



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**

**LA ENDODONCIA EN LA PRACTICA  
GENERAL**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE ,

**CIRUJANO DENTISTA**

P R E S E N T A ,

*Linda Ma. del Mar Pérez Mendoza*

MEXICO, D. F.

1985.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## LA ENDODONCIA EN LA PRACTICA GENERAL

### 1. DEFINICION E INTRODUCCION

*En Odontología, (es el) diagnóstico, tratamiento y prevención de las enfermedades de la pulpa dental y de los tejidos que la circundan.*

Encyclopaedia Britannica  
Micropaedia T-III, p. 890  
15o Ed. 1982

*La endodoncia reconocida como especialidad de la practica dental en 1963, en la 104a asamblea - - anual de la Asociación Dental Americana (Murasabal, 1964), nació con la odontología, de la cual es parte integrante.*

Oscar A. Maisto: Endodoncia Tercera Edición, p.15  
Ed. Mundi S.A.

La historia de la endodoncia se remonta a la atigüedad con las primitivas intervenciones para aliviar el dolor de origen dental.

Los primeros intentos de tratamiento local fueron: la aplicación de paliativos, la trepanación del diente enfermo, la cauterización de la pulpa inflamada o su mortificación por medios químicos y, especialmente, la extracción de la pieza dental afectada como terapéutica drástica.

Pierre Fauchard en su obra *Le Chirurgien Dentiste* dejó establecida la endodoncia como método conservador de los "dientes enfermos y doloridos por caries (...) Fauchard en la segunda edición de su libro proporcionó detalles técnicos para el tratamiento del 'canal del diente'. Con la punta de una aguja perforaba el piso de la caries para penetrar en la 'cavidad dental' y llegar al posible absceso, dando salida a los 'humores retenidos' para aliviar el dolor. Destemplaba previamente la aguja a la llama para aumentar su flexibilidad, a fin de que siguiera mejor la dirección del 'canal del diente' adaptándose a sus variaciones." (1)

(1) Cfr. Maisto, Oscar; *Endodoncia*, Buenos Aires; Ed.Mundi, P.15

Para tener un conocimiento más amplio de la conducta que haremos de llevar en el tratamiento endodóntico nos valemos de - otras ramas de la medicina que nos aportan datos clínicos y nos orientan, tales como: la anatomía macro y microscópica normal y patológica, la fisiología, la microbiología, la radiología y la farmacología.

Conocer la anatomía quirúrgica de la cámara pulpar y de los conductos radiculares nos facilita la aplicación del conocimiento para desarrollar una correcta cirugía endodóntica.

El estudio de la histología y fisiología dentinaria, pulpar y del ápice radicular nos permite tener un conocimiento de la pulpa y del periodonto a través de la vida del diente, pudiendo así prevenir trastornos futuros.

Mediante la histopatología podemos hacer una relación directa entre la evolución de las enfermedades pulpares y periapicales y sus manifestaciones clínicas, contribuyendo así al diagnóstico y orientación del tratamiento.

La Microbiología nos orienta sobre la causa de la infección que afecta a la pulpa y al periodonto apical, ya que es muy importante conocer la flora patógena capaz de atacar los tejidos cuando están sanos o inflamados, para poder contrarrestar más eficazmente su acción patógena.

La Radiología es una rama importantísima para conocer la condición actual del tejido dental. Mediante su estudio podremos interpretar las imágenes correctamente, lo cual será de invaluable ayuda en el diagnóstico, durante el desarrollo de la técnica quirúrgica y para conocer el éxito o fracaso —mediato o inmediato— de la intervención realizada.

La Farmacología nos ayuda a saber la terapéutica adecuada mediante el uso de drogas en los tratamientos endodónticos. Es de gran ayuda el uso de drogas por favorecer la asepsia y antiinflamación local, así como la medicación general que aumenta las defensas del paciente y su sedación en caso de que se tornara peligroso un padecimiento de infección local y hubiera o pudieran haber consecuencias sistemáticas en el enfermo.

La endodoncia es odontología conservadora, es decir que evita la eliminación de los dientes con afecciones pulpares. La mejor

endodoncia es la que previene la enfermedad de la pulpa dental, y preserva su integridad anatómica y su vitalidad. (2)

Por lo tanto la endodoncia —social o privada— debe tener en cuenta siempre la prevención.

Por lo anteriormente expuesto, resulta inquietante saber que en el sector público, la practica de la endodoncia es casi nula ya que en su mayoría, la gente que acude a tratarse las enfermedades dentales a las clínicas y hospitales oficiales, son personas de bajos recursos económicos y no cuentan con el auxilio de un médico privado que pueda salvarle sus piezas dañadas por caries profundas. Para estas personas la extracción es la curación; los problemas que esto acarrea (en la mecánica de la masticación, en la estética y aún en lo psicológico) son bien conocidos por cualquier odontólogo competente.

Espero que en un futuro no muy lejano la endodoncia sea incorporada a la lista de servicios médicos del sector salud, ya que cuando eso suceda, se habrá dado un gran paso en la odontología social.

Esta tesis está dirigida, como la indica el título, a la consideración de la endodoncia dentro de la práctica general. Se hace una revisión de la anatomía y de las alteraciones de la pulpa; se analiza la importancia y la aplicación de la radiología; las indicaciones y contraindicaciones de las maniobras endodónticas, la anestesia; el cuidado acerca de la esterilización correcta del instrumental, así como el aislamiento del campo operatorio; la preparación del conducto, los accidentes más comunes en la preparación endodóntica, la obturación y los materiales empleados en ella; cuidados post-operatorios y, finalmente, algunas conclusiones.

(2) *Endodoncia* Maisto, Oscar A, Buenos Aires; Ed. Mundi. p.19

## 2. ANATOMIA Y FISILOGIA PULPAR Y DE LOS CONDUCTOS RADICULARES

La pulpa dentaria es un tejido conectivo que proviene del mesenquima de la papila dental, este tejido blando conserva toda su vida su aspecto mesenquimatoso, es de un color rojo o rosado ricamente vascularizado y constituido por finas fibras elásticas y células conjuntivas fusiformes, la mayor parte de ellas tienen en los cortes forma estrellada y están unidos entre sí por grandes prolongaciones citoplásmicas. Estas células están rodeadas por odontoblastos que se observan entre la pulpa y la dentina.

La dentina nueva que se añade a las paredes del diente debe depositarse en la superficie de la dentina ya existente y solo en la superficie en contacto con la pulpa, porque es únicamente a este nivel donde hay odontoblastos.

Se pueden describir varias capas o zonas existentes que forman la pulpa desde la porción ya calcificada, o sea la dentina, hasta el centro de la pulpa.

La primera capa es la predentina, sustancia colágena que constituye un medio calcificable, alimentado por los odontoblastos. Esta zona está cruzada por los plexos de Van Korff que son fibrillas de reticulina que entran en la constitución de la matriz orgánica de la dentina.

La segunda capa la forman los odontoblastos que constituyen un estrato pavimentoso de células diferenciadas de forma cilíndrica o prismática, en cuyo polo externo tienen una prolongación citoplásmica que se introduce en los tubos de dentina y que recibe el nombre de fibrillas de Tomes. A los odontoblastos está encomendada la formación de la dentina primitiva durante la identificación de la pieza y de la dentina secundaria; en los procesos cariosos.

La tercera capa rica en elementos vitales, se encuentra por debajo de los odontoblastos y es la zona basal de Weill donde terminan las prolongaciones nerviosas que acompañan al paquete vasculonervioso.

Por último en el centro de esta capa celular se halla el estroma propiamente dicho formado por tejido laxo y poseedor de una

gran vascularización; en este lugar se encuentran fibroblastos y células pertenecientes al sistema reticulo endotelial, que llena y forma el interior de la pulpa dentaria.

La vascularización de la pulpa se inicia en el foramen apical donde penetra una arteriola que durante su recorrido se ramifica en capilares que, posteriormente, se convierten en venosos y se unen en un solo vaso para seguir el mismo recorrido de regreso y salir por el mismo agujero apical. Sin embargo, los vasos de la pulpa, incluso los más voluminosos, tienen paredes muy delgadas. Esto claro está, hace que el tejido sea muy sensible a cambios de presión porque las paredes de la cámara pulpar no pueden dilatarse. Un edema ligero puede fácilmente causar compresión de los vasos sanguíneos y, por lo tanto, necrosis.

La circulación linfática comienza igualmente en la pulpa lo cual garantiza su poder defensivo, de ahí mismo parten los conductos colectores que pasan por el conducto apical, siguen hacia las piezas superiores por el espesor del hueso y salen por el orificio suborbitario. Continúan después por el tejido conjuntivo subcutáneo para desembocar en los ganglios cervicales profundos y en los ganglios submaxilares.

El filamento del nervio que entra por el agujero se ramifica, convirtiendo a todo el conjunto en un plexo vasculonervioso, 'Yan Kowwitz'. (3)

Observó que la vitalidad pulpal esta vinculada con su circulación y no con su mecanismo sensitivo. También estudió la presión de la pulpa dentaria y llegó a los siguientes resultados:

- 1.- La presión pulpar presenta variaciones rítmicas coincidentes con los latidos cardiacos.
- 2.- La presión pulpar guarda estrecha relación con el flujo de sangre de la pulpa dentaria.
- 3.- La presión pulpar es afectada por fármacos vasoactivos, aumentando o disminuyendo su presión. La adrenalina (farmaco vasoconstrictor) disminuye la presión, mientras que la acetilcolina (vasodilatador) la eleva.

- 4.- La presión pulpar está directamente relacionada con las fluctuaciones de la temperatura: el descenso de la temperatura lleva al descenso de la presión y viceversa.
- 5.- Los estímulos nocivos (fresado de la dentina, aplicación de sustancias deshidratantes y otros estímulos de tipo mecánico, químico o térmico) se transforman en presiones osmóticas o hidrostáticas que generan impulsos dolorosos.

Al principio la función de la pulpa consiste en formar dentina; posteriormente, cuando ya se ha encerrado dentro de la cavidad o cámara pulpar, sigue formando nuevo tejido o dentina secundaria, pero su principal función consiste en nutrir y proporcionar sensibilidad a la dentina; se le considera como el órgano vital por excelencia.

**LOCALIZACION:** La cámara pulpar está en el centro geométrico del diente y está rodeada totalmente por dentina, se divide en pulpa coronaria ó cámara pulpar y pulpa radicular localizada en los conductos radiculares.

En dientes con varios conductos es notoria esta división, pero en los que poseen un solo conducto no existe diferencia ostensible y la división se hace por un plano imaginario que cortase la pulpa a nivel del cuello dentario.

Debajo de cada cúspide se encuentra una prolongación, más o menos aguda de la pulpa, denominada cuerno pulpar, cuya morfología puede modificarse con la edad y por procesos de abrasión, caries u obturaciones.

En los dientes de un solo conducto (la mayoría de los dientes anteriores, premolares inferiores y algunos segundos premolares superiores) el suelo o piso no tiene una delimitación precisa como en los que poseen varios conductos; y la pulpa coronaria se va estrechando gradualmente hasta el foramen apical; por el contrario, en los dientes de varios conductos (molares, primeros premolares superiores algunos segundos premolares superiores y excepcionalmente primeros premolares inferiores y anteriores) en el suelo o piso pulpar se inician los conductos con una topografía muy parecida a la de los grandes vasos arteriales cuando se dividen en grandes ramas terminales.



Pagano denomina *rostrium canalium* a la zona o escalón donde se inicia la división. (4)

Este suelo pulpar, donde se encuentra el *rostrium canalium* debe respetarse en endodoncia clínica y visualizarse ampliamente durante todo el trabajo.

La morfología de la cámara pulpar es apreciable con una buena radiografía interproximal o coronaria y es controlable visual e instrumentalmente durante las distintas maniobras endodónticas.

Morfología de los conductos radiculares.

*Dientes Superiores*

Incisivos superiores. Tienen un solo conducto principal. El caso publicado por Tood (Florida, 1976), de un incisivo central con dos conductos, se puede considerar casi como una anomalía. (5)

*Premolares*

El primer premolar. En este diente los cuernos pulpares están bien limitados y el vestibular es generalmente más largo que el lingual, en la misma proporción del tamaño de las cúspides. El piso de la cavidad tiene dos agujeros: uno en vestibular y otro en lingual. Las entradas son en forma de embudo, los conductos radiculares están en el interior de cada raíz y su luz o apertura es de forma circular y son ligeramente cónicos desde la cavidad coronaria hasta el vértice en apical. El primer premolar es quizás, el diente del que se han publicado cifras más dispares en el número de sus conductos. (6)

Segundo premolar.- El conducto radicular es único generalmente y muy amplio en sentido vestibulo lingual. También se encuentran casos de bifurcación del conducto, pero vuelven a unirse en el ápice para terminar en un solo foramen.

Primer Molar superior.- Generalmente en el piso de la cámara pueden verse las entradas de los tres conductos principales el conducto correspondiente a la raíz palatina tiene forma de embudo; la raíz distovestibular tiene un conducto de la raíz mesio vestibular suele estar marcadamente estrechado en mesiodistal y a veces

(4) *Endodoncia*; Lasala, Angel 3 Ed. Salvat Edit. 1979 p.4

(5) Op. Cit. p.6

(6) Op. Cit. p.5

presentar dos entradas y bifurcaciones del conducto de la raíz.

Segundo Molar superior.- De características semejantes a los conductos del primer molar pero "Pineda y Kuttler, encontraron - que la raíz mesiovestibular tiene un solo conducto en el 64.6% de los casos y dos conductos en sus distintas variables en un 35.4%" (7)

Las raíces distovestibular y palatina presentan generalmente un solo conducto.

#### *Dientes inferiores*

Incisivos inferiores.- La forma típica de la cámara pulpar y de los conductos de los incisivos inferiores es muy aplanada en sentido mesiodistal, ofrece estadísticamente un elevado número de dientes con dos conductos (uno vestibular y otro lingual, independientes, confluentes o bifurcados), "Hess cita que un 40% de todos los incisivos inferiores tienen dos conductos" (8)

Cuando existe bifurcación cada raíz tiene su conducto, si no existe los conductos se unen en el ápice.

Premolares inferiores.- Generalmente tiene un cuerno pulpar el vestibular ya que el lingual no se desarrolla. Por lo común tiene un conducto vestibular, en corte transversal es redondo de vestibular a lingual. Es posible la presencia de dos conductos y excepcionalmente puede tener tres conductos. "Para Zilich y Dowson (Michigan, 1973) son un 0.4% en ambos premolares la presencia de tres conductos" (9)

Primer Molar inferior.- En el piso de la cavidad encontramos que está la entrada de los conductos radiculares, de los que corresponden dos para la raíz mesial, uno para vestibular y otro para lingual bien delimitados y relativamente estrechos un conducto para la raíz distal que es amplio en sentido vestibulo lingual que puede presentar también dos conductos distales coincidiendo con la existencia de una raíz accesoria lingual.

Segundo Molar inferior puede tener uno, dos, tres o cuatro conductos "Pineda y Kutler citan un 5.6% de los conductos en la raíz distal" (10)

(7) Op. Cit. p.5

(8) Op. Cit. p.7

(9) Op. Cit. p.7

(10) Op. Cit. p.8

La morfología de los conductos radiculares dificulta hallarlos, así como también la preparación y obturación de los conductos.

Debemos tener presente un conocimiento anatómico y recurrir a las placas radiográficas, tanto directas como con material de contraste instrumental o material de obturación, así como al tacto dígito instrumental para conocer los accidentes de número, forma dirección disposición, laterales y delta apical que los conductos radiculares puedan presentar.

"Existe una terminología de los conductos radiculares descrita por Pucci y Reig (1944) modificada por Kutler (1960) y De Deus (1975). (11)

A continuación se cita esta síntesis de nomenclatura".

Conducto secundario.- Es el conducto que es similar al lateral, comunica directamente el conducto principal o colateral con el periodonto en el tercio apical.

Conducto accesorio.- Es el que comunica un conducto secundario con el periodonto; por lo general en pleno foramen apical.

Interconducto.- Es un pequeño conducto que comunica entre sí dos o más conductos principales o de otro tipo, sin alcanzar el cemento y periodonto.

Conducto recurrente.- Es el que partiendo del conducto principal, recorre un trayecto variable y desemboca de nuevo en el conducto principal pero antes de llegar al ápice.

Conductos reticulares.- Es el conjunto de varios conductillos entrelazados en forma reticular como múltiples interconductos en forma de ramificaciones que pueden recorrer la raíz hasta alcanzar el ápice.

Conducto cavointerradicular.- Es el que comunica la cámara pulpar con el periodonto en la bifurcación de los molares.

Delta apical.- Lo constituyen las múltiples terminaciones de los distintos conductos que alcanzan el foramen apical múltiple formando un delta de ramas terminales. Este complejo anatómico significa, quizás, el mayor problema histopatológico, - -

terapéutico y pronóstico de la endodoncia actual se ha demostrado que el foramen apical no está exactamente en el ápice sino que generalmente se encuentra a un lado.

Forma.- Es interesante y necesario conocer la forma que ofrece el conducto ya que durante el trabajo biomecánico se debiera ampliar y alisar unas paredes procurando dejar el conducto lo más circular posible o al menos con curvas suaves y lisas.

Muchos conductos son de sección casi circular como lo son los incisivos centrales superiores los conductos mesiales de molares inferiores, palatinos y distovestibulares de molares superiores, pero otros dientes los conductos son aplanados en sentido mesiodistal como incisivos y caninos inferiores.

Por lo general todos los conductos tienden a ser de sección circular en el tercio apical, pero los aplanados pueden tener sección oval o elíptica, e incluso laminar. En sentido axial y a lo largo del recorrido corono apical, los conductos suelen ir disminuyendo su lumen y llegan al máximo de estrechez al alcanzar la unión cemento dentinaria apical de tal manera que simbólicamente se podría considerar como un cono de gran altura cuyo vértice fuese la unión cementodentinaria y una base cerca del cuello dentario.

Dirección.- Los conductos pueden ser rectos pero se considera normal cierta curvatura hacia distal "Schroeder admite que esta desviación o curva, sería una adaptación funcional a las arterias que alimentan el diente". (12)

Disposición.- Cuando en la cámara pulpar se origina un conducto, éste se continúa por lo general hasta el ápice uniformemente pero puede presentar accidentes de disposición, bifurcándose, para luego fusionarse, y bifurcarse, para después de fusionarse volverse a bifurcar.

Laterales.- Cada conducto puede tener ramas laterales que terminan en el cemento, dividiéndose en transversos, oblicuas y acodadas, según su dirección.

(12) Op. cit. p.9

"Barthe Remmy en 1960, empleando una técnica estereomicroscopica y cortes seriados, ha llegado a encontrar en los dientes monorradiculares superiores hasta un 68,5%, presentando ramificaciones laterales. (13)

Longitud del diente.- Debemos tener presente la longitud media de la corona y raíz antes de comenzar todo tratamiento endodóntico, ya que es un dato estrictamente necesario para una correcta preparación quirúrgica y una obturación perfecta.

Edad y procesos destructivos.- El ápice es formado y calcificado por lo menos tres años después de la erupción del diente respectivo y a veces demora hasta cuatro y cinco años. Respecto al lumen del conducto, se va estrechando gradualmente conforme, pasan los años, de manera ostensible al principio y lentamente después.

"Los procesos destructivos como abrasión y caries lenta pueden estimular de tal manera la formación de dentina terciaria que llegan a modificar la topografía de la cámara pulpar y del tercio coronario de los conductos Green".(14)

(13) Op. cit. p.11

(14) Op. cit. p.14

### 3. ALTERACIONES PULPARES

Los estímulos nocivos que originan la inflamación, necrosis y - distrofia de la pulpa son muchos, desde la invasión bacteriana hasta el enanismo hereditario.

Sin duda, la invasión bacteriana propiciada por la caries es la causa más frecuente de inflamación pulpar. Sin embargo, el tratamiento dental destinado a eliminar la caries es, frecuentemente origen de una cantidad alarmante de lesiones pulpares.

Asimismo, los deportes de contacto corporal y los accidentes automovilísticos han ocasionado un incremento en las lesiones de la pulpa debidas a traumatismos.

Las causas de inflamación, necrosis o distrofia de la pulpa se pueden ordenar en una secuencia lógica, comenzando por el irritante más frecuente: los microorganismos.

Causas de la enfermedad pulpar

Causas bacterianas.

La caries es la vía más común de entrada de bacterias, infecciones o sus toxinas.

En caries incipiente hay cambios pulpares como dentina reparativa, macrófagos y linfocitos dispersos. En caries moderada y en caries profunda hay exudado crónico de la pulpa.

Seltzer y Bender (15) dicen que la posibilidad de que haya recuperación pulpar se dará si la producción de dentina se adelanta al proceso de la caries.

En las fracturas de la pulpa la situación se agrava debido al hecho en sí de la exposición pulpar al exterior.

La infección pulpar y el grado de inflamación correspondiente dependen de la extensión de la fractura; si la fractura es completa y llega hasta la cámara pulpar caso seguro habrá pulpitis y necrosis posterior, si es solo adamantina, la pulpa estará - hipersensible al frío y a la masticación.

(15) *Endodoncia* Ingle Ide John, Editorial Interamericana 2o. Ed. p.304

El desarrollo de una vía anómala es la causa de un número importante de muertes pulpares por invasión bacteriana (por ejemplo en *Dens in dente*) en la invaginación dentaria y evaginación dentaria la causa de la inflamación pulpar y necrosis es la invasión bacteriana de la pulpa a través de una vía anómala de desarrollo que se extiende desde una "falla" en el esmalte hasta en el tejido pulpar es muy común en incisivo lateral superior.

**Ingreso radicular.**- La caries radicular es menos frecuente que la coronaria pero es, sin embargo, una fuente bacteriana de irritación pulpar.

La caries radicular cervical, particularmente en vestibulo gingival, es una secuela común de la recesión gingival. La caries radicular interproximal suele aparecer después de procedimientos periodontales si no se mantiene una higiene bucal impecable.

La caries de la zona de bifurcación también puede ser consecuencia de lesiones periodontales en este sector.

**Infección por vía apical.**- Bolsa periodontal, suelen encontrarse bolsas periodontales que se extienden hasta el ápice y lo rodean, así como conductos accesorios en la zona de bifurcación de los molares. Langeland (16) observó que se producían cambios patológicos en el tejido pulpar cuando había enfermedad periodontal, pero la pulpa no sucumbía mientras el conducto principal, no estaba afectada. Los conductos laterales afectados o la caries radicular lesionarán la pulpa, pero la desintegración total ocurre únicamente cuando todos los forámenes apicales principales - están afectados por la placa bacteriana.

La afección pulpar por vía apical, coincide con un absceso periodontal agudo o inmediatamente después de él.

**Infección hematógena.**- La entrada de bacterias a la pulpa a través de los conductos vasculares es muy posible, la atracción anacorética de las bacterias hacia una lesión se presenta también en el tejido pulpar lesionado.

Hay diferentes causas por las que las bacterias pueden penetrar a los conductos pulpares e infectarlos, por ejemplo la anacorésis de las bacterias provenientes de los vasos (hacia el surco gingival) o la presencia de una bacteremia transitoria generalizada. Robison y Boling demostraron el efecto anacorético en animales de laboratorio. (17)

#### *Causas traumáticas*

##### Traumatismo agudo

**Fractura coronaria.** La mayor parte de las muertes pulpares consecutivas a fracturas coronarias son originadas por la invasión bacteriana que sigue al accidente.

En la lesión por impacto fuerte de la pulpa coronaria, se inicia un proceso inflamatorio tendiente a la reparación. Si se la deja sin tratar, la invasión bacteriana suprime toda posibilidad de conservar la vitalidad.

