

257  
2/1/84



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
IZTACALA**

**CARRERA DE CIRUJANO DENTISTA**

**PRINCIPIOS BASICOS EN EL  
TRATAMIENTO DE CONDUCTOS.**

**AURORA MARTINEZ FUENTES**

**San Juan Iztacala, México 1984**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## I N D I C E

### PROLOGO

- I.- ANATOMIA PULPAR Y DE LOS CONDUCTOS.
- II.- INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES EN EL TRATAMIENTO DE CONDUCTOS.
- III.- PREPARACION DE CONDUCTOS RADICULARES.
- IV.- TECNICAS DE OBTURACION
  - a) De cono único
  - b) De condensación lateral
  - c) De cono invertido.

CONCLUSIONES.

BIBLIOGRAFIA.

## P R O L O G O

Teniendo conciencia de la importancia de todas y cada una de las especialidades en Odontología, juzgo que su fin común es restablecer el estado de salud de la boca en contribución a la armonía del organismo, o sea de todo el individuo.

En esta búsqueda, la contribución de la Endodoncia es notable, siempre y cuando en su ejecución se sigan procedimientos que nos aseguren ver un éxito que realmente contribuya al fin que se persigue y no establezca un estado contrario a nuestro objetivo.

La mayoría de los tratamientos Endodónticos se nos refieren como urgencias; por lo cual, aquí presentaré la evolución que va a desarrollarse como consecuencia de un punto carioso; por pequeño que este sea y que no tratado a su debido tiempo puede terminar en una Pulpitis irreversible, en una Necrosis o Gangrena Pulpar; además, llega a presentarse una Patología Periapical en mayor o menor grado.

Presentaré una pequeña parte de los esfuerzos que debe hacer el Cirujano Dentista, para evitar que un diente termine irremediablemente en los bocados de un Forceps.

La misión del Odontólogo es aliviar el dolor de aquel paciente que ha llegado a nosotros y eliminar la causa que provoca dicho trastorno.

Aplicando sus conocimientos y su experiencia; antes de intervenir en cualquier caso, es necesario tomar en cuenta

los probabilidades que tiene de salvarse el diente o dientes por tratarse.

Para ello debemos establecer normas muy estrictas en la ejecución de la Endodencia, así como la selección de los casos por tratar sobre todo el Odontólogo de práctica general; no tratando de realizarla en casos de ejecución complicada que vaya más de nuestras posibilidades personales (habilidad, práctica) o medios (carencia de instrumental apropiado) que iría en perjuicio de nuestro paciente; pero no desconociendo tampoco nuestra responsabilidad en cuanto a conservar los dientes.

Las probabilidades de éxito en el tratamiento de conductos están en relación directa con la exactitud del diagnóstico, el criterio equilibrado y la aplicación de técnicas operatorias adecuadas.

El Cirujano Dentista deberá estar consciente que no basta con poseer un conocimiento memorizado de las causas comunes de los síntomas, ya que es de suma importancia comprender los mecanismos que los produce; este entendimiento incluye el conocimiento de la normalidad, así como la anomalía de la estructura y la función.

He querido desarrollar el tema de principios básicos en el tratamiento de conductos, por que creo que es la rama de la Odontología que más se apega a los ideales de nuestra Profesión, al conservar y rehabilitar las piezas dentarias, logrando con ello que nuestro paciente no sea mutilado en su

Aparato Masticatorio, evitando así las repercusiones tanto en su estética, fonética y oclusión, como en su aspecto psíquico.

Espero que este estudio sea, de utilidad para el conocimiento de las diversas técnicas y materiales empleados en el tratamiento de conductos.

## TEMA I

### ANATOMIA PULPAR Y DE LOS CONDUCTOS

#### - GENERALIDADES.

El conocimiento de la Anatomía Pulpar y de los conductos Radiculares es condición previa a cualquier tratamiento Endodóncico. Este diagnóstico Anatómico puede variar por diversos factores fisiológicos y patológicos; además de los constitucionales e individuales, por lo tanto se tendrán en cuenta los siguientes puntos:

- a). Conocer la forma, tamaño, topografía y disposición de la pulpa y conductos radiculares del diente por tratar.
- b). Adaptar los conceptos anteriores a la edad del diente y a los procesos patológicos que hayan podido modificar la anatomía y estructuras pulpares.
- c). Deducir mediante la inspección visual de la corona y especialmente del Roentgenograma preoperatorio, las condiciones anatómicas pulpares más probables.

#### - ANATOMIA.

##### Cámara Pulpar.

La pulpa dentaria ocupa la cavidad pulpar, formada por la cámara pulpar coronal y los canales radiculares. La pulpa, forma continuidad con los tejidos periapicales a través del mismo agujero o agujeros. En los individuos jóvenes,

la forma de la pulpa sigue aproximadamente, los límites de la superficie externa de la dentina y las prolongaciones hacia las cúspides del diente denominados cuernos pulpares. - En el momento de la erupción la cámara pulpar es grande; pero se hace más pequeña conforme avanza la edad debido al depósito ininterrumpido de dentina. La disminución en el tamaño de la cavidad pulpar en los molares, no se efectúa en la misma proporción en todas las paredes de la cámara pulpar. La formación de la dentina progresa más rápidamente en el piso de la cámara pulpar. Se forma algo en la pared oclusal o techo, y en menor cantidad en las paredes laterales de la cámara pulpar, de tal manera que la dimensión de la pulpa se reduce principalmente en sentido oclusal. La Cámara puede estrecharse todavía más y su tamaño volverse irregular por la formación de dentina reparadora. La aparición de cálculos pulpares puede disminuir también el tamaño y cambiar la forma de la cavidad pulpar inicialmente amplia, aún ocluyéndola ocasionalmente.

#### - CANAL RADICULAR.

Con la edad se producen cambios parecidos en los canales radiculares. Durante la formación radicular, la extremidad apical radicular es una abertura amplia limitada por el Diafragma Epitelial. Las paredes dentinales se adelgazan -- gradualmente y la forma del canal pulpar es como un tubo -- amplia y abierto. Conforme prosigue el crecimiento se for-



ma más dentina, de tal manera que cuando la raíz del diente ha madurado, el canal radicular es considerablemente más estrecho. En el curso de la formación de la raíz, la vaina radicular Epitelial de Hertwig se desintegra en restos epiteliales y se deposita cemento sobre la superficie de la dentina. El cemento influirá en el tamaño y la forma del agujero apical en el diente completamente formado. Los canales radiculares no siempre son rectos y únicos; si no varían por la presencia de canales accesorios, como en las piezas preparadas por corrosión. A cualquier distancia, a partir del vértice del diente, pueden encontrarse ramificaciones laterales del canal radicular. En dientes multirradiculares se observan - sobre o cerca del piso de la cámara pulpar.

Una explicación posible para el desarrollo de todas -- las ramificaciones laterales de los canales pulpares, puede ser un defecto en la vaina radicular Epitelial, de Hertwig durante el desarrollo de la raíz, en el sitio de un vaso -- sanguíneo supernumerario más grande.

#### - AGUJERO APICAL.

Hay variaciones en la forma, el tamaño y la localización del agujero apical, y es rara una abertura apical recta o regular, Ocasionalmente se puede seguir el cemento desde la superficie externa de la dentina hasta el canal pulpar y a veces ésta se encuentra en la cara lateral del vértice, aunque la raíz misma no sea curva. Frecuentemente existen - dos o más agujeros apicales bien definidos, separados por -

una división de dentina y cemento o solamente por este último.

La localización y la forma del agujero apical también puede sufrir cambios debido a influencias funcionales sobre los dientes. Un diente puede ser ladeado por presión horizontal e puede emigrar en sentido mesial, lo que causa desviación del vértice en dirección opuesta. Bajo estas -- circunstancias los tejidos que penetran a la pulpa por el -- agujero apical hacen presión sobre una pared del agujero y provocan resorción. Al mismo tiempo se deposita cemento en el lado opuesto del canal radicular apical, lo que cambia -- la posición relativa de la abertura original.

El conducto o canal radicular es la posición de la cavidad pulpar que se continua con la cámara pulpar y que termina en el foramen apical. Este se divide en 3 secciones para mayor comprensión: 1.- Tercio Cervical, 2.- Tercio Medio, 3.- Tercio Apical.

CONDUCTOS ACCESORIOS.- Son bifurcaciones laterales del conducto principal que generalmente se localizan en el Tercio apical.

El tamaño, forma y número de conductos dependen principalmente de la edad y del número de raíces. En el joven, -- los cuernos pulpares son pronunciados, la Cámara pulpar es grande, los conductos radiculares son amplios, el foramen -- apical bastante abierto e inclusive los túbulos dentinarios son amplios y llenos de fluido pretoplasmaítico. Al aumentar

La edad, los cuernos pulpares se retraen depositándose dentina secundaria, la cámara pulpar y los conductos se van reduciendo en sus dimensiones al igual que el foramen apical reduce su diámetro, inclusive los túbulos dentinarios se estrechan y a veces llegan a obliterarse.

Por otra parte el número de conductos dependerá del número de raíces; aunque no es regla general, ya que en algunos casos sucede que en una sola raíz hay dos conductos que generalmente terminan en foramen común.

**CLASIFICACION RADICULAR.-** Se pueden presentar en 3 formas:

1. Simples: un sólo conducto (rara vez dos).
2. Bifurcadas o divididas: siempre presentan dos conductos o uno que se divide en dos.
3. Fusionadas: un sólo conducto (rara vez dos).

Al conducto radicular también lo podemos dividir en dos partes:

1. La parte dentinaria.
2. La parte cementaria.

1. La parte dentinaria es el tramo del conducto que se encuentra en el seno de la dentina, su forma es gradualmente cónica cuya porción más amplia es en su unión con la cámara pulpar, y la porción cementaria en la menos amplia.
2. Parte Cementaria. Esta parte es cónica también; pero invertida, su base en el Foramen y su vértice trun

cado en la unión con la parte estrecha de la porción dentinaria. La parte cementaria es la parte de mayor consideración, ocupación y prevención en el tratamiento y obturación de los conductos radiculares.

#### - UNIRRADICULARES.

Cavidad Pulpar.- Es una cavidad simple diferenciándose de los multirradiculares en que carece de suelo cameral, por lo tanto no presenta estrechamiento, ni reducción de diámetros a ese nivel, tampoco un límite entre cámara y conducto haciendo fácil el acceso a éste último.

La forma de esta cavidad en un plano mesio distal es un triángulo con base incisal en los dientes incisivos y caninos en oclusal de los premolares y en algunos terceros molares -- unirradiculares. En los incisivos esta base termina en una ligera punta que corresponde al cuerno.

En una vista vestibulo lingual, incisivos y caninos presentan una cavidad pulpar representada por dos triángulos, uno pequeño que corresponde a la corona con vértice incisal, y -- otro largo dentro de la raíz cuya base se une a la del primero cerca del cuello dentario. El nivel de este ensanchamiento corresponde al límite entre la cámara y el conducto.

En el caso de los premolares presentan un sólo triángulo con base muy ancha oclusal y generalmente con dos cuernos pulpares.

Cámara. Es irregularmente cónica, más pequeña que la -

radicular.

En los incisivos jóvenes presentan un cierno medio, que acompañado de los laterales corresponden a los tres mamelones de borde incisal.

La pared lingual de caninos e incisivos puede ser ligeramente cóncava y las de las demás paredes algo convexa.

CONDUCTO. Puede presentar varias direcciones.

A) Recto, B) Curvo en su tercio apical generalmente dirigido hacia distal, C) Convexo en sentido mesial o vestibular, D) "S" Itálica.

