

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
ESCUELA NACIONAL DE ODONTOLOGÍA

**Reseña de los Materiales de Obturación  
Usados en Endodoncia**

TESIS

*que para obtener el título de*

CIRUJANO DENTISTA

*presenta*

**ARMANDO BOTELLO GONZALEZ**

MEXICO, D. F.

1966



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

# TESIS PROFESIONAL



**ARMANDO BOTELLO GONZALEZ**

MEXICO

1966

00264

*Con todo cariño y veneración dedico este trabajo a  
quienes debo lo que soy, y que sin su sacrificio  
no hubiese sido posible la realización de  
mis anhelos: mis adorados padres*

**Sr. ARMANDO BOTELLO DE LA GARZA y  
Sra. MARIA ESPERANZA GONZALEZ DE BOTELLO.**

00284

*A mis hermanos:*

**MARIA ESPERANZA A. BOTELLO GONZALEZ.**

**NORMA ALICIA G. BOTELLO GONZALEZ.**

**MARIA EUGENIA A. BOTELLO GONZALEZ.**

**HECTOR ENRIQUE BOTELLO GONZALEZ.**

*Con cariño.*

*Para mis queridos abuelos.*

*A todos mis tíos y tías*

*Al Sr. doctor ROBERTO ALCANTARA  
con profundo agradecimiento por su  
valiosa cooperación prestada en la  
realización de mi tesis.*

*A todos mis maestros.*

*Al Honorable Jurado.*

*A mi querida e inolvidable escuela.*

*A mis compañeros.*

*A mis amigos.*

## P R E F A C I O

Resulta innecesario citar, o describir todos los Materiales de Obturación que han tenido y siguen teniendo uso en Endodoncia, por lo que en este trabajo se hace mención de los empleados en la actualidad aún cuando algunos de ellos no están indicados y otros que hasta la fecha parecen ser los más adecuados, pudiera ser que el tiempo, la práctica y las investigaciones las proscribieran.

Por otra parte, existen limitaciones, debido a que el criterio del estudiante que aún no ha tenido experiencia con todos los materiales, se norma con el de otras personas o con el de los autores de los libros de consulta, con el consiguiente resultado de no coincidir siempre por los diferentes puntos de vista.

Sin embargo, se intenta hacer una descripción general de los Materiales de Obturación más conocidos, y señalar sus defectos, sus ventajas y sus desventajas, tocándole al Endodoncista la selección del o de los que considere de mayor utilidad.

Teniendo en cuenta a la Endodoncia como especialidad de la Odontología que presta un estimable servicio a la humanidad, ya que los dientes que antes eran extraídos como consecuencia de las enfermedades pulpares, son ahora, conservados, en una palabra rehabilitados para que sigan desempeñando sus funciones.

La conservación de los dientes con alteraciones pulpares depende de la ejecución de la técnica o técnicas de obturación elegidas por el Cirujano Dentista, debiendo conocer éste, los principios fundamentales de ellas, las medidas de asepsia, el control bacteriológico, que es uno de los requisitos más importantes porque nos indica en qué momento debe efectuarse la obturación, ya que es el que nos informa de

la exclusión parcial de los gérmenes patógenos que pueden encontrarse en el conducto radicular.

También es de gran importancia tener conocimientos especiales de la anatomía de los conductos radiculares y una gran destreza para operar con instrumentos delicados en una zona tan pequeña como lo es el conducto radicular.

Todos los tiempos operatorios que anteceden a la obturación definitiva del conducto radicular revisten importancia por lo que es imposible pretender realizar la obturación correcta de un conducto radicular sin haberlo sometido previamente a esa preparación.



## INTRODUCCION

**Generalidades:** Los numerosos materiales para obturaciones radiculares están reseñados en la bibliografía, y cada día se introducen otros nuevos, demostrándose con ello que, a pesar de sus buenos resultados, no se ha resuelto todavía el problema de la obturación radicular.

Son pocos los materiales para obturación en endodoncia que en lo que se refiere a su rendimiento, han sido sometidos a un largo período de observación o a un análisis bacteriológico e histológico, que permita formar un juicio definitivo sobre ello.

Las condiciones exigidas a un material para la obturación o relleno radicular han variado frecuentemente, de acuerdo con el criterio de los autores, pues, por una parte, resulta adecuado efectuar una obturación radicular aséptica, hermética a las bacterias, hasta el orificio apical, y por otra, emplear una obturación antiséptica o bacteriostática, afin al tejido, pero resorbible.

Las condiciones exigidas a un material para la obturación o relleno radicular son múltiples, y no son reunidas en su totalidad por ninguno de los que se encuentran hoy disponibles, estas condiciones son las siguientes:

1. Facilidad para su introducción.
2. Que se hallen en estado líquido o poco consistente antes de su introducción, solificandose una vez dentro del canal radicular.
3. El material de obturación debe cerrar los canales laterales y apicalmente.
4. Una vez metido en el canal no debe producirse ninguna retracción.

5. Impermeabilidad a la humedad.
6. Acción bacteriostática.
7. Ha de ser radioopaco en la radiografía.
8. No coloreará la estructura del diente.
9. Que no cause trastorno en el tejido periapical.
10. Esterilidad o fácil y rápida consecución de la esterilidad antes de su introducción.
11. Que se extraiga con facilidad.

## CAPÍTULO I

### HISTOPATOLOGIA PULPAR

**Definición:** Es el estudio de los padecimientos y lesiones pulpares que modifican su histología y su fisiología.

#### Estructura Histológica de la Pulpa Dentaria:

La pulpa dentaria es un tejido muy especializado que deriva de la papila dentaria del diente en desarrollo. Está constituida por una Substancia Inter celular y por Elementos Celulares, Vasos y Nervios.

**Substancia Inter celular.**—Está constituida fundamentalmente por una substancia amorfa abundante, gelatinosa, basófila y de elementos fibrosos como: Fibras colágenas reticulares o argirófilas y fibras de Korff.

**Elementos Celulares.**—Se distribuyen entre la substancia intercelular, comprenden Células del Tejido Conjuntivo Laxo en general: Fibroblastos, Histiocitos, Células Mesenquimatosas Indiferenciadas, Células Linfoides Errantes, Pericitos; además células pulpares altamente especializadas conocidas como Dentinoblastos.

**Vasos Sanguíneos.**—Son abundantes en la pulpa dentaria joven, ramas anteriores de las arterias alveolares superior e inferior, penetran a la pulpa a través del foramen apical, se dividen y subdividen formando una red capilar. Generalmente una arteria y una o dos venas pasan por el foramen.

**Vasos Linfáticos.**—No existe un sistema linfático organizado en la acepción corriente, sin embargo se ha demostrado su presencia aplicando substancias colorantes dentro de la pulpa; dichos colorantes son conducidos por los vasos linfáticos regionales.

**Nervios.**—La mayor parte de los haces nerviosos que penetran a la pulpa son mielinizados; y pertenecen al Sistema Nervioso Autónomo e inervan entre otros elementos a los vasos sanguíneos regulando su contracción y dilatación. Los haces de fibras mielinizadas siguen de cerca a las arterias, dividiéndose en la periferia pulpar.

#### Fisiología Pulpar:

Las principales funciones de la pulpa son cuatro: Formativa, Sensorial, Nutritiva y de Defensa.

**Función Formativa.**—La pulpa forma dentina. Durante el desarrollo del diente las fibras de Korff dan origen a fibras y fibrillas colágenas de la substancia intercelular o matriz de la dentina.

**Función Sensorial.**—Como las terminaciones nerviosas son libres, cualquier estímulo aplicado sobre la pulpa expuesta siempre dará como respuesta una sensación dolorosa.

**Función de Defensa.**—Ante un proceso inflamatorio se movilizan los elementos celulares del Sistema Retículo Endotelial, se transforman en macrófagos errantes ocurriendo ésto con los histiocitos y células mesenquimáticas indiferenciadas.

Si la inflamación se vuelve crónica, se escapan de la corriente sanguínea varios linfocitos que se convierten en células linfoides errantes y más tarde en macrófagos errantes de gran actividad fagocítica. Otras formaciones de la pulpa producen esclerosis dentinaria, además de dentina secundaria a lo largo de la pared pulpar; ésto ocurre con frecuencia debajo de lesiones cariosas.

La formación de dentina secundaria y esclerótica en dientes seniles en donde la infección no juega un papel importante es casi siempre debida a dos factores: Trauma y atrición.

#### Patología Pulpar:

**Hiperemia Pulpar.**—Es un estado o padecimiento pasajero de la pulpa dentaria debido al acumulamiento de sangre en los vasos por plétora o insuficiencia de desagüe de las venas, este aumento de volumen produce compresión de las fibras nerviosas y dolor.

