en más o menos de 15°. La longitud de la parte cortante espiral del instrumento no debe ser menor de 16 mm.

La longitud estándar de los instrumentos es de 25 mm desde la punta hasta el mango. Algunos dientes particularmente los caninos y, a veces los incisivos superiores pueden ser mucho más largos que esa longitud estándar. Para estos dientes hay instrumentos hasta de 31 mm. Es muy aconsejable no intentar el tratamiento con instrumentos de longitud inadecuada, aunque fuera preciso encargar nuevos instrumentos y esperar su envío.

A veces, particularmente cuando tratamos segundos molares, el espacio intermaxilar es insuficiente para trabajar comodamente con escariadores y limas de longitud corriente. En estas situaciones, corresponde trabajar con instrumentos de 21 mm ó 19 mm, aunque aquí también el pedido de compra puede significar un atraso en el tratamiento.

Además se crearon normas, equipos de prueba y pruebas de resistencia a la fractura por torsión para cada tamaño de instrumento. Asimismo establecieronse normas y pruebas para medir la rigidez de cada tamaño, junto con normas para la resistencia a la corrosión usando solución de sulfato de cobre y ferrocianuro de potasio como sustancias corrosivas. También se fijaron normas para el empaquetamiento, número de partida, longitud del instrumento desde el mango hasta la punta y codificación por color del mango para identificación del tamaño.

B) MATERIALES DE OBTURACION.

1.- MATERIALES EMPLEADOS PARA LA OBTURACION RADICULAR.

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 posteriormente por la preparación quirúrgica. Actualmente, al hablar de un determinado material de obturación, pensamos simultáneamente en una preparación quirúrgica adecuada y una técnica operatoria más o menos precisa. La técnica del cono único, por ejemplo, requiere la preparación de un conducto discretamente amplio de corte transversal más o menos circular y un material de obturación constituido esencialmente por un elemento sólido, el cono que se ajusta a las paredes del conducto con la ayuda de un cemento. Como la preparación quirúrgica depende de las condiciones en que se encuentre la dentina y de la particular anatomía radicular, resulta difícil y inconveniente utilizar un solo material y la misma técnica para resolver todos los casos.

El número de materiales usados para obturar conductos es grande, y abarcan una gama que va del oro a los conos. Un material de obturación aplicable a la gran mayoría de conductos debería reunir las siguientes condiciones.

Ser fácil de manipular y de introducir en los conductos, aún en los pocos accesibles, y tener suficiente plasticidad como para adaptarse a las paredes de los mismos. Ser antiséptico para neutralizar alguna falla en el logro de la esterilización; tener un Ph neutro, y no ser irritante para la zona periapical, con el fin de no perturbar la reparación posterior del tratamiento. Ser mal conductor de los cambios térmicos, no sugerir contracciones, no ser poroso ni absorber humedad. Ser radiopaco para poder visualizarlo radiográficamente. No producir cambios de coloración en el diente. No reabsorberse dentro del conducto. Poder ser retirado con facilidad para realizar un nuevo tratamiento o colocar un perno. No provocar reacciones alérgicas.

Tanto los conos de gutapercha plástica como los conos de plata - sólida cumplen admirablemente estos requisitos. La falla de los conos de gutapercha es inherente a su propia plasticidad, ya que requieren una técnica especial para ser colocados. El mayor defecto de los conos de plata es su falta de plasticidad, es decir la imposibilidad de condensarlos. Los dos tipos de conos deben ser cementados para que sean eficaces.

2.- PUNTAS DE GUTAPERCHA.

La gutapercha es el material de obturación sólido para conductos más usado y puede ser clasificado como plástico. Hasta la fecha, los-- plásticos modernos como el Teflon no dieron resultado como materiales de obturación endodónticos. Sin embargo, se vislumbran nuevos plásticos. La amalgama de plata, usada en la técnica de obturación retrogada, también puede ser considerada como un material de obturación "plástico".

Desde el punto de vista químico, la gutapercha es un producto natural, polímero de isopreno y como tal, pariente cercano del caucho natural y del chicle que se emplea para la fabricación de goma de mas car.

La gutapercha se presenta en dos formas cristalinas netamente diferentes (alfa y beta) que pueden convertirse una en otra. La gutapercha comercial es la forma cristalina beta, no hay diferencias en las propiedades físicas de las dos formas, sino simplemente una diferen-cia en la red cristalina relacionada con los diferentes puntos de en-riamiento de la mezcla. La forma "beta" usada en odontología tiene un punto de fusión de 64 C. El efecto del calentamiento sobre los cam--bios volumétricos de la gutapercha es sumamente importante en odontología. Se comprobó que la gutapercha se dilata ligeramente al ser ca-lentada, propiedad conveniente para un material de obturación endodóntico. Esta propiedad física se manifiesta como un aumento de volumen del material que puede ser comprimido contra las paredes de la cavi-dad del conducto radicular.

Estudios volumétricos comprobaron que es posible sobreobturar la preparación de un conducto radicular mediante la aplicación de calor

y condensación vertical, porque el volumen de la obturación de gutapercha es mayor que el espacio que la ocupa. Aunque se cree que al condensar con fuerza el material se consigue reducir su volumen, los estudios revelaron que en realidad, el material no es comprimido sino "compactado" y que el aumento de volumen se debe al calentamiento.

La esterilización de los conos de gutapercha fué considerada durante mucho tiempo como dificultosa, en razón de que el material de que están compuestos no admite la acción del calor, que los deforma y a veces desintegra en forma irreversible. Los antisépticos para su esterilización en frío y aún los vapores de formol fueron objetados, en razón de que pueden adosarse a la superficie de los conos, y resultar irritantes dentro del conducto radicular, queda, sin embargo, el recurso de lavarlos posteriormente con alcohol, que es solvente de varios antisépticos potentes.

Otros inconvenientes aducidos son la pérdida de tiempo para su esterilización inmediata, y el no poder tenerlos dispuestos para su utilización en cajas con divisiones especiales de acuerdo con su tamaño y espesor.

Un estudio sobre la posible acción bacteriostática de los conos de gutapercha permitió comprobar que están relativamente libres de microorganismos, y que aún algunos pueden ejercer poder bacteriostático sobre ciertos microorganismos gram positivos, en razón de la acción germicida de algunas de las sustancias que los componen. Lo cierto es que sus paredes lisas y compactas, su sequedad, permite mantenerlos clasificados en muy buenas condiciones higiénicas. Además los conos de gutapercha suelen llevarse al conducto cubiertos con cementos medicamentosos o pastas antisépticas que neutralizan una posible falla en la esterilización de los mismos.

La mayor dificultad para los fabricantes de conos de gutapercha es la de producir en las formas y tamaños requeridos por la profesión. Los de mejor calidad son preparados a mano. Durante mucho tiempo los conos de gutapercha se obtuvieron en el comercio en medidas arbitrarias. Actualmente se obtienen conos de gutapercha estandarizados, semejantes a los conos de plata, que se fabrican en tamaños de 25 al --

140, de acuerdo con las medidas establecidas en los instrumentos especialmente diseñados y producidos para la técnica estandarizada.

Algunos fabricantes preparan los conos de gutapercha con su base achatada a fin de tomarlos con mayor facilidad entre los bocados de la pinza para algodón. Aún así, con los progresos alcanzados los conos de gutapercha de poco espesor resultan excesivamente flexibles y se doblan al pretender comprimirlos dentro de un conducto radicular estrecho. Una pequeña diferencia del espesor del cono con respecto al último instrumento utilizado crea el problema de su rectificación debido a la calidad del material, que no permite su desgaste como en el caso del cono de plata. El calentamiento del extremo del cono o su ablandamiento en un solvente a fin de adaptarlo mejor al tope apical del conducto, sólo es aplicable a un número limitado de casos.

3.- CONOS 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 se utilizan en la actualidad los conos de plata que han resistido las críticas de quienes les encuentran inconvenientes insalvables.

La plata prácticamente pura es la empleada en la fabricación de los conos, aunque algunos autores aconsejen el agregado de otros metales para conseguir mayor dureza, especialmente en los conos muy finos que resulten demasiados flexibles si están constituidos exclusivamente de plata.

La Plata no sólo se utiliza en conos sólidos para la obturación de conductos radiculares, sino que sobre la base de su poder bactericida comprobado in vitro, se le emplea de distintas maneras, ya sea impregnando 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 suficiente -

de polvo de plata muy fino en el cemento de obturar conductos.

El poder bactericida de la plata se origina en su acción oligodinámica, que es la ejercida por pequeñísimas cantidades de sales metálicas disueltas en agua. Se calcula que 15 millonésimos de gramo de plata ionizados en un litro de agua, suelen matar aproximadamente un millón de bacterias por centímetro cúbico de dicha agua.

Lo dicho anteriormente establece la necesidad de que la plata libere iones al estado naciente 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 sobreobtención con conos de plata podría, de alguna manera, originar una acción oligodinámica inagotable en la zona periapical. El extremo del cono de plata que al atravesar el foramen apical entre en contacto permanente con el contenido acuoso de los tejidos periapicales, podría liberar lenta, pero continuamente 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 la con conos de gutapercha. En casos de granulomas periapicales preoperatorios, se ha observado frecuentemente que la presencia del cono de plata en la zona periapical no impide reparación de los tejidos con inflamación crónica.

Entre los inconvenientes que se oponen a la práctica de la sobreobtención rutinaria con conos de plata en los conductos accesibles, debe destacarse la imposibilidad de obtener el cierre del foramen apical por aposición del 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. Es más frecuente en los dientes cuyos ápices están vecinos al seno maxilar, y en los molares

y premolares inferiores cuyas raíces terminan próximas al conducto -- dentario.

Si el cono de plata está fuertemente cementado en el conducto y la sobreobtención pequeña, muy difícilmente trae trastornos dolorosos, pero si el cono está relativamente flojo en el conducto y la sobreobtención 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 pueden mantenerse en condiciones de asepsia dispuestos en cajas especiales, ordenados por números o espesores.

Se puede esterilizar en la estufa a color 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 clorofeno alcanforado, y lavados luego con alcohol. Sumergiéndolos en agua oxigenada, activan su acción oligodinámica.

En el momento actual los conos de plata, por ser menos flexibles que los conos de gutapercha, se utilizan en conductos estrechos y curvados. Aunque algunos autores los emplean rutinariamente, aún en dientes anteriores., después de la reciente fabricación de conos de gutapercha estandarizados, el uso de los conos de plata quedan especialmente reservado para los dientes posteriores.

En caso de que sea necesario preparar el conducto para perno puede emplearse siempre que sea posible, la técnica seccional de obturación de conductos con conos de plata. El tallado para perno de un conducto previamente obturado con conos de plata, crea dificultades operatorias por el peligro de producir una falsa vía.

Los conos de plata, lo mismo que los de gutapercha, fueron fabricados primeramente en medidas arbitrarias. Estos conos de distintos - largo y espesor, tienen su base achatada lo cual permite tomarlos con facilidad entre los bocados de una pinza pequeña para algodón.

Recientemente Ingle y Levine aconsejaron el uso de conos de plata fabricados en nuevas medidas, del 25 al 140. Ingle trató de lograr una exactitud científicamente controlada en la correspondencia de las medidas entre los instrumentos y los conos de plata. Estos últimos, - fabricados con diámetro ligeramente menor que el de los instrumentos correspondientes, se introduce con mayor facilidad en el conducto, - dejando un pequeño espacio para cemento que los fija definitivamente.

4.- SELLADORES.

Grossman enumeró once requisitos y características que debe tener un buen sellador para conductos radiculares:

- 1) ser pegajoso cuando se lo mezcle para proporcionar buena adherencia a las paredes del conducto una vez fraguado,
- 2) hacer un sellado hermético,
- 3) ser radiopaco para poder verlo en la radiografía,
- 4) las partículas de polvo deberán ser muy finas para poder mezclar - las fácilmente con el líquido,
- 5) no contraerse al fraguar,
- 6) no manchar la estructura dentaria,
- 7) ser bacteriostático o, por lo menos, no favorecer la proliferación bacteriana,
- 8) fraguar lentamente,
- 9) ser insoluble en los líquidos hísticos,
- 10) ser tolerados por los tejidos, esto es, no irritar los tejidos periapicales y
- 11) ser soluble en solventes comunes por si fuera necesario retirarlo del conducto.

CEMENTOS , PASTAS Y PLASTICOS. Los cementos de mayor aceptación son fundamentalmente los cementos de óxido de cinc y eugenol, las poli-acetonas y las resinas epóxicas. Las pastas universalmente usadas - en la actualidad son la cloropercha y la eucopercha, así como las pastas con yodoformo, que incluyen tipos rápidamente reasorvibles y lentamente resorvibles. Pese a sus desventajas, las pastas tienen aplicación en determinados casos. Los Plásticos están aún en la fase experimental pero los resultados son muy promisorios.

Actualmente, las técnicas usadas con mayor frecuencia comprenden el empleo de conos sólidos preformados que se insertan junto con materiales de cementación. La gutapercha y la plata no son considerados - materiales de obturación adecuado a menos de cementarlos en el conducto. Los selladores crean un cierre hermético en el ápice al obturar - los pequeños intersticios entre el material sólido y la pared del conducto y al llenar también los conductos accesorios y forámenes múltiples. Estudios por inmersión en colorantes han confirmado la necesidad de cementación, ya que sin ella el colorante vuelve a penetrar en el conducto después de la condensación; esto ocurre en todas las técnicas conocidas de obturación de conductos con conos sólidos preformados.

CEMENTOS Y PLASTICOS. El empleo de cemento de óxido de cinc y eugenol, creado por Richert, fue por años norma para la profesión. Posteriormente Grossman recomendó un cemento de óxido de cinc y eugenol (ZO-E) que no manchaba, como substituto del cemento de Richert. Desde entonces, se ha convertido en modelo con el cual se comparan otros cementos, ya que llena, razonablemente, los requisitos que el mismo Grossman exige para un cemento.

La fórmula del cemento de Grossman que no mancha los dientes es ahora:

P O L V O		LIQUIDO.
Oxido de cinc, reactivo	42 partes	Eugenol

Resina "Staybelite"	27 partes
Subcarbonato de bismuto	15 partes
Sulfato de bario	15 partes
Borato de sodio	1 parte.