Cuando una cavidad en estos dientes presenta dos conductos tendrá piso cameral que puede hallarse en el tercio medio radicular o más hacia el ápice. Con la edad puede reducirse hasta adquirir un aspecto filiforme, principalmente en sentido mesio-distal mientras que en el sentido vestibulo-lingual ocasionalmente y no en todos los dientes unirradiculares, se dividen en dos conductos de reducido diámetro.

- MULTIRRADICULARES.

Cavidad pulpar. Presenta la cámara y prolongaciones que corresponden a los conductos. La cámara pulpar presenta suelo pulpar de donde parten unas depresiones infundibuliformes que son las entradas a los conductos radiculares. El plano de este suelo es el límite entre la cámara y los conductos. En dientes jóvenes las entradas a los conductos son amplias y más o menos fáciles de localizar, mientras que en dientes

señales, éstas entradas se reducen y se encuentran muy estrechas siendo difícil de observar.

**Cámara.** Es irregularmente de forma cuboide, en el techo se encuentran los cuernos pulpares que corresponden a las cúspides o tubérculos, estos cuernos pocas veces se encuentran exactamente debajo de las cúspides; sino más bien, algo hacia el centro de la cara oclusal.

Las paredes axiales son convexas, convergen ligeramente hacia el suelo, por lo que el diámetro menor de la cámara se encuentra a ese nivel haciendo resaltar la curvatura de la primera porción de los conductos y el mayor grosor de las paredes proximales de esta parte radicular.

En ocasiones se encuentran conductos cave-interradicales que parten del conducto dirigiéndose al periodonto -- interradicular.

**Conductos.** El número de conductos en número de raíces generalmente presentan un aplanamiento mesio-distal en las raíces delgadas (salvo los conductos linguales de molares superiores). La aposición de dentina secundaria en la parte medio de las caras mesial y distal y de un conducto puede dividirlo en dos: uno vestibular y otro lingual.

Avanzando en edad, va disminuyendo la cavidad pulpar.

El diámetro de la cámara se reduce por el engrosamiento de las paredes por la aposición de dentina secundaria, inclusive en ocasiones se llega a cortar el suelo sin haberse uno percatado de la cámara.

La aposición de la dentina la cual determina el empequeñamiento de la cavidad pulpar no es igual en todos lados.

#### - CONSIDERACIONES CLINICAS.

Para todos los procedimientos operatorios es de importancia tomar en cuenta la forma de la cavidad pulpar y de sus extensiones hacia las cúspides, los cuernos pulpares. La cavidad pulpar amplia del diente de una persona joven, hará peligrosa la preparación de cavidad profunda; y por lo tanto, debe evitarse, si es posible. En algunos casos raros los cuernos pulpares se prolongan mucho en las cúspides y a veces esto puede explicar la exposición de la pulpa cuando no se ha pensado en ella. En ocasiones la radiografía ayuda a determinar el tamaño de la cámara pulpar y la extensión de los cuernos pulpares.

Si se hace necesario abrir la cámara pulpar para tratamiento, debe tomarse en cuenta su tamaño y variación de forma. Con la edad, la cavidad pulpar se vuelve más pequeña y por la formación excesiva de dentina en el techo y el piso de la cámara, se hace difícil localizar los canales radiculares. Es aconsejable en tales casos, abrir la cámara pulpar y avanzar hacia la raíz distal en el molar inferior, y hacia la raíz lingual en el superior. En esta región es más probable encontrar la abertura del canal pulpar, sin el riesgo de perforar el piso de la cámara. En los dientes anteriores la porción coronal de la cámara pulpar puede estar llena con dentina secundaria, lo que dificulta localizar el canal radicular.

Los cálculos pulpares situados en la abertura del canal radicular pueden causar dificultad considerable cuando se intenta localizar los canales radiculares.

La forma del agujero apical y su localización puede desempeñar un papel importante en el tratamiento de los canales radiculares, especialmente en el llenado de ellos. Cuando el agujero apical está estrechado por el cemento, es más fácil localizarlo porque la progresión del instrumento se detiene en el agujero.

Si la abertura apical se encuentra en el lado del vértice, ni aún las radiografías mostrarán la longitud verdadera del mismo con errores de cálculo en la longitud y el llenado del canal radicular.

El problema de los canales accesorios en los tratamientos hechos sobre canales radiculares desempeña parte importante al juzgar el desenlace del tratamiento Endodóncico dudoso; sino se obtiene la esterilización completa del canal. Las ramificaciones laterales de la pulpa rara vez se ven en las radiografías, y son omitidas frecuentemente en el tratamiento y llenado del canal radicular.

Existe otra circunstancia en la cual los canales accesorios pueden desempeñar papel importante, sobre todo si están localizados en la bifurcación, o muy altos, cerca de la unión cemento esmáltica. En las enfermedades parodontales, es decir, donde progresa la formación de bolsa, se pueden exponer con los accesorios e infectarse la pulpa. Esto puede explicar la Necrosis pulpar en las enfermedades paradon-



tales, tanto en los molares, como en dientes de raíz única.

Durante mucho tiempo se creyó que una pulpa expuesta significaba la destrucción de la misma. El hecho de que se hallan identificado células defensivas en la pulpa, ha cambiado éste concepto. El trabajo experimental exhaustivo ha demostrado que las pulpas expuestas se pueden conservar si se aplican procedimientos apropiados de cubierta o amputación de la pulpa, esto es especialmente cierto en pulpas no infectadas, expuestas accidentalmente en personas jóvenes. En muchos casos se forma dentina en el sitio de la exposición, lo que forma una barrera o puente de dentina y la pulpa en dientes primarios ha demostrado ser muy efectivo.

## T E M A    I I

INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES EN EL TRATAMIENTO DE  
CONDUCTOS

Debemos establecer la necesidad del tratamiento de conductos, de acuerdo al diagnóstico clínico-radiográfico, tendremos que considerar antes de proponérselo a nuestro paciente, si existen impedimentos de orden general o local que nos imposibiliten su realización. Examinaremos también de acuerdo con nuestra experiencia, las probabilidades de éxito o -- fracaso en el intento de conservación del diente afectado.

Tendremos en cuenta la edad del paciente y la importancia del diente tratado, ya sea como apaya de una Prótesis (ubicación) y su realización de vecindad y oclusión con los demás dientes.

Deberemos informar a nuestro paciente, que un tratamiento de conductos requiere siempre de una reconstrucción coronaria adecuada y que aunque el costo de ambas intervenciones puede resultar elevado, la erogación será aún mayor si reemplazamos al diente por una Prótesis.

## I.- CAUSAS DE ORDEN GENERAL QUE IMPOSIBILITEN EL TRATAMIENTO:

- a. Enfermedades orgánicas agudas o crónicas en que existen marcado debilitamiento del paciente y disminución acentuada de su defensa y reacción a toda intervención quirúrgica local.

- b. Con el avance de la edad disminuye la capacidad de reparación. En consecuencia el tratamiento se hará con reservas en pacientes que hayan sobrepasado la edad media. Como en algunos casos no se puede determinar con certeza cuando se ha pasado el límite biológico, convendrá juzgar cada caso de acuerdo con nuestro criterio.

II.- CONTRAINDICACIONES DE ORDEN LOCAL.- En los casos en que esté indicado, deberemos preferir la Apicectomía o la extracción al tratamiento de conductos:

- a. Si existe fractura del ápice con mortificación pulpar, fractura radicular vertical o múltiple.
- b. Cuando existe absorción alveolar extensa que abarque la mitad de la superficie radicular y lesión irreparable del Parodonto.
- c. En los casos de absorción dentinaria interna o cemento dentinario externo.
- d. Cuando existe un granuloma o quiste radicular aunados a una lesión Periodóntica de origen Gingival en la que la infección alcanza el ápice.
- e. Cuando la destrucción de la corona sea tan extensa que nos impida la realización de una técnica acéptica y la reconstrucción anatómica y funcional de la misma.
- f. Ante una perforación patológica o accidental a tra-

vés del piso de la cámara pulpar.

- g. Si existe mortificación pulpar en dién es que no -- terminaron la calcificación del ápice, pues estos - casos son difíciles de tratar en una forma correcta; y a veces, aún más difíciles de obtener en una forma satisfactoria.
- h. Cuando no se pueden lograr cultivos negativos o se presente un exudado apical excesivo que no pueda ser controlado.
- i. Obstrucción mecánica del conducto radicular que puede ser debido a una raíz curva o conducto sinuoso, a dentina secundaria, a un nódulo pulpar que no pueda ser retirado o a un instrumento roto.

El estudio de las indicaciones y contraindicaciones para realizar el tratamiento de conductos, nos permite efectuar una selección adecuada de los casos para tratamiento.

## T E M A     I I I

## PREPARACION DE CONDUCTOS RADICULARES.

**DEFINICION.-** La preparación del conducto después de su vaciamiento, es una fase endodóncica que utiliza medios y técnicas especiales, con el fin de dejarlo en condiciones favorables para la obturación.

La preparación del conducto es uno de los aspectos más trascendentales de la conductoterapia. Ningún conducto puede obtenerse bien sin previa preparación; y ésta, no se debe improvisar para actuar confusamente, de otra manera, éste suele toparse con el problema de que no puede obtenerse el conducto apropiadamente debido a una defectuosa preparación.

**DIVISION.-** Distinguiremos dos aspectos de la preparación del conducto: a) preparación Biofísica, que es la básica o primordial, y b) preparación química, que se considera complementaria.

**A) PREPARACION BIOFISICA.** Se llama biofísica porque se ejecuta con medios físicos y en un órgano que está biológicamente unido al organismo por medio del periodonto.

**IMPORTANCIA.-** Una vez extirpada la pulpa, el conducto carece de todo recurso defensivo, por lo que es importante la completa debridición pulpar con la adecuada preparación biofísica a fin de no dejar restos pulpares.

La preparación biofísica del conducto comprende: 1. Ampliación y Rectificación, 2. Alisamiento, 3) Escombrado y -- 4. Irrigación con aspiración.

1. AMPLIACION Y RECTIFICACION DEL CONDUCTO. Hasta hace poco el que se iniciaba en la práctica Endodóncica no podía evitar la confusión originada:

- a. por el afán de generalizar alguna de las técnicas de ampliación para todos los conductos, y
- b. por los exclusivismos de instrumentación: porque mientras unos destacaban los escariadores, otros los condenaban -- energicamente para usar sólo limas o viceversa. Lo mismo sucedía en lo que atañe a las tres variedades de limas.

De lo anterior se deduce:

- La necesidad de familiarizarse con los instrumentos y comprender bien su función.
- La importancia de aprender los principios fundamentales que rigen el uso de instrumentos en los conductos.
- La utilización de una técnica adecuada de ampliación según el grupo de conductos.

Con estos factores se podrán evitar las reducidas y desiguales ampliaciones ejecutadas sin plan ni sistema, las cuales son causa de muchos fracasos Endodóncicos.

#### OBJETIVOS DE LA PREPARACION DEL CANAL RADICULAR.

Los principios de la preparación de la cavidad; postulados a principios del siglo, colocaron los cimientos de la Dentistería operatoria. Los principios básicos de la preparación del canal radicular también pueden establecerse simplemente:

1. Preparar el diente para una técnica antiséptica.
2. Obtener el acceso necesario a los canales radiculares.

3. Eliminar todo tejido pulpar y/o residuo de los canales radiculares.
4. Preparar el canal radicular para recibir el material de relleno deseado.

Ante todo creemos indispensable enumerar los cinco fines principales de la ampliación.

1. Todo conducto debe ser ensanchado gradual y realmente en toda la longitud y perímetro de la pared, además de prolongado hasta la trepanación para que tenga un amplio acceso. Con los desgastes compensatorios de la rectificación, los conductos son ampliados simultáneamente, aunque sólo en la porción y sobre todo del lado, de estos desgastes.