**Fractura radicular.**- La fractura accidental de la raíz, interrumpe el aporte vascular de tal manera que la pulpa lesionada raras veces conserva su vitalidad; es posible que se dé el caso de reparación completa de la fractura por medio de la formación de un callo de cemento. Más aún, la nutrición sanguínea puede subsistir a través de los vasos en la zona de la fractura, como sucede en otras lesiones que afectan a la pulpa, cuanto más joven es el paciente, mejor es el pronóstico de la vitalidad pulpar debido al abundante aporte sanguíneo que hay a través del extremo radicular (incompletamente formado) proporciona más oportunidad de reparación que un diente completamente formado.

El diente que recibe un golpe fuerte, aunque no este aislado o fracturado, es más propenso a perder inmediatamente la vitalidad pulpar que un diente que se fractura, ya que en este caso los vasos de la pulpa son seccionados o aplastados en el foramen apical. La calcificación del conducto por la dentina reparativa es otra reacción de la pulpa ante el traumatismo.

(17) Grossman Louis I. *Practica Endodóntica* Edit. Mundi 4o. Ed. p.58



Así, la pulpa puede morir inmediatamente por causa del traumatismo o eliminarse activamente por medio de la formación de dentina puede haber también reparación pulpar y vuelta de la vitalidad pulpar después del traumatismo, según sea la edad del paciente.

La luxación o avulsión parcial o la luxación por intrusión casi siempre generan la mortificación pulpar.

Avulsión.- Se entiende que la necrosis pulpar es la consecuencia obvia de la avulsión total de un diente. Sin embargo, pese a la mortificación pulpar, es posible reimplantar un diente una vez hecho el tratamiento de conductos.

#### Traumatismo crónico

El bruxismo en adolescentes se ha observado un síndrome raro de osteoporosis y mortificación pulpar de incisivos superiores en adolescentes de sexo femenino que frotaban compulsivamente sus dientes en excursión protrusiva, el trauma es tan intenso y sostenido que finalmente provoca necrosis pulpar.

Atrición y abrasión.- La mortificación o la inflamación de la pulpa relacionada con el desgaste incisal o la erosión gingival es rara por la capacidad reparativa de la pulpa para depositar dentina a medida que va retrocediendo ante el estímulo.

A veces hay incisivos inferiores sumamente desgastados, pulpa necrótica y una abertura visible hacia la cámara pulpar.

#### Causas Yatrógenas

##### Preparación de cavidades

Calor de la preparación.- El calor que se genera al tallar la estructura dentaria es la principal causa de lesión pulpar durante la preparación de cavidades. Como dijo Kramer (18) "si no queremos que el uso de estos instrumentos hoy este destinado a preparar la cosecha del endodoncista mañana, es esencial que la elaboración de estas piezas de mano de alta velocidad vaya acompañada también por la de mecanismos de refrigeración adecuados".

La inevitable inflamación consecutiva a la preparación caviaria que abarca desde alteraciones reversibles a lesiones irreversibles.

Los factores básicos de los instrumentos rotatorios que causan la elevación de la temperatura en la pulpa son, por orden de importancia:

- 1) fuerza ejercida, por el operador.
- 2) tamaño, forma y estado del instrumento cortante.
- 3) revoluciones por minuto.
- 4) duración del corte real.

El valor de los refrigerantes se torna más importante a mayores velocidades. Fue posible quemar la pulpa en once segundos de tiempo de preparación cuando se usó únicamente aire como refrigerante a 200,000 rpm (Stanley y Swerdlow; cfr. Ingle, op. cit. p.315).

Stanley y Swerdlow (19) afirmaron que el grado de desplazamiento hacia los túbulos dentinales cortados es el mejor indicio de la intensidad de la inflamación pulpar. Estos autores opinan que el desplazamiento de las células se debe al aumento de la presión intrapulpar por la reacción inflamatoria; que el edema, la hiperemia y el exudado que hay en la carcancia de la pared pulpar, literalmente forzaría los eritrocitos y a los odontoblastos hacia los túbulos dentinales.

Se ha demostrado que el calor de la preparación es una de las causas más lógicas de inflamación pulpar durante la preparación y que el desplazamiento celular hacia los túbulos es el resultado de la presión generada por la inflamación intrapulpar, luego de la elevación de la temperatura.

Se ha demostrado la detención de la circulación y la alteración de la permeabilidad de vénulas y capilares por medio de la elevación de la temperatura, observándose así los trastornos inflamatorios relacionados con el calor y la profundidad de la preparación. Cuanto más profunda sea la cavidad tanto más intensa

será la inflamación por lo tanto, más importante será la refrigeración con aire y agua a medida que disminuye el espesor de la dentina y nos acercamos a la pulpa.

**Deshidratación.**- Es secamiento constante y el desprendimiento de astillas con aire tibio durante la preparación de cavidad con dique de caucho bien puede contribuir a la inflamación pulpar y posible necrosis que, a veces, aparece luego de procedimientos dentales de restauración. Langelan demostró la primera fase de la inflamación "cuando la dentina del piso de la cavidad es eliminada con aire, aún si ha sido efectuada bajo un chorro de agua". (20)

**Hemorragia pulpar.**- A veces se ve durante la preparación de cavidades y especialmente al hacer el tallado de coronas completas de dientes anteriores, que la dentina "enrojece" súbitamente; señal de que acaba de producirse una hemorragia pulpar debido, probablemente, a un aumento de la presión intrapulpar de tal intensidad que rompió un vaso sanguíneo y proyectó los eritrocitos más allá de los odontoblastos hacia los túbulos dentinales.

Este fenómeno, visto también en la preparación de cavidades clase V, es similar a la hemorragia que llega a la dentina después de un traumatismo intenso del diente.

Las pulpas que han sufrido una hemorragia total en la dentina difícilmente pueden ser consideradas como candidatas a la longevidad, aunque se ha visto desaparecer el "enrojecimiento" con el tiempo, bajo óxido de cinc y eugenol. Mas tarde la mayoría de las pulpas que clínicamente parecían haberse recuperado en realidad habían sucumbido a la violencia de su reacción inicial. Probablemente las microhemorragias son comunes durante el tallado -cavitario; afortunadamente la recuperación de estas pequeñas hemorragias es la regla y no la excepción.

**Exposición pulpar.**- La frecuencia de la necrosis pulpar aumenta luego de la exposición de la pulpa como medida preventiva,

siempre que sea posible se dejará una capa de dentina sobre la pulpa.

A veces la exposición pulpar pasa inadvertida porque no hay hemorragia; el primer indicio del problema es que el paciente manifiesta dolor (pulpagia) al desaparecer la anestesia. La radiografía revelará, en este caso, que hay una exposición y que el cemento ha penetrado en la pulpa.

Inserción de espigas.- Desde el advenimiento de la colocación de espigas en la dentina como soporte de restauraciones de amalgama o como armazón para reconstruir dientes muy destruidos y colocar coronas completas, se observó un aumento en el índice de inflamaciones y mortificaciones pulpares. Indudablemente en algunos casos, el traumatismo derivado de la preparación de inserción de las espigas es suficiente para terminar con una pulpa ya irritada, otras veces, sin embargo, puede suceder que las espigas sean colocadas inadvertidamente en la pulpa o tan cerca que actúan como irritante intenso, habiendo necrosis pulpares en piezas en las cuales las espigas son colocadas sin hidróxido de calcio.

En los casos en que la preparación y colocación se encuentran muy cerca de la pulpa se producen fracturas dentinales con la resultante, inflamación pulpar justo debajo de ellas. Cuando la cavidad y la colocación llegan cerca de la pulpa y en presencia de hidróxido de calcio se forma dentina reparativa para proteger la pulpa subyacente, que permanece normal.

Toma de impresiones.- Se ha demostrado que pueden originarse alteraciones pulpares por la toma de impresiones bajo presión. En un caso Seltzer y Bender demostraron que las bacterias colocadas en una cavidad recién preparada fueron llevadas a la pulpa. Bien se podría deducir el valor futuro de estos hallazgos experimentales y aplicarlos a las impresiones tomadas para coronas completas. Mas aún, la presión negativa creada al retirar una impresión también puede causar la aspiración de odontoblastos.

#### *Restauración*

Inserción. Luego de la inserción de orificaciones y colocación de amalgamas de plata se han observado hipersensibilidad y

pulpagias intensas; síntoma de inflamación pulpar subyacente (y la posteriornecrosis).

Si consideramos el traumatismo pulpar provocado por la preparación cavitaria incluyendo el efecto desecador del desprendimiento, mas la irritación química de una base de cemento además del traumatismo y tiempo prolongado de inserción, así como el calor generado durante el pulido, es sorprendente el número de pulpas - que sobreviven a los rigores de la restauración.

A veces, el paciente presenta pulpagia o hipersensibilidad tardía después de la inserción de restauraciones de amalgama de plata y parece razonable suponer que el dolor pulpar es consecuencia de la inflamación pulpar.

Como resultado de la colocación o retiro de una incrustación o corona 3/4, puede producirse una fractura completa o incompleta que, a su vez, puede producir lesión pulpar. A veces los pacientes se quejan de hipersensibilidad o pulpagia aún meses después de la colocación de una incrustación, o una amalgama.

La fractura incompleta se complica todavía más por la invasión bacteriana a través de la línea de fractura microscópica.

La fuerza de la cementación.- Los pacientes que no fueron anestesiados se pueden quejar de dolor pulpar cuando se cementa una incrustación o amalgama en forma definitiva con oxifosfato de cinc. A veces el dolor no desaparece y el odontólogo se da cuenta que la cementación fue "el colmo" de una pulpa enferma. Es indudable que la irritación química del líquido del cemento es un factor que interviene pero por otra parte, la tremenda fuerza hidráulica ejercida durante la cementación no puede sino impulsar el líquido hacia la pulpa. La presión ejercida sería similar a la fuerza que ejerce al tomar una impresión para una impresión - para una corona completa.

Calor del pulido.- Es importante considerar la lesión pulpar causada por el pulido de las restauraciones. Esta lesión puede provocarse mientras se pule con polvos secos cuando el diente está anestesiado; el aumento de la temperatura causado genera el -

mismo tipo de lesión pulpar que la causada al hacer la preparación de cavidades. Hay que suprimir el pulido interproximal de orificaciones, silicatos o plásticos con tiras de pulir de 45 cm. sin refrigeración constante.

**Extirpación intencional.**- Hay varias situaciones que se presentan en la odontología restauradora particularmente la prótesis periodontal, donde está indicada la extirpación intencional de la pulpa.

La amputación radicular total, o la hemisección de raíces - con enfermedad periodontal requiere la extirpación intencional de la pulpa, en reorientación del plano oclusal de dientes inclinados migrados o extruidos, reducción de la relación coronaria cuando hay gran pérdida de soporte óseo; y el establecimiento de paralelismo entre coronas clínicas cuando se va a hacer prótesis fija.

**Movimiento ortodóntico.**- Las pulpas dentarias pueden ser desvitalizadas a raíz del movimiento ortodóntico, pudiendo también tener hemorragias, ya que cuando el paciente se presenta al tratamiento endodóntico a veces el diente ha cambiado de color. Paradojicamente, el canino superior que rara vez es desvitalizado por otros traumatismos es el diente más propenso a presentar hemorragias y necrosis pulpar por efecto de las fuerzas del movimiento ortodóntico.

#### *Raspado periodontal*

A veces, durante el raspado de una lesión periodontal que rodea totalmente el ápice, se seccionan los vasos y la pulpa se desvitaliza. La vitalidad pulpar es un precio bajo si se puede conservar el diente gracias al raspado periodontal y el ulterior tratamiento de conductos.

**Raspado periapical.**- Es común que durante una cirugía periapical se desvitalicen las pulpas de dientes vecinos vitales al hacer el raspado de una lesión ósea extensa. Esta desvitalización iatrogenica de pulpas normales con vitalidad es más frecuente en la zona de los incisivos inferiores, donde la posibilidad de tales accidentes es motivo valedero para la limitación de este tipo

de cirugía promiscua. Si la cirugía periapical está absolutamente indicada, es menos probable que exista la desvitalización accidental si se tiene gran cuidado de no tocar el tejido que rodea los dientes adyacentes.

*Rinoplastias.*- La cirugía plástica nasal puede ser causa de muerte pulpar ya que puede ocurrir fracturas de las puntas de las raíces de los incisivos centrales superiores.

*Intubación.*- Un accidente relativamente común en la sala de operaciones es la luxación de los dientes Incisivos Inferiores - causada por la presión ejercida sobre estos dientes con un tubo endotraqueal rígido. Se han visto casos en los cuatro incisivos inferiores luxados después de una tonsilectomía.

#### *Causas químicas*

##### Materiales de obturación

Los cementos más comunmente usados son los de silicato, fosfato de cinc, óxido de cinc y eugenol, policarboxilatos y los temporales inmediatos.

El cemento de silicato ha sido calificado como irritante - pulpar, sus efectos son los siguientes:

- a) Es sumamente irritante para la pulpa.
- b) Las pulpas de las personas mas jóvenes son mas propensas a reaccionar intensamente a los cementos de silicato que las pulpas de personas de mas edad.
- c) Debajo de los silicatos hay que colocar una base no irritante como cemento de óxido de cinc y eugenol, especialmente, en pacientes jóvenes.
- d) Los silicatos siguen liberando su sustancia química irritante durante todo el día.

La formación de una capa ancha de dentina primaria tiende a reducir esta irritación.

El cemento de fosfato de cinc.- Se halló según Langeland que el fosfato de cinc es buen protector debajo de silicatos mas irritantes, este cemento fué alabado y condenado como medio de cementación y base aislante y protectora. Shour ubicó al fosfato de cinc más o menos en un punto intermedio entre el silicato

como irritante y el óxido de cinc y eugenol como paliativo.

Oxido de cinc y eugenol.- Sigue siendo el material de obturación temporal más eficaz cuando la prevención de lesiones pulpares es lo más importante "Schour sugiere que el oxido de cinc hasta puede haber ejercido un efecto paliativo sobre la pulpa". (21)

Cementos de policarboxilatos.- Es una mezcla de resina y cementos de fosfato de cinc se adhieren al esmalte e inicialmente también a la dentina, aunque esta última se rompe pronto.

Los cementos de policarboxilato son relativamente bien tolerados por la pulpa, según Smith, Plant, y Safer. (22)

Materiales de obturación plástica.- Los usados son amalgama, resina autopolimerizable y la gutapercha o los materiales temporales.

La amalgama de plata es un material de obturación relativamente poco tóxica, pero Stanley halló más alteraciones inflamatorias debajo de los testigos obturados con óxido de cinc y eugenol, y atribuye esta diferencia a la inserción física de la amalgama que originan reacciones más intensas que las propiedades tóxicas químicas o térmicas del material de restauración propiamente dicho. Shour observó que la amalgama está a la par del óxido de cinc y eugenol, Mitchell encontró en experimentos que la amalgama de plata es un irritante de moderado a leve pero que la amalgama de cobre es un irritante intenso.

Resinas.- El efecto de las resinas es el siguiente, las resinas endurecen al cabo de cuatro horas y dejan de actuar entonces como agentes tóxicos. Sin embargo, este choque tóxico inicial es tan intenso que el uso de plásticos de autocurado para obturaciones y coronas temporales en toda la boca bien podría ser la causa del gran número de muertes pulpares en caso de rehabilitación bucal que comprenden muchas piezas dentarias.

(21) Ingle Ide *Endodoncia* Edt. Interamericana 2o. Ed. p.321

(22) Grossman Louis I *Practica Endodóntica* Edt. Mundi 4o. Ed. p.56



Compuestos.- Las resinas compuestas contienen monómeros acrílicos en su sistema catalizador y se puede suponer que el monómero causa lesión, como en el caso de las resinas de autocurado se halló, según Dickey, que el Adaptic es tan tóxico como el silicato.

Barnices cavitarios.- En estudios realizados sobre el efecto de varios barnices cavitarios se observó que la citotoxicidad de los barnices es mas elevada que la de los materiales compuestos que han de aislar "Spangber señaló también que los barnices no forman una película continua y parece no haber fundamentos para su uso como protección de la pulpa. (23) La única excepción fue el 3M que produjo lisis celular relativamente pequeña mientras que el compuesto 3M Adddent 35 resultó ser el más tóxico. Si bien esto no significa que los resultados de las pruebas *in vitro* puedan ser aplicados directamente al comportamiento *in vivo* de los materiales, las pruebas *in vitro* dan pautas objetivas de los materiales en relación con su citotoxicidad.

Gutapercha.- La gutapercha y los materiales de obturación temporales, también resultaron ser irritantes pulpares intensos. La gutapercha colocada estando caliente es dos veces más irritante que la gutapercha con eucaliptol y ocho veces más irritante que el óxido de cinc y eugenol.

Se recomienda el óxido de cinc y eugenol como material de obturación temporal en vez de gutapercha. Se puede colocar una gruesa capa de óxido de cinc y eugenol como base y después la gutapercha para evitar la reacción.

Desinfectantes.- Se ha intentado la esterilización en las cavidades talladas antes de colocar una restauración y se han observado los efectos irritantes del fluoruro de Na sobre la pulpa dental, probablemente el uso de fluoruros sea justificado como sustancia desensibilizante de la superficie externa. Aunque según Maurice y Schour, la aplicación de una solución de fluoruro de Na para evitar la recidiva de caries no amenaza la pulpa cuando se aplica durante cinco minutos. (24)

(23) Ingle Ide *Endodonsia* Edt. Interamericana 2o. Ed. p.322

(24) Grossman Louis I. *Practica Endodóntica* Edt. Mundi 4o. Ed. p.56

El uso del fluoruro estañoso al 8% en cavidades por mas de 30 segundos está contraindicada por estos últimos.

**Desecantes.**- Los desecantes como el alcohol y el cloroformo usados para esterilizar o secar una cavidad deben evitarse cuando la capa de dentina que cubre la pulpa tiene poco espesor; además, el uso de desecantes va seguido invariablemente por un chorro de aire; hay que tomar en cuenta también la irritación provocada - por la deshidratación.

#### *Transtornos idiopáticos*

**Envejecimiento.**- En la pulpa se producen los inevitables - cambios regresivos del envejecimiento. Entre los trastornos causados por la edad están, la disminución en el número y tamaño de las células y el aumento de fibras colágenas. La constante retracción y calcificación de la pulpa normal y su producción de - dentina secundaria y reparativa es un hecho seguro como el tener que elaborar una tesis para poder ejercer la odontología. La pulpa envejecida tiene menos capacidad para resistir las agresiones que la pulpa joven "viril".

#### **Resorción interna**

Aunque la resorción interna es un hallazgo microscopico - - constante en la inflamación pulpar crónica, también se produce como alteración distrófica idiopática, como consecuencia de un traumatismo durante la preparación traumática de una cavidad, estos pueden ser el mecanismo desencadenante de la resorción interna. En este caso es posible que se origine una zona metaplástica de la pulpa a partir de una hemorragia localizada. A continuación se produce la destrucción de dentina.

**Resorción externa.**- Se origina en el tejido del ligamento - periodontal. La resorción externa se origina en el tejido inflamatorio crónico que se desarrolla en las bolsas periodontales. Si por alguna razón el revestimiento epitelial, protector del surco desaparece y el tejido inflamatorio crónico entra en contacto con el cemento bien calcificado de la raíz, el tejido calcificado se destaca cuando la resorción externa destruye la suficiente dentina como para llegar a la pulpa, entonces ésta comienza a presentar alteraciones inflamatorias.

### ENFERMEDADES DE LA PULPA

La pulpa clínicamente normal reacciona con vitalidad positiva a las pruebas y responde a una variedad de excitaciones, pero no presenta síntomas espontáneos.

La pulpa microscópicamente normal presenta únicamente las características histológicas compatibles con su edad, no presenta alteraciones inflamatorias de ningún tipo.

Tan acosada está la pulpa humana por agresiones que la sorprendente es su notable capacidad para permanecer sana. La pulpa reacciona a los incesantes estímulos que soporta y con frecuencia interviene en el fenómeno hiperreactivo. En realidad la línea de transición entre la salud y la enfermedad es imprecisa en todo tejido. Muchas pulpas coronarias, si no es que la mayoría, fluctúan entre la inflamación incipiente y una reparación en alguna zona localizada.

Se ha tratado de establecer una división clara entre enfermedad pulpar e inflamación pulpar. La naturaleza de la reacción depende no sólo del grado de irritación, sino también de las características y resistencia peculiar del tejido pulpar a los diversos irritantes externos.

Es posible, basándose en los conocimientos actuales, decir que la enfermedad pulpar es reversible o progresiva. Cuando la pulpa no presenta alteraciones graves degenerativas o de edad y cuando la estimulación que se ejerce sobre ella es leve entonces reacciona con hiperemia transitoria o inflamación reversible.

Cuando las condiciones son otras sin embargo, la reacción inflamatoria está condenada a pasar progresivamente de una pulpitis incipiente (aguda o crónica) a la necrosis terminal.

#### HIPEREMIA

Los trastornos pulpares que acompañan el fenómeno hiperreactivo (hipersensibilidad e hiperemia) se pueden descubrir con bastante exactitud. La hiperemia pulpar consiste en la acumulación excesiva de sangre en la pulpa, que trae como resultado una congestión de los vasos pulpares. En la hiperemia parte del fluido intersticial es forzado fuera de la pulpa a fin de dar lugar al

aumento de flujo arterial, o venoso (pasiva) por disminución del flujo venoso. Clínicamente, es imposible hacer una distinción entre ambas.

Los estímulos que originan este fenómeno son diversos (cambios térmicos, estimulación de la dentina expuesta por ácidos o por contacto con objeto) todos los estímulos son de naturaleza leve y de corta duración; el fenómeno vascular también es breve y vuelve a la normalidad en cuestión de minutos.

El diagnóstico se efectúa a través de la sintomatología y de los test clínicos. El dolor es agudo y de corta duración, desde algunos segundos hasta un minuto y generalmente desaparece al suprimir el estímulo; generalmente es provocado por el frío, los dulces o los ácidos, los accesos dolorosos son de corta duración llegan a repetirse durante semanas y aún meses convirtiéndose la hiperemia a ser más o menos crónica. La pulpa puede recuperarse completamente o por lo contrario, los accesos dolorosos pueden ser cada vez más prolongados y con intervalos menores, hasta que acaba por sucumbir.

El test pulpar eléctrico es inútil para localizar el diente y hacer el diagnóstico. La pulpa hiperémica requiere menos intensidad de corriente eléctrica que la normal para provocar una respuesta. Sin embargo, el frío puede ser un mejor medio de diagnóstico, pues en estos casos la pulpa es sensible a cambios de temperatura, particularmente al frío. Un diente con hiperemia pulpar se presenta normal al examen radiográfico, a la percusión, a la palpación y a la movilidad.

Tratamiento.- El mejor tratamiento de la hiperemia es el preventivo. Realizar exámenes periódicos para evitar la formación de caries, hacer obturaciones precoces (cuando se detecte el menor indicio de caries), desensibilizar los cuellos dentinarios en casos de retracción gingival pronunciada; emplear un barniz para cavidades o un base de cemento antes de colocar una obturación y tomar precauciones durante la preparación y el pulido de cavidades. Una vez instalada la hiperemia se usarán ciertos medios para controlar el estado hiperémico, es decir, para aliviar la congestión de la pulpa. De ser posible, lo primero, es determinar la

causa. En algunos casos la protección del diente contra el frío excesivo durante algunos días será suficiente para permitir que la pulpa vuelva a la normalidad; en otros, será necesario colocar una curación sedante en contacto con la dentina que recubra la pulpa, pudiendo emplear para este fin, esencia de clavo o cemento de óxido de cinc y eugenol. El cemento debe dejarse durante una semana o mas, durante este lapso debe haber mejoría si la causa fue suprimida. En caso necesario se repetirán los medicamentos, a fin de lograr la remisión total de los síntomas. En presencia de una obturación reciente, se controlará la oclusión para asegurarse que una obturación "alta" no irrite la pulpa. Una vez que los síntomas han cedido, se examinará la vitalidad del diente para asegurarse de que no se ha producido una necrosis pulpar si el dolor persiste, pese al tratamiento indicado, la afección pulpar se considerará como un caso de inflamación aguda, y se hará la extirpación pulpar.