Este cemento se adquiere en el comercio bajo el nombre de "Procosol Nonstaining Sealer". Todos los cementos de ZO-E tienen un tiempo de trabajo prolongado, pero fraguan más rápidamente en el -diente que sobre la loseta. Si el eugenol usado en este cemento se oxida y se -- torna pardo, el cemento fragua con demasiada rapidez y no se lo puede manipular fácilmente. Si se ha incorporado demasiado borato de sodio, el tiempo de fraguado se prolonga de manera exagerada.

Las ventajas más importantes de este cemento son la plasticidad y el tiempo de fraguado lento cuando no hay humedad, junto con una buena capacidad de sellado debido a la pequeña variación volumétrica durante el fraguado. Sin embargo el eugenato de cinc tiene la desventaja de ser descompuesto por el agua debido a una continua pérdida de - eugenol. Esto hace del óxido de cinc y eugenol un material inestable débil y excluye su uso en volúmenes considerables como en obturaciones hechas por el ápice a través de un acceso quirúrgico.

Aunque los cementos suelen emplearse como selladores para materiales sólidos, Goerig y Seymour propusieron el uso del cemento de óxido de cinc y eugenol como sustancia de obturación total inyectando en el conducto con jeringa y aguja tuberculina desechables. Los autores afirman que se obtiene un índice de resultados positivos al cabo de 10 años "igual al de otras técnicas de obturación endodóntica".

Otros cementos cuenta con el favor de odontólogos. Así, "Diaket" fue introducido como material químicamente similar al óxido de cinc y dicetona. La resina epóxica AH-26 por otro lado es muy diferente, es esencialmente un tipo de resina epóxica simple formada por el éter diglicerílico de bisfenol y tetramina de hexametileno.

5.- MATERIALES DE OBTURACION TEMPORALES.

Fue un endodontista quien popularizó los materiales de obturación temporales inmediatos, del tipo que se exprimen de un tubo. Antes de su aparición en el mercado, las cavidades endodónticas eran selladas entre una y otra sesión con las denominadas obturaciones de doble sellado, generalmente una base de óxido de cinc y eugenol cubierta por una capa más duradera de cemento de fosfato de cinc. Este procedimiento ocupaba mucho tiempo y no era del todo satisfactorio. Por ello, el Cavit fue bienvenido como cemento temporal para cavidades endodónticas, su fraguado depende la presencia de humedad.

La eficacia del Cavit fue estudiada por primera vez por Serene y colaboradores, quienes informaron favorablemente acerca de sus propiedades selladoras. Estos autores colocaron Cavit en dientes con vitalidad y despulpados de monos y seres humanos, in vivo, y observaron que originaba molestias leves en los dientes vitales, probablemente debido a la disecación de la dentina. Aunque el Cavit contiene óxido de cinc, no contiene eugenol, que actúa como calmante en las obturaciones de óxido de cinc y eugenol. Serene halló que el Cavit se dilataba casi dos veces más que el óxido de cinc y eugenol al ser expuesto a la humedad y que poseía la propiedad de "repararse" si se desprendía un trozo. Como puede ser disuelto por los medicamentos para conductos, hay que separarlo de ellos por medio de un algodón seco. El Cavit también fue recomendado como material de obturación temporal para los dientes que están despulpado.

Recientemente, Marosky estudió un número de cementos temporales durante periodos de 3 días y 10 días usando calcio 45 para producir autorradiografías, y observó que el Tem-Seal era el que menos filtración marginal presentaba, seguido de cerca por el Cavit.

"TECNICAS DE OBTURACION DEL CONDUCTO RADICULAR".

I) PROCEDIMIENTOS CLINICOS PREVIOS A LA TECNICA DE OBTURACION.

1. PREPARACION DE LA CAVIDAD RADICULAR.

Una vez concluida la cavidad de acceso coronaria, se puede empezar la preparación de la cavidad radicular. La preparación del conducto radicular tiene dos finalidades:

- 1) hacer la limpieza y esterilización del sistema de conductos radiculares y
- 2) dar a la cavidad radicular una forma específica para recibir un tipo también específico de obturación. La finalidad última, por supuesto, es la obturación hermética de este espacio.

Limpieza y esterilización del conducto radicular.- Este primer objetivo se logra mediante la instrumentación correcta junto con una abundante irrigación. Finalmente, la desinfección por medio de la medicación del conducto completa esta etapa. Aunque la preparación mecánica sola esteriliza únicamente el 4.6 por ciento de los conductos radiculares infectados; sigue siendo la técnica principal usada para eliminar la mayor parte de los residuos y bacterias del conducto. Este proceso está ligado a la eliminación de la dentina cariada en la preparación de una cavidad para restauración, es decir, hay que quitar la suficiente cantidad de pared dentinaria para eliminar residuos necróticos adheridos, y hasta donde se pueda las bacterias y residuos que se hallan en los túbulos dentinarios. Las limaduras de dentina blancas y limpias, en contraste con las primeras limaduras pardas o "sucias", son las que deben salir del conducto cuando se hace la preparación mecánica adecuada.

Es preciso limpiar constantemente los instrumentos para la preparación mecánica, limas y ensanchadores durante su uso. Para limpiar --

los instrumentos se usa rollo de algodón estéril, hundido en un extremo y embebido de algún germicida para evitar que las fibras sueltas se adhieran a los filos. El color de los residuos debe ser, al final indistinguible del algodón blanco.

Forma específica para obturación específica. Este objetivo se basa en la premisa de que la configuración del conducto (forma, tamaño y curvatura) predetermina la técnica de ensanchamiento y los materiales de obturación que se usarán. Esto también puede ser comparado a las preparaciones de cavidades para restauración que varían según el estado en que se encuentran la corona y que material de obturación (oro, plata o plástico) ha de emplearse. En cualquiera de los dos casos, sea corona o raíz, el objetivo final es la obturación hermética del espacio preparado.

2.- PRINCIPIOS.

La cavidad intrarradicular se prepara teniendo en cuenta los principios de Black como son:

a) Limpieza de la cavidad, b) Forma de retención y c) Forma de resistencia.

LIMPIEZA DE LA CAVIDAD.- La limpieza de la cavidad es la continuación del mismo procedimiento realizado en la corona, es decir, la minuciosa limpieza de las paredes de la preparación hasta que queden completamente lisas. Antes de realizar la limpieza de la cavidad en los dos tercios coronarios de la raíz se prepara el tercio apical para darle forma de retención y también se lo limpia perfectamente. La irrigación ayuda mucho a hacer la limpieza de la cavidad al arrastrar los residuos necróticos y dentinarios que produce el limado.

FORMA DE RETENCION.- En el tercio apical de la preparación deben quedar de 2 a 5 mm de paredes casi paralelas para asegurar el asentamiento firme del cono de obturación primario. Esta ligera convergencia da retención al cono, cuyo ajuste puede ser medido por la resistencia que se siente al retirar el cono.

Estos últimos 2 a 3 mm de la cavidad son decisivos y exigen un minucioso cuidado en su preparación. Es el lugar donde se hace el sellado contra futuras filtraciones o percolaciones hacia el conducto. También es la zona donde es más factible la presencia de conductos laterales o accesorios.

En muchas preparaciones, durante la limpieza de la cavidad se inclinan deliberadamente las paredes, desde la zona de retención hacia la corona; el grado de esta divergencia varía según la técnica de obturación que se ha de utilizar; condensación lateral de gutapercha reblandecida, gutapercha preformada o cementación de un cono de plata.

FORMA DE RESISTENCIA.- La finalidad más importante de la forma de resistencia es oponer resistencia a la sobreobturación. Además de ello, empero, la conservación de la integridad de la construcción natural del foramen apical es la clave del éxito del tratamiento. La violación de esta integridad por instrumentación excesiva lleva a complicaciones:

- 1) Inflamación aguda del tejido periapical por lesiones ocasionadas por instrumentos o residuos del conducto forzados hacia el tejido;
- 2) Inflamación crónica de este tejido causado por la presencia de un cuerpo extraño -material de obturación - y
- 3) la imposibilidad de comprimir el material de obturación debido a la pérdida de una terminación apical limitante de la cavidad.

Kuttler comprobó que la zona más estrecha del foramen apical se halla en la unión cementodentinal. Estableció este punto aproximadamente a 0.5 mm de la superficie externa de la raíz para la mayoría de los casos. Sin embargo, cuando la edad del paciente es mayor, tanto mayor es la distancia, debido a que la formación continua de cemento alarga el ápice. También debemos recordar que la unión cementodentinal que es donde se establece la forma de resistencia, es la terminación apical de la pulpa.

EXTENSION PARA PREVENCIÓN.- La extensión de la preparación de cavidad en toda su longitud y ancho es necesario para asegurar la prevención

en problemas futuros. El ensanchamiento periférico del conducto para --
retirar todos los residuos, seguido de la obturación hermética es la -
técnica preventiva fundamental.

3.- IRRIGACION.

La cámara pulpar y los conductos radiculares de los dientes sin vi-
talidad y no tratados están ocupados por una masa gelatinosa de restos
pulpares necróticos y líquido hístico, o por filamentos de tejido momi-
ficado seco. Los instrumentos introducidos en el conducto pueden empu--
jar parte de esta sustancia nociva para el foramen apical y producir in-
fección periapical o periodontitis apical. Por ello, antes de la instru-
mentación y a intervalos frecuentes durante la misma, los conductos se
lavan o irrigan con una solución capaz de desinfectar y disolver la sub-
stancia orgánica. Si se desea hacer un cultivo bacteriológico, hay que
tomar una muestra antes del lavado, ya que éste reducirá sensiblemente
la flora microbiana. La irrigación sirve además para facilitar la ins-
trumentación al lubricar las paredes del conducto y eliminar las limadu-
ras de dentina. La remoción total de los restos pulpares de la cámara -
y conductos pulpares es una fase sumamente importante del tratamiento
endodóntico.

Se puede usar cualquier solución irrigadora aceptable. La solución
acuosa del peróxido de hidrógeno (3 por 100) o agua oxigenada elimina
eficazmente los residuos por "burbujeo" en el conducto. El uso alterna-
do de soluciones de peróxido de hidrógeno e hipoclorito de sodio produ-
ce una liberación intensa de oxígeno nascente. Esta combinación es espe-
cialmente útil cuando se han acumulado muchos residuos en la cavidad --
pulpar. A veces, se combina el peróxido de hidrógeno con agentes lubri-
cantes y quelantes (Glycoxide y RC Prep), que se usan para facilitar la
instrumentación. Es preciso no olvidar que las preparaciones que con-
tienen peróxido de hidrógeno deben ser selladas en los conductos. Hay -
que neutralizar con lavados de hipoclorito de sodio, de lo contrario --
puede originarse una pericementitis grave debido a la continua libera-
ción de burbujas de oxígeno.

TECNICA. La técnica de irrigación es simple, rápida y eficaz, se usa una jeringa Luer de vidrio y aguja de 2 cm de avío esterilizado. Se llena la jeringa sumergiendo el extremo de la misma en la solución mientras se va retirando el émbolo. Luego, se conecta la aguja acodada con la jeringa y se coloca de manera que quede holgada en el conducto. Se expulsa suavemente la solución y el líquido que refluye se absorbe con un apósito de gasa o con un aspirador de alta velocidad.

Hay que tener cuidado de no ajustar la aguja en el conducto pues se corre el peligro de empujar la solución hacia los tejidos periapicales. Se ha comprobado que la irrigación de sustancias más allá del foramen apical trae como consecuencia dolor intenso, tumefacción, equimosis y enfisema como secuelas de la inyección accidental de sustancias de irrigación en el periápice.

La mayor parte del líquido se elimina del conducto sacando el émbolo de la jeringa con la aguja aun en el conducto. Luego, se absorbe el resto con bolitas de algodón o conos de papel. La eficacia de esta combinación de lavado mecánico con disolución química se apreciará al examinar los residuos acumulados en la gasa.

Nunca se insistirá lo suficiente en la importancia de irrigaciones frecuentes. Los fragmentos de esmalte, oro o amalgama que caen en las cámaras pulpares de los dientes durante la abertura de la cavidad y son llevados a los conductos con los instrumentos significan el fracaso del tratamiento, ya que raras veces se los puede retirar. La irrigación minuciosa después de la preparación de la cavidad de acceso no solo evita esta contingencia, sino que facilita la localización de las entradas de los conductos.

La instrumentación es más fácil gracias a la irrigación y "recapitulación" frecuente con instrumentos delgados. Se evita así la acumulación en el conducto de limaduras de dentina y fragmentos de tejidos blandos. También es menor la posibilidad de condensar residuos en el tercio apical estrecho del conducto o de empujarlos a través del foramen apical durante el ensanchamiento del mismo.

Finalmente no hay que despreciar el potencial desinfectante de la irrigación. Se comprobó que la instrumentación adecuada y la irrigación minuciosa con soluciones germicidas desinfectan un número significativo de conductos sin la ayuda de otra medicación.

En las siguientes etapas de los procedimientos endodónticos está indicada la irrigación minuciosa de la cámara y los conductos pulpaes:

- 1) Antes de la instrumentación de una cavidad pulpar previamente abierta para establecer el drenaje: la irrigación removerá partículas de alimentos, saliva, etc.
- 2) Durante la preparación del acceso, después del cultivo, cuando la cámara pulpar está lo suficientemente abierta para dejar fluir la solución de irrigación.
- 3) Al concluir la preparación del acceso, antes de usar los instrumentos en el conducto.
- 4) Después de la pulpectomía para eliminar la sangre que puede manchar al diente.
- 5) A intervalos durante la instrumentación, cuando los escariadores y limas van cortando virutas de dentina en las paredes del conducto.
- 6) Al finalizar la instrumentación del conducto antes de la colocación del medicamento.

4.- EXPLORACION DE LA ENTRADA DEL CONDUCTO.

Para poder entrar en el conducto es preciso hallar su entrada. En pacientes ancianos, el hallazgo de la entrada del conducto puede ser la operación más difícil y prolongada.

Obviamente, es de importancia fundamental conocer la anatomía pulpar para saber donde mirar y suponer que se encuentra la entrada. La perseverancia es el segundo requisito, junto con la tranquila resolución de no desesperarse y destrozarse la parte interna del diente cuando el orificio de entrada no aparece.

El explorador endodóntico es la mejor ayuda para hallar una entrada muy pequeña del conducto.

No muy bien se perfora la cámara pulpar, hay que deslizar la punta del explorador por las paredes y el piso de la cámara en la zona donde se esperen que estén los orificios de entrada. La extensión hacia estos puntos forma el perímetro de la preparación.