2. Debe procurarse que el lúmen del conducto (triangular, ovoide, aplastado o irregular) sea lo más circular posible, especialmente su parte terminal; y en los conductos curvados se ha de tender a la mayor rectificación axial, lo que exige considerar el lado o los lados que requieren desgaste compensatorio, no sólo en el conducto, sino también las paredes de la cámara.

3. La ampliación mínima debe corresponder a los instrumentos del número 3.

4. Conviene no quedarse corto en el grado de ampliación pues cuando mayor sea ésta hasta la unión CDC:

- a) Más segura será la eliminación de los gérmenes.
- b) Más cilíndrico resultará el conducto.
- c) Mejor será la antisepsia.
- d) Habrá mayor facilidad para la obturación hermética.

5.- Se debe obtener una forma cónica del conducto con base en la trepanación y vértice truncado en el ápice, exceptuando a los conductos del quinto grupo.

#### INSTRUMENTAL PARA LA AMPLICACION Y RECTIFICACION DEL CANAL RADICULAR.

Se usan tres tipos básicos de instrumentos para lograr los objetivos indicados de remoción del contenido del canal radicular y su preparación para recibir su relleno. Estos son el tiranervios con púas, la lima para canal radicular y el escariader.

**TIRANERVIOS.-** El tiranervios con púas es de la forma primitiva de instrumento para el canal radicular y tiene uso limitado en la terapia moderna. Se fabrica haciendo muescas en un alambre de acero blando y profundizar los cortes para hacer una serie de púas a lo largo del eje, como si se hicieran en una vara de madera fresca con un cuchillo. A pesar de cualquier esfuerzo para control de calidad la profundidad de la hendidura, en el acero blando no es uniforme y en consecuencia el instrumento está muy expuesto a la fractura. Al empujarlo en un canal radicular sus púas son comprimidas hacia el eje central. Al retirar el instrumento se aflojan -- las púas apretadas y entran en la pared de dentina. Cuanto -- más fuerza se hace por sacarlo más profundo penetra y aumenta el potencial de rotura. En principio el tiranervios con púas se usa para extirpar masas intactas de tejido pulpar, - punta de papel u otras sustancias que pueden arrancar los



púas. Se coloca dentro del canal hasta que se toda las paredes de dentina, se saca ligeramente rotando lentamente para meter las púas en el contenido del canal y después se saca cuidadosamente. Por su diseño el tipo de material que puede ser removido es muy limitado y es sumamente ineficaz cuando se usa para alisar las paredes de dentin de un canal radicular. Las limas de cola de ratón son de diseño similar y como es de esperar presentan las mismas limitaciones.

LIMAS.- Una lima para canal radicular es tal vez el instrumento más apto disponible. Se fabrica achatando las caras de un clambre de acero al carbono para formar un eje piramidal y después se retuerce de manera que las espirales resultantes de los bordes producen una serie de estrias cortantes. Los instrumentos fabricados por este método se denominan "Tipos K" (por la Fábrica KERR que los presentó). Es posible preparar instrumentos por este medio de un milésimo de pulgada de tolerancia de dimensión. El número de espirales en el eje de las limas para canal radicular variará de  $1 \frac{1}{2}$  a  $2 \frac{1}{4}$  por milímetro de longitud según el tamaño y el fabricante. Se usan insertándolos en el canal radicular hasta la profundidad deseada y después se hacen girar un cuarto a media vuelta en sentido de las agujas de reloj. Esto hace que las estrias encajen y corten la pared de dentina hasta llenar los espacios entre las espirales. La lima cargada de dentina es retirada y se limpia haciéndola girar en sentido contrario al de las agujas del reloj entre los pliegues de una toalla estéril o plancha de algodón

firmente sujeta.

Los instrumentos con residuos no deben ser reinsertados en el canal radicular; los espirales de una lima de canal radicular estén equitativamente espaciados a lo largo del eje. Una presión excesiva sobre el instrumento mientras penetra en el canal radicular, causa una compresión o relajación en el espacio entre las estrias, en el punto en el que se ha excedido el límite de elasticidad del acero. La excesiva curvatura del instrumento causa el mismo efecto. Antes de pasar la lima por el canal radicular hay que examinarlo atentamente para ver si hay irregularidades en el espiralado del eje y otras deformaciones como astillas o corrosión. Si las hay, el instrumento debe ser inmediatamente descartado.

ESCARIADORES.- Los escariadores del canal radicular son de diseño y fabricación similares a las limas; pero difieren en la cantidad de las estrias y en la manera de usarlos. El número de espirales en el eje de un escariador variará de 1,2 a 1 milímetro de longitud según el tamaño y el fabricante. Se usan insertándolos en el canal radicular hasta la profundidad deseada y dándoles media a una vuelta en el sentido de las agujas del reloj. Esto es necesario, porque el espiralado más gradual del eje requiere mayor movimiento lineal del borde para hacer el mismo corte que hará una lima con una rotación de la mitad a un cuarto de aquella. Después de sacarlo del canal el escariador debe limpiarse de la misma manera que la lima, además, las observaciones -

relativas a las deformaciones de la hoja de la lima, se aplican igualmente a los escariadores. El espiralado más espaciado permite más flexibilidad del eje entre las estrias -- cuando el instrumento se tuerce o dobla, de manera que está menos expuesto a ser forzado y roto que las limas.

#### SERIES Y ELECCION DE LOS INSTRUMENTOS

El limado o escariado de un canal radicular siempre comenzará con el menor instrumento disponible y procederá en orden de secuencia hasta que el canal ha sido preparado al tamaño en que puede insertar un tipo determinado de relleno. Cada lima siguiente debe recorrer la misma distancia que la anterior, en el canal, para impedir la formación de salientes en las preparaciones. El tipo de instrumento usado variará de un Odontólogo a otro; pero en general pueden hacerse las siguientes recomendaciones. Las limas son más eficaces para extraer en grande el contenido del canal y para escararlo y donde se requieren acciones de raspaje sobre las paredes de un canal amplio. Los escariadores son más eficaces en los casos en que se necesita una acción de rotación y pulido de la pared del canal, como la terminación de una preparación y los casos en que hay que hacer la perforación del contenido del canal radicular.

Los instrumentos estandarizados tienen un estricto control micrométrico basado en normas geométricas previamente calculadas, dando a los instrumentos una uniformidad en su tamaño y en el aumento progresivo de su diámetro y conicidad.

La numeración de los instrumentos va del 8 al 140; numeración que corresponde al número de centésimas de milímetro del diámetro menor del instrumento en su parte activa. El primero o número 8, tiene 8 centésimas de milímetro en su diámetro menor y 38 en el mayor, el segundo es el número 10 y a partir de él siguen los demás con un aumento gradual de 0.5 décimas de milímetro, cada siguiente número hasta el número 60, luego el aumento es de una décima de milímetro hasta el número 140.

La longitud total del instrumento es la suma de los -- 16 mm., de la parte activa más la longitud de su parte inactiva denominada vástago y que termina en un manguito fijo ajustable. Al principio se fabricaban de 21, 25 y 30 mms., de longitud, posteriormente algunas marcas los han fabricado de 19, 23, 27, 29 y 31 mms. Los más cortos están indicados en molares y los más largos en caninos.

La identificación de cada instrumento se hace por el número que viene marcado en el tacón del manguito o bien por series de seis colores que se repiten cada seis números y -- permiten una vez aprendidos una identificación o distancia.

**LOS CONDENSADORES O ESPACIADORES.**— Son vástagos metálicos de punta aguda, destinados a condensar lateralmente los materiales de obturación (puntas de Gutapercha especialmente) y a obtener el espacio necesario para seguir introduciendo nuevas puntas, en ocasiones se emplean como calentadores o "Heat Carrier" para reblindar la gutapercha con --

el objeto de que penetre en los conductos laterales o condensarse mejor las anfractuosidades apicales.

Se fabrican rectos, angulados, biangulados y en forma de bayoneta. Cada caso los presenta con su peculiar numeración siendo más recomendados los números 1, 2 y 3 de KERR y cuando se desee hacer un trabajo de condensación en conductos estrechos y en molares, están indicados el no. 7 de KERR y el STARLITE MG-DG-16.

Los atacadores y obturadores, son vástagos metálicos con punta roma de sección circular y se emplean para atacar el material de obturación en sentido corono-apical se fabrican en igual tipo y numeración similar a la de los condensadores.

Los léntulos o espirales son instrumentos de movimiento rotatorio de mano o contrángulo, que al girar a baja velocidad, conducen el cemento de conductos o el material que se desee en sentido corono-apical. Se fabrican en diversos calibres y la velocidad recomendable para su utilización es de 500 r. p.m.

Las pinzas porta-conos sirven para llevar los conos o puntas de gut-percha y plata a los conductos, tanto en la tarea de prueba como en la obturación definitiva.

La forma del bocado permite que se ajuste a la base de los conos y pueden ser presión digital, con seguro de presión o de forcipresión como las diseñadas especialmente para conos de plata.

**PUNTAS DE PAPEL ABSORBENTE.**— Se fabrican en forma cónica con papel higiénico muy absorbente. Se encuentran en los tamaños del 10 al 14C, se emplean para ayudar en el descombro del contenido radicular al retirar cualquier contenido húmedo de los conductos como sangre, exudados, fármacos, restos de irrigación, etc. para lavar y limpiar los conductos humedecidos en agua oxigenada, hipoclorito de sodio, suero fisiológico, etc. Mediante movimientos de tracción, impulsión e incluso rotación. Para obtener muestras de sangre, exudados, trasudados y sembrarlas en medios apropiados de cultivo.

#### APERTURA DE LA CAVIDAD Y ACCESO PULPAR.

Para efectuar el abordaje a la cámara pulpar deberemos eliminar el esmalte y dentina estrictamente necesario; pero suficiente para alcanzar todos los cuernos pulpares y poder maniobrar libremente los conductos. Es conveniente mesializar todas las aperturas y accesos oclusales en los dientes posteriores para obtener mejor iluminación, óptimo campo visual de observación directa y facilitar el empleo bidual de los instrumentos para conductos. En dientes anteriores se hará el abordaje por lingual, lo que permite una visión casi directa y axial del conducto, mejor preparación quirúrgica del mismo y una obturación permanente estética al ser invisible en la locución.

Deberemos eliminar la totalidad del techo pulpar, incluyendo todos los cuernos pulpares, para evitar decoloración

del diente por los restos de sangre y hemoglobina se respetará todo el suelo pulpar para evitar escalones camerales y facilitar el deslizamiento de los instrumentos hacia los conductos.

El instrumental utilizado para la apertura podrá ser, - fresas de diamante o de carburo # 558 y 559. Alcanzada la -- unión amelodentinaria se continuará el acceso pulpar exclu-- sivamente con fresas redondas del # 4 al 11 según el tamaño de la pieza. En ocasiones tiene que hacerse la apertura a -- través de coronas que son retenedores o bases de Prótesis -- fijas que por urgencia, dificultades técnicas, costo econó-- mico etc., no pueden demostrarse antes de la intervención, la apertura puede hacerse a través de la corona, procurando una correcta orientación hacia la cavidad pulpar.

En los dientes anteriores superiores e inferiores, el - abordaje se hará a partir del singular y extendiéndose de 2 a 3 mm. hacia incisal, para poder alcanzar y eliminar el cuer-- no pulpar. El diseño será circular o ligeramente ovalado en sentido céntrico incisal, pero en dientes muy jóvenes se pue-- de hacer en forma triangular de base incisal.

En casos de caries vestibulares profundas o en las pie-- zas destinadas para soportar un corona funda de porcelana, es factible hacer el abordaje por vía vestibular teniendo -- cuidado en que los instrumentos no penetren forzados, en cu-- yo caso se producirá una preparación biomecánica incorrecta.