**Pulpitis Aguda Serosa.**—Es una inflamación aguda de la pulpa dentaria que se caracteriza por paroxismo de dolor que pueden ser in-

termitentes o continuos. Esta, generalmente pasa al siguiente estadio de pulpitis aguda supurativa. Una hiperemia pulpar no tratada nos producirá una pulpitis aguda serosa.

**Pulpitis Aguda Supurativa.**—Es una inflamación aguda de la pulpa que se caracteriza por producirse abscesos en la pulpa; cuando es abierta, se presentan los abscesos en la superficie exterior y pueden observarse lagunas por la unión de varios de ellos.

**Pulpitis Crónica Ulcerativa.**—Se caracteriza por la formación de una úlcera en la superficie de la pulpa en el lugar de una herida o exposición pulpar. Generalmente se presenta en la pulpa joven y se debe a una irritación no muy elevada pero constante.

**Pulpitis Crónica Hiperplática.**—Es una inflamación producto de una pulpa expuesta caracterizada por la formación de tejido de granulación y en ocasiones de epitelio, a consecuencia de una irritación constante pero de bajo grado.

**Necrosis Pulpar.**—Es la muerte de la pulpa. Hay dos tipos:

**Por Coagulación.**—Consiste en que parte del tejido pulpar es convertido a una masa sólida.

**Necrosis por Licuefacción.**—El tejido pulpar se convierte en una masa suave, líquida o semilíquida, ésto se lleva a cabo por la acción de las enzimas proteolíticas.

**Gangrena Pulpar.**—Es la muerte de la pulpa habiendo invasión de gérmenes saprofitos.

**Degeneración Pulpar.**—Se observa rara vez clinicamente, se presenta en general en personas de edad avanzada pero también en jóvenes como resultado de una irritación leve y persistente. Se presentan diferentes tipos de degeneración:

**Degeneración Cálcaica.**—En ésta, una parte de la pulpa se reemplaza por tejido calcificado, como son nódulos o denticulos.

**Degeneración Atrófica.**—Esta, presenta menor número de células estrelladas y aumento de líquido intercelular. Los espacios entre los filamentos pueden ser muy grandes y parecer vacíos. La pulpa es menos sensible de lo normal.

**Degeneración Fibrosa.**—Se caracteriza porque los elementos celulares están reemplazados por tejido conjuntivo fibroso.

**Degeneración Grasa.**—Consiste en que en los odontoblastos y células pulpares pueden hallarse depósitos grasos.

**Reabsorción Interna.**—Considerada como reabsorción de la dentina por cambios vasculares en la pulpa, puede ser un proceso de evolución lenta y progresiva o de evolución rápida; es resultante de una actividad osteoclástica.

## CAPÍTULO II

### ANATOMIA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES

Para tener un conocimiento completo de lo que es anatomía de los conductos radiculares, es necesario conocer la de los conductos de cada diente en particular.

Para ello han contribuido innumerables científicos que con sus estudios han ayudado a conocer los conductos radiculares así como las variaciones que presentan.

Los estudios de: Carabelli, Black, Hopewell-Smith, Hess, Fisher, Diamond, Okumura, Meyer, Scheele, Kuttler, D. Green, Kuttler y Pineda, ayudaron a dilucidar el complejo problema de la anatomía de los conductos radiculares, a ellos debemos en gran parte el éxito de la endodoncia, ya que sin el conocimiento anatómico sería imposible obturar los conductos radiculares.

#### Centrales Superiores:

Los conductos son únicos y simples, rectos y cónicos, en casos de desviaciones de la raíz, los conductos siguen las mismas trayectorias radiculares. Se ha podido comprobar que además del conducto principal pueden existir de una a tres ramificaciones apicales y también presentar conductos accesorios.

#### Laterales Superiores:

Se parecen mucho a los Incisivos Centrales Superiores pero más reducidos sus conductos, estos son únicos, simples, rectos y cónicos, pueden presentar ramificaciones apicales, también se han observado ápices de Incisivos Laterales Superiores con más de un conducto.

### Caninos Superiores:

Los conductos de los Caninos Superiores son mayores que los de los Incisivos y más amplios en sentido bucolingual.

Sus conductos son únicos, rectos y cónicos en concordancia con la conformación de la raíz.

### Primeros Premolares Superiores:

Los primeros Premolares Superiores con raíces bifurcadas tienen siempre dos conductos, mientras que los unirradiculares pueden presentar un conducto único o dos conductos que se separan en el ápice; también puede existir un Premolar con una raíz cuyo conducto único y amplio en el tercio cervical se divide en dos por medio de un puente de dentina uniéndose posteriormente los dos apicalmente. Pueden presentar conductos accesorios.

### Segundos Premolares Superiores:

No difieren en cuanto su forma de los Primeros Premolares Superiores; estos dientes pueden tener un conducto único, amplio y sin ramificaciones apicales en los individuos jóvenes, o tener dos conductos; las ramificaciones apicales se producen a medida que avanza el individuo en edad, también pueden existir casos de Premolares unirradiculares que presentan dos conductos lo que puede ser debido a un aplastamiento y a los surcos mesiodistales que hacen la separación.

### Primeros Molares Superiores:

Tienen tres raíces, la raíz palatina tiene un conducto único y cónico que sigue la dirección de la raíz; la raíz mesiovestibular puede tener un conducto único y amplio o tener dos conductos y también puede presentar ramificaciones de estos conductos; la raíz distovestibular puede presentar un conducto simple y cónico siendo uno de los conductos más estrechos pero más accesibles, también puede presentar ramificaciones.

### Segundos Molares Superiores:

Los conductos de los Segundos Molares Superiores se parecen mucho a los de los Primeros Molares Superiores, pero también puede darse el caso de que las raíces estén fusionadas, pudiendo presentar de uno a tres conductos y a veces cuatro.

### Terceros Molares Superiores:

Estos dientes no han sido estudiados completamente en lo que se refiere a sus conductos radiculares porque presentan muchas variaciones.

### Incisivos Centrales Inferiores:

Los conductos de los Incisivos Centrales Inferiores son únicos y estrechos pudiendo producirse una división por medio de un tabique dentinario para formar dos conductos, un conducto vestibular y otro lingual; estos conductos presentan menos ramificaciones que sus homólogos superiores.

### Incisivos Laterales Inferiores:

Los conductos de los Incisivos Laterales Inferiores se parecen mucho a los de los Incisivos Centrales Inferiores; la única diferencia es que tiene su raíz más curvada hacia distal.

### Caninos Inferiores:

Estos conductos pueden dividirse en dos, división que se origina por la presencia de puentes o tabiques dentinarios que pueden producir una división incompleta o completa, formando dos conductos que desembocan en dos forámenes separados.

### Primeros Premolares Inferiores:

Los conductos de los Primeros Premolares Inferiores son de contorno regular, cónico y único, la raíz es más corta y redondeada que la del Segundo Premolar; raramente la raíz se divide, aunque algunas veces se presenta la bifurcación del tercio apical del conducto.

### Segundos Premolares Inferiores:

Los conductos de estos dientes se parecen a los del Primer Premolar Inferior, la variación está en la característica radicular romboidea, pueden presentar ramificaciones apicales.

### Primeros Molares Inferiores:

Tienen generalmente tres conductos, uno distal y dos mesiales aunque posea sólo dos raíces; a veces se encuentran cuatro conductos ya sea por la presencia de una tercera raíz o por la bifurcación del conducto distal.

### **Segundos Molares Inferiores:**

En general los conductos de los Segundos Molares Inferiores son menos curvados, tienen sólo dos raíces, poseen por lo general tres conductos.

### **Terceros Molares Inferiores:**

En los casos atípicos los conductos pueden ser muy curvados o hasta acodados.

## CAPÍTULO III

### PULPECTOMIA

**Definición:** Pulpectomía es la amputación de toda la pulpa, previamente anestesiada.

En realidad la extirpación ideal sería aquella, que se hace a nivel del límite cemento-dentina, aún cuando existen diferentes criterios referente a este punto.

Es preferible la extirpación en el límite cemento-dentina, de la pulpa porque las probabilidades de un corte pulpar limpio son mayores y por consiguiente la obturación será más rápida. Es por ello que para conseguir esa finalidad deben medirse los instrumentos de acuerdo a la longitud del conducto dada por una buena radiografía, para no provocar lesiones más allá del ápice y obtener una buena cunductometría.

Por lo tanto debe mediar un espacio de tiempo antes de la obturación del conducto, esperando el resultado de un cultivo bacteriológico, que nos aconseje el momento oportuno de la obturación definitiva.

**Técnica para la pulpectomía.**

**Primera sesión:**

1. —Radiografía, Diagnóstico, Sedación de la pieza.