La radiografía es inestimable para determinar exactamente donde y en que dirección los conductos salen de la cámara pulpar. Esto es especialmente así en los molares superiores. La radiografía preoperatoria es uno de los auxiliares más importantes de que dispone el operador, pero lamentablemente uno de los menos utilizados durante la preparación de cavidad. La radiografía de aleta de mordida es particularmente útil para tener una imagen sin deformaciones de la cámara pulpar. Se puede confrontar la pieza de mano y la fresa con la radiografía, para calcular la profundidad correcta de penetración y la dirección de los orificios de entrada.

El color es otro auxiliar importante para encontrar la entrada del conducto. El piso de la cámara pulpar y la línea anatómica continua que une las entradas son oscuros. Si utilizamos una fresa núm. 2 y seguimos el trayecto de color desde una de las entradas con frecuencia podemos encontrar el segundo, tercero y aún cuarto orificio de entrada.

A veces, hay que seguir la cámara pulpar muy calcificada hasta --- bien adentro de la raíz para encontrar la entrada del conducto que falta. Las mediciones hechas en las radiografías no indican cuántos milímetros hay que fresar antes de encontrar la entrada. El empleo de fresas extralargas, aún en un contrángulo pequeño, extiende la profundidad de corte a más de 15 mm. Es sumamente importante ampliar la abertura oclusal para conservar dominio total sobre la dirección de la fresa. También son imprescindibles las radiografías repetidas para verificar la profundidad y la dirección del corte.

AXIOMAS DE LA ANATOMIA PULPAR.

- 1) Las entradas de los dos conductos del primer premolar superior están más hacia vestibular y lingual.
- 2) Las entradas de los conductos mesiovestibulares en los molares superiores e inferiores están debajo de la cúspide mesiovestibular y con frecuencia hay que extender el contorno ampliamente hacia las cúspides.
- 3) La entrada del conducto lingual de los molares superiores no está muy hacia lingual, sino más bien en el centro de la mitad mesial del diente.
- 4) La entrada del conducto distovestibular de los molares superiores no está muy hacia distovestibular sino que casi directamente por vestibular de la entrada lingual.
- 5) La entrada del conducto distal de los molares inferiores no está muy hacia el conducto distal, sino que casi en el centro exacto del diente.
- 6) La entrada del conducto mesiolingual de los molares inferiores no está muy hacia mesiolingual, sino casi directamente por mesial de la entrada distal.
- 7) Se presentan ciertas variaciones anatómicas como son:
 - a) La raíz mesiovestibular del primer molar superior puede tener otro conducto mesiolingual.
 - b) Los segundos molares inferiores suelen tener una entrada mesial común que divide aproximadamente a 1 mm del piso de la cámara pulpar en un conducto mesiovestibular y un conducto mesiolingual.
 - c) Los primeros y segundos molares inferiores pueden tener dos conductos distales.
 - d) Los primeros premolares inferiores frecuentemente tienen un segundo conducto que se ramifica del conducto principal hacia vestibular o lingual, a varios milímetros del piso de la cámara pulpar.
 - e) Los incisivos inferiores presentan con frecuencia dos conductos. - El conducto lingual se enconde debajo del hombro interno que corresponde al cíngulo lingual.

5.- EXPLORACION DEL CONDUCTO.

El uso de lima o ensanchador delgado y curvo como sonda es, con mucho, el mejor método para conocer la curvatura de los conductos.

Si sólo la punta del instrumento explorador es curva, el operador puede explorar realmente las paredes y la dirección de los conductos. En efecto la punta curva debe describir un círculo cuando el instrumento es girado sobre su eje, mientras que el instrumento perfectamente recto sólo girará sobre su eje central. La exploración de paredes irregulares y curvas del conducto con un instrumento recto conducirá únicamente al fracaso, ya que el instrumento quedará trabado en la curva, o girará una retención de la pared. En cambio, el instrumento explorador curvo puede ser girado para liberarlo de una retención o curva en la pared y empujarlo por el conducto hasta la región áptica. Al usar el primer instrumento explorador, ya se puede establecer la longitud del diente. Mediante sondeo controlado, empujones, movimientos hacia arriba y hacia abajo, y giro, casi siempre se puede hacer penetrar el instrumento explorador delgado hasta la longitud del trabajo.

Cuando se llega a la profundidad de trabajo por vaivén, el operador debe averiguar que dirección toma el conducto. Esto lo sabrá retirando el instrumento en línea recta y observando hacia donde apunta el extremo del instrumento. Esto es una indicación valiosa, ya que el operador sabe ahora cuál es la dirección hacia donde debe orientar la curva del instrumento. Así se ahorra un tiempo valioso al eliminar la exploración cada vez que se introduce el instrumento en el conducto.

La mejor manera de curvar un instrumento es introducir la punta en el extremo de un rollo de algodón esterilizado y doblar la parte activa del instrumento por presión, a través del algodón con la uña del pulgar. Cuando se curvan instrumentos gruesos, se usará el mango de las pinzas para hacer la curva.

También suele emplear este método para hacer una curva gradual de toda la parte activa de las limas gruesas. El operador ha de tener siem

pre presente que no debe contaminar los instrumentos, de ahí el uso del rollo de algodón.

Al explorar un conducto con instrumento curvado, el operador debe sondear con la punta hacia vestibular y lingual esto es, en dirección de los rayos X, buscando la curvatura rara que no aparece en la radiografía. Siempre hay que sospechar la presencia de conducto palatino en molares superiores, incisivos laterales y caninos superiores. En los premolares inferiores, la desviación del conducto hacia vestibular o lingual también es común. En estos dientes, particularmente en los primeros molares inferiores, las anomalías de conductos son frecuentes; -- conductos dobles, conductos bifurcados, son hallazgos comunes. Lo mismo se aplica a los dientes anteriores inferiores, donde siempre se buscarán dos conductos con la sonda curva, hacia vestibular y hacia lingual.

También hay que buscar conductos supernumerarios, como, por ejemplo, tres conductos en el primer premolar superior, dos conductos en el segundo premolar superior o dos conductos en la raíz mesiovestibular -- del primer molar superior. A veces, se encontrará un cuarto conducto hacia distal en el molar inferior mediante exploración cuidadosa primero con el explorador endodóntico y luego con el instrumento curvo. El hallazgo de un conducto supernumerario o insólito establece la diferencia entre el éxito y el fracaso.

6.- DETERMINACION DE LA LONGITUD DEL DIENTE.

Una vez hecha la cavidad de acceso adecuada y efectuada la exploración del conducto, lo más decisivo para asegurar el éxito del tratamiento es la determinación exacta de la longitud del diente antes de iniciar la preparación radicular.

El procedimiento de conductometría establece la extensión de la instrumentación y el nivel apical definitivo de la obturación del conducto. La falta de determinación exacta de la longitud del diente puede

conducir a la perforación apical y sobreobtención con frecuencia creciente de casos de dolor posoperatorio. Además, es de esperarse que habrá un periodo más prolongado de cicatrización y mayor número de fracasos debido a la regeneración incompleta del cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar.

El no determinar con exactitud la longitud del diente puede llevar también a una instrumentación incompleta y obturación corta con secuelas. Entre éstas hay que destacar el dolor provocado por restos de tejido pulpar inflamado, así como cultivos positivos persistentes por no haber eliminado los residuos de tejido pulpar de todo el conducto. Además, se puede formar un escalón a poca distancia del ápice, haciendo que el tratamiento adecuado o la repetición del tratamiento sea sumamente difícil o con frecuencia imposible. Finalmente, puede haber percolación apical hacia el "espacio muerto" que quedó sin obturar en el ápice y cuya consecuencia podría ser una lesión periapical crónica e índice elevado de fracasos.

Los requisitos para una técnica de conductometría son:

- 1) Ser exacta;
- 2) poder realizarse con facilidad y rapidez, y
- 3) ser de fácil comprobación.

Las técnicas que requieren fórmulas como el uso de aparatos para medir la longitud del diente son deficientes. Otras técnicas requieren que en la radiografía se aprecie la longitud total del diente y del instrumento, exigencia que suele ser difícil cumplir. Algunas técnicas se valen de dispositivos complejos, voluminosos, inexactos y cuyo manejo ocupa mucho tiempo, con malos resultados. Por otro lado varios autores consideran que no hay necesidad de hacer una conductometría exacta; en cambio confían en la apreciación táctil de la construcción del conducto presente en los 2 mm. apicales de la mayoría de los dientes. Esto puede satisfacer a endodontistas experimentados pero no llena las necesidades de un estudiante o un operador inexperto en materia de tratamientos de conductos.

Tampoco se toma en cuenta casos de desarrollo incompleto del ápice de la raíz, conductos estrechos en toda su longitud o conductos con una raíz muy curva donde el instrumento toca las paredes en muchos sitios.

MATERIALES Y CONDICIONES. Los siguientes puntos son esenciales para llevar a cabo una conductometría.

1. Una buena radiografía preoperatoria, sin deformación, que muestre la longitud total y todas las raíces del diente afectado.
2. Acceso coronario adecuado a todos los conductos.
3. Una regla milimétrica endodóntica ajustable.
4. Conocimiento básico de la longitud promedio de todos los dientes.
5. Un plano de referencia estable y reproducible con relación a la anatomía del diente.

Para establecer la longitud del diente, se precisa un ensanchador o una lima tipo B con "tope" de goma en el mango del instrumento. El tamaño del instrumento explorador debe ser lo suficientemente pequeño en diámetro para poder recorrer la longitud total del conducto, pero no tan pequeño en diámetro que quede holgado en el mismo. Un instrumento que no está ajustado puede moverse hacia afuera o adentro del conducto después de tomada la radiografía sin que el operador se de cuenta, lo que será causa de errores importantes en la determinación de la longitud del diente. Siempre que haya un conducto curvo, se debe usar un instrumento al cual se le ha dado una pequeña curva.

TECNICA.

1. Medir el diente sobre la radiografía preoperatoria.
2. Restar 2 ó 3 mm como "margen de seguridad" para errores de medición y posible deformación de la imagen.
3. Fijar la regla endodóntica en esta medida y ajustar el tope de goma del instrumento a esa distancia.
4. Introducir el instrumento en el conducto hasta que el tope de goma llegue al plano de referencia salvo que se sienta dolor, cuyo caso se deja el instrumento a esa altura y se reajusta al tope de goma en este nuevo punto de referencia.

5. Tomar y revelar la radiografía.
6. En la radiografía, medir la diferencia entre el extremo del instrumento y el extremo anatómico de la raíz. Sumar esta cantidad a la longitud original medida con el instrumento dentro del diente. Si por algún descuido, el instrumento explorador sobrepasó el ápice, restar esta diferencia.
7. De esta longitud corregida del diente restar 0.5 mm como "factor de seguridad" para que coincida con la terminación apical del conducto radicular a nivel del límite cementodentina.
8. Fijar la regla endodóntica a esta nueva longitud corregida y reubicar el tope del instrumento explorador.
9. Debido a la posibilidad de que haya deformación radiográfica, raíces muy curvas y algún error de medición por parte del operador, es conveniente tomar una radiografía para verificar la longitud corregida.
10. Una vez que se hay confirmado exactamente la longitud del diente, se vuelve a fijar la regla en esta medida.
11. Registrar esta medida y el punto de referencia del esmalte en la -- ficha del paciente.
12. Aunque la dimensión sea establecida y conformada con exactitud la longitud del diente puede disminuir al ensanchar los conductos curvos. Por lo tanto, se aconseja volver a "confirmar la longitud del diente" de un conducto curvo con la instrumentación con tres o cuatro tamaños.

VARIACIONES. Cuando los dos conductos de un primer premolar superior aparecen superpuestos, se pueden evitar muchas confusiones y ahorrar tiempo de varias maneras muy simples. A veces, conviene tomar radiografías individuales de cada conducto con el instrumento de la conductometría colocado, otra técnica es tomar la radiografía con angulación horizontal mesial, así el conducto lingual será siempre más mesial de la imagen radiográfica o a la inversa.

Generalmente, los conductos mesiales de los molares inferiores tienen un foramen único, o son de la misma longitud. En este caso se necesita sólo una radiografía para conductometría. El instrumento será vis-

to en el conducto distal y en cualquiera de los dos conductos mesiales.

TOPES. Una vez establecida la longitud del diente, el operador está listo para comenzar la instrumentación del conducto. Se seleccionan todos los ensanchadores y limas de tamaños apropiados y se utiliza la regla endodóntica para fijar los topes en los instrumentos. A continuación se ordenan por tamaños en un esponjero.

Existe una gran variedad de topes; sin embargo, los menos caros y más fácil de usar son los de goma. Los topes de goma pueden ser trozos de 2 X 2 mm recortados de una banda de caucho plano, o círculos de 2 mm recortados en un pedazo de caucho de silicona.

La fijación de la longitud a que debe de estar el tope en el instrumento puede hacerse sobre el borde de una regla milimétrica esterilizada o, con calibrador especial para endodoncia. El tope de goma con las pinzas colocadas en la parte superior del esponjero perforándolo perpendicularmente con el instrumento. Es importante que el tope quede perpendicular al mango del instrumento y no oblicuo. Luego, se fija la longitud midiendo con la regla.

La desventaja de estos topes es particular es que pueden ser desplazados a lo largo del instrumento mientras se trabaja, modificándose así la longitud de trabajo del instrumento, lo que a su vez puede conducir a la perforación apical. El operador debe tener una imagen mental de la posición del tope en la hoja del instrumento en relación con la base del mango para detectar de inmediato cualquier cambio de posición. También debe adquirir el hábito de mirar exactamente el sitio donde el tope hace contacto con el diente. Siempre hay que usar como referencia la misma cúspide o la posición del tope contra el borde incisal.

Consideraciones anatómicas en la preparación de la Cavidad Radicular.- La finalidad principal de esta medición precisa y la confirmación de la longitud del diente es limitar exactamente la instrumentación y obturación del conducto radicular. Como se dijo antes, la terminación -

apical del conducto es la unión, de la dentina interna y cemento externo o sea unión cementodentinal a nivel del forámen. Kuttler y Green, de mostraron que esta unión CD suele estar a unos 0.5 mm de la superficie externa de la raíz vista en la radiografía. Aunque generalmente, se cree que este punto está en el ápice mismo de la raíz, no necesariamente es así; en realidad, la ubicación del forámen puede variar dentro de un margen de 2 mm, desde el ápice. Por lo tanto, es conveniente volver a confirmar la longitud del diente, una vez establecida la misma, colocando un instrumento en esta posición y repitiendo el exámen radiográfico.

