

320  
209



**Universidad Nacional Autónoma de México**  
**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**Obturación Radicular en el  
Tratamiento Endodóncico**

**Tesis Profesional**

Que para obtener el título de

**CIRUJANO DENTISTA**

**P r e s e n t a :**

**Jaime Moreno Morante**

México, D. F.

1986



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

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

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

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

## INTRODUCCION

La evolución de la Odontología conservadora en los últimos años, ha alcanzado un nivel y reconocimiento muy altos, debido a su necesario, constante y positivo intento de evitar o retardar la extracción dental por medio de especialidades. Una de ellas es la Endodoncia, a la que nos referiremos particularmente; todo esto como consecuencia de un sinnúmero de investigaciones hechas por científicos, todos ellos encaminados a mejorar su aplicación odontológica.

Etimológicamente, la palabra Endodoncia viene del griego éndon - dentro; odontus - diente; y la terminación la acción, cualidad. Y tiene por finalidad la de curar, mantener y conservar la integridad y posición de los dientes en la boca, mismos que han sido afectados por caries, enfermedad parodontal, o por algún traumatismo lesionando al órgano pulpar.

Basada en principios biológicos aplicables en todos los detalles de su desarrollo, exige profundos conocimientos y habilidad por parte del cirujano dentista, los cuales deben convertirse en técnicas de fácil aplicación y bajo costo, aprovechando al máximo las defensas orgánicas y la acción reparadora de todos los tejidos involucrados.

Para contribuir a la efectividad de salvar el mayor número posible de dientes mediante la prevención de las enfermedades pulpares, es necesario recurrir a la inter-

vención odontológica que permita preservar total o parcialmente la vitalidad de la pulpa sobre las bases del conocimiento de la etiología y del diagnóstico oportuno y acertado. Si ésto no fuera posible, dada la gravedad de la enfermedad pulpar, el cirujano dentista debe contar con métodos adecuados que, aunque relativamente completos, rinden un elevado porcentaje de éxito para conservar la estética y fisiología de un diente desvitalizado.

El motivo inicial para la elaboración de este tema de tesis ha surgido en base a la necesidad de conocer la compleja y variable anatomía de los conductos radiculares, principalmente en el tercio apical de los dientes relacionados al límite C.D.C. (Cemento, dentina, conducto) la cual es la zona más importante a considerar y las dudas que éstas nos crean para la aplicación de una técnica de obturación correcta, ya que todo esto contribuye con frecuencia a que el cirujano dentista desista a la conservación del diente y opte por su eliminación y reemplazo protésico.

Es por ello que en este trabajo pretendo llevar a cabo una recopilación de las diversas técnicas, tanto tradicionales como recientes, así como tomar en cuenta diferentes opiniones de autores reconocidos y maestros para que el cirujano dentista interesado en la Endodoncia y para el endodoncista logre una obturación simplificada y con buenos resultados.

# INDICE

INTRODUCCION

CAPITULO 1 HISTORIA

CAPITULO 2 GENERALIDADES

CAPITULO 3 OBTURACION DE CONDUCTOS RADICULARES

3.1 DEFINICION, OBJETIVOS Y FINALIDAD

3.2 IMPORTANCIA DEL SELLADO DEL TERCIO  
APICAL

3.3 REPARACION PERIAPICAL Y APICAL.  
CIERRE BIOLOGICO DEL APICE RADICULAR

3.4 MOMENTO APROPIADO PARA LA OBTURACION

CAPITULO 4 MATERIALES DE OBTURACION

4.1 MATERIALES BIOLÓGICOS

4.2 MATERIALES CON ACCION QUIMICA

4.3 MATERIALES INACTIVOS

## CAPITULO 5 TECNICAS DE OBTURACION

5.1 OBTURACION Y SOBROBTURACION CON PASTAS  
ANTISEPTICAS Y ALCALINAS

5.2 TECNICAS DE OBTURACION CON CEMENTOS  
MEDICAMENTOSOS

5.3 TECNICA DE LOS MATERIALES PLASTICOS

5.4 TECNICA DE LA GUTAPERCHA PLASTICA

5.5 TECNICA DE LA CLOROPERCHA

5.6 TECNICAS DE OBTURACION CON AMALGAMA

5.7 TECNICAS DE OBTURACION CON MATERIALES  
INACTIVOS, SOLIDOS PREFORMADOS

5.8 TECNICA DEL CONO UNICO

5.9 TECNICA DE CONDENSACION LATERAL O DE  
CONOS DE GUTAPERCHA MULTIPLES

5.10 TECNICA DE CONDENSACION LATERAL Y  
VERTICAL CON CONOS DE GUTAPERCHA

5.11 TECNICA DE CONDENSACION VERTICAL DE  
LA GUTAPERCHA CALIENTE

- 5.12 TECNICA DEL CONO INVERTIDO
- 5.13 TECNICA SECCIONAL
- 5.14 TECNICAS MODERNAS DE OBTURACION CON  
GUTAPERCHA
- 5.15 TECNICA DE OBTURACION TERMOMECANICA  
CON GUTAPERCHA REBLANDECIDA
- 5.16 OBTURACION DE CONDUCTOS CON CONOS  
DE PLATA
- 5.17 TECNICA DEL CONO UNICO DE PLATA
- 5.18 TECNICA SECCIONAL DE CONOS DE PLATA
- 5.19 TECNICA DE CONOS DE PLATA MEJORADOS
- 5.20 TECNICA DE CONOS DE PLATA REFRIGERADA
- 5.21 TECNICA DE OBTURACION CON CONOS DE  
PLASTICO
- 5.22 TECNICA DE OBTURACION CON LIMAS DE  
ACERO INOXIDABLE
- 5.23 TECNICA DE OBTURACION CON CONOS DE  
VITALLIUM

## CAPITULO 6 ACCIDENTES Y FRACASOS EN LA OBTURACION

### 6.1 ACCIDENTES

### 6.2 FRACASOS

# CAPITULO 1

## HISTORIA

Tratar la pulpa dentaria con el objeto de preservar el diente mismo, es un desarrollo relativamente moderno en la historia de la Odontología; por lo mismo, conviene relatar de una manera concisa la historia del tratamiento pulpar con el objeto de apreciar mejor el pensamiento moderno sobre éste y, en especial, la obturación radicular.

La Endodoncia, como cualquier otra especialidad de la Odontología (reconocida como tal en el año de 1963, en la 104a. Asamblea Anual de la Asociación Dental Americana), se inicia con las primitivas intervenciones realizadas en la antigüedad para aliviar el dolor de origen dental; al principio toda medicina fue totalmente empírica. Los primeros tratamientos locales practicados fueron: la aplicación de paliativo, la trepanación del diente enfermo, la cauterización de la pulpa inflamada o su mortificación por medios químicos y, especialmente, la extracción del diente afectado como una terapéutica drástica.

Ya desde hace cuarenta mil años, en el hombre llamado Neanderthal, se le encontraron caries profundas en sus dientes.

En los papiros de Hebreos de 3 700 a 1 510 A. de C. - aparecen sugerencias y medios para combatir la caries dental. Al sirio Alquígenes se le atribuye por primera vez la cauterización de la pulpa dentaria con -- instrumento caliente para salvar un diente. Claudio-Galeno, estudió alteraciones pulpares y del parodont-- to.

En el año 900, Alf Abba trató los dientes como órga-- nos pulpares afectados. Sobre el año de 980, Avicena aconsejó la perforación de la cámara pulpar para per-- mitir el drenaje de humores y quizá fue el primero-- en aplicar una terapéutica medicamentosa dentro del -- conducto, o por lo menos, más que una terapia empíri-- ca influenciada muchas veces por el hechizo, la bru-- jería, etc., se apelaba a formas mágicas para aliviar el dolor y se empleaban los procedimientos más extra-- vagantes. Realmente el progreso de esta endodoncia -- rudimentaria fue muy lento.

Los tratamientos pulpares durante las épocas griega y romana estuvieron encaminados hacia la destrucción de la pulpa por cauterización, ya fuera con una aguja -- caliente, con aceite hirviendo o con fomentos de opio y beleño.

El sirio Alquígenes, que vivió en Roma aproximadamen-- te a fines del Siglo I, se percató de que el dolor -- podía aliviarse taladrando dentro de la cámara pulpar con el objeto de obtener el desague, para lo cual él-- diseñó un trépano para este propósito. Y en la ac---

tualidad, a pesar de nuestros maravillosos medicamentos, no hay otro método mejor para aliviar el dolor de un diente con un absceso que el propuesto por Alquiígenes en el Siglo I.

Tanto los chinos como los egipcios, dejaron registros muy precisos en los que describían la caries y abscesos alveolares. Los chinos consideraron que los abscesos eran causados por un gusano blanco con cabeza negra que vivía dentro del diente. Esta "teoría del gusano" fue bastante popular desde su inicio (los primeros siglos) hasta mediados del Siglo XVIII, cuando Pierre Fauchard comenzó a tener sus dudas al respecto; pero él no pudo expresarlas de manera concluyente debido a que el decano de la Facultad de Medicina, Antry, creía todavía en esa teoría.

El tratamiento de los chinos para los dientes con abscesos, estaba destinado a matar al gusano con una preparación que contenía arsénico. Es así que el uso de esta sustancia fue enseñado en la mayoría de las escuelas dentales hasta los años 1950, a pesar de que ya se habían percatado de que su acción no era limitada y de que había extensa destrucción hística si la más mínima cantidad de medicamento escurra entre los tejidos blandos.

El conocimiento endodóncico permaneció estático, hasta que en el Siglo XVI Vesalius, Falopio y Eustaquio describieron la anatomía pulpar, pero refiriéndose aún a la "teoría del gusano", citada por los chinos.

En 1602, dos dentistas de Leyden, Jan van Haurne - - - (Heurnius) y Pieter van Foreest, parecieron diferir en sus puntos de vista. El primero todavía destruía pulpas con ácido sulfúrico, mientras que el segundo, fue el primero en hablar de terapéutica de conductos radiculares, y él mismo sugirió que el diente debería -- ser trepanado y la cámara pulpar llenada con triaca.

Pierre Fauchard en el Siglo XVIII, en su primera edición de "Le Chirurgical Dentists" establece la importancia de la endodoncia como método conservador de los -- dientes enfermos. Posteriormente, en el año de 1746, -- en la segunda edición del mismo libro, proporciona -- detalles técnicos específicos para el tratamiento del conducto radicular del diente, extendiéndose estos -- conocimientos a Europa y posteriormente a Norteamérica. Explicaba que con la punta de una aguja, perforaba el piso de la caries para penetrar en la "cavidad dental" y llegar al posible absceso, dando salida a los "humores retenidos" para aliviar el dolor, destemplaba previamente la aguja a la flama para aumentar su flexibilidad, a fin de que siguiera la dirección del "canal del diente", adaptándose a sus variaciones; tomaba -- también la precaución de enhebrar la aguja para evitar que el paciente pudiera tragársela en el caso de que se soltara de los dedos del operador. El diente así -- tratado quedaba abierto y durante algunos meses le -- colocaba periódicamente un poco de algodón con aceite de canela o de clavo; si no ocasionaba más dolor, terminaba el tratamiento aplicándole plomo a la cavidad.

Roger, en 1878, aseguró la presencia de gérmenes como la causa principal del fracaso de los tratamientos. En 1890, Miller fue en realidad el precursor de la bacteriología estomatológica. Por esa época aparecieron escuelas dentales donde se impartían algunas nociones sobre endodoncia a la altura de los conocimientos de la medicina de la época y casi todos aquellos tratamientos endodóncicos realizados a la luz de un pobre diagnóstico, terminaban en fracaso. Desde Fauchard hasta fines del Siglo XIX, la endodoncia evolucionó lentamente, puesto que la terapéutica radicular, consistía en el alivio del dolor pulpar, y la principal función que se le asignaba al conducto era la de dar retención para un pivote o para una corona en espiga.

Al mismo tiempo, los trabajos de prótesis se hicieron populares y en muchas escuelas dentales se enseñó que ningún diente debería usarse como soporte a menos que fuera previamente desvitalizado. Es entonces que la terapéutica radicular se popularizó, en parte por las razones mencionadas anteriormente y también debido al descubrimiento de la cocaína, lo cual condujo a la extirpación de la pulpa dental de manera indolora. El método de la anestesia mediante administración de cocaína a presión o por contacto pulpar, parece ser que se originó con E.C. Briggs, de Boston; pero al mismo tiempo fue descrita por otros, entre ellos W.J. Morton, Ottolengui, Walkhoff y Buckley.

La inyección de cocaína al 4%, como técnica de bloqueo del nervio mandibular, es atribuida a William Halstead, en 1884.

El descubrimiento de los Rayos X por Roentgen en 1895, y la primera radiografía dental por W. Koenig, de Frankfurt en 1896, popularizó aún más la terapéutica radicular y dió a este tipo de tratamiento, una respetabilidad pseudocientífica.

Aproximadamente al mismo tiempo, los fabricantes de productos dentales comenzaron a producir instrumentos especiales para la terapéutica radicular, los cuales eran brocas con púas de las más variadas y diversas y eran usadas para remover el tejido pulpar o limpiar el conducto de residuos. En esta época no existía el concepto de llenar el conducto radicular y, como se mencionó anteriormente, el objeto de la operación consistía en dar retención a una corona poste. Los mejores ejemplos de éstas son las tipo: Richmond, Davis y la espiga hendida con tubo de Peeso.

En el año 1900 Billings vislumbró la teoría de la infección focal. Greeves, condena todo tratamiento pulporadicular en el caso de infección apical, a no ser que en el programa de las intervenciones, esté incluida la apicectomía; condena asimismo la abertura y relleno de un conducto radicular en los casos donde se aprecia una obturación radicular parcial que llega solamente al tercio medio aún sin señales de granuloma, pues según él, da lugar a una reinfección.

Para 1910 la terapéutica radicular alcanzó su cenit y ningún dentista respetable se atrevía a sacar un diente. Por más pequeño que fuera un muñón, éste era

conservado y posteriormente se construía una corona de oro o porcelana sobre ellos. A menudo aparecían las fístulas y eran tratadas por diferentes métodos durante años, en caso necesario. La íntima relación existente entre la fístula y el diente muerto era conocida, pero no se tomaban medidas para ello. También en 1910 William Hunter, gran investigador, publicó "The Natural History of the Teeth", en donde hacía al diente responsable del origen de focos infecciosos capaces de producir alteraciones generales en el organismo. En esta época el diagnóstico se basaba sólo en datos clínicos.

En 1911 el mismo Hunter atacó a la Odontología americana y culpó a los trabajos protésicos como causantes de distintas enfermedades de origen desconocido. Él obtuvo varias recuperaciones de estas condiciones, extrayendo los dientes de los pacientes. Es interesante hacer notar que él no condenó a la terapéutica radical por sí misma, sino más bien a la obturación defectuosa de los conductos y a lo séptico del medio en que se realizaba.

En esta época la bacteriología fue reconocida como ciencia, y los hallazgos de los bacteriólogos añadieron calor a la hoguera de condenas de Hunter. La radiología, a su vez, que en un principio había ayudado al dentista, ahora le daba irrefutables evidencias de la enfermedad ósea que rodeaba a las raíces de los dientes muertos.

A pesar de que la teoría de la infección focal no había sido enunciada todavía por Billings sino hasta 1918, las condenas de Hunter iniciaron una reacción -- hacia la terapéutica radicular de conductos y comenzó la remoción total de dientes no vitales, así como de los perfectamente sanos. La dentición fue culpada así de las más oscuras enfermedades y, como los dentistas no contaban con medios para contradecir estas teorías, se dedicaron a mutilar incontable número de bocas. -- Naturalmente, no todos los dentistas aceptaron esta -- destrucción; algunos, especialmente en el Continente -- Europeo, continuaron salvando dientes a pesar de la -- teoría de la infección focal. Es difícil saber el por qué los dentistas europeos no aceptaron esta teoría, -- sino que la descartaron, y una explicación puede ser -- la de que sus pacientes relacionaban la pérdida de -- dientes con la pérdida de la virilidad, y por lo tanto no permitían a los dentistas que mutilaran su denti-- ción. Otra posibilidad sería que los dentistas del -- Continente Europeo no se dejaban llevar fácilmente por la moda como sus colegas anglosajones.

La época de mayor auge de esta especialidad se inicia en 1930, ayudándose para su estudio de la histopatología, la bacteriología, la radiología y demás materias que nos ayudan a un mejor conocimiento de la misma.

Por todos estos estudios e investigaciones por un lado y los progresos y logros estomatológicos por otro, hacen que se dividan las opiniones y se creen varias escuelas. La primera es completamente radicalista, don-

de recomiendan la extracción cuando estemos obligados a intervenir en los conductos. En la segunda, en menor escala, son conservadores, pero sin una verdadera argumentación seria y científica; son partidarios de la trepanación pulporradicular hasta la exageración. En la tercera, deciden por la línea científica del estudio mediante la experimentación creando técnicas -- adecuadas, adaptando instrumentos de precisión, tratando de hacer un buen diagnóstico, etc., que da comienzo a la verdadera era científica de la endodoncia. Dentro de esta escuela tenemos a hombres de verdadero renombre, científicos universales como, Muller, Pucci, Reig, Walkhoff, Otsby, etc.

El resurgimiento de la endodoncia como una rama respetable de la ciencia dental, comenzó con el trabajo de O'Keil y Elliot en 1935, y con el de Fish y Mac Lean en 1936. Los primeros demostraron que la ocurrencia y -- grado de bacteremia dependía de la gravedad de la enfermedad periodontal y la cantidad de tejido dañado -- durante el acto operatorio. Los segundos mostraron la incongruencia entre los hallazgos bacteriológicos y el tratamiento de infecciones bucales crónicas, así como de su imagen histológica. Ellos comprobaron que si la cisura periodontal era cauterizada antes de una extracción, no se podía demostrar la presencia de microorganismos en la corriente sanguínea inmediatamente en el período postoperatorio.

Gradualmente el concepto de que un diente muerto, es -- decir, un diente sin pulpa, no estaba necesariamente --

Infectado, comenzó a ser ya aceptado. Además, se percibió que la función y la utilidad de un diente dependían de la integridad de los tejidos periodontales y no de la vitalidad de la pulpa.

Otro avance importante fue hecho por Rickert y Dixon - en 1931, en sus experimentos clásicos que condujeron - a la formulación de la teoría del "tubo hueco". Ellos demostraron que una reacción inflamatoria persistía -- alrededor de la punta hueca de las agujas hipodérmicas de acero y platino implantadas en la piel de los conejos. Materiales sólidos implantados probaron por sí mismos que no eran irritantes ni mecánica ni química-mente, y no mostraron tampoco cambios inflamatorios en el tejido.

Al observar que el sellado apical era importante, se - decidió ir a la búsqueda de un material de obturación - que fuera estable, no irritante y que nos diera un - perfecto sellado en el orificio apical. Grove, en - 1930, diseñó algunos instrumentos que preparaban al -- canal con un determinado tamaño y forma cónica, y usaron puntas de oro de igual forma que el conducto para obturar el canal. Rickert y Dixon (1931), como una -- extensión a sus investigaciones de la teoría del "tubo hueco", formularon un sellador que contenía plata precipitada por electrólisis.

Desde entonces, Jasper (1933), Green (de 1955 a 1957) - y Angle y Le Vine (1958), han intentado construir puntas de obturación que dieran un sellado apical perfec-

to. Desafortunadamente este ideal no ha sido logrado hasta la fecha como lo demostraron Harty y Sandozi en 1972.

Otra contribución importante a la racionalización de la terapéutica endodéncica, fue un mayor conocimiento de la anatomía pulpar, el apreciar la importancia de técnicas estériles y la facilidad con la cual la obturación del conducto puede ser revisada radiográficamente.

## CAPITULO 2

### GENERALIDADES

La terapéutica de los conductos radiculares se define como un tratamiento que se ocupa de la etiología, diagnóstico, prevención y el mismo tratamiento de las enfermedades de la pulpa dentaria con o sin complicaciones apicales, de los cuales la pulpa está gravemente lesionada y, por lo tanto, debe ser removida completamente y el conducto radicular tratado si el diente se va a mantener en función.

La explicación del tratamiento yace en el hecho de que los tejidos periapicales normales pueden resistir muy bien la infección pero el tejido pulpar de un diente, siendo avascular, no tiene mecanismos de defensa y forma un excelente medio de cultivo, tibio y húmedo. Aún la ausencia de invasión bacteriana, la autólisis del tejido pulpar se lleva a cabo y los irritantes o la demolicción tóxica se difunden dentro de los tejidos que lo rodean. Más aún, no es suficiente vaciar el conducto radicular, puesto que éste se llenará rápidamente con un rezumamiento de líquido hístico, el cual a su vez, se desintegra difundiendo dentro de la zona periapical provocando la irritación.

Por lo tanto, aparte de la necesidad de quitar el dolor, remover la fuente de infección y realizar la lim-

pieza del conducto radicular, los 3 mm. apicales deberán finalmente ser sellados de tal manera que ni las bacterias ni los productos tóxicos alcancen a los tejidos periapicales, ni los fluidos de los tejidos se filtren dentro de él.

Un conocimiento práctico de las estructuras periapicales y de la anatomía pulpar, así como un buen conocimiento de las enfermedades que los afectan, constituyen la base de todas las técnicas de diagnóstico y tratamientos endodóncicos.

Para lograr el éxito deseado en nuestro tratamiento -- se aplicarán las normas operatorias adecuadas y con un debido orden para llegar al final de la preparación del conducto, el cual va a recibir el material de obturación.