**Segunda sesión:**

1. —Anestesia, Aislamiento con dique de goma y esterilización del campo operatorio:
2. —Limpieza de caries y elección correcta del sitio de abordaje o vía de acceso.

- 3.—Conductometría con sonda en toda la longitud del conducto sin pasar el ápice.
- 4.—Ajuste de topes a todo el instrumental a usarse dentro del conducto de acuerdo a la conductometría.
- 5.—Amputación de la pulpa coronaria y amputación total de la pulpa radicular hasta el límite dentina-cemento.
- 6.—Ampliación del conducto hasta localizar dentina sana.
- 7.—Lavado con zonite, agua oxigenada y de nuevo lavado con zonite.
- 8.—Cura antiséptica con una punta absorbente impregnada en Par amono cloro fenol.
- 9.—Obturación provisional con gutapercha y cemento.

Tercera sesión:

- 1.—Aislamiento y antisepsia del campo operatorio.
- 2.—Desobturación.
- 3.—Lavado con zonite, agua oxigenada, zonite.
- 4.—Siembra y cultivo en estufa a 37° C.
- 5.—Cura antiséptica con Par amono cloro fenol y obturación provisional.

Cuarta sesión:

- 1.—Aislamiento y antisepsia del campo operatorio.
- 2.—Desobturación.
- 3.—Lavado con zonite, agua oxigenada, zonite.
- 4.—Segunda siembra y cultivo en estufa a 37° C.

En resumen se tratará de obtener dos cultivos negativos sucesivos antes de la obturación definitiva del conducto, que se hará en la quinta sesión. Si alguna de las siembras resulta positiva se ensanchará un poco más el conducto, se hará una cura con antibióticos y mandará al paciente a otra sesión para efectuar otro cultivo.

3. —Conductometría con sonda en toda la longitud del conducto sin pasar el ápice.
4. —Ajuste de topes a todo el instrumental a usarse dentro del conducto de acuerdo a la conductometría.
5. —Amputación de la pulpa coronaria y amputación total de la pulpa radicular hasta el límite dentina-cemento.
6. —Ampliación del conducto hasta localizar dentina sana.
7. Lavado con zonite, agua oxigenada y de nuevo lavado con zonite.
8. —Cura antiséptica con una punta absorbente impregnada en Par amono cloro fenol.
9. —Obturación provisional con gutapercha y cemento.

Tercera sesión:

1. —Aislamiento y antisepsia del campo operatorio.
2. —Desobturación.
3. —Lavado con zonite, agua oxigenada, zonite.
4. —Siembra y cultivo en estufa a 37° C.
5. —Cura antiséptica con Par amono cloro fenol y obturación provisional.

Cuarta sesión:

1. —Aislamiento y antisepsia del campo operatorio.
2. —Desobturación.
3. —Lavado con zonite, agua oxigenada, zonite.
4. —Segunda siembra y cultivo en estufa a 37° C.

En resumen se tratará de obtener dos cultivos negativos sucesivos antes de la obturación definitiva del conducto, que se hará en la quinta sesión. Si alguna de las siembras resulta positiva se ensanchará un poco más el conducto, se hará una cura con antibióticos y mandará al paciente a otra sesión para efectuar otro cultivo.

## CAPÍTULO IV

### ESTERILIZACION DEL CONDUCTO RADICULAR

Son un sinnúmero de medicamentos que se han utilizado dentro de conductos radiculares por diferentes motivos. Los vasoconstrictores, que se pueden emplear haciendo las veces de hemostáticos dentro de conductos; los antibióticos y sus combinaciones que se expondrán en igual forma más adelante, sobre todo los poliantibióticos que tantas discusiones han causado; las sulfonamidas que por el hecho de ser bacteriostáticos no se aconseja su empleo dentro de un conducto; y los astringentes y antisépticos empleados tópicamente y que son en muchos casos los mismos que se podrán emplear en lo que a este capítulo concierne.

#### Antisépticos y Astringentes:

Desde hace mucho tiempo existen fármacos que se han empleado dentro de conductos como antisépticos, astringentes y germicidas. Muchos de ellos están ahora contraindicados por su fuerte poder cáustico.

Son tales como el trióxido de arsénico, que causa la destrucción de la pulpa vital y aún se emplea como desvitalizador, soluciones de cresol formaldeído, fenol iodizado y otros.

Un antiséptico requiere como condiciones primordiales que sea efectivo y no dañe los tejidos periapicales o los tejidos duros del diente. El fármaco más aceptado, comprobado y preferido resulta ser el Paramonoclorofenol Alcanforado y siguiéndole el Hipoclorito de Sodio y el Peróxido de Hidrógeno.

### Paramonoclorofenol Alcanforado:

Durante la primera guerra mundial, el cloro fue empleado como antiséptico y siendo el paraclorofenol una droga que lo contiene, fue introducido desde fines del siglo por Walkoff para el tratamiento de conductos radiculares.

En este compuesto, el cloro reemplaza uno o más átomos de hidrógeno del fenol, siendo de tal manera que resulta más germicida y más penetrante que el fenol solo. En el compuesto alcanforado, la goma de alcanfor hace las veces de vehículo, pues su poder terapéutico es sumamente reducido.

El paramonoclorofenol alcanforado no causa alteraciones en el tejido periapical del diente tratado, es efectivo, no interfiere con las técnicas de cultivo.

También en otros estudios se demuestra que el paramonoclorofenol alcanforado, aplicado a conductos por períodos aún de 48 horas, no interfiere en la toma de cultivos.

Se emplea este medicamento para tratar infecciones periapicales en preparaciones al 1:400 en combinación con 50,000 unidades de penicilina G. soluble (sin amortiguadores).

### Peróxido de Hidrógeno:

El peróxido de hidrógeno es un oxidante, que se presenta como un líquido transparente poco estable. Por su potente acción oxidante no debe combinarse con solventes orgánicos.

Se emplea dentro de conductos y tiene dos funciones principales: Una de ellas es que debido a su acción resulta un bactericida, pues mata ciertas bacterias anaerobias *in situ*, la otra función es la de removedor de material orgánico que se encuentra dentro del conducto al hacer contacto con materia orgánica forma gas y espuma, este gas es el que ayudará a limpiar los conductos.

No debe dejarse encerrado en un canal por el peligro de que arrastre material infectado a través del foramen apical.

### Hipoclorito de Sodio:

Aunque el hipoclorito de sodio, sea propiamente un solvente de

las materias orgánicas que existen en un conducto, se menciona en este capítulo por la estrecha relación que guarda con el peróxido de hidrógeno, o sea según Grossman, debe irrigarse un conducto, alternando uno después del otro, con la aclaración que la última irrigación debe hacerse con hipoclorito de sodio debido a que la presión producida por el gas que forma el peróxido puede causar dolor.

Nunca debe emplearse el hipoclorito de sodio poco antes de tomar el cultivo, pues resulta falso negativo. Después de haber hecho la irrigación con los dos fármacos, deberá de secarse el conducto con puntas de papel absorbentes estériles y con mayor razón si se piensa emplear fármacos como penicilina u otros, pues el hipoclorito de sodio inactiva los efectos de éstos.

#### Antibióticos:

Existen ciertas sustancias naturales que tienen poder bacteriostático y bactericida contra las bacterias y virus patógenos para los organismos humanos. Estos son los llamados "Antibióticos".

#### Penicilinas:

Se han utilizado las penicilinas según el medio donde se desarrollen y se han denominado: Penicilina G, Penicilina O, Penicilina V, Feneticilina y se encuentran en el mercado en la forma de sales: Potásica, Sódica cristalizada, Amorfas y Cálcidas.

La penicilina está indicada en numerosas infecciones dentarias y bucales.

El peligro de la administración de penicilinas, no radica en la toxicidad de éstas, ya que las dosis tóxicas o letales para el hombre están muy distantes de las que se emplean ordinariamente, pero las reacciones alérgicas a este medicamento sí son de cuidado, ya que ocasionan desde dermatitis, lesiones urticantes, asma, choque, inconciencia y muerte.

Debe hacerse un interrogatorio previo a la terapia penicilínica sobre hipersensibilidad al fármaco y recabar datos sobre posible fiebre de heno, alergia, asma o eczema.

#### Tetraciclinas:

Son tres los miembros de este grupo: Clorotetraciclina, Oxitetra-

ciclina y Tetraciclina. Son antibióticos de amplio espectro y efectos similares contra los microorganismos. Sin embargo parece haberse comprobado que la tetraciclina produce menos efectos tóxicos que la clorotetraciclina y la oxitetraciclina.

#### Clorhidrato de Clorotetraciclina:

Posee un espectro bacteriano amplio (gram positivo, gram negativo, virus y rickettsias).

Se han logrado mejores resultados con este fármaco en casos donde la penicilina fracasaba.