En los premolares superiores la apertura será ovalada o elipsoidal ligeramente mesializada, siguiendo la forma de la

cara oclusal, alcanzando casi los cúspides en sentido vestibulolingual. Si existe caries mesial podemos abrir una cavidad en ésta cara y facilitar la visibilidad, hallazgo y preparación de los conductos, siempre y cuando este unida a la apertura oclusal que es indispensable.

En los molares inferiores la apertura será en forma circular o ligeramente ovalada e inscrita, desde la cúspide vestibular, hasta el surco intercuspideo, debido al gran tamaño de la cúspide vestibular, puede hacerse ligeramente mesializada conformándose al contorno oclusal de la corona.

En los molares superiores la apertura será triangular con lados y ángulos ligeramente curvos, de base vestibular e inscrita en la mitad mesial de la cara oclusal. Este triángulo quedará formado por los dos cúspides mesiales y el surco intercuspideo vestibular, respetando el puente transversal de esmalte distal. Es muy importante que el ángulo agudo mesiovestibular alcance debidamente la parte donde ha de localizarse el conducto mesiovestibular.

En los molares inferiores la apertura se hará en forma de un trapecio, inscrita en la mitad mesial de la cara oclusal, su base se extenderá desde la cúspide mesiovestibular, siguiendo hacia el lingual hasta el surco intercuspideo mesial, el otro lado paralelo corto; generalmente muy pequeño, cortará el surco central en un poco más allá de la mitad de la cara oclusal. A los dos lados no paralelos que completan el trapecio se les dará una forma ligeramente curva.



Al realizar la apertura con instrumentos rotatorios se eliminan por lo general la mayor parte de pulpa cameral, para dejar en el fondo o adherido a las paredes un complejo de restos pulpares, sangre o restos de dentin. Siendo necesario remover estos residuos y la pulpa coronaria residual con cucharillas y escabedores hasta llegar a la entrada de los conductos, lavando a continuación con hipoclorito de sodio y agua oxigenada. Una vez limpia la cámara pulpar se procede a la localización de los conductos y a la extirpación de la pulpa radicular que se puede hacer indistintamente antes o después de la conductometría.

Algunos autores recomiendan efectuar en primer término la Conductometría, otros extirpan la pulpa radicular con tiranervios en los conductos anchos y a continuación hacen la Conductometría, mientras que en los conductos estrechos realizan primero la Conductometría y efectúan la extirpación de la pulpa radicular poco a poco durante la preparación del conducto.

Para la extirpación de la pulpa radicular con tiranervios se procede a seleccionar uno cuyo tamaño sea apropiado al conducto, se introduce procurando que no rebase la unión cemento-dentinaria, se gira lentamente uno o dos vueltas y se tracciona hacia afuera con cuidado y lentitud. En pulpas voluminosas y planadas de dientes jóvenes, es muy útil emplear dos tiranervios al mismo tiempo, haciéndolos girar entre sí para facilitar la extirpación.

El exámen macroscópico de la pulpa radicular puede mostrar diversas degeneraciones, abscesos, nodulos pulpares, necrosis y gangrena. El olor que tiene gran valor clínico puede ser peculiar: el peculiar de la pulpa sana, algo picante en procesos infiltrativos, y putrescente o nauseabundo en pulpitis supuradas y gangrenosas.

Si el conducto sangra por la herida o desgarró apical, aplicaremos rápidamente una punta absorbente, con solución al milésimo de adrenalina o con agua oxigenada evitando que la sangre alcance o rebase la cámara pulpar y pudiera decolorar el diente en el futuro.

La Conductrometría la efectuaremos para registrar la longitud del diente desde incisal o oclusal hasta el ápice radicular a nivel de la unión cementodentaria que será el límite del trabajo biomecánico y de la obturación final. Con esta medida ajustaremos los instrumentos, mediante topes de goma, plástico o metálicos, en cada sesión.

La Conductrometría se realiza colocando en el conducto un instrumento de mango corto provisto de un tope y tomamos una radiografía. Si esta mostrara que el instrumento no alcanzó el límite cementodentario, se agrega la diferencia a la longitud conocida y se registra la medida corregida. Si el instrumento hubiera pasado dicho límite se reduce la longitud conocida hasta obtener la longitud correcta.

Podemos emplear la fórmula siguiente para determinar la

longitud correcta:

$$LCS \times LAD = LRD$$

$$LAS = \dots$$

Siendo el LCS, la longitud conocida de la sonda; LAD, la longitud aparente (en la radiografía) del diente, LAS, la longitud aparente (en la radiografía) de la sonda y LRD, la longitud real del diente.

PROMEDIO EN LA LONGITUD DE LOS DIFERENTES DIENTES.

	SUPERIOR	INFERIOR
INCISIVO CENTRAL	23 mm.	20.5 mm.
INCISIVO LATERAL	22 mm.	21 mm.
CANINO	26.5 mm.	25.5 mm.
PRIMER PREMOLAR	20.5 mm.	20.5 mm.
SEGUNDO PREMOLAR	21.5 mm.	22 mm.
PRIMER MOLAR	20.5 mm.	21 mm.
SEGUNDO MOLAR	20 mm.	20 mm.

La preparación biomecánica de los conductos se realiza con los ensanchadores y limas y mediante sustancias químicas para eliminar dentina contaminada, preparar la unión cemento-dentinaria en forma redondeada, facilitar el paso de otros instrumentos, favorecer la acción de los distintos fármacos, al poder actuar en zonas lisas y bien definidas y para facilitar una obturación correcta.

La preparación biomecánica la iniciaremos con instrumento cuyo calibre le permita entrar holgadamente hasta la unión cementodentinaria del conducto. En conductos estrechos (vestibulares, de molares superiores y mesiales de molares inferiores,

res), se acostumbra comenzar con los números 8, 10 y 15 pero en conductos de mayor luz se podrá comenzar con calibres mayores como el 15 y 20 y a veces el 25 en dientes jóvenes. Esta instrumentación debe realizarse con humedad en el conducto empleando para este fin hipoclorito de sodio al 5% - pues en este medio los instrumentos cortan la dentina más rápidamente y al retirar el instrumento del conducto se adhieren a él los restos de dentina, además ayuda a reducir el número de microorganismos en el conducto, durante el ensanchamiento.

Efectuada la Conductometría y comenzada la preparación, se seguirá trabajando gradualmente con el instrumento de número inmediato superior. El momento indicado para cambiar de instrumento es cuando al hacer los movimientos de impulsación, rotación y tracción no se encuentran impedimentos a lo largo del conducto.

Todos los instrumentos tendrán ajustados el tope de goma o metálico, manteniendo la longitud de trabajo registrada en la Conductometría, para de esta manera hacer una preparación uniforme y correcta hasta la unión cemento-dentinaria.

El conducto será ampliado o ensanchado como mínimo hasta el no. 25. Ocasionalmente y en conductos muy estrechos y curvos será conveniente utilizar hasta el no. 20.

Esta ampliación será uniforme en toda la longitud del conducto, procurando darle forma cónica, cuya conicidad deberá ser en el tercio apical, igual en lo posible, en lugar

geométrico dejado por el instrumento al girar sobre su eje, lo cual facilitará una obturación correcta.

En los conductos curvos y estrechos (molares), no se empleará ensanchadores mayores del no. 25, pues éstos al girar tienen tendencia a invertir el sentido de la curva y buscar salida artificial, en estos casos es mejor utilizar limas.

La mayor dificultad técnica al aumentar el calibre del instrumental se presenta al pasar del no. 20 al no. 25 y especialmente del no. 25 al no. 30 debido al aumento brusco de la rigidez de los instrumentos al llegar a estos calibres.

En conductos curvos se facilita al trabajo biomecánico, curvando ligeramente los limas con lo que se realiza una preparación más rápida y sin producir escalones, procurando no ensanchar mucho en conductos curvos pues a mayor calibre usado, más escalones y fisuras se producen.

En caso de impedimentos que no permiten progresar a un instrumento, como puede ocurrir con pequeños escalones en la luz del conducto o por presencia de dentina, de cavité y cemento, es recomendable en vez de insistir con dicho instrumento comenzar con los de menor calibre y al aumentar gradualmente, lograr la eliminación del impedimento. Debemos limpiar los instrumentos para evitar que se ataquen, esto se hace con un rollo estéril de algodón empapado en hipoclorito de sodio al 5 % o agua oxigenada al 3 %.

En casos de dificultad para avanzar y ampliar debidamente el conducto podemos usar glicerina o edtao (sal disódica -

del ácido etilendiaminotetraacético con cetablón), que son lubricantes y ensanchadores químicos respectivamente, eliminando la fricción, pudiendo avanzar las limas y rotar los ensanchadores mucho mejor.

Usando alternadamente el ensanchador y la lima se logra un trabajo uniforme. Estos instrumentos nunca serán llevados más allá del ápice porque pueden proyectar restos hacia los tejidos periapicales o producir lesiones en éstos.

Además de la morfología del conducto, la edad del paciente y la dentinificación, factores principales en decidir hasta que número se debe ampliar, es factor decisivo para elegir el número óptimo en que se debe de tener la instrumentación, al notar que el instrumento se desliza a lo largo del conducto de manera suave en toda su longitud de trabajo y que no encuentra impedimento o roce alguno en su trayectoria y al observar que al retirar el instrumento del conducto, no arrastra restos de dentina fangosa, coloreada o blanda; sino polvo finísimo y blanco de dentina alisada y pulida.

Aunque factores anatómicos, patológicos y de edad, puedan modificar nuestro criterio sobre que número debe emplearse para terminar la ampliación y alisamiento de un conducto, nos podemos basar en la siguiente guía:

INCISIVO CENTRAL SUPERIOR .....	HASTA EL # 50
INCISIVO LATERAL SUPERIOR .....	HASTA EL # 30-50
CANINO SUPERIOR.....	HASTA EL # 50
PREMOLARES SUPERIORES .....	HASTA EL # 30-50

## MOLARES SUPERIORES:

- CONDUCTO PALATINO ..... HASTA EL # 40-50
  - CONDUCTOS VESTIBULARES ..... HASTA EL # 25-30
  - INCISIVO CENTRAL INFERIOR ..... HASTA EL # 30-40
  - INCISIVO LATERAL INFERIOR ..... HASTA EL # 30-40
  - CANINO INFERIOR ..... HASTA EL # 50
  - PREMOLARES INFERIORES ..... HASTA EL # 40-50
- MOLARES INFERIORES:

- CONDUCTO DISTAL ..... HASTA EL # 40-60
- CONDUCTOS MESIALES ..... HASTA EL # 25-30

En dientes anteriores se llega en ocasiones hasta el # 70, 80 y aún 90, y cuando se trata de dientes infantiles o que detuvieron su formación de dentina secundaria muy jóvenes se puede llegar hasta el # 100, 120 y 140. La indicación de una -- restauración con retención radicular puede ser factor para -- emplear caliebrs altos en la preparación de los respectivos conductos.

PREPARACION Y AMPLIACION DE CONDUCTOS POR SUSTANCIAS  
QUÍMICAS.

De todos los disolventes pulpares y de dentina conocidos, actualmente se emplean basicamente dos: el dióxido de sodio y el edtac. Los otros han sido casi abandonados por ser peligrosos, poco útiles y por la dificultad en su uso, y la aparición del edtac, ha rebasado con ventaja las indicaciones de los otros ensanchadores químicos.

El dióxido de sodio tiene la ventaja de que es también blanqueante. Llevando al conducto forma con el agua hidróxido sódico y oxígeno nascente, disolviendo la materia orgánica y saponificando las grasas.

Es poco utilizado y esta indicado en aquellos conductos muy coloreados y oscurecidos que han tenido infiltración dentinaria como resultado de la descomposición pulpar en la gangrena.

Se lleva al conducto con una sonda previamente humedecida con clorofenol-alcohol (3-1) o alcoholglicerina (10 a 1), de existir agua la reacción se producirá inmediatamente en caso contrario y si el conducto estuviere seco se llevará una gota de agua estéril.