Al ir adquiriendo experiencia el operador llega a "sentir" el forámen ó constricción apical. Con frecuencia, se puede contar con la reacción del paciente, si no está anestesiado. Hay una diferencia indudable entre la molestia que produce el instrumento que toca un fragmento de pulpa vital remanente y el que produce el instrumento que toca o siquiera se acerca al tejido periapical en la unión CD. Los restos pulpares dan una reacción aguda instantánea, mientras que la de unión CD puede ser molesta leve o falta total de reacción. Esta última reacción es la común cuando hay una lesión periapical, ya que el tejido que la compone no tiene inervación sensitiva tan rica como el tejido del ligamento periódontal o de restos pulpares. Cualquier molestia que sienta el paciente exige la verificación de la longitud del diente.

Existen variables anatómicas y de edad (en la edad madura y en la vejez el cemento apical es mucho más grueso), que puede modificar la cifra de 0.8 mm, lo que permite indicar que el límite apical roentgenográfico de obturación debe estar comprendido entre 0.5 mm y 1.2 mm, margen que puede conceptuarse como aceptable o de seguridad, ya que nunca se podrá saber exactamente si se alcanzó el objetivo con precisión absoluta, de no ser que hiciese un estudio histopatológico una vez extraído el diente. Además el criterio universalmente aceptado de que la obturación ligeramente corta tiene mejor pronóstico que la larga o sobrepasada. Se recomienda que la obturación quede de 1 a 1.5 mm, mucho mejor -- que sobrepasada.

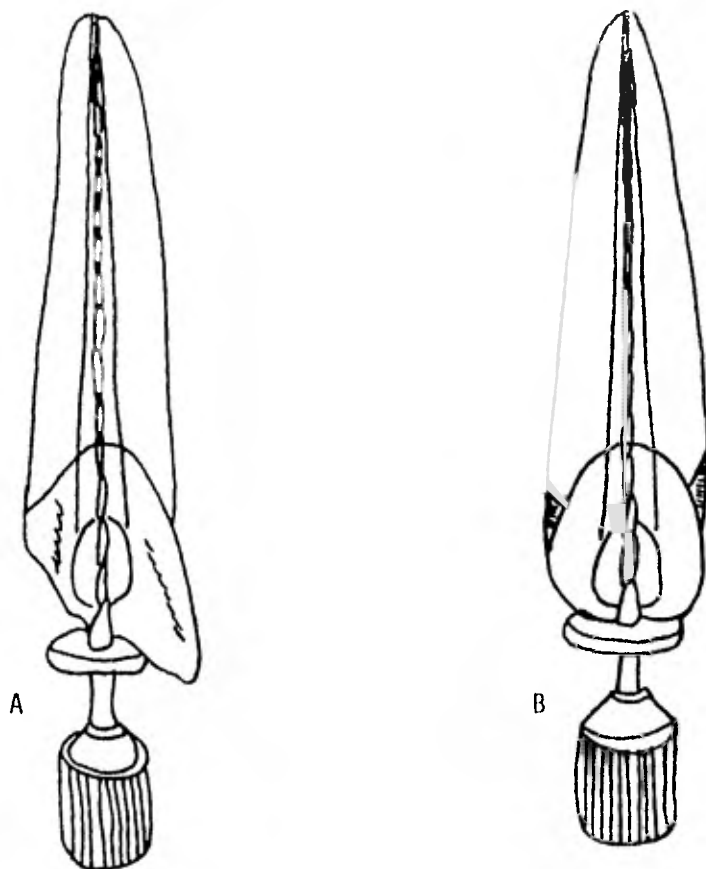


Fig. No. 1. A, Las paredes adamantinas debilitadas o las líneas de fractura diagonales no deben usarse como puntos de referencia para la medición de la longitud del diente. B, hay que desgastar las cúspides o bordes incisales debilitados hasta llegar a estructura dentaria de soporte firme. Las superficies diagonales deben ser aplanadas para brindar puntos de referencia exactos.

II.- OBTURACION RADICULAR.

1.- DEFINICION:

La obturación de conductos es el reemplazo del contenido pulpar (normal o patológico), por materiales inertes y/o antisépticos que --aislen, en lo posible, el conducto radicular, obturándolo, de la zona periapical.

2.- OBJETIVOS:

El objetivo de la obturación de conductos e la incomunicación entre ambas zonas (conducto y periápice), para impedir el paso de gérmenes, exudado, toxinas y alérgenos en un sentido y en otro, es decir, del periápice al conducto y del conducto al periápice.

En la etapa final del tratamiento endodóntico, y muy frecuentemente constituye la mayor preocupación del odontólogo que, al fracasar en su intento de lograrla como sería su deseo, va anulado el esfuerzo puesto al servicio de una técnica laboriosa que puede resultar inoperante. Conviene destacar, por eso, algunos conceptos que permitirán ubicarnos correctamente en el tema.

El problema es difícil solución por una razón predominante: la --compleja y variable anatomía macro y microscópica de los conductos radiculares, que desconcierta aun al especialista, para el logro de una técnica y material aplicables, con discreta comodidad en la mayoría de los casos.

Los factores agregados, que también se oponen a la generalización de éxito como resultado corriente son:

1. La constante conexión del conducto en el periodonto apical, cuya consecuencia es que, cualquiera que sea el material de obturación que ocupe dicho espacio del 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.

Actualmente, constituyen gran mayoría los autores para quienes la obturación de conductos radiculares es condición indispensable para obtener el éxito en la terapéutica endodóntica, aún más, en general se sostiene de que esa obturación debe ser hermética y permanente.

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, encontrarán 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.

Con el mismo criterio puede admitirse teóricamente que la sola obturación hermética de un conducto radicular infectado, impidiendo el paso de microorganismos hacia el periápice, puede llevar a la curación del granuloma que esos mismos gérmenes pudieron provocar.

Existe también la posibilidad de que los microorganismos y las sustancias contenidas en un conducto radicular, liberen alergenos capaces de crear sensibilizaciones que se ponen de manifiesto en estudios patológicos de diagnóstico dudoso.

Conviene considerar, finalmente, en el terreno de las posibilidades, la localización de la zona periapical de microorganismos que circulan en las bacteriemias transitorias, y que podrían penetrar en el conducto sin obturar, creando problemas similares a los anteriores expuestos.

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 trastornarán de alguna manera la reparación de los tejidos periapicales.

3.- IMPORTANCIA DE LA OBTURACION DE CONDUCTOS.

La obturación de conductos, condiciona en parte el éxito a distancia del tratamiento endodóntico en base a una serie de maniobras impresionables que la preceden. "Una obturación bien adaptada y bien tolerada es el último eslabón de una buena técnica".

Existen y se practica actualmente más de 12 técnicas de obturación de conductos. Se estima que la mejor técnica es aquella que el operador ha llegado a dominar y que efectuada con elementos probados clínicamente y experimentalmente le permiten resolver con éxito, la mayoría de los casos y no, la excepción de los mismos.

III.- TECNICAS PARA LA OBTURACION DEL CONDUCTO RADICULAR.

Actualmente las diversas técnicas para obturar el conducto radicular abarcan desde la inyección de cementos o pastas únicamente hasta la obliteración con materiales de núcleo sólido preformado, introducidos con cierta presión y sellado con cemento. Dentro de esto últimos puede mencionarse la inserción de un cono unico de plata, la inserción de un cono unico de gutapercha, la inserción de conos múltiples generalmente de gutapercha condensados con fuerza lateral o la inserción seccional de gutapercha reblandecida condensada con fuerza vertical con el agregado de un cemento sellador.

1.- CONO DE PRUEBA.

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

Tanto conos de gutapercha con los de plata deben ser probados de tres maneras para estar seguros que ajustan adecuadamente:

1. Prueba visual,
2. Prueba táctil y
3. Exámen radiográfico.

Para hacer la prueba visual, hay que medir el cono tomándolo con las pinzas para algodón a un milímetro menos que la medida establecida en la conductometría. A continuación, se introduce el cono en el conducto hasta que la pinza toque la superficie oclusal del diente. Si la longitud de trabajo, establecida en la conductometría, es correcta y el cono entra hasta el punto correcto, se ha pasado la prueba visual, salvo

que el cono pueda ser llevado más allá de esta posición. Esto se determina tomando el cono 1 mm. más atrás y tratando de empujarlo hacia -- apical. Si se puede introducir el cono hasta el extremo radicular esto significa que muy bien se lo podría hacer sobrepasar el ápice. Es decir que el forámen era originalmente grande o fué perforado. Si es posible hacer pasar el cono más allá del ápice, hay que probar el cono del número inmediato superior. Si este cono no va en su posición correcta, se usa el cono original recortándole trozos de 2 mm en la punta. Cada vez que se recorta la punta, el diámetro aumenta. Se prueba varias veces -- el cono en el conducto hasta que vaya a su posición correcta y se adapte ajustadamente.

La segunda manera de probar el cono primario se vale de la sensación táctil para determinar si el cono está bien ajustado al conducto. Se requiere un cierto grado de presión para ubicar el cono y una vez en posición, deberá ser necesario ejercer bastante tracción para separarlo. Esto se conoce como resistencia a arrastre. Aquí también si el cono queda holgado en el conducto, habrá que probar el cono del grosor inmediato superior, o recurrir al recorte de segmentos del cono primario desde la punta y probando varias veces su posición en el conducto.

Una vez concluido el exámen visual y táctil del cono de prueba, -- hay que verificar la posición por un tercer medio, la radiografía. La película habrá de mostrar que el cono llega a 1 mm. del extremo netamente cónico de la preparación. Es menos probable que los conos romos que encajan ajustadamente pueden ser forzados más allá del forámen apical. Si el operador lo prefiere, puede redondear los conos del extremo cuadrado para llegar al ápice de la preparación.

La radiografía del cono de prueba ofrece la oportunidad de verificar todos los pasos del tratamiento realizados hasta ese momento. Esta radiografía revelará si la longitud fijada en la conductometría fue correcta. También muestra si la instrumentación siguió la curva del conducto o si hubo perforación. Por supuesto se verá en ella la relación del cono primario con la preparación. A veces, la radiografía revelará

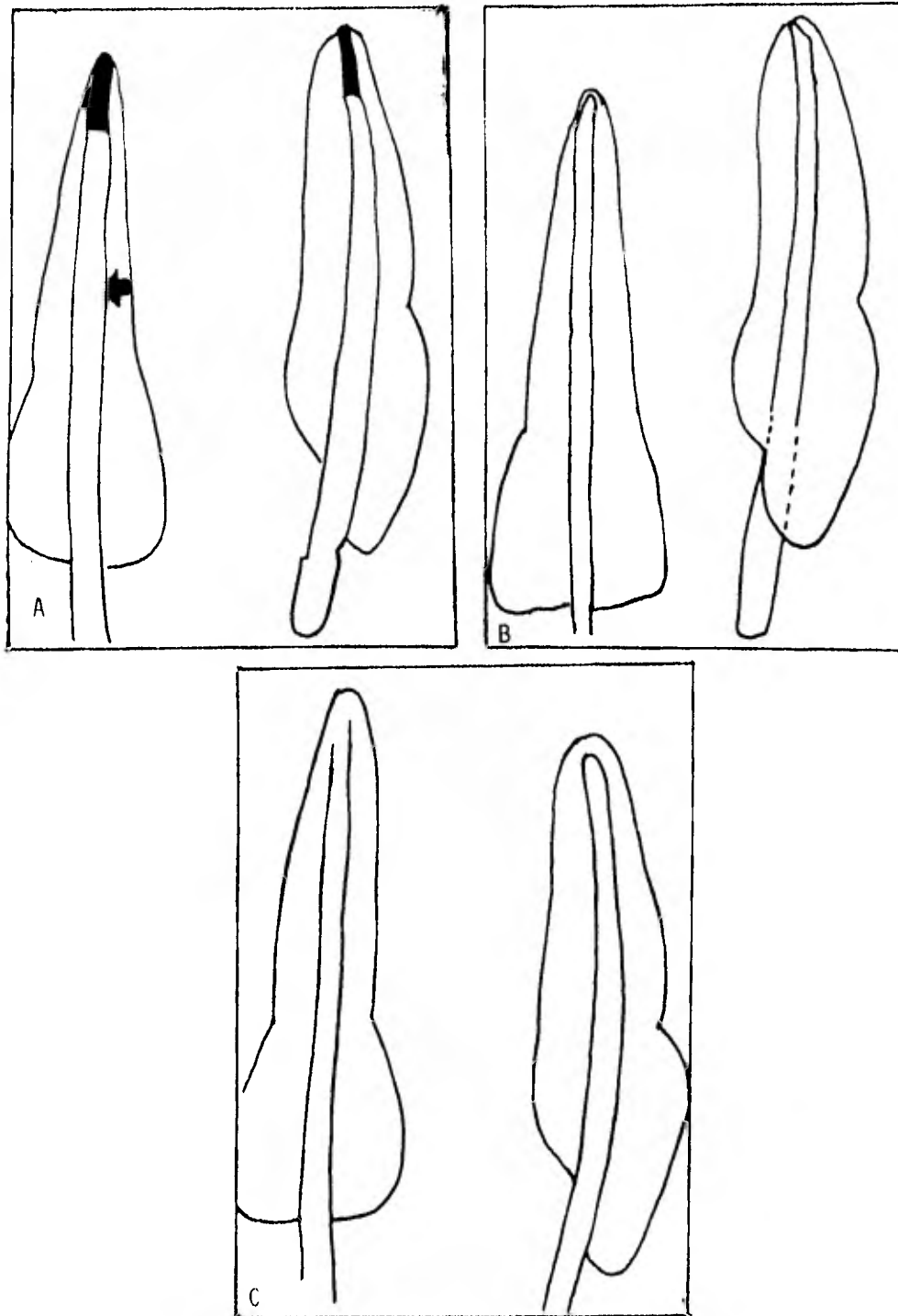


Fig. No. 2. Importancia de la radiografía del cono de prueba. A, cono de gutapercha que se traba y encorva en el conducto (flecha) antes de llegar al ápice. El conducto necesita más limado en ese punto. B, cono de gutapercha hasta el máximo de profundidad, pero demasiado delgado según lo indica la curva. C, cono de gutapercha que llega hasta el fondo y oblitera totalmente el tercio apical del conducto al ser atacado por condensación vertical.

que el cono fué introducido más allá del ápice. Si es así, significa que la instrumentación fué hecha con una longitud correcta. Siempre se acortará el cono sobreextendido por su extremo delgado volviendo a introducirlo hasta la posición correcta. En esta nueva posición habrá que repetir las pruebas táctil radiográfica del cono. Nunca se lo manipulará de manera tal que solamente aparezca ajustada en la radiografía; debe encajar ajustadamente y detenerse en seco.