Su nombre de patente es aureomicina y produce algunos efectos secundarios tales como diarrea, disturbios gástricos, irritación de la boca y ano. Aún cuando los efectos tóxicos no son frecuentes, pueden ser graves.

#### Clorhidrato de Oxitetraciclina:

A semejanza de la clorotetraciclina posee un espectro bacteriano amplio, resultando eficaz contra gran número de bacterias aerobias y anaerobias, gram positivas, gram negativas, rickettsias y virus. Los efectos tóxicos que produce la Oxitetraciclina, conocida como Terramicina, son similares también a la Aureomicina.

Es un fármaco muy a propósito para tratar infecciones en las cuales no es posible administrar penicilinas.

#### Clorhidrato de Tetraciclina:

Sus efectos, usos y posología, son semejantes a las otras tetraciclinas descritas anteriormente.

La ventaja de este fármaco sobre los otros, es de que los efectos secundarios que se presentan con la ingestión de éste, son menos pronunciados y menos frecuentes.

#### Eritromicina:

El espectro antibacteriano de la eritromicina (nombre comercial Ilotycin) semeja más a la penicilina, por lo que se emplea principalmente en el tratamiento de infecciones resistentes a ésta. Su toxicidad es baja, presentándose alteraciones leves cuando se administra en grandes dosis. No causa alteración de la flora intestinal.

Si un tratamiento largo (dos o más semanas) se ha recomendado, se debe hacer repetidos recuentos de los elementos que forman la sangre, aunque Tidwell y Lewis han dicho que "en los enfermos que recibieron critromicina, no se encontró alteración alguna de los elementos figurados de la sangre".

#### Bacitracina:

Su espectro bacteriano resulta eficaz contra gram positivos, gram negativos y treponema. Su principal característica es la de emplearse tópicamente, habiendo poca respuesta alérgica y se dice que actúa sinérgicamente con la penicilina.

#### Antibióticos en terapia de conductos:

Para que un medicamento de conducto sea el ideal se requieren las siguientes características:

- a) Estable por un largo período de tiempo.
- b) Que no irrite los tejidos periapicales.
- c) Que no decolore el diente.
- d) Que sea un eficaz germicida para microorganismos aerobios y anaerobios.
- e) Fácil de aplicación.
- f) No producir sensibilización o intolerancia.
- g) No interferir con el resultado de los cultivos.

#### Preparados Poliantibióticos:

Debido al limitado espectro antibacteriano de estos antibióticos, Grossman inició en la siguiente forma la terapia antibiótica de los conductos radiculares.

Su formula original es la siguiente:

Penicilina G potásica . . . . .	1.000.000 Unidades
Bacitracina . . . . .	10.000 Unidades
Complejo de cloruro cálcico de estreptomcina . . . . .	1,0 gm.
Capriolato de sodio . . . . .	1,0 gm.
Silicona líquida D C 200 . . . . .	C.S.

Más adelante, la dihidroestreptomcina sustituyó a la estreptomcina. Otros autores han empleado otras fórmulas poliantibióticas.

El capriolato de sodio es un agente fungicida que agregó Gross-

man para matar fermentos. La presencia de los tres antibióticos aumenta, sin duda la efectividad del preparado contra las bacterias, que es mayor que si se hubiera utilizado uno solo de ellos.

Los autores utilizaron la fórmula de Grossman durante un tiempo, ni bien ésta apareció, pero luego abandonaron las fórmulas poli-antibióticas debido a los cultivos dudosos que se obtenían cuando se les empleaba.

#### Sulfonamidas:

Habiendo los antibióticos reemplazado las sulfonamidas, tanto en endodoncia como en todas las ramas de la odontología, se hará únicamente una breve descripción de ellas.

Tienen las sulfonamidas un efecto bacteriostático, más que bactericida, y debido a que para combatir la infección requieren la cooperación de las defensas humanas, en endodoncia juegan un papel prácticamente nulos cuando se trata de aplicarlos dentro de conductos. También se ha abandonado su empleo en vista de que los productos de una gangrena pulpar y el pus neutralizan su efecto.

Sin embargo a veces se recomienda la terapia con sulfonamidas debido a que ciertas infecciones por microorganismos no disminuyen o cesan con antibióticos o bien por sensibilización al fármaco que se ha elegido.

En odontología, la sulfadicina ha sido el compuesto que más empleo ha tenido y ahora un reciente producto el sulfisoxazol (Gantrisin) de reciente aparición, es el fármaco que parece ser más adecuado para infecciones dentarias.

Los síntomas de toxicidad más comunes son: Vómitos, náuseas, dolores de cabeza, diarrea, estomatitis, disneas. Después de repetidas aplicaciones en un paciente puede causar sensibilización a la droga y muestra síntomas de alergia aún después de mucho tiempo.

## CAPÍTULO V

### MATERIALES DE OBTURACION

Obturador es el material o la combinación de materiales empleados para lograr el cierre del conducto pulpar y producir un sellado hermético.

Sellado hermético se denomina a aquel sellado que impide el pasaje del aire. Cuando se utiliza este término en vinculación con la endodontología ello significa además el relleno completo del conducto radicular, en toda su extensión y en todas sus dimensiones. En el siguiente capítulo se tratará sobre los diferentes tipos de selladores.

Entre las sustancias que se usan para la obturación de los conductos radiculares, pueden citarse las siguientes:

#### Gutapercha.

Es una exudación densa y lechosa de ciertas esencias de Palaquium y Payena, que pertenecen al orden de las Sapotaceas, árboles indígenas de Malasia y Filipinas.

Semejante al caucho, por contener un hidrocarburo con fórmula  $C_{10}H_{16}$ , asociado a sustancias resinosas, difiere mucho de aquél en sus propiedades físicas.

La guta para conductas es la misma que la guta rosada para base y responde a la siguiente fórmula:

Gutapercha . . . . .	36 partes
Oxido de cinc . . . . .	8 partes
Vermellón . . . . .	56 partes

Mientras la mayoría de los clínicos norteamericanos usan con pre-

ferencia la gutapercha en forma de conos, o de soluciones concentradas y conos de guta, por considerar esta substancia neutra, impermeable y bien tolerada por los tejidos dentarios y periapicales, muchos autores franceses rechazan su empleo en la obturación de conductos radiculares estimando que la guta se esteriliza difícilmente, es retráctil, fermentecible o putrescible y no es impermeable.

Los clínicos estadounidenses confieren a la gutapercha las siguientes virtudes:

1. —No es elástica una vez colocada en el conducto, adquiriendo consistencia rígida al enfriarse.
2. —Al ablandarse y amoldarse fácilmente al ser calentada a alta temperatura, permite su empaquetamiento contra las paredes del conducto.
3. —Su insolubilidad en agua, alcohol, ácidos y álcalis diluidos garantiza que no cambiará de forma en el caso que esos líquidos filtren a través de la obturación permanente.
4. —Su impermeabilidad asegura el cierre hermético del conducto en toda su extensión y especialmente a la altura del foramen apical.
5. —Su fácil solubilidad, en aceites esenciales y cloroformo, favorecen su adaptación a las paredes del conducto, así como también su eliminación si fuera necesario.
6. —Se ha comprobado que es tolerada por los tejidos periapicales en los casos de sobreobturación en conducto con el periápice.
7. —No es putrefactiva.
8. —No decolora el diente.
9. —No se observan crecimientos bacterianos, pero la aplicación del antiséptico previo es una buena regla farmacológica.

#### Resina.

La resina o colofonio se obtiene por residuo de la destilación del aceite volátil de la terebintina, del oleoresina (Turpentina cruda) de varias especies de pinos (*Pinus Palustris*, etc.).

La resina común, officinal, es la resina amarilla o "resina flava".

La resina blanca o "resina alva" se obtiene agitando fuertemente con agua la resina común, en estado de fusión.

La resina obtenida de la destilación de la terebintina es similar a la resina contenida en la guta. Esta tiene dos clases de resinas: Flauville (C22 H32 O) y albane (C20 H32 O2), mientras la resina obtenida de la terebintina tiene la siguiente fórmula: C32 H31 O2.

Existe similitud de procedencia: en tanto que la terebintina es el exudado obtenido de la incisión de cortezas de árboles de la familia de los pinos palustres y otras especies, la gutapercha se obtiene en igual forma de la familia de los "palaquim".

Las resinas de ambos productos son hidrocarburos oxidados, de la exudación de los mencionados árboles.

Callahan propuso en 1910 agregar la resina a la cloropercha, para que sirva como lubricante, y conferir propiedades adhesivas a la solución.

La clororesina oblitera también en forma permanente los túbulos dentinarios y las ramificaciones apicales. Las proporciones son las siguientes:

Resina de violín . . . . .	0.60 grs.
Cloroformo . . . . .	15 grs.