Debemos recordar que el canal radicular sigue por regla general el mismo eje de la raíz acompañándola en sus curvaturas propias, además de que el número de conductos depende generalmente del número de raíces y de las peculiaridades de las últimas ya que el canal suele ramificarse antes de llegar al ápice. Por lo que respecta a sus dimensiones, se encontrará que son proporcionales al tamaño del diente y a la edad del paciente. Esto es importante para obtener como resultado un buen diagnóstico que nos dirá si es posible efectuar el tratamiento convencional y cuál sería la técnica más adecuada que nos conduzca a realizar una buena limpieza y sellado hermético del conducto.

En algunas ocasiones encontraremos cavidades cariosas - que conducen al canal radicular, pero estas raras veces son el acceso de elección. Usualmente estas caries son removidas y obturadas para hacer una nueva cavidad de acceso adecuada.

En el caso de tener un diente moribundo en donde la - pulpa dentaria está sensible, se realiza la extirpación del tejido pulpar con un tiranervios barbado; en dientes no vitales se procede a efectuar la limpieza del -- conducto radicular.

Es necesario conocer ahora con exactitud la longitud -- del conducto radicular, ayudándonos para ésto con la -- toma de radiografía e instrumentales de medición que -- van a ser marcados a la distancia correcta con topes o -- con la ayuda de calibradores y ariales. Teniendo la -- vía libre y a la medida exacta, podemos comenzar con la -- preparación biomecánica para eliminar de la cámara y -- conducto(s) radicular(es), tejido, cuerpos extraños, -- dentina reblandecida o infectada, quitar obstrucciones, ensanchar y alisar las paredes del conducto de modo que admita mayor cantidad de medicamento y faciliten la -- posterior obturación. Estos instrumentos tendrán una -- medida menor de 0,5 mm. a 1 mm. del ápice y se seguirá -- una secuencia de tamaños para evitar confusiones y com -- plicaciones. Para facilitar la acción de corte de es -- tos instrumentos, además de lavar y remover los resi -- duos de dentina y material infectado, se irrigará el -- conducto con agentes químicos. Los más utilizados son -- los alcalis y sustancias de uso especial como son los -- ácidos y los agentes quelantes.

Los alcalis actúan sobre la materia orgánica remanente a la entrada de los conductos radiculares, la destruyen y facilitan así el desmoronamiento de la dentina por la acción cortante de un instrumento adecuado. -- Los disolventes de restos pulpares que más se emplean en la actualidad son el hipoclorito de sodio, el peróxido de hidrógeno, el bióxido de sodio, entre otros.

También se utiliza el agua de cal para neutralizar la acción del agua oxigenada, pues favorece el desprendimiento de  $O_2$  en un medio alcalino que es incompatible con la vida bacteriana y favorable para la reparación periapical.

La forma práctica para obtener agua de cal para lavados de conductos radiculares es:

En un frasco con tapa hermética, se introduce polvo de  $CaOH$  de una marca de prestigio, se le agrega agua destilada y en esta forma se obtienen tres elementos:

- 1)  $CaOH$  purísimo de la carbonatación de la atmósfera. Es útil para protecciones pulpares directas y biopulpectomías parciales.
- 2) Agitando suavemente el frasco se obtiene lechada de cal para pincelaciones de muñones y fondos cavitarios.
- 3) Agua de cal, estando el frasco en reposo, para la irrigación de conductos radiculares. Este método es cómodo, económico y estable.

La irrigación del conducto debe ser completa y frecuente, coadyuva al triple fin de desbridar los canales durante el tratamiento con los instrumentos, humedecer la dentina para facilitar su corte y asegurar la limpieza requerida para que sea eficaz la aplicación u obturación de medicamentos dentro del conducto.

Por regla general, en terapéutica endodóncica, la preparación del conducto para la aplicación de un medicamento dentro de éste, es más importante que la composición química del propio medicamento. Cualquier agente antimicrobiano de amplio espectro, o que no sea específico, puede utilizarse para mantener la asepsia en un canal que ha sido limpiado correctamente.

Cuando el tratamiento biomecánico no se termine en una sola sesión, se recomienda medicar el conducto para evitar complicaciones postoperatorias (como una parodontitis apical secundaria ocasionada por la sobreinstrumentación), además de mantener la asepsia dentro del mismo entre cita y cita.

Algunos clínicos, nunca dejan el diente abierto después de la instrumentación, sólo lo aconsejan en determinadas ocasiones en la apertura inicial para permitir el drenaje.

La decisión de dejar abierto o sellado el diente entre visitas, exige un agudo juicio clínico. Si se decide por sellarlo se deberá colocar en el interior del conducto, un material de tipo medicamentoso y sellarlo de

manera provisoria; éste deberá ser hermético y realizado con bastante cuidado. Sin embargo, hay autores que refutan este punto, destacando entre ellos a Eugene - - Skinner, quien dice que en la actualidad no existe un cemento de sellado provisio que de manera hermética - impida el paso de flúidos orales al interior de la cavidad dentaria.

Varios han sido los materiales investigados para la - - realización de la medicación y sellado temporal; en la actualidad las opiniones varían debido a que los resultados obtenidos no son uniformes.

Se debe recordar también que el éxito de la terapéutica radicular no requiere el uso de medicamentos y que ninguna cantidad de quimioterapéuticos, a menos que éstos sean acompañados por la limpieza mecánica adecuada, - - conducirá a un resultado exitoso.

El material de obturación temporal debe sellar herméticamente para evitar la contaminación y debe ser bastante fuerte como para soportar la fuerza de masticación.

Después de constatar si ya está listo el conducto para ser obturado, se tomará un cultivo, pues se le considerará un eslabón en la cadena de un tratamiento eficaz.

Ouderdouck (1901) parece haber sido el iniciador de la práctica del control microbiológico en endodoncia, aconsejando su utilización para conocer el estado de infección de los conductos radiculares antes de obturarlos.

La Roche (1918) y Coolidge (1919) lo indicaron como medio de control de la terapéutica radicular, y establecieron la necesidad de comprobar sistemáticamente por intermedio la ausencia de gérmenes, antes de proceder a la obturación de los conductos.

Comúnmente se describen dos métodos para investigar la presencia de gérmenes en el conducto radicular: el frotis y el cultivo.

El frotis, de técnica sencilla y de resultado prácticamente inmediato, aunque inseguro, exige en cambio elementos de laboratorio y comodidad para realizarlo. Es la preparación directa sobre un portaobjetos, de una delgada película del material que se desea investigar para su examen microscópico.

El cultivo, aunque de resultado mediano, es más seguro y requiere pocos elementos para su realización y para obtener una conclusión básica. El laboratorio contribuye posteriormente a una investigación más detallada. Es el desarrollo de los microorganismos en el laboratorio, en un medio propicio de nutrición semejante al que encuentran en sus ambientes naturales. Ya que la ausencia de microorganismos viables en los conductos o el área periapical es mencionado a menudo como requisito previo para la obturación de un conducto radicular.

Muchos consideran el cultivo como método optativo cuando el tratamiento se ha desarrollado hasta el punto en que el paciente no tiene molestias, ya que los signos -

y síntomas clínicos proporcionan un cuadro bastante - -  
preciso del estado de los tejidos periapicales.

Un diente cuyos conductos han sido tratados, irrigados-  
y medicados adecuadamente, de ordinario será asintomá-  
tico si no hay actividad bacteriana en los ápices de --  
las raíces.

Se debe tener presente que los cultivos no aseguran el-  
éxito en cada caso, ni la falta de ellos significan el-  
fracaso.

Cuando los conductos están limpios y secos y no existe-  
dolor, tumefacción, drenaje fistuloso ni sensibilidad a  
la percusión, se puede obturar con tranquilidad.

## CAPITULO 3

### OBTURACION DE CONDUCTOS RADICULARES

- 3.1 DEFINICION, OBJETIVOS Y FINALIDAD
- 3.2 IMPORTANCIA DEL SELLADO DEL TERCIO APICAL
- 3.3 REPARACION PERIAPICAL Y APICAL,  
CIERRE BIOLÓGICO DEL APICE RADICULAR
- 3.4 MOMENTO APROPIADO PARA LA OBTURACION

#### 3.1 DEFINICION, OBJETIVOS Y FINALIDAD.

La obturación del conducto o conductos radiculares, es la etapa final del tratamiento endodóncico. Consiste esencialmente en el reemplazo del contenido normal o patológico de los conductos por materiales inertes o anti-sépticos que sean bien tolerados por los tejidos periapicales, los cuales tienen que abarcar tanto su longitud como su volumen, sobreentendiéndose que el principal objetivo de la obturación es el sellado hermético desde su porción cameral hasta el ápice radicular incluyendo conductos accesorios o cualquier otra variación anatómica existente con el objeto de impedir que entren o salgan toxinas y microorganismos por infiltración de los fluidos bucales, exudado periapical, alimentos, etc.; es

decir, crear una incomunicación entre ambas zonas (del conducto hacia el periápice y viceversa).

Otro de los objetivos es prevenir la reinfección. El sellado perfecto de los ápices impide que los microorganismos reinfecten el conducto durante una bacteremia transitoria, pues las bacterias transportadas a la zona periapical pueden alojarse allí, reingresar y volver a infectar para luego afectar los tejidos periapicales.

También se debe crear un ambiente biológico favorable para que se produzca el proceso de curación, reparación periapical y apical con cierre biológico del ápice radical.

Como etapa final del tratamiento endodóncico frecuentemente constituye una preocupación que al fracasar en el intento de lograr el éxito deseado, se vea anulado el esfuerzo puesto en la realización de una técnica laboriosa que puede resultar inoperante. El problema es de difícil solución debido a la compleja y variable anatomía macro y microscópica de los conductos que desconcierta aún al especialista, para el logro de una técnica y materiales aplicables.

Existen también algunos factores que se oponen a la generalización del éxito como resultado común. Uno de ellos es la constante conexión del conducto con el periodonto apical, que por consecuencia lógica, cualquiera que sea el material de obturación que ocupe dicho conducto, su acción se ejercerá simultáneamente sobre las paredes del mismo y sobre el periodonto apical.

Otro muy importante es el poco conocimiento de la anatomía biológica apical y periapical con algunos factores controlables y otros que escapan a nuestra comprobación. Tan importante es el conocimiento y la aplicación racional de los conceptos biológicos concernientes a los tejidos dentarios y peridentarios, que a pesar de la universalidad de criterios respecto a la obturación del conducto, debemos reconocer que no siempre es indispensable que el conducto esté obturado para lograr éxito a distancia, ya que la reparación está controlada por las condiciones de defensa en que se encuentren los tejidos periapicales, la ausencia o no de infección y las condiciones histofisiológicas y patológicas preoperatorias del ápice radicular.

Quizá el mejor camino hasta ahora es el estudio y la práctica de las técnicas más conocidas, con indicaciones precisas y resultados evaluados por la comprobación y experiencia de autores reconocidos después de obtener un diagnóstico correcto del estado de la pulpa y de las paredes del conducto, del ápice radicular y de la zona periapical.

### 3.2 IMPORTANCIA DEL SELLADO DEL TERCIO APICAL.

El tercio apical de la raíz es la zona más importante a considerar para la realización exitosa de nuestro tratamiento endodóncico, ya que la responsabilidad de que esté bien o mal, recae en cualquier raíz, sea de pieza uniradicular o no, sea corta, larga o de cualquier va-

riación. Por lo tanto, un conocimiento de la anatomía del tercio apical radicular es primordial.

Constituye un prejuicio popular el pensar que el orificio apical coincide con el ápice anatómico del diente. Esto es una coincidencia poco frecuente; por lo general, se presenta en forma lateralizada, a veces, formando un delta apical que puede ser triangular o semicircular (Orban), siendo ésta una de las razones que fundamenta el por qué durante la conometría se debe respetar ese milímetro y medio.

Estudios de Kuttler en 1955, Meyer en 1957 y Chapman en 1969, revelan que el orificio apical se abre a una distancia de 0.5 a 1 mm. del ápice anatómico. Esta distancia no es constante y puede aumentar con la edad del diente debido al depósito de cemento secundario en la superficie externa de la raíz y dentina secundaria en las paredes del conducto. Además la cantidad de cemento que se deposita en una pared no es la misma que en otra (Seltzer). Esto es observado por estudios de Langeland, mediante cortes longitudinales en sentido mesiodistal.

Con lo que respecta a la porción más constriñida de los conductos no siempre es el orificio apical. Frecuentemente el lugar más angosto llamado constricción apical, se encuentra alrededor de 0.5 a 1 mm. del orificio apical (Chapman, 1969). Una vez más varía la posición de la constricción apical con la edad, a medida que los depósitos de dentina secundaria dentro del conducto mueven el sitio de la constricción alejándola del ápice.

Existe la hipótesis de que mediante el estudio clínico, radiológico e histológico se puede precisar con cierta exactitud el límite C.D.C., permitiendo que las obturaciones se acerquen a dicho límite.

El examen radiográfico constituye la ayuda clínica más importante en la delimitación de esta zona. A pesar de esto, no satisface los logros deseados, pues se basan en variaciones de densidad de los tejidos, especialmente cuando la apertura ocurre en superficie bucal o lingual, ya que está superpuesta por estructuras de raíz. Una vista radiográfica puede parecer buena y sin embargo estar sobrellena si es que el foramen se abre a un punto lejos del ápice anatómico. Levy y Glarr mostraron que un 66.4% de los dientes observados tenían foramina apical que no se abría en dicho ápice y de este porcentaje la mitad estaba desplazada en la dirección bucal o lingual.

Green, en sus estudios de ápices, encontró que en un 50% de los conductos en dientes posteriores, la apertura estaba en la superficie de la raíz y no en el ápice. Estas desviaciones variaban de medio a dos milímetros. En los dientes anteriores el desplazamiento del foramen apical, excluyendo los incisivos inferiores, era de 0.3 mm. Aproximadamente el 69% de los dientes anteriores examinados, mostraron desplazamiento de la foramina. Algunos autores consideran que la distancia promedio entre el foramen y el ápice es de 0.59 mm.

En el estudio radiográfico también observamos la dirección del conducto: recto, curvo o acodado; variaciones -

del mismo, entre ellas, deltas apicales, conductos laterales, accesorios, secundarios, colaterales, etc.

El análisis radiográfico de la porción apical de piezas previamente obturadas nos determinan las características de variación en dirección y de conducto según el tipo de pieza dentaria.

En piezas anterosuperiores e inferiores se observa que el tercio apical radicular se presenta en forma recta en primer orden con una frecuencia aproximada del 65%, seguida de la dirección curva. En lo que se refiere a variaciones de conducto se encuentra en primer lugar, accesorios, aproximadamente el 3.9% y acompañando a éstos, los deltas apicales.

En piezas bicuspideas superiores, tanto primera como segunda en relación a las variaciones de dirección de su tercio apical, se observan rectos en un gran porcentaje (90%). En los premolares inferiores, asimismo, se observan rectos en su mayoría. En lo referente a variaciones de conducto, en las mismas piezas tanto superiores como inferiores, sólo podemos considerar con valores notables, los conductos accesorios (1.5%) y no es posible dar más detalles debido a que la interpretación radiográfica no es suficiente para una observación tan minuciosa.

En el grupo de molares superiores, en lo referente a variación de dirección, se observa el predominio de la dirección recta en las raíces vestibulo-distal (76%) y palatina (100%), mientras que la dirección curva predomina

en raíz vestíbulo mesial, Esto significa que las medidas que adoptemos para la ampliación del conducto, deben estar relacionadas con el grado de curvatura de las raíces en su porción apical.

En molares inferiores, en relación a las variaciones de dirección de las raíces, se observa un mayor porcentaje de ápices curvos en la raíz mesial y en lo que se refiere a raíz distal, predominan los rectos. En variaciones de conducto de las piezas molares, tanto superiores como inferiores a la interpretación radiográfica, no se hacen perceptibles para ser considerados, pero se insinúa un patrón similar al descrito para las piezas anteriores y bicuspidas con predominio de los conductos accesorios.

En términos generales, se puede afirmar que la dirección del tercio apical de las piezas dentarias a la observación ortorradial es recto en su mayor proporción, a excepción de las raíces vestíbulo mesial en molares superiores y raíz mesial de molares inferiores.

En cuanto a variaciones de conducto, el predominio de los accesorios es notable.

El problema está en si las radiografías son perfectas en el estudio de endodoncia. Es una hipótesis razonable considerando los estudios de Green y Kuttler que afirman que la radiografía, aunque es el mejor instrumento que tenemos actualmente a la mano, no es precisa por la falta de la tercera dimensión. Los resultados demuestran que son bastante acertados en un 89% a 94%,-

dependiendo del diente que se está tratando.

El estudio histológico del tercio apical nos demuestra que el conducto radicular a este nivel presenta una variada morfología y que el límite C.D.C. es observable a diferentes niveles. Esto indica que no tiene una posición fija, la que determina que, durante el tratamiento endodóncico, éste no sea localizado en forma precisa.

Y también en el estudio histológico de las partes que conforman el llamado límite C.D.C. mediante cortes longitudinales, se observa la obturación del conducto por hiper cementosis, la cual modifica dicho límite; cambios de dirección del mismo conducto que sufren en relación al eje longitudinal del diente; deltas apicales triangulares y semicirculares en la desembocadura del canal, las cuales se forman cuando los forámenes apicales no siempre tienen salidas en el vértice del ápice, sino que se presenta en forma lateralizada (Orban).

Con los cortes transversales se aprecia la distinta morfología que presenta el conducto en el tercio apical, predominando los romboidales (50%), triangulares (30%), circulares y segmentados, rara vez. Siendo uno de los objetivos de la preparación biomecánica el hacer circular el diámetro del conducto, debe ser considerada esta observación como importante ya que obliga a tomar las debidas precauciones.

También es importante la presencia de las prolongaciones laterales del canal (aletas), más aún si se ubican a nivel del tercio que estamos hablando con salida al -

periapice, la cual si bien no es frecuente, induce al fracaso de la obturación debido al mal sellado.

Estudios histológicos nos revelan que las foraminas accesorias pueden resultar de una falta de elaboración de dentina alrededor de los vasos sanguíneos que están presentes en el tejido perirradicular conectante. También se vió que los conductos accesorios desaparecen cuando el diente envejece a las formaciones de dentina y cemento.

Los resultados de lo dicho anteriormente, nos hacen ver que el conocimiento histológico complementado con el análisis radiográfico de la porción apical de las raíces de las piezas dentarias, constituyen una ayuda valiosa para la conductoterapia.

Si la observación principal era encontrar el límite C.D.C. por no ser constante en su posición, ya que el mayor porcentaje de éxito en la obturación, en relación al límite apical se obtiene cuando se acerca al límite ideal (C.D.C.), seguidos de los casos subobturados. Por lo tanto, nuestro tratamiento relacionado con esta zona, es como lo refieren todos los autores, un límite que se encuentra en forma muy imprecisa. A pesar de esto, los tratamientos se realizan y se consideran satisfactorios cuando uno tentativamente se acerca a dicho límite en nuestras observaciones, al que llamaríamos el ideal.

Ya se dejó establecido que el tercio apical es para nosotros la parte más importante en la realización de

la obturación y que el control clínico-radiográfico -- periódico es el medio de que disponemos en la práctica diaria para confirmar el éxito o fracaso de la misma - obturación. Vimos de igual manera hasta dónde es posible conocer a través de la imagen radiográfica la -- anatomía periapical para la realización exitosa de --- nuestro tratamiento endodóncico, la evolución histoló- gica que sufren los tejidos periapicales y el ápice -- radicular después de realizados los distintos trata--- mientos de endodoncia; nos falta aclarar cual es el -- proceso histopatológico de la reparación periapical y- apical.

### 3.3 REPARACION PERIAPICAL, APICAL Y CIERRE BIOLOGICO DEL APICE RADICULAR.

El proceso histopatológico de la reparación apical y - periapical cuando se produce es frecuentemente debido - a nuestra intervención, pero también algunas veces, a- pesar de ella, pues no siempre se dan las condiciones- favorables para cumplir con los requisitos de las téc- nicas más indicadas o éstas no son debidamente reali- zadas por el operador.

Comenzaremos por aclarar qué es lo que ocurre en la -- zona periapical al efectuar la eliminación de la pul- pa, teniendo especialmente en cuenta la histofisiolo- gía del ápice radicular.

Por más cuidado que se tenga al extirpar la pulpa, - -

diffícilmente se le puede cortar dentro del conducto a la altura deseada. Más que un corte, es un desgarramiento que sufre en su punto más débil. Los restos -- que quedan en el interior, producen una hemorragia -- con formación de un coágulo a la altura de la herida. Esta hemorragia y la mortificación celular inevitable, crean un estado inflamatorio en el tejido conectivo -- adyacente y la infiltración leucocitaria es la barrera defensiva frente a la lesión aislándola también, permite la acción de los elementos fagocitarios que realizan el descombro, tanto del tejido lesionado y necrótico en la superficie de la herida pulpar, como de las células sanguíneas o de cualquier otro cuerpo extraño arrastrado durante la preparación biomecánica y obturación del conducto. El período inflamatorio es corto y la infiltración desaparece recobrándose el -- tejido cicatrizal a expensas de los fibroblastos jóvenes cuando las condiciones en que se realiza el tratamiento son óptimas y éste es muy reducido.

Cuando las necesidades defensivas lo requieren, la inflamación se extiende más allá del tejido adyacente al foramen apical y se reabsorbe la cortical ósea, que -- es reemplazada por tejido de granulación (granuloma de reparación). Cuando la inflamación cede y se inicia la reconstrucción, los fibroblastos y cementoblastos comienzan su trabajo, reparan las reabsorciones además de reducir paulatinamente la luz del conducto y del -- foramen apical con cemento secundario, el cual también cubre las reabsorciones del cemento preexistente y de la superficie de la raíz. El nuevo cemento aún puede depositarse sobre cemento necrótico que no haya sido -

reabsorbido siempre que no exista infección. El periodonto y la cortical ósea recobran su disposición histológica normal.