Maisto recomienda su uso en la cámara pulpar y en los dos tercios coronarios de los conductos pero no en el tercio apical por su posible acción dilatará sobre el tejido conectivo apical.

Edtao (Sal del ácido etilendiaminotetracético con catávlón), fue introducida por Nygaard Ostby, para lograr el ensanchamiento químico de los conductos de forma sencilla y completamente inocua.

Esta indicado para la localización y ampliación de conductos estrechos, para facilitar la extracción de instrumentos rotos y para facilitar el ulterior ensanchado y descubrimiento del conducto.

Se aplica con limas finas, bombeándola dentro del conducto lo más profundamente posible. Como es perfectamente tolerable por los tejidos y no irrita el periópice, cuando,



se le sella puede permanecer de 24 a 72 horas de ser necesario.

El limado puede alternarse con Edta: un minuto de limado, dos minutos de aplicación de Edta, durante cinco secuencias alternas.

El empleo de ácidos provoca la disolución de las sustancias inorgánicas de la dentina. La matriz orgánica remanente ofrece entonces mejor resistencia a los instrumentos y -- permite el ensanchamiento del conducto. Los ácidos más usados son el clorhídrico al 30 % y el sulfúrico al 50 %.

Para producir la lisis de restos necróticos pulpares e incluso de granulomas se han empleado enzimas como el enzimol, la papaina, la varidasa y tripsina purificada asociado con antibióticos.

La irrigación de la cámara pulpar y de los conductos radiculares es una intervención necesaria durante el trabajo biomecánico y como último paso antes del sellado temporal y obturación definitiva.

Consiste en el lavado y aspiración de todos los restos y sustancias que pueden estar contenidas en la cámara o conductos, los objetivos son: limpieza o arrastre físico de trozos de pulpa esfacelada, sangre líquida o coagulada, restos de dentina, polvo de cemento o cavit, plasma, exudados, medicación anterior. Acción detergente y de lavado con la formación de espuma y burbujas de oxígeno nascente. Acciona antiséptica o desinfectante propia del hipoclorito de sodio y

agua oxigenada. Acción blanqueante, debido a la presencia de oxígeno nascente.

Para la irrigación se emplean jeringas de vidrio de desechables con distintos tipos de agujas de punta fina y roma, rectas y acodadas. En una de ellas se dispondrá de una solución de peróxido de hidrógeno (agua oxigenada) al 3% y en la otra de una solución de hipoclorito de sodio al 5%. Alternando su empleo se produce más efervescencia, más oxígeno nascente y por lo tanto mayor acción terapéutica.

Durante una sesión se podrá repetir la irrigación las veces que se estimen necesarias; pero siempre la solución de hipoclorito de sodio será empleada al último.

Los conos de papel son útiles en ésta, porque secan los conductos después de irrigados; humedecidos en la solución irrigadora, limpian el conducto barriendo las paredes del mismo y al ser examinados después de retirados del conducto, nos pueden proporcionar datos como hemorragia apical, presencia de exudados o trasudados, coloración sucia, etc.

## T E M A    I V

## MATERIALES Y TECNICAS DE OBTURACION.

La obturación de conductos tiene por objeto ocupar el espacio dejado por la pulpa coronal y radicular, al ser extirpado del espacio creado por el Odontólogo durante la preparación de los conductos. Los objetivos de la obturación de conductos son los siguientes:

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

La obturación del conducto se realizará cuando la pieza en tratamiento reúna las condiciones siguientes:

- a. Cuando sus conductos estén limpios y estériles.

- b. Cuando se haya realizado una correcta preparación biomecánica de los conductos.
- c. Cuando no existan síntomas clínicos que la contraindiquen, como son dolor espontáneo o a la percusión, presencia de exudado en el conducto o en algún trayecto fistuloso.

La correcta obturación logra la mayor parte de las veces una reparación total periapical y los micro-organismos que eventualmente pudiesen haber quedado atrapados en el interior del conducto, desaparecen en breve plazo. Esto no debe constituir una norma; sino un último recurso cuando por alguna causa no se reuna alguna de las arriba citadas.

#### Materiales de Obturación.-

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

- A.- Materiales sólidos, en forma de conos o puntas cónicas prefabricadas, que pueden ser de diferentes materiales; tamaño, longitud y forma.
- B.- Cementos, pastas o plásticos diversos.

Ambos tipos de material, deben cumplir los cuatro postulados de Kuttler.

- 1.- Llenar completamente el conducto.
- 2.- Llegar exactamente a la unión cemento-dentinaria.
- 3.- Lograr un cierre hermético en la unión cemento-dentinaria.

- 4.- Contener un material que estimule a los cementoblastos a obliterar biologicamente la porción cementaria con neocemento.

Grossman cita las siguientes propiedades o requisitos que estos materiales deben poseer para lograr una buena obturación:

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

CONOS O PUNTAS CONICAS.- Se fabrican en gutapercha y plata, otros como el teflón y acero inoxidable, citados por

Grossman se han usado experimentalmente, así como los de resina acrílica fabricados hace años en Europa.

Los conos de gutapercha se elaboran en diferentes tamaños y longitudes y en colores que oscilan del rosa pálido al rosa fuego, son estandarizados, radiopacos, bien tolerados - por los tejidos, fáciles de adaptar y condensar y al poder - reblandecerse por el calor o disolventes como el cloroforme, eucaliptol, constituyen un material tan manuable que permite en las técnicas modernas una cabal obturación.

El único inconveniente de los conos de gutapercha consiste en la falta de rigidez lo que ocasionalmente produce que el cono se detenga o se doble al tropezar con algún impedimento. No obstante el instrumental y material estandarizado a acabado en parte con este problema, al disponer nosotros de cualquier tipo de numeración estandarizada, pudiendo utilizar en la mayoría de los casos puntas o conos de gutapercha.

Los conos de plata son mucho más rígidos que los de gutapercha, su elevada radiopacidad permite controlarlos a la perfección y penetran con relativa facilidad en los conductos estrechos, sin doblarse ni plegarse, lo que los hace muy recomendables en dientes posteriores que por su curvatura, forma o estrechez ofrecen dificultades en el momento de la obturación. Se fabrican en varias longitudes y tamaños estandarizados de fácil selección y empleo, así como también en tamaños apicales de 3 y 5 mm., montados en conos enroscados, para cuando se desee hacer en el diente tratado una restauración con retención radicular.

Tienen el inconveniente de que carecen de plasticidad y adherencia con respecto a los de gutapercha y por lo tanto necesitan de un perfecto ajuste y del complemento de un cemento sellador que garantice el sellado hermético.

Los de gutapercha se encuentran en el comercio en los tamaños del 15 al 140 y los de plata del 8 al 140 (los de tercio-apical solamente del 45 al 140), teniendo 9 micras menos que los instrumentos, para así facilitar la obturación.

**CEMENTOS PARA CONDUCTOS.**— En este grupo de materiales se abarcan aquellos cementos, pastas o plásticos que complementan la obturación de conductos, fijando y adheriendo los conos, rellenoando todo el vacío restante y sellando la unión cemento-dentinaria. Se denominan también selladores de conductos. Son los que más deben reunir los once requisitos citados al comenzar el tema.

Se clasifican según su aplicación Clínico-terapéutica en:

- A.- Cementos con base de eugenato de zinc.
- B.- Cementos con base plástica.
- C.- Cloropercha.
- D.- Cementos momificadores (a base de peralformaldehido)
- E.- Pastas reabsorvibles (antisépticas y alcalinas).

Los tres primeros se emplean con conos de gutapercha o plata y están indicados en la mayor parte de los casos, cuando se ha logrado una correcta preparación de conductos en un diente permanente totalmente calcificado y que no ha presen-

tado dificultades.

Los cementos momificadores, están indicados en aquellos casos que por diversas causas, no se ha podido terminar la preparación de conductos como se hubiese deseado, o se tiene duda de la esterilización conseguida, como sucede cuando no se ha podido hallar un conducto o no se ha logrado recorrer y preparar debidamente. Se les considera como un recurso valioso, pero no como un cemento de rutina, como lo son los tres primeros de la clasificación. Algunos de ellos como la Endo--methasone-septodent contienen un corticoesteroide de síntesis que le confiere mayor tolerancia.

Así como los cementos de los grupos A, B, C y D, son considerados como no reabsorbibles (a caso lo son a largo plazo y sólo cuando han rebasado el foramen apical), y están destinados a obturar el conducto de manera estable y permanente, el grupo D y E (de pastas reabsorbibles) constituyen un grupo mixto de medicación temporal y de eventual obturación de conductos, cuyos componentes se absorben en un plazo mayor o menor, especialmente cuando han rebasado el foramen apical.

Las pastas reabsorbibles están destinadas a actuar en e más allá del ápice, tanto como antisépticos como para estimu la reparación que deberá seguir a la reabsorción de las mismas.

Cementos con base de eugenolato de zinc.- Están constituidos básicamente por el cemento hidráulico de quelación, - formado por la mezcla del óxido de zinc con el eugenol.



Las distintas fórmulas recomendadas o patentadas contienen; además de substancias radiopacas, (sulfato de bario, subnitrato de bismuto o trióxido de bismuto), resina blanca para proporcionar mejor adherencia, plasticidad y algunos antisépticos débiles, estables y no irritantes. También se ha incorporado en ocasiones plata precipitada, bálsamo de Canadá y -- aceite de almendras dulces.

Uno de los más conocidos es el cemento de Rickert o sellador de Kert, que se presenta en cápsulas dosificadas y líquido con cuentagotas, siendo su fórmula la siguiente:

P O L V O

Oxido de Zinc .....	41.2 %
Plata precipitada .....	30.0 %
Resina blanca .....	16.0 %
Yoduro de Timol .....	12.8 %

L I Q U I D O

Esencia de Clavo .....	78 Partes
Bálsamo de Canadá .....	22 Partes

Existe también en el mercado otros cementos con bases de Eugenolato de zinc como son el Tubli-Seal Kerr M. Co., el de Grossman, el cemento de Wuach, teniendo como base el óxido de zinc y eugenol. Todos tienen propiedades muy similares y son recomendados por ser manuales, adherentes, radiopacos y bien tolerados; además, los disolventes xilol y eter, los reblandecen en caso de necesidad favorecen la desobturación.

. Cementos con base plástica.- Están formados por complejos de sustancias inorgánicas y plásticos, siendo los más -- conocidos el AH26-De Trey Freres, S. A. Zurich-Y el Diaket -- Espe, Alemania.

El AH26, es una resina de Epoxi y su fórmula es:

P O L V O

Pelvo de Plata .....	10 %
Oxido de bismuto .....	60 %
Hexametilentetramina .....	25 %
Oxido de titanio .....	5 %

L I Q U I D O

Eter Bisfenol diglicilo

El AH26 es de color ámbar claro, endurece a la tempe-- ratura corporal en 24 a 48 horas, y puede ser mezclado con pequeñas cantidades de hidróxido de calcio, yodoformo y pasta Trio. Cuando polimeriza y endurece es adherente, fuerte, resistente y duro, pudiendo ser utilizado con léntulos para evitar la formación de burbujas.

El Kiaket, es una resina polivinílica es un vehículo de poliacetona y conteniendo el polvo óxido de zinc con un 20 % de fosfato de bismuto, lo que le confiere una muy buena radiopacidad. El líquido es de color miel. Al mezclarlo hay que hacerlo con mucho cuidado y siguiendo las indicaciones de la casa productora, para obtener buenos resultados y que el producto quede duro y resistente.

**Cloropercha.**- Siendo el cloroformo un disolvente por excelencia de la gutapercha, a principios de siglo se comenzó a utilizar la obturación de conductos con la mezcla de ambos productos denominada Cloropercha. Callahan y Johnston describieron hace varias décadas, su técnica de la difusión, en la que se emplea una mezcla de cloroformo y resina, combinada con conos de gutapercha, su principal acción es penetrar en las ramificaciones laterales con la simple presión.