Debe subsanarse el inconveniente de la fácil evaporación del cloroformo mediante la adición periódica de este producto. Se evitará que la solución se espese y contenga un exceso de resina, en cuyo caso no podrá llenar sus propósitos. El cloroformo debe espesarse apenas con la adición de la resina.

Se usa también la solución de resina en acetona, de acuerdo con la siguiente fórmula:

Resina . . . . .	15 grs.
Bicarbonato de sodio . . . . .	4 grs.
Acetona . . . . .	15 grs.

El producto es muy volátil, debiendo conservarse en frascos bien tapados. Se mantiene estable durante largo tiempo.

#### Bálsamo de Perú.

Mayrhofer (1908) aconsejaba el Bálsamo de Perú para la obturación radicular, pero se ha comprobado que es difícil hacer llegar

apicalmente esa substancia, por cuanto tal operación dependería exclusivamente del instrumental empleado, pues el Bálsamo avanzará únicamente hasta donde llegue la punta del instrumento. Baumgartner después de observar que la aplicación en conductos que deban ser utilizados por anclaje, recomienda la mezcla de timol, mentol, ortoforno y trioximetileno que proporcionó contralores bacteriológicos favorables.

#### Cloropercha y Eucapercha.

Callahan propuso, en 1910, la solución de gutapercha en cloroformo, como medio de hacer ir la guta a las regiones más apartadas, donde es imposible llevarla sin solvente. Para su preparación se procede de la siguiente manera: se cortan trozos pequeños de gutapercha rosada para base, y se sumergen, durante unas horas, en formol al 10%; se pasan al alcohol a 95°, y después se secan entre dos gasas estériles.

Los trozos de guta esterilizados se ponen en cloroformo, en proporción tal, que alcance a formarse una solución de consistencia cremosa.

El uso de la cloropercha, sola, en la obturación de los conductos radiculares, ha merecido una objeción fundamental: al evaporarse el cloroformo, la masa se contrae, dejando espacios que permiten la infiltración de exudados y la pululación de microorganismos.

Según Price, la cloropercha de consistencia cremosa espesa, tiene un volumen de 300% mayor que el de su material original; esto es, que una vez evaporado el cloroformo, la cavidad quedará rellena únicamente en un tercio de su volumen.

Si se ponen conos de gutapercha en combinación con la cloropercha cremosa para ocupar el 90% de conducto, el 6.6%, del mismo quedaría vacío, por contener cloropercha. El conducto, después de evaporado el cloroformo, quedaría obturado únicamente en su tercera parte. Igual cosa se derivaría de la combinación de eucaliptol y gutapercha.

El agregado de la resina en la cloropercha retarda la evaporación del cloroformo y mantiene, en cierto grado, su adherencia a las paredes. Contribuye a endurecer la guta, reduciendo su limitada aptitud para absorber toxinas, líquidas o gaseosas.

En conductos estrechos, poco accesibles para el ensanchado, puede recurrirse a la clororresinapercha, completada con el cono de guta. En principio, cabe afirmar que cuanto más cloropercha se use más pobre será la obturación.

La Cloropercha Timolada ha sido propuesta por Cachran debido a sus propiedades antisépticas. Se utilizan para su preparación las dos soluciones siguientes:

Primera solución:

Gutapercha . . . . . 15 grs.

Cloroformo C.S. para disolver.

Segunda solución:

Timol . . . . . 15 grs.

Eucaliptol C.S. para disolver.

Se mezclan las dos soluciones y se dejan evaporar el todo, hasta su solidificación.

Con sondas metálicas previamente calentadas, se atasca la pasta, llevándola al conducto y haciéndola penetrar profundamente. Se completa la obturación con conos de gutapercha o de metal.

La eucapercha comercial tiene un volumen 417% mayor que el volumen de la guta sola, es decir, que una cavidad obturada con eucapercha, y dejada secar completamente, llenará tan solo el 24% de la cavidad obturada.

Se ha comprobado que el máximo de contracción, tanto de la cloropercha como de la eucapercha, se opera después de muchos meses de insertada la obturación.

En caso de preferirse el eucaliptol, como lubricante y material intermedio que facilite la adaptación de la guta en el eucaliptol, como lubricante y material intermedio que facilite la adaptación de la guta, se moja previamente el cono de guta en el eucaliptol y se empaqueta el cono en el conducto, de manera que se forme una mínima porción de solución de eucapercha, la que es forzada dentro de los túbulos y a través de los conductos accesorios.

Al usarse cloroformo, como disolvente del cono de gutapercha, no debe, perderse de vista que el cloroformo disuelve la guta con gran rapidez, lo que aumenta el riesgo de contacción ulterior.

Para la obturación de conductos con gutapercha y eucaliptol, Buckley recomienda modificar las propiedades irritantes de este último medicamento, aumentando sus propiedades antisépticas, al agregarle mentol y timol, de acuerdo con la siguiente fórmula:

Mentol . . . . .	0.13 gr.
Timol . . . . .	0.18 gr.
Eucaliptol . . . . .	4.00 c.c.

Se entiende que se debe usar eucaliptol, y no esencia de eucaliptol, a menos que ésta sea refinada. De manera, se reduce su poder irritante.

#### Metales y Amalgamas.

Con el propósito de obturar el conducto en toda su extensión se ha recurrido a los conos metálicos que, por su rigidez, permiten alcanzar las zonas exploradas más profundas de los conductos radiculares. Es así como se han propuesto utilizar conos de plomo (Buckley), oro (Grove), plata (Trebitsch). Esta última substancia agrega a su condición de relativa rigidez su propiedad oligodinámica.

En la obturación de conductos radiculares se ha utilizado también con éxito el polvo de plata (Schwarz) y la plata finamente pulverizada por precipitación (Grossman). Esta última en combinación con resina y otros elementos.

De las amalgamas, la de cobre es la que tiene mayor preferencia (Husband).

Housset y sus colaboradores, además de la espiga de plata, usan conos de aluminio y de cobre. Estiman que las espigas no deben ser muy maleables, por cuanto, si son blandas, son difíciles de insertar; además, se pueden quitar únicamente por medio del fresado, pudiendo quedar restos de la punta de la espiga. En cambio, los conos semirrigidos pueden extraerse con escasa dificultad. (Si fuera necesario, hacerlo simplemente disolviendo algo de pasta que los rodea).

Werkenthin puso en el mercado conos finos de oro y ensanchadores de calibres equivalentes; como también una pinza apropiada para llevar los conos al conducto. En casos de conductos con diámetro irregular, se completa la obturación, de preferencia, con pasta.

La resistencia del cono metálico, su flexibilidad y su terminación en punta fina, permiten llevar esas espigas hasta la parte más extrema del conducto, aun en casos de constricciones y curvas. Mediante el tacto, observando a través de la pinza que mantiene rígidamente el extremo achatado del cono metálico, es posible percibir, mejor que con la guta la trayectoria que va cumpliendo el cono.

#### Conos de Marfil y Limalla Dentinaria.

Los conos de marfil han sido propuestos por Walkhoff, Fryd, Schröder y otros clínicos europeos, considerándolos como los mejores portadores de substancia obturatriz en los conductos radiculares. Se ajustan convenientemente al tamaño del conducto, por cuanto pueden afinarse y acortarse a voluntad. Agregan a esa ventaja el hecho de ser completamente tolerados por los tejidos periapicales.

La limalla de dentina humana ejercen una acción estimulante de las aposiciones cálcicas en los muñones de pulpas vitales, siempre que se haya respetado la integridad de sus estructuras, sin interferir con medicaciones enérgicas ni traumatismos en su capacidad biológica reaccional.

La limalla se obtiene por fresado de la dentina, de dientes humanos sanos, previamente esterilizados con una solución de formol al 5% y después de cuidadoso lavaje, para excluir en lo posible, la impregnación de formol.

Obtenido el polvo de dentina, que esteriliza en seco, de preferencia por el método de tyndalización.

La proporción de dentina que se incorpora al cemento de oxifosfato de cinc es variable, pudiendo servir de pauta la relación de 1:3. Al ácido fosfórico se le pueden incorporar algunos cristales de timol, a fin de hacer la mezcla ligeramente antiséptica.

#### Métodos de Obturación de Conductos Radiculares.

##### Métodos con Gutapercha.

Método Seccional.—Una vez que el conducto haya sido correctamente instrumentado, se adapta un cono de gutapercha al mismo. Se realiza las modificaciones necesarias del cono hasta lograr su longitud y que esté bien adaptado a las paredes del conducto.

Se prueban los atacadores de conos dentro del conducto hasta seleccionar uno que pueda ser ubicado a 3 o 4 mm. del ápice. En esta etapa se realiza un examen radiográfico con el atacador en posición.