En la parte final de la curación, los restos pulpares remanentes adquieren el aspecto de atrofia fibrosa, cesan las reconstrucciones histicas.

Cuando hay una lesión periapical preoperatoria, como consecuencia de la infección del conducto radicular, las condiciones del ápice, del tejido conectivo y del hueso que lo rodean, son totalmente distintas, pues un ápice con necrosis del cemento y dentina denudada e infectada entorpece la reparación posterior al tratamiento, por la dificultad de eliminar la infección de lugares poco accesibles. En cambio, un ápice totalmente cubierto con cemento que aún cubre la pared interna del conducto contiguo al foramen, permite anular la infección con facilidad y obtener una reparación ósea más rápida y efectiva.

### 3.4 MOMENTO APROPIADO PARA LA OBTURACION.

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

- a.- El diente esté asintomático. No haya dolor, sensibilidad ni periodontitis apical, que el diente se sienta cómodo.

- c
- b.- El conducto esté seco; no exista exudado excesivo ni filtración. Se observa ésto en los conductos muy abiertos y en los casos de quistes.
  - c.- No haya fistula (si la había), deberá haberse cerrado.
  - d.- No haya mal olor. Un mal olor sugiere la posibilidad de infección residual o filtración.
  - e.- Se obtenga un cultivo negativo. La cuestión de si se ha de cultivar o no, está aún sujeta a controversia.
  - f.- La obturación temporaria esté intacta. Una obturación rota o que filtre, causa la contaminación del conducto.

## CAPITULO 4

### MATERIALES DE OBTURACION

- 4.1 MATERIALES BIOLÓGICOS
- 4.2 MATERIALES DE ACCIÓN QUÍMICA
- 4.3 MATERIALES INACTIVOS

Los materiales de obturación son sustancias inertes o antisépticas que, colocadas en el conducto, anulan el espacio ocupado originariamente por la pulpa radicular y el creado posteriormente por la preparación biomecánica.

Ningún cemento, plástico, resina, pasta o cualquier tipo de sellador de conductos determina por sí solo el éxito de un tratamiento endodóncico. Según recientes seminarios internacionales de Endodoncia determinan el uso ineludible de algún cemento sellador junto a materiales prefabricados, como son las puntas de gutapercha y de plata.

Idealmente los materiales para la obturación radicular deben ser:

1. Fáciles de manipular y de introducir en los con---

ductos, aún en los poco accesibles.

2. De suficiente plasticidad a la inserción como - - para adaptarse a las paredes de los mismos, y a - la vez ser capaces de fraguar poco tiempo después preferentemente con cierto grado de expansión.

3. Estables: por ejemplo, no deben reabsorberse, - - encogerse o ser afectados por la humedad.

4. Adherentes a las paredes del conducto.

5. No dañinos al tejido periapical ni al diente con el fin de no perturbar la reparación posterior al tratamiento.

6. Con un P.H. neutro.

7. Antisépticos para neutralizar alguna falla en el logro de la desinfección y que ofrezca un medio - poco apto para el desarrollo bacteriano en lugares difícilmente accesibles (conductillos dentinarios, conductos laterales, delta apical, etc.)

8. Bacteriostáticos.

9. Opacos a los R-x.

10. Baratos y con una larga vida de almacenamiento.

11. Fácilmente removibles, si es necesario.

12. No provocar cambios de color en la dentina.

El material ideal no ha sido descubierto todavía; por lo general, es necesario usar una combinación de materiales y técnicas para obtener un buen resultado.

Requisitos que debe reunir un sellador de conductos:

1. Ser pegajoso al mezclarlo y adherirse bien al conducto.
2. Tener amplio tiempo de fraguado.
3. Ser capaz de producir un sellado hermético.
4. Tener partículas de polvo muy finas que se mezclen fácilmente con el líquido del cemento.
5. Ser radiopaco, con lo que a menudo revelará la existencia de conductos accesorios, forámenes múltiples, áreas reabsorbidas, líneas de fractura y otras características morfológicas desusuales.
6. Expandirse al fraguar.
7. Ser bacteriostático.
8. Ser biológicamente aceptable.
9. Ser insoluble en los líquidos tisulares.
10. No teñir las estructuras dentinarias.

11. Ser soluble en solventes comunes, si fuera necesaria su remoción.

12. Lubricante para facilitar el asentamiento del cono primario.

Es obvio que ningún sellador reúne estos requisitos en su totalidad actualmente.

Numerosos materiales han sido empleados desde el siglo pasado para la obturación de los conductos radiculares. La mayoría de ellos debieron ser abandonados por presentar inconvenientes insalvables en su aplicación o intolerancia por parte de los tejidos.

Estos materiales son como: algodón, amianto, cera, cobre, dentina, fibras de vidrio, yodoformo, marfil, oro, parafina, platino, caña de bambú, cementos medicamentosos, epoxiresinas, clororesina, fosfato tricálcico, gutapercha, hidróxido de calcio, pastas antisépticas, plásticos, plata, resinas vinílicas, tornillos e instrumentos de acero. Algunos de los mencionados anteriormente se siguen usando.

Los materiales más usados en la actualidad, son sin duda las pastas y los cementos, que se introducen en el conducto en estado de plasticidad, y los conos que se introducen como material sólido.

Las pastas y los cementos, de fórmulas diferentes y complejas se utilizan prácticamente en la totalidad de

los casos y pueden, por sí solos, constituir la obturación del conducto aunque con mucha frecuencia se complementan con el agregado de conos de material sólido. En algunas técnicas, los conos constituyen la parte esencial y masiva de la obturación y el cemento sólo un medio de adhesión a las paredes del conducto.

Existen tres tipos de materiales de obturación:

#### 4.1 MATERIALES BIOLÓGICOS.

Son los que forman los tejidos periapicales con la finalidad de aislarse del conducto radicular; tales son el osteocemento, que sella el foramen apical y el tejido conectivo o fibroso cicatrizal, que se invagina a través del foramen estabilizando la reparación.

Estos materiales se forman a expensas del tejido conectivo periapical, tienden a anular la luz y constituyen la sustancia ideal de obturación. El cierre del foramen o de los forámenes apicales, en el caso de existir delta apical, se produce por depósito de tejido calcificado (osteocemento), frecuentemente sobre las paredes del conducto hasta anular su espacio libre. Cuando el cierre no es completo, el tejido fibroso cicatrizal remanente se identifica con el periodonto apical, rodeado por la cortical osea y el esponjoso (Maisto y Maresca, 1973). Aunque el cierre del ápice, cuando es completo, pueda constituir la obturación exclusiva de éste, sólo se puede comprobar

en controles histológicos no aplicables en la práctica de la endodoncia. Por tal razón, la condición más favorable para la reparación se produce cuando al cabo de un lapso de realizado el tratamiento, el resto del canal, o sea la parte generalmente más accesible a la instrumentación, queda permanentemente obturada con los materiales comunes de obturación.

#### 4.2 MATERIALES CON ACCIÓN QUÍMICA.

##### 4.2.a Pastas Antisépticas

##### 4.2.b Pastas Alcalinas

##### 4.2.c Cementos Medicamentosos

Son aquellos que tienen acción química sobre las paredes del conducto y el tejido conectivo periapical; son los que se utilizan exclusivamente o combinados con conos en la gran mayoría de las obturaciones que se realizan en la actualidad. Incluyen las pastas antisépticas y alcalinas que no endurecen dentro del conducto, y los cementos que endurecen ejerciendo alguna acción medicamentosa o aún deliberadamente antiséptica.

##### 4.2.a Pastas Antisépticas.

El empleo de éstas para obturar conductos, se basa en la acción terapéutica de sus componentes sobre las paredes de la dentina y sobre la zona periapical.

En la composición de estos materiales intervienen esencialmente antisépticos de distinta potencia y toxicidad que, además de su acción bactericida sobre los posibles gérmenes vivos remanentes en las paredes de los conductos, al penetrar en los tejidos periapicales, -- pueden ejercer una acción irritante inhibitoria o total sobre las células vivas encargadas de la reparación (acción estimulante y benéfica o tóxica y necrotizante dependiendo de la cantidad y concentración de las drogas, así como su velocidad de reabsorción). -- Debido a ésta, estas pastas han sido muy criticadas.

Por uso común, el término de "pastas reabsorbibles" se refiere a aquellas pastas que nunca endurecen al ser introducidas al canal radicular y son rápidamente removidas del tejido periapical por los fagocitos.

#### Pasta Yodoformada de Waikhoff.

El yodoformo fue usado en cirugía general como un antiséptico que promovía el tejido de granulación, mucho antes de que fuera introducido como un material de obturación por Waikhoff en 1892. El medicamento todavía goza de considerable popularidad y se encuentra comercialmente bajo el nombre de pasta "Kri-!", la cual consiste de:

Yodoformo	40	: 60 partes
Paraclorofenol	45	partes
Alcanfor	49	partes
Menthol	6	partes

La pasta Kri-1 es usada tanto como revestimiento anti-séptico como obturación radicular final. En los dientes con pulpa necrótica se sugiere que el material sea forzado dentro de los tejidos periapicales con el objeto de "esterilizarlos". Si hay alguna fístula, la pasta se inyecta dentro del canal y pasa el orificio apical hasta alcanzar el conducto fistuloso.

La pasta ha sido estudiada por muchos, incluyendo a Castagnola y Orlay (1952), Lanes (1964) y Bell (1969); ellos están de acuerdo que es rápidamente removida de los tejidos por los macrófagos y que ocurre una intensa reacción inflamatoria inicial, la cual persiste después de tres meses.

Radiográficamente la pasta desaparece en un período mucho más corto, no sólo del tejido periapical, sino también de la porción apical del conducto. Se dice que la pasta es reemplazada por tejido de granulación y que hay invaginación de tejido periodontal dentro del canal.

Para el tratamiento de las gangrenas pulpares y los conductos obstruidos e impenetrables, Walkhoff agregó timol al clorofenol alcanforado e indicó que la pasta así preparada no debía emplearse para los casos de sobreobturación. Dicho autor estableció una técnica precisa para la preparación biomecánica y para la obturación y sobreobturación que realizaba en forma exclusiva con su pasta yodoformada.

Su valor como antiséptico es muy relativo, pero son bien conocidas las reparaciones de intensas lesiones - periapicales posteriormente a su aplicación en la sobre y obturación de conductos. El yodoformo libera yodo al estado nascente al ponerse en contacto con el tejido periapical y algunos autores opinan que estimula la formación de nuevo tejido de granulación, que contribuye posteriormente a la reparación ósea. Se dice también que actúa en mejores condiciones privado de oxígeno y en medio alcalino, pero nada de esto ha sido comprobado en forma concluyente y sólo se sabe porque la práctica así lo demuestra, que es uno de los factores que contribuye al éxito de muchos tratamientos en endodoncia.

Beil (1969) ha resumido la posición, estableciendo que "no existe ninguna duda en que cuando se usa la pasta Kri-i para obturaciones radiculares, ésta produce resultados aceptables en un porcentaje de pacientes (68.2%). Sin embargo, del resultado de los experimentos, parecería probable que el éxito clínico ocurra a pesar del uso de la pasta Kri-i".

Pasta antiséptica lentamente reabsorbible.

Maisto tomó en cuenta los estudios de Walkhoff y ensayó sucesivamente con una serie de pastas antisépticas a base de yodoformo para obturar. Recientemente usó una pasta cuya fórmula es:

Oxido de Zinc purísimo	14 g.
Yodoformo	42 g.

Timol	2 g.
Clorofenol Alcanforado	3 cm. <sup>3</sup>
Lanolina Anhidra	0.50 g.

Para su preparación se pulverizan en un mortero bien limpio los cristales de timol y se agrega el yodoformo con el óxido de zinc. Se mezclan estos ingredientes durante varios minutos y luego se agrega el clorofenol alcanforado y la lanolina. Se espátula la masa hasta obtener una pasta homogénea y suave, que se conserva en un bote bien cerrado. La pasta preparada no endurece y sólo disminuye su plasticidad por la lenta volatilización del clorofenol alcanforado. Se reabsorbe lentamente en la zona periapical, y dentro del conducto hasta donde llegue el periodonto; por lo cual permite el cierre del foramen apical con cemento. Es rápida y fuertemente antiséptica (acción del clorofenol alcanforado), pero puede producir irritación y dolor en la zona periapical durante algunos días.

La acción del yodoformo, del clorofenol alcanforado y del timol es la misma que en la pasta de Walkhoff.

El óxido de zinc es menos radiopaco que el yodoformo, es ligeramente antiséptico y algo astringente. Insoluble en agua y alcohol.

Mezclado con el yodoformo se reabsorbe lentamente en la zona periapical, pues al eliminarse rápidamente el yodoformo, el óxido de zinc remanente queda en partícu

las pequeñas separadas entre sí, que son fagocitadas por los macrófagos. Como vehículo para la mejor preparación de la pasta, se utiliza lanolina anhidra, - - grasa de lana refinada de origen animal ligeramente -- antiséptica y muy penetrante (Clark, 1930; American -- Association, 1966).

En casos comunes, la sobreobtención no es necesaria, pero en presencia de lesiones periapicales extensas, se dice que sí lo es, aunque no muy abundante, pues -- tardará mucho tiempo en reabsorberse con lo cual demoraría la cicatrización final sin ventajas apreciables. En cualquier circunstancia, una pequeña sobreobtención tamaño 0.5 a 1 mm<sup>2</sup> de superficie radiográficamente controlada (Capurro, 1964) favorece en la zona -- periapical la macrofagia y la actividad hística tendente a lograr la reparación.

#### 4.2.b Pastas Alcalinas.

Estas pastas contienen esencialmente hidróxido de calcio, medicación que fue introducida por Herman en - - 1920, en un preparado con consistencia de pasta, llamado Calxyl que utilizaba para el tratamiento y para la misma obturación con una técnica adecuada. Su fórmula contenía:

##### Líquido

Solución acuosa de carboximetilcelulosa o H<sub>2</sub>O en cantidad suficiente para formar la pasta.

## Polvo

Hidróxido de calcio purísimo y Yodoformo  
(los dos en proporción igual de volúmen)

El éxito obtenido con la aplicación del hidróxido de calcio en el recubrimiento pulpar y en la pulpectomía parcial, alentó su empleo como material de obturación de conductos radiculares, aunque en la actualidad no se han obtenido resultados concluyentes. Lanes (1962) le agrega al hidróxido de calcio, propileno-glicol, -- obteniendo resultados satisfactorios.

Maisto realiza obturaciones y sobreobturaciones con -- pasta de hidróxido de calcio-yodoformo desde el año -- 1955 en conductos con ápices incompletamente calcificados y obtienen el cierre del foramen apical con ---- osteocemento, a pesar de la reabsorción del material -- dentro del conducto.

Maisto y Capurro (1964) emplean una técnica completa -- de preparación y obturación del canal en una sola se-- sión, con hidróxido de calcio-yodoformo en casos de -- gangrenas pulpares y forámenes apicales amplios de -- dientes anteriores. Las pruebas de laboratorio y los -- casos clínicos controlados les permitieron observar -- tolerancia al material, tanto del tejido subcutáneo de -- las ratas como de los tejidos periapicales de dientes -- tratados en pacientes. Comprobaron la esterilidad del -- conducto posteriormente al tratamiento y la calcifica-- ción del ápice libre de obturación después de haber --

sido reabsorbida. Con respecto a la esterilidad, demostraron que a los 60 días de realizado el tratamiento, en un conducto ampliamente comunicado con el periapice, la obturación de hidróxido de calcio con yodoformo bien comprimido mantenía su P.H. francamente alcalino, incompatible con la vida bacteriana. Las zonas periapicales previamente afectadas repararon en el control radiográfico a distancia.

Los autores aconsejan que debido a la reabsorción del material se duda de los resultados a distancia.

Frank (1966, 1971) después de haber obturado los conductos con ápices incompletamente calcificados y el control revela el cierre del ápice con osteocemento, aconseja reobturar con materiales comunes.

Bernard (1966, 1969) utiliza un producto denominado Biocalix a base de óxido de calcio, que actúa (dentro del conducto) en forma de pasta alcalina por la acción del hidróxido de calcio. El autor aconseja su aplicación en el tratamiento de la gangrena pulpar.

Bernard expuso los fundamentos del tratamiento endodóncico por expansión bajo las siglas OCALEX (óxido de calcio expansivo). Considerado por él mismo, en principio, como un tratamiento complementario de la ionoforesis. Según él, el óxido de calcio en contacto con el agua contenida en el conducto se transforma en hidróxido de calcio que, debido a la reacción expansiva del material, penetra en las zonas inaccesibles del

conducto y aún también en los conductillos dentina--- rios. El hidróxido de calcio destruirá el contenido orgánico remanente y los microorganismos estarán formando con el anhídrido carbónico presente, carbonato de cal que obraría como obtundente y eliminaría las -- vías de comunicación con el canal y el periodonto aplica! luego de una o varias aplicaciones; de acuerdo con las características de cada caso, se elimina la pasta del conducto accesible y se obtura con un material -- radiopaco "Radiocal" de fórmula no divulgada y algunos de cuyos ingredientes son el eugenol y los carbonatos de plomo y bismuto (Melica, 1972).

Diremos finalmente que hasta el momento en la biblio-- graffa a nuestro alcance no encontramos trabajos se--- rios de investigación clínica y/o histopatológica que respalden el optimismo de Bernard en cuanto a los re-- sultados de la "técnica ocalixica" que constituyó, sin duda, una concepción teórica más que una realidad -- práctica.

#### 4.2.c Cementos Medicamentosos.

Estos cementos se incluyen dentro de la clasificación de materiales con acción química porque en su fórmula existen sustancias antisépticas semejantes a las de -- las pastas, pero con la característica de que la unión de alguna de estas sustancias permite el endurecimien-- to de los cementos al cabo de un tiempo de preparados.

Los cementos constan siempre de un polvo ( $ZnO_3$ ) y un -

líquido (eugenol) que, mezclándolos, forman una masa fluida que nos permite manejarla fácilmente e introducirla de igual forma al conducto. En algunos casos se puede utilizar para obturar completamente el canal, -- pero por lo general, se utiliza más para cementar conos de materiales sólidos preformados.

El endurecimiento en los cementos se efectúa por el -- proceso de quelación que se produce entre el óxido de zinc y el eugenol, pues éste último actúa como agente-quelante secuestrando los iones de zinc formando un -- quelato estable. Dicho endurecimiento varía en tiempo; su acción irritante sobre los tejidos vivos es válida en alguna medida para los cementos de conductos, -- con las características agregadas a cada uno de ellos de acuerdo con su especial composición.

La obturación del conducto radicular se debe limitar -- sólo hasta la unión cemento dentinaria (0.5 a 1 mm. -- aproximadamente del extremo anatómico de la raíz) pues el cemento se reabsorbe muy lentamente por contener -- óxido de zinc. Algunos autores han procurado eliminar el poder irritante del eugenol remanente en el cemento preparado, reemplazándolo en su totalidad o en una -- parte apreciable con resinas y bálsamos, obteniendo un discreto endurecimiento y aumentando la adhesión de la masa a las paredes conductales y una solidificación -- por evaporación del solvente.

Respecto a su radiopacidad, encontramos que es aprecia-  
ble en contraste con la dentina, pero suelen agregarse

al polvo sustancias radiopacas de elevado peso molecular para lograr una imagen más definida en la radiografía.

Existen en el mercado diferentes fórmulas de cementos cuyas ventajas las establecen sus autores para el empleo de los mismos.

La mayoría de los cementos de óxido de zinc y eugenol recomendados, están basados en la siguiente fórmula dada por Rickert y Dixon (1931):

<u>Polvo</u>		<u>Líquido</u>	
Oxido de Zinc	41.21 g.	Aceite de clavo	78 ml.
Plata precipitada	30.0 g.	Bálsamo de Canadá	22 ml.
Resina blanca	16.0 g.		
Yoduro de timol	12.8 g.		

Cemento de Rickert (Kerr pulp canal sealer):

Rickert (1927) desarrolló una técnica precisa para la preparación biomecánica y obturación de conductos; su cemento fué comercializado por la Kerr Manufacturing Company. Es germicida, tiene excelentes cualidades lubricantes y adhesivas; fragúa alrededor de media hora. Este cemento ha sido usado satisfactoriamente por muchos años, debido a que tiene muchas facilidades de manejo y de sellado. Pero tiene una desventaja muy grave, que la plata precipitada añadida por sus pro---

pliedades bacteriostáticas, mancha los tubulos dentinarios.

En la actualidad, la casa Kerr expende un nuevo cemento Tubli-Seal, con la siguiente fórmula basada en la de Rickert:

Oxido de Zinc	57.4%
Trioxido de Bismuto	7.5%
Oleoresinas	21.25%
Yoduro de Timol (oristol)	3.75%
Aceites	7.5%
Modificador	2.6%

Este sellador se presenta en forma de pasta (2 tubos) y es de fraguado rápido.

#### Cemento de Grossman.

Grossman, desde 1936 hasta la actualidad, ha presentado distintas fórmulas de cementos. En ese año, propuso la siguiente desarrollada después de considerables pruebas clínicas a fin de obtener un endurecimiento más lento que el producido por el cemento de Rickert.

#### Polvo

Plata precipitada (químicamente pura, malla 300)	2 partes
Resina en polvo (malla 300)	3 partes
Oxido de Zinc (químicamente puro)	4 partes

### Líquido

Eugenol	9 partes
Solución de cloruro de Zinc al 4%	1 parte

(Agítese fuertemente antes de usarlo).