Nygaard Ostby-Oslo Noruega-1961.- Modificó con la antigua fórmula, logrando con los nuevos componentes una mayor estabilidad física y un producto más manuable, empleando en las obturaciones de conductos a cielo abierto, durante la Osteotomía o legado, con satisfactorios resultados operatorios. Otra de sus cualidades es la de penetrar en las ramificaciones laterales con la simple presión, la fórmula contiene un gramo de polvo por 0.6 gramos de cloroformo siendo el polvo compuesto por:

Bálsamo del Canadá .....	19.6 %
Resina clorofónica .....	11.8 %
Gutapercha .....	19.6 %
Oxido de Zinc .....	49 %

**Cementos y pastas momificadoras.**- Son selladores de conductos que contienen en su fórmula para-formaldehído (trioximetileno), fármaco, antiséptico, fijador y momificador por excelencia y que al ser polímero del formol, lo desprenden lentamente.

• Además del formaldeído, los cementos momificadores contienen otras sustancias como óxido de zinc, diversos compuestos fenólicos, timol, productos radiopacos como el sulfato de bario, yodo, mercuriales y algunos de ellos corticoesteroides.

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

En el mercado encontraremos el Osmol de Rolland que es un patentado francés que se presenta en polvo o comprimidos; la pasta de Robin; el N2 normal y el N2 medical o apical, no se endurece y está coloreado con azul de metileno. Ambos poseen un 4.7 % de paraformaldeído.

Otro medicamento es el Endomethasone-Septodont que además está indicado cuando existe gran sensibilidad apical, -- cuando se espera una reacción dolorosa o un postoperatorio molesto. Los corticoesteroides contenidos en este cemento actúan como descongestionantes y facilitan mayor tolerancia de los tejidos periapicales, su fórmula es:

Dexametasona .....	0.01 g.
Acetato de Hidrocortisona ....	1.00 g.
Trioximetileno .....	2.20 g.
Exipiente Radiopaco C. S. ....	100 g.

**Pastas reabsorbibles.**.- Son pastas con la propiedad de que cuando sobrepasan el foramen apical, al sobreobturar un conducto, son reabsorbidas totalmente en un lapso más o menor. Su acción es temporal, y se considera más como un recurso terapéutico que como una obturación definitiva.

Como su principal objetivo es sobreobturar el conducto, para evitar que la pasta contenida en el interior del conducto se reabsorba también, se acostumbra a eliminarla y en el momento oportuno hacer la correspondiente obturación con conos y cementos no reabsorbibles: se clasifican en dos tipos:

- A. Pastas antisépticas a 1 yodoformo.
- B. Pastas alcalinas al Hidróxido cálcico.

**Pastas Antisépticas al yodoformo o Pastas de Walkhoff.**.- Están compuestas de yodoformo, para-clorofenol, alcanfor y glicerina, pudiéndose añadirle timol y mentol. Para su introducción siempre se utilizan lentulos y jeringas de presión especiales, hasta que la pasta ocupe todo el conducto y rebasa el ápice penetrando en los espacios periapicales patológicos.

Los objetivos de las pastas reabsorbibles al yodoformo son tres:

- 1.- Una acción terapéutica tanto del conducto, como en la zona patológica (absceso, fístula, granuloma, quiste, etc.)
- 2.- Estimular la cicatrización y el proceso de reparación del ápice y de los tejidos conjuntivos periapicales (cementogénesis, osteogénesis etc.)
- 3.- Conocer mediante exámenes radiográficos de contraste, la forma topográfica penetrabilidad y relaciones de la lesión y la capacidad orgánica de reabsorber cuerpos extraños.

Entre sus indicaciones se pueden citar:

- 1.- En dientes que han estado muy infectados y que presentan imágenes radiolucidas de rarefacción con posibles lesiones de abscesos crónicos y granulomas con o sin fístula.
- 2.- Como medida de seguridad, cuando existe un riesgo casi seguro de sobreobtención (conductos de foramen apical amplio) o se encuentra el ápice cerca del seno maxilar evitando con ello que el cemento de rutina no reabsorbible pase a donde no se ha planeado.

En cualquier caso y una vez que la pasta haya cumplido su primer objetivo, o sea sobrepasar el ápice, se removerá el resto lavando bien el conducto y se obtura definitivamente con conos y un cemento no reabsorbible.

### Pastas Alcalinas al Hidróxido Cálcico o Pastas de Herman.

Es una mezcla de hidróxido cálcico con agua o suero fisiológico. Al sobrepasar el ápice, después de una breve acción cáustica, es rápidamente reabsorbida, dejando un potencial estímulo de reparación en los tejidos conjuntivos periapicales.

Están principalmente indicados en dientes con foramen apical amplio y permeable, en los cuales se teme una sobreobtención. En estos casos la pasta de hidróxido cálcico al sobrepasar el ápice y ocupar el espacio abierto, evitará la sobreobtención del cemento reabsorbible empleado a continuación.

La técnica de su empleo es similar a la de las pastas reabsorbibles al yodoformo: una vez preparado el conducto y seco, se lleva la pasta con lentulos o con inyectadores a presión, rellenado el conducto y procurando que rebese el ápice, para después lavar bien el conducto y obturar con cemento no reabsorbible y conos de gutapercha y plata.

## TECNICAS DE OBTURACION DE CONDUCTOS

La obturación del conducto radicular es la operación de llenar y cerrar herméticamente el conducto dentinario vaciado y preparado, esto es, substituir la pulpa por otro material.

El sellado hermético de un conducto implica su perfecta y absoluta obliteración, en todo su ancho y en toda su longitud. El largo hasta donde debe llegar la obturación varía desde el límite cemento-dentinario, hasta; el extremo de la raíz propiamente dicha.

Es por todos aceptado que la fase trascendental de la Conductoterapia es la apropiada obturación del conducto.

Anto todo asentamos los principios en que basamos la correcta obturación del conducto, para poder definir después cual es la obturación ideal:

- 1.- Reconocemos que existen diferencias de carácter Histológico entre la pulpa del conducto dentinario y el periodonto de la porción cementaria del conducto. Debemos por lo tanto considerar que la pulpa comienza en la unión del conducto-dentina-cemento.
- 2.- Adoptamos la idea de que la obturación del conducto es en realidad una pulpa artificial (Moffit): por lo tanto, debe ocupar el espacio y límite apical de la pulpa.
- 3.- Admitimos que al extirpar la pulpa viva el periodon-



to que queda en el conducto cementario es capaz fisiologicamente, de producir neocemento.

- 4.- Admitimos que sólo un periodonto sano puede contener cementoblastos, no así, el inflamado o irritado por un material inadecuado.
- 5.- Sabemos que el cemento secundario puede sellar el - conducto solamente en las obturaciones ligeramente cortas, porque los cemento-blastos parecen necesitar un apoyo tisular, sólido, como las paredes del - conducto, para generar sobre este apoyo al neocemento.
- 6.- Este neocemento no se deposita sobre el extremo de una sobreobtención, ni siquiera cuando esta termina al nivel del foramen.
- 7.- Es inútil y perjudicial extender la obturación del conducto debe llegar únicamente a la unión conducto-dentina-cemento, en todos los casos. Esto equivale a: medio milímetro del foramen en los jóvenes y a tres cuartos de milímetro en los adultos.

### OBTURACION IDEAL

La obturación ideal, es la que cumple con los siguientes cuatro postulados:

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

### REQUISITOS DE UNA OBTURACION IDEAL

Para lograr una obturación ideal, es preciso llenar los requisitos, que se relacionan con:

- 1). Con el conducto
- 2). Con el material de obturación.
- 3). Con la técnica
- 4). Con el límite apical de la obturación

#### 1. EL CONDUCTO.

Los requisitos difieren, no solamente según los diferentes tipos de conductos; sino también con arreglo a las tres regiones:

- A). Dentinaria.
- B). Unión conducto-dentina-cemento.
- C) Cementaria.

A). La región dentinaria, debe estar adecuadamente preparada, en su ampliación, rectificación, alisamiento, escombrado, irrigación, secado y una buena desinfección.

B). El segmento de la unión conducto-dentina-cemento, - debe quedar cilíndrica.

C).- La porción cementaria, debe dejarse completamente intacta, por contener el muñón periodontal

## 2. EL MATERIAL DE OBTURACION.

Se han usado para obturar el conducto, muchas substancias, que pueden agruparse en: líquidos, pastas y sólidos.

Las cualidades indispensables para el material obturante son:

- a). No debe ser irritante a los tejidos.
- b). Poderse esterilizar o por lo menos desinfectar.
- c). No desintegrarse.
- d). No contraerse.
- e) Adaptarse enteramente a las paredes del conducto.
- f) Que sea radiopaco
- g) No pigmentar el diente.
- h) Que sea de fácil remoción.
- i) Que estimule la formación de cemento secundario.

Como no existe un sólo material que reúna todas estas cualidades, se recurren a diversas combinaciones de substancias.

### 3. LA TÉCNICA DE OBTURACION.

Broomel todavía al principio del siglo, había registrado 71 diferentes técnicas todas las podemos clasificar en seis grupos:

a) Técnicas de obturación por difusión. El conducto se llena con, cloropercha, eucpercha, clororesin, clorresinapercha, parafina, salol con parafina, etc., con la adición de un cono sólido o sin cono.

b) Técnicas por impregnación y complemento. Después de llevar al conducto un poderoso antiséptico, como puede ser - nitrato de plata, aft lin, etc.;; para impregnar las paredes se complementa con una pasta de óxido de zinc y eugenol con un cono rígido.

c) Técnicas para sobre obturar (en las destrucciones perirradiales) con materiales absorbibles, con el complemento del cono sólido o sin cono.

d) Técnicas que utilizan (cementos comunes, de plata, -- óxido de zinc, etc.), cementos o similares. Se llena el conducto con el cemento y se agrega un cono de gutapercha, plata, oro, acrílico, iridio, acero inoxidable, etc.

e) Técnicas por condensación; de amalgama de plata, de cobre y fibras de vidrio, de gutapercha; ésta se introduce en pequeños fragmentos o en forma de conos largos que se condensan lateralmente con o sin ayuda de algún cemento o disolvente.

f) Técnicas biológica de precisión.

LOS REQUISITOS DE UNA BUENA OBTURACION SON:

- a). No ser complicada.
- b). Facilidad de manipular los materiales.
- c). Precisión en llevar los materiales al punto deseado.
- d). Que no consuma mucho tiempo.
- e). Que no se requiera habilidad especial; sino que este al alcance de los que se inician en esta rama.
- f). Que evite la presión sobre el periodonto del conducto cementario.
- g). Que logre cerrar completa y herméticamente el conducto dentinario en la unión conducto dentina-cemento para impedirle del cementario.
- h). Que llene por completo el conducto dentario.

#### 4. EL LIMITE APICAL DE LA OBTURACION.

Se han regularizado cuatro criterios con respecto a este límite, que son.

- a). Sobreobturración.
- b). Subobturración, encendiendo por tal, la que no llega a la unión conducto-dentina-cemento.
- c). La exacta o foraminis, en la cual la obturración debe acabar precisamente al ras del foramen.
- d). La de la unión conducto-dentina-cemento, con el límite de la obturración a la altura de este punto.

También hay quienes recomiendan obturrar en diferentes -- límites, según el estado patológico de la pulpa y del periodonto.

#### INDICACIONES DE LA OBTURACION.

La obturación del conducto radicular estará indicada cuando logremos reunir los siguientes requisitos:

- 1.- Cuando la preparación del conducto este adecuadamente ejecutada.
- 2.- Al no reportar el paciente ninguna molestia espontánea, ni provocada.
- 3.- Cuando la punta insertada en la sesión anterior -- sale en buenas condiciones.
- 4.- Al lograr un secado del conducto.
- 5.- Cuando los cultivos han resultado negativos.