Antes de retirar el atacador se coloca una marca en él, justo a nivel de oclusal o de incisal ya adaptado, en trozos de 3 a 4 mm. de largo. Se cubre entonces cuidadosamente las paredes del conducto con el sellador radicular. Por calentamiento del atacador es posible fijar a su extremo el trozo apical del cono y luego llevarlo al conducto cuando la marca incorporada al atacador esté a nivel del borde incisal u oclusal, rote en ambos sentidos el atacador de modo que de su extremo se desprenda el trozo de gutapercha, que quedará fijado en el conducto.

Se toma una radiografía para determinar la posición del trozo introducido. Esta porción debe ser examinada radiográficamente después de cada instrumentación hasta que esté en la posición ideal.

Después del cierre del foramen apical, se agrega trozos de gutapercha hasta que el conducto quede completamente obturado. Se empaqueta con firmeza cada trozo del material de obturación contra el anterior, como para producir una masa homogénea y como para llevar el cemento sellador hasta las irregularidades mínimas del conducto. Se retira la porción de material que se proyecta hacia oclusal por sobre la línea cervical, por medio de una espátula caliente.

Método del Cono Unico.—En este método de obturación se determina primero la longitud del diente. Terminados los cálculos necesarios se anota el diámetro y el estrechamiento del conducto de acuerdo con el examen radiográfico. Con estos datos se selecciona un cono de gutapercha preformado que corresponda lo mejor posible a las dimensiones establecidas. Se toma una radiografía para apreciar el ajuste vertical y horizontal del cono. Se ajusta y se adapta el cono hasta que ocupe la posición deseada se llena el espacio del conducto lo mejor posible. En este momento se corta la base del cono a nivel de la superficie oclusal o incisal, o se hace a esa altura una marca con un instrumento filoso.

Luego se mezcla el cemento sellador de conductos hasta lograr una mezcla espesa, suave y de consistencia homogénea.

El método de aplicación del cemento en el conducto es una cuestión de preferencia. Se puede utilizar un atacador de conos finos para llevar el cemento a las paredes del conducto y luego se hace rodar el cono sobre el sellador y se lleva a su lugar.

Se toma una radiografía y se estudia la posición del cono. Si es correcta, se corta con un instrumento plástico caliente a un nivel que corresponda al cervical y se limpia la cámara.

Una vez completada la obturación, se recorta la gutapercha y el sellador a nivel de la línea cervical.

**Método de Condensación Lateral.**—Este método es particularmente útil para obtener un conducto amplio, ovoideo, elíptico o acinado. Luego de determinar el largo de la raíz y de apreciar la forma del conducto, se selecciona una punta de gutapercha primaria. Se coloca y se hace un examen radiográfico; luego se ajusta hasta que su vértice esté al nivel deseado y el cuerpo del cono corresponda estrechamente al contorno del conducto. Se corta la base del cono a nivel de la superficie oclusal o incisal o márcelo en ese punto con un instrumento filoso. Se mezcla el sellador de conductos hasta darle una consistencia suave y homogénea, pero firme, y se recubre las paredes del conducto, con él. Se introduce lentamente el cono dentro del conducto, llevándolo contra una de las paredes.

Ya asentado el cono incisal se toma una radiografía para confirmar su posición.

Luego se coloca con cuidado un espaciador chico dentro del conducto. Su objeto es acunar el de gutapercha primario contra una pared del conducto. Luego se retira el espaciador se inserta un cono de gutapercha pequeño en el espacio dejado por el espaciador, cuidando de emplear un cono más pequeño que el instrumento. Se repite el procedimiento hasta que ya no se pueda forzar el espaciador dentro del conducto. Se retira el exceso de material de obturación y se examina radiográficamente el conducto obturado.

**Método del Cono Invertido.**—Uno de los problemas hallados en endodoncia resulta de la necesidad de tratar dientes con raíces incompletamente formadas. En tales dientes, la divergencia apical de las paredes del conducto transforma la colocación de un buen obturador en un complejo problema técnico.

Se amolda un cono de gutapercha al tamaño del conducto. Se coloca primero su base se inserta hasta la distancia calculada previamente. Se adapta el cono y se le vuelve a dar forma hasta que su base tenga el ancho necesario como para pasar, con ligera resistencia, por el diámetro menor del conducto. Cuando el cono está correctamente ubicado, se recorta o se marca a nivel de la superficie oclusal o incisal.

Una vez lograda la relación apropiada del cono con el conducto se puede comenzar la obturación.

Se coloca el cono dentro del conducto, con la base primero, hasta que el extremo o la marca estén nuevamente a nivel con la superficie oclusal o incisal.

Se introduce un espaciador de manera de adaptar el cono contra una pared del conducto. Se retira el espaciador, se inserta un cono, recortado previamente de la misma longitud del primero, en el espacio formado y con el vértice hacia adelante. Se repite este procedimiento hasta que ya no se pueda introducir más el instrumento dentro del conducto.

Ya obturado y condensado el conducto no se necesita más nada que retirar la porción de la obturación.

#### Método del Cono de Plata:

Técnica del Cono de Plata de Jasper.—La mejor manera de esterilizar la punta de plata consiste en colocarla durante el tiempo establecido en una solución germicida. El empleo del flameado para su esterilización presenta varias desventajas; el calor puede fundir la punta del cono; puede afectar el temple del metal; si no se enfría la punta adecuadamente antes de recubrirla con el sellador, el calor puede afectar el tiempo de fraguado del cemento.

Mientras el cono de plata está en la solución esterilizadora se mezcla el sellador de conductos radiculares y se espátula hasta la consistencia deseada.

Luego se retira el cono de la solución y se lava con alcohol, se deja secar, y se recibe con el sellador y se lleva al conducto a la posición determinada previamente. Si el cono está bien adaptado en to-

da la longitud del conducto no se requiere ninguna otra manipulación.

Cuando sólo se completa el sellado del tercio apical del conducto, se obtura el espacio remanente con conos de gutapercha por medio de la técnica de condensación lateral.

Completada la obturación examine radiográficamente el diente y observe la posición del obturador. Cuando el obturador esté en condiciones satisfactorias, se rellena la porción no obturada de la cámara pulpar con cemento de oxifosfato de zinc. Luego del fraguado del sellador pulpar y del cemento, se recorta el excedente de la punta de plata a nivel del contorno externo del diente o se reduce dentro de la cámara al nivel descado; por lo general, se corta el cono a la altura de a línea cervical. Luego se rellena a cámara con cemento blanco, lo cual mejora el aspecto de la estructura dentaria circundante.

Técnica del Cono de Plata Primario y Secundario para Raíces Completamente Formadas.—Este método de obturación radicular es adaptable en particular a aquellos casos donde los conductos son amplios, elípticos o acintados. Proporciona un procedimiento muy preciso para la obtención de un buen sellado lateral completo en toda longitud del conducto.

Al terminar la instrumentación del conducto comienza el proceso de selección y ajuste del cono de plata primario es idéntica a la descrita en la técnica de Jasper. Una vez logrado, retire el cono y enderécelo. Luego aguce las puntas de varios conos de plata número dos hasta que queden como alfileres, por medio de discos de papel finos. Mediante tijeras afiladas recorte todos estos conos en su base, como para darles exactamente la misma longitud que a la punta primaria.

Recubra la punta primaria con un sellador, excepto en su extremo apical, e insértelo en el conducto radicular en la posición correcta. Luego se recubre una punta secundaria se introduce en el conducto hasta que su base esté justo a nivel con la base del cono primario. Se debe tener cuidado en evitar que la punta secundaria vaya más allá de la primaria, como puede ocurrir en un conducto que tenga un orificio apical de forma acintada o elíptica. Después de colocar la primera punta de plata número dos, recubra una segunda y se asien-

ta en el conducto. Se repite este proceso hasta que ya no se pueda insertar en el conducto más puntas secundarias aguzadas (conos de plata número dos).

**Método de la Punta de Plata Primaria Invertida y Puntas Secundarias.**—Se selecciona una punta de plata que, al introducirla con la base hacia adelante, pase ajustadamente por el diámetro más estrecho del conducto. Después de calcular el largo total del conducto, se marca la punta de plata y se inserta en el conducto, con la base primero. Cuando se haya llegado a la posición deseada, se examina radiográficamente la labor y se efectúa los ajustes necesarios en la relación entre cono y diente. Cuando se haya obtenido la relación deseada, se marca la punta con unas tijeras afiladas en una punta a nivel del borde incisal. Después se retira el cono, se endereza y se prepara una cantidad adecuada de puntas de plata secundarias, como en la técnica anterior.