En 1955 presentó una fórmula semejante con algunas variantes:

### Poivo

Plata precipitada (química- mente pura, malla 200)	10 gramos
Resina hidrogenada (Stay - biliti No.742)	15 gramos
Oxido de Zinc (proanálisis- o químicamente puro)	20 gramos

(Pasar la mezcla en tamiz malla 100).

### Líquido

Eugenol	15 cm <sup>3</sup>
---------	--------------------

En 1958 mostró un nuevo cemento, al que le eliminó la plata para evitar la coloración que produce en los - -  
túbulos dentinarios.

Polvo

Oxido de Zinc	42 partes
Resina de Staybiliti	27 partes
Subcarbonato de Bismuto	15 partes
Sulfato de Bario	15 partes

(Pasar a través de malla 100).

Líquido

Eugenol (químicamente puro)	5 partes
Aceite de almendras dulces	1 parte

Grossman indicó que la resina da mayor adhesión al cemento, el subcarbonato de bismuto permite un trabajo más suave mientras se prepara y el sulfato de bario le da mayor radiopaquidad.

En 1961 presentó otra fórmula nueva donde le agrega a la anterior el borato de sodio (2.5 g.) para retardar en alguna medida el tiempo de endurecimiento del cemento.

Proco/Sol.

En la actualidad Grossman aconseja lo siguiente:

Polvo

Oxido de Zinc	42 partes
---------------	-----------

Resina de Staybiliti	27 partes
Subcarbonato de Bismuto	15 partes
Sulfato de Bario	15 partes
Borato de Sodio anhidro	1 parte

### Líquido

#### E u g e n o l

Fragúa en 6 u 8 horas en vidrio; en el conducto fragúa en media hora por la humedad de los tubulos dentina---rios.

Tanto el cemento de Rickert como el de Grossman tienen el inconveniente de que la resina es de partículas - - gruesas y, a menos que este material sea espatulado - - rigurosamente durante el mezclado, ciertas partículas de la resina no mezcladas pueden alojarse en las paredes del conducto impidiendo que la punta de obturación llegue a un nivel correcto durante la inserción. El cemento preferible es el "Tubli Seal" pues se presenta en dos pastas y, por lo tanto, es fácil mezclarlo.

Otros dos cementos deben ser mencionados debido a que son de uso regular, el "N<sub>2</sub> normal" y "Endomethasona -- dehidro" el cual, si es accidentalmente depositado en el tejido periapical, puede dar origen a una intensa -- reacción inflamatoria.

## Cemento N<sub>2</sub>

Sargenti y Richter en 1959 y Sargenti en 1963 publicaron libros con el desarrollo de una técnica simplificada para el tratamiento de los conductos radiculares. Los instrumentos utilizados para esta técnica y el cemento de obturación difundidos en muchos países, dieron lugar a críticas y controversias. Se aconseja el N<sub>2</sub> para esterilizar y obturar el canal radicular.

Su fórmula no se conoce bien, pero se investigó y se cree que es la siguiente:

### Polvo

#### N<sub>2</sub> normal

Oxido de Zinc	72%
Oxido de Titanio	6.3%
Sulfato de Bario	12%
Paraformaldehído	4.7%
Hidróxido de Calcio	0.94%
Borato fenil mercúrico	0.16%
Remanente no especificado	3.9%

### Polvo

#### N<sub>2</sub> apical.

Oxido de Zinc	8.3%
---------------	------

Oxido de Titanio	75.9%
Sulfato de Bario	10%
Paraformaldehido	4.7%
Hidróxido de calcio	0.94%
Borato fenil mercurico	0.16%

Líquido

N<sub>2</sub> normal y N<sub>2</sub> apical.

Eugenol	92%
Esencia de rosas	8%

La Endomethasona tiene la siguiente fórmula:

Dexametasona	0.01 g.
Acetato de Hidrocortisona	1.0 g.
Dizodotimol	25.0 g.
Trioximetileno (por ejemplo paraformaldehido)	2.20 g.
Exhipiente c.b.p.	100.00 g.

Algunas veces la obturación con Endomethasona origina dolor o incomodidad seis y ocho semanas después de su colocación. Uno puede pensar que ocurre debido al corticoesterolde; enmascara cualquier reacción inflamatoria hasta que se elimina de la zona. Se supone -- que el trioximetileno no se reabsorbe igualmente rápi-

do y los síntomas de la inflamación se hacen aparentes.

Cemento de Badan (pasta alfacanal).

Badan en 1949 desarrolló una técnica completa; es decir, preparación y obturación de los conductos. Esta se basa en la acción del oxígeno y de la plata (oxigenargentoterapia), se difundió y tuvo éxito en Brasil y algunos países de Sudamérica donde su uso continúa. Según el autor, su cemento reúne todas las condiciones esenciales de un buen material de obturación, pues su manejo es fácil (es plástico), adhesivo y de buena consistencia, insoluble e impermeable, antiséptico, radiopaco, no irrita los tejidos periapicales y es de reabsorción lenta.

Polvo

Oxido de Zinc tolubalsamizado	80 g.
Oxido de Zinc purísimo	90 g.

Líquido

Tímol	5 g.
Hidrato de Cloral	5 g.
Bálsamo de Tolú	2 g.
Acetona	10 g.

### Cemento de Robin.

Está constituido esencialmente por oxido de zinc y eugenol, con el agregado de trioximetileno y menio; este cemento se difundió mucho en Francia e incluso aún se utiliza.

#### Poivo

Oxido de Zinc	12 g.
Trioximetileno	1 g.
Menio	8 g.

#### Líquido

Eugenol	C. S.
---------	-------

### Cemento de Roy.

Es usado en Francia en forma semejante al de Robin.

#### Poivo

Oxido de Zinc	5 partes
Aristol	1 parte

#### Líquido

Eugenol	C. S.
---------	-------

Cemento de Wach.

M<sup>c</sup> Elroy y Wach en 1958 describieron los buenos resultados obtenidos durante aproximadamente treinta años, con la utilización de este cemento. Es germicida, con escasa acción irritante a los tejidos; pero sus cualidades lubricantes son limitadas aunque tiene un tiempo de fraguado adecuado.

Polvo

Oxido de Zinc	10 g.
Fosfato de Calcio	2 g.
Subnitrate de Bismuto	0.3 g.
Oxido de Magnesio pesado	0.5 g.

Líquido

Bálsamo de Canadá	20 cm <sup>3</sup>
Aceite de clavo	0.6 cm <sup>3</sup>
Eucaliptol	0.5 cm <sup>3</sup>
Creosota	0.5 cm <sup>3</sup>

Cemento de Isasmendi.

El propone un nuevo cemento que consiste en:

Polvo

Oxido de Zinc purísimo	70 g.
------------------------	-------

Dióxido de Titanio

30 g.

Líquido

Eugenol

4 partes

Bálsamo de Canadá

1 parte

### 4.3 MATERIALES INACTIVOS.

Estos que, colocados dentro del conducto sin alcanzar el extremo anatómico de la raíz, no ejercen acción alguna sobre sus paredes o sobre el tejido conectivo - periapical, como no sea la de anular el espacio libre de éste. Son materiales inactivos sólidos preformados los conos plásticos, de gutapercha o de plata; y materiales inactivos plásticos las epoxiresinas, las resinas vínicas y la amalgama de plata.

Se pueden dividir en:

#### 4.3.a Materiales Plásticos; que a su vez se dividen así:

4.3.a.a Cementos con resinas

4.3.a.b Gutapercha

4.3.a.c Amalgama de plata

#### 4.3.b Sólidos Preformados; subdividiéndose así:

4.3.b.a Gutapercha

4.3.b.b Conos de plata

4.3.a Materiales Plásticos.

4.3.a.a Cementos con Resinas.

Se realizaron ensayos con acrílicos, polietilenos, - nylon, teflón, resinas vinílicas y epoxiresinas.

Grossman en 1962 y 63 realizó un estudio detallado de varios materiales plásticos empleados, descubriendo -- sus ventajas y desventajas.

Maruzabal y Erasquin en 1966, estudiaron las reacciones producidas en la zona periapical por la obturación y sobrobturación del conducto mesial del molar inferior de la rata con Diaket.

Su aplicación no se ha generalizado y aún están en período de investigación. Cumplen en general una función semejante a la de los cementos medicamentosos.

Lo cierto es que estos materiales endurecen en tiempos variables de acuerdo con la composición y características de cada uno, no son radiopacos, siendo necesario - agregarles sustancias de peso atómico elevado, y son muy lentamente reabsorbibles, por lo que la obturación no deberá sobrepasar el ápice radicular.

Los estudios de las reacciones histicas experimentales son confusos, pero se está de acuerdo (por lo general) que hay una reacción inflamatoria inicial grave, pero que desaparece después de algunas semanas. Estos estudios controlados en humanos son pocos, pero se dice que estos materiales son bien tolerados por los tejidos periapicales.

A continuación se describen algunos de los materiales más conocidos:

AH-26, introducido por Schroeder en 1957.

El cemento de Trey s AH-26 es una epoxiresina de origen suizo, que se presenta en el comercio con un polvo resina y líquido viscoso transparente y de color claro.

Rappaport et al. en 1964 dieron los siguientes componentes de la fórmula:

<u>Polvo</u>	<u>Líquido</u>
Oxido de Bismuto	Eter bisfenol diglicidilo
Polvo de Plata.	
Oxido de Titanio	
Hexametilentretamina	

Este material fragúa extremadamente lento; en aproximadamente 48 horas sobre el vidrio y acelera su fraguado

en presencia del agua.

Según Lasala, cuando esta epoxiresina polimeriza, resulta adherente, fuerte, resistente y muy dura. En estado plástico puede ser llevado con espirales de Léntulo al conducto para evitar la formación de burbujas.

Al mezclarla pueden agregársele antisépticos en pequeñas cantidades.

Diaket.

El Diaket de Espe, de origen alemán, es una resina polivinílica con un vehículo de policetona.

Igualmente la Rappaport et al. en 1964, reportaron los componentes que siguen:

Polvo

Oxido de Zinc  
Fosfato de Bismuto

Líquido

Copolímero 2,2 dihidroxi-  
5.5 dicloro-difenol metano-  
de acetato de vinilo  
Cloruro de vinilo  
Eter isobutílico de vinilo  
Propionil acetofenona  
Acido caproico  
Trietanol amina

Este material tiene acción bactericida (Diaket-A); el líquido contiene un 5% de dihydroxy-hexaclordiphenylmethan. El componente en polvo es igual al Diaket simple.

Clinicamente se observa una buena tolerancia a este material. Si se complementa la obturación con conos de gutapercha o plata se obtienen rellenos más correctos a la visión radiográfica por la condensación mejorada debido a la presión de dichos conos. Es lentamente reabsorbible.

El Diaket fragúa en aproximadamente 5 minutos en la loseta de vidrio y más rápido aún, en boca.

Cemento R.

Rubler desarrolló en Alemania el método R, para el tratamiento y obturación de los conductos. Su fórmula contiene un polvo y dos líquidos; uno de estos últimos, endurecedor, fue comercializado y difundido en Europa sin que se conozca su composición exacta. Se sabe que es un cemento formólico combinado con una resina sintética. Se aconseja realizar los tratamientos en una sesión y en los casos con complicaciones periapicales preoperatorios, se recomienda realizar una fistula artificial inmediatamente después de la obturación del conducto.

#### 4.3.c.b Gutapercha

La gutapercha plástica es llevada al conducto en forma

de pasta (cloropercha) o de conos de gutapercha, que se disuelven dentro del mismo canal por la adhesión de un solvente y al agregado de un elemento obtundente y adhesivo, la resina. De esta manera se pretende formar una sola masa que selle también los conductillos dentinarios y se pegue fuertemente a las paredes dentinarias.

Por su dificultad en su técnica operatoria, sobre todo en conductos estrechos y la contracción del material por la volatilización del solvente, son las causas de supoca utilización. Además la falta de una sustancia antiséptica crearía problemas en los casos de infección residual, si quedaran espacios libres en el canal por obturación incompleta o contracción de la masa. Esta técnica da excelentes resultados en manos expertas.

Existe el problema de que si el conducto se sobrellena de cloroformo en la mezcla, puede causar daño al tejido periapical, debido a que es un irritante bastante peligroso y también citotóxico.

Los solventes más usados para esta técnica son el cloroformo, éter, xilol y un poco menos el eugenol y en ocasiones el eucalipto.

Algunas veces, en lugar de usar cementos, se han hecho intentos para diluir las puntas de gutapercha contra las paredes del conducto con una pasta elaborada con gutapercha disuelta en cloroformo hasta que se obtiene una consistencia cremosa (pasta de cloropercha).

Nygaard-Ostby en 1971 sugiere el uso de Kloroperka N-0 el cual es la mezcla de polvo de gutapercha blanca, -- bálsamo de Canadá, colofonio y óxido de zinc con cloro formo.

La Eucapercha se obtiene por disolución de la gutapercha en eucaliptoí. Algunos clínicos la usan como único material de obturación radicular, pero es más frecuente que se le emplee al igual que la cloropercha -- combinada con conos de gutapercha.

#### 4.3.a.c Amalgama de Plata.

Esta ha sido usada ampliamente como el material de -- elección en las obturaciones previas a la apicectomía -- y también como sellante en las técnicas de obturación -- retrógrada.

~~Aunque algunos autores intentaron utilizar la amalgama de plata para obturar la totalidad del conducto, su uso sólo se ha limitado a la obturación del extremo -- radicular por vía apical.~~

Si se consideran las propiedades ideales de los materiales de obturación de los conductos radiculares, -- ésta llena gran parte de los requisitos, pues la cristalización es estable, radiopaca, barata, tiene una -- larga vida de almacenamiento, es plástica a la inserción, cristaliza en un tiempo razonable; su misma ---- plasticidad permite condensarla mejor. Debido a la presencia de humedad dentro del canal radicular, la --

amalgama se expande ligeramente al cristalizar y ésta aumenta la eficacia del sellado apical.

La única desventaja es que no puede ser retirada fácilmente en caso de que ésto sea necesario, pero se soluciona mediante apicectomía.

Hasta hace poco tiempo, podía usarse la amalgama sólo en conductos relativamente rectos y de gran diámetro. Sin embargo, en la actualidad es posible utilizar el material en conductos que pueden ensancharse hasta el escariador No. 40.

La amalgama libre de zinc tiene la ventaja de que no se altera su volumen con el contacto de un medio húmedo.

Omel en 1959 demostró la presencia de reacciones electrofíticas alrededor de las obturaciones de amalgamas con zinc. El carbonato de zinc formado precipitaría en los tejidos y retardaría el proceso de cicatrización. Friend y Browne (1968) han demostrado que el material es bien tolerado por los tejidos periapicales cuando ya ha endurecido totalmente y ésto es confirmado por un gran número de pacientes vistos, en los cuales la amalgama ha sido dejada en forma inadvertida en los tejidos después de la apicectomía. En estos casos la reparación se lleva a cabo alrededor de las partículas de amalgama, sin ningún síntoma postoperatorio excepto la mancha ocasional de la mucosa. Cuando la amalgama se usa para terapéutica ---

convencional, no ocurre ninguna irritación periapical, pues no entra en contacto con los tejidos periapicales pues la única ocasión en que la amalgama rica en mercurio pueda ser empujada dentro de los tejidos parodontales, ocurre cuando existe un conducto accesorio o lateral, de un diámetro relativamente ancho a cierta distancia del orificio apical. Esto es debido a que la condensación de los diversos incrementos de amalgama resultan en una capa abundante de mercurio más suave sobre la cara coronal de la obturación radicular. Esta capa blanda de amalgama puede ser forzada lateralmente para ocluir (aunque en parte) a los conductos accesorios. Sin embargo, clínicamente no es posible al usar presiones verticales de suficiente magnitud, como para forzar a la amalgama suave o al mercurio lateralmente dentro de los tejidos parodontales.

Por lo anteriormente expuesto, el riesgo de un fracaso está disminuido debido al sellado de mejor calidad que se obtiene con la amalgama.

#### 4.3.b Sólidos Preformados.

Los conos, como ya hemos dicho, constituyen el material sólido preformado que se introduce en el conducto como parte esencial o complementaria de la obturación, siendo los más utilizados los de gutapercha y de plata. Lo que no está decidido aún son las ventajas e inconvenientes que puedan aconsejar, en definitiva, la opción entre los dos tipos de conos.

Se han llevado a cabo estudios para verificar las propiedades de sellado de ambos, usados sin sellador --- (Marshall y Massler en 1961; Rappsemalis y Evans en 1966; Talim y Sengh en 1967). Todos están de acuerdo en que el uso de un sellador es esencial para una obturación efectiva de los conductos radiculares.

#### 4.3.b.a Gutapercha.

La gutapercha es uno de los productos que más se han utilizado en la Odontología a lo largo de dos siglos. En los últimos años se ha confinado su uso exclusivamente a la endodoncia, aunque en un principio era utilizado en todas las demás áreas.

Es una sustancia vegetal (savia) extraída de un árbol sapotáceo del género *Palaquium* llamado Taban --- (Isonandra Percha) originario de la isla de Sumatra, en el archipiélago. Gutapercha: del malayo gutah, goma y pertjah, Sumatra. En 1847 el Dr. Asa Hill, la introdujo a la Odontología para la obturación de grandes cavidades, pues presentaba una buena resistencia a los fluidos bucales. Después su uso fue limitado cada día más a la obturación de conductos radiculares donde su utilidad es insustituible. La gutapercha es una resina que se presenta como un sólido amorfo. Se ablanda fácilmente por la acción del calor, y rápidamente se vuelve fibrosa, porosa y pegajosa, para luego desintegrarse a mayor temperatura. Es insoluble en agua y discretamente soluble en eucaliptol, pero -

si se disuelve en cloroformo, éter o xilol. El proceso de fabricación de los conos de gutapercha es difícil; se les agregan distintas sustancias para mejorar sus propiedades y permitir su fácil manejo y control. El óxido de zinc le da mayor dureza, disminuyendo así su excesiva elasticidad. El agregado de sustancias colorantes les otorga un tono rosado, a veces algo rojizo, que permite visualizarlos fácilmente a la entrada del conducto. Se encuentran también en el comercio, aunque con menos frecuencia, conos de gutapercha blancos.

Como no es radiopaca, los fabricantes adicionan en las fórmulas, sustancias radiopacas que permiten un mejor control radiográfico.

La exposición al aire ambiente durante mucho tiempo les resta elasticidad y los vuelve quebradizos; en tal caso deben ser desechados.

Uno de sus inconvenientes es su difícil esterilización. Un estudio sobre la posible acción bacteriológica de los conos (Bartels en 1941) permitió comprobar que están relativamente libres de microorganismos, y que aún algunos pueden ejercer poder bacteriostático sobre ciertos organismos grampositivos, 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 y la falta de un pábulo para las bacterias, permiten mantenerlos clasificados en muy buenas condiciones de higiene.

Además, estos conos suelen llevarse al conducto cubier-  
tos con cementos medicamentosos o pastas antisépticas-  
que neutralizan una posible falla en la esterilización  
de los mismos.

La mayor dificultad para los fabricantes de éstos, es-  
ta de producirlos en las formas y tamaños requeridos -  
por la profesión. Durante mucho tiempo se obtuvieron-  
únicamente en medidas arbitrarias, clasificados en - -  
finos, medianos, gruesos, largos y cortos. Después se  
fabricaron numerados del 1 al 12, con forma y tamaño -  
semejantes a la de los instrumentos utilizados para la  
preparación biomecánica con sus respectivas diferen-  
cias apreciables de espesor entre los números iguales-  
de distintas marcas y aún entre los conos del mismo --  
número de una sola marca.

Actualmente se obtienen conos de gutapercha estandarj-  
zados, semejantes a los conos de plata, que se fabri-  
can del 15 al 140 de acuerdo con las medidas estable-  
cidas en los instrumentos especialmente diseñados y --  
producidos para la técnica estandarizada.

Algunos fabricantes preparan los conos a fin de tomar-  
los con mayor facilidad, entre los bocados de la pinza  
de algodón con una punta achatada.

Los conos no estandarizados, de más acentuada conici-  
dad, son más útiles como secundarios y auxiliares en -  
la condensación lateral o vertical. En razón de su --  
mayor conicidad, los conos comunes de los tamaños XX -

fino, X fino y fino constituyen puntas primarias más firmes y rígidas en los conductos de menor tamaño que las puntas estandarizadas pequeñas. A los conos o puntas estandarizadas se les suele usar como conos primarios.

En algunos casos y en determinadas técnicas, es necesario recurrir a la preparación inmediata de un cono de gutapercha de mayor tamaño.

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

- 1) En dientes que requieran un perno para refuerzo de la restauración coronaria.
- 2) En anteriores que necesiten blanqueamiento o en los casos de apicectomía.
- 3) Dondequiera que haya paredes irregulares o de corte no circular (ovales, en paroto, acintadas), ya sea por causa de la anatomía del conducto o como consecuencia de la preparación.
- 4) Cuando se comprueba un conducto lateral o acceso-rio, también cuando se determina la existencia de forámenes múltiples o en casos de reabsorción interna.
- 5) Cuando en conductos extremadamente amplios haya --

que fabricar un cono de medida para ese caso.

Las ventajas de la gutapercha como material de obturación son:

- 1) Se comprime y se adapta excelentemente a las irregularidades y contornos del conducto mediante el método de condensación lateral y vertical.
- 2) Puede ser ablandada y plastificada mediante calor o los solventes comunes (eucalipto, cloroformo y xilol).
- 3) Es inerte.
- 4) Tiene estabilidad dimensional; cuando no la alteran los solventes orgánicos, no se contraerá.
- 5) Es tolerada por los tejidos (no es alérgica).
- 6) No decolora las estructuras dentarias.
- 7) Es radiopaca.
- 8) Puede ser retirada con facilidad del conducto cuando sea necesario.