#### PULPITIS

Una vez que estos fenómenos asociados con la pulpa hiperémica hayan quedado atrás, los aspectos microscópicos de la lesión pulpar adoptan la naturaleza de un espectro. Muy pronto, el observador se da cuenta de que la enfermedad de la pulpa implica un mayor o menor grado de inflamación.

Resulta difícil, y con frecuencia imposible, establecer con el microscopio que la reacción inflamatoria en una pulpa difiere cualitativamente de otra. Tratar de direnciar las pulpagias clínicas (dolores pulpares) desde el punto de vista microscópico no conduce a nada.

Así pues, por ejemplo, cuando un diente presenta manifestaciones clínicas indudables de pulpagia aguda que según autores tienen una evolución rápida corta y dolorosa, el cuadro microscópico suele ser el de inflamación pulpar crónica, y según estas formas crónicas son prácticamente asintomáticas o poco dolorosas, y habitualmente de evolución más larga y para mayor confusión aún la pulpa puede estar casi totalmente necrótica. Una serie de autores han intentado una correlación clínico histopatológicas.

La pulpagia clínica y las alteraciones hitopatológicas en el seno de la pulpa desafían toda correlación exacta. La reacción de la pulpa a un estímulo está lejos de ser sinónimo de dolor pulpar. Así por ejemplo, se produce una reacción microscópica luego del simple pasaje de una piedra rotatoria sobre la superficie externa del esmalte. Raras veces un estímulo de este tipo produce dolor. También hay una reacción microscópica a las fluctuaciones de la temperatura de los dientes. El último estímulo, sin embargo, suele originar dolor, si bien ligero o transitorio. Se estará de acuerdo en que la aplicación de una fresa en rotación sobre la dentina, sin la refrigeración adecuada es un estímulo relativamente intenso que calienta y deseca la dentina. En este caso la reacción pulpar es aún mas pronunciada y el dolor casi seguro; de lo dicho anteriormente se puede resumir lo siguiente:

- a) La pulpa manifiesta una reacción celular a casi todos los estímulos.
- b) La magnitud de la reacción celular depende en parte de la intensidad de la agresión del diente.
- c) El dolor pulpar no es provocado por todos los estímulos aunque la posibilidad de que haya dolor crece con la intensidad del estímulo.

Vale la pena estudiar la reacción pulpar a una agresión desde el principio hasta el final. Las características de la inflamación de la pulpa son las de la inflamación de cualquier tejido conectivo. Hay un aumento de la permeabilidad de los vasos más cercanos al sitio de la lesión y extravasación del líquido desde estos vasos hacia los espacios de tejido conectivo (edema).

La presión intrapulpar se eleva. En este momento se produce un "efecto colateral" de la inflamación atribuible directamente al medio tan particular de la pulpa y que se supone es resultado del aumento de la presión pulpar. El fenómeno consiste en el desplazamiento de los núcleos odontoblasticos hacia los túbulos dentinales (denominado como aspiración de odontoblastos). Grossman describió la aspiración de odontoblastos como la reacción inicial de la pulpa a la lesión de las estructuras dentales. Es por cierto, una alteración que se observa fácilmente y es la primera - -

reacción a la lesión que se ve en los cortes microscópicos. Hasta donde es dable observar, los núcleos de los odontoblastos no vuelven a su lugar original. En cambio la totalidad de las células - odontoblasticas degeneran, y los productos de su descomposición - contribuyen como irritantes adicionales al proceso inflamatorio.

Muy pronto se producen alteraciones inflamatorias en la profundidad de la capa. Así ocurre una modificación química de la substancia fundamental, que se suele manifestar por mayor eosinofilia (coloración eosinofila) del tejido conectivo. La gran dilatación de los vasos sanguíneos es acompañada por la "sedimentación" de eritrocitos y la marginación de leucocitos en las paredes vasculares. La diapedesis de los leucocitos tiene su lugar a través de las mismas paredes.

En torno a los vasos dilatados muy pronto aparece un "infiltrado" rico en leucocitos. Al poco tiempo las células de este infiltrado inflamatorio dominan la escena a expensas de la población celular conectiva original. Con frecuencia, las células inflamatorias denominadas "crónicas", dominan a su vez a los leucocitos. En realidad la presencia de estas células redondas distintivas en un corte microscópico es lo que suele tomarse como pauta para diagnosticar que la pulpa está inflamada.

En el infiltrado de células en los cortes pulpares hay variedad de tipos celulares y su proporción es considerable, hay leucocitos, sí. ¿cuales en particular? como se dijo antes, las formas "crónicas" son las que suelen dominar la escena. Por lo tanto, los leucocitos pequeños, los macrófagos, y los plasmacitos son abundantes. Los neutrofilos también son comunes cuando la inflamación es un proceso localizado y presumiblemente de corta duración. Raras veces, sin embargo, hay predominio de neutrófilos o de polimorfonucleares como grupo. Es por eso que se dice que en los cortes microscópicos de la pulpa no existe inflamación "aguda" verdadera. Con frecuencia el proceso de la inflamación pulpar se revierte y entonces el resultado final es la reparación conectiva. Esto ocurre cuando la pulpitis es localizada y no generalizada. - El diente afectado ha experimentado digamos, una agresión menor - relativamente aislada, o bien una lesión que progresa hacia la -

pulpa como la caries, y que fue eliminada. En este caso, la irritación no fue por cierto intensa.

Un rasgo constante de la reparación es el restablecimiento de los odontoblastos perdidos en el curso de la inflamación. Aparentemente las células perdidas no son reemplazadas por medio de la mitosis de los odontoblastos adyacentes, más bien, son las células mesenquimatosas subyacentes las que aportan la reserva. Así en cierto sentido, la fuente de los nuevos odontoblastos depende de la extensión del daño infligido a la capa original de odontoblastos y tejido conectivo adyacente. Si la agresión fue pequeña y solo perecieron algunos odontoblastos, las células mesenquimatosas indiferenciadas de la zona "rica en células" son la fuente del reemplazo. Entonces la reparación es relativamente rápida. Si, en cambio, todos los odontoblastos de una zona son destruidos y con ellos los elementos de las zonas "sin células y "ricas en células", la regeneración lleva más tiempo en el último caso, los nuevos odontoblastos deben provenir de las células mesenquimatosas que se hallan a una profundidad aún mayor en la pulpa. Sin embargo, no se trata simplemente de que se transformen en odontoblastos. Sucede que mediante una serie de divisiones mitóticas, las células derivadas de las células mesenquimatosas estimuladas se mueven a modo de onda hacia la periferia pulpar. En el frente de avance, estas generaciones sucesivas de células hijas van adquiriendo progresivamente las propiedades de los odontoblastos. Las células de la oleada que finalmente entran en contacto en la dentina son los que componen la nueva capa de odontoblastos.

El estímulo de un irritante leve hace, en la zona "rica en células", algo más que provocar una diferenciación de odontoblastos también derivados de los elementos mesenquimatosos de la zona. Swerdlow y Stanley (25) observaron la formación abundante de fibroblastos seis días después que se hizo una preparación de cavidad experimental. Sin duda, esta concentración de células es el preludio de un tejido conectivo nuevo que debe hacer de "valla"



para los odontoblastos en regeneración. Entre tanto toda delimitación, necrosis y reparación. Una reacción inflamatoria limitada suele ir seguida de un depósito de dentina reparativa. El estímulo para esta producción localizada de dentina es el irritante extenso. Si la inflamación es limitada y no destruye totalmente los odontoblastos en ese lugar, éstos pueden formar dentina reparativa en coexistencia con el infiltrado de células redondas. De no ser así, la dentina nueva aparecerá cuando los odontoblastos de reemplazo alcancen la pared de dentina.

Cuando consideramos cuantas agresiones puede producir la inflamación pulpar, se le toma obvia la necesidad de ser prudente al atribuir una reacción inflamatoria particular a un determinado irritante. Así, la interrogante al examinar un corte pulpar gira a esto: ¿representa el infiltrado de células redondas la reacción a la pequeña caries observada en el esmalte antes de hacer el corte? para establecer esa relación con certeza, deben existir las siguientes condiciones:

- 1) La lesión pulpar debería ser localizada
- 2) La lesión pulpar debería nacer en la unión dentino pulpar o estar cerca de la dentina
- 3) Los túbulos dentinales que hay entre esta zona y la periferia deberían terminar en la caries o continuarse con los prismas adamantinos destruidos.

Se acaba de aludir al desarrollo de un centro de inflamación pulpar a una cierta distancia de la pared de dentina. Esta situación es muy frecuente, se requieren cortes seriados de la totalidad de la pulpa para demostrar que la zona aparentemente aislada es en realidad un corte lateral de un proceso inflamatorio más amplio que se extiende desde la dentina hacia el centro. El establecimiento de los núcleos odontoblásticos, y la formación de nuevos odontoblastos derivados de las células mesénquimatosas.

Así la inflamación central localizada es de naturaleza crónica como respuesta a un irritante leve. Cuando un irritante único que actúa sobre una pulpa fue demasiado intenso, o las pequeñas agresiones acumulativas resultaron excesivas, entonces lo que comenzó como un proceso localizado de inflamación se extiende para

abarcar cada vez mas volúmen de pulpa coronaria, es la condición llamada necrosis total. La única excepción es la pulpitis hiperplásica.

Luego de la dilatación vascular, edema localizado y desplazamiento de los núcleos odontoblásticos, aparece el infiltrado, éste es en realidad una fluencia de células y líquido; el líquido es el "líquido del edema" parte sumamente importante de la alteración del tejido conectivo. La porción celular o la parte de "células redondas" se compone de varios leucocitos. El fenómeno de marginación y diapédesis permite que los leucocitos escapen ahora de los vasos y formen parte de este infiltrado. El trastorno vascular localizado, la destrucción de los odontoblastos y el infiltrado de células redondas pueden ser, en conjunto la reacción asociada con una caries incipiente de dentina. Mas aún por lo general, solo la pulpa adyacente a los túbulos inválidos presentará alteraciones microscópicas.

Los transtornos vasculares persisten a medida que la inflamación se arraiga en un determinado sector de la pulpa. Los núcleos de las células endoteliales se hinchan, cada célula endotelial sobresale a la luz de los vasos mucho mas de lo que suele sobresalir en un capilar normal. Los leucocitos ocupan la luz - hasta excluir a la mayoría de los eritrocitos. El flujo sanguíneo dentro de los vasos se torna más lento.

En el estroma que rodea los vasos, las fibras y fibrillas abren paso al líquido y a las células. Los leucocitos pequeños abundan. Los fibroblastos persisten, pero al igual que las células endoteliales, son grandes y atípicas; se pueden ver leucocitos de lo que fue la pulpa normal, transformándose en macrofagos. Los eosinofilos son sorprendentemente abundantes. Las bacterias que se hallan libres en la pulpa en cantidades pequeñas son fagocitadas. Los macrofagos realizan este trabajo.

La infección declarada de la pulpa ó dicho de otro modo, la entrada real de bacterias en el tejido pulpar suele originar la formación de microabscesos. Un absceso de la pulpa puede ser estéril. Sin embargo, la evolución del proceso inflamatorio hacia la etapa absceso es muy importante, y la infección es, con frecuencia, su precursora.

El microabsceso pulpar comienza en una zona minúscula de necrosis en el seno de un infiltrado denso de células redondas. Cuando esta lesión existe y esto sucede a menudo en la pared dentinal suele tener conexión con una exposición por caries. En otros casos cuando el absceso se desarrolla lejos de la pared dentinal, se ve la estructura clásica del absceso, esto es, un núcleo supurativo central, una zona de infiltrado celular, fibroblastos en vía de destrucción y una cápsula fibrosa del absceso pulpar; suele carecer de continuidad y claridad. En términos histopatológicos la naturaleza de la reacción pulpar a la caries es más variable. Cuando la caries avanza sin ser notada y termina por penetrar en la zona de dentina reparativa, no es suficiente decir que se ha establecido una inflamación pulpar crónica o que la inflamación acaba en un microabsceso supurativo. Obviamente la duración de la lesión y la resistencia de la pulpa tiene importancia. La naturaleza histológica de las diversas reacciones de la pulpa pueden ser así:

- a) Una pulpa puede presentar exposición por caries y contener un absceso único
- b) Otra con aproximadamente la misma caries, puede contener no uno sino muchos abscesos muy pequeños
- c) Una tercera pulpa presenta signos de haber experimentado una rápida transición de absceso localizado a necrosis generalizada.

Esta última reacción puede ir acompañada por proliferación bacteriana en la cámara pulpar. Si los organismos son saprofitos habrá lo que clínicamente se conoce como gangrena pulpar.

Por otra parte, muchas pulpas reaccionan a la exposición por caries mediante la ulceración superficial (pulpitis crónica ulcerosa). De este modo son capaces de ofrecer resistencia prolongada y retrasar la destrucción generalizada de la masa de tejido blando. Aunque la totalidad de la superficie oclusal de la pulpa coronaria esté ulcerada, el tejido conectivo más profundo puede ser normal. Debajo de la superficie necrosa de la úlcera hay una zona de infiltrado leucocitario denso. Mas allá, una zona de células fibroblásticas proliferantes y fibras colágenas sirven para

para limitar el proceso. Es en el seno de esta "zona colágena" que encontramos las masas calcificadas irregulares consideradas como parte del proceso de defensa. Las células necróticas pueden servir de núcleo para el depósito de sales inorgánicas. Muchos - de estos núcleos se adhieren y agrupan. Se considera que los centros de estas masas no llegan a calcificarse completamente. En una etapa u otra, tales barreras levantadas por la úlcera dejan de ser eficaces. La zona fibrosa es franqueada y los cambios inflamatorios se propagan a toda la pulpa y la barrera proporcionada por la zona colágena es quebrantada y las células inflamatorias redondas están en toda la pulpa por exposición por caries.

Sintomatología.- En las pulpitis el dolor puede ser ligero y manifestarse en forma sorda o no existir, excepto cuando los alimentos hacen compresión defectuosa. Aún en estos casos el dolor puede no ser severo, debido a la degeneración de las fibras nerviosas superficiales.

Diagnóstico.- Al abrir una cavidad, especialmente después de remover una obturación de amalgama, puede observarse sobre la pulpa expuesta y la dentina adyacente, una capa grisácea compuesta de restos alimentarios, leucocitos en degeneración, microorganismos y células sanguíneas. La superficie pulpar se presenta erosionada y frecuentemente se percibe en esta zona un olor a descomposición. El examen con un explorador o el toque de la pulpa durante la remoción de la dentina que la recubre no provocan dolor, hasta alcanzar una capa más profunda de tejido pulpar, a cuyo nivel puede aparecer dolor.

El examen radiográfico puede mostrar una exposición pulpar, por caries por debajo de una obturación, o bien una cavidad o una obturación profunda que amenaza la integridad pulpar. Una pulpa afectada con pulpitis ulcerosa crónica, puede reaccionar normalmente pero en general debilmente reacciona al frío o al calor.

Diagnóstico diferencial.- La pulpitis crónica ulcerosa debe diferenciarse de lo que podría llamarse "pulpitis aguda" y de la necrosis parcial de la pulpa. En la pulpitis crónica ulcerosa el dolor es ligero o no existe, excepto cuando hay compresión - por alimentos dentro de la cavidad de caries, y requiere más in-

tensidad de corriente para provocar una respuesta. En la "pulpitis aguda", el dolor es severo, a menudo punzante, se presenta con mayor frecuencia o es contínuo y requiere menos intensidad de corriente que la normal para provocar una respuesta. En la necrosis parcial no se encuentra tejido con vitalidad en la cámara pulpar o es muy escaso, aún cuando exista en el conducto radicular; el umbral de respuesta a la corriente eléctrica es aún mas alta que en la pulpitis ulcerosa.

Pronóstico.- El pronóstico para el diente con pulpitis es favorable, siempre y que se extirpe la pulpa y se realice el tratamiento adecuado.

#### Necrosis

La necrosis es la compañera constante de la inflamación en el seno de la pulpa; pece a la regeneración de los odontoblastos en la reparación pulpar y existe, por lo menos localmente en la mayoría de las zonas que tienen infiltración de células redondas. Se observa como rasgo constante del absceso pulpar, y de la pulpa ulcerada. Forma parte del trombo que se produce en muchos vasos pulpares la necrosis dentro de una arteriola pulpar es una condición alarmante, como la pulpa carece de circulación colateral, la destrucción tisular no se localiza, como sucedería en la mayoría de los tejidos conectivos, sino que puede dar lugar a una necrosis extravascular de tamaño descomunal. La inflamación puede afectar la pulpa lenta o rapidamente. La conversión de una pulpa inflamada en una necrótica puede ocurrir en cuestión de horas como puede llevar años. Ciertos elementos de la pulpa original, como las fibrillas nerviosas, pueden subsistir más que el resto, pero finalmente, la destrucción es completa.

Grossman divide la necrosis en dos tipos generales: por coagulación y por licuefacción. En la necrosis por coagulación, la parte soluble del tejido sufre una precipitación o se transforma en material sólido. La caseificación es una forma de necrosis de coagulación en que los tejidos se convierten en una masa semejante al queso, formada principalmente por proteínas coaguladas, grasas y agua. La necrosis por licuefacción se produce cuando las enzimas proteolíticas convierten el tejido en una masa blan-

da o líquida como sucede en la necrosis pulpar por licuefacción.

Cuando se instala la infección, la pulpa frecuentemente se torna putrescente. Los productos finales de la descomposición pulpar son los mismos que generan la descomposición de las proteínas en cualquier otra parte del organismo, es decir: gas sulfídrico, amoníaco, sustancias grasas, indican, proteínas, agua y anhídrico carboníco. Los productos intermediarios, tales como el indol, el escatol, la putrescina y la cadaverina, son responsable del olor sumamente desagradable que algunas veces amana de un conducto radicular.

La necrosis pulpar, además de la inflamación como factor - - etiologico también puede ser causada por un traumatismo previo, una irritación provocada por un ácido libre o por los silicofloruros de una obturación de silicato mal mezclado o de una obturación de acrílico autopolimizable, también puede ser consecuencia de la aplicación de un arsénico, paraformaldehído u otro agente caústico empleado para desvitalizar intencionalmente la pulpa.

Simptomatología.- Un diente afectado con pulpa necrótica o putrescente puede no presentar síntomas dolorosos. A veces, el - primer indicio de mortificación pulpar es el cambio de coloración del diente. En algunos casos, se debe solo a la pérdida de translucidez normal; otras veces, el diente puede tener una coloración grisácea o parduzca definida principalmente en las mortificaciones pulpares causadas por golpes o por irritación debida a obturaciones de silicato. Una pulpa necrótica o putrescente llega a describirse unicamente por la penetración indolora a la cámara pulpar durante la preparación de una cavidad o por su olor pútrido, aunque en la mayoría de los casos existe una cavidad o una recidiva de caries por debajo de una obturación. El diente puede doler únicamente al beber líquidos calientes que producen la expansión de los gases, los que presionan las terminaciones sensoriales de los nervios de los tejidos vivos adyacentes.

Diagnóstico.- El examen radiografico muestra por lo común, una cavidad u obturación grande, una comunicación amplia con el conducto radicular y espesamiento del ligamento periodontal ocasionalmente, puede existir un antecedente de dolor intenso de algunas horas de duración, seguido de la desaparición completa del

dolor. En otros casos, la pulpa ha sucumbido en forma lenta y silenciosa sin dar sintomatología sin percibir el paciente ningún tipo de dolor ni malestar.

Un diente con pulpa necrótica no responde al frío, a veces, responde en forma dolorosa al calor. En el test eléctrico la pulpa se ha descompuesto convirtiéndose en una masa capaz de transmitir la corriente a los tejidos vivos vecinos. Para establecer un diagnóstico correcto, deben correlacionarse las pruebas térmicas y eléctricas complementadas con el examen clínico.

El pronóstico para el diente es favorable, siempre que se realice un tratamiento de conductos adecuado. El tratamiento consiste en la preparación biomecánica y química desinfección, y obturación de los conductos radiculares.

#### PULPOSIS

Es un término usado para designar una distrofia pulpar, un trastorno degenerativo de causa desconocida. Implica un tipo de alteración diferente del estado hiperémico, pulpitis y necrosis. Están incluidas, por lo menos tres alteraciones:

- a) pulposis atrófica (atrofia pulpar)
- b) pulposis cálcica (degeneración calcica de la pulpa)
- c) pulposis hiperplásica
- d) resorciones idiopáticas (internas y externas).

**Pulposis atrófica.**- Se produce lentamente con el avance de los años, y se le considera fisiológica en la edad senil, la hipersensibilidad pulpar propia de la atrofia senil, se acompaña de una disminución de los elementos celulares, nerviosos y vasculares a la vez que una calcificación concomitante y progresiva. La llamada "atrofia reticular" es probablemente un artefacto de técnica causado por la demora del agente fijador para alcanzar la pulpa.

**Pulposis calcica.**- Es un tipo de degeneración en que una parte del tejido pulpar es reemplazado por material calcificado, es decir, se forman nódulos pulpares. La calcificación puede ocurrir tanto en la cámara pulpar como en el conducto, pero es más común en la primera. El material calcificado tiene una estructura laminada, semejante a la piel de una cebolla, aislado dentro

del cuerpo de la pulpa. Este nódulo pulpar, puede alcanzar un tamaño bastante grande, de manera que, en algunos casos, al extirpar la masa calcificada, ésta reproduce la forma aproximada de la cámara pulpar, También suele presentarse otro tipo de redes de la cavidad pulpar formando parte integrante de la misma. Mediante la radiografía no es posible distinguir un tipo del otro.

Pulposis hiperplástica (pulpitis hiperplásica) (pólipo pulpar). La pulposis hiperplásica que comienza en una inflamación de tipo productivo de la pulpa joven expuesta caracterizada por la formación de tejido de granulación (celulas en proliferación, fibras colagenas, vasos sanguíneos dilatados), y a veces de epitelio que nos lleva a preguntar ¿donde se origina el epitelio superficial?. Lo mas probable es que se produce un verdadero injerto epitelial, las células de la mucosa bucal que flotan libremente en la saliva "prenden" en el tejido conectivo joven sumamente vascularizado de la pulpa expuesta. Una vez hecho esto, crecen libremente en todas direcciones para cubrir la superficie. En la pulposis hiperplásica hay un aumento de número de células.

Su etiología es una exposición lenta y progresiva de la pulpa a consecuencia de la caries. Para que se desarrolle una pulposis hiperplásica se requiere una cavidad grande y abierta, una pulpa joven y resistente y un estímulo crónico y leve. Con frecuencia, la irritación mecánica provocada por la masticación y por la infección bacterina, constituyen el estímulo.

Sintomatología.- La pulposis hiperplásica es asintomática, excepto durante la masticación, en que la presión de los alimentos puede causar algún dolor.

Diagnóstico.- La pulposis hiperplásica (pólipo pulpar) se observa por lo común en dientes de niños y adultos jóvenes. El aspecto del tejido "polipode" es clinicamente característico, presentándose como una masa pulpar carnosa y rojiza que ocupa toda la cámara pulpar o la cavidad de caries, y aún puede extenderse mas allá de los límites del diente. Si bien en las etapas iniciales de desarrollo puede tener el tamaño de una cabeza de alfiler, a veces llega a ser tan grande que dificulta el cierre normal de los dientes. Es menos sensible que el tejido pulpar



normal y más sensible que el tejido gingival es indolora al corte, pero transmite la presión al extremo apical de la pulpa, ocasionando dolor. Se ha demostrado la existencia de fibras nerviosas en la capa epitelial. Cuando el tejido pulpar hiperplásico se extiende fuera de la cavidad del diente, puede parecer como si el tejido gingival hubiera proliferado hacia afuera de la cavidad; en realidad, es la pulpa que ha proliferado por fuera de la cavidad de caries y se ha recubierto con un epitelio escamoso. El diagnóstico de pulposis hiperplásica no ofrece dificultades, y es suficiente el examen clínico. La radiografía generalmente muestra una cavidad abierta y grande, en comunicación directa con la cámara pulpar. El diente puede responder muy poco o no responder a los cambios térmicos, a menos que se emplee un frío intenso, como el producido por el Spray de cloruro de etilo. La respuesta al test eléctrico quizá requiera mayor intensidad de corriente que la normal.