Se recubre con cuidado la punta primaria, sin que el sellador se extienda sobre el extremo romo de la base del cono. Después se inserta el cono en el conducto, la base hacia adelante, hasta alcanzar la posición predeterminada. Se recubre con el sellador una punta secundaria y se coloca en el conducto hasta que su extremo incisal esté justo a nivel del correspondiente a la primaria. Se repite este procedimiento hasta que ya no se pueda introducir más puntas secundarias en el conducto. Una vez que el conducto quedó completamente obturado se verifica radiográficamente la posición del obturador. Lograda la ubicación correcta, se reduce de la manera ya descrita las porciones de los conos de plata que sobresalen en el sentido coronario.

## CAPÍTULO VI

### CEMENTOS PARA CONDUCTOS RADICULARES

Aunque los selladores de conducto generalmente son materiales de relleno, tienen cierta acción terapéutica. Existen varios cementos selladores, muchos de ellos con buenas cualidades, pero no llenan todos los requisitos deseados que son:

1. — Un buen sellador de conductos debe tener consistencia de pasta al tiempo de emplearlo y hacerse sólido después.
2. — No debe ser irritante para los tejidos blandos y ser tolerado bien por los tejidos duros del diente.
3. — Ser una mezcla insoluble a los líquidos tisulares.
4. — No ser conductor de cambios térmicos.
5. — No contraerse o cambiar de forma después de insertado en el conducto.
6. — No decolorar el diente.
7. — Ser radiopaco para comprobar su posición por medio de la radiografía.
8. — Ser normalmente fácil de remover en caso de ser necesario o deseable.

Uno de los primeros cementos que se empleó fue el oxícloruro de cinc conocido con el nombre de Sarel. Es un producto con algunas buenas cualidades, pero con ciertas desventajas, como el difícil manipulación, solubilidad, con los flúidos tisulares y de tan fuerte endurecimiento que impedía su remoción en casos necesarios. Se empleó en el siglo pasado y cayó en desuso.

Actualmente el método de obturar un conducto se lleva a cabo con conos o puntas de gutapercha o de plata juntamente con una pasta o cemento.

El cemento del doctor U. G. Rickert; conocido comercialmente como cemento de Kerr, cuya fórmula del polvo es:

Plata (Molecular) C. P. ....	25%
Oxido de Zinc (Libre de Arsénico) .....	34%
Diyododitol (Aristol) .....	11%
Olcorresina .....	30%
La fórmula del líquido es:	
Esencia de Clavo .....	78%
Bálsamo del Canadá .....	22%

Deben de mezclarse una cápsula del polvo con 1 ó 2 gotas del líquido (Kuttler aconseja 2 y las instrucciones comerciales 1) y aquí una desventaja, que parece ser la única y es de que, dependiendo de la temperatura y humedad del medio ambiente, la mezcla endurece con mayor o menor facilidad. En días calurosos y húmedos el tiempo que se tiene para trabajar con el material, se acorta y en casos de piezas con canales múltiples, se requiere hacer una mezcla para cada conducto.

La forma comercial viene con un frasco con cápsulas de cemento, otro con el líquido, un gotero y un frasco con xilol que puede servir para limpiar gotero y espátula o para remover el cemento y la gutapercha de los conductos.

Cemento de Grossman:

Es en esencia, una combinación de óxido de zinc, resina y plata, este último elemento le confiere la propiedad de provocar finciones parduzcas la corona de la pieza dentaria en que se use, aun cuando se reiteren los excesos de cemento antes de su cristalización.

Su fórmula es la siguiente:

Polvo:	Partes
Oxido de Zinc C. P. ....	40
Resina Staybelite .....	30
Subcarbonato de Bismuto .....	15
Sulfato de Bario .....	15
Líquido:	
Eugenol C. P. ....	5
Aceite de Almendras Dulces .....	1

Su preparación se hace agregando pequeñas cantidades de polvo al líquido, demorando esta operación tres minutos por cada gota de líquido.

Una vez cristalizado es posible solubilizarlo en cloroformo, lo que facilita el retiro del cono de gutapercha.

Se ha utilizado en numerosos tratamientos y se ha comprobado que aún cuando sobrepase el ápice no es irritante.

#### Propiedades del Oxido de Zinc:

ZNO P. M.: 81.38. Es un polvo amorfo inodoro, blanco o blanco amarillo, insoluble en agua y alcohol pero se disuelve descomponiéndose en las soluciones de ácido inertes; es ligeramente anti-séptico y algo astringente.

#### Propiedades del Eugenol:

2-MTOX1-4-Alifenol. P.M.: 164.21. Se presenta como un líquido incoloro o amarillo claro con olor a clavo, se disuelve poco en agua pero se mezcla muy bien con el alcohol. Es antiséptico y anodino (sedante).

#### Pasta de Robin:

Trioximetileno .....	4 grs.
Minio .....	16 grs.
Oxido de Zinc .....	32 grs.
Eugenol .....	C.S.

Se prepara de manera homogénea, por mezcla proporcionada de pequeñas cantidades de sus componentes, mezclándolos durante largo tiempo, tamizando luego la mezcla. De esta manera, no se produce acción irritante. La irritación puede provenir de una mala preparación, porque ciertas partes contienen demasiado trioximetileno.

Se aconseja preparar dos consistencias de pasta: una muy fluida, otra más densa, más plástica. Una vez llevada la pasta a la profundidad del conducto, se inserta un cono metálico cargado de pasta más espesa.

#### Parafina:

Es una mezcla de hidrocarburos sólidos, de igual origen que la vaselina. Es sólida y blanca, sin olor ni sabor, fundiendo entre 51°

y 57° C. Soluble en éter y aceites volátiles, es insoluble en el agua y el alcohol.

La parafina es un cuerpo mineral muy estable, que puede esterilizarse fácilmente; es una buena substancia obturatriz a la cual puede agregarse una espiga metálica.

A la parafina se le incorpora paraformo, como antiséptico, y subnitrito de bismuto, para conferirle resistencia. He aquí la fórmula:

Parafina:

Subnitrito de Bismuto .....	a.a. 8.0
Paraformo .....	2.0

Brusotti defiende también el uso de la parafina en la obturación radicular de dientes despulpados, cuyo muñón remanente no se halle infectado. Se basa para ello en el hecho de que la parafina no se descompone, es fácil de trabajar, no causa irritaciones en casos de sobre-obturación, no altera el color del diente, no es porosa, proporciona un cierre hermético a los líquidos y a los agentes patógenos, es fácil de quitar y se une bien con el antiséptico.

En su fórmula, Brusotti agrega un antiséptico no irritante y de acción prolongada, el timol y una substancia bien tolerada por los tejidos blandos, que puede ser contraloreada debido a su radio-opacidad. He aquí dicha fórmula:

Parafina purificada (60°) .....	50 partes
Timol Cristalizado .....	2 partes
Trióxido de bismuto .....	20 partes

Policetonas:

Una policetona "Diaket", introducida en Europa por Schmit en 1951, ha sido estudiada por Stewart. Según Wachter el "Diaket" es un cetocomplejo en el cual los agentes orgánicos neutros reaccionan con las sales básicas o con los óxidos metálicos básicos. Las substancias neutras pertenecen a la clase de las policetonas y mediante su unión con agentes metálicos, forman complejos cíclicos.

El producto final no es soluble en agua pero es soluble en solventes orgánicos especiales y en cloroformo. En un estudio comparativo, Stewart encontró que el "Diaket" era "superior a los otros ce-

mentos para conductos, por su fuerza a la tensión y su resistencia a la permeabilidad”.

#### Cemento de N2:

El método de N2 para el tratamiento radicular representa una contribución decisiva a la terapia de las afecciones pulpares. Y ha creado una nueva situación en la práctica endodóntica.

El método de N2 obra en una forma simple en la terapéutica de canales.

Es un material de obturación que posee las siguientes propiedades y se han agrupado en cuatro categorías:

- 1) Propiedades físicas y químicas: Se adhiere a las paredes, no se contrae, es impermeable, ausencia de parásitos, poder de difusión, no es soluble, es reabsorbible. Es indiferente a las variaciones de temperatura.
- 2) Propiedades antisépticas durables: Da protección, se impregna y desinfecta los residuos pulpares.
- 3) No produce irritación en el tejido vivo del canal, previene las infecciones de los residuos pulpares.
- 4) Propiedades de aplicación: Facilita la introducción al canal, no produce coloración al diente, posibilita un contraste radioopaco.

La terapéutica que se efectúa en el empleo de las preparaciones del N2 Normal y su Modificación Apical.

Viene en presentaciones en sus formas líquida y en polvo que se hace una mezcla en el momento de utilizarse de manera de obtener una pasta de consistencia cremosa.