Las desventajas de la gutapercha como material de obturación son:

- 1) Carece de rigidez. Es difícil utilizarla a menos-

que los conductos hayan sido ensanchados más allá del No. 30. Por su mayor conicidad, los conos no estandarizados de tamaño menores son más rígidos - que los estandarizados pequeños y, a menudo, se les usa con ventaja como conos primarios en los conductos estrechos.

- 2) No tienen adhesividad. Aunque es inerte relativamente, no se adhiere a las paredes de los conductos; por eso, requiere un sellador. La necesidad de un cemento introduce el riesgo de los selladores irritantes de los tejidos.
- 3) Se le puede desplazar con facilidad mediante presión. Permite una distorsión vertical por estiramiento, con lo cual torna difícil evitar la sobreobtención durante el proceso de condensación. Al menos de que encuentre una obstrucción o que sea condensada contra una matriz definida, puede ser empujada más allá del agujero apical. Para asegurarse contra la sobreobtención, se requiere una minuciosa preparación endodéncica, con un asiento y constricción definidos en la porción apical a la altura de la unión cemento-dentinaría.

#### 4.3.b.b Conos de Plata.

Desde los comienzos de este siglo fueron preconizados los conos metálicos como material de obtención. En ese tiempo se ensayaron técnicas con conos de oro, es-

taño, plomo y cobre, pero en la actualidad los de plata han resistido las críticas siendo por lo mismo, los más usados.

La plata no sólo se utiliza en conos sólidos para la obturación de conductos radiculares, sino que debido a su poder bactericida comprobado in vitro, se le ha empleado de distintas maneras, impregnando la dentina del conducto por precipitación de la plata contenida en la solución de nitrato de plata (Howe, 1918); activada con oxígeno nascente, como agente bactericida en el mismo conducto (Badan, 1949), o bien, agregando cantidad suficiente de polvo de plata muy fino en el cemento de obturar conductos (Grossman, 1936).

El poder bactericida de la plata se origina en su acción oligodinámica, que es la ejercida por pequeñas cantidades de sales metálicas disueltas en agua. Se calcula que 15 millonésimos de gramo de plata puede matar aproximadamente un millón de bacterias por centímetro cúbico de dicha agua. La plata libera iones al estado nascente y, como es indispensable el contacto prolongado con el agua, debe descartarse la posibilidad de que el cemento y los conos de plata dentro del conducto puedan ejercer acción oligodinámica bactericida. La sobreobtención con conos de plata podría, de alguna manera, originar una fuente oligodinámica permanente en la zona periapical, pues entra en contacto con el contenido acuoso de los tejidos periapicales provocando una lenta liberación de iones; esto no ha sido probado in vivo, sólo se aprecia una

mayor tolerancia a las sobreobturaciones con conos de plata que con los de gutapercha además de que no impide la reparación de los tejidos con inflamación crónica en casos de granulomas.

Entre los inconvenientes que se oponen a la sobreobturación es la imposibilidad de obtener el cierre del foramen apical por aposición de cemento y la ligera periodontitis que en ocasiones persiste después de mucho tiempo de haber realizado la obturación, presenta dolor a la masticación y a la percusión.

Cuando existe la sobreobturación aunque sea pequeña, si el cono de plata está fuertemente en el conducto (técnica de cono único), es difícil que ocasione trastornos, pero si el cono está relativamente flojo y la sobreobturación es extensa, se puede hasta fracturar al masticar además de sufrir corrosión. La plata prácticamente pura (995 a 999 milésimos) es la empleada en la fabricación de los conos. Algunos autores aconsejan el agregado de otros metales para conseguir mayor dureza en los conos muy finos.

Los conos de plata, al igual que los de gutapercha, fueron fabricados primeramente en medidas arbitrarias. Estos, de distintos largos y espesores, están hechos a mano y su base achatada permite tomarlos con facilidad.

También desde hace tiempo se fabrican conos de medidas convencionales, aproximadas a la de los instrumentos -

utilizados para la preparación biomecánica.

Estos conos numerados del 1 al 12, al igual que los -- instrumentos, son hechos a máquina y sus medidas sólo son teóricamente precisas, pues en la práctica no coinciden con los de los instrumentos de número semejante y, por lo tanto, habrá que ajustarlos.

Angle aconseja el uso de nuevos conos con numeración del 25 al 140 correspondientes a la numeración estandarizada de limas y ensanchadores.

Angle estudió y fabricó conos de diámetro ligeramente menor que el de los instrumentos correspondientes, dejando así el cono al ser introducido en el conducto, espacio para el cemento que lo fija definitivamente. Actualmente, por ser menos flexibles que los conos de gutapercha, se utilizan más en conductos estrechos y curvados donde no sea aconsejable o seguro ensanchar el conducto más allá del instrumento No. 20 o 25.

Sería preferible evitar los conos de plata en:

- 1.) Conductos amplios de los dientes anterosuperiores.
- 2.) Conductos arriñonados o elípticos de premolares, raíces palatinas de molares superiores o distales de inferiores.
- 3.) Dientes de pacientes jóvenes cuando los conductos estén incompletos, demasiado grandes o irregulares.

- 4) Casos quirúrgicos en los cuales se prevee la resección radicular.
- 5) Dientes en los cuales sea difícil evitar la sobreobtención.

Por el contrario, los conos de plata poseen ciertas cualidades que indican su uso para casos específicos como en conductos estrechos o tortuosos. A causa de su rigidez, facilidad de introducción y control de la longitud, a veces los conos de plata resultan útiles para sobrepasar un escalón, un instrumento roto o para obturar dientes multiradiciales complicados. Por ser relativamente flexibles pueden ser precurvados antes de la inserción, para que sigan la curvatura del conducto. Estos conos también pueden ser usados como sonda para diagnóstico o para la obturación seccional cuando sea necesario preparar el conducto para la colocación de un perno.

Los selladores desempeñan un papel indispensable en la obturación del espacio lateral entre el cono y las paredes del conducto, pues aunque flexibles, no ceden y no pueden ser comprimidos para adaptarse a las irregularidades de la morfología canalicular. Por lo tanto, la formación de una cavidad perfectamente redondeada en los pocos milímetros apicales del conducto con el fin de que el cono sólido ajuste exactamente contra las paredes, es esencial para el éxito de la técnica de obturación con cono de plata.

### Conos Rígidos.

Conos de Vitallium; a causa de su rigidez, porque se les considera inertes y en razón de su falta de electrogalvanismo, los implantes endodóncicos de Vitallium son útiles para mejorar la proporción corona-raíz. Estos conos, pueden ser usados conjuntamente con pernos roscados en casos en que se desee reconstruir una corona mutilada. También pueden ser empleados como núcleo de refuerzo en casos de reimplantes no intencionales, en previsión de una futura reabsorción radicular, fractura radicular o reabsorción interna y externa. En conductos muy amplios se puede mandar confecciones en colado de Vitallium (se toma la impresión del conducto con un cono de gutapercha adaptado con cloroformo).

### Conos de Cromo-Cobalto.

Se usan por rutina al reimplantar dientes traumáticamente expulsados; estos conos (núcleo sólido) son cementados con un sellador. Si se produce reabsorción radicular, el cono rígido actúa como estabilizador endodóncico para mantener el diente. Habitualmente el diente lesionado es reimplantado antes de la terapéutica endodóncica. Pasadas 4 a 6 semanas, estabilizado el diente en su alveolo, se puede completar la endodoncia.

### Limas de Acero Inoxidable.

A veces se han utilizado como núcleo sólido junto con-

un sellador. Se elige una lima nueva del mismo tamaño de la última usada para ensanchar el conducto y se curva de acuerdo a la curvatura de éste. Se unta también de cemento sellador lima y conducto y se asienta firmemente en posición el instrumento con una fuerte presión apical. Después de la verificación radiográfica, se puede cortar el excedente de instrumento con una piedra de diamante de alta velocidad o haciéndole una muesca con un disco de carborundo hasta la mitad del cuello a un punto a 2 mm. de la entrada de los conductos antes del cementado. Una vez colocado, se elimina el sobrante con unas pinzas, moviendo hasta que se quiebre.

También son utilizadas las limas de gran tamaño como núcleo de refuerzo en algunos casos de fracturas radiculares.

## CAPITULO 5

### TECNICAS DE OBTURACION

- 5.1 OBTURACION Y SOBROBTURACION CON PASTAS -  
ANTISEPTICAS Y ALCALINAS
- 5.2 TECNICAS DE OBTURACION CON CEMENTOS MEDI-  
CAMENTOSOS
- 5.3 TECNICA DE LOS MATERIALES PLASTICOS
- 5.4 TECNICA DE LA GUTAPERCHA PLASTICA
- 5.5 TECNICAS DE LA CLOROPERCHA
- 5.6 TECNICAS DE OBTURACION CON AMALGAMA
- 5.7 TECNICAS DE OBTURACION CON MATERIALES -  
INACTIVOS, SOLIDOS PREFORMADOS
- 5.8 TECNICA DEL CONO UNICO
- 5.9 TECNICA DE CONDENSACION LATERAL O DE CONOS  
DE GUTAPERCHA MULTIPLES
- 5.10 TECNICA DE CONDENSACION LATERAL Y VERTICAL  
CON CONOS DE GUTAPERCHA

- 5.11 TECNICA DE CONDENSACION VERTICAL DE --  
LA GUTAPERCHA CALIENTE
- 5.12 TECNICA DEL CONO INVERTIDO
- 5.13 TECNICA SECCIONAL
- 5.14 TECNICAS MODERNAS DE OBTURACION CON --  
GUTAPERCHA
- 5.15 TECNICA DE OBTURACION TERMOMECANICA CON  
GUTAPERCHA REBLANDECIDA
- 5.16 OBTURACION DE CONDUCTOS CON CONOS DE --  
PLATA
- 5.17 TECNICA DEL CONO UNICO DE PLATA
- 5.18 TECNICA SECCIONAL CON CONOS DE PLATA
- 5.19 TECNICA CON CONOS DE PLATA MEJORADOS
- 5.20 TECNICA CON CONOS DE PLATA REFRIGERADA
- 5.21 TECNICA DE OBTURACION CON CONOS DE ----  
PLASTICO
- 5.22 TECNICA DE OBTURACION CON LIMAS DE --  
ACERO INOXIDABLE
- 5.23 TECNICA DE OBTURACION CON CONOS DE --  
VITALLIUM

## 5.1 OBTURACION Y SOBROBTURACION CON PASTAS ANTISEPTICAS Y ALCALINAS.

### 5.1.a Técnica de las Pastas Antisépticas

#### 5.1.a.a Pasta Rápidamente Reabsorbible

#### 5.1.a.b Pasta Lentamente Reabsorbible

### 5.1.b Técnica de las Pastas Alcalinas

#### 5.1.a Técnica de las Pastas Antisépticas.

Esta técnica y su empleo se basa en la acción terapéutica de sus componentes sobre las paredes de la dentina y sobre la zona periapical.

#### 5.1.a.a. Pasta Rápidamente Reabsorbible (Walkhoff 1928)

Esta técnica no sólo incluye el relleno del conducto con su pasta yodoformada, sino también el desarrollo de una técnica precisa de preparación quirúrgica y medicación tóxica previa de la obturación.

Se inicia con el ensanchamiento del conducto con escaladores fabricados especialmente, lo mismo que el resto del instrumental. Montados con mandriles en la ----

pieza de mano o contrángulo, deben girarse muy lentamente. Estos escariadores, frotan o raspan la capa superficial de la dentina. Se comienza con el más fino y se continúa hasta llegar al ensanchamiento necesario para una correcta obturación. Su uso en la actualidad está muy restringido por ser muy delicados.

En el transcurso del desarrollo de esta técnica, Walkhoff utilizaba la solución de clorofenol alcanfo-mentol como lubricante y antiséptico potente, y realizaba la obturación llevando al conducto la pasta yodofórmica con la ayuda de un espiral de léntulo.

La cámara pulpar y la cavidad deben ser liberadas totalmente de pasta, lavadas con alcohol, secadas y obturadas herméticamente con cemento.

Walkhoff no insistía en la sobrobturación, aunque si ésta se producía, no provocaba más que el posible dolor postoperatorio.

#### 5.1.a.b Pasta Lentamente Reabsorbible (Malsto 1965)

Tiene por finalidad el relleno permanente del conducto desde el piso de la cámara pulpar hasta donde pueda invaginarse el periodonto apical para realizar la reparación posterior al tratamiento que, en el mejor de los casos, deposita cemento cerrando en forma definitiva la comunicación entre los tejidos periapicales y la obturación colocada en lugar del tejido pulpar.

La aplicación de este material se refiere a los casos de conductos normalmente calcificados y accesibles.

El ensanchamiento exagerado no favorece la obturación con esta sustancia.

La pasta ya preparada se extiende en la parte central de una lozeta con una espátula flexible. Con un esca-riador fino se lleva una pequeña cantidad al conducto, y girando el instrumento en sentido inverso a las agujas del reloj, se deposita la pasta sobre las paredes. Con léntulo se coloca otra cantidad de pasta, lentamente, con el torno para movilizarla hasta el ápice, procurando, en casos de gangrena pulpar, no sobrepasarse más de 0.5 a 1 mm.<sup>2</sup> de superficie de material radiográficamente controlado. Cuando la espiral retrocede y la cantidad de pasta no disminuye a la entrada de la cavidad, es que el conducto está lleno.

Es necesario comprimir la pasta sobre las paredes, con lo cual se evita una posible porosidad de la misma y se favorece la acción interna de los agentes terapéuticos contenidos en ella sobre los tejidos periapicales y a la entrada de los conductillos dentinarios que desembocan en el conducto principal. La mejor compresión se obtiene por medio de un cono de gutapercha que ocupe no más de los dos tercios coronarios del conducto. Este debe tener la longitud adecuada y cuyo diámetro será algo menor que el último instrumento utilizado durante el ensanchamiento. El cono se corta a la entrada del canal después de haberlo comprimido con atacadores especiales.

La pasta sobrante se elimina totalmente de la cámara -- pulpar, se lava con alcohol y se seca perfectamente -- para evitar coloraciones posteriores en la dentina y -- favorecer la adhesión del cemento que sellará la cámara y la cavidad.

En casos de conductos poco accesibles, donde no se logra obturar hasta el ápice radicular, puede aumentarse la cantidad de trioximetileno contenido en la pasta. -- Un porta-amaigama común o un dispositivo adecuado permite colocar el material en la cámara pulpar sin embarrar las paredes de la cavidad.

En todos los casos conviene alcalinizar las paredes del conducto, previamente a su obturación, con hidróxido de calcio, introduciendo una pequeña cantidad en forma de lechada de cal con la espiral de léntulo.

El peligro de confiar en las pastas reabsorbibles, reside en la dificultad de eliminar el aire atrapado dentro de la obturación, pues crea vacíos o espacios produciendo infiltración y percolación de exudado.

Además por falta de presión no llenan los conductos -- accesorios.

La técnica de Malsto para la obturación del tercio apical, es semejante a la utilizada anteriormente.

### 5.1.b Técnica de las Pastas Alcalinas (Maisto)

Las pastas alcalinas deben utilizarse en casos de conductos amplios e incompletamente calcificados, donde la obturación con conos y cementos medicamentosos o pasta lentamente reabsorbible resulta difícil al no poder controlar el ajuste de la misma obturación a nivel del ápice ni la sobreobturación.

Estas pastas están constituidas esencialmente por hidróxido de calcio; su objetivo es el de cerrar biológicamente el foramen apical amplio con cemento.

La técnica empleada por Maisto y Capurro (1964), consiste en obturar y sobreobturar el conducto con la pasta de hidróxido de calcio-yodoformo.

La preparación biomecánica es la realizada como se dijo en los primeros capítulos. Cuando el conducto está listo la pasta se lleva al mismo con una espiral de lentulo hasta llenarlo; debe intentarse sobreobturarse sin preocupación pues es rápidamente reabsorbible y no produce dolor postoperatorio. En algunas ocasiones en que nadamás se obturó con pasta, puede llegar a quedar vacío.

Un cono de gutapercha puede comprimir en sus dos tercios coronarios mucho mejor la pasta, o con una espátula pequeña comprimir porciones menores de pasta.

Si la pasta al cabo de un tiempo se reabsorbe y radio--

gráficamente no se aprecia el progreso de la calcificación del forámen, puede obturarse el conducto con el mismo material.

Frank en 1971, aconseja obturar el conducto en forma de trabuco con pasta de hidróxido de calcio y paramonoclorofenol como vehículo. Sobreobtura y sella la cavidad con cavit u óxido de zinc-eugenol. Después del cierre apical, obtura definitivamente con conos de gutapercha por la técnica de condensación lateral. Esta pasta es muy irritante y poco radiopaca.

Bernard (1968, 1969) describe su técnica de obturación con "Biocalex" para el tratamiento de gangrena pulpar. Se aplica en varias ocasiones, de acuerdo con las características de cada caso, para después eliminar la pasta de óxido de calcio, que junto con el agua, se transformará en hidróxido de calcio; se procede a obturar con el material radiopaco "Radical" de fórmula no divulgada y uno de cuyos ingredientes es el eugenol.

## 5.2 TÉCNICAS DE OBTURACION CON CEMENTOS MEDICAMENTOSOS.

Para la cementación, el sellador debe ser mezclado con una consistencia espesa, cremosa para recubrir las paredes del conducto uniformemente.

Para la preparación del cementado se seca el conducto con puntas absorbentes, insertada hasta 1 mm. menos de-

la longitud operativa. Se colocan las puntas necesarias para absorber todo el exudado hasta que no se humedezca ya la punta.

El cemento es llevado al conducto en pequeñas cantidades con un escariador estéril, de un tamaño menor que el último instrumento utilizado para el ensanchamiento. Si se llevan primero cantidades muy pequeñas de sellador, habrá menos posibilidades de atrapar aire. El escariador marcado a 1 mm. menos de la longitud operativa, será rotado en sentido contrario a las agujas del reloj, al tiempo que se retira impulsando el sellador hacia el conducto. Después se usa una acción de bombeado lento y suave con un movimiento rotatorio-lateral del instrumento para recubrir minuciosamente las paredes y dispersar el aire atrapado en el cemento. Se repite el procedimiento hasta que las paredes radicales queden bien cubiertas por el sellador.

Para cubrir las paredes del canal, se pueden utilizar también puntas de papel absorbentes o léntulos. El léntulo se gira manualmente entre los dedos pulgar e índice, o montado en un contrángulo, rotado en sentido de las manecillas del reloj para impulsar el sellador hacia la porción apical del conducto.

#### Técnica de Inyección Mediante Jeringa a Presión.

Krakow y Berk popularizaron la jeringa a presión creada por Greenberg y Katz. Esta proporciona un método eficaz para introducir el sellador en el conducto, - -

el cual debe quedar obturado con cemento completamente sin un núcleo sólido de conos de gutapercha o plata.

Se mezcla el cemento, se carga la jeringa a presión y se introduce con una aguja fina hasta un punto a unos 2 mm. del agujero apical. Se extruye el cemento dando un cuarto de vuelta al tornillo posterior de la jeringa. Se va extruyendo cemento adicional desde la jeringa hacia el conducto, por etapas, hasta llenarlo completamente.

Esta técnica parece útil para llenar los conductos -- finos y tortuosos que no pueden ser recorridos por -- los instrumentos, en los dientes primarios, así como para obturar algunos conductos amplios.

Los cementos mencionados en el capítulo anterior, se utilizan como medio de unión entre los conos sólidos y las paredes del conducto.

En algunas ocasiones como en el caso del material de obturación N-2 introducido por Sargentl, también puede ser agrupado dentro de las pastas. El material y la técnica empleados para ser una modificación de la llamada técnica de "momificación", ya no es popular -- pero aún se practica. Se aconseja el N-2 para "esterilizar" y obturar los conductos en una sesión. Se utiliza sin el agregado de conos de gutapercha o plata. Se prepara una pasta de consistencia mediana, -- que se introduce en el conducto (que deberá estar -- limpio y ensanchado previamente) con una espiral o -- léntulo.

### Tratamiento de Dientes Vitales.

Se anestesia al paciente para poder efectuar el acceso y la extirpación del nervio, luego se realiza la preparación biomecánica para efectuar la obturación definitiva. Se deben usar escariadores bien filosos, correspondientes al diámetro del tercio apical del canal. La fricción sobre las paredes de éste, en ese tercio, impide la penetración en el periápice, crea superficies limpias y evita hemorragia pulpar (no se deben usar los tiranervios finitos dentados pues destrozan la pulpa). En dientes vitales el N-2 no debe ser forzado más allá del ápice. La reacción apical del diente vital está sana y no debe ser irritada por la penetración del N-2; de pequeñas cantidades de éste que han pasado accidentalmente más allá del ápice, después de una reacción pasajera, se curan.

### Tratamiento de Dientes Gangrenosos.

En la primera cita se limpia la cámara pulpar, se ensancha y limpia sin presión la mitad del conducto, para poder colocar el coating (que es un recubrimiento antiséptico con N-2 de la pared radicular).

Se colocan algunas fibras de algodón dentro de la cámara pulpar y se obtura temporalmente con zinc-eugenol en un intervalo de 1 a 2 semanas de tiempo.

En la segunda cita se limpia y ensancha el conducto,

no se debe penetrar en la zona apical. Para colocar el coating se aplica el N-2 en las paredes radiculares mediante un escariador en cuya punta se ha colocado un poco de pasta. El centro del conducto permanece vacío. No se deben usar fibras de algodón ni puntas de papel junto con el N-2, ya que la pasta se endurece en el canal y sería difícil remover el recubrimiento. Este coating se utiliza como obturación temporal de 1 a 2 semanas.