A veces el cono no llega exactamente hasta la posición correcta -- aunque sea del mismo número que el último instrumento ensanchador utilizado. Esta situación puede originarse porque:

1. el instrumento ensanchador no fué usado en toda su extensión,
2. el instrumento fue girado a presión al ser usado, y por lo tanto, no ensanchó en todo su diámetro,
3. quedaron restos del conducto sin prepararse .

Como quiera que sea, el problema se resuelve por una de las dos maneras siguientes: seleccionar una lima nueva y volver a instrumentar el conducto en toda la longitud de trabajo hasta que la lima quede holgada en el conducto, en el caso de la gutapercha hacer girar en frío el cono con una espátula esterilizada sobre una loseta de vidrio también esterilizada, hasta adelgazarlo. Introduciendo varias veces el cono se determinará cuando queda bien ajustado. Si en la pared del conducto se formó un escalón, habrá que eliminarlo.

2.- PREPARACION Y CEMENTACION DEL CONO PRIMARIO.

Una vez hechas las pruebas, se retira el cono primario. En el caso que sea gutapercha, se saca con pinzas para algodón que dejarán una marca en el cono blando, a la altura del borde incisal. Los conos de plata deben retirarse con pinzas hemostáticas, que agarran el cono en ángulo recto mientras se apoyan en la punta de la cúspide. Se sujeta el cono con las pinzas hemostáticas, que no deben abrirse sino hasta que el cono quede cementado en la posición adecuada. Para evitar deslizamientos,

hay que usar otras pinzas hemostáticas para ayudar a retirar el cono.

Mientras se hacen los preparativos para cementar el cono de obturación, sea de gutapercha ó de plata, se colocará en el conducto un cono de papel para absorber la humedad que pudiera acumularse. Para determinar la presencia de humedad en el conducto, se retira el cono absorbente y se desliza su punta sobre la superficie del diente. Si la punta está mojada, dejará una marca al quitar el polvo del dique. Cuando se repite el procedimiento con conos nuevos que ya no dejen una marca en el dique, se considera que el conducto está listo para ser cementado.

El cemento ya mezclado, debe tener una consistencia cremosa pero bastante espeso y estirarse por lo menos 2.5 cm. cuando se levanta la espátula. El cemento puede ser llevado al conducto con una espiral de Lentulo o un ensanchador.

Se sugiere el uso de un ensanchador girado en sentido contrario al de la agujas del reloj dentro del conducto para llevar el cemento hacia el ápice. La inversión del movimiento del ensanchador produce un efecto similar al de la espiral del lentulo. Para ello se escoge un ensanchador estéril nuevo, un número menor que el instrumento usado en último término para ensanchar. Lo mas seguro es colocar un tope en la hoja del instrumento a una distancia que sea un poco más corta que la longitud de trabajo establecida. A continuación se carga una pequeña cantidad de cemento en la hoja del instrumento y se la lleva por el conducto girando rápidamente el mango en sentido inverso. Se repite el procedimiento hasta que el conducto quede revestido de cemento abundante. Ahora, la cavidad del conducto está lista para recibir el cono primario de gutapercha, que se coloca de la misma manera tanto en la técnica de condensación lateral como en la gutapercha reblandecida.

Se cubre el cono primario con cemento, se inserta en el conducto deslizándolo lentamente con pinzas hemostáticas hasta su posición correcta. El paciente puede experimentar una ligera molestia cuando el -

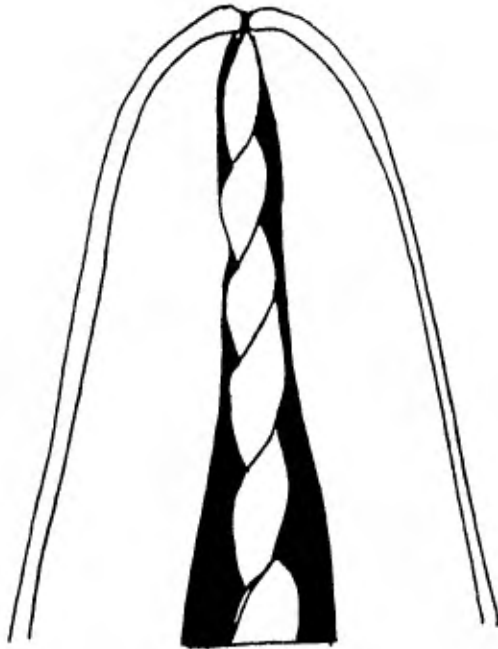


Fig. No. 3. El tercio apical de los conductos rectos en dientes anteriores y los conductos grandes en los dientes posteriores son escariados hasta obtener preparaciones cónicas de sección circular en las que ajustarán exactamente los materiales de obturación cónicos de sección circular. Lo ideal sería que esta parte apical del conducto quede completamente obturada con el cono de obturación primario. La parte restante de sección ovalada del conducto debe obturarse por condensación vertical o lateral de varios conos de gutapercha en el espacio.

aire del conducto es desplazado a través del forámen. Si se ha dado la adecuada forma de resistencia de modo que exista una "abertura mínima" en el forámen, entonces sólo se empujará por el ápice una pequeña cantidad de cemento. Cuando las pinzas hemostáticas tocan la superficie oclusal, el cono debe estar en posición correcta en el ápice.

Con frecuencia se pregunta porque el cono primario bien adaptado no impulsa una cantidad grande de cemento por el ápice. La respuesta reside en forma cónica del cono y la forma correspondiente del conducto. No debemos pensar en el cono como un émbolo, pues este tiene paredes paralelas. El cono por ser cónico, en realidad no toca las paredes del conducto preparado sino muy antes de llegar a su posición final. Por lo tanto, cuando se lo introduce con lentitud, no lleva delante -- gran cantidad de cemento sino que más bien lo desplaza coronariamente. Así, no hay que temer que haya una cantidad excesiva de cemento en el conducto antes de colocar el cono.

3.- TECNICA DE CONDENSACION LATERAL.

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

Debido a lo fácil, sencillo y racional de su aprendizaje y ejecución, es, quizás, una de las técnicas más conocidas y se la considera también una de las mejores.

Una vez decidida la obturación y seleccionada la técnica y antes de proceder al primer paso, o sea, al aislamiento con grapa y dique de goma, se tendrá dispuesto todo el material e instrumental de obturación que se vaya a necesitar. Con respecto a esto, se observarán las siguientes recomendaciones.

- A) Los conos principales seleccionados y los conos complementarios surtidos se esterilizarán: los de gutapercha, sumergiéndolos en una solución antiséptica (de amonio cuaternario o con mertiolato lavando a continuación con alcohol), o con gas formol el que posea el dispositivo para este tipo de esterilización. Modernamente también se emplea una solución de hipoclorito de sodio al 5.25% (para SENIA) basta un minuto de inmersión en la citada solución para que quede estéril el cono de gutapercha).
- B) La loseta de vidrio deberá estar estéril y en caso contrario se lavará con alcohol y se flameará. Los instrumentos para conductos -- (condensadores, atacadores, léntulos, etc.), por supuesto estériles serán colocados en una mesita antiséptica.
- C) Se dispondrá del cemento de conductos elegido en la mesa auxiliar y de los disolventes que puedan ser necesitados, especialmente cloroformo y xilol, así como de cemento de fosfato de cinc o de silico - fosfato para la obturación final.

PAUTA PARA LA OBTURACION DE CONDUCTOS, TECNICA DE CONDENSACION LATERAL.

1. Aislamiento con grapa y dique de goma. Desinfección del campo.
2. Remoción de la cura temporal y exámen de ésta.
3. Lavado y aspiración. Secado con conos absorbentes de papel
4. Ajuste del cono (s) seleccionado (s) en cada uno de los conductos, - verificando visualmente que penetra la longitud de trabajo, y táctilmente, que, al ser impelido con suavidad y firmeza apical, queda detenido en su debido lugar sin progresar más.
5. Conometría, para verificar por uno o varios roentgenogramas la posición, disposición, límites y relaciones de los conos controlados.
6. Si la interpretación del roentgenogramas da un resultado correcto - (0.8 mm del ápice roentgenográfico), proceder a la cementación. Si no lo es, rectificar la selección del cono (s) o la preparación de los conductos, hasta lograr un ajuste correcto posicional, tomando las placas roentgenográficas necesarias.

7. Llevar al conducto (s) un cono de papel empapado en cloroformo o alcohol, para preparar la interfase. Secar por aspiración.
8. Preparar el cemento de conductos con consistencia cremosa y llevarlo al interior del conducto (s) por medio de un instrumento (ensanchador) embadurnado de cemento recién batido, girándolo hacia la izquierda, o, si se prefiere, con un léntulo a una velocidad lenta, menor a las 1000 rpm o manualmente.
9. Embadurnar el cono o conos con cemento de conductos y ajustar en cada conducto, verificando que penetre exactamente la misma longitud que en la prueba del cono o conometría.
10. Condensar lateralmente, llevando conos sucesivos adicionales hasta complementar la obturación total de la luz del conducto.
11. Control roentgenográfico de condensación, tomando una o varias placas para verificar si se logró una correcta condensación. Si no fuera así, rectificar la condensación, con nuevos conos complementarios e impregnación del cloroformo.
12. Control cameral, cortando el exceso de los conos y condensando de manera compacta la entrada de los conductos y la obturación cameral, dejando fondo plano. Lavado con xilol.
13. Obturación de la cavidad con fosfato de cinc u otro material de obturación temporal.
14. Retiro del aislamiento, control de la oclusión (libre de trabajo activo) y control roentgenográfico postoperatorio inmediato con una o varias placas.

Se comprenderá la importancia que tienen los referidos pasos durante los cuales el profesional o el alumno conoce de antemano el lugar donde quedará alojado el cono principal permanentemente. El control visual que debe proceder al roentgenográfico (conometría), es fácil de interpretar al comprobar que el cono firmemente insertado en profundidad tiene, desde la punta hasta un plano que pase tangente al borde incisal o cara oclusal, la longitud de trabajo o longitud activa que, obtenida en la conductometría, se han mantenido durante la preparación progresiva de cada conducto. Por ello debe hacerse una muesca al nivel de la salida del cono (plano tangente al borde o cara)

apretando simplemente la pinza algodонера sobre el cono de gutaper--
cha, y si los conos son de plata, marcándolos con una pequeña estría
o raya con cualquier fresa o punta a alta velocidad; esta muesca ser--
virá de referencia lineal muy útil en caso de tener que rectificar -
la penetración del cono. Otros autores prefieren cortar los conos al
citado nivel.

La conometría correctamente interpretada, es la que decidirá si
el control visual y longitudinal es correcto o si, por lo contrario,
el cono no alcanzó el objetivo previsto al quedar corto sobrepasado.
Es conveniente insistir al estudiante o al profesional que se inicia
en esta especialidad, que 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 a probar se detiene a 18 mm, es ló-
gico que la diferencia de 3 mm signifique que el cono debe penetrar
dicha longitud y que, sino lo hace, es porque encuentra impedimento,
el cuál suele estribar en el diámetro del conducto y se podrá subsa-
nar de dos maneras: o ensanchado mas el conducto o empleando un cono
de diámetro menor.

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

En los casos dudosos, se repetirán los roentgenogramas hasta ve-
rificar la correcta posición de los conos.

Los conductos deberán estar secos en el momento de iniciar la -
obturación propiamente dicha; por ello el paso número 7 es muy impor-
tante. En ocasiones, la demora en hacer la conometría e interpretar
los roentgenogramas hace que, conductos que se estimaban secos, ---

vuelvan a contener una pequeña cantidad de plasma o trasudado periapical y es recomendable secarlos siempre de nuevo, a ser posible con conos de papel absorbente estandarizados, para verificar si siguen secos o ^{no} y que proceder otra vez a secarlos y lavarlos con cloroformo o alcohol. No hay que olvidar que un conducto seco facilita la adherencia y estabilidad del material de obturación y por tanto el buen pronóstico.

La mayor parte de los cementos para conductos poseen un tiempo de trabajo útil, antes de endurecerse, suficiente para realizar una buena condensación. No obstante, según la temperatura, el producto o cemento por emplear y la consistencia que se le dé, el cemento puede endurecer en breves minutos o, por lo contrario, demorar horas en hacerlo. Cada profesional deberá conocer de antemano todos estos factores y habituarse según su tipo de trabajo o la marca del producto de uso corriente a disponer de un tiempo de trabajo útil que le permita una buena condensación y una rectificación de ésta cuando haga falta.

El cemento bien espatulado y batido será llevado al interior de los conductos por medio de un ensanchador de menor calibre al último usado, procurando que se adhiera a las paredes, al tiempo que se gira el instrumento hacia la izquierda. También puede emplearse para este fin un léntulo de tamaño apropiado pero siempre a baja velocidad (menos de 1000 rpm.) El cualquiera de los dos casos, se pondrá especial cuidado en no rebasar la unión cementodentinaria.

A continuación se embadurnaran los conos con el cemento de conductos y se insertarán con suavidad hasta que se detenga lógicamente en el mismo lugar que se habían detenido cuando se probaron y se hizo la conometría, o sea, en la unión cementodentinaria. Los conos de gutapercha quedarán con la muesca rasante al borde incisooclusal y, si se cortaron, al correspondiente mismo nivel.

Es costumbre en dientes molares llevar primero los conos de los conductos estrechos o difíciles y dejar para lo último la inserción

de los conos en los conductos más amplios (palatinos superiores y distales inferiores).

El paso número 10 ó de condensación lateral se realiza utilizando condensadores (espaciadores) seleccionados según el caso que hay que obturar, y los más utilizados son los número 1,2 y 3 de Kerr, el número 7 de Kerr para molares y los condensadores Starlite D-11 y MG-DG-16 ó D-11 T de doble punta activa. Los conos adicionales o surtidos de gutapercha, de los que nunca faltarán varios muy finos o estrechos, se dispondrán ordenadamente para poder tomarlos con facilidad con pinzas algodoneras de puntas prensibles muy precisas o también con pinzas portapuntas con cierre de seguridad o sin él.