La porción apical de la pulpa puede permanecer normal y con vitalidad.

El pronóstico es desfavorable para la pulpa y es necesaria su extirpación. En casos favorables y bien seleccionados puede intentarse primero la pulpotomía, si no se lograra éxito deberá realizarse posteriormente la extirpación pulpar completa o pulpectomía.

Tratamiento: El tratamiento consistirá en eliminar el tejido "polipoide" y extirpar luego la pulpa. Una vez removida la porción hiperplásica de la pulpa con una cureta periodontal o un bisturí, se controla la hemorragia con epinefrina o agua oxigenada. A continuación se extirpa el tejido pulpar bien se coloca una curación con cresatina en contacto con el tejido pulpar y en la sesión siguiente se extirpa la pulpa.

#### Resorciones idiopáticas.

Resorción interna.- Es el término aplicado a una distrofia peculiar de la pulpa que acaba en la destrucción de los tejidos duros del diente. El proceso comienza en la pulpa que se extiende lateralmente a través de la dentina. Hasta ahora, solo muy raras veces se podía identificar un ejemplo definido del proceso.

Frecuentemente cuando la resorción era descubierta, ya habia perforado la superficie externa del diente. Una vez establecida esta situación era imposible afirmar con presición que no se trata ba de una resorción externa.

Se piensa que la resorción de la dentina sobre la pared pulpar suele estar relacionada con la pulpitis existente. Aunque no se sabe si toda la resorción interna, comienza como un acompañamiento impredecible de la inflamación pulpar. No se ha llegado a la causa precisa del trastorno pulpar que lleva a la resorsión interna. La resorción suele avanzar con rapidez, a veces al grado de destruir la utilidad del diente. Pero también puede disminuir luego de un tiempo y empezar la reparación.

Es muy probable que la resorción interna, al igual que - - otras resorciones, sea obra de los macrófagos y células gigantes multinucleadas. Estas últimas se encuentran en estrecha oposición sobre la superficie de la dentina. La dentina que se pierde es reemplazada por tejido inflamatorio crónico.

Como el proceso de resorción interna es intermitente, en un determinado sitio puede haber reparación después de la resorción.

Durante la etapa de quietamiento de la resorción, las células afines a los odontoblastos o los osteoblastos se diferencian de las células mesenquimatosas de la pulpa. Se deposita tejido que se asemeja a la dentina y al hueso. Cuando el proceso de resorción conduce a la destrucción generalizada de la dentina, la reparación incompleta de los tejidos duros está formada por tejido óseo o tejido parecido a hueso, dispuesto en trabéculas irregulares. Por otro lado, si la resorción interna se detiene una vez que ha eliminado una cantidad relativamente pequeña de dentina, la reparación suele llevarse a cabo con dentina que al comienzo es atípica e irregular. Al poco tiempo, este primer depósito es cubierto por dentina, característicamente tubular. En la reparación de la resorción del cemento y en el restablecimiento de dentina reparativa luego de la muerte localizada de odontoblastos, se suele observar, un depósito similar de tejidos duros en dos etapas; la primera capa es amorfa, el cemento y la dentina típica vienen después, una vez que el medio se ha tornado mas - "estable".

Resorción externa.- Hay una forma de resorción radicular que comienza en el tejido conectivo periodontal y no en la pulpa. Las innumerables resorciones encontradas en el cemento radicular atestiguan la frecuencia del proceso en su forma limitada habitual. Dicho de otro modo las resorciones externas minúsculas del cemento son sumamente comunes. A veces la lesión progresa a tal punto que hay destrucción generalizada de dentina con perforación que llega hasta la pulpa. Cuando la perforación llega a la pulpa, se establece la patología pulpar que generalmente, es indistinguible de la originada por la resorción interna.

#### Enfermedades de los tejidos perapicales

El estudio de la patología periapical involucra el periodonto, encontramos allí, un complejo mas variado de tejidos. Las lesiones adquieren un mayor tamaño y, tarde o temprano el hueso alveolar será afectado y presentará signos radiograficos. Mas aún las enfermedades periapicales encuentran una resistencia más eficaz en el periodonto que las pulpares en el seno de la pulpa. La batalla se libra fuera del diente, donde el organismo tiene la posibilidad de utilizar todos sus recursos. La resistencia y la limitación toman formas similares a las observadas en otros huesos y tejidos blandos del organismo.

La relación entre la patología pulpar y la apical es muy estrecha. Casi siempre, la lesión pulpar es precursora; por lo tanto, el examen de la patología periapical es una continuación lógica del estudio de la patología pulpar. Ambas comparten la inflamación y sus secuelas. Ciertas lesiones sin embargo son mas comunes en el períapice. Asi el quiste, es casi desconocido en la pulpa, pero es una lesión periapical frecuente. La reparación periapical es mucho mas frecuente que la intrapulpar. Los tejidos conectivos de la cámara pulpar, el conducto radicular, los forámenes y la zona periapical son inseparables. Dada la existencia de esta unidad, la extensión de la lesión mas allá del ápice dentario es mas comprensible. Ciertas estructuras del sector apical del periodonto ejercen una fuerte influencia sobre la naturaleza de las lesiones. Entre éstas, se destaca el ligamento periodontal continuo con su rica red vascular colateral y

su trama epitelial. Mas allá está la lámina cribiforme del hueso alveolar, a través de la cual el tejido conectivo se fusiona, en muchos puntos con la médula del hueso alveolar de soporte.

El resultado final de estas características de la zona periapical es que alrededor del ápice se puede montar, defensa celular más adecuada que en el seno de la pulpa.

La circulación colateral tan rica del ligamento periodontal se convierte en bendición y maldición al mismo tiempo. En la pulpa hay una resistencia doble ejercida por:

- a) la barrera física de la dentina
- b) la reacción del tejido conectivo

En el periapice, la defensa se apoya más en las reacciones celulares y vasculares al ataque externo. Aquí, sin embargo, mas aún que ni la pulpa, la defensa gira en torno a la inflamación.

La reacción a los estímulos nocivos que pasan del conducto radicular hacia los tejidos que están mas allá del ápice radicular, adoptan una de las dos formas. Puede originarse una reacción aguda y tomar la forma de periodontitis apical, con frecuencia se comprueba que ésta es una respuesta a la instrumentación mecánica que accidentalmente sobrepasa el conducto. La reacción aguda también puede adoptar la forma de un absceso apical.

En cambio la reacción periapical a los estímulos nocivos provenientes del conducto radicular puede ser de naturaleza crónica. En este caso la alteración periapical sigue uno de tres caminos:

- a) mas comúnmente, se establece un equilibrio entre la resistencia local (orgánica) y el agente agresor. Entonces nos hallamos frente a la periodontitis apical crónica (granuloma)
- b) otras veces, los estímulos nocivos en número o grado, como - por ejemplo cuando se eleva el número o la virulencia de las bacterias, o ambas cosas, o disminuye la resistencia orgánica esto señala la transición de periodontitis apical crónica a un absceso apical agudo con supuración y drenaje característicos por una fistula.
- c) cuando las células epiteliales residuales son estimuladas a proliferar; entonces puede desarrollarse lesión crónica a par

tir de cualquiera de las dos primeras y producir un quiste apical (radicular). En esta lesión periapical, las células epiteliales tapizan una cavidad en forma continua y pueden fomentar el agrandamiento de esta cavidad (quiste) mediante la secreción de líquido hacia el espacio.

#### Periodontitis Apical Aguda (PAA)

La periodontitis apical aguda suele originarse con mayor frecuencia como secuela de una lesión pulpar y del tratamiento endodóntico. Es el caso de la sensibilidad experimentada en el ápice, luego de la pulpectomia vital, aún la mas simple otras veces, la reacción aguda es desencadenada por el pasaje accidental de un instrumento fuera del conducto. O, si el instrumento permanece dentro del conducto, puede impulsar irritantes hacia el ligamento periodontal. como tejido pulpar necrótico, bacterias o fragmentos de dentina. Entonces la inflamación es segura. La medicación excesiva del conducto o la sobreobturación del mismo también puede originar la misma reacción y casi la misma sensibilidad apical diagnóstica.

Hay que reconocer la periodontitis apical aguda por lo que es; a saber: una inflamación alrededor del ápice del diente, Los rasgos característicos son microscópicos y no radiográficos, sintomáticos y no visibles. Así por ejemplo, desde una pulpa necrótica, los elementos tóxicos o las bacterias pueden avanzar mas allá del foramen. Entonces se originan un infiltrado incluye muchas "celulas redondas" así como neutrófilos. Los trastornos vasculares y el edema crean presión sobre las terminaciones nerviosas sensitivas de la zona. La extensión del diente, como resultado del aumento del líquido intercelular acrecienta la sensibilidad. Cuando la reacción es de cierta duración es posible detectar una cápsula fibrosa incipiente entre el infiltrado celular y el hueso alveolar.

En cualquier parte una lesión aguda cicatriza o se hace crónica, lo mismo sucede con la periodontitis apical aguda. El resultado depende fundamentalmente de la duración del irritante y de su intensidad. Así, por ejemplo, la agresión de la pulpectomia se supera rapidamente y la periodontitis apical aguda produ-

cida por este traumatismo repara pronto. Por otro lado, la presencia constante de una pulpa necrótica en un diente no tratado impide la reparación; en este caso la naturaleza hace a continua ción, lo mejor y siguiendo el principio de la encapsulación, el irritante es "cercado" por tejido conectivo a nivel del ápice del diente ( periodontitis apical crónica). Estado de evolución más avanzado del mismo proceso con desintegración de los tejidos apicales.

**Pronóstico.-** El pronóstico del diente es generalmente favorable. La presencia de síntomas de periodontitis apical aguda durante el tratamiento endodóntico, no afecta de ningún modo el resultado final del tratamiento.

**Tratamiento.-** El tratamiento consiste, en determinar la cau sa, verificando si la periodontitis apical aguda está relacionada con un diente vivo o despulpado. Cuando la causa es un traumatismo oclusal, el diente debe ser liberado de la oclusión si es debida a un traumatismo biomecánico y/o a una irritación bacteriana, se aísla el diente con el dique de goma, se retira la curación y se deja abierto el conducto cinco minutos como mínimo. El exudado acumulado en el conducto se eliminará completamente con puntas absorbentes. Luego se inunda el conducto con esencia de clavo o eugenol, se elimina el exceso con puntas absorbentes y se evapora el resto con aire caliente para lo cual se emplea, jeringa de aire. No deben colocarse puntas absorbentes en el conducto sino solo un taponcillo de algodón, como el eugenol, y sellando a continuación el diente. Cuando se sospecha que ha habido exceso de medicación o que la irritación se debe al medicamento que se empleó para esterilizar el conducto. El tratamiento será el mismo pero se prescindirá de la aplicación de esencia de clavo o eugenol. Si el dolor persiste se deja el conducto abierto para facilitar el drenaje. En casos de periodontitis apical subsiguiente a una obturación del conducto puede utilizarse Decadroneritromicina para controlar la inflamación.

El diente debe liberarse de la oclusión, Además, puede prescribirse un analgésico hasta aliviar el dolor.

### Periodontitis Apical Crónica (PAC) (Granuloma dental)

La periodontitis apical crónica (el llamado granuloma dental) representa un equilibrio entre la resistencia local y los estímulos nocivos que provienen del conducto radicular. Cuando se trata de un diente sin vitalidad o muerte pulpar, no tratado, las defensas del organismo no son capaces de eliminar los irritantes del interior del conducto. A veces el tratamiento de conductos, supuestamente adecuado, perpetua este proceso crónico o quizá, lo inicia. Difícilmente se puede evitar la inflamación cuando el tejido conectivo apical está en contacto con el material de obturación para conductos, de por sí irritantes, o cuando se sobreobtura, aunque sea con material no irritante.

La periodontitis apical crónica es una lesión esencialmente de una masa de tejido inflamatorio crónico sin ninguna de las características de un tumor por lo tanto no le cuadra el sufijo - "OMA", igualmente la proliferación está bastante lejos de ser un tejido conectivo nuevo de la reparación de heridas que puede ser denominado tejido de granulación con toda propiedad.

El término periodontitis apical crónica sugiere, la duración de la lesión sus síntomas leves y el cuadro microscópico de inflamación crónica. La zona afectada por la periodontitis apical crónica tiende a crecer hasta cierto punto y a quedar luego estacionaria. La expansión ocurre primero a expensas del ligamento periodontal y del hueso alveolar normales. Este es el reemplazo lento habitual de tejido especializado (tejido inflamatorio crónico) frente a la inflamación crónica. También es común la resorción del cemento y dentina. A medida que la lesión apical crece y envejece, su estructura tiende a cambiar. Nuestra atención debe dirigirse primero a los rasgos que siguen siendo característicos pese al agrandamiento. En un porcentaje elevado de lesiones inflamatorias se observó la presencia de tejido nervioso. Se encontró reacción celular más intensa alrededor del ápice radicular y especialmente en el foramen. Aquí, el infiltrado de "células redonda" suele ser prominente. Abundan plasmacitos, linfocitos pequeños, un número variable de leucocitos polimorfonucleares, así como eosinófilos. Los capilares pequeños son muchos,

y la proliferación de células endoteliales guarda relación con la expansión del tejido blando.

Los fibroblastos que también son diferenciados, proporcionan a su vez, las innumerables fibrillas que se entrelazan y encapsulan la lesión.

La presencia de tejido epitelial es una característica distintiva y notablemente generalizada de la periodontitis apical crónica. En realidad, esto no nos debe sorprender dada la abundancia de células epiteliales en el ligamento periodontal, es inevitable que el proceso inflamatorio abarque y estimule muchos de estos residentes normalmente pasivos.

En mayor o menor grado el epitelio prolifera en el seno del tejido inflamatorio nuevo y siempre tiende a ramificarse en dirección del hueso que se resorbe. El epitelio también puede adosarse en zonas amplias de la superficie radicular. El epitelio no es una barrera para las células redondas y se las encuentra dispersas entre las capas escamosas, lo que demuestra que el epitelio y el tejido conectivo inflamatorio son compatibles.

A medida que vamos desde el centro del "granuloma" hacia la periferia, el complejo laxo de células, substancia fundamental, fibrillas y vasos dan paso a una cápsula mas fibrosa. Aquí, los más numerosos y activos son los fibroblastos y no las células redondas del infiltrado. La prominencia de la "cápsula" es por supuesto, variable. La edad de la lesión, la intensidad del irritante y la intensidad de la reacción inflamatoria son todos los factores que influyen. Estos mismos factores determinan, en gran medida la reacción del hueso alveolar en un momento dado de la evolución de la lesión. La regeneración osea asociada con el proceso inflamatorio apical no es rara. Es la expresividad del proceso fluctuante, o sea periodos de actividad durante los cuales el hueso es resorbido, alternan con periodos de inactividad durante los cuales el hueso se regenera. Es preciso conocer bien las características clínicas y radiográficas de la periodontitis apical crónica. La lesión puede permanecer asintomática durante largo tiempo; otras veces, el diente afectado estará levemente extruído y sensible a la presión. La pérdida de la vitalidad de



la pulpa es un hallazgo invariable. En la radiografía la lesión aparece como una zona radiolúcida de formación circular bien definida y se extiende apicalmente. Cuando el tamaño de la lesión es estático, o avanza lentamente, el hueso esponjoso de soporte (medular) de los bordes se hace más compacto y radiopaco.

La mayoría de las características mencionadas son compartidas por el quiste apical. Por lo tanto no es posible establecer una diferencia precisa entre periodontitis apical crónica y quiste apical. Un elemento adicional de diferenciación es que el quiste comunmente alcanza un tamaño mayor que el de la periodontitis apical crónica y puede causar la separación de las raíces de los dientes adyacentes, debido a la presión del líquido quístico acumulado.

Pronóstico.- El pronóstico del diente depende de la extensión del hueso destruido, de la existencia o ausencia de reabsorción apical, etc. y también, de la resistencia y la salud del paciente. En caso de destrucción extensa de hueso, está indicada la cirugía endodóntica.

Tratamiento.- En casos de periodontitis apical crónica pequeña, el tratamiento del conducto radicular puede ser suficiente. En la mayoría de los casos, después del tratamiento, se observa la reabsorción del tejido inflamatorio crónico y la cicatrización con formación de hueso bien trabeculado. Cuando al estudio radiográfico se observa una zona grande de rarefacción está indicada la apicectomía o el curetaje periapical, pues la cantidad de hueso destruido puede ser tan grande que sobrepase la cantidad de reparación del organismo para llegar a la reparación.

Strindeberg (26) encontró un número elevado de fracasos endodónticos cuando las zonas de rarefacción eran grandes.

#### Absceso apical agudo

El absceso apical agudo es una colección de pus localizada en el hueso alveolar a nivel del ápice radicular de un diente, resultante de la muerte de la pulpa, con propagación de la infección a los tejidos periapicales a través del foramen apical. Se acompaña de reacción local intensa, y a veces de reacción general. En consecuencia el absceso agudo puede considerarse un

estado evolutivo ulterior de una pulpa necrótica o putrescente, en el cual los tejidos periapicales reaccionan intensamente a la infección.

Etiología.- Si bien un absceso agudo puede ser consecuencia de una irritación traumática, química o mecánica, generalmente su causa inmediata es la invasión bacteriana del tejido pulpar mortificado. A veces no existe cavidad ni obturación en el diente, pero si antecedentes de un traumatismo. Como la pulpa está encerrada entre paredes rígidas, no hay posibilidad de drenaje, y la infección se propaga en la dirección de menos resistencia, es decir, a través del foramen apical, comprometiendo así al ligamento periodontal y al hueso periapical, aún cuando no hayas señales de fístula. En ciertos, en que se hace difícil localizar el diente afectado, este procedimiento puede resultar útil. A medida que la infección progresa, la tumefacción se hace mas pronunciada, y se extiende a cierta distancia de la zona de origen. El diente se torna mas doloroso, alargado y flojo, pudiendo estar dañados los dientes adyacentes de manera semeiante. Algunas veces, el dolor puede disminuir o calmar totalmente a pesar del edema y la movilidad del diente. Abandonada a su propio curso la infección puede avanzar produciendo, osteitis periodontitis o celulitis. El pus retenido, procurandose una via de salida drenaria a través de una fístula en el interior de la boca, en la piel de la cara o cuello, y aún en el seno maxilar o la cavidad nasal. El tejido que recubre la tumefacción se presenta tenso y muy inflamado mientras que los tejidos adyacentes comienzan a entrar en lisis. Los tejidos de la superficie se distienden por la presión del pus y terminan por ceder ante la falta de resistencia causada por la continúa licuefacción. Esta licuefacción es consecuencia de la actividad de enzimas proteolíticas (tripsina) etc. El pus puede drenar a través de una abertura muy pequeña, que aumenta de tamaño con el tiempo, o por dos o mas orificios según sea el grado de reblandecimiento de los tejidos y la presión ejercida por el mismo el trayecto fistuloso asi formado cicatriza finalmente como tejido de granulación, a medida que se elimina la infección del conducto radicular, un cono de guta-

percha introducido en la fistula muchas veces señalará el diente afectado.

El punto de salida del pus en la boca depende del espesor del hueso alveolar y de los tejidos blandos que lo recubren. Es obvio que el pus aprisionado seguirá el camino de menor resistencia. En el maxilar superior generalmente, el drenaje se hace a través de la tabla ósea vestibular que es mas delgada que la palatina; sin embargo, la supuración de los dientes con raíces palatinas puede presentarse en la tabla ósea palatina. En el maxilar inferior generalmente la tumefacción se evidencia en el vestíbulo de la boca aunque en los molares inferiores lo hace por lingual.

En virtud de la absorción de productos tóxicos originados en el absceso, puede presentarse una reacción general de mayor a menor gravedad. El paciente debido al dolor y a la falta de sueño, y también a la absorción de productos sépticos se mostraría pálido, irritable, débil con temperatura, escalofríos, estasis intestinal que se manifiesta en la boca, con lengua saburral y mal aliento, dolores de cabeza y malestar general.

La localización del diente para el diagnóstico podría ser difícil en los primeros estudios. La radiografía no muestra siempre una rarefacción apical, por no haber habido tiempo para que se produzca una destrucción suficiente del hueso alveolar, pero suele manifestar un ligero ensanchamiento del espacio periodontal. El diente afectado no responderá a la corriente eléctrica ni al frío pero podrá responder al calor. El diente puede presentar movilidad y la mucosa apical estar sensible a la palpación.

En el diagnóstico diferencial se debe diferenciar el absceso apical agudo del absceso periodontal que es una acumulación de pus a lo largo de una raíz y tiene su origen en la infección de las estructuras de soporte del diente; está asociado a una bolsa periodontal y se manifiesta con tumefacción y dolor ligero; por otra parte los enjuagues calientes alivian el dolor si, éste es causado por un absceso periodontal, pero pueden intensificarlo si se trata de un absceso apical agudo.

En este tipo de absceso el número de microorganismos para -

para una superficie dada es muy grande y constante, en la mayoría de los casos se observan estreptococos y estafilococos. Sin embargo, si el material purulento se colecciona, a medida que se drena el conducto, puede encontrarse ésteril, pues el pus está formado principalmente por leucocitos y microorganismos muertos.

Histopatología.- La marcada infiltración de leucocitos polimorfonucleares y la rápida acumulación de exudado inflamatorio en respuesta a una infección activa, originan la distensión del ligamento periodontal con el consiguiente alargamiento del diente. Si el proceso continúa, se producirá la separación de las fibras periodontales, lo que explica la movilidad del diente. Las células inflamatorias más numerosas son las polimorfonucleares mortificadas en su lucha contra los microorganismos. El conducto radicular mismo puede aparecer exento de tejidos, encontrándose en su reemplazo conglomerados de microorganismos y detritus.

El pronóstico para el diente es generalmente favorable dependiendo del grado en que estén comprometidos o desturidos los tejidos. Por lo general el dolor y la tumefacción ceden, si se establece un drenaje suficiente. En la mayoría de los casos puede conservarse el diente con un tratamiento endodóntico sin que la gravedad de los síntomas guarde relación con la facilidad o dificultad del tratamiento a veces, cuando la destrucción ósea es extensa o se observa reabsorción apical, está indicada la apicectomía.

Cuando el material purulento ha drenado por el surco gingival y el periodoncio ha sido muy destruido, el pronóstico es desfavorable. En muchos casos un tratamiento combinado, endodóntico y periodontal, reintegran al diente su función normal.

Tratamiento.- El tratamiento consiste en establecer un drenaje inmediato. Dependerá de cada caso particular que el drenaje se haga a través del conducto radicular, por una incisión, o por ambas vías. En los primeros estadios del absceso agudo, la simple abertura del conducto es suficiente para permitir la salida del pus. La abertura debe hacerse con una piedra de diamante o una fresa de carburo con un mínimo de vibración y preferentemente con fresado de alta velocidad. haciendo una amplia abertu-

ra hasta la cámara pulpar para facilitar la salida del pus. Una vez obtenido el acceso al conducto se removerán restos de tejido pulpar con un extirpanervios. El conducto radicular debe dejarse abierto durante unos días para permitir un amplio drenaje. Muchas veces, una presión leve y cuidadosa de la zona edematizada facilitará la salida del pus a través del conducto, dentro de éste no se colocará ninguna curación sino tan solo una bolita de algodón muy floja en la cámara pulpar para evitar el atascamiento y la obstrucción de conducto con restos alimentarios. En casos de extrusión del diente, debe desgastarse el antagonista para liberarlo de la oclusión.