En la tercera cita se ensancha hasta el ápice y se obtura definitivamente.

Para evitar reacciones no se debe obturar con N-2 si existe un diagnóstico dudoso, un sangrado persistente, la sospecha de una perforación, etc. Lo que se hace es colocar un recubrimiento parietal de N-2 y cerrar con cemento zinc-eugenol. Se toma una radiografía de control en la siguiente cita, se ensancha el canal nuevamente y se obtura permanentemente con N-2.

### 5.3 TECNICA DE LOS MATERIALES PLASTICOS.

En general, estos materiales plásticos se han usado poco, pues su aplicación no se ha generalizado, aún están en período de investigación. Cumplen una función semejante a la de los cementos medicamentosos.

Los más conocidos son el Cemento de Trey's AH-26 (es una epoxiresina) y el Cemento R de Riebler (cemento

formólico combinado con una resina sintética).

Los materiales antes mencionados están constituidos -- primeramente por polvo y líquido; en el caso del Cemento R son dos líquidos. La mezcla se logra incorporando el polvo en pequeñas cantidades al líquido con la ayuda de una espátula en una lozeta de vidrio. Esta mezcla es llevada al conducto con un léntulo, tratando de evitar la formación de burbujas como se explica en la colocación de los cementos medicamentosos.

Estos materiales pueden constituir la obturación exclusiva del conducto, pero si se complementa con conos de gutapercha o plata se obtendrán rellenos más correctos; una mejor condensación del material producida por la presión que ejercen los conos sobre el material -- hacia las paredes del conducto.

Como cada fórmula de estos materiales de obturación -- estén comercializados, los detalles de la técnica a seguir se establecen en las indicaciones que acompañan a cada producto.

#### 5.4 TECNICA DE LA GUTAPERCHA PLASTICA.

La gutapercha plástica es llevada al conducto radicular en forma de pasta (cloropercha) o de conos de gutapercha disueltos dentro del conducto por la adición de solventes como el cloroformo, éter, xilol o eucalipto y el agregado de un elemento obtundente y adhesi--

vo, la resina.

Consideraremos las técnicas que alcanzaron mayor difusión, aunque su empleo en la actualidad es muy limitado.

## 5.5 TÉCNICAS DE LA CLOROPERCHA

### 5.5.a Cloropercha

Algunas veces en vez de usar cementos, se han hecho -- intentos para diluir las puntas de gutapercha contra -- las paredes del conducto radicular, con una pasta he-- cha disolviendo gutapercha en cloroformo, hasta obte-- ner una pasta cremosa.

Esta técnica de la gutapercha con solventes fue prime-- ramente propuesta por Callaghan en 1912 ó 14 y modifi-- cada por Johnston en 1927 (Técnica de Difusión de --- Johnston-Callaghan).

En esta técnica el conducto se llena de alcohol repe-- tidamente, este alcohol es al 95%, después se seca con puntas absorbentes. Se inunda después con la solución de Callaghan de resina de cloroformo durante 2 o 3 --- minutos. Se añade más cloroformo, si la pasta se pone demasiado espesa por difusión o evaporación. Se in--- serta un cono adecuado de gutapercha y se comprime -- lateral o apicalmente con un movimiento revolver con el condensador hasta que la gutapercha quede totalmen-

te disuelta en la solución de cloroformo y resina. Se agregan conos adicionales de uno en uno y se les disuelve de la misma manera.

Se emplea un condensador para aplicar fuerza lateral y apical que lleve la cloropercha hacia los conductos -- accesorios y los forámenes múltiples, ésto se realiza con cuidado para evitar la sobreobturación.

Si se da tiempo suficiente al cloroformo para que se disipe en el curso de la operación de relleno y se comprime la gutapercha para que forme una masa homogénea, se obtendrán obturaciones exitosas pues se evitará el cambio dimensional significativo de la obturación y, posiblemente, una pérdida del sellado apical -- producida por la evaporación del cloroformo.

#### 5.5.a Cloropercha.

Nygaard-Ostby modificó el método de la cloropercha por el añadido de una preparación hecha de gutapercha finamente molida, bálsamo de Canadá, colofonio y polvo de óxido de zinc mezclado con cloroformo en un vasito Dappen o en un vidrio de reloj.

Para comenzar se recubren las paredes del conducto con la cloropercha para después insertar con fuerza hacia apical un cono primario inmerso en el sellador, con lo que se empuja la punta parcialmente disuelta del cono hacia apical. Después se condensan más conos mojados en el sellador, adicionalmente, en forma lateral para

evitar una sobreobtención con la técnica con cloropercha. El uso del espaciador lo posterga hasta una sesión posterior. En ésta emplea cloroformo para blandecer y remover la cloropercha coronaria hasta un punto ligeramente por debajo del tercio apical del conducto. Se ensancha; el tercio apical no se toca para que actúe como tapón para evitar la sobreobtención.

Se dice que esta técnica reduce las extrusiones apicales y la contracción de la obturación final.

En caso de usar como solvente el eucaliptol, se le llamará técnica de obturación con eucapercha.

## 5.6 TÉCNICAS DE OBTURACION CON AMALGAMA

### 5.6.a Técnica Seccional de Obturación Radicular

#### 5.6.b Técnica de Obturación con Amalgama por Vía Apical

Las ventajas de la amalgama como material de obturación han sido ya descritas, por lo que nos concretaremos a enunciar los pasos a seguir en la técnica seccional de obturación radicular mediante amalgama y la técnica de obturación retrógrada.

### 5.6.a Técnica Seccional de Obturación Radicular.

Aunque es técnicamente imposible colocar amalgama en la zona apical del conducto radicular con deslizadores para conductos radiculares, ésto se facilita con el uso de los porta-amalgamas endodóncicos disponibles. Éstos son esencialmente similares en diseño, pero varían en tamaño. Están contruidos de tubo con un empujador que ajusta exactamente, el cual permite pequeños incrementos de amalgama para que se recojan en la punta del tubo. La amalgama es transferida al conducto radicular y cuando la punta del tubo se encuentra al nivel adecuado (se checa radiográficamente) la amalgama es lanzada del tubo descendiendo el empujador. La amalgama se condensa entonces con un alambre de acero inoxidable de longitud determinada y diámetro adecuado.

Los tres porta-amalgamas más fácilmente disponibles son

a) La pistola de conductos radiculares "P.D." de Messing. Los diámetros mayores son demasiado gruesos para obturaciones radiculares convencionales, pero son útiles para obturaciones retrógradas de conductos en la apicectomía.

b) Porta-amalgama endodóncico de Hell.

Este es un instrumento más pequeño y simple, sin resorte y tiene un diámetro exterior de 0.90 mm.

Ambos porta-amalgamas mencionados anterior---

mente tienen las siguientes desventajas: los tallos no son flexibles, por lo que sólo pueden ser usados en conductos rectos y su tamaño general y diámetro relativamente amplio -- permiten sólo su uso a dientes anteriores con conductos radiculares grandes.

c) Porta-amalgama para conductos radiculares de Demashkieh.

Este fue diseñado especialmente para superar estos problemas. Se encuentra disponible en tres tamaños y cada uno con su correspondiente condensador. Ambos vienen en colores con sus claves de acuerdo a las especificaciones de la I.S.O.

El instrumento es, por supuesto, delgado y delicado y debe ser usado con cuidado.

La amalgama se mezcla en proporciones de 1:1 y no se exprime para sacarla. Antes de usarse, el tallo del porta-amalgama se marca con pasta o con un tope de hule en un punto igual a la longitud del conducto radicular -- anteriormente limpiado, preparado y secado. Se toman cantidades pequeñas crecientes de amalgama con el porta-amalgama y se introduce en el conducto hasta que la marca en el tallo coincida con el punto de referencia del diente. En este momento se presiona el émbolo para descargar la amalgama para luego condensarla con un tapador fino o con un pedazo de alambre de acero inoxi-

dable adecuado. Se deposita más amalgama hasta los --  
2.3 mm. apicales.

En esta técnica no se usa sellador, sino la amalgama -  
sola forma el relleno del conducto radicular; habrá --  
que evitar la sobreobturación.

#### 5.6.b Técnica de Obturación con Amalgama por Vía Apical.

Esta obturación corrientemente llamada retrógrada se -  
efectúa después de descubrir el ápice radicular y pre-  
parar una cavidad adecuada en el extremo remanente de-  
la raíz para retener la amalgama.

La preparación de la cavidad adecuada a partir de la -  
perforación puesta al descubierto, se puede hacer con-  
distintas técnicas.

Biolcati (1949) utiliza instrumentos de mano especial-  
mente fabricados.

Grossman (1965) y diversos autores preparan la cavidad  
con una fresa redonda hasta 3 mm. de profundidad y lue-  
go hacen la retención con una fresa pequeña de cono --  
Invertido.

Angle (1965) describe una técnica desarrollada por - -  
Mature, Glick y Sow, que consiste en hacer un surco o  
ranura sobre la cara labial de la raíz, con retención-  
en su parte superior para evitar el desplazamiento de-

la obturación de amalgama. El surco se prepara con una fresa de fisura y la retención con una fresa de cono invertido.

La colocación y atacado de la amalgama dentro de la cavidad, así como el pulido de su superficie, presentan algunas dificultades que es necesario considerar.

En primer término, el campo operatorio debe estar limpio y seco; por lo tanto, una vez realizados el curetaje de la cavidad ósea, el corte de la raíz y la preparación de la cavidad apical, debe hacerse una irrigación abundante aspirando la sangre y el líquido del lavaje hasta conseguir la sequedad del campo operatorio.

Se coloca luego una gasa o esponja de gelatina con solución de adrenalina al 2% en el fondo de la cavidad ósea y se seca la raíz con aire a poca presión.

La amalgama es llevada en pequeñas porciones con un porta-amalgamas endodóncico de preferencia, para luego condensarla.

Una vez llenada la cavidad apical, se revisa cuidadosamente la zona periapical para retirar los excesos de amalgama y, si es necesario, se toma una radiografía, se irriga, se repone el colgajo y se sutura.

## 5.7 TECNICAS DE OBTURACION CON MATERIALES INACTIVOS. SOLIDOS PREFORMADOS.

### Conos de Gutapercha.

Los conos de gutapercha como ya hemos dicho, constituyen el material sólido preformado que se introduce en el conducto, como parte esencial o complementaria de la obturación.

Serfa difícil llenar el conducto eficientemente si no fuera diseñado y preparado específicamente para usar conos de gutapercha. Una preparación endodóncica de suave conicidad y constricción definida o abertura mínima en la unión cemento dentinaria, torna más fácil y más eficaz la tarea de condensar la gutapercha.

Un paso sumamente importante en la obturación con este material, independientemente de la técnica a realizar, es el ajuste del cono primario de gutapercha, el cual debe llenar todo el conducto hasta el límite cemento dentinario, siendo imposible forzarlo más allá del agujero apical; ésto se logra ajustándolo firmemente, es decir, que no salga fácilmente al tirar de él.

El tamaño del cono primario es guiado por el último instrumento usado en la preparación biomecánica.

Primariamente se establece la longitud que tendrá el cono marcándolo a la altura del borde incisal del diente o de una cúspide de referencia. Algunos clíni-

cos prefieren cortar el cono al ras del borde o cúspide de referencia.

Se toma entonces una radiografía. Si ésta muestra al cono a 1/2 a 1 mm. del ápice, su longitud es aceptable. Cuando el cono queda ligeramente corto del ápice radiográfico (1 a 1 1/2 mm.), la presión por la condensación mas la lubricación incrementada que aporta el sellador, serán suficientes para el asentamiento completo.

Si la radiografía muestra el cono demasiado corto, se ensanchará más el conducto y se hará una nueva prueba del cono o se puede adelgazar rodándolo entre dos vidrios o con una espátula estéril sobre una lozeta o mediante solución de un cono ligeramente menor.

Si el cono fuera demasiado largo se reducirá proporcionalmente por su extremo menor o apical.

También se puede usar el cloroformo para adaptar los conos ya sea en conductos húmedos mediante irrigación; de otro modo, la gutapercha reblandecida podría adherirse a las paredes dentinarias secas o podría desprenderse la pasta reblandecida del cuerpo del cono y adherirse al conducto; en este caso se retirará con una lima Hedstrom menor al tamaño del cono.

El cono se humedece de 4 a 5 mm. de la punta durante 4 a 8 segundos en un vasito Dappen con cloroformo, se inserta en el conducto presionándolo apicalmente hasta

que los picos de las pinzas toquen el punto de referencia. Se retira ligeramente el cono y se reinserta - - varias veces hasta obtener una marca satisfactoria en él.

Se toma una radiografía para verificar la conexión del ajuste. Se irriga el conducto para quitar los restos de cloroformo.

## 5.8 TECNICA DEL CONO UNICO

Este método es utilizado cuando:

- a) Las paredes del conducto están más o menos -- paralelas y el cono primario ajusta en el -- tercio apical.
- b) En conductos demasiado amplios donde el cono no ajusta. En este caso se fabricará un cono a la medida, adaptándolo con la técnica del cloroformo (descrita anteriormente), o fabricando un cono más grueso calentando 20 conos más, comprimiéndolos para que formen un haz -- ya sea retorciéndolos o amasándolos entre dos vidrios. Si el cono fuera demasiado grande -- para el conducto, se recalentará y amasará -- nuevamente hasta reducir su grosor. Después se enfría con un chorro de cloruro de etilo o simplemente se deja enfriar y endurecer por sí solo. Posteriormente se usará la técnica del cloroformo para adaptarlo.

La técnica del cono único, como su nombre lo indica, consiste en obturar todo el conducto radicular con un solo cono de gutapercha cementado con un material - - blando y adhesivo que luego endurece.

Esta técnica es simple y consiste en igualar una punta estandarizada con el conducto preparado, comprobándolo radiográficamente.

Cuando se esté ya seguro de que la punta ajusta en forma hermética al nivel correcto, se procede a la cementación del cono de gutapercha.

La cementación se realiza con cualquier tipo de cemento mencionados anteriormente y cuya aplicación ya fue descrita.

Esta técnica tiene varias desventajas y no se puede considerar como una que obture completamente la cavidad pulpar, pues es casi imposible preparar el conducto al corte transversal redondo en toda su longitud.

Por estas razones, la técnica del cono único, en el mejor de los casos, sólo sella al conducto radicular en los 2 o 3 mm. apicales y no puede ser considerada mejor que la técnica seccional. Además si una restauración retenida por postes tiene que ser construida, es casi cierto que la preparación del poste trastornará no sólo el tercio coronal y el tercio medio de la punta de gutapercha, sino también el tercio apical. Este desalajo accidental se debe a que la

mayor parte del cono se encuentra suelta dentro del conducto y el instrumento para preparar el conducto se enreda con el cono y lo retira.

## 5.9 TECNICA DE CONDENSACION LATERAL O DE CONOS DE GUTAPERCHA MULTIPLES,

Esta técnica constituye esencialmente un complemento de la técnica del cono único, dado que los detalles operatorios son iguales hasta llegar al cementado del cono primario.

Esta técnica está indicada en aquellos casos de conductos cónicos donde existe marcada diferencia entre el diámetro transversal del tercio apical y coronario y en aquellos conductos de corte transversal ovoide, elíptico o achatado.

La trepanación quirúrgica del conducto se realiza en forma adecuada, pero previendo la necesidad de complementar la obturación de los dos tercios coronarios con conos de gutapercha adicionales.

Ya cementado el primer cono, se pueden insertar uno o dos conos auxiliares a lo largo del cono primario sin el uso del espaciador. En caso de que no sea posible, se inserta entonces un espaciador apicalmente a lo largo del cono primario, acunándolo contra la pared del conducto para crear espacio para el cono adi-

cional. Se aplica presión lateral y apical haciendo moverse al espaciador un medio arco.

Se retira entonces el espaciador con una mano mientras se inserta un cono de gutapercha con la otra en el mismo orificio dejado por el instrumento. Se repite la operación hasta llenar el conducto.

Es optativo el recubrimiento del cono auxiliar con sellador antes de insertarlo. Algunos clínicos mojan los conos auxiliares en el sellador o en eucalipto para dar a los conos suficiente lubricación para que ocupen el espacio dejado para ellos.

Con una espátula calentada al rojo se cortan los extremos de los conos a nivel de la abertura coronaria una vez que se haya comprobado radiográficamente que se realizó satisfactoriamente la obturación.

Con un atacador frío, se condensa hacia apical la gutapercha para formar una superficie plana, limpia ligeramente por debajo de la línea cervical. Se limpia el exceso de cemento con alcohol o cloroformo. Se llena la corona con cemento temporal (se coloca la restauración final en una fecha posterior). Se retira después el dique de goma, se verifica la oclusión y se toman radiografías con distinta angulación para comparaciones futuras.

Schilder (1967) dice que la obturación del conducto radicular no consiste en una masa homogénea de mate--

rial, sino más bien en un gran número de puntas de gutapercha individuales comprimidas apretadamente -- juntas y unidas mediante una presión friccional y -- sustancia cementante. La única zona donde verdaderamente existe homogeneidad es en la sección coronaria en donde el exceso de gutapercha ha sido fusionado junto con el instrumento caliente.

Por la naturaleza misma de la técnica, la mayor densidad de la gutapercha existe en la porción coronal del conducto y la obturación es progresivamente menos densa apicalmente. De hecho, los tan importantes dos o tres milímetros apicales se obturan con un cono único, como se hace en las técnicas seccional y en la de cono único.

Es cierto que la radiografía postoperatoria inicial a menudo muestra conductos laterales aparentemente bien obturados con material, pero éste puede ser únicamente sellador, ya que no es posible el condensar gutapercha dentro de conductos tan delgados. A menudo el sellador se reabsorbe rápidamente como lo demuestran las radiografías postoperatorias subsiguientes.

A pesar de todas las críticas antes mencionadas, esta técnica ha sido usada por muchos años con éxito considerable.

## 5.10 TÉCNICA DE CONDENSACION LATERAL Y VERTICAL CON CONOS DE GUTAPERCHA

Se debe tomar muy en cuenta que la construcción de la abertura apical sea mínima para que actúe como una matriz contra la cual la masa de gutapercha va a ser condensada con fuerza. La abertura apical estrecha evita que los materiales de obturación sean forzados más allá del agujero apical.

La técnica a seguir es la misma que se realiza en la técnica de condensación lateral, además que aquí se combinará con la condensación vertical de la siguiente manera para dar mayor densidad a la obturación:

Una vez colocados el cono principal y los conos accesorios y cortados los extremos de los conos, la masa de gutapercha es condensada con fuerza en sentido apical con un condensador frío de tamaño adecuado, cubierto con polvo de cemento para impedir que la gutapercha aun caliente (al cortar los excedentes) se le adhiera y sea traccionada al retirar el instrumento. Esta condensación vertical profunda en el tercio apical del conducto, esparce la gutapercha hacia las irregularidades de las paredes de los conductos y mejora las probabilidades de llenar conductos accesorios despejados y los forámenes múltiples.

La cámara pulpar es limpiada de excesos de gutapercha y cemento y se obtura temporalmente.

## 5.11 TÉCNICA DE CONDENSACION VERTICAL DE LA GUTAPERCHA CALIENTE.

Schilder (1967) presentó una técnica de obturación -- por condensación vertical con gutapercha caliente. La finalidad es la de obturar herméticamente el con-- ducto en sus tres dimensiones (técnica tridimensio-- -- nial). Esta técnica ha sido desarrollada en un inten-- to por superar todas las deficiencias de la técnica - de condensación lateral. Busca que el calor reblandezca la gutapercha, la cual se condensa entonces -- verticalmente formando una obturación radicular homogenea de mayor densidad a través de todo el conducto, pero particularmente en la zona apical. La instrumen-- tación requerida difiere de la técnica de condensa-- -- ción lateral y consiste sólo de un espaciador de punta muy delgada, el cual Schilder lo ha nombrado "con-- ductor de calor". Este instrumento es el único que -- es realmente calentado.

La condensación se lleva a cabo con una serie de em-- pacadores cónicos con punta chata.

El cono principal se ajusta y se verifica de igual -- manera como se hizo en las técnicas anteriores, pres-- tándole particular atención a la selección del cono - que es más amplio apicalmente que el conducto radicular. Se introduce una pequeña porción de sellador en la parte apical del conducto con un rellenedor (ien-- tulo) y se coloca el cono en posición; el excedente -

coronal se corta con un instrumento caliente y la parte saliente que queda dentro del conducto se pliega y se empaqueta. El portador de calor se calienta y se empuja dentro de la gutapercha hasta una profundidad de 3 a 4 mm. Tan pronto como la gutapercha está reblandecida, el portador de calor se retira y el material reblandecido se condensa en dirección apical, con un empujador adecuado.

Los procesos de calentamiento y condensación se repiten hasta que el tercio coronal del conducto radicular ha sido llenado lateral y verticalmente.

En esta etapa, el conducto radicular está esencialmente vacío, excepto los 2 o 3 mm. apicales y el recubrimiento delgado de gutapercha sobre las paredes.

La porción remanente del conducto se llena con pequeños incrementos de gutapercha (aproximadamente 2 o 3 mm.), los cuales son calentados y condensados verticalmente como se hizo anteriormente. En este paso no se usa cemento y el conducto se llena por completo en las tres dimensiones solamente con gutapercha.

Schilder acepta que aún con la técnica más refinada para obturación radicular es poco probable que los conductos laterales se llenen con gutapercha, sino más bien sólo con cemento; el cual es expulsado dentro de los conductos radiculares muy delgados por la presión de la gutapercha condensada.

Esta técnica tiene mucho de recomendable y no hay duda que la obturación radicular existente es homogénea, densa y llena una amplia proporción del espacio del conducto radicular.