CONTRAINDICACIONES.- Estará contraindicada la obturación del conducto, si alguno de los requisitos de las indicaciones no se cumplen.

### TECNICA DE CONDENSACION LATERAL.

Una vez decidida la obturación y antes de proceder al aislamiento, se tendrá dispuesto todo el material e instrumental de obturación que se vaya a necesitar. El instrumental y material observará las siguientes recomendaciones:

- A.- Los conos principales seleccionados y los conos complementarios de éste realizarán: los de gutapercha sumergiéndolos en una solución antiséptica y las de plata flameándolas a la llama (de una pasada rápida para evitar la fusión).
- B.- La loseta de vidrio deberá estar estéril, y en caso contrario se lavará con alcohol y se flameará a la llama, los instrumentos para conductos (condensados, atacadores, lentulos, etc.), también estériles serán colocados en una mesita aséptica.
- C.- En una mesa auxiliar, se dispondrá del cemento de conductos elegidos y los disolventes que puedan ser necesarios, como son: cloroformo, xilol, así como cemento de fosfato de zinc para obturación final.

Pasos para la obturación de conductos. Técnica de condensación lateral.

- 1.- Aislamiento con grapa y dique de hule.
- 2.- Remoción de la curación temporal y exámen de la misma.
- 3.- Lavado y aspiración.- Secado con conos absorbentes de papel.

- 4.- Ajuste del cono (s) seleccionado (s) en cada uno de los conductos, verifican o visualmente que penetre la longitud de trabajo y tactilmente que al ser introducido con suavidad y firmeza en sentido apical, quede detenido en su lugar sin avanzar más.
- 5.- Conometría, para verificar por una o varias radiografías, la posición, disposición, límites y relaciones de los conos controlados.
- 6.- Si la interpretación radiográfica da un resultado correcto (0.8 mm. del ápice, entonces el ápice radiográfico no corresponde con exactitud al foramen apical, sino que éste se encuentra en un lugar de 0.3 m m. a 0.5 mm. más corto que el ápice radiográfico, por lo tanto es aconsejable que la obturación quede aproximadamente a 0.8 m m. del ápice periférico o visualizado en la radiografía), proceder a la cementación. Si no lo es, rectificar la selección del cono (s) o la preparación de los conductos, hasta lograr un ajuste posicional correcto, tomando -- las placas radiográficas necesarias.
- 7.- Lavar el conducto con hipoclorito de sodio y agua bidestilada por medio de un cono absorbente y secar.
- 8.- Preparar el cemento de conductos con consistencia cremosa y llevarlo al interior del conducto (s) por medio de un instrumento, ensanchador e lentulo, embadurnado de cemento recién batido y girándolo hacia la izquierda.



- 9.- Embadurnar el cono (s) con cemento de conductos y - ajustarlo (s) en cada conducto verificando que penetre exactamente la misma longitud que en la prueba - del mismo o conométrico.
- 10.- Condensar lateralmente, llevando conos sucesivos adicionales hasta complementar la obturación total - de la luz del conducto (s).
- 11.- Control radiográfico de condensación tomando una o varias placas para verificar si se logró una correcta condensación. Si no lo fuera así, rectificar la condensación con conos nuevos complementarios, impregnación de cloroformo.
- 12.- Control general, cortando el exceso de los conos y condensando de manera compacta la entrada de los conductos y la obturación general, dejando fondo plano.
- 13.- Obturación de la cavidad con fosfato de zinc y otro material.
- 14.- Retiro del aislamiento, control de la adhesión (libre de trabajo activo) y control radiográfico postoperatorio inmediato.

Son de gran importancia los pasos 4, 5 y 6 durante los cuales, conocimos de antemano el lugar donde quedará alojado el cono principal permanente. El control visual que debe preceder al radiográfico (conométrico), es fácil de interpretar - al comprobar que el cono firmemente insertado en profundidad, tiene desde la punta hasta un plano que pase tangente al bor

de incisal o cara oclusal, la longitud de trabajo obtenida en la Conductometría se ha mantenido durante la preparación progresiva de cada conducto por ello debe hacerse una muesca a nivel de la salida del cono (plano tangente al borde o cara oclusal), apretando simplemente la pinza de curación sobre el cono de gutapercha y si los conos son de plata, marcándoles con una pequeña estría con una fresa, que nos sirve en caso de tener que rectificar la penetración del cono.

La Conometría radiográfica, interpretada correctamente es la que decidirá si el control visual y longitudinal fué correcto o por lo contrario el cono no alcanzó el objetivo previsto al quedar corto o sobrepasado.

Si el cono ha sobre sobrepasado la unión cemento-dentinaria y que significa un error en la Conductometría o del control visual-táctil la conducta a seguir será: seleccionar otro cono de diámetro mayor que se detenga en el lugar deseado o cortar el cono probado a la altura debida. En cualquier caso la muesca a nivel inciso-oclusal servirá de referencia.

Las pinzas de forcipresión son muy prácticas para el ajuste, obturación y de sobturacion de los conos de plata, permitiéndonos ejercer la fuerza suave.

Los conductos deberán estar secos en el momento de iniciar la obturación propiamente dicha, por ello el paso número 7 es muy importante. En ocasiones, la demora en hacer la Conometría e interpretación radiográfica, hace que con ductos que se estimaban secos, vuelvan a contener pequeña cantidad

de plasma o trasudado periapical, y hay que secarlos con conos de papel absorbente, pues un conjunto seco facilita la adherencia y estabilidad del material de obturación.

La mayor parte de los cementos para conductos poseen un tiempo de trabajo útil, antes de endurecerse, suficiente para realizar una buena condensación. No obstante, según la temperatura, el producto o cemento por emplear y la consistencia que se le da al cemento puede endurecer en breves minutos o por lo contrario demorar en hacerlo; y debemos habituarnos según el tipo de trabajo y marca del producto para disponer de un buen tiempo de trabajo.

El cemento bien espatulado y batido, será llevado al interior de los conductos por medio de un lentulo o de un ensanchador de menor calibre el último usado, procurando que se adhiera a las paredes, al tiempo que se gira el instrumento hacia la izquierda, teniendo cuidado de no sobrepasar la unión cemento-dentinaria.

A continuación se obturará los conos con el cemento de conductos y se insertarán suavemente hasta la medida indicada por la Conometría. Los de gutapercha se recortan con instrumento caliente; los de plata, una vez alojados en sus respectivos conductos quedarán emergidos de 1 a 2 m m. en la cámara pulpar, lo que permitirá atacarlos en sentido camero-apical con un atacador de extremo grueso, hasta que queden debidamente ajustados. Este paso se facilita usando las pinzas portapuntas de forsipresión.

El paso número 10 o de condensación lateral se efectúa utilizando condensadores (espaciadores) seleccionados según el caso a obturar, siendo los más utilizados los número 1, 2, 3, y 7 de Kerr, y el Starlite no. Mg-DG-16 de doble punta activa los conos adicionales de gutapercha se dispondrán ordenadamente para poder tomarlos con pinzas de curación o con pinzasportapuntas con o sin cierre de seguridad.

Con el condensador apropiado, previamente seleccionado se penetrará con suavidad entre el cono principal y la pared dentinaria haciendo un movimiento circular del instrumento sobre la punta activa insertada, alrededor de  $45^{\circ}$  a  $90^{\circ}$  y aún de  $180^{\circ}$ , logrando así un espacio tal, que permita al retirar suavemente el condensador, insertar un nuevo cono adicional que ocupe su lugar, reiniciado a continuación la misma maniobra para ir condensando uno a uno nuevos conos de gutapercha, hasta completar de esta manera la obturación.

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

Los conductos laminares y ovales (incisivos inferiores, premolares de un sólo conducto, algunos caninos, conductos mayores de molares, etc.), merecen especial atención en condensar a lo largo del eje mayor de la luz del conducto, varios conos de gutapercha complementarios, para lograr una buena -

condensación lateral que garantice la obturación compacta y homogénea; evitando así, dejar espacios vacíos o "espacios muertos" no siempre visibles en la radiografía.

Si la obturación llegó al punto deseado y no se observan espacios vacíos o burbujas, se procederá a terminar la obturación. Si se ha sobrepasado, se desinsertarán de inmediato -- los conos (los de plata por medio de las pinzas portaconos y tomando los conos por desinsertar el remate de 1 a 2 mm. que quedó emergiendo de los conductos), y se cortarán con las tijeras reinsertándolos para que alcancen el lugar correcto. Si los conos han quedado cortos, se atacarán con un atacador para que penetren debidamente, pero si el motivo fue por que se doblaron es preferible desinsertarlos y emplear otros de igual número.

El problema más común surge, cuando las placas de condensación muestran zonas laterales y espacios vacíos que no han sido condensados correctamente y cuando en dientes anteriores y otros conductos obturados con conos principales de gutapercha aparecen en la placa con una condensación corta. En otros casos y sabiendo que los cementos de base de eugenato de zinc reblandecen la gutapercha, se intentará continuar la condensación empleando condensadores finos y nuevos conos adicionales muy delgados hasta lograr avanzar lo suficiente en el sentido deseado. Pero frecuentemente hay que recurrir en estos, casos, al empleo de disolventes de gutapercha, principalmente cloroformo, el cual es llevado a la obturación -

en forma de una gota con las puntas de las pinzas o introduciendo los condensadores en el cloroformo. Rápidamente el cloroformo disuelve la gutapercha del cono principal y de los adicionales y forma una masa homogénea y coriácea que se puede condensar en todos los sentidos, lo que permite añadir nuevos conos y terminar la condensación. Después de usar esta técnica, la imagen radiográfica ofrece una opacidad especial de la gutapercha reblandecida de tipo vetado o jaspeado.

Una vez controlada la condensación se procederá a cortar el exceso de los conos de gutapercha con un atacador o espátula caliente, procurando al mismo tiempo calentar y fundir el ramillete de conos cortados y condensarlos en sentido cameral. El instrumento Wesco 25 o el Mortonson en forma de cono truncado, son muy útiles para la condensación de la gutapercha en la entrada de los conductos.

En los molares y premolares en los que se haya empleado conos principales de plata, el amasijo de gutapercha reblandecida por el calor englobará y aprisionará los conos de plata, previamente cortados emergen ligeramente en la cámara pulpar. En los casos que los conos de plata sobresalgan demasiado, podrán doblarse de tal manera que el cabo doblado ocupe el centro de la cámara y no obstaculice la futura restauración aunque es aconsejable no recurrir a este método -- para no aplicar fuerzas laterales que puedan desvirtuar el ajuste correcto del cono de plata.

Con un atacador se aplana el fondo de la cavidad puden

do con un excavador eliminar en algunos rincones los restos de gutapercha o cemento residual. Habrá que tener cuidado cuando se trabaja con alta velocidad, al recortar el fondo de la obturación cameral, para evitar que la fresa desinserte los conos de plata, aunque estén englobados de manera -- compacta por la gutapercha, siendo preferible en estos casos un corte final de la gutapercha con instrumentos de mano o lavar abundantemente con xilol.

Antes de obturar con fosfato de zinc, es pacional en -- dientes anteriores principalmente, colocar una torunda con hidrato de cloral o superoxol, para evitar cambios de coloración. Se retira el aislamiento de grapa y dique de hule y después de que el paciente se haya enjuagado la boca y -- haya descansado, se controla la oclusión con papel o cera de articular, desgastando el cemento necesario e incluso alguna cúspide si fuera necesario. Se toma una placa radiográfica de control postoperatorio inmediatamente y se dan instrucciones al paciente, para que no mastique con el diente obturado durante 24 horas, demás que debe controlarse a los 6, 12 y 24 meses.