Se harán aplicaciones frías por vía externa alternando con aplicaciones calientes intraorales para que el absceso se abra en la cavidad bucal y no en la cara.

Cuando el conducto es estrecho y desfavorable para el drenaje, o existe un edema grande o una periodontitis intensa, como sucede en las últimas etapas del absceso agudo, debe hacerse una incisión profunda en el punto mas prominente de la tumefacción. La incisión se hará unicamente si los tejidos están blandos y fluctuantes. Si la tumefacción es dura significa que el pus aún no se ha formado y por consiguiente no habrá que drenar. Si ya se ha formado el absceso los enjuagatorios calientes ayudarán a coleccionar el absceso o ponerlo a punto para hacer la incisión, la cual se practicará bajo anestesia o analgesia o anestesia local con cloruro de etilo. Con un bisturi afilado se hará una incisión rápida hasta el hueso para provocar un drenaje amplio en caso necesario puede dejarse un drenaje de gasa o de goma de dique, insertado en la línea de incisión durante dos o tres días, para impedir que cierre la herida.

Una vez establecido el drenaje los síntomas agudos cederán rapidamente. El tratamiento de mantenimiento de ser necesario, consiste en prescribir analgésicos en caso de dolor intenso, enjuagatorios tibios, un purgante salino para ayudar a eliminar toxinas, dieta líquida o liviana y descanso. En casos severos debe prescribirse un antibiótico durante dos o tres días, como penicilina G 250 mg. 3 veces al día o eritromicina de 250 mg. - -

4 veces al día. Una vez aliviados los síntomas agudos, el diente será tratado endodónticamente por medio de conservadores. Colocando el dique antes de introducir un instrumento dentro del conducto, se le irrigará abundantemente con agua oxigenada y solución de hipoclorito de sodio, a fin de arrastrar los alimentos y otros restos que pudieran haberse acumulado. Si existiera una fístula, no requiriera tratamiento especial.

#### Absceso apical crónico (absceso fenix)

Así como una inflamación aguda ataca los tejidos normales, - también la inflamación apical crónica puede exacerbarse y tenemos que el término aplicado a esta situación ósea, absceso fenix es que experimenta una renovación o aparente renacimiento corresponde a la lesión apical que se desarrolla como una exacerbación aguda de una periodontitis apical crónica o de un absceso apical agudo.

Desde el punto de vista clínico el absceso apical crónico es generalmente asintomático; su descubrimiento se hará unas veces durante el examen radiográfico de rutina, y otras por la presencia de una fístula. Es rara la tumefacción de los tejidos. Radiográficamente hay una gran zona radiolúcida que es creada por el tejido conectivo inflamatorio que reemplaza el hueso alveolar de la zona apical.

Matsumiya (27) "habla del absceso fenix al reconstruir los - antecedentes clínicos y observa que un absceso anterior ha perforado la pared vestibular del hueso alveolar. La inflamación cedió, sin embargo, y quedó periodontitis apical crónica. Mas tarde, reapareció una intensa reacción bacteriana en el seno del foco y resultó la lesión actual. Un gran número de células principalmente neutrofilos, han infiltrado el tejido inflamatorio crónico en la pared del absceso y se extienden hacia los espacios medulares. El absceso está ocupado por células de pus y otros elementos necróticos y hay inflamación activa".

Cuando se investigan las causas posibles del absceso, el paciente recuerda un dolor repentino y agudo que paso sin que lo - volviese a incomodar, o bien un traumatismo de larga data.

Un absceso crónico debe diferenciarse de la osteofibrosis periapical (cementoma, fibroma osificante) que está asociada a un diente con vitalidad y no requiere tratamiento endodóntico. A diferencia del absceso apical crónico en el que la fuente de la inflamación está localizada en el conducto radicular.

**Pronóstico:** El pronóstico del diente suele variar desde dudoso hasta favorable; ello depende de la accesibilidad de los conductos y el grado de extensión del hueso afectado. En casos de destrucción ósea acentuada, además del tratamiento del conducto será necesaria la apicectomía.

**Tratamiento:** El tratamiento consiste en eliminar la infección y obturado el conducto generalmente se produce la reparación de los tejidos periapicales. Cuando la zona de rarefacción es pequeña, el método terapéutico no difiere materialmente del tratamiento de un diente con pulpa necrótica. En realidad, un absceso crónico, puede considerarse como la propagación de la infección de la pulpa necrótica a los tejidos periapicales. No se trata de una afección distinta, sino de diferencia de grado. Si existiera fístula no requiere tratamiento especial; ésta cerrará y desaparecerá tan pronto como se logre la esterilidad del conducto sin requerir ningún tratamiento especial. En realidad en muchos casos una vez limpio el conducto y sellado con un antiséptico para disminuir la flora bacteriana, se observara su cicatrización, aún cuando no se haya logrado su esterilidad, atestiguada por el cultivo.

**Quiste apical (quiste radicular)**

El quiste apical es una lesión dental importante.

Entre los trastornos periapicales, únicamente la periodontitis apical aguda y la periodontitis apical crónica ocurren con mas frecuencia. La mayoría de los autores coinciden en que el quiste apical es un quiste genuino, es decir, una cavidad patológica revestida por epitelio y a menudo llena de líquido. La presencia de epitelio en el seno de las lesiones inflamatorias apicales ha sido confirmada repetidas veces. Este epitelio con pocas excepciones, deriva de los restos epiteliales de Malassez. El quiste apical se desarrolla en el interior de dichas lesiones

y se origina en este epitelio. En realidad, una cavidad quística tapizada, por epitelio puede desarrollarse a partir de la forma crónica o de un absceso apical agudo esta metamorfosis de absceso apical agudo o quiste apical es poco frecuente.

¿Porqué y cómo se forma la cavidad quística? hay un consenso general en considerar que la inflamación es el estímulo primario. Estimuladas por la inflamación, las células epiteliales de la zona apical proliferan activamente, la forma reticular de su proliferación en esta etapa es bastante llamativa. La mitosis tiene lugar en la capa basal de células en la periferia de los cordones y conglomerados epiteliales. Así, se producen cada vez más capas de células escamosas. Finalmente las células centrales de esta masa epitelial mueren por que se han alejado demasiado del tejido conectivo que es su fuente de nutrición. La muerte en conjunto de células epiteliales centrales lleva a la necrosis por licuefacción (las enzimas proteolíticas convierten el tejido en una masa blanda o líquida), y la licuefacción conduce a la formación del quiste apical: una cavidad llena de líquido rodeada por epitelio. ¿Porqué sólo algunas lesiones de periodontitis apical crónica se convierten en quiste apical cuando en todas hay epitelio e inflamación? El crecimiento del quiste apical es un proceso lento. Al principio el quiste apical se puede comparar a un parásito epitelial dentro del "granuloma" o periodontitis apical crónica. Una vez establecido, el quiste apical invade ocasionalmente, por sus propios medios un territorio que se extiende mucho mas allá de la periodontitis apical crónica; por ejemplo hacia la cavidad del seno maxilar. En estos casos, la lesión original del tejido conectivo y una cantidad suplementaria de hueso alveolar ceden ante el quiste. La mayoría de los quistes apicales quedan pequeños, al grado que muchos permanecen dentro de los límites de la lesión inflamatoria que los precedió.

En otros casos el proceso de expansión local prosigue pero a un ritmo sumamente lento.

¿Cómo se transforma un quiste pequeño en un mayor? Contribuyen a esta expansión: la constante inflamación apical, la mitosis interminable de las células epiteliales de la pared quística,



la necrosis y licuefacción de las células epiteliales y otras, - que se descaman en la cavidad quística y, finalmente, la resorción ósea en respuesta a la presión originada por el volumen creciente del líquido quístico.

Los quistes apicales tienen en común:

- a) formación de epitelio.
- b) una luz central tapizada
- c) una sustancia líquida o semilíquida en el interior de la luz que contiene colesterol.
- d) una cápsula externa de tejido conectivo fibroso.

Cuando el quiste es joven, su epitelio se continúa con la red epitelial que ya se ha ramificado en el ápice del diente. Mas tarde, las prolongaciones y cordones accesorios parecen "retraerse", dejando una pared quística consolidada. Es imposible ignorar el estrato inflamatorio que hay en muchos quistes apicales. Las células redondas suelen invadir tanto el epitelio como el tejido conectivo inmediato. También infiltran el líquido - - quístico en abundancia.

Si la inflamación domina, el revestimiento epitelial puede estar adelgazado o interrumpido.

Un líquido particular ocupa la cavidad del quiste. Su consistencia resbalosa y cristalina al tacto- y su tinte ambarino hacen que este líquido sea único en su género. Cuando el líquido es aspirado de un quiste in situ, raras veces se encuentra - eritrocitos. Sin embargo, se suelen observar células epiteliales y leucositos que flotan libremente. A veces hay colesterol abundante o inconfundible. Los espacios elípticos y las "hendiduras" que se ven en los cortes microscópicos señalan los lugares donde ésta sustancia cristalina estuvo antes de que la preparación - del tejido la disolviera. La pared conectiva del quiste suele estar compuesta de una capa interna y una externa.

La zona interna, formada por un tejido conectivo inflamatorio, se halla debajo del epitelio tapizando todas sus ramificaciones. La capa periférica externa es la "capsula" verdadera - del quiste.

El límite mas extenso es, por supuesto el hueso alveolar,

En reacción permanente, el hueso cuenta su propia historia de crecimiento o status que, en la vida del quiste. Con frecuencia vemos manifestaciones de la presencia de hueso periférico nuevo que pueden reflejar un estrechamiento de la zona de tejido conectivo a medida que el proceso inflamatorio va disminuyendo.

La mayoría de los cortes de maxilares presentan trabéculas de hueso compacto en los bordes de los quistes apicales. En realidad, el hueso que forma el entorno quístico y el hueso del alvéolo dentario (hueso alveolar propiamente dicho) presentan un aspecto similar.

El quiste apical tiene muchas de las características clínicas y radiográficas de la periodontitis apical crónica. Esto es previsible ya que; después de todo, el quiste suele originarse en una periodontitis apical crónica preexistente y a menudo permanece como signo de esa masa de tejido inflamatorio.

Las dos lesiones crecen lentamente; ambas son asintomáticas. Raras veces adquieren un tamaño mayor que el de un guisante grande.

Por lo general no es posible distinguir una lesión de otra únicamente con la radiografía ya que ésta no puede revelar el revestimiento epitelial ni el contenido líquido de un quiste. La observación de una línea radiopaca delgada es la circunferencia de la zona varios estudios dejaron en claro que esta "condensación" de hueso periférico no es específica del quiste apical sino que también aparece en casos de periodontitis apical crónica. Es interesante señalar que tanto la periodontitis apical crónica como el quiste pueden no verse en la radiografía. Si cualquiera de las dos lesiones se desarrolla enteramente dentro del hueso esponjoso, la tabla cortical externa intacta de la apófisis alveolar puede dar una imagen normal pese a la presencia de la lesión interna. La observación directa de las lesiones apicales, durante el tratamiento revela mucho al odontólogo.

En su sintomatología podría crecer hasta llegar a ser una tumefacción evidente tanto para el paciente como para el dentista. La presión del quiste podría alcanzar a provocar el desplazamiento de los dientes afectados, debido a la acumulación del líquido quístico. En estos casos los ápices de los dientes afect

tados se separan y las coronas se proyectan fuera de su línea. También puede presentarse movilidad en los dientes. Abandonado a su propio curso, un quiste puede continuar creciendo a expensas del maxilar superior o de la mandíbula.

Podemos estar seguros de que muchos quistes pequeños pasan inadvertidos durante la inspección clínica. Únicamente los cortes microscópicos seriados y estudiados con todo cuidado revelan la cavidad revestida por epitelio del quiste incipiente. Recientemente; Braskar concluyó un estudio de 2,348 imágenes radiolucidas (1964). Se comprobó que la frecuencia de los quistes apicales era elevada (42.7 X 100) y sólo algo inferior a la de periodontitis apical crónica (48.1 X 100). En este estudio la frecuencia mas alta la tuvo la periodontitis apical crónica y en segundo lugar el quiste apical.

Pronóstico.- El pronóstico dependerá del diente afectado, la extensión del hueso destruido, la accesibilidad para el tratamiento etc.

Tratamiento: Combinar la terapéutica endodóntica, con la apicectomía y el curetaje del tejido blando.

Si el quiste fuera grande y su remoción mediante una apicectomía pudiera poner en peligro la vitalidad del diente o dientes adyacentes debido a la sección de vasos sanguíneos durante el curetaje, deberá efectuarse el tratamiento de conductos del diente afectado y la evacuación del contenido quístico. Esta operación se realiza retrayendo el quiste, es decir, colocando un drenaje de gasa o de goma para dique durante varias semanas y renovándolo semanalmente. Una vez lograda la reducción del tamaño del quiste, se realiza la apicectomía de la manera habitual sin poner en peligro los dientes adyacentes. Este procedimiento se menciona algunas veces, como marzupialización de la lesión.

#### Reparación periapical

La reparación periapical, en el sentido de cicatrización suele lograrse únicamente después del tratamiento endodóntico, la razón de la falta de cicatrización espontánea es evidente. La mayoría de las lesiones apicales son reacciones inflamatorias a uno o varios irritantes que provienen del conducto radicular.

Ello significa que hay un mecanismo para circunscribir la agresión. Al mismo tiempo son testimonio de que la fuente de los irritantes, el conducto radicular esta fuera del alcance de las defensas orgánicas. La lesión persiste si no se elimina el irritante mediante el tratamiento.

Toda enfermedad crónica representa, por supuesto, una forma de equilibrio entre reparación y destrucción. En toda lesión periapical crónica, se produce cierto grado de reparación. Así por ejemplo, puede formarse nuevo hueso en la periferia de una zona apical, aunque persista la lesión.

Afortunadamente la cicatrización verdadera es ahora hecho normal en la práctica endodóntica. Se pueden emplear diversos procedimientos terapéuticos; estos incluyen:

- a) tratamiento de conductos sin entrada quirúrgica al periapice.
- b) tratamiento de conductos y luego intervención quirúrgica con eliminación de la lesión periapical y raspado del ápice expuesto.
- c) tratamiento de conductos y luego intervención quirúrgica, con amputación del extremo radicular y eliminación de la lesión periapical.
- d) tratamiento endodóntico y periodontal combinado en el cual se tratan quirúrgicamente y se hace el raspado de la zona periapical y la bolsa periodontal confluyente.

La naturaleza de la reparación periapical varía según el procedimiento usado para el tratamiento. Cuando la periodontitis apical crónica ha sido resuelta por el procedimiento a).

Es obvio que la evolución reparativa sera diferente de la que se observará con el procedimiento b). En el primer caso se deja tejido inflamatorio en el ápice para que se convierta en tejido conectivo nuevo, razonablemente libre de inflamación.

En el segundo caso se crea un vacío apical que debe ser llenado por tejido conectivo joven.

El grado de la transformación celular que ocurre en la reparación es de un tejido nuevo y vigoroso que originara hueso alveolar, cemento y ligamento periodontal para reparar el defecto.

Una vez que el tejido conectivo nuevo ha reemplazado a la lesión, el proceso de reparación es similar, independientemente de la lesión y del tipo de tratamiento.

El trabeculado óseo se extiende a través del tejido conectivo joven desde la periferia del defecto hacia el centro. Las trabéculas aumentan de espesor, se redistribuyen y gradualmente adoptan la forma de hueso alveolar de soporte (se observa la actividad ósea semejante durante el relleno del alveolo después de una extracción). Ahora que el tejido conectivo joven se halla junto a la raíz propiamente dicha, los cementoblastos se diferencian y se deposita cemento. De hecho, nuevas laminillas de cemento pueden sellar progresivamente la totalidad del extremo radicular, inclusive el material de obturación. La reparación - también puede tomar la forma de una cicatriz apical de tejido conectivo colagénico denso en tales casos, raras veces se produce el relleno del defecto óseo. Generalmente, sin embargo, la regeneración es completa luego de la inserción y de la organización - preliminares, un nuevo complejo de fibras periodontales une el hueso al diente. El ligamento periodontal, la primera de las estructuras apicales en ceder ante la enfermedad, es la última en reasumir su forma normal.

De ordinario decimos que hay reparación periapical basándonos en la desaparición de los síntomas y la reaparición de los puntos de referencia normales en la radiografía postoperatoria. El tiempo que tarda en desaparecer la imagen radiolúcida es bastante variable. Doce meses después del tratamiento de una periodontitis apical crónica o un absceso apical agudo, reparación ósea suele ser total.

La radiolucidez puede persistir a pesar del tratamiento. Con frecuencia, esto es atribuido a la obturación inadecuada del conducto. Siempre existe la posibilidad de que hubiera habido, originalmente un quiste apical o que éste persista mientras la reacción inflamatoria va desapareciendo también puede persistir una inflamación leve como reacción a la sobreobturación del conducto. Ocasionalmente la persistencia de la radiolucidez indica reparación en la forma de "cicatriz" apical.

El tratamiento endodóntico prepara el camino para la reparación de diversas lesiones.

## CAPITULO 4

### EL ESTUDIO RADIOGRAFICO

En la práctica de la endodoncia, el examen radiográfico es - un medio de diagnóstico que nos ofrece las siguientes posibilidades:

- a) Como medio de diagnóstico de alteraciones dentarias y periapicales.
- b) Para conocer los estados normales de las estructuras.
- c) Para comprobar el progreso del tratamiento.
- d) Para comparar los resultados inmediatos y posterior del tratamiento.

Existe una gran variedad de aparatos de rayos X para usar en odontología. Para endodoncia no se requiere de equipo complicado no costoso, pero debe procurarse que dé, el mejor resultado con la máxima seguridad.

Ultimamente las investigaciones han probado la necesidad de disminuir la radiación durante la exposición, roentgenográfica. Esto se puede lograr con:

- a) Aumento en el voltaje de los aparatos.
- b) Máxima filtración
- c) Mínimo diámetro del diafragma.
- d) Uso de películas rápidas
- e) Uso de delantales de plomo, tanto para el paciente como para el operador.
- f) Control periódico de los aparatos para detectar fugas de radiación.
- g) Control de la radiación secundaria.

Con estas mejoras y cuidados se evita todo peligro para el paciente y para el operador durante los exámenes roentgenográficos.

Películas.- Se fabrican para el dentista películas en diversidad de tamaños y rapidez de la emulsión; los de velocidad máxima son para la "técnica distante", y la más lenta para la "técnica cercana", también llamada de la "biceatriz del ángulo".

En cuanto a los diversos tamaños, se usan predominantemente:

- 1.- Las apicales o coronarradiculares, que sirven también para exámenes interoclusales de extensión limitada, así como para los exámenes interoclusales después de insertarlas en una aleta de caucho o hecha (por uno mismo) en lugar de las que existen en el comercio llamadas *bite wing* (de ala mordible).
- 2.- Las infantiles o del número cero.
- 3.- Las oclusales.
- 4.- Las extraorales.

Técnicas: Se han desarrollado diversas técnicas, pero dos son las más conocidas. La primera es la experimentada por los endodontistas y conocida como "cercana" o de la biceatriz del ángulo" (formado entre el eje de la pieza dentara y el de la película). El cono tiene una distancia fija de 20 cm. entre el anticatodo y la película. Esta técnica tiene el inconveniente de distorcionar (mas o menos) la imagen del diente; además en la endodoncia puede desvirtuar la localización del foramer, el cual, por la oblicuidad de los rayos, suele aparecer distante de su ubicación real, especialmente en los ápices gruesos, pero de hecho el tener el foco más cerca y ser más manejable permite variar la angulación vertical y horizontal con facilidad, factores que ayudan a obtener las longitudes más convenientes y, sobre todo, a disociar imágenes superpuestas.

Segunda técnica. Es la "técnica del ángulo recto", o "distante", con una separación de 40 o 50 cm y aún más, entre el anticatodo y la película. Esta técnica disminuye la distorsión y la imagen obtenida es más nítida y fiel, no obstante, Vande encontró con esta técnica que la imagen obtenida magnificaba la longitud del diente en 5%, 4% o sea aproximadamente 1.2 mm. más de la longitud real, por lo que desafortunadamente no siempre es aplicable, y por lo tanto, no se puede desechar la primera técnica.



Conviene recordar que con la técnica del cono largo se mantiene más la proporcionalidad, mientras que con la técnica del cono corto se mantiene más la dimensión.

Aunque la angulación vertical es el mayor problema de las técnicas, no debe descuidarse la correcta angulación horizontal, o sea, la perpendicular al plano mesiodistal del diente, que puede conducir a errores de diagnóstico lamentables. Una de las deficiencias de la radiografía intraoral, es que no muestra el aspecto vestibulo lingual, sino solamente el mesiodistal es (decir, que muestra un objeto que es tridimensional en solo dos dimensiones). Por lo que a veces dos raíces o dos conductos de una raíz se superponen y se confunden en la imagen de una sola raíz o solo un conducto. Igualmente puede pasar inadvertida la curvatura vestibular o lingual de un ápice o conducto por la misma razón. Esta dificultad implica la conveniencia de obtener por lo menos tres radiografías más, para ver lo más posible alguna porción de los lados mesial y distal, datos de gran importancia en endodoncia.

Para ello se aconseja llevar a cabo la técnica de "Lasala" - que la definió como ortorradial, mesiorradial y distorradial. Las tres posiciones o incidencias de la angulación horizontal, aplicables en endodoncia al conocimiento anatómico y control de trabajo en cualquiera de los pasos de la conductometría y especialmente cuando existen dientes con 2, 3, 4 o más conductos. La placa ortorradial se hará con el sistema usual o sea, con una incidencia o angulación perpendicular. La mesiorradial, modificando entre 15° a 30° la angulación horizontal hacia mesial y la distorradial modificando de 15° a 30° la angulación horizontal hacia distal. En los tres casos se mantendrá la misma angulación vertical y el cono se dirigirá al centro geométrico del diente. Para disminuir la distorsión lógica que puede producirse con la placa mesiorradial y distorradial se recomienda que el dedo del paciente sostenga la placa, cerca del borde distal para la placa mesiorradial y cerca del borde mesial para la placa distorradial. De esta manera se puede llegar a una interpretación más real en cualquier fase del trabajo endodóntico, especialmente en dientes posteriores. Debido a la angulación a la distancia focal y a las característi-

cas anatómicas propias del ápice radicular, (que semeja el extremo de un elipsoide con un foramen no situado precisamente en este extremo), la imagen apical radiográfica, no es precisamente ni el ápice real ni mucho menos el foramen, por lo tanto, habrá que disminuir 0.5 mm. aproximadamente, la imagen apical para calcular - donde se encuentra el foramen apical, factor muy importante en la conductometría y en la obturación.

Dado que no es posible conocer la forma y características - exactas del ápice de un diente, y que todo el trabajo endodóntico se verifica con estricto control roentgenológico es recomendable disponer de un negastoscopio y analizador de Mattson con visor para examinar los detalles de las radiografías.

Al hablar de ápice se hace referencia al ápice radiográfico. Burke aconseja por este motivo obturar los conductos a 0.8 mm. - del ápice roentgenográfico.

Durante cualquier tratamiento de endodoncia se recomienda tomar al menos 5 radiografías:

- 1.- Preoperatorio o de diagnóstico
  - 2.- Conductometría con un instrumento insertado en el conducto.
  - 3.- Conometría con un cono previamente seleccionado en el conducto.
  - 4.- Condensación, para conocer si se ha logrado una obturación correcta.
  - 5.- Postoperatorio, después de terminada la obturación de conductos y haber retirado el aislamiento.
- 1.- Preoperatorio.- En ella podemos apreciar las características anatómicas del diente: tamaño, número, forma y disposición de las raíces, tamaño y forma de la pulpa lumen mesiodistal de los conductos, relaciones con el seno maxilar, conducto dentario inferior, agujero mentoniano, así como la edad del diente estado de la formación apical (ápice maduro, ápice juvenil - etc.), también hay que observar los tejidos de soporte óseo, forma y densidad de la lámina dura o cortical, hueso esponjoso y su trabeculación. El estado y las posibles lesiones de los dientes vecinos son datos de gran valor diagnóstico.