En cierto modo esta técnica requiere bastante tiempo y varias radiografías para verificar la posición de la obturación. Ha de ponerse cuidado para que no se rajen o quiebran las raíces débiles por una condensación vertical.

## 5.12 TÉCNICA DEL CONO INVERTIDO.

La aplicación de esta técnica es limitada a casos de conductos muy amplios y con forámenes incompletamente calcificados, en forma de trabuco; especialmente en dientes anteriores, donde resulta muy difícil el ajuste apical por los métodos corrientes.

En esta técnica se pueden utilizar conos de gutapercha gruesos introducidos por su base, o conos especialmente fabricados en el momento de utilizarlos.

Para que la técnica del cono invertido tenga aplicación práctica, la base del cono de gutapercha elegido debe tener un diámetro transversal igual o ligeramente mayor que el de la zona más amplia del conducto en el extremo apical de la raíz. De esta manera, el cono que se introduzca por su base tendrá que ser empujado-

con bastante presión dentro del conducto, para poder -  
alcanzar el tope previamente establecido en incisal u -  
oclusal, de acuerdo con la longitud del diente.

Elegido y probado el cono dentro del conducto, se fija  
definitivamente con cemento, cuidando de colocar el --  
cemento blando alrededor del mismo, pero no en su ba--  
se, a fin de que sólo la gutapercha entre en contacto  
directo con los tejidos periapicales. Cementado el --  
primer cono invertido, se ubican a un costado del mis--  
mo, tantos conos finos de gutapercha como sea posible--  
con la técnica de condensación lateral, cuidando de no  
profundizar mucho el espaciador y ejercer demasiada --  
presión sobre la parte apical de la obturación.

En caso de que sea necesario fabricar el cono por ser -  
el conducto demasiado amplio, se seguirán las técnicas  
anteriormente expuestas para fabricar el cono.

La obturación llegará a 1 mm. antes de alcanzar el - -  
extremo anatómico de la raíz.

### 5.13 TECNICA SECCIONAL.

El método seccional varía ligeramente con los diferen--  
tes clínicos, pero en esencia consiste en obturar el -  
conducto con secciones de gutapercha de 3 a 4 mm. de -  
largo; es particularmente útil en los dientes con con--  
ductos radiculares rectos, los cuales podrían usarse -

para restauraciones retenidas con postes.

Las maniobras previas a la obturación propiamente dicha del tercio apical de la raíz, son las correspondientes a la técnica del cono único. La preparación quirúrgica debe lograr un conducto de corte transversal circular, que permita al cono de gutapercha hacer tope en el límite cemento dentinario.

El cono de gutapercha se controla radiográficamente para una buena adaptación tanto en el largo como en lo ancho. Es importante que el extremo final de la punta ajuste a la porción apical del conducto de manera estrecha en 3 o 4 mm. Si la punta ajusta apropiadamente, una ligera presión se requerirá para asentarlo totalmente y deberá hacerse alguna resistencia al retirarlo. En este punto se tomará una radiografía diagnóstica para verificar la posición del cono en relación con el ápice radiográfico.

El cono seleccionado se secciona con una hoja de bisturí, aproximadamente a 3 o 4 mm. de su punta. Esta pequeña pieza es fijada a un condensador recto o a un pedazo de alambre de acero inoxidable, de menor diámetro que el cono de gutapercha, mediante el calentamiento ligero del alambre y presionándolo contra la porción cortada. Se coloca una marca en el alambre, de tal manera que la gutapercha mas el alambre igualen la longitud del conducto preparado.

Las paredes del conducto radicular y el cono de guta-

percha se recubren con sellador y el alambre junto --  
con el cono, es introducido dentro del conducto hasta --  
alcanzar el nivel adecuado. El cono seccional se --  
desengancha con un leve empujón apical y al mismo --  
tiempo que gira el alambre.

#### 5.14 TECNICAS MODERNAS DE OBTURACION CON GUTAPERCHA

Actualmente atravesamos por un momento de gran tras--  
cendencia en la endodoncia, debido a la intrusión --  
de un gran número de instrumentos y técnicas tendien--  
tes a simplificar y mejorar la práctica endodóncica --  
en el consultorio dental.

Una de las preocupaciones fundamentales esta dirigida  
a la localización precisa del C.D.C. (unión cemento--  
dentina-conducto) por procedimientos electrónicos, --  
así como la simplificación y mejoramiento de la ins--  
trumentación y obturación con diferentes procedimien--  
tos mecánicos y ultrasónicos.

La gutapercha ha sido empleada para obturar conductos  
por más de 100 años, con técnicas anteriormente des--  
critas.

Inyección de Gutapercha Termoplastificada,

F. Sommer et al y colaboradores, utilizaron reciente-

mente la técnica de inyección de gutapercha termoplas-  
tificada para la obturación de conductos radiculares-  
con o sin sellador, con un instrumento que tiene como  
finalidad reblandecer la gutapercha por medio de un -  
fuerte calor e inducir la con agujas en el sistema de-  
conductos radiculares para observar la calidad de la-  
obturación tridimensional que ofrece este medio (Sis-  
tema Obtura).

Varios artículos describen el uso de la gutapercha --  
semiplástica; de ahí que el proceso de inyectar guta-  
percha termoplastificada, está adquiriendo gran im-  
portancia en la actualidad.

Herschowitz, Martin y Stiglitz en 1981 desarrollaron  
un sistema arbitrario que resuelve problemas produci-  
dos al paciente por el calor. Actualmente, un siste-  
ma de inyección de gutapercha termoplastificada ha --  
simplificado a esta técnica con un equipo consistente  
en un aditamento para la inyección e introducción de-  
la gutapercha en los conductos radiculares por medio-  
de agujas de diferentes calibres. Posee además una  
unidad de calor con protección para el paciente y el-  
operador.

El émbolo del termoplastificador está diseñado para -  
impedir el regreso de la gutapercha caliente.

Los conductos son obturados siguiendo las indicacio-  
nes recomendadas por el "Sistema Obtura", donde la --  
aguja se ajusta a 3 mm. antes de la longitud de tra-

bajo para los conductos instrumentados hasta una lima No. 25 y 30 en C.D.C. y 5 mm. antes para los especímenes de mayor diámetro (No. 40 y 80), para introducir la gutapercha complementando la obturación con condensación vertical por medio del instrumento - - Glick No. 1.

Los resultados obtenidos en dientes que han sido instrumentados a diámetros mayores de una lima No. 30, - fueron satisfactorios.

El tiempo usual requerido para introducir la gutapercha en un conducto preparado biomecánicamente, es de 10 a 15 segundos aproximadamente; durante el proceso de inyección, la gutapercha retiene suficiente calor y plasticidad para la condensación manual con el - - Glick No. 1.

Las agujas utilizadas por su calibre en conductos estrechos no pueden ser introducidas apicalmente al nivel deseado; por lo tanto, se deberán hacer esfuerzos para desarrollar agujas lo suficientemente delgadas - que permitan una obturación óptima del sistema de --- conductos radiculares en este tipo de morfología.

Es indispensable una cuidadosa instrumentación y limpieza del conducto, pues de lo contrario, la gutapercha no avanza y la obturación no es adecuada. Siempre será necesario el sellador para facilitar el descenso de la gutapercha a la zona indicada.

Esta técnica presenta al profesional un panorama de grandes proyecciones.

### 5.15 TÉCNICA DE OBTURACION TERMOMECHANICA CON GUTAPERCHA REBLANDECIDA.

Al igual que en las otras técnicas, una vez preparado el conducto, limpiado y secado, se selecciona la punta de gutapercha, siendo ésta de 1 a 2 mm. más corta que la longitudinal total del conducto. Una vez ajustado el cono, se introduce un poco de sellador en el conducto con una lima o léntulo, tratando de pincelar las paredes y cuidando que el lumen del conducto en la parte cervical, no tenga sellador.

Se cubre de sellador el cono principal en sus 10 mm. apicales y se introduce en el conducto radicular.

Posteriormente se corta el cono en la parte cervical y se presiona apicalmente con un condensador. Se introduce una lima de un número intermedio del 25 al 35 montada en el aparato de ultrasonido con un tope a 5 mm. de la distancia de la cavometría, durante 3 o 4 segundos. Si queda espacio se introducen conos accesorios para luego condensarlos.

El cavitrón condensa y reblandece la gutapercha, lo cual se logra gracias a la corriente del instrumento, que es exageradamente alta, por medio de movimientos-

oscilatorios de atrás hacia adelante, en una distancia de una milésima de pulgada, lo cual permite la condensación y el reblandecimiento de la gutapercha de manera uniforme y a mayor profundidad.

El ultrasonido, variante termomecánico, permite introducir mayor cantidad de gutapercha con un mejor grado de condensación.

Como en todas las técnicas, al terminar la obturación se elimina la gutapercha sobrante, se limpia la cámara de cemento y se coloca la obturación temporal. Se tomará la radiografía de control para citar al paciente cada 6 meses o 1 año.

## 5.16 OBTURACION DE CONDUCTOS CON CONOS DE PLATA.

Aunque la gutapercha es el material preferido actualmente otras sustancias sólidas han sido utilizadas -- con éxito para obturar conductos.

En este momento nos referiremos a los conos de plata que fueron originalmente introducidos por Jasper en 1933 y desde entonces se usa como material de obturación de conductos que a pesar de sus altibajas como tal, su rigidez comparativa y su facilidad para tratar a los conductos muy delgados y curvos, los hacen ideales para tratar dientes posteriores.

Sus ventajas y desventajas las tomaremos en cuenta -- para su mejor uso y la realización satisfactoria de la obturación radicular.

Como en todo comienzo de cada técnica, hay que poner gran cuidado en la selección y adaptación apropiada de estos conos de plata. Se pasa el último instrumento ensanchador para rectificar el tamaño del conducto para que el cono llegue al extremo del conducto preparado. Si el cono es corto, se pueden afinar un poco los 2 o 3 mm. apicales por rotación entre las superficies abrasivas de un disco de papel plegado, o se puede ensanchar ligeramente el conducto. Todo esto para que el cono calce ajustadamente para que exija buena fuerza para retirarlo; la punta debe pasar floja a través de la corona y el tercio medio del conducto radicular y debe quedar apretada en el tercio apical. Cuando esto se ha logrado se toma una radiografía para verificación. Si queda larga se cortará el extremo apical del cono, se rebislará. El cono no ha de poder ser empujado más allá con ninguna cantidad de presión hacia apical.

Una vez ajustado el cono de plata, con un disco de carburo de rotado a baja velocidad, se establece una muesca en el cono en un punto a 2 mm. por sobre la línea cervical, hasta la mitad del cono, para que quede establecido el punto de fractura después de la cementación.

Después de marcar los conos se procede a la cementa--

ción recubriendo las paredes del conducto con el cemento elegido, para poder introducir la punta de plata ya esterilizada en alcohol, ésto se hace lentamente -- hasta que la sección doblada apoye firmemente en la -- referencia elegida. Se puede efectuar una condensación lateral con conos adicionales de gutapercha para llenar los huecos. Cuando ésto se ha completado, el piso de la cámara pulpar se recubre con sellador y los excedentes de gutapercha que sobresalen de los conductos radiculares, se doblan y condensan firmemente contra el piso utilizando un empujador de amalgama caliente, las puntas de plata deben de sobresalir.

El exceso de las puntas de plata se fracturan a nivel del surco, doblando la porción libre de la punta adelantada y hacia atrás. Esta punta se pliega hasta que yacza plana contra la base de gutapercha; ésto se logra con la ayuda de empujadores de amalgama de punta serrata.

Cuando los extremos terminales libres de las puntas -- están doblados, de tal manera que yacen planos contra la base de gutapercha, se condensa otra capa de gutapercha sobre las puntas. Esta precaución se toma, ya que si fuera necesario volver a instrumentar el conducto debido al fracaso de la obturación del conducto radicular, sea fácil y simple retirar las puntas de plata.

Otras de las formas de cortar el exceso coronario de plata es con unas tijeras curvas, o llenar bien la --

cámara en torno del cono con cemento de fosfato de zinc. Una vez fraguado se puede cortar el excedente de la punta de plata mediante un cono invertido.

El uso de puntas de plata sin sellador está condenado al fracaso, como ha sido demostrado por Marshall y Hassler (1961), Kapsimalis y Evans (1966) y Talem y Singh (1967).

Aunque las puntas de plata constituyen casi la totalidad de la obturación, el cementado de las puntas de plata también se puede realizar con pastas anti-sépticas.

## 5.17 TÉCNICA DEL CONO ÚNICO DE PLATA.

Cuando la técnica de 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 - - - (Jasper, 1949; Anerbach, 1953; Schilder, 1956; - - - Grossman, 1965; Angle, 1965; Sommer et al, 1966).

En forma concisa los principios y detalles se deben tener esencialmente en cuenta, a fin de lograr éxito en la selección, adaptación y fijación del cono de plata.

En lo que se refiere a su longitud, el cono de prue-

ba deberá coincidir con la medida establecida en la conductometría.

"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 estandarizado o convencional". Esto es muy importante, pues el cono no debe quedar fijo en las dos tercias coronarias de la raíz para evitar -- complicaciones.

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 para colocar -- una capa de gutapercha en el piso de la misma, la -- cavidad se llena de cemento de fosfato de zinc y se -- corta el excedente del cono de plata. 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.

La colocación del cono de plata con pastas antisépticas, se realiza llevando la pasta a los conductos con iéntulo que se girará en sentido inverso. Se -- lleva el cono embarrado de pasta al conducto, ajustándolo entre el tercio medio y el tercio apical del mismo. Los extremos sobresalientes en la cámara -- pulpar se doblan contra su piso. Se llena la cámara pulpar con pasta antiséptica de composición adecuada a la necesidad de cada caso y la cavidad con cemento de fosfato de zinc.

## 5.18 TÉCNICA SECCIONAL CON CONOS DE PLATA.

Se suele utilizar la técnica del cono dividido o seccional en los casos en que se prevee un perno con muñón. Se practica generalmente en conductos cilindrocónicos y estrechos.

Como su nombre lo indica, consiste esencialmente en la obturación del conducto radicular por secciones longitudinales desde el forámen hasta la altura deseada, lo que permite luego la colocación de un perno, sin necesidad de eliminar previamente los dos tercios coronarios de la obturación, pues existirá siempre la posibilidad de una perforación radicular y el riesgo de alterar todo el sellado apical (Neagley, 1969).

Las maniobras previas a la obturación propiamente dicha del tercio apical de la raíz, son las correspondientes a la técnica del cono único. La preparación quirúrgica debe lograr un conducto de corte transversal circular, que permita al cono de plata hacer tope en el límite C.D.C. sin invadir los tejidos periapicales ajustando de manera estrecha. Idealmente debe ser una punta de plata estandarizada de numeración igual al del último ensanchador utilizado (la punta de plata debe tener un diámetro de 9 mm. menos que el número equivalente del ensanchador según las especificaciones sugeridas por la International Standards Organization). Desafortunadamente este requerimiento no ha sido llevado a cabo todavía por los fabricantes y aún es neces-

sario seleccionar y adaptar la punta de plata (Horty y Sandoozi, 1972).

Una vez seleccionada y perfectamente ajustada se saca la punta de plata del conducto con unas pinzas hemostáticas cerradas con seguro, colocadas a nivel de un punto de referencia. Entonces se le hacen muescas con un disco de carborundum, aproximadamente de 3 a 4 mm. del extremo final o labrar un surco; se desinfecta la punta con alcohol isopropílico al 70%, se seca y se recubre de sellador para ser colocada en el conducto previamente preparado para la cementación. Una vez cementada, se hace presión apical con movimientos gíatorios para separar la pasta excedente. Se toman radiografías, se limpia la cavidad y se sella temporalmente.

En algunas ocasiones se pueden añadir conos de gutapercha y condensarlos verticalmente contra la plata apical. Este procedimiento de condensación de la gutapercha es útil y es eficaz en los casos de reabsorción interna o en la obturación de los conductos laterales con control positivo de las extrusiones de los materiales de obturación, más allá del ápice.

## 5.19 TÉCNICA CON CONOS DE PLATA MEJORADOS.

Técnica Messing de la Obturación Apical Precisa con Puntas de Plata.

Con la finalidad de facilitar la técnica de obturación

del tercio apical, en la actualidad se expenden en el comercio conos de plata de origen suizo (sugeridos -- por Messing, 1969), de 3 a 5 mm. de largo con espesores correspondientes al extremo activo de los instrumentos estandarizados del número 45 al 140. Estas -- puntas apicales de plata están provistas en un extremo de una rosca que se atornilla en un mandril retirable, luego de cementadas en posición correcta. Estos mangos están codificados por colores. Se manipulan con los dedos pulgar e índice, no con pinzas para un mejor control táctil tanto en el ajuste como en el cementado.

El método de uso es simple y tiene algunas ventajas -- sobre la técnica convencional de las puntas de plata seccionadas. Igualmente se selecciona y adapta la -- punta de plata. Este se atornilla sobre el tallo y el mango es ajustado a la longitud del conducto preparado. La punta y mango ensamblados son introducidos en el conducto hasta que el tope del mango coincide con el borde incisal o punta de la cúspide. Es importante que la punta no sea forzada dentro del -- conducto y para ésto puede hacerse necesario ampliar el conducto con futuros ensanchadores.

Se verifica que la punta ajuste correctamente cuando llega a 1 mm. del ápice radiográfico del diente y demuestra resistencia al tratar de sacarla del conducto.

El cementado es igual que en las técnicas anteriores.

El mango es destornillado, mientras se aplica una presión apical firme pero suave. Mientras se separa la - cuerda, podrá escucharse un leve "click", sintiéndose una pequeña sacudida en los dedos que sostienen el - mango del instrumento, el cual puede ahora ser separado dejando la obturación seccional apical in setu.

Una ventaja más, es que el cono puede ser retirado del conducto, en caso de que éste sea necesario posteriormente. Esto se lleva a cabo seleccionando el mango -- apropiado, insertándolo en el conducto y reensanchando la punta del cono; también sacando la punta.

Esta técnica sufre una desventaja: debido a la maleabilidad de la plata, algunas veces, impide la ruptura de la punta in setu a pesar del surco cuidadoso en el sitio del punto proyectado de la ruptura.

## 5.20 TECNICA CON CONOS DE PLATA REFRIGERADA.

Se está investigando también la posibilidad de obturar el extremo apical del conducto con conos de plata enfriados a muy baja temperatura (Cassidy y Gregory, - 1969; Preclado Zacarfas, 1970). Este método se basa en la contracción que sufre la plata por efecto del -- enfriamiento (-40 a -60°C.) y en su expansión al recuperar la temperatura de las paredes de la dentina. La elasticidad de ésta última, permitiría una perfecta -- adaptación del cono al recuperar su espesor corriente.

## 5.21 TECNICA DE OBTURACION CON CONOS DE PLASTICO.

En vista de que su uso está siendo investigado, no podemos dar una técnica específica para estos conos - preformados.

## 5.22 TECNICA DE OBTURACION CON LIMAS DE ACERO INOXIDABLE.

A veces se utilizan estas limas como material de obturación, como núcleo sólido junto con un sellador en conductos finos, tortuosos o difíciles.

La técnica es muy sencilla y es igual a la técnica del cono único. Después de la verificación radiográfica, se puede cortar el excedente de instrumento con una piedra de diamante y alta velocidad. También se le puede hacer una muesca con un disco de carborundum hasta la mitad del cuello o un punto a 2 mm. de la entrada de los conductos. Después del cementado, se elimina el excedente coronario, moviendo con las pinzas hacia adelante y atrás del instrumento, hasta que se quiebre.

Se debe poner hincapié en que la lima deberá ser nueva.

También se han utilizado las limas de acero inoxida--

ble de gran tamaño como núcleos de refuerzo en algunos casos de fracturas radiculares.

### 5.23 TECNICA DE OBTURACION CON CONOS DE VITALLIUM.

No queda duda de que la técnica operatoria es un procedimiento esencialmente endodóncico.

Al igual que en las demás técnicas, se utiliza instrumental estandarizado, pues actualmente se consiguen -- en el comercio conos de 40 mm. con una longitud de -- 16 mm.

La técnica de obturación es la misma que la del cono -- único de plata. Su uso es limitado debido a su rigi--

dez. La variación en la técnica es que los implantes endodóncicos requieren la preparación de un conducto óseo -- que se efectúa simultáneamente con la del conducto -- radicular; es decir, que se atraviesa el foramen apical 3 o 4 mm. más de la longitud normal de cada pieza -- que pueden variar de acuerdo con las condiciones preoperatorias de cada caso.

La obturación y corte se efectúa al igual que con las -- puntas de plata.

La obturación se realiza con pasta de hidróxido de ---

calcio y cemento de fosfato de zinc timolado para favorecer la calcificación del tejido que rodea al perno. Esta pasta de hidróxido de calcio se lleva al conducto con un léntulo o una lima. El cemento de fosfato de zinc es para cubrir el perno dejando libre la pasta correspondiente a la zona extroapical. Se introduce el perno suavemente hasta llegar al punto de referencia para luego flexionar su parte libre hacia lingual y producir el corte, el cual retiraremos.

Con un atacador grueso de conductos, comprimimos el perno dentro de la cámara pulpar y con una cucharilla adecuada retiramos el exceso de cemento, dejando libre la cavidad que, adecuadamente preparada, alojará la obturación definitiva.

Sus Indicaciones ya fueron explicadas así como sus limitaciones, las cuales tendremos muy en cuenta.

## CAPITULO 6

### ACCIDENTES Y FRACASOS EN LA OBTURACION

#### 6.1 ACCIDENTES

#### 6.2 FRACASOS

#### 6.1 ACCIDENTES.

Durante la terapéutica endodóncica pueden surgir complicaciones técnicas de las cuales, en su gran mayoría, son inesperadas; muchas veces son producidas por técnicas incorrectas, pero que también constituyen, con alguna frecuencia, el resultado lógico de dificultades anatómicas preexistentes.