### TECNICA DEL CONO UNICO

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

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

### TECNICA DEL CONO INVERTIDO Y APICIFORMACION

Están indicadas en los casos en que la formación normal y fisiológica del ápice, que corresponde casi en su totalidad a la función pulpar, queda detenida definitivamente y -- con infección o sin ella, con complicación periapical o exenta de ella, porque el diente quedará con su ápice divergente y sin terminar su formación, con carácter definitivo.

Patterson.- Indianapolis 1958- Publicó una clasificación de los dientes según su desarrollo radicular y apical, dividiéndolos en las siguientes clases:



- I.- Desarrollo parcial de la raíz con lumen apical mayor que el diámetro del conducto.
- II.- Desarrollo casi completo de la raíz con lumen apical mayor que el conducto.
- III.- Desarrollo completo de la raíz con lumen apical de igual diámetro que el conducto.
- IV.- Desarrollo completo radicular con diámetro apical más pequeño que el del conducto.
- V.- Desarrollo completo radicular con tamaño microscópico apical.

En las cuatro primeras clases, está indicado la apicoformación. En los dientes de cl se V, procederá a tratamientos de conductos de rutina.

Cuando fracasa la apicoformación, los dientes de las clases I y II y algunos de cl se III, se obturan con la técnica del cono invertido que es la siguiente:

- 1.- Se elabora un grueso conducto de gutapercha calentando varios y arrollándolos entre dos losetas de vidrio, cortándolos nitidamente en su parte más ancha.
- 2.- Se obtura con este cono, pero colocando la parte más ancha en apical y la más estrecha en incisal y oclusal condensando luego lateralmente con conos adicionales siguiendo los pasos de esta técnica antes explicados. En los contados casos en que se emplea esta técnica, es preferible utilizar los conos estandarizados de gutapercha de los números 120 y 140 pro

curando al obturar, sujetar el cono al borde incisal para evitar que se deslice y pueda sobreobturarse.

La mayoría de los casos de foramen abierto e divergente, son tratados sistemáticamente por la apicoformación, mediante la inducción con pastas alcalinas, se pueden sintetizar - en 2, las técnicas más conocidas para inducir a la apicoformación:

- A). La técnica del hidróxido calcico-paraclorofenolalconforado.
- B). La técnica del hidróxido calcico-iodoformo.

Ambas técnicas se pueden considerar como pertenecientes a las pastas alcalinas reabsorbibles, y se llevan a cabo bajo la siguiente forma:

#### SESION INICIAL:

- 1o. Aislamiento con dique de hule y grapa.
- 2o. Apertura y acceso pulpar, proporcionados al diámetro del conducto, permitiendo la ulterior preparación del conducto.
- 3o. Conductometría.
- 4o. Preparación biomecánica hasta el ápice radiográfico. Limar las paredes con presión lateral, pues dado el lumen del conducto, los instrumentos más anchos pueden parecer insuficientes. Irrigar abundantemente con hipoclorito de sodio.

50. Secar el conducto con conos de papel.
60. Preparar una pasta espesa, mezclando hidróxido cálcico con paraclorofenol alcanforado, dándole una gran consistencia, casi seca.
70. Llevar la pasta al conducto, mediante un atacador largo, evitando que pase un gran exceso más allá del ápice.
80. Colocar una torunda seca y sellar a doble sello - con cavit o eugen to de zinc primero y fosfato de zinc después. Es necesario que la curación quede intacta hasta la siguiente cita.

#### TRATAMIENTO DE LAS COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS.

- 1.- Si se presentan síntomas de reagudización, eliminar la curación y dejar el diente abierto, repitiendo la sesión inicial una semana después.
- 2.- Si existía un fístula y todavía persiste al cabo de dos semanas o reaparece antes de la siguiente cita, repetir la sesión inicial.

Sesiones siguientes (cuatro o seis meses después de la sesión inicial):

- 1.- Tomar una radiografía para evaluar la apicoformación. Si el ápice no se ha cerrado lo suficiente, repetir la sesión inicial.
- 2.- Conductometría para observar la ocasional diferencia de la nueva longitud del diente.

3.- Control del paciente con intervalos de cuatro a seis meses hasta comprobar la apicoformación. Este cierre apical se verificará y ratificará por medio de la instrumentación al encontrar un impedimento apical. No existe un tiempo específico para evidenciar el cierre apical, pudiendo ser de seis meses a dos años.

No es necesario lograr un cierre apical completo, para obtener definitivamente el conducto, bastando con conseguir un mejor diseño apical que permita una correcta obturación con conos de gutapercha, la cual se hará con técnica de condensación lateral.

El tipo de dirección del desarrollo apical es variado, pudiendo observar los siguientes tipos clínicos:

- a.- No hay evidencia radiográfica de desarrollo en el periápice o conducto. Sin embargo, un instrumento insertado en el conducto se detiene al encontrar un impedimento cuando llega al ápice. Se ha desarrollado un delgado puente calcificado.
- b.- Se ha formado un puente calcificado, exactamente coronado en el ápice, visible radiográficamente.
- c.- Se desarrolla el ápice obliterado, sin cambio alguno en el conducto.
- d.- El periápice se cierra con un receso del conducto bien definido. El aspecto apical continúa su desarrollo con un ápice aparentemente obliterado.

Esta técnica aunque por lo general se practica en dientes con pulpa necrótica, es aplicable en los procesos irreversibles de la pulpa viva. La epicoformación se logra por medio de un estímulo o inducción que actúe sobre la pulpa -- (en procesos reversibles) o sobre los tejidos apicales y periapicales (en procesos irreversibles).

## TECNICA DEL CONO INVERTIDO.

La técnica del cono invertido tiene su aplicación limitada a los casos de conductos muy amplios y con forámenes in completamente calcificados, en forma de trabuco, especialmente en dientes anteriores, donde resulta muy dificultoso el ajuste apical de un cono de plata o gutapercha por los métodos corrientes.

Hablamos ya de la posibilidad de obturar estos conductos, cuya mayor amplitud se encuentra en el extremo apical - con pastas alcalinas que tienden a favorecer el cierre del ápice con formación de cemento.

Ahora detallaremos la técnica de obturación con conos - especialmente fabricados en el momento de utilizarlos. Finalmente, consideraremos la manera de lograr el cierre apical de estas raíces, por la obturación retrograda realizada previa apicectomía.

Para que la técnica del cono invertido tenga aplicación preactica, 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 introduce por su ba se tendrá que ser empujado con bastante presión de ntro del conducto, para poder alcanzar el tope establecido previamente en incisal u oclusal, de acuerdo con el largo del diente.

Elegido y probado el cono dentro del conducto, se controla radiográficamente su exacta ubicación y se lo fija definitivamente con cemento de obturar, cuidando de colocar el cemento blando alrededor del mismo, pero no en su base a fin que sólo la gutapercha entre en contacto directo con los tejidos periapicales. Cementado el primer cono invertido, se ubican a un costado del mismo tantos conos finos de gutapercha como sea posible con la técnica de condensación lateral, cuidando de colocar tope al espaciador para que no profundice excesivamente dentro del conducto y ejerza demasiada presión sobre la parte apical de la obturación. De esta manera el contenido del conducto estará constituido en si exclusivamente por conos de gutapercha, pues sólo una pequeña cantidad de cemento adosa el primer cono a las paredes dentinarias.

Frecuentemente no se encuentran en el comercio los conos de gutapercha adecuados para éstos caso especiales, por lo que es necesario fabricarlos en cada ocasión. Esto ocurre cuando el conducto es excesivamente amplio y no hay cono de gutapercha lo suficientemente grueso o bien, cuando el conducto es cilíndrico, y entonces resulta más útil obtener con un solo cono del espesor requerido.

El cono de gutapercha necesario puede elaborarse haciendo rotar bajo presión sobre una loseta fría varios conos o un trozo de gutapercha especialmente preparado para la fabricación de conos. La presión y rotación se ejercen accionando debidamente una espátula ancha de acero inoxidable li-

geramente calentada en la llama. Cuando se quieren unir varios conos de gutapercha mas grueso, se aconseja colocarlos alineados sobre un vidrio de manera que la base de uno entra en contacto con el extremo del otro y asi sucesivamente. De este modo, el cono obtenido será cilindrico.

Pueden también colocarse los conos sobre un vidrio grueso y liso, haciéndolos girar hasta unirlos con otro vidrio semejante superpuesto y calentado previamente.

En todos los casos los conos asi preparados deben enfriarse sumergiéndolos en alcohol bajo la acción fugaz de un chorro de cloruro de etilo.



## CONCLUSIONES

- 1o. El éxito de un tratamiento endodóntico debe basarse en un diagnóstico exacto.
- 2o. Llegaremos a un diagnóstico por medio de una Seiolología hecha con orden y método, la cual será obtenida por medio del interrogatorio y una explotación sistemática del paciente.
- 3o. La historia clínica deberá contener todos los datos semiológicos, diagnósticos de evolución clínica y la terapéutica -- hasta la obturación final del diente trátado.
- 4o. En endodoncia el conocimiento de la anatomía es de gran importancia, por lo tanto, es importante: conocer la forma, tamaño, topografía y disposición de la pulpa y conductos radiculares del diente a tratar.
- 5o. Es necesario adaptar las técnicas a la edad del diente, así como a los procesos patológicos que hayan podido modificar la anatomía y estructuras pulpaes.
- 6o. Un concepto muy valioso para tomarse en cuenta es el que según estadísticas in-

dica que:

El foramen apical no coincide con el centro del ápice, sólo en muy pocos casos. - En la mayoría de ellos se encuentra de -- 0.4 a 0.7 mm. del mismo por lo que la obturación radicular debe terminar aproximadamente a 0.8mm. del ápice.

- 7o. El acceso debe hacerse con la mínima destrucción de la estructura dentinaria procurando obtener una entrada directa y recta.
- 8o. Deducir mediante la inspección visual de la corona y especialmente de la radiografía preoperatoria, las condiciones pulpares más probables.
- 9o. El trabajo biomecánico es el medio más -- efectivo para limpiar, rectificar y ali--sar las paredes de los conductos.
- 10o. El instrumental adecuado y su buen estado, ocupa un lugar primordial en el trabajo - biomecánico.
- 11o. Otro de los puntos importantes el conoci--miento de la acción de cada instrumento.
- 12o. La anestesia suprime el dolor y contituye una ayuda esencial durante la instrumentación.

13o. Así por lo expuesto anteriormente en este trabajo, creemos que las maniobras biomecánicas en el tratamiento completo de conductos radiculares son uno de los puntos de partida más importantes en el mantenimiento de la salud del diente aún cuando éste haya perdido parte de su integridad.

## BIBLIOGRAFIA

- I. ENDODONCIA  
LASALA ANGEL 1971.
- II. ANATOMIA DENTAL Y OCLUSION.  
KRAUS JORDAN.
- III. HISTOLOGIA Y EMBIOLOGIA.  
ORBAN SALINT.
- IV. PRACTICA ENDODONTICA  
GROSSMAN LOUIS I.
- V. LA CONSERVACION DE LA VITALIDAD DE  
LA PULPA EN LA OPERATORIA DENTAL.  
CASTAGNOLA LUIS.
- VI. ENFERMEDADES DE LA PULPA DENTARIA.  
RAPELA DIEGO E.
- VII. ENDODONCIA  
MAISTO OSCAR A.
- VIII. MANUAL ILUSTRADO DE ANESTESIA LOCAL  
ASTRA SUECIA.
- IX. DIAGNOSTICO EN PATOLOGIA ORAL.  
ZEGARELLI E-KUTSCHER-HYRMAN.  
EDITORIAL SALVAT.
- X. PATOLOGIA BUCAL.  
SHAFFER WILLIAMG.  
EDITORIAL INTERAMERICANA.