También se observarán las lesiones patológicas: tamaño forma

de la cavidad o fractura, relación caries pulpa, formación de dentina terciaria, presencia de pulpolitos, resorciones internas o externa, granulomas, quistes (aunque realmente estas imágenes sugieren estados pero no es exacta su interpretación ya que tiene limitaciones como se expuso anteriormente muestra un objeto que es tridimensional en solo dos dimensiones) dientes incluidos que pueden producir erosión apical, dens in dente etc.

Finalmente se pueden estudiar intervenciones endodónticas anteriores: obturaciones de conductos, incorrectas, insuficientes o sobreobturadas, pulpotomías o momificaciones pulpares - que fracasaron, lesiones periapicales diversas y reparaciones más o menos regulares de cirugía periapical.

- 2.- Conductometría.- Es el roentgenograma obtenido para medir la longitud del diente y, por lo tanto, del conducto. Se obtiene después de insertar en cada conducto una lima o ensanchador, procurando que la punta quede a 0.5-1 mm. de ápice radiográfico.

En dientes posteriores o de varios conductos, se harán varios roentgenogramas; si es necesario variando la angulación con la técnica mencionada de "Lasala"

La cifra numérica obtenida será anotada lineal y numéricamente en la historia clínica de cada caso ya que es recomendable fechar y archivar en orden cronológico las secuencias radiográficas de cada tratamiento.

La conductometría podrá repetirse en número de veces necesario, hasta apreciar con exactitud el dato requerido, o sea, hasta conocer la longitud del diente o longitud de trabajo - (desde el borde incisal o roentgenográfico).

En pulpectomías inmediatas o en ciertos casos urgentes, la conductometría y la conometría podrán hacerse a la vez, utilizando, para ello el cono de gutapercha o plata seleccionado.

- 3.- Conometría.- Es el roentgenograma obtenido para comprobar la posición del cono de gutapercha o plata seleccionado, el cual deberá alojarse a 0.8-mm del ápice roentgenográfico.

En los dientes con varios conductos, después de insertados

cada uno de los conos seleccionados (principales), se harán varios roentgenogramas cambiando la angulación vertical.

La conometría, al igual que la conductometría podrá repetirse las veces que se estime necesarias hasta verificar que no pudiendo progresar más en sentido apical, se encuentran en el lugar correcto antes indicado.

- 4.- Condensación.- Mediante esta radiografía se comprueba si la obturación ha quedado correcta, especialmente en su tercio apical, llegando al lugar deseado, sin sobrepasar el límite prefijado ni dejar espacios muertos subcondensados. De esta manera, y de ser necesario, podrá rectificarse la obturación cuando no haya quedado como se había planeado.
- 5.- Postoperatorio inmediato.- Es la radiografía llamada también de control de obturación. En realidad tiene los mismos objetivos que el anterior, o sea, evaluar la calidad de la obturación conseguida pero pone un carácter definitivo a partir del cual se comprobara ulteriormente la reparación. Como se hace después de quitar el aislamiento de grapa y dique, ofrecerá además una visión de los tejidos periodontales o de soporte y de la obturación cameral, datos que en la placa de condensación no son visibles debido a la superposición de la grapa metálica.

Por último, se podrán archivar para un futuro las placas radiográficas del postoperatorio mediato (6-12 y 24 meses) que indicarán los procesos de cicatrización o reparación.

Cuando la conductoterapia es complementada con la cirugía o la periodoncia se harán las placas necesarias para controlar cada uno de los pasos verificables por los rayos X, como pueden ser - el legrado periapical con eliminación de la sobreobturación intencional un implante endodóntico, una amputación radicular etc. Por supuesto estas intervenciones requieren de un estricto control radiográfico postoperatorio, hasta comprobar la total reparación.

Muchas veces la radiografía, como elemento de diagnóstico, necesitará de contrastes especiales, como sucede introduciendo, conos de gutapercha en trayectos fistulosos o cavidades quísticas diversas, productos conteniendo yodo etc.

Conviene recordar las limitaciones de la radiografía ya que no podrá mostrar: las cavidades, pulpas u obturaciones que quedan superpuestas (a otras), imágenes fuertemente radiopacas, obturaciones metálicas y prótesis fija; las distintas inflamaciones y necrosis pulpares, lesiones periapicales y la diferencia entre - infección o tejido de reparación radiolúcido en algunos casos.

Con frecuencia para establecer la naturaleza exacta de una afección, además de la radiografía, deben usarse otros medios de diagnóstico. Uno de los tests más valiosos en este respecto, es el test pulpar eléctrico.

## CAPITULO 5

INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DE LAS MANIOBRAS ENDODONTICAS  
PROTECCION PULPAR DIRECTA.

Definimos la protección pulpar directa como la protección de una pulpa expuesta, a causa de una fractura traumática o causada al suprimir caries dentinaria profunda.

La protección se logra colocando un material curativo en contacto directo con el tejido pulpar para estimular una reacción reparadora.

Indicaciones. Las exposiciones pequeñas con buena vascularización tienen el mejor potencial de cicatrización. Una regla práctica común limita el diámetro de la exposición a menos de 1.5 mm. La pulpa expuesta inadvertidamente sin síntomas previos de pulpitis es más apta para sobrevivir si se trata de proteger una pulpa con inflamación o infección, o ambos casos, debida a caries o traumatismo.

Contraindicaciones. Las contraindicaciones para la protección pulpar directa incluyen antecedentes de:

- 1) dolor dental intenso por la noche,
- 2) dolor espontáneo,
- 3) movilidad dental,
- 4) ensanchamiento del ligamento periodontal,
- 5) manifestaciones radiográficas de degeneración pulpar o periapical,
- 6) hemorragia excesiva en el momento de la exposición y
- 7) salida de exudado purulento o seroso de la exposición.

En cuanto al éxito o fracaso de este tratamiento, las características sobresalientes de una protección pulpar favorable (con formación de un puente dentinario o sin ella) son:

- 1) vitalidad pulpar,
- 2) falta de sensibilidad o dolor anormal,
- 3) reacción inflamatoria mínima de la pulpa,
- 4) capa odontoblástica viable y,
- 5) capacidad de la pulpa para conservarse sin degeneración progresiva.

Los ápices abiertos amplios y la abundante vascularización de los dientes temporales y permanentes jóvenes son factores que favorecen la protección pulpar directa.

Sustancias utilizadas para la protección. Son dos materiales más comúnmente usados para la protección pulpar son: el cemento de óxido de cinc y eugenol y el hidróxido de calcio. Este último puede ser usado solo o combinado con una variedad de sustancias que estimulan la neoformación de dentina en la zona de exposición y la cicatrización ulterior de la pulpa remanente.

El mayor beneficio que se obtiene con el empleo de hidróxido de calcio es la estimulación de un puente de dentina reparadora causada quizá por su propiedad irritante debido a la elevada alcalinidad.

En estudios realizados por Zander (28) se comprobó que el óxido de cinc y eugenol puesto en contacto directo con el tejido pulpar producía inflamación crónica, falta de barrera calcificada y, finalmente, necrosis. Tronstand (29) al comparar óxido de cinc y eugenol con hidróxido de calcio, halló que el primero era más beneficioso para las pulpas inflamadas expuestas.

La formación de un puente dentinario no fue un requisito previo para que se produjera la cicatrización pulpar. Shovelton usó una mezcla de corticoesteroide y antibiótico "Ledermix" y obtuvo un número elevado de resultados favorables pero no significativamente superiores a los logrados con hidróxido de calcio (en dientes con dolor previo o sin él).

En una publicación se dice que la combinación de antibiótico

(28) John Ingle, *Endodoncia*, ed. Interamericana 2a.ed., p. 719

(29) John Ingle, *Endodoncia*, ed. Interamericana 2a.ed., p. 720

Cleocina con hidróxido de calcio "Dycal" produjo un número significativo de éxitos. ( )

Las exposiciones pulpares son causadas con mayor frecuencia por las caries que por exposiciones mecánicas. Esto crea una situación que no es ideal, en la cual es difícil aplicar criterios teóricos, ya que estas exposiciones pulpares por caries van precedidas de pulpitis.

#### PROTECCION PULPAR INDIRECTA

La protección pulpar indirecta fue definida como un procedimiento mediante el cual se conserva una pequeña cantidad de dentina cariada en las zonas profundas de la preparación cavitaria para no exponer la pulpa. Luego se coloca un medicamento sobre la dentina cariada para estimular y favorecer la recuperación - pulpar más adelante se vuelve a abrir la cavidad, se retira la dentina cariada y se restaura el diente.

Ahora se sabe que el ataque inicial de la caries no enferma tanto a la pulpa como para que no puede cicatrizar o apartarse del proceso carioso mediante el depósito de una barrera calcificada. La protección pulpar indirecta se basa en el conocimiento del hecho de que la descalcificación de la dentina procede a la invasión bacteriana hacia el interior de este tejido.

La mayoría de los investigadores (Seltzer, Bender) opinan que la pulpa combate fácilmente contaminaciones de pequeña magnitud. Stanley mostró que mientras la caries estaba a más de 1.1 mm de la pulpa (incluida la dentina reparadora cuando la había) ésta no presentaba trastornos significativos. A Massler le parece más probable que las reacciones pulpares que se producen debajo de caries se deban a toxinas bacterianas y no a las bacterias propiamente dichas. Cauby y Bernier concluyeron que las capas más profundas de dentina cariada tienden a impedir la invasión bacteriana hacia la pulpa debido a la naturaleza ácida de la dentina afectada.

Según los resultados de todos los estudios de los autores -



antes citados, es posible identificar tres capas dentinarias en la caries activa:

- 1) dentina parda, blanda y necrótica llena de bacterias, que no duele al quitarse,
- 2) dentina pigmentada, firme pero todavía reblandecida, con menos número de bacterias, que duele al extirparse, lo cual sugiere la presencia de extensiones odontoblásticas viables procedentes de la pulpa y,
- 3) dentina sana dura, zona pigmentada, probablemente con un mínimo de invasión bacteriana y dolorosa a la instrumentación.

Procedimiento en dos sesiones:

En elevado el número de estudios clínicos, radiográficos e histológicos que revelan una significativa reducción de la frecuencia de las exposiciones pulpares gracias a la protección pulpar indirecta en dos sesiones. Este tipo de tratamiento es aplicable únicamente en dientes cuyo diagnóstico establezca que no tienen síntomas irreversibles. La selección del caso es el factor más importante para el éxito de este tipo de terapéutica pulpar.

Indicaciones. La decisión de hacer la protección pulpar indirecta se basa en los siguientes hallazgos:

1. Historia

- a) dolor leve, sordo y tolerable al comer.
- b) historia negativa de dolor espontáneo intenso

2. Exploración física

- a) caries grande
- b) movilidad normal
- c) aspecto normal de la encía adyacente
- d) color normal del diente

3. Examen radiográfico

- a) caries grande con posibilidad de exposición pulpar
- b) lámina dura normal
- c) espacio periodontal normal
- d) falta de imágenes radiolúcidas en el hueso que rodea los ápices radiculares o en la furcación.

Contraindicaciones. Los hallazgos que contraindican este procedimiento son:

### 1. Historia

- a) pulpagia aguda penetrante que indica inflamación pulpar - aguda o necrosis, o ambas lesiones.
- b) dolor nocturno prolongado

### 2. Exploración

- a) movilidad del diente
- b) absceso de la encía, cerca de las raíces del diente.
- c) cambio de color del diente
- d) resultado negativo en la prueba pulpar eléctrica.

### 3. Examen radiográfico

- a) caries grande que produce, una definida exposición pulpar
- b) lámina dura interrumpida
- c) espacio periodontal ensanchado
- d) imagen radiolucida en el ápice de las raíces o en la furcación.

Justificaciones del tratamiento. El tratamiento de protección pulpar indirecta se justifica por los siguientes resultados favorables:

- 1) es más fácil hacer la esterilización de la dentina cariada residual;
- 2) se elimina la necesidad de tratamientos pulpares más difíciles al detener el proceso de caries y permitir que se produzca el proceso de reparación pulpar;
- 3) el bienestar del paciente es inmediato;
- 4) pueden no precisarse procedimiento endodónticos ni restauradores extensos.

Valoración del tratamiento. Parikh estableció que la capa residual de dentina cariada, que se deja con la técnica indirecta, puede ser esterilizada con cemento de óxido de cinc y eugenol o con hidróxido de calcio. Por otra parte, no se puede presumir que toda la dentina infectada o afectada que queda se remineralice. Es sabido, sin embargo, que la dentina con vitalidad se hipercalcifica al estar en contacto con el hidróxido de calcio cuando se vuelve a abrir la cavidad luego de un tiempo de haber sido hecha la protección pulpar indirecta, se observa que la dentina cariada residual está seca, algo más dura y de color pardo amarillento pol-

voriento. Si se quita cuidadosamente esta, capa, debajo habrá una capa de dentina sana que cubre la dentina propiamente dicha. Probablemente se produjo la esclerosis de la dentina primaria, no una remineralización de la dentina cariada. Sayegh, en un estudio extenso de las muchas facetas de la técnica indirecta, halló que se habían formado tres tipos diferentes de dentina nueva:

- 1) dentina fibilar celular formada en los primeros dos meses y
- 3) dentina mineralizada más uniformemente denominada dentina tubular.

Sayegh llegó a la conclusión de que la dentina nueva se forma más rápidamente en los dientes en que dejó la dentina más delgada después de tallar la cavidad (estudió de 30 dientes temporales y permanentes). También halló que cuanto más tiempo está expuesta la pulpa al tratamiento, tanto más dentina nueva se forma, y que los dientes temporales formaron considerablemente más dentina que los permanentes. Es interesante señalar que la formación de dentina fue mejor en varones que en mujeres.

La elección del medicamento se basará en la historia clínica de cada diente cariado en particular.

Algunos autores recomiendan óxido de cinc y eugenol porque sus propiedades calmantes reducen la sintomatología pulpar. Otros recomiendan productos de hidróxido de calcio por su capacidad de estimular la formación más rápida de dentina reparadora. Stanley opina que es lo mismo usar cualquiera de los dos, ya que ambos fomentan la formación de dentina reparadora, pero si por casualidad se ha creado una abertura microscópica inadvertida durante la eliminación de la caries, el hidróxido de calcio estimulara mejor la formación de un puente dentinario. Para aliviar al paciente, si la pieza dentaria ha estado hipersensible, hay que hacer una aplicación breve de un esteroide antes de colocar el óxido de cinc y eugenol o el hidróxido de calcio. Esto podrá reducir el proceso inflamatorio agudo.

Se ha observado que para que se produzca la remineralización adecuada del piso cavitario debe transcurrir un lapso mínimo de 8 a 12 semanas; por ello, un factor importante para lograr resultados favorables es hacer un buen sellado duradero de la restauración provisional para impedir la filtración de saliva y bacterias.

Hay una interrogante sobre la necesidad de volver a abrir la cavidad para quitar la dentina cariada residual. Si en la sesión inicial se hizo una preparación cavitaria adecuada y se eliminó toda la caries, excepto la porción que hubiera expuesto la pulpa, sería innecesario volver a abrir. Por otra parte, si el operador tuvo que dejar bastante más caries debido a las molestias del paciente o de su manejo, es mejor abrir nuevamente y examinar la capa dentinaria remineralizada. Si durante este segundo procedimiento se produjera una exposición pulpar, el tejido reaccionaría más favorablemente a una protección de hidróxido de calcio que durante el tratamiento inicial de la caries.

#### PULPOTOMIA

La pulpotomía consiste en la extirpación de la porción coronaria de una pulpa viva expuesta. Cuando la intervención se realiza con éxito, la porción radicular de la pulpa permanece con vitalidad y la superficie amputada se recubre nuevamente con odontoblastos, que forman una capa o "puente" de dentina secundaria que protege la pulpa. Si bien, tanto en la pulpotomía como en la modificación pulpar se realiza la extirpación de la pulpa coronaria, en la primera se intenta mantener la vitalidad pulpar, mientras que en la segunda, la pulpa se desvitaliza previamente con arsénico o agentes similares y después se la conserva con antisépticos adecuados. La pulpotomía difiere del recubrimiento pulpar, en que en éste la pulpa no sufre incisión por el contrario, se la deja sin dañar y se la protege contra todo tipo de injuria a fin de mantener su vitalidad. La pulpotomía se diferencia de la pulpectomía parcial en que en ésta última, se extirpa toda la pulpa, con excepción del extremo apical. Conforme Nyborg y Halling lo demostraron, la pulpectomía parcial es más académica y práctica por la dificultad que existe para seccionar la pulpa a un nivel predeterminado.

La pulpotomía se refiere exclusivamente a la intervención realizada en una pulpa viva, con el objeto de conservar su vitalidad en la porción radicular.

Ventajas.- Las ventajas reconocidas de la pulpotomía son:

1) no hay necesidad de penetrar en el conducto radicular, lo cual

es particularmente ventajoso cuando se trata de dientes de niños con el foramen bien amplio o de dientes de adultos con conductos estrechos,

- 2) Las ramificaciones apicales, cuya limpieza mecánica y obturación es difícil, quedan con una obturación natural de tejido pulpar vivo,
- 3) no existen riesgos de accidentes tales como rotura de instrumentos o perforaciones en el conducto,
- 4) no hay peligro de dañar los tejidos periapicales con medicamentos o instrumentos,
- 5) se evitan las obturaciones incompletas o las sobreobturaciones, pues el conducto esta obturado con un medio natural muy apropiado, la pulpa,
- 6) si la pulpotomía fracasara después de un tiempo de realizada la intervención, todavía podrá hacerse el tratamiento de conductos. Durante ese lapso, los dientes cuyo ápice no se hubiera formado completamente habrán tenido oportunidad de completar su desarrollo y,
- 7) la pulpotomía puede realizarse en una sola sesión.

¿Cual es el origen de la formación del puente dentinario? ¿son los odontoblastos adosados a la dentina radicular que se trasladan hacia el área intervenida "cerrando la brecha" o se trata de nuevos odontoblastos, producto de la diferenciación de las células conjuntivas de la pulpa? La última hipótesis parece ser la más posible. Mills demostró que los nuevos odontoblastos, se generan de los fibroblastos y que al ser estimulados entran en actividad y forman una barrera cálcica o "puente dentinario".

Los materiales habitualmente empleados para la pulpotomía, son el cemento de óxido de cinc y eugenol o el hidróxido de calcio, pues el óxido de cinc y eugenol puede producir una inflamación crónica y además la formación del puente dentinario es menos probable. El hidróxido de calcio fue introducido por Hermann en 1930 para su empleo en pulpotomías. Existen tres preparados, tales como pulpdent, Dycal e Hydrex.

La pulpotomía es una intervención segura y útil para mantener la vitalidad de la pulpa radicular. La operación debe limi-

tarse a pulpas no infectadas de dientes de niños y adultos jóvenes, donde existe todavía una capacidad óptima para la reparación. Los casos deben seleccionarse con gran cuidado si se desea obtener buenos resultados. En igualdad de condiciones, cuanto más joven sea el paciente y menos alteraciones presente la pulpa, tan to mayores serán las posibilidades de éxito.

#### Indicaciones

La pulpotomía está indicada:

- 1) en dientes de niños, cuando el extremo apical aún no ha terminado su formación; en este caso, tanto la extirpación pulpar como la obturación ofrecen dificultades debido a la amplitud del foramen apical, y la extracción no estaría justificada, - por sus consecuencias en la erupción de los dientes vecinos y el desarrollo de los arcos dentarios
- 2) en exposiciones pulpares de dientes anteriores causadas por la fractura coronaria de los angulos mesial y distal después de accidentes deportivos, automovilísticos, etc.
- 3) cuando la remoción completa de la caries expondría la pulpa,
- 4) en dientes posteriores, en que la extirpación completa sea difícil. Durante el desarrollo de la raíz, antes de la calcificación completa de los ápices, no deben escatimarse esfuerzos para conservar la vitalidad de la porción apical de la pulpa aunque solo permanezcan con vitalidad 3 o 4 mm de tejido pulpar apical, la raíz continuara formandose hasta su completo desarrollo (apicogénesis). La pulpotomía debe realizarse unicamente en casos de pulpas sanas, con hiperemias persistentes, o pulpas ligeramente inflamadas, cuando solo está afectada la superficie de la pulpa como un caso seleccionado es la pulpitis ulcerosa.

#### Contraindicaciones:

- 1) en casos de pulpitis crónica, con presencia de alteración radiográfica en el periápice o de furcación,
- 2) en dientes con movilidad significativa,
- 3) si existe sensibilidad al calor y frío o presencia de una - - odontalgia,
- 4) sensibilidad a la percusión o palpación,
- 5) constricción acentuada de la cámara pulpar o del conducto radicular,

- 6) pus coronaria y,  
7) falta de hemorragia pulpar.

**Técnica:**

Debe tomarse una radiografía para determinar el acceso a la cámara pulpar, la formación y el tamaño de los conductos radiculares el estado de los tejidos, periapicales y otros aspectos del caso por tratar. Se prueba la vitalidad del diente y se anota el número en que se obtiene respuesta. Se anestesia localmente empleando anestesia regional o infiltrativa; se coloca el dique y se esteriliza el campo operatorio con un antiséptico adecuado, - después se remueve la mayor cantidad posible de dentina cariada, con excavadores o fresas, teniendo cuidado de no contaminar la - pulpa, con una exposición inmediata. Cuando se emplea una fresa se la accionará a baja velocidad y se la mantendrá sobre el diente solo unos instantes cada vez para evitar el sobrecalentamiento de la pulpa; si se trabaja a alta velocidad podría generar el calor suficiente para causar un daño irreparable a la pulpa, a menos que se emplee el atomizador de agua. Debe tenerse gran cuidado - al fresar un diente bajo anestesia local, pues la vasoconstricción causada por la epinefrina de la solución anestésica perturba (temporariamente) el metabolismo normal. Además debe trabajarse con cuidado pues no hay que olvidar que un paciente anestesiado no - puede avisarnos que esta sintiendo dolor en el diente por el recalentamiento.

Una vez removido el tejido cariado, se esteriliza la cavidad con cresatina u otro antiséptico, luego se obtiene acceso a la cámara pulpar a través de líneas rectas, para lo cual se comienza por el punto de exposición y se remueve todo el techo de la cámara con una fresa estéril (número 556 o 700). Cuando se presenta - hemorragia, puede detenerse con una bolilla de algodón estéril o impregnada en una solución de epinefrina. Se extirpa la porción coronaria de la pulpa con un excavador grande estéril en forma de de cucharilla, o con una cureta de periodoncia. Para la remoción del tejido pulpar, es preferible una cucharilla de cuello largo a la fresa, pues permite un corte más preciso entre la porción coronaria y la radicular del tejido pulpar; no obstante, en los dien-

tes anteriores, en los cuales la cámara pulpar es pequeña y se continúa con el conducto sin límites preciso, puede necesitarse una fresa para extirpar la pulpa coronaria. En los dientes posteriores, se debe remover toda la porción pulpar contenida en la cámara, hasta la entrada de los conductos, en los anteriores se extirpará hasta el tercio medio del conducto, sin extenderse más. Muchas veces se requieren excavadores de cuello extra largos para alcanzar el piso de la cámara y eliminar los restos adheridos al mismo. Las curetas Rothner número 13 y 14 son excelentes para esta finalidad.

Nyborg ha señalado que cuando se torsiona el muñon pulpar, la compresión de los tejidos provoca la consiguiente necrosis. El tejido pulpar que se encuentra en la entrada de los conductos, así como el confinado dentro de ellos, no debe ser manipulado.