Resulta indispensable conocer en detalle los trastornos o accidentes que puedan impedir realizar nuestro tratamiento, y conocer la mejor manera de prevenirlos o neutralizarlos cuando no puedan evitarse.

#### CLASIFICACION

6.1.a Fractura de la Corona Clínica

6.1.b Escalón en la Pared del Conducto

6.1.c Perforaciones

6.1.d Fractura de Instrumento

6.1.e Subobturación

6.1.f Sobreobturación

6.1.a Fractura de la Corona Clínica.

El tratamiento endodóncico incluye, como complemento indispensable, la restitución de la corona clínica a su función normal y hasta donde resulte posible, estética. Un buen porcentaje de los fracasos atribuidos por los pacientes a una intervención endodóncica ineficaz, son debidos a restauraciones precarias de la corona o porque no fueron realizados en su oportunidad.

Si la corona clínica se encuentra en buenas condiciones, podremos efectuar la obturación total del conducto y colocar una buena restauración coronal. Cuando la destrucción es apreciable, se recurre frecuentemente a la colocación de coronas artificiales sobre muñones metálicos anclados por un perno en el conducto previamente tratado con obturación sólo del tercio apical debidamente protegido.

6.1.b Escalón en la Pared del Conducto

Una mala técnica o manobra operatoria y el uso de

instrumentos poco flexibles o de espesor inadecuado, provocan la formación de escalones en las paredes de los conductos que sólo la habilidad del operador puede permitir retomar la vía natural de acceso al ápice para poder realizar una buena obturación.

El escalón se puede corregir con una lima curva menor que la que causó el accidente; se emplea como si se tratara de una escofina en la pared que presenta el resalte.

Si éste es pequeño, tal vez no sea posible suprimirlo limando esa porción de pared dentinal.

Si el reborde es profundo y no se puede hacer pasar una lima pequeña siguiendo el verdadero conducto, se ha de recurrir a las técnicas de la gutapercha caliente o de cloropercha para forzar el material lo más lejoso posible en el interior de la porción apical del canal no modificada por los instrumentos en un intento de salvar el diente. En los anteriores se llena el conducto hasta lo más lejano que se pueda y la parte apical no obturada se completa con amalgama a partir del ápice.

#### 6.1.c Perforaciones.

Estas se producen por falsas maniobras operatorias como consecuencia de la utilización de instrumental inadecuado, por la dificultad que las calcificaciones,

anomalías anatómicas y viejas obturaciones de conductos, ofrecen en la búsqueda del acceso tanto de la cámara pulpar como del ápice radicular.

Cuando la perforación es cervical, generalmente es ocasionada en la preparación del acceso con la fresa buscando la cámara pulpar. Si la perforación en el piso de ésta es pequeña, puede intentarse la protección colocando una mínima cantidad de pasta acuosa de hidróxido de calcio y se le comprime suavemente, enseguida se colocará una capa de cemento de silicofosfato. El pronóstico depende esencialmente de la presencia o ausencia de infección. También se recomienda colocar amalgama sin zinc.

Cuando la perforación es muy grande, se opta por la extracción; si es antigua y ha provocado reabsorción ósea y del cemento radicular, el pronóstico es desfavorable, sólo puede tratarse si se elimina quirúrgicamente el tejido infectado y obturar la perforación por vía externa con amalgama; cuando se produce dentro del conducto, la reparación es más problemática, pero con la ayuda de la radiografía estableceremos su ubicación, si se encuentra en el tercio coronario de la raíz y es accesible, se intenta su protección como si se tratara de una perforación en el piso de la cámara pulpar. J. Stromberg y colaboradores establecen una clasificación de perforaciones que se tratan ob-  
turándolas con una mezcla de cloroformo, resina y gutápercha. Harris W. indica que el material ideal es el Cavit.

En el tercio medio y apical de la raíz no es practicable la obturación inmediata de la perforación. En estos casos se debe intentar retomar el conducto radicular natural y, una vez preparado, obturar ambas vías -- con pasta alcalina, reservando el cemento medicamentoso y los conos para la parte del canal ubicada por debajo de la perforación. Si ésta es inaccesible, se realiza un colgajo para obturar con amaigama sin zinc, o cabe hacer la resección y la retroobturación de la parte que ha quedado sin llenar. En piezas posteriores la resección a veces es posible, pero generalmente hay que --- amputar la raíz.

La perforación puede estar a nivel del ápice, lo que -- debemos diagnosticar en este caso es que, si existe infección y además es inaccesible la instrumentación, debemos realizar una apicectomía como complemento del tratamiento endodóncico convencional. En algunas ocasiones se obtura el conducto y se espera durante unos meses antes de recurrir a la cirugía. Si se tiene suerte, el tratamiento puede tener éxito a pesar de la obturación incompleta del conducto.

El pronóstico que se tiene de estas perforaciones siempre es reservado, pues el éxito está directamente relacionado con la tolerancia de los tejidos periapicales -- al material obturante o de la ausencia de infección.

#### 6.1.d Fractura de Instrumentos.

La frecuencia de esta complicación es bastante común, y su gravedad depende de tres factores: su ubicación, la clase, calidad y estado de uso del instrumento fracturado dentro del conducto o en la zona periapical y el momento en que se produjo el accidente.

Con la ayuda de la radiografía podremos situar el fragmento del instrumento. Si se encuentra un poco visible en la cámara, se intenta tomarlo de su extremo libre con unas pinzas hemostáticas delgadas y picudas y, una vez sujeto, se tracciona hacia afuera.

Cuando el instrumento aparenta estar libre dentro del conducto, se puede utilizar una lima cola de ratón - nueva y girarla sobre su eje para que enganche el trozo fracturado y traccione, esto se repite hasta extraerlo. Se puede utilizar un agente quelante (EDTA) que disuelve la superficie de la dentina que rodea el instrumento para que pueda extraerse más fácilmente.

Si lo que se fracturó fue un tiranervios, se tratará de engancharlo con una lima barbada envuelta en algodón.

La técnica Masserman (1971) consiste en liberar el pedazo roto alrededor de su superficie con los instrumentos ideados por él.

Se dice que la mejor forma es abriéndose camino al costado del instrumento fracturado con limas nuevas y seguir con el tratamiento quedando el cuerpo extraño a un lado como parte de la obturación final.

La fractura se puede producir en el momento de la obturación; si es así, el trozo que queda dentro formará parte junto con el material adicional sin provocar trastorno, aún en el caso de que el instrumento portador de la pasta llegue a fracturarse fuera del ápice y quede en pleno tejido periapical, pues puede ser tolerado por dicho tejido en ausencia de infección. Si por el contrario, existe infección, las probabilidades de éxito son nulas.

Cuando no es posible extraer ni dejar de lado el fragmento fracturado, además de que el conducto esté infectado y la fractura se produjo en el comienzo del tratamiento, el problema es más complejo, pues se hace indispensable restablecer la accesibilidad, pero como no hay forma de hacerlo convencionalmente, se tendrá que recurrir a un tratamiento quirúrgico, es decir, a la cirugía periapical y a la retroobturación. Cuando es en un diente posterior y es crítico el caso, se cuestiona sobre si se hace reimplante intencional, amputación de la raíz o cirugía periapical.

Generalmente los instrumentos se rompen debido al abuso y, cuando esto ocurre, es difícil extraerlos; también se fracturan cuando son sobrecalentados durante la esterilización o fueron girados excesivamente den-

tro del conducto. Es obvio que para evitar una fractura no se caiga en ninguno de estos errores y sobre todo que depende del Cirujano Dentista el no incurrir en ellos.

#### 6.1.e Subobturación.

Esto pasa cuando la obturación del conducto radicular no se efectúa hasta el límite deseado; es cuando declinamos que quedó corta.

Aunque de mucho menos gravedad (dependiendo el caso) - que una sobreobturación, de todas formas debe evitarse, pues auxiliándonos con las radiografías, como es correcto, sabemos la altura a la que se está trabajando y, por consiguiente, conocemos el límite al que va a quedar la obturación; así que las causas por las que queda corta no son justificables.

#### 6.1.f Sobreobturación.

En este caso se refiere únicamente a la extensión vertical de la obturación, independientemente de su volumen.

Los selladores existentes son más o menos tóxicos - cuando están recientemente preparados; el gran exce---

dente de éstos más allá del agujero apical es una invasión innecesaria ocasionando como resultado, dolor y malestar postoperatorio y, como consecuencia, el fracaso del tratamiento la mayoría de las veces. En algunas ocasiones la tolerancia de los tejidos a los materiales de obturación más comúnmente utilizados, es alta y el sellador excedente habitualmente será reabsorbido con el resultado de un pronóstico favorable.

Gutiérrez J. y colaboradores demostraron que las sobre obturaciones con gutapercha se desintegran en pequeños fragmentos y posteriormente son reabsorbidos en su totalidad por macrófagos.

La sobreobturación puede ser provocada con materiales muy lentamente reabsorbibles o que no lo sean, pueden producirse también por el paso no intencional de gran cantidad del material a través del foramen apical, por la mala medición del conducto o por la sobreinstrumentación.

En lo que respecta al paso no intencional del material, los instrumentos usados para llevar dicho material pueden proyectarlos hacia los tejidos adyacentes y en el peor de los casos hacia el seno maxilar, fosas nasales o el conducto dentario inferior, siendo los más frecuentes, el seno maxilar y las fosas nasales. Si la cantidad de material reabsorbible que penetra en la cavidad no es excesiva, el trastorno suele pasar inadvertido para el paciente, pues el material se reabsorbe en un tiempo corto.

Cuando se observa en la radiografía preoperatoria una cercanía con estas cavidades, se debe evitar la sobreobtención.

El accidente más grave debido a sus posibles consecuencias, es el paso del material al conducto dentario en la zona de los molares y especialmente en premolares inferiores. Cuando el material penetra o simplemente comprime la zona vecina al conducto, aún sin entrar en contacto directo con el nervio, la acción mecánica y sobre todo la acción irritante de los antisépticos, pueden desencadenar una neuritis. También una sensación anormal táctil y térmica de la región correspondiente del labio inferior (parestesia) y hasta parestesia que, prolongándose varios meses, es alarmante en donde sólo se tendrá que esperar la recuperación funcional.

Casi nunca se observa en el conducto dentario la penetración, a través del hueso esponjoso, del material sobreobturado del conducto de un premolar inferior.

La gravedad de los trastornos anteriormente mencionados, es más acentuada si el material sobreobturado es muy lentamente reabsorbible.

Algunos clínicos han estudiado estos casos; Orlay publicó un caso de sobreobtención con  $N_2$ , provocando reacciones en el seno maxilar, tras una intervención quirúrgica y lavados sinucales.

## 6.2 FRACASOS.

Sin pretender incluir los casos extremos, consideramos haber fracasado cuando hemos decidido no intentar un tratamiento; ya sea por las complejas técnicas o el elevado costo de los tratamientos que no estén al alcance tanto del profesional como de los pacientes.

Una de las principales causas que pueden provocar el fracaso, es el no saber seleccionar los casos por tratar, pues se deben analizar todas las probabilidades de éxito en un aspecto general (salud y edad del paciente) y local (estado general de la pieza a tratar).

Los mismos medios de diagnóstico que nos permiten confirmar el éxito de un tratamiento nos facultan también para confirmar el fracaso del mismo. El problema de comprobar un fracaso se hace más complejo cuando existe una lesión periapical anterior diagnosticada radiográficamente, la cual persiste o se agrava al cabo de un tiempo de realizado el tratamiento. En cambio el fracaso es evidente cuando el paciente presenta, después de haber concluido con el tratamiento, una periodontitis: aparece una fístula mucosa a la altura del ápice tratado y en la radiografía se aprecia una zona traslúcida en la región periapical, la cual no se encontraba anteriormente.

En estos casos sólo queda estudiar las causas que lo provocaron y realizar la posibilidad de un nuevo tra-

tamiento convencional o quirúrgico, aún la extracción.

Es lógico que algún factor de orden séptico, químico o quirúrgico actuó durante el tratamiento o posterior a su realización, provocando la reacción del tejido conectivo periapical.

Se tomará en cuenta que la cicatrización del tejido -- conectivo se produce con lentitud y que en algunos casos el paciente no presenta sintomatología clínica dolorosa, pero cuyo diagnóstico radiográfico muestra alguna duda respecto a la salud periapical.

Algunos fracasos son de origen traumático, otros de -- origen químico. Si el origen es traumático provocado por una excesiva e innecesaria instrumentación y, como consecuencia, la persistencia de una sobreobturación -- no reabsorbible, pudieron haber actuado como elementos extraños que mantuvieron alertas las defensas periapicales.

En caso de que fueran de origen infeccioso, es el resultado de una mala obturación que permite la entrada de microorganismos y alcanzar posteriormente la zona -- del ápice radicular.

Si el fracaso fue de origen químico, debe pensarse en la acción irritante y persistente de los antisépticos -- usados a lo largo del tratamiento o incluido en el material de obturación, que mantienen el estado inflamatorio crónico periapical e impide la reparación. Mu-

chos autores atribuyen un elevado porcentaje de fracasos cuando los conductos son obturados incompletamente; sin embargo, cabe suponer que en algunos de estos casos, el fracaso puede ser provocado por la infección remanente en el conducto mal preparado y no por su obturación incompleta.

También se le atribuye un alto índice de fracasos cuando existen conductos supernumerarios no obturados. -- Los dientes anteriores inferiores, las raíces distales de los molares inferiores y las raíces mesiovestibulares de los molares superiores, poseen con frecuencia conductos extra que pasan inadvertidos. Se debe pensar en ellos y reinstaurar el tratamiento siempre que un diente correctamente obturado presenta una zona radiolúcida periapical persistente, o cuyo tamaño va en aumento. También los conductos accesorios no obturados pueden plantear problemas. Los fracasos se pondrán de manifiesto por zonas radiolúcidas en las superficies laterales de las raíces. Se ha de volver a tratar la raíz en un intento de obturar el canal lateral causante de las molestias. Si esta operación no tiene éxito, se recurre a la retroobturación quirúrgica del conducto accesorio.

La resorción externa es una de las causas menos conocidas del fracaso endodóncico. Es de esperar una resorción tras la reimplantación de los dientes extraídos, obturados previamente, pero en otros casos, solamente cabe explicarla como una consecuencia de la inflamación periapical persistente. Algunas veces se ha

culpado a la excesiva manipulación con instrumentos o a la obturación que peca por exceso. Según la cantidad de la estructura de la raíz que se conserva se ha de intentar o acabar el proceso de resorción repitiendo el tratamiento o la resección. El pronóstico, si bien no es desesperado, tampoco es bueno en ninguno de los dos casos.

El fracaso de la restauración, generalmente resquebrajamiento vertical en los dientes posteriores y fractura horizontal en los anteriores, es una de las causas corrientes de la pérdida de dientes que habían sido tratados endodóncicamente con éxito. Pronto se observó que para evitar tales fracturas, se debían resguardar las cúspides de los dientes posteriores carentes de pulpa y había que proteger con espigas en los conductos parcialmente obturados a los dientes anteriores con restauraciones mesiales y distales grandes.

## CONCLUSIONES

Al momento de llegar a efectuar la obturación, se sobreentiende que fueron consideradas las posibilidades de éxito teniendo en cuenta las indicaciones y contraindicaciones, tanto de orden general como de orden local para llevar a cabo el intento de conservación del diente afectado.

De lo demostrado en los capítulos anteriores, llegamos a la determinación de que un buen diagnóstico clínico-radiográfico y una intervención adecuada en la preparación del conducto para recibir el material de obturación, nos conducen, la mayoría de veces, al éxito del tratamiento.

Se tiene que recordar que el fracaso de los tratamientos se debe a una inadecuada o nula rectificación del conducto, insuficiente o mal ensanchamiento de los mismos, vaciamientos incompletos, obturación incorrecta que puede ser sobreobturación, subobturación longitudinal, transversal o ambas, al ras, transversal con o sin obturación, cuando la obturación no presenta densidad uniforme o no se adosa a las paredes del conducto, así como reabsorción de los materiales dentro del mismo.

Se pueden encontrar éxitos provisionales también, que son fracasos dudosos o incompletos. Cuando hay baja -

calidad del tratamiento, la obturación del conducto no se encuentra a nivel C.D.C. (unión cemento-dentina---conducto). Claro está que, independientemente de la técnica usada, el principal propósito del tratamiento debe mantenerse en mente: obtener el sellado hermético. Resulta difícil realizar en cada caso exactamente lo que corresponda y la gran variedad de condiciones anatómicas preexistentes, suelen deparar sorpresas en el control radiográfico postoperatorio, cualquiera que haya sido la técnica quirúrgica y el material de obturación empleados por tal razón; dado que existen técnicas exactas, tratamos de elegir el material que establezca a distancia del tratamiento las mejores condiciones para la reparación local definitiva.

Se debe tener en cuenta que los fabricantes de materiales de obturación mencionan cualidades falsas o exageradas. Por ejemplo en las pastas, casi invariablemente, contienen varios medicamentos tóxicos, los cuales, aparte de ser fácilmente reabsorbibles, pueden ser nocivos al tejido. El concepto de que el éxito puede lograrse solamente mediante el uso de drogas por sí mismas es, por supuesto, muy atractivo, ya que suprime la necesidad de la preparación metódica y tediosa del conducto radicular.

Actualmente atravesamos por un momento de gran trascendencia en la endodoncia, debido a la intromisión de un gran número de instrumentos, materiales y técnicas de obturación para mejorar y simplificar la prác-

tica endodónica en el consultorio dental. Una de las preocupaciones fundamentales está dirigida a la localización precisa del C.D.C. por procedimientos electrónicos, así como la simplificación y mejoramiento de la instrumentación y obturación con diferentes procedimientos mecánicos y ultrasónicos.

Por último se debe entender a la obturación, como la adaptación entre material y paredes, dependiendo del ajuste del material rígido y la capacidad selladora del cemento.

Como conclusión final diremos que: "La mejor forma de hacer endodoncia, es saber cuándo no hacerla".

## BIBLIOGRAFIA

APRILE, HUMBERTO, FIGUN, MARIO Y GARINO, RICARDO.  
"ANATOMIA ODONTOLOGICA OROCERVICOFACIAL".  
QUINTA EDICION, ARGENTINA, 1972.  
EDITORIAL EL ATENEO.

DOWSON, JOHN Y GARBER, FREDERICK.  
"ENDODONCIA CLINICA".  
PRIMERA EDICION, MEXICO, 1970.  
EDITORIAL INTERAMERICANA, S.A.

ESPONDA, VILA RAFAEL.  
"ANATOMIA DENTAL".  
TERCERA EDICION, MEXICO, 1975.  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

HARTY, F. J.  
"ENDODONCIA EN LA PRACTICA CLINICA".  
SEGUNDA EDICION, MEXICO, 1984.  
EL MANUAL MODERNO.

MATSTO, OSCAR.  
"ENDODONCIA".  
TERCERA EDICION, BUENOS AIRES, ARGENTINA, 1975.  
EDITORIAL MUNDI, S.A.

MEMBRILLO, JOSE LUIS, MARQUEZ MA, ANTONIETA Y VAZQUEZ, SARA  
"ACCIDENTES ENDODONTICOS EN PRIMEROS MOLARES".  
REVISTA PRACTICA ODONTOLOGICA 6(2), 1985.

MEMBRILLO, JOSE LUIS.

"ENDODONCIA"

REVISTA PRACTICA ODONTOLOGICA 5(5), JUNIO DE 1984.

MONDRAGON, E. JAIME Y GOLDBERG, FERNANDO

"INTERACCION DE ANTISEPTICOS Y SELLADORES".

REVISTA PRACTICA ODONTOLOGICA 6(3), 1985.

MORRIS, ALVIN Y BOHANNAN, HARRY.

"LAS ESPECIALIDADES ODONTOLOGICAS EN LA PRACTICA GENERAL"

CUARTA EDICION, BARCELONA, 1980.

EDITORIAL LABOR, S.A.

PARULA, NICOLAS.

"TECNICA DE OPERATORIA DENTAL".

SEXTA EDICION, ARGENTINA, 1976.

ODA EDITOR.

PRECIADO, Z. VICENTE.

"MANUAL DE ENDODONCIA".

SEGUNDA EDICION. MEXICO, 1977.

CUELLAR DE EDICIONES.

PRECIADO, Z. VICENTE.

"ENDODONCIA".

REVISTA PRACTICA ODONTOLOGICA. 6(5), 1985

SILVA HERZOG, DANIEL Y CARTER BAMLLETT, PABLO.

"ESTUDIO COMPARATIVO DEL TRABAJO BIOMECANICO EN LA PRACTICA ENDODONTICA".

REVISTA PRACTICA ODONTOLOGICA, 1(6), 1980.

SILVA HERZOG, DANIEL Y JACOME, MUSULE JOSÉ LUIS,  
"INYECCION DE GUTAPERCHA PLASTIFICADA",  
REVISTA PRÁCTICA ODONTOLÓGICA, 6(1), 1985.

TORREJON, REATEGUI JORGE.  
"EVALUACION DE LOS TRATAMIENTOS ENDODONTICOS MEDIANTE  
EL ESTUDIO DEL TERCIO APICAL".  
REVISTA A.D.M., 36(2), 1979.

TRUEBA, GRACIAN MA. EUGENIA, SALINAS ARROYO IRASEMA, -  
MOLINA, GIL CASTILLA.  
"METODOS ACTUALIZADOS EN EL TRATAMIENTO ENDODONTICO".  
MEXICO 1977, TESIS PROFESIONAL.