Con el condensador apropiado, previamente seleccionado, se penetrará con suavidad entre el cono principal y la pared dentinaria haciendo un movimiento circular del instrumento sobre la punta activa insertada, alrededor de 45 a 90 y aún 180, logrando así un espacio tal que, al retirar suavemente el condensador permita insertar un nuevo cono adicional o complementario que ocupe su lugar, y reiniciar a continuación la misma maniobra para ir condensando uno a uno nuevos conos de gutapercha, hasta completar de esta manera la obturación, objetivo que se percibe por lo común cuando al intentar con la punta activa de un condensador delgado no se logra espaciar los conos lo suficiente como para intentar colocar uno más.

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

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

Los conductos laminares y ovaes (incisivos inferiores, premolares de un solo conducto, algunos caninos, conductos mayores de molares, etc.) merecen especial atención en condensar, a lo largo del eje mayor de la sección o luz del conducto, varios conos de gutapercha complementaria, para lograr una buena condensación lateral que garantice la obturación compacta y homogénea, evitando así dejar espacios vacíos o "espacios -- muertos", no siempre visibles en los roentgenogramas.

El control roentgenográfico de condensación se hará con una, dos o tres placas (varias placas en dientes posteriores o conductos ovaes), que mostrarán la calidad de la obturación conseguida. Debido a que muchas veces la grapa metálica se superpone a la imagen por controlar, especialmente en el tercio cervical y cámara pulpar, es permitido, en casos especiales y cuando la condensación cameral ya se ha verificado -- (fundiendo los conos adicionales que emergen), hacer las placas de condensación después de retirar el aislamiento.

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

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

Una vez controlada la condensación, se procederá el exceso de conos de gutapercha con un atacador o espátula caliente, procurando al mismo tiempo calentar y fundir el ramillete de conos cortados y condensarlos en sentido cameral, insistiendo en la entrada de los conductos y

en su unión. El instrumento Wesco 25 o el Mortenson en forma de cono -- truncado es muy útil para la condensación de la gutapercha en la entrada de los conductos.

El problema más corriente surge cuando las placas de condensación muestran zonas laterales y espacios vacíos diversos que no han sido condensados correctamente y también cuando en dientes anteriores u otros conductos obturados con conos principales de gutapercha aparecen en la placa con una condensación corta. En estos casos, y aceptando que los cementos de base de eugenato de cinc reblandecen la gutapercha, se intentará continuar la condensación empleando condensadores finos y nuevos conos adicionales muy estrechos, hasta lograr avanzar lo suficiente en el sentido deseado. Nuevas placas corroborarán en adelante el objetivo alcanzado.

Pero frecuentemente hay que recurrir en estos casos al empleo de disolventes de la gutapercha, sobre todo cloroformo, en cual es llevado a la obturación en forma de una gota con las puntas de las pinzas introduciendo los condensadores en el cloroformo colocado en un vaso o po cillo Dappen. Rápidamente el cloroformo disuelve la gutapercha, tanto la del cono principal como la de los adicionales, y forma una masa homo génea y correosa que se deja condensar en todos los sentidos y por los condensadores diestramente manejados por el profesional., lo que permite añadir después nuevos conos y terminar la condensación. Conviene recordar que, después de usar esta técnica, la imagen roentgenológica -- ofrece una opacidad especial de la gutapercha reblandecida de tipo ve teado.

En los dientes posteriores, en especial los molares, son muy úti les los condensadores y atacadores cortos, denominados digitales, que, manejados con la yemas de los dedos pulgar e índice, son muy manuales y permiten realizar un prolija condensación lateral.

Con un atacador se aplanará el fondo de la cavidad, y con un excavador pueden eliminarse de algunos rincones los restos de gutapercha o

cemento residual. Finalmente con una fresa redonda se recortará el fondo de la obturación cameral y se lavará con una torunda empapada en xilol, limpiando bien las paredes laterales.

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

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

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

Es optativo para cada profesional elegir el sistema u orden a realizar la obturación de dientes con varios conductos, situación que se presenta constantemente en molares. Para algunos, es especial los que practican termodifusión o la soludifusión, es preferible obturar los -- conductos uno por uno o sea, no comenzar con el segundo conducto hasta haber terminado con el primero, etc. Para otros es mejor insertar todos los conos principales y luego, si, por ejemplo, se emplea la técnica de condensación lateral, empacar y condensar simultáneamente todos los con ductos. Un análisis ecléctico de este problema aconseja que cualquier - método es bueno si se práctica de forma correcta y que el mejor sistema es el que domine más el profesional.

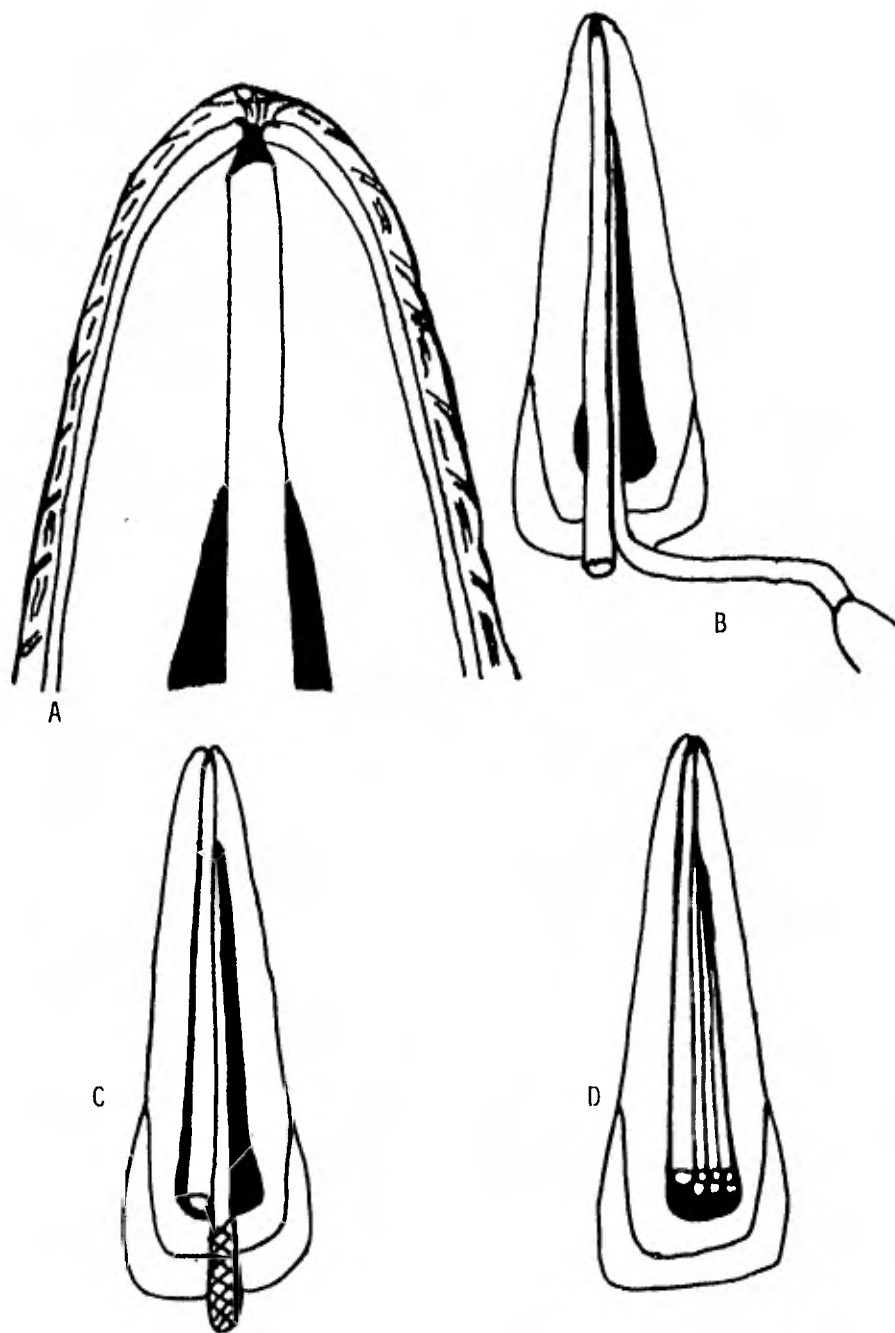


Fig. No. 4. Obturación con conos múltiples. A, el cono primario de obturación se adapta exactamente a la cavidad apical cónica de sección circular preparada por escariado. Cuando este cono quede cementado en la posición correcta deberá obliterar totalmente el tercio apical. B, se introduce un espaciador núm. 3 a presión en el conducto, hasta el tercio apical. Este instrumento desplaza el cono primario hacia un costado y abre el camino para más conos. C, el primer cono que se agrega va hasta el fondo del trayecto preparado por el espaciador núm. 3. D, mediante el constante espaciamiento y agregado de conos se oblitera totalmente el espacio radicular. Se quita todo el exceso de gutapercha y cemento de la cámara pulpar. Finalmente, se hace compresión vertical con un atacador romo para compactar la gutapercha y el cemento y formar una masa sólida.

4.- TECNICA DEL CONO UNICO.

La técnica del cono único consiste, como su nombre lo indica, en obturar todo el conducto radicular con un solo cono de material sólido, en la actualidad gutapercha o plata, que idealmente debe llenar la totalidad de su luz, pero que en la práctica se cementa 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:

1. 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.
2. 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.
3. El extremo apical del conducto queda obturado con el cemento de fijación del cono, que para el periodonto sería el único material de obturación.
4. El cono de gutapercha o el cono de plata atraviesan el estrechamiento apical del conducto y entran en contacto directo con el periodonto, constituyendo una sobreobturación prácticamente no reabsorbible, que en el mejor de los casos deberá ser tolerada por los tejidos periapicales.

Para que el cono de medida convencional aproximada al último instrumento de ensanchamiento utilizado se puede adaptar a lo largo de la pared dentinaria, es necesario preparar quirúrgicamente el conducto en forma cilíndrica o ligeramente cónica y de corte transversal circular.

Cuando se utiliza la técnica estandarizada en la preparación quirúrgica del conducto y se elige el cono correspondiente al último instrumento utilizado, la adaptación de este cono a las paredes de la dentina será lo suficientemente exacta como para lograr el éxito en la finalidad establecida para esta técnica de obturación.

De lo expresado anteriormente se deduce que sólo podrán ser obturados con la técnica del cono único convencional o estandarizada, algunos incisivos superiores con conductos ligeramente cónicos, incisivos inferiores, los premolares de dos conductos, algunos molares superiores y los conductos mesiales de los molares inferiores. Aún en estos casos, cuando el conducto sea primitivamente cónico o resultará así luego de su preparación quirúrgica, muchas veces deberá complementarse esta técnica con la de condensación lateral.

Cuando el conducto preparado es amplio, debe utilizarse preferentemente en cono de gutapercha, aunque algunos autores prefieren el cono de plata aún en dientes anteriores; pero si el conducto es estrecho, el cono de plata resulta por ahora irremplazables.

La técnica más sencilla en el caso de obturar con cono de gutapercha es la descrita por Grossman. Se coloca un cono de prueba en el conducto después de su preparación quirúrgica, cuya longitud será determinada mediante la conductometría. El cono de gutapercha se corta en su extremo más fino, de modo que no atravesase el forámen apical, y se nivela en su base con el borde incisal u oclusal.

Colocado en el conducto, se toma una radiografía y se controla su adaptación en largo y ancho, efectuando las correcciones necesarias, o bien reemplazándolo en caso de necesidad por otro más adecuado que será registrado con una nueva radiografía.

Elegido el cono, se prepara el cemento y se aplica a manera de f_orr_o dentro del conducto, con un atacador flexible. El cono de gutapercha se lleva al conducto con una pinza apropiada cubriéndolo previamente

te con cemento en su mitad apical. Se lo desliza suavemente por las paredes del conducto hasta que su base quede a la altura del borde incisal o de la superficie oclusal del diente.

Si con un nuevo control radiográfico se verifica que la posición del cono es la correcta, se secciona su base con un instrumento caliente en el piso de la cámara pulpar. El lento endurecimiento del cemento (Grossman, 1961) permite realizar las correcciones necesarias posteriormente a la última radiografía. La cámara se rellena con cemento de fosfato de cinc.

Kuttler denominó técnica biológica de precisión a una variante en la fijación del cono de gutapercha en el ápice. Una vez obtenido el cono de gutapercha adecuado para la obturación definitiva, se moja en cloroformo su extremo apical. Inmediatamente se adhiere a la punta del cono una pequeña capa de limalla de dentina autógena del conducto, obtenido previamente por limado de su pared con una lima escofina o en cola de ratón. Se ubica el cono en el conducto y se lo comprime contra el ápice, obteniéndose así el contacto directo de la dentina que lleva el cono con el periodonto.

Alrededor del cono, en sus dos tercios coronarios, se coloca cemento de Rickert, y luego se completa la obturación por la técnica de condensación lateral.

Ingle utiliza cono de gutapercha en la obturación, cuando no ha logrado obtener en la preparación del conducto un corte transversal circular a la altura del ápice radicular. Cuando la cavidad es transversalmente ovoide consigue mejor adaptación con el cono de gutapercha, mucho más flexible que el cono de plata, cuya rigidez impediría un ajuste adecuado.

Establece tres métodos de control, utilizados sucesivamente para asegurar la correcta posición del cono de gutapercha. El método visual, de acuerdo con el largo del diente controlado en la radiografía; el método táctil, en razón de la presión requerida para ubicar el cono en su

posición correcta y, finalmente, la verificación radiográfica, que permite realizar con exactitud las correcciones necesarias.

Ingle utiliza la técnica estandarizada y manifiesta que, cuando el cono de gutapercha o de plata 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:

- 1a. El último instrumento de ensanchamiento no fué profundizado hasta el límite necesario.
- 2a. El instrumento no fué girado suficientemente como para obtener el diámetro transversal completo;
- 3a. Quedaron restos dentinarios en el conducto,
- 4a. Puede haber un escalón donde se detiene el cono.

En cualquiera de los casos aconseja reinstrumentar nuevamente el conducto, o bien rotar en frío a presión el 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 escariador fino que gira a mano en sentido contrario a las manecillas del reloj, con un efecto semejante al que realiza la espiral del 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.

Los principios y detalles que deben tenerse en cuenta a fin de lograr éxito en la selección, adaptación y fijación del cono de plata son:

- 1.- 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.