Se lava la cámara pulpar abundantemente con agua estéril y con agua oxigenada. Cuando se emplea el agua oxigenada, al poner se en contacto con la sangre proveniente del muñon pulpar, se forma abundante cantidad de espuma. Se seca luego la cámara pulpar con algodón estéril y se examina si han quedado restos de tejido pulpar, la hemorragia puede controlarse con bolitas grandes de algodón estéril, (secas o impregnadas con epinefrina) dejadas en contacto con el muñon pulpar durante 2 o 3 minutos.

Se aplica luego el hidróxido de calcio sobre la pulpa amputada para estimular la formación de una barrera dentinaria.

La cámara pulpar se llenará hasta una profundidad de por lo menos 1 o 2 mm. a continuación se colocará una base de cemento de óxido de cinc y eugenol y se obturará toda la cavidad con cemento de fosfato de cinc; se retira el dique y se controla la oclusión inmediatamente después se tomará una radiografía para comparar con otros controles futuros. Transcurrido un mes, si el test pulpar eléctrico responde dentro de los límites normales y el diente no ha presentado molestias, se puede preparar una cavidad removiendo algo del cemento y colocando luego una obturación definitiva.

Debe compararse la respuesta del test pulpar eléctrico antes y un tiempo después de efectuada la intervención. Es admisible una diferencia de 2 a 3 unidades sobre una escala de 14 o de 1 a 2



unidades sobre una escala de 10 si eventualmente hubiera dolor o mortificación pulpar, el contenido del conducto se extirpará lo antes posible y se realizará el tratamiento como si se tratara de un diente despulpado e infectado. Si el diente permaneciera clínicamente asintomático y la pulpa continuará reaccionando normalmente a las pruebas de vitalidad eléctrica y térmica, aunque en un número ligeramente más alto, podrá hacerse la obturación permanente. El examen radiográfico y los tests de vitalidad deben repetirse periódicamente durante los 2 o 3 años posteriores al tratamiento, como mínimo.

#### Histopatología:

Hess estudió la histopatología de la pulpotomía dividiéndola en 4 grupos, a saber:

- 1) aquellos en que había formación de odontoblastos sobre la superficie de la herida, protegiendo completamente la pulpa de las influencias externas,
- 2) aquellas en que la superficie de la pulpa estaba cubierta por una hilera de odontoblastos,
- 3) aquellas en que la pulpa estaba protegida con una capa de tejido osteoide atravesada por canaliculos
- 4) algunos casos en que la oposición de una capa osteoide sobre la superficie de la pulpa estaba acompañada de pequeñas zonas de infección, este caso se considera fracaso del tratamiento.

#### PULPOTOMIA CON FORMOCRESOL

El método de pulpotomía con formocresol consiste, esencialmente, en extirpar la porción coronaria de la pulpa hasta la entrada de los conductos, cohibir la hemorragia, y aplicar luego una bolilla de algodón humedecido en formocresol, durante 5 minutos por lo menos. Luego se recubre la pulpa amputada con cemento cremoso y espeso, preparado con una mezcla de óxido de cinc y eugenol. Como base se coloca cemento de fraquada rápido, y a continuación se efectúa una obturación de amalgama. Una variante de esta técnica consiste en:

- 1) dejar un algodoncito humedecido con formocresol durante 3 o 4 días como máximo y
- 2) emplear el cemento corriente de óxido de cinc y eugenol en con

tacto con el tejido pulpar, en lugar del cemento de formocresol.

Según Sweet para aplicar este método es necesario seleccionar los dientes y ajustarse a las siguientes condiciones:

- 1) vitalidad pulpar,
- 2) campo aséptico,
- 3) posibilidad de preparar una cavidad suficientemente amplia para visualizar claramente la entrada de los conductos,
- 4) medicación altamente bactericida y
- 5) que se estimule la cicatrización de la pulpa. Este tipo de intervención no debe realizarse en dientes con antecedentes de dolor espontáneo; que hayan presentado sensibilidad a la percusión; con lesiones periapicales o reabsorción radicular externa.

Acerca de la reacción del tejido pulpar frente al formocresol, se ha observado necrosis superficial delimitada por una zona acelular y se ha advertido a nivel de la amputación pulpar, un tejido fibroso intensamente coloreado, seguido por una zona celular debilmente coloreada. Spedding observó fijación de los tejidos en la porción coronaria de la pulpa, pero el tejido pulpar se presentaba normal a medida que se aproximaba al tercio apical. El efecto del formocresol consistiría en la esterilización de la pulpa remanente y la "fijación" del tejido subyacente.

#### PULPOTOMIA EN DOS SESIONES

Indicaciones: las dos sesiones están indicadas si hay signos de hemorragia lenta o de hemorragia profusa difícil de controlar en el lugar de la amputación; si hay pus en la cámara pulpar pero no en la zona de amputación o si hay alteraciones óseas tempranas en la zona interradicular y ensanchamiento del ligamento periodontal.

Contraindicaciones: la pulpotomía está contraindicada en - - dientes imposibles de restaurar o que están a punto de caer, o en dientes con necrosis pulpar.

Procedimiento: se siguen los mismos pasos que en el tratamiento en una sesión, pero se colocará en la cámara pulpar una to runda de algodón impregnada en formocresol que se deja de 5 a 7 días y se sella con una obturación provisional. En la segunda -

sesión, se retirán la obturación provisional y la torunda de algodón a continuación se colocará base de cemento de óxido de cinc y eugenol y se restaura el diente con una corona de acero inoxidable.

#### APICOFORMACION

La apicoformación es una técnica mediante la cual se trata de estimular el desarrollo del ápice radicular en clientes despulpados con raíz incompletamente desarrollada, estimulando la formación de osteodentina u otra sustancia dura. Su finalidad es lograr el estrechamiento del conducto o el cierre apical para poder realizar una adecuada obturación.

La apicoformación se diferencia de la apicogénesis en que ésta se refiere al proceso fisiológico normal de formación y desarrollo del ápice radicular. La apicogénesis evidentemente solo ocurre cuando aún existe tejido pulpar normal en la porción apical del conducto radicular y la vaina de Hertwing tiene vitalidad. Es importante mencionar que la presencia de infección en el conducto atenta contra el desarrollo posterior de la raíz en un diente despulpado inmaduro. Una vez mortificada la pulpa no habrá crecimiento de la raíz en longitud; en cambio si el tratamiento tuvo éxito, se diferenciaría una sustancia dura descrita como hueso, dentina, osteodentina o cemento.

#### Técnica

La técnica de apicoformación es relativamente simple. El tratamiento se realizará preferentemente, sin anestesia para determinar si existe tejido pulpar en el ápice, si existiera, se hará todo lo posible para conservar su vitalidad, a fin de possibilitar la apicogénesis. En los demás casos (zonas apicales infectadas) se anestesia el diente, se coloca el dique y se abre acceso a la cámara pulpar y al conducto de la manera habitual; se irriga el conducto con una solución antiséptica adecuada. Se determina la longitud del diente con una radiografía tomada después de colocar un escariador o una lima en el conducto con un tope fijado a nivel de la longitud aparente del diente determinada la radiografía preoperatoria. se realiza el ensanchamiento biomecánico - ejerciendo presión lateral sobre las paredes del conducto. En la

mayoría de los casos, esto requerirá poco trabajo, pues el tejido dentario aún no ha logrado madurar hasta tener la dureza de un diente adulto. La finalidad básica de la instrumentación es eliminar los restos del tejido pulpar del conducto. Es esencial una buena limpieza y una irrigación abundante al preparar el conducto para recibir un áposito de hidróxido de calcio- cresatina. Se ejercerá contra las paredes del conducto una presión lateral con una lima de tamaño grande teniendo presente la anatomía del conducto. El instrumento deberá seguir la forma natural y el contorno del conducto. En ciertos casos las paredes son finas y frágiles de manera que deben tomarse precauciones para evitar una perforación o la fractura de una pared., se realiza una buena limpieza e irrigación con peróxido de hidrógeno e hipoclorito de sodio usadas en forma alternada y se seca el conducto con puntas absorbentes romas con una espiral de lentulo, se lleva al conducto en porciones, una pasta de cresatina (o clorofeno alcanforado) e hidróxido de calcio, mezclada en consistencia espesa. Se coloca una cantidad adicional de pasta en la cámara pulpar con un porta amalgama (cuyo extremo previamente ha sido esterilizado por inmersión en alcohol y doble flameado) y se descarga en la cámara pulpar. Mediante un cono de gutapercha grueso sin punta, se fuerza la pasta dentro del conducto.

Finalmente el extremo del portaamalgama se empuja contra el hidróxido de calcio, comprimiendo bien el polvo dentro del mismo. Se lleva a la cámara pulpar el hidróxido de calcio seco y se presiona contra la pasta previamente colocada. Se remueve el exceso de polvo de los bordes cavitarios y se aplica un sellado doble con cemento temporario por dentro y cemento de fosfato de cinc por fuera. Transcurridos dos meses se cita al paciente para verificar radiográficamente si se ha formado un casquete o tope apical lo que denota que tuvo lugar la apicoformación. En caso negativo, se pondrá nuevamente en el conducto la pasta de cresatina (o clorofenol alcanforado) con hidróxido de calcio. Se cita al paciente después de otros dos meses, hasta que haya evidencia de un casquete o tope apical. La apicoformación se completa dentro de los seis meses o un año como máximo.

## PULPECTOMIA

La extirpación de la pulpa o pulpectomia es la remoción quirúrgica de la pulpa vital del diente. Estos términos están reservados únicamente para pulpas con vitalidad. La pulpectomia total, o extirpación de la pulpa hasta el foramen apical o cerca de él, está indicada cuando el ápice radicular está completamente formado y el foramen está lo suficientemente cerrado como para permitir la obturación con materiales de obturación comunes. Si hay que eliminar la pulpa de un diente con raíz incompletamente formada y ápice abierto, se prefiere la pulpectomia parcial. Esta técnica deja intacta la porción apical de la pulpa con la esperanza de que el muñon restante estimulará el cierre completo del ápice.

El tejido necrótico o "momificado" que queda en la cavidad pulpar de un diente sin vitalidad ha perdido su identidad como órgano, por tanto su eliminación es denominada desbridamiento de la cavidad pulpar.

Indicaciones: Antes se prefería llegar a la "momificación" - pulpar con trióxido de arsenico, formaldehído u otros componentes destructores y no con la extirpación, con el advenimiento de anestésicos locales eficaces, la pulpectomia se convirtió en un proceso relativamente indoloro y suplantó a la "momificación" con sus riesgos concomitantes de necrosis ósea y dolor posoperatorio prolongado. La pulpectomia está indicada en todos los casos de pulpitis aguda consecutiva a infecciones, lesiones o traumatismos operatorios. La pulpectomia suele ser el tratamiento indicado cuando el daño causado por caries o exposición mecánica es irreversible.

Algunas veces los procedimientos para prótesis fija o restauración también exigen la extirpación intencional.

### Técnica:

Los pasos para realizar una pulpectomia correcta son, generalmente los siguientes:

- 1.- Anestesia regional
- 2.- Tallar una abertura coronaria mínima y probar la pulpa para comprobar la profundidad de la anestesia.
- 3.- Si fuera necesario inyectar anestésico en la pulpa

- 4.- Completar la abertura de la cavidad
- 5.- Eliminar la pulpa coronaria con cucharilla
- 6.- Extirpar la pulpa radicular
- 7.- Detener la hemorragia y eliminar los restos pulpares del conducto.
- 8.- Colocar un medicamento u obturar de manera definitiva.

Cada uno de estos pasos ha de ser ejecutado cuidadosamente antes de pasar al siguiente. En forma resumida, son los siguientes; y requieren de cierta explicación.

- a) examinar la radiografía
- b) anestesiar profundamente con una técnica eficaz para llevar a cabo los procedimientos de la pulpectomia en forma indolora.
- c) colocar dique de goma y esterilizar el campo operatorio.
- d) abertura coronaria mínima y anestesia intrapulpar.

Es prudente prever, pese a la anestesia aparentemente profunda, que puede ser necesario inyectar anestesia intrapulpar para conseguir una insensibilidad total, particularmente cuando la pulpa está inflamada. Si el paciente experimenta dolor durante la etapa inicial de abertura de la cavidad, no hay duda de que la manipulación de la pulpa será un proceso doloroso. Se asegurará el éxito de la inyección intrapulpar si la entrada a la cámara pulpar se hace con una fresa apenas mayor que la aguja para inyectar, como la aguja queda apretada en la pequeña abertura, el anésteico puede ser inyectado a presión en la pulpa. La anestesia total se produce de inmediato.

Terminación de la abertura de la cavidad. El acceso coronario debe ser completo y adecuado para que se pueda hacer la excavación minuciosa del contenido de la cámara pulpar. Debido a que la inyección intrapulpar de xilocaina al 2 por 100 con adrenalina 1:50,000 proporciona una excelente hemostasia, puede emplearse al completar la cavidad de acceso para evitar complicaciones derivadas de la hemorragia del tejido.

Eliminación de la pulpa coronaria con cucharilla. Antes de comenzar la extirpación de la pulpa radicular hay que remover todo el tejido de la cámara pulpar. El tejido pulpar que no haya sido eliminado con la fresa redonda ha de ser retirado con una cu

charilla pequeña y afilada. Se raspa cuidadosamente el tejido de los cuernos pulpares y otras ramificaciones de la cámara. Si no se eliminan todos los fragmentos de tejido de la cámara pulpar, - el diente podrá cambiar de color ya que la infiltración de sangre en los conductillos dentinarios es una de las principales causas de coloración del diente ya que la sangre probablemente se coagulará y originará después el oscurecimiento posterior de la corona; por lo tanto en este paso hay que lavar bien la cámara con agua oxigenada para remover la sangre y todos los residuos.

Extirpación de la pulpa radicular.- La elección del instrumento que ha de usarse para este procedimiento está condicionada por el tamaño del conducto o por la altura a que se hará la excisión de la pulpa o por ambos factores.

Conducto grande, pulpectomia total. Si el conducto tiene el tamaño suficiente como para admitir tiranervios de puas y corresponde hacer la pulpectomia total, el procedimiento es el siguiente:

- 1) se abre camino para el tiranervios deslizando un ensanchador o una lima a lo largo de la pared del conducto, hasta el tercio apical.

Si la pulpa está sensible o sangra, se puede usar la aguja de la jeringa para anestésicar como "cateter". Una gota de anes-tésico depositada cerca del foramen apical detendrá el flujo de sangre y toda sensación dolorosa. Al mismo tiempo, la aguja desplaza el tejido pulpar y crea el espacio necesario para que pase un tiranervios.

- 2) se introduce hasta el ápice un tiranervios; justo lo suficientemente más delgado que el conducto como para que no se trabee en él. Se gira lentamente el instrumento para enganchar el tejido fibroso de la pulpa y luego se saca con lentitud. Es de esperarse que el tiranervios extirpe la totalidad del órgano - pulpar. Si no es así, se repite la operación. Si el conducto es grande puede ser necesario introducir dos tiranervios simultáneamente para enganchar la pulpa con un número suficiente de barbas y asegurar así su remoción total.
- 3) si no se consigue retirar toda la pulpa se usan tiranervios

finos para "cepillar" las paredes del conducto desde el ápice hacia afuera desprender fragmentos adheridos. ¡precaución! el instrumento es un instrumento frágil y nunca debe quedarse atascado en el conducto ¡manejese con cuidado!.

Conducto pequeño, pulpectomia total.- Si el conducto es estrecho y está indicada una pulpectomia total, la extirpación se convierte en parte de la preparación del conducto. No hay necesidad de usar un tiranervios. Es preferible utilizar limas delgadas para la instrumentación inicial porque cortan con mayor rapidez que los ensanchadores. En esta clase de conductos, con los primeros instrumentos se removerá todo el tejido pulpar a medida que la preparación telescópica elimina las paredes de dentina.

La pulpa de la parte más amplia u ovalada del conducto, se quita limando hasta obtener dentina blanca limpia.

Pulpectomia parcial.- Cuando se planea hacer una pulpectomia parcial se puede emplear la técnica descrita por Nygaard-Ostby - ( ) que dice que a partir de una buena radiografía se puede determinar el ancho del conducto a la altura predeterminada para el corte. La lima Hedstrom tiene estrías profundas y hace una incisión más limpia que la producida con otros instrumentos para conductos. La lima Hedstrom se despunta de modo que la punta aplanada se trabe en el conducto a la altura predeterminada para el corte. Luego se ensancha la porción coronaria del conducto con una serie de instrumentos más gruesos recortados a la misma longitud. La pulpectomia parcial está indicada en dientes inmaduros, con el ápice radicular incompletamente desarrollado y pueden tratarse de tal manera, que sea estimulada la formación completa del mismo. En dientes cuya pulpa ha sido expuesta como consecuencia de un traumatismo o de caries y que probablemente no responderan en forma satisfactoria a una pulpotomía, debe realizarse una pulpectomia parcial. Esta intervención consiste en remover no solo la pulpa radicular, dejando intacta la porción del tercio apical que no deberá lesionarse; esto permitirá que continde la odontogénesis.



Control de la hemorragia y eliminación de los restos orgánicos del conducto. La pulpectomia incompleta dejará en el conducto restos de tejido orgánico que pueden conservar su vitalidad si se mantiene su irrigación sanguínea a través de forámenes accesorios a lo largo de hendiduras profundas en las paredes de los conductos. Estos restos pulpares, llegan a ser fuente de intenso dolor para el paciente que volverá en busca de alivio en cuanto desaparezca la anestesia y la extirpación de todos los fragmentos de tejido. Todo resto de tejido dejado en el interior del conducto será un obstáculo para la obturación apropiada durante los procedimientos de obturación inmediata.

La hemorragia persistente que sigue a la extirpación suele ser un signo de que quedan "apéndices" de tejido pulpar. Si el flujo de sangre no se detiene mediante el "cepillado" de las paredes del conducto con un tiranervios como se describió antes, significa que su origen puede estar en la zona apical. Entonces se lleva hasta el ápice una punta de papel embebida en adrenalina y se le mantiene así hasta detener la hemorragia. Una punta de papel roma con fenol o formocresol mantenida en el ápice del conducto durante 3 o 4 minutos cumple el mismo fin por cauterización de los tejidos periapicales. Después se lava y se seca con bolitas de algodón y puntas romas de papel absorbente, tomar una radiografía con el tiranervios o la lima colocada en el conducto con un tope ajustado a la longitud del diente. Examinar la radiografía y en caso necesario, ajustar el instrumento a la longitud corregida. Registrar la longitud corregida en la ficha del paciente.

Irrigar el conducto con una solución de agua oxigenada y de hipoclorito de sodio; ensanchar el conducto con escoriadores y limas, comenzar siempre con los instrumentos de tamaño menor y proseguir, sin interrupción, con la secuencia de tamaños, irrigar varias veces el conducto con solución de hipoclorito de sodio y agua oxigenada. La última solución empleada debe ser el hipoclorito de sodio. Secar el conducto. Colocación de un medicamento u obturación del conducto radicular. Si fue necesario hacer la pulpectomia debido a una pulpitis consecutiva a un traumatismo operatorio o accidental, o se hizo la extirpación intencional de

pulpa normal con la finalidad de restauración, la obturación del conducto puede ser inmediata. Si hay que esperar, se sella el conducto con un antiséptico y calmante suave, como el eugenol. Las propiedades sedantes reducen la molestia periapical posoperatoria a la vez que mantienen la esterilidad del conducto.

Sin embargo nunca se hará la obturación definitiva del conducto sin antes haber eliminado todos los fragmentos pulpares y detenido la hemorragia.

Si existe la posibilidad de una infección pulpar, la obturación inmediata está contraindicada. En casos de pulpitis originadas por caries profundas o con pulpas expuestas por traumatismos, en contacto con la saliva durante varias horas, es prudente medicar el conducto antes de obturar.

#### Indicaciones para el tratamiento endodóntico

En primer lugar es preciso examinar cuidadosamente el diente despulpado y la decisión de tratarlo ha de basarse sobre las siguientes preguntas:

- 1) ¿Se necesita el diente o es importante? ¿Tiene antagonista? ¿Servirá algún día como pilar de una prótesis?
- 2) ¿Es posible salvar el diente o está tan destruido que no se puede restaurar?
- 3) ¿Está la totalidad de la dentición tan deteriorada que sería virtualmente imposible restaurar los dientes?
- 4) ¿Sirve el diente desde el punto de vista estético, o sería mejor el paciente que se extrajera y se hiciera un reemplazo más estético?
- 5) ¿Tiene el diente una lesión periodontal tan avanzada que se perderá pronto por esa razón?
- 6) ¿Aprecia el paciente el trabajo odontológico y desea realmente salvar sus dientes, o está interesado únicamente en la extracción?
- 7) ¿Es el odontólogo capaz de tratar el caso o sus habilidades son tan limitadas en este campo que personalmente no debería emprender el tratamiento?

Otros factores que debemos tomar en cuenta para decidir la conveniencia de realizar un tratamiento de conductos son:

- 1) accesibilidad al foramen apical por vía del conducto radicular
- 2) importancia de la lesión periapical y
- 3) resistencia general del paciente

En la actualidad se recurre más que nunca al tratamiento de conductos radiculares, debido al mayor interés del práctico general en la endodoncia, no solo por salvar los dientes con problemas endodónticos, sino también para utilizarlos como apoyo para soportar puentes o dentaduras parciales.

Por otra parte, cierto tipo de casos que anteriormente fueron considerados como contraindicativos para realizar un tratamiento endodóntico (por ejemplo, cuando existía una fístula que drenaba en el surco gingival) se tratan actualmente en forma satisfactoria dados los progresos logrados, tanto en la terapéutica endodóntica como periodontal. Confiar exclusivamente en el tratamiento de conductos en todos los casos de endodoncia, puede conducir a algunos fracasos, a menos que dicho tratamiento se combine con la cirugía. Sirven como ejemplo; la apicectomia, para enuclea una pared quística, o raspar el extremo de una raíz con reabsorción patológica; o curetear un tejido crónicamente inflamado, etc.

#### CONTRAINDICACIONES LOCALES

El tratamiento puede efectuarse en todos los casos en que el estado de salud del paciente no lo contraindique y siempre que el conducto se pueda instrumentar en toda su extensión, esterilizar y obturar en forma correcta. Tal vez resulte más sencillo enumerar las contraindicaciones de un tratamiento de conducto, pues son relativamente pocas, que mencionar las indicaciones.

En las situaciones siguientes, el tratamiento de conductos debe ser complementado con la apicetomia y/o el curetaje.

- 1) cuando exista una destrucción extensa de los tejidos, periapicales, que abarque más de un tercio de la longitud de la raíz. Es sabido que la expresión "mas de un tercio de la longitud de la raíz" es arbitraria, pues en algunos casos, la reparación tiene lugar en presencia de zonas de rarefacción de dicha extensión y aún mayor, pero se trata de casos de excepción y los estudios nos dicen que cuanto mayor sea la cantidad de hueso destruido menor será la probabilidad de reparación.

Grossman al estudiar 432 casos, el porcentaje de éxitos resultó menor cuando existían zonas de rarefacción ( ) se admite que en los jóvenes las zonas de rarefacción grandes, son susceptibles de reparación, pero es menos probable que ello ocurra en las personas de edad. Por eso, es arriesgar el pronóstico bueno y opina que en presencia de una gran zona de rarefacción el diente debe someterse a una apicectomia o un curetaje, además del tratamiento de conductos.

- 2) cuando el conducto de un diente despulpado con una zona periapical radiolucida esté obstruido y que no sea posible instrumentar el conducto ni obturarlo por lo menos los 3 o 4 mm. apicales, el pronóstico será desfavorable, causas de esto pueden ser: la presencia de una raíz curva, un conducto tortuoso, dentina secundaria, un nódulo pulpar que no puede removerse o parsarse de costado, un conducto parcial o totalmente calcificado, una raíz de forma anómala, un instrumento roto, etc.