Sus principales componentes activos son:

Borato fenilmercurio, Peróxido metilhidrobenzina después de contener ácidos, Hidróxido de calcio, Metano, Óxido de titanio, excipientes.

El N2 es insoluble a los líquidos celulares; es fácil introducirlo en el canal radicular; es bien tolerado por los tejidos vivos del ca-

nal; posee una perfecta adhesión a las paredes del canal; tiene un poder desinfectante permanente; es insensible a las variaciones térmicas; es hemostático y radio-opaco. Su color no penetra y no decolora el diente.

## CAPÍTULO VII

### OBTURACION DE AMALGAMA POR VIA APICAL

Técnica de la Apicectomía con Obturación de Amalgama por vía Apical:

Existen ciertas situaciones clínicas que imposibilitan la resección radicular por los métodos usuales. Como son los siguientes casos:

- 1) Dientes con el conducto aparentemente calcificado que presentan una zona de rarefacción.
- 2) Dientes anteriores traumatizados en niños de 8 a 9 años, con zona de rarefacción donde sólo se ha desarrollado la mitad de la raíz y el foramen apical es más amplio que el conducto.
- 3) Dientes traumatizados en niños mayores o en adultos con desarrollo del ápice interrumpido en edad temprana.
- 4) Dientes con zona de rarefacción y mala obturación radicular, la que no puede ser retirada por tratarse de cemento de fosfato de cinc o de un cono de plata muy anclado en el conducto.
- 5) Dientes con coronas a perno cuya remoción no es factible, con zonas de rarefacción.
- 6) Un instrumento para conductos roto que no puede ser retirado del mismo.
- 7) Casos de *dens in dente*, en lo que el ápice radicular está anormalmente formado.

En todos estos casos se realiza la apicectomía de la manera corriente; pero la sección del extremo radicular se hace con un ángulo

tal que la porción anterior de la superficie radicular seccionada sea más corta que la posterior. Esta superficie oblicua proporciona una visión mejor del foramen apical, en caso de que él exista, y facilita la colocación de la amalgama. Si no se observa foramen, la superficie oblicua hará más accesible la porción de la raíz donde ordinariamente él se encuentra y permitirá preparar un foramen artificial.

Una vez seccionada la raíz y cureteado el hueso, se irriga la herida abundantemente. Se examina la superficie radicular seccionada con la punta de un explorador, para verificar si existe la salida del conducto. En caso afirmativo, se le ensancha con una pequeña fresa redonda hasta 3 mm. de profundidad. Luego, con una pequeña fresa de cono invertido se hace la retención en la cavidad tallada para la amalgama.

Si no se observa conducto, se le prepara aproximadamente en el lugar donde estaría el conducto natural. Si la raíz no ha terminado su formación, se alisa simplemente el "extremo radicular", se limpia cuidadosamente e irriga la porción apical del conducto con una solución antiséptica no irritante. Se efectúa el lavado de la herida, se aspira y se seca con rollos de algodón.

Si existiera hemorragia, se le puede detener con pequeñas compresas impregnadas con epinefrina al 1:100. Luego se seca cuidadosamente la zona con compresas.

Antes de atacar la amalgama dentro del conducto, debe evitarse la pérdida de pequeñas partículas de la misma dentro del lecho óseo, taponando la herida alrededor del extremo radicular con una gasita, y dejando expuesto únicamente el extremo radicular. Se lleva la amalgama en un atacador estriado, en pequeñas cantidades por vez, y se la ataca dentro del conducto artificial.

Una vez bien atacada la amalgama, se bruñe la superficie con un instrumento liso. Luego se examina la zona intervenida para investigar si quedan trocitos sueltos, los que serán retirados. Se saca la compresa o la espuma de gelatina, se irriga la zona cuidadosamente con suero y se termina la intervención de la manera corriente.

## CONCLUSIONES

1. — Hay dientes anatómicamente inoperables por muchas circunstancias: por dilaceraciones radiculares, Topografía compleja de los conductos reticulares, secundarios, inter-conductos, conductos adventicios, deltas apicales, etc.

Obturación mecánica del conducto ya sea por nódulos o por dentina secundaria.

2. — No hay ningún material que se preste por sí solo para efectuar una buena obturación del conducto radicular, las puntas de Gutapercha y las puntas de plata deben emplearse con un cemento para conseguir una correcta obturación.
3. — La selección de la substancia obturadora está condicionada a la forma y tamaño del conducto radicular: pastas flúidas y semi-sólidas y conos de Gutapercha en conductos amplios y cemento de plata y puntas de plata en conductos atrésicos y largos.
4. — Los Materiales de Obturación de los conductos no deben sufrir modificaciones en su forma y composición una vez insertados y deben ser fáciles de remover del conducto si fuera necesario.
5. — El límite apical del material con que se obtura el conducto radicular influye directamente en el tiempo de cicatrización de la lesión presente.
6. — La obturación debe sellar el conducto tanto en longitud como en lateralidad.
7. — El resultado final del tratamiento depende de una buena obturación, observaciones clínicas y trabajos experimentales lo han demostrado ampliamente.

8. —La mayoría de los casos pueden ser resueltos empleando los materiales de obturación conocidos y las técnicas expuestas pero otras veces para conseguir un sellado apical perfecto debe recurrirse a la Cirugía.

## BIBLIOGRAFIA

- Remedios Odontológicos Aceptados A.D.A. 1962.
- Coolidge E. D.; Endodontology. 1956.
- Revista A.D.M. vol. XIX No. 5 Sept. Oct. 1962.
- Revista A.D.M. vol. XVI No. 4 Julio, Agosto 1959.
- Prinz H. Diseases of The Soft Structures of Teeth and Treatment. 2a. Ed. Philadelphia.
- Wright H. N.; Farmacología y Terapéutica. Editorial Interamericana 1960.
- Revista A.D.M. vol. XVI No. 2 Mayo, Abril 1959.
- Tropozzano V. R.; Review of Dentistry. W. B. Saunders Co., 1959.
- Archer W. H.; Cirugía Bucodental. Editorial Mundi S.R.L. Segunda Edición. Tomo I.
- Nota de Instrucciones para el uso del Cemento (Kerr. Pulp Canal Sealer).
- Boletín Odontológico Mexicano. Julio a Diciembre de 1964.
- Apuntes del Dr. Juan Tapia Camacho. México, 1960.
- Thoma K. H. Patología Bucal. Tomo I. Editorial U.T.E.H.A. 1959.
- Francisco M. Pucci. Conductos Radiculares. Volumen II.
- Odonto-Estomatología. Karl Haupl, Tomo II.
- Práctica Endodóntica. Louis I. Grossman. 1963.
- Práctica Moderna en Endodoncia. Robert G. Kesel.
- Endodoncia Práctica. Yury Kuttler. Editora "A.L.P.H.A.". México, 1961.
- Endodoncia Clínica. Manual de Endodoncia Científica. R. F. Sommer-F. Darl Ostrander-M. C. Crowley.
- Traitement Radiculaire par La Méthode N2. Dr. Ang G. Sargentí et Dr. S. Richter. Librairie Maloine, S. A. París, VI, 1956.

## I N D I C E

Prefacio .....	Pág. 8
Introducción .....	10

### CAPÍTULO I

#### HISTOPATOLOGIA PULPAR

Definición .....	12
------------------	----

### CAPÍTULO II

ANATOMIA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES .....	16
---	----

### CAPÍTULO III

PULPECTOMIA .....	20
-------------------	----

### CAPÍTULO IV

#### ESTERILIZACION DEL CONDUCTO RADICULAR

Paramonoclorofenol Alcanforado .....	23
Peróxido de Hidrógeno .....	23
Hipoclorito de Sodio .....	23
Penicilinas .....	24
Tetraciclinas .....	24
Eritromicina .....	25
Bacitracina .....	26
Preparados Poliantibióticos .....	26
Sulfonamidas .....	27

## CAPÍTULO V

## MATERIALES DE OBTURACION

Gutapercha .....	28
Resina .....	29
Bálsamo de Perú .....	30
Cloropercha y Eucapercha .....	31
Metales y Amalgamas .....	33
Conos de Marfil y Limalla Dentinaria .....	34
Métodos con Gutapercha .....	34
Métodos con Conos de Plata .....	37

## CAPÍTULO VI

## CEMENTOS PARA CONDUCTOS RADICULARES

Cemento de Kerr .....	41
Cemento de Grossman .....	41
Propiedades del Oxido de Zinc .....	42
Propiedades del Eugenol .....	42
Pasta de Robin .....	42
Parafina .....	42
Policetonas .....	43
Cemento de N2 .....	44

## CAPÍTULO VII

OBTURACION DE AMALGAMA POR VIA APICAL .....	46
CONCLUSIONES .....	48
BIBLIOGRAFIA .....	50