- 2.- El ajuste ideal del cono en esta técnica es el que se logra a lo -- largo y ancho de todo el conducto. Sea un cono convencional o estan darizado, es necesario probarlo repetidas veces y efectuar los retoques con abrasivos hasta controlar radiográficamente su adaptación a las paredes.
- 3.- 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.
- 4.- 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 a nivel de la cúspide más próxima. Puede también cortarse o doblarse en ángulo recto, en el punto que coincida con - la cúspide más próxima a su extremo. Finalmente, se lo puede cortar, luego de ajustado, a dos milímetros aproximadamente del piso de la cámara pulpar, y aplastar su extremo contra el mismo.
- 5.- El cementado del cono de plata se realiza en forma semejante al del cono de gutapercha. El exceso de cemento se retira de la cámara pulpar antes que endurezca. Luego se coloca en el piso de la misma una pequeña cantidad de gutapercha caliente, y el resto, así como la cavidad, se llenan con cemento de fosfato de cinc. Resulta efectivo - también doblar el extremo del cono contra el piso de la cámara pulpar, y llenar luego con cemento de fosfato de cinc la cámara y la - cavidad. Por otra parte, la cámara y la cavidad pueden llenarse directamente con cemento medicamentoso, dejando incluido el cono de - plata hasta que, endurecido el cemento se desgasta conjuntamente -- con el cono.

5.- TECNICA DE LA GUTAPERCHA REBLANDECIDA.

Esta basada en el empleo de la gutapercha reblandecida por medio del calor, lo que permite una mayor difusión, penetración y obturación del complejo sistema de conductos principales, laterales, interconductos, etc.

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

Pero ha sido SCHILDER (Boston, 1967) quien considerando la irregularidad en la morfología de los conductos, ha propuesto que este vacío debe ser obturado en las tres dimensiones por el mejor material que existe para ello: la gutapercha reblandecida por el calor (termodifusión) o por disolventes líquidos, como el cloroformo (soludifusión).

Este autor norteamericano, después de analizar y aprobar las dos técnicas más usadas de la gutapercha, describe y aconseja el uso de la técnica que él denomina de condensación vertical de la gutapercha.

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

Para esta técnica se dispondrá de un condensador especial denominado portador de calor, el cual posee en la parte inactiva una esfera voluminosa metálica, susceptible de ser calentada y mantener el calor varios minutos transmitiéndolos a la parte activa del condensador. Como atacadores, emplea ocho tamaños que tienen los números: 8, 9, 9 1/2, 10 1/2, 11 y 12

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

- 1.- Se selecciona y ajusta un cono principal de gutapercha. Se retira.
- 2.- Se introduce una pequeña cantidad de cemento de conductos por medio de un lentulo girado con la mano hacia la derecha.
- 3.- 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 ataca en extremo cortado con un atacador ancho.
- 5.- Se calienta el calentador al rojo cereza y se penetra 3-4 mm; se retira y se ataca inmediatamente con un atacador, para repetir la maniobra varias veces profundizando por un lado, condensando y retirando parte de la masa de gutapercha, hasta llegar a reblandecer la parte apical, en cuyo momento la gutapercha penetrará en todas las complejidades existentes en el tercio apical, quedando en ese momento prácticamente vacío el resto del conducto. Después se van llevando segmentos de conos de gutapercha de 2, 3 ó 4 mm, previamente seleccionados por su diámetro, los cuales son calentados y condensados verticalmente sin emplear cemento alguno.

En realidad, la técnica de la condensación vertical es una versión moderna de la vieja técnica de la obturación de sección.

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

Según ZOHN (1972), con esta técnica la gutapercha caliente logra obturar muchos conductos laterales, accesorios o del forámen apical. Si los conductos laterales son demasiados estrechos, serían obturados por el cemento de conductos bajo la presión hidrostática ejercida por la masa de la gutapercha caliente.

Esta técnica de termodifusión, gutapercha caliente o de condensación vertical tiene muchos adeptos, unos tan entusiasmados que la practican -

sistemáticamente, y otros, más eclécticos, que la hacen en los casos - que estiman puede tener más éxito que la técnica de condensación lateral.

Otro tipo de técnica de termodifusión consiste en reblandecer la gutapercha en un líquido caliente e inyectarle en el conducto por medio de una jeringuilla de presión. YEE (Boston, 1977) han publicado recientemente un trabajo realizado in vitro con dientes extraídos, que fueron obturados con sellador y sin él, por medio de la gutapercha reblandecida o termoplástica en un baño de glicerina a 160 e inyectada con una jeringuilla de presión y agujas del No. 18 al 22 en los conductos previamente preparados, y han logrado correctas obturaciones que mostraron similar filtración a la prueba de los colorantes que las obturaciones control de condensación lateral y vertical convencionales. El tiempo empleado fue de 20 seg. en la inyección-obturación, y 2 minutos para su rectificación por condensación manual inmediata aprovechando el estado termoplástico de la gutapercha.

En conductos anchos, en los que se ha alcanzado una ampliación por lo menos del No. 55 ó 60 y se ha preparado un hombro o escalón subapical, es factible emplear la técnica de la impresión apical por gutapercha reblandecida por el calor. LEON DE PERALTA (Lima, 1976) ha publicado interesantes trabajos sobre esta técnica, en la que, una vez labrado el hombro o escalón subapical, selecciona un cono de gutapercha de número menor al calibre del último instrumento usado en la preparación biomecánica, para, una vez revestido el interior del conducto por una pequeña cantidad de cemento o sellador de GROSSMAN, calentar la parte apical del cono, flameándolo ligeramente en la parte baja de la llama del mechero y, deslizándolo con suavidad, insertarlo apretando con las pinzas suavemente cuando la muesca indique que se ha alcanzado el hombro subapical, al avanzar el cono unos milímetros, lo que significa que, a nivel del tercio apical, la gutapercha, en estado plástico, se adapta y adhiere en forma más exacta que un cono estandarizado; la obturación se determina con la técnica de condensación lateral o vertical. ZELDOW --

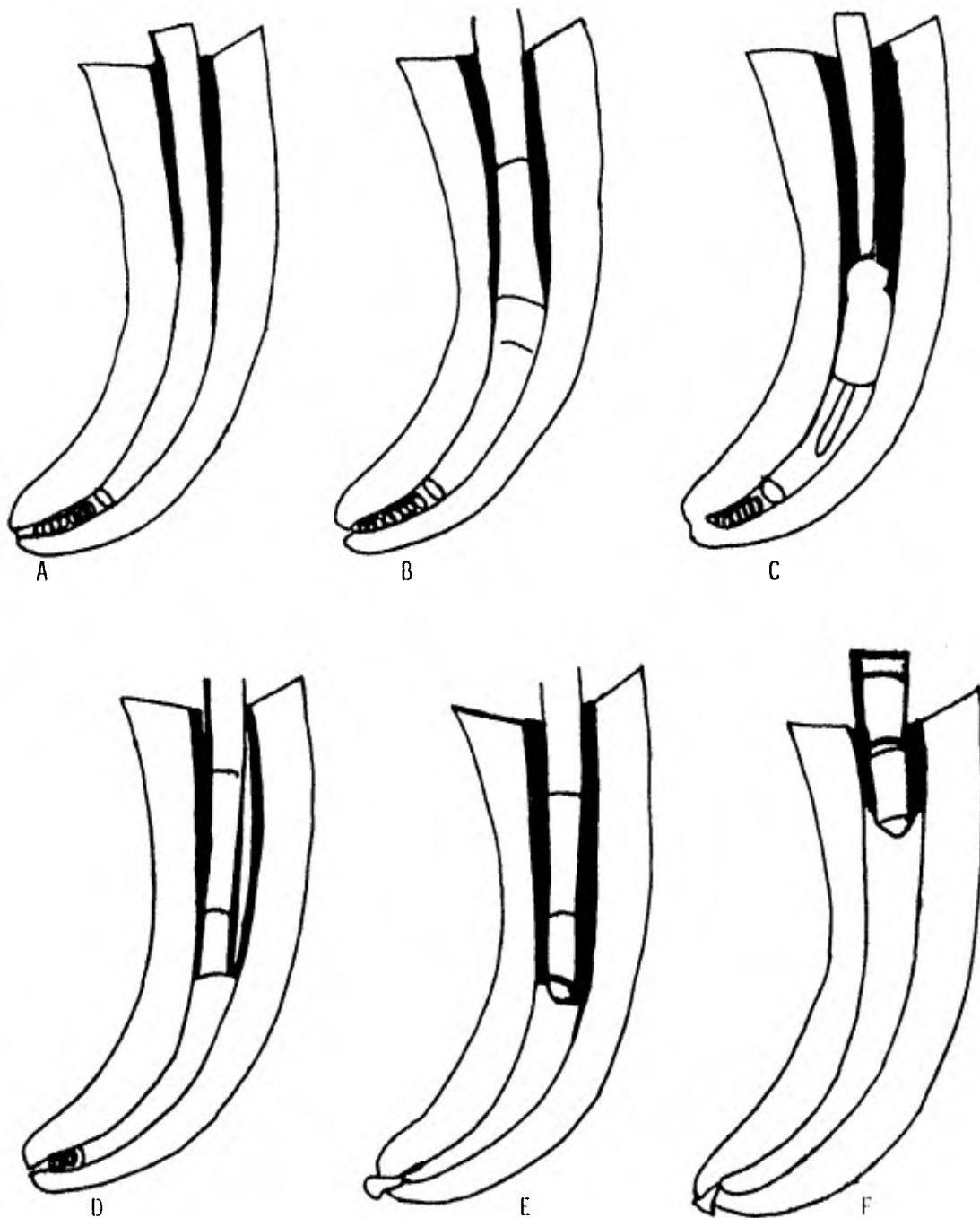


Fig. No. 5. Técnica de condensación vertical de gutapercha reblandecida por calor. A, el cono romo, no estandarizado de gutapercha, con sellador, se adapta ajustadamente en el conducto a 2 ó 3 mm del foramen apical. El exceso coronario se corta con un instrumento caliente. B, el atacador para conductos frío aplasta el cono en el conducto bien divergente. C, se introduce el espaciador núm. 3 y se lo retira rápidamente. D, de inmediato, se condensa la gutapercha con un atacador frío. E, el uso alternado del espaciador caliente y atacador frío desplaza la gutapercha en dirección apical. F, pequeños trozos de gutapercha reblandecida por calor componen la masa que obtura la totalidad del conducto radicular.

(Nueva York, 1975) ha publicado una técnica parecida en la que también recomienda preparar un escalón subapical, pero la punta del cono de gutapercha es calentada por medio de un instrumento caliente de 1 a 1.5 mm, controlando visualmente la impresión apical, la cual puede ser humeada por eucaliptol antes de proceder a la obturación definitiva.

Una técnica mixta de impresión apical es la sugerida por WEISMAN (Augusta, Georgia, 1977), el cual calienta la punta de un cono elaborado (varios calentados y arrollados entre dos losetas de vidrio), sumergiéndola en agua caliente, con la cual toma la impresión apical.

6.- TECNICA DE SOLUDIFUSION.

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

Por otra parte, las resinas naturales (resina blanca, resina colofonia, etc.) se disuelven también en cloroformo, y desde 1910 han sido agregadas a la gutapercha en las técnicas de soludifusión, a las que confieren propiedades adhesivas. La solución de resina natural en cloroformo, se denomina clororresina, y según PUCCI (Montevideo, 1945), obtura de manera permanente los tubulos dentinarios y las ramificaciones apicales.

Se denomina cloropercha, xilopercha y eucapercha las soluciones de gutapercha en cloroformo, xilol y eucaliptol respectivamente. A la cloropercha y a la clororresina de hace varias décadas, NYGARD-ØSTBY, las substituyó con su producto Kloroperka N.Ø., que ha tenido amplia difusión mundial. Recientemente se han publicado varios trabajos con una evaluación y estudios detallados de las técnicas diversas de soludifusión. LARDER y cols. (Canadá, 1976) realizaron un estudio comparativo -

de técnicas de obturación (Kloroperka, condensación lateral y termodifusión con gutapercha caliente), y observaron que la Kloroperka fue superior en la uniformidad y homogeneidad de obturación y en la replicación morfológica. COVIELLO y cols. (Columbus, Ohio, 1977), con microscopio electrónico de barrido (SEM) y empleando la técnica de condensación lateral, compararon tres selladores: clororresina, clororresina y cemento de Grossman combinados y cemento de Grossman, y hallaron que la gutapercha humedecida en clororresina produjo una obturación muy homogénea y - la mejor adaptación a las paredes dentinarias.

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

La fórmula de la Cloropercha de Nygaard Østby (N.Ø.) contiene 1 g de polvo por 0.6 g de cloroformo; el polvo está compuesto por:

Bálsamo de Canadá	19.6 %
Resina Colofonia	11.8 %
Gutapercha	19.6 %
Oxido de cinc	49 %

7.- TECNICA DE CONOS DE PLATA.

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

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

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

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

- 1.- Aislamiento con dique de goma y grapa. Desinfección del campo.
- 2.- Remoción de la cura temporal y examen de ésta. Si se ha planificado la obturación en la misma sesión que se inició el tratamiento de conductos, control completo de la posible hemorragia o del trasudado.
- 3.- Lavado y aspiración. Secado con conos absorbentes de papel.
- 4.- Conometría con los conos seleccionados, los cuales deben ajustar en el tercio apical y ser autolimitantes, verificar con los roentgenogramas necesarios su posición, disposición, límites y relaciones.
- 5.- Retificación o corrección de la posición y penetración de los conos. Hacer las muescas a nivel oclusal con una fresa a alta velocidad.
- 6.- Secar los conos y conservarlos en medio estéril. Lavar los conductos con conos de papel absorbente, humedecidos con cloroformo o alcohol etílico. Secar con el aspirador.
- 7.- Con una tijera se cortan los conos de plata fuera de la boca, de tal manera que, una vez ajustados en el momento de la obturación, queden emergiendo de la entrada del conducto 1 ó 2 mm, lo que puede conseguirse fácilmente cortándolos a 4 ó 5 mm de la muesca oclusal o bien deduciendo el punto óptimo de corte por el roentgenograma.
- 8.- Preparar el cemento con consistencia cremosa y llevarlo al interior de los conductos por medio de un ensanchador de menor calibre embardunado de cemento recién batido, girándolo hacia la izquierda (sentido contrario a las manecillas de un reloj) y procurando que el cemento se adhiera a la pared dentinaria.
- 9.- Embadurnar bien los conos de plata e insertarlos en los respectivos conductos por medio de las pinzas portaconos procurando un ajuste exacto en profundidad. Atacarlos uno por uno y lentamente -- con un instrumento Mortenson, hasta que no avance más (siendo autolimitante, deben quedar en su debido lugar). En este momento, quedarán emergiendo de la entrada de los conductos de 1 a 2 mm. del cono por su parte cortada.

10. Una vez ajustados los conos, se doblan sus extremos aplatándolos - contra el piso de la cámara pulpar.
11. 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.
12. Control cameral, obturando la cámara con gutapercha y, si se hizo-- condensación lateral complementaria, con los propios cambios de gu-- tapercha reblandecidos. Lavado con xilol.
13. Obturación provisional con cemento.
14. Retirar el aislamiento, aliviar la oclusión y controlar en el preo-- peratorio inmediato con una o varias placas.

La mejor manera de esterilizar los conos de plata es flameándolos (con pases rápidos para evitar la fusión).

Las pinzas de forcipresión especialmente diseñadas para el manejo de los conos de plata, como las pinzas de Auerbach, son muy útiles en todas las etapas de esta técnica, y permiten ejercer una fuerza suave- y firme en el ajuste, inserción, desinserción y obturación final de -- los conos de plata.

Es muy importante, antes de hacer la obturación final, cuando los- conos debidamente cortados y controlados permanecen sobre la loseta u otro ambiente estéril, tenerlos bien orientados tanto en el sentido -- punta-sección cortada, como hacia el conducto que corresponde ser obtu-- rado, para evitar penosas conclusiones de posición o de lugar.

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

Al terminar la obturación habrá que poner especial atención en la preparación final a nivel cameral, en empacar solamente con instrumen-

tos de mano en sentido axial y lavar con xilol, evitando el empleo de instrumentos rotatorios (en especial los de alta velocidad, que en ocasiones han llegado a desinsertarviolentemente los conos de plata) - que podrían tocar o mover los conos e interferir un correcto fraguado.

8.- TECNICA DEL CONO INVERTIDO.

Esta técnica es aplicable al tipo particular de conducto tubular que se encuentra en dientes que han sufrido la muerte temprana de la - pulpa.

Como cono primario se escoge un cono de gutapercha "grueso" y con tijeras se corta el extremo grueso estriado. Se invierte el cono y se lo prueba en el conducto, con la parte más gruesa hacia adelante.

Se hacen los exámenes de cono de prueba, es decir, debe ir visi-- blemente hasta la profundidad total pero detenerse en seco un poco antes del ápice, debe presentar "arrastre" o resistencia cuando se inten-- ta retirarlo; y, finalmente, debe aparecer en la radiografía ocupando la posición óptima para obliterar la zona del forámen radicular.

Se reviste el conducto con abundante cemento y se introduce lenta-- mente el cono, también cubierto de cemento, hasta su posición correc-- ta. Debido a la forma del conducto y a la adaptación ajustada del cono, éste actuará como émbolo. El paciente puede sentir molestias por el -- desplazamiento del aire, sin embargo, si el cono es insertado lenta -- mente, se forzará relativamente poco cemento en los tejidos periapica-- les.

Una vez ubicado el cono primario invertido, se van agregando más-- cono de gutapercha por condensación lateral con un espaciador. En este momento es muy importante marcar la longitud de trabajo en el espaciador, para que el instrumento no penetre en los tejidos periapicales. - El espaciador, se usa repetidamente, a la vez que se van agregando co-- nos de gutapercha "finos" hasta obturar totalmente el conducto. El -- error más común que se conoce en esta técnica es consecuencia del mie--

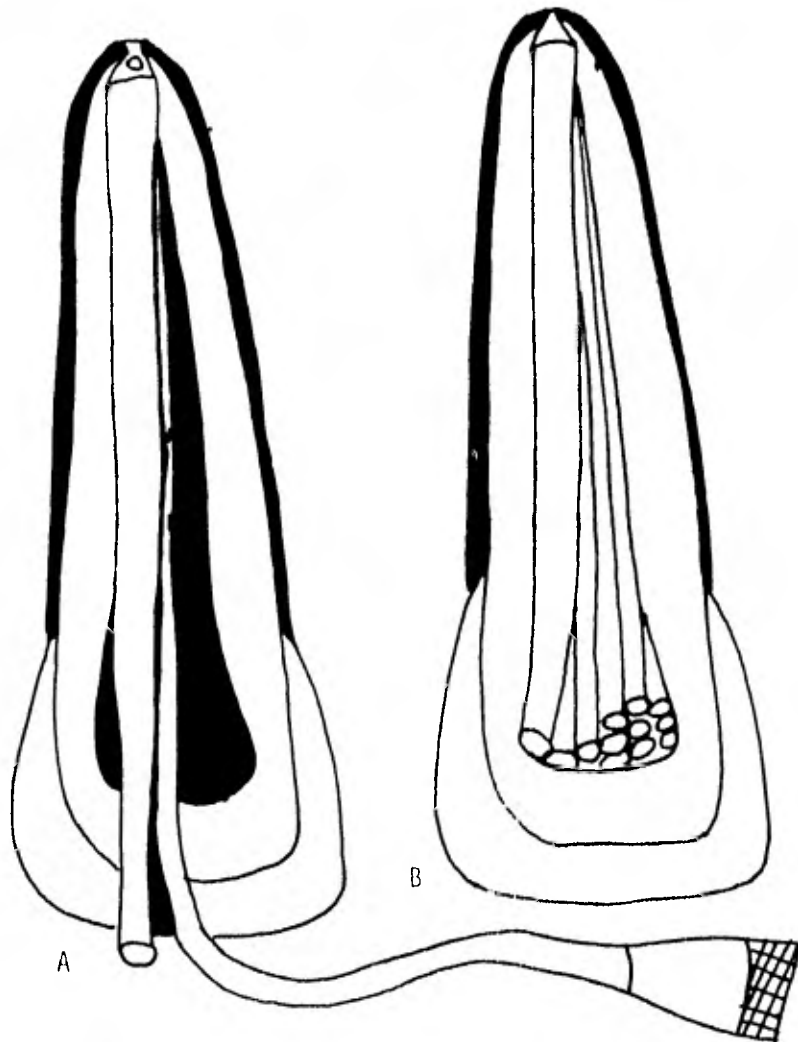


Fig. No. 6. Técnica de obturación para conductos grandes en la cual se emplea un cono de gutapercha invertido. A, el cono invertido debe obtener adecuadamente el espacio del conducto apical. Con un espaciador, se agregan conos múltiples de gutapercha. B, obliteración total del conducto grande con un cono primario invertido y conos complementarios, todos de gutapercha. El exceso de gutapercha se quita de la corona con un instrumento caliente y a continuación se hace compresión vertical con un atacador grueso.

do a sobreobturar. Se ejerce presión insuficiente durante la condensación lateral, dando lugar a una obturación mal condensada, esto, a su vez, favorece la ulterior filtración e invita al fracaso.

Rollo de gutapercha hecho a medida. Si un conducto tubular es tan grande que el cono de gutapercha invertido sigue quedando holgado en el conducto, hay que utilizar un cono primario hecho "a medida". Este se prepara calentando varios conos de gutapercha y uniéndolos, extremo fino con extremo grueso, hasta formar un rollo del tamaño y forma del conducto. El rollo debe enfriarse con cloruro de etilo (en atomizador) para endurecer la gutapercha antes de ajustarla en el conducto. Si entra hasta el fondo con facilidad pero queda holgado, hay que agregar más gutapercha. Si sólo es ligeramente más grande, se puede pasar por la llama la parte externa y llevar el rollo a su posición; así se asegura realmente una impresión del conducto.

Se hace la prueba táctil para ver si el rollo ofrece resistencia al ser retirado y se toma una radiografía. Si los resultados son satisfactorios, se procede a cementar el rollo. Luego, la gutapercha que sobresale debe ser seccionada a la altura de la base de la cámara pulpar, con un excavador de cuadrilla caliente para poder introducir un espaciador. Como se dijo antes, en el espaciador se marca una longitud algo menor que la establecida en la conductometría. Para asegurarse la obliteración del espacio del conducto radicular, además de insertarse el cono hecho a medida, se efectúa la condensación lateral.

9.- TECNICA CON JERINGUILLA DE PRESION.

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

GREENBERG la desarrolló en 1963, y la casa PCA (pulpdent) ha presentado un modelo de jeringuilla que recomienda para varios tipos de obturación.

GOERIG y SEYMOUR (1974) han propuesto simplificar esta técnica utilizando jeringuillas desechables (de tuberculina) y agujas desechables del número 25 al 30, firmemente ajustadas y empleando como sellador la mezcla de óxido de cinc-eugenol con consistencia similar a la pasta dentífrica. Esta técnica la han considerado sencilla, económica y capaz de proporcionar buenas obturaciones. IRELAND Y DOLCE (Illinois, 1975) han publicado similares conclusiones, utilizando también una jeringuilla de tuberculina de 1 ml a la que ajustan una aguja curvada del número 18, y evitan así tener que limpiar la jeringuilla de los restos de óxido de cinc-eugenol y recuperarla.

10.- TECNICA DE OBTURACION CON AMALGAMA DE PLATA.

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

Una de las técnicas más originales y practicables de la obturación de conductos con amalgama de plata es la de GONCALVES, publicada y practicada por RADETIC (Rio de Janeiro, 1967). Consiste en una técnica mixta de amalgama de plata sin cinc, en combinación con conos de plata, -- que, según sus autores, tiene la ventaja de obturar herméticamente el tercio apical hasta la unión cementodentinaria, ser muy roentgenopaca y resultar económica. Los pasos que la diferencian de otras obturaciones son los indicados a continuación:

- 1.- Se seleccionan y ajustan los conos de plata (después de ensanchar y preparar debidamente los conductos).
- 2.- Se mantienen conos de papel insertados en los conductos hasta el momento de hacer la obturación, para evitar que penetre material de obturación mientras se obturan uno a uno.

3. Se prepara la amalgama de plata sin cinc (tres partes de limalla por seis y medio de mercurio), sin retirar el exceso de mercurio y se coloca en una loseta de vidrio estéril.
4. Se calienta el cono de plata a la llama y se envuelve con la ayuda - de una espátula con la masa semisólida de la amalgama.
5. Se retira el cono de papel absorbente y se inserta el cono de plata-revestido de amalgama; se repite la misma operación con los conductos restantes y se termina de condensar la amalgama.

DIMASHKIEN (1975) y otros autores por él citados practican la obturación con amalgama de plata mediante el empleo de portaamalgamas qui - rúrgicos o especialmente diseñados a este fin.

11.- TECNICAS CON ULTRASONIDO.

Desde 1957, se han utilizado también en la obturación de conductos, con el aparato Cavitron (29,000 cps). RICHMAN (Nueva York, 1957) y MAU-CHAMP (Grenoble, Francia, 1960) publicaron que la condensación se producia sin rotación, bien equilibrada y sin que la pasta o sellador de conductos sobrepasase el ápice.

Recientemente se ha vuelto a actualizar el uso de ultrasonidos, -- tanto en la preparación de conductos, como en su obturación. SOULIE (Paris 1975), que utiliza esta técnica, está desarrollando un aparato con frecuencia de 25 a 37 KHz, provisto de insertos especiales de diferen--tes direcciones y medidas, que mediante la vibración ultrasónica, de aplicación solamente a la velocidad) se logre una correcta obturación. - El posible riesgo que la potencia ultrasónica (calculada 3 W) tenga al ser absorbida, y en consecuencia transformada en calor, es de 0,01 W, y esta íntima cantidad de posible elevación térmica no representa ningún peligro para los tejidos vivos. MORENO (Monterrey, México, 1976) ha empleado ultrasonidos aprovechando la generación de calor en una técnica- que el denomina termomecánica, y ha obtenido buenas obturaciones, con--troladas por autorradiografía.

C O N C L U S I O N E S .

Los principales procedimientos para obtener un buen tratamiento de nuestros conductos radiculares, los podemos resumir de la siguiente manera:

- 1.- Un buen exámen radiografico del diente (s) a tratar.
- 2.- Un buen diagnóstico clínico Rx.
- 3.- Tener suficientes conocimientos sobre la morfología de los conductos radiculares y camara pulpar.
- 4.- Buena habilidad manual del operador para manejar el instrumental. Antes de utilizar un instrumento ha de comprender su diseño, características y limitaciones y saber si cumplirá o no con la tarea, y
- 5.- Selección del material adecuado en la eliminación del tejido pulpar, para la obturación del conducto radicular.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- ENDODONCIA. Angel Lasala. Editorial Salvat. Tercera Edición. 1979. Caracas, Venezuela.
- 2.- ENDODONCIA. Oscar A. Maisto. Editorial Mundi. Tercera Edición. -- 1975. Buenos Aires, Argentina.
- 3.- MANUAL DE ENDODONCIA. Vicente Preciado Z. Cuéllar de Ediciones. -- Tercera Edición. 1979.
- 4.- ENDODONCIA. Samuel Luks. Editorial Interamericana. Primera Edición 1978. Traducido al español por el Dr. Horacio Martínez.
- 5.- ENDODONCIA. La Pulpa Dental, Seltzer, I.B. Bender. Editorial. In - teramericana. Traducido al Español por el Dr. Horacio Martínez.
- 6.- ENDODONCIA. John I de Ingle, Edwar Edgerton Beveridge. Editorial.- Interamericana. Segunda Edición. Traducido al español por la Dra. Marina G. de Grandi. 1979.
- 7.- LOS CAMINOS DE LA PULPA. Cohen. Editorial Intermédica. Primera Edi ción. 1979. Buenos Aires, Argentina.
- 8.- ENDODONCIA CLINICA. John Dowson y Gerber. Editorial Interamericana Primera Edición. 1970. Traducido al español por el Dr. J.L. García.
- 9.- ENDODONCIA EN LA PRACTICA CLINICA. Hartey, F.J. Editorial El Ma -- nual Moderno. 1979. México, D.F.
- 10.- ENDODONCIA CLINICA. Sommer, Ostrander, Crowley. Editorial Labor, - Tercer Edición. Traducido al español por el Dr. Guillermo Mayoral.
- 11.- ENDODONCIA PRACTICA. Yury Kuttler. Editorial Méndez Oteo. Segunda Edición. 1980. México, D.F.