La instrumentación, desinfección y obturación del tercio, medio y coronario del conducto, tiene una importancia relativa o menor siempre que el tercio apical sea tratado y obturado perfectamente. El ejemplo de esto lo tenemos al preparar un conducto para recibir un anclaje intrarradicular durante horas sin efectos adversos. Es el tercio apical del conducto el que debe ser esterilizado y obturado para evitar que los microorganismos pueden llegar a las estructuras periapicales a través del foramen apical. Ejemplo de la validez de esta afirmación, son los dientes con zonas de rarefacción en los cuales se rompió accidentalmente, un escoriador o lima en el conducto. Según una evaluación realizada por Grossman, la reparación del hueso periapical tuvo lugar en 47 por ciento de esto casos, en contraposición al 84 por ciento en que originalmente, no existía zona de rarefacción.

- 3) cuando haya reabsorción patológica del cemento y de la dentina apical. En estos es probable la persistencia de nichos bacterianos en la dentina necrótica pues la acción del antiséptico

colocado en el conducto, difícilmente alcanzará la dentina reabsorbida. En estas circunstancias la reparación es poco probable, a menos que se remueva quirúrgicamente la superficie radicular infectada.

Stringber encontró un 13 por ciento más alto de fracasos en los casos de reabsorción que fueron tratados endodónticamente sin apicectomía (30).

- 4) cuando haya mortificación pulpar en dientes que no terminaron la calcificación del ápice radicular. En estos casos la obturación satisfactoria del conducto resulta muy difícil y aún imposible, no solo por la divergencia de las paredes del conducto a medida que se acercan el ápice sino también por la persistencia de secreción. Cuando las paredes sean paralelas puede prepararse un cono de gutapercha enrollado para realizar la obturación, siempre que se consiga controlar la filtración. Sin embargo, cuando no se haya logrado éxito en la apicoformación, el conducto será obturado por vía retrograda, después de alisar el ápice radicular.
- 5) cuando haya una perforación accidental o patológica de la superficie. Una perforación de la superficie radicular puede ocurrir accidentalmente cuando la fresa es llevada en dirección errónea al intentar alcanzar la cámara pulpar, o bien por escariadores o limas usadas manualmente o en el torno. Una perforación también puede ser resultado de una reabsorción mediante hidróxido de calcio, o bloquear la zona perforada con amalgama, pues de no obrar así, la hemorragia continuará en el conducto y será imposible lograr una esterilización y obturación adecuada. En ciertos casos, habrá que recurrir a la cirugía externa para obliterar la perforación.
- 6) cuando no se pueden lograr cultivos negativos o haya un exudado periapical persistente y abundante, imposible de controlar antes de la obturación del conducto. En la actualidad estos casos son relativamente raros. En dientes anterosuperiores de

(30) Grossman, Luis I. *Práctica endodóntica*, ed. Mundi, 4a. ed. p.169

personas jóvenes con infección intensa, si la secreción no puede detenerse con las soluciones usuales para irrigación o, sellando una solución de yodo como la empleada en electroesterilización, está indicada la apicectomia.

- 7) en casos de corrección de un tratamiento, cuando en los tejidos periapicales haya una zona de rarefacción con un cuerpo extraño, tales como fragmentos de gutapercha u otros materiales de obturación radicular.

Los cuerpos extraños aumentan la dificultad para eliminar la infección por vía del conducto unicamente. El tratamiento del conducto debe ser completamente con la apicectomia para eliminar los cuerpos extraños de la zona periapical.

- 8) en casos de infección aguda en dientes despulpados, previamente tratados y obturados, una vez controlados los síntomas agudos, esta indicado rehacer el tratamiento y efectuar una apicectomia, En determinados casos, la administración de un antibiótico bastará para controlar el período agudo de la infección; en otros, será necesario una incisión y drenaje para aliviar al paciente. La apicectomia deberá considerarse, una vez desaparecidos los síntomas agudos, siempre que la obturación del conducto pueda ser removida y el conducto pueda ser tratado y obturado nuevamente en forma satisfactoria; en caso contrario, deberá hacerse una apicectomia y obturación retrógrada con amalgama.

- 9) cuando haya fractura del ápice radicular y la pulpa este mortificada. La fractura radicular por si sola no justifica el tratamiento endodóntico ni la apicectomia, si la pulpa ha conservado su vitalidad y el diente puede ser estabilizado. Si la fractura ocurriera en el tercio apical y la pulpa se hubiera mortificado, se realizará el tratamiento endodóntico y se cementará un implante intraradicular en el conducto. Cuando el fragmento apical no pueda ser alineado con el conducto principal, o exista una zona de rarefacción, se lo removerá con una apicectomia.

Merecen consideración especial los siguientes casos con lesiones endoperiodontales:

- a) dientes despulpados con infección aguda en que haya comunicación con el surco gingival a través de una fistula que no pueda ser eliminada. Aunque en estos casos es posible eliminar la infección del conducto radicular realizando el tratamiento endodóntico, se tendrá en cuenta la extensión de la lesión periodontal. En casos de destrucción extensa del ligamento periodontal, puede no haber reparación de las fibras periodontales, aún después de efectuado el tratamiento endodóntico. Por otra parte, cuando existe una lesión periodontal extensa con comunicación apical, podría resultar imposible obtener un cultivo negativo.
- b) cuando la reabsorción alveolar sea extensa y abarque la mitad o más de la superficie radicular. En estos casos, cuando la enfermedad periodontal sea grave y el diente presente movilidad, o la relación corona-raíz sea desfavorable, se tratará de mejorar el estado periodontal, conjuntamente con la terapéutica endodóntica. Si el diente presenta una movilidad grado III, será preferible decidirse por la extracción aunque el tratamiento endodóntico pudiera tener éxito, pues el pronóstico desde el punto de vista periodontal es muy desfavorable.

Cuando en la misma boca exista más de un foco de infección, cada foco será considerado como una unidad individual del mismo problema y se le tratará en forma coordinada; por ejemplo:

- a) si se presentan dos dientes adyacentes despulpados no tratados, se tratarán simultáneamente.
- b) cuando en el mismo diente coexistan una rarefacción apical y una enfermedad periodontal, puede ser difícil eliminar la infección apical debido a la infiltración de bacterias y sus productos por vía linfática en la región periapical; en consecuencia ambas afecciones deben ser tratadas simultáneamente.
- c) cuando coexista una rarefacción apical en los dientes posteriores y una sinusitis maxilar, es aconsejable tratar ambas afecciones al mismo tiempo.
- d) cuando se presentan simultáneamente una afección amigdalina y una afección periapical, debe hacerse un esfuerzo para tratar ambas. A menos que se realice un tratamiento coordinado en -

las situaciones mencionadas, el pronóstico para los dientes despulpados será menos favorable.

#### Enfermedades generales

En una época se desconfiaba del tratamiento en los dientes despulpados y se aconsejaba la extracción de los mismos. Este razonamiento se basaba en la teoría de la infección localizada, como un absceso, pasaban a la circulación sanguínea y linfática estableciéndose en cualquier otro lugar del organismo. La remoción de estos focos de infección crónica, en consecuencia estaría seguida por la desaparición de la enfermedad y de sus síntomas.

Después de la aceptación esta teoría de la infección focal durante más de dos décadas, aún sus más apasionados partidarios comenzaron a poner en duda su validez. La teoría fue puesta en evidencia cuando William Henter, médico Inglés; condenó la odontología americana y citó una veintena de enfermedades que según él, se debían a una infección dentaria, cuya fuente denominó "ra-toneras doradas de la sepsis".

Los primeros trabajos clínicos y de laboratorio tendían a confirmar la teoría de la infección focal y esto condujo a la extracción masiva de dientes. Para algunos médicos y no pocos dentistas, la retención de los dientes despulpados era considerada un anatema. Sin embargo, en muchos casos en que los dientes eran extraídos, persistía la enfermedad general que determinara la extracción.

Es preciso recordar que la mayoría de los estudios bacteriológicos (en los cuales se basaba la teoría de la infección focal) que culpaban al diente como causante de la misma, se realizaron en dientes extraídos. Más tarde, quedó demostrado que los cultivos obtenidos de raíces de dientes extraídos carecían de valor - pues durante la extracción, la raíz era contaminada por los microorganismos presentes en el surco gingival.

Los estudios clínicos, en su mayor parte, basaban en relatos de casos individuales en los cuales el paciente mejoraba después de la extracción del diente y en consecuencia se dedujo que el diente era el causante de cualquier dolencia existente. Cuando los estudios clínicos fueron comparados con los casos de control



se encontró que no había relación entre los dientes despulpados - y las enfermedades atribuidas a los focos de infección.

Para decidir si un diente despulpado debe ser conservado o - extraído se recordarán los siguientes puntos:

- 1) los dientes despulpados generalmente no son causa determinante o contribuyente de enfermedades generales,
- 2) en pacientes con enfermedades generales graves (diabetes, activa, sifilis, tuberculosis, anemia grave etc.) los dientes despulpados infectados con zonas de rarefacción pueden no responder al tratamiento.

La reparación del tejido periapical puede estar demorada o no ocurrir, pues el potencial para la reparación está reducido.

- 3) por otra parte, en ciertos casos la extracción está contrandi cada, debido a la existencia de una enfermedad general, por - ejemplo, leucemia, necrosis por radiación, etc. Por lo tanto siempre que sea posible se obtendrá una historia médica breve a través de preguntas planeadas cuidadosamente y destinadas a aclarar la sospecha de alguna enfermedad general.

En ciertas circunstancias, se consultará inclusive al médico del paciente.

En caso de antecedentes de fiebre reumática con lesiones en las válvulas cardiacas, los médicos generalmente prefieren el tratamiento endodóntico a la extracción. Las enfermedades cardiovasculares y renales, la hipertensión y la arterioesclerosis están en ascenso y debemos estar alerta para premedicar y tratar a estos pacientes cuidadosamente.

También debe prestarse consideración especial a los que fueron sometidos a cirugía cardiaca o con defectos de válvulas reemplazadas por sustitutos plásticos. En todos estos casos el tratamiento endodóntico especialmente la instrumentación del conducto radicular, debe hacerse bajo la protección de un antibiótico administrado desde la noche anterior y deberá continuarse por lo menos 48 hrs. después del tratamiento endodóntico. Si el paciente fuera alérgico a la penicilina se prescribirá fenoximetilpenicilina o eritromicina, en dosis de 250 mg. cada y horas.

Es opinión general entre gran número de médicos que los dien

tes despulpados probablemente no tienen relación con la etiología de los siguientes padecimientos: artritis reumatoide, fiebre reumática, úlcera péptica, enfermedades de la vésicula biliar, colitis ulcerosa, ileitis regional, y otras enfermedades que en el pasado se asociaban a los focos de infección dentaria.

Bender sostiene que "en presencia de discracias sanguíneas, hemofilia, hipertiroidismo, enfermedad de Paget y muchas otras enfermedades generales el tratamiento endodóntico es preferible a la extracción". (31)

En casos de complicación periapical durante el embarazo se puede realizar un tratamiento endodóntico como en cualquier paciente, excepto en el curso del primer y tercer trimestre del embarazo en que se procuraría: si es posible posponerlo.

En casos de leucemia aguda o crónica, hemofilia, púrpura hemorrágica, cardiopatía reumática, necrosis por radiación u otras enfermedades graves, es preferible realizar un tratamiento endodóntico y no una extracción.

Dientes despulpados como apoyo para puentes

Podrán conservarse satisfactoriamente como pilares para puentes fijos o removibles o como pilares para dentaduras, los dientes que presentan las siguientes características:

- 1) dientes vivos que requieren una extirpación pulpar,
- 2) dientes despulpados sin zona de rarefacción,
- 3) dientes despulpados con zona de rarefacción que requieran una apicectomia, siempre que después de la misma quede suficiente soporte alveolar,
- 4) dientes despulpados con zona de rarefacción periapical, que - por su ubicación y características tengan gran valor para retener una dentadura, siempre que la zona de rarefacción sea pequeña (un diametro menor de 10 mm.) y el paciente tenga buena capacidad de reparación,
- 5) dientes despulpados previamente tratados que no presenten complicación periapical.

No obstante si la obturación fuera inadecuada, será preferible tratar y obturar el conducto nuevamente.

#### Dientes despulpados y tratamiento ortodóntico

Los dientes despulpados responden favorablemente al tratamiento ortodóntico como responden los dientes con vitalidad, la observación clínica de muchos casos lleva a conducir que no existen diferencias en el grado de desplazamiento dentario, ya se trate de un diente vital o despulpado. Es aconsejable aliviar o suprimir cualquier fuerza ejercida por aparatos de ortodoncia sobre el diente mientras se realiza el tratamiento endodóntico, para no confundir el origen de alguna posible molestia que puede deberse al aparato de ortodoncia o al tratamiento de conductos.

Asimismo, se recomienda no colocar los aparatos hasta que hayan transcurrido una o dos semanas del tratamiento endodóntico para dar tiempo a la recuperación del ligamento periodontal, que a veces es irritado durante el tratamiento; su normalización puede requerir un periodo de reposo.

## CAPITULO 6

### ANESTESIA

La pulpectomia vital, así como la pulpectomia parcial, y la mayor parte de la cirugía periapical, se hacen por lo general, - anestesiando localmente al paciente.

Para poder utilizar un anestésico local en endodoncia necesitamos que cumpla con los mismos requisitos que en odontología operatoria y en coronas y puentes. Son los siguientes:

- 1.- Período de inducción corto para poder intervenir sin pérdida de tiempo.
- 2.- Duración prolongada como la pulpectomia es una intervención que necesita de 30 min. a 2 horas, la duración de la anestesia debe abarcar este lapso, cosa que no sucede en una exodoncia simple.
- 3.- Ser profunda e intensa, permitiendo hacer la labor endodóntica que sea con completa insensibilización.
- 4.- Lograr campo séptico, para poder trabajar mejor, con más rapidez, evitar las hemorragias y la decoloración del diente.
- 5.- No ser tóxico ni sensibilizar al paciente. Las dosis empleadas deben ser bien toleradas y no producir reacciones desagradables.
- 6.- No ser irritante, para facilitar una buena reparación postoperatoria y evitar los dolores que pueden presentarse después de la intervención.

Epstein (32) (1958) clasificó los anestésicos locales en tres grandes grupos:

(32) Lasala Angel, *Endodoncia*, Salvat, 3a. ed., 1979 p.272

- 1) grupo P A B A (ésteres del ácido paraaminobenzoico): procaina (novocaina) butetamina, etc.
- 2) grupo BA (ésteres del ácido benzoico): piperocaina o meticaina, meprilcaina u oracaina y kincaina.
- 3) grupo Anilina (derivados de la anilina) xilocaina) mepibacaina hostacaina, propilocaina, pirnocaina y prilocaina.

En odontología, y en especial en endodoncia, se han usado principalmente los anestésicos del grupo PABA y anilida, pero debido a que los de este último grupo son muy eficaces y carecen de los efectos secundarios frecuentes que pueden producir los del grupo PABA (hipotensión, sensibilización, reacciones alérgicas, etc.), puede aseverarse hoy día que el grupo anilida ha descartado a todos los otros en la mayor parte de los países.

Los derivados de la anilida más usados como anestésicos locales en edodoncia y cirugía son, en orden de utilización: xilocaina, mepivacaina (scandicaina o carbocaina,) y prilocaina, todas de inducción rápida, amplia duración, no tóxicos a las dosis habituales y jamás provocan accidentes secundarios, especialmente por sensibilización. A continuación se detallan características importantes de estos tres tipos de anestesia:

**Xilocaina.** Se obtuvo en Suecia por Lofgren en 1946, y fue el primer anestésico de la anilida. Químicamente es la dietilamino-2,6-dimetilacetanilida. Es mucho más potente que la procaina y puede usarse sin vasoconstrictor o acaso con una cantidad mucho más profunda y durable que la procaina, Held (33) ha obtenido un mínimo de complicaciones, pero aconseja calentarla en países - - fríos y no emplearla en zonas inflamadas.

La xilocaina se denomina también lidocaina, lignocaina y octocaina. Generalmente se presenta al 2%.

**Mepivacaina.** (scandicaina, carbocaina) obtenida en 1956 por Eknstam es la 2,6-metil-anilida unida a un grupo metilado del ácido pipécolico y se utiliza en forma de clorhidrato.

Se logran anestésias profundas y duraderas sin ningún accidente importante.

Feldman de Estocolmo 1959, estudió el efecto de la xilocaina y la mepivacaina en 100 es sedante y observó que la inducción profunda, duración y extensión de la anestesia profunda fueron similares en ambas soluciones conteniendo adrenalina, pero la mepivacaina o carbocaina tuvo mayor duración y profundidad que la xilocaina usando soluciones sin adrenalina.

También Mundford de Liverpool, observó en 1961 que la carbocaina era menos tóxica y producía menos reacciones en los tejidos blandos que la xilocaina, que ambos tenían el mismo periodo de inducción y que la carbocaina duraba menos en la anestesia infiltrativa pero igual en la anestesia por conducción.

También se observó que la carbocaina y la xilocaina causan un adecuado retraso en la circulación pulpar.

Lundquist recomienda la mepivacaina al 3% sin adrenalina, en intervenciones cortas sobre la pulpa viva con dosis de 1-3 ml. y la mepivacaina al 2% con adrenalina en la terapéutica endodóntica combinada con cirugía de las osteitis periapicales con dosis de 2-5 ml.

El valor de la mepivacaina es su poca toxicidad Quinet (Bruselas) la denomina el "anestésico dentario ideal" aseguran no haber tenido en su uso ninguna complicación (ni hemorragias, ni alveolitis en las exodoncias).

Scopp Nueva York 1964, cree que es el más indicado para cardiacos hipertensos, hipertiroideos y nerviosos y finalmente Brondimarte (Turin 1966) no ha observado reacciones tóxicas en 231 pacientes, es bien tolerada por ancianos, cardiacos y epilépticos y tampoco produce hemorragias ni alveolitis.

Prilocaina. Como los dos anteriores pertenece al grupo de la anilida, con la diferencia de que su grupo amida es derivado de la tolvidina y no de la xilidina, como la xilocaina y la mepivacaina. Se presenta al 4% sin vasoconstrictor o acaso con adrenalina al 1:200 000. Es un buen anestésico local aunque su toxicidad es de un 60%. Ho Lloyd (Washington 1974) aconseja no administrarlo a niños, embarazadas, cardiacos o pacientes con metahemoglobinemia.

### *Complicaciones de la anestesia local*

Con el empleo de los anestésicos derivados de la anilina, - los accidentes por sensibilización, idiosincracia o toxicidad, - atribuible al anestésico han desaparecido y escasean los casos en que haya hipersensibilidad.

La adrenalina o epinefrina, aparte de los efectos que pueda tener en pacientes cardiacos, hipertensos o diabéticos, cada vez considerados de menos importancia, puede causar importantes accidentes, a veces fatales en pacientes que por padecer hipertensión, angina de pecho y afecciones psiquiátricas están sometidos a un tratamiento con inhibidores de la monoaminooxidasa. Un interrogatorio en este sentido podrá prevenir graves accidentes de la presión sanguínea en pacientes a los que se les administre anestésicos conteniendo simpaticomiméticos como la adrenalina.

No obstante, el empleo de vasoconstrictores en las soluciones anestésicas ha ido desapareciendo poco a poco, no sólo para evitar los riesgos o efectos secundarios que pudieran producir, - sino por que la casi totalidad de los anestésicos utilizados actualmente son derivados de la anilida, los cuales no necesitan de la presencia de vasoconstrictores para lograr una anestesia profunda y duradera.

#### **ANESTESIA PULPAR PROFUNDA**

Es preciso que se consiga una anestesia pulpar profunda si se desea extirpar el tejido pulpar sin dolor. No hay que olvidar que es más difícil obtener la anestesia completa del tejido pulpar si la pulpa está inflamada y que las inyecciones anestésicas comunes que anestesian el tejido pulpar normal no anestesian - - realmente la pulpa inflamada. Hay que recurrir, entonces a técnicas de inyección complementarias, además de las inyecciones comunes, para lograr una anestesia local profunda y adecuada para la extirpación del tejido pulpar inflamado.

Importancia de la actitud confiada y tranquilizadora.

Además de la inflamación pulpar también puede haber "inflamación de paciente". El paciente puede estar fatigado física y mentalmente. Suele ser aprensivo y temeroso, aunque sea capaz de ocultar sus temores y aprensiones. El odontólogo debe abordar al

paciente endodóntico y su problema con actitud segura y tranquilizadora, ganando así el aprecio y respeto del paciente.

Anestesia "relajante" o superficial para dientes despulpados.

Cuando se comprueba que un diente tiene la pulpa desvitalizada, el odontólogo puede decidirse por realizar el procedimiento - endodóntico sin anestesia local. Por otro lado, muchos dentistas hallan que los pacientes están más relajados y se muestran más colaboradores si se les inyecta sistemáticamente una cantidad mínima de anestesia local. La anestesia del tejido gingival elimina la molestia que produce la presión del dique de caucho. Además, esta inyección superficial puede anestesiar las fibras pulpareas - sorpresivamente sensibles que no han dado señales de vitalidad; - es decir, sino hasta penetrar en el conducto.

También se usan como inyecciones iniciales las diversas anestésicas regionales: mandibular, metoniana o bucal larga en el maxilar inferior, y "cigomática" suborbitaria, palatina posterior y nasopalatina en el maxilar superior. Aunque después de las inyecciones regionales la anestesia es más profunda, no es total y puede ser necesario reforzarla con inyecciones complementarias.

Si se ha formado un absceso agudo en la zona apical de un diente despulpado, la inyección superficial no surte efecto. La cámara pulpar de esos dientes puede ser abierta, para permitir el drenaje, sin anestesia local y sin dolor utilizando una pieza de mano de alta velocidad (de turbina) mientras se sostiene el diente con presión ligera de la propia pieza de mano.

Cuando dar anestesia complementaria.

Si se ha de extirpar una pulpa vital sin dolor es preciso - aplicar anestesia profunda. Ello requiere inyecciones complementarias después de la anestesia regional o por infiltración. - Toda vez que se extirpe tejido pulpar con vitalidad, hay que dar inyecciones complementarias que pueden administrarse en cualquier diente; son la inyección subperiosteica, la inyección intraseptal, o como último recurso la inyección intrapulpar.

Infiltración subperiosteica. La aguja se inserta en el tejido previamente anestesiado, algo por debajo de la unión mucogingival. Se acerca a la superficie ósea con una angulación de menos de 90°.



se empuja la punta de la aguja a través de la mucosa hasta ponerla en contacto con el tejido perióístico fibroso que recubre el hueso en la zona del ápice radicular.

Mientras se mantiene la presión sobre la punta de la aguja para que permanezca por debajo del periostio y junto al hueso, se reduce la angulación de la aguja y se avanza la punta 1 mm. debajo del periostio. Se deposita aproximadamente 0.5 ml. de anestesia debajo de la capa perióística, sobre la tabla cortical ósea. Las fibras del periodonto forzarán la solución anestésica a través de la tabla cortical porosa y hacia el hueso esponjoso subyacente hasta que entre en contacto con las fibras nerviosas que inervan la pulpa dentaria.

Infiltración palatina (inyección del nervio palatino anterior) cuando se ha de anestesiar profundamente un premolar o un molar superior, es necesario poner una inyección complementaria palatina mediante ésta se anestesia el nervio palatino anterior, que inerva la mitad posterior del paladar también refuerza el nivel de anestesia obteniendo mediante las inyecciones suprapericística y subperiostica en las zonas vestibular y cigomática.

La anestesia del nervio palatino anterior se logra introduciendo la punta de la aguja de manera perpendicular a la mucosa palatina, a mitad de camino entre la línea media del paladar y el margen gingival del diente por anestesiar. La aguja debe penetrar profundamente en la mucosa palatina. Se deposita una pequeña cantidad de solución anestésica (0.25 ml.) sobre el periostio palatino. Algunas veces suele observarse isquemia de la mucosa en la zona de la inyección.

Infiltración lingual, cuando se desea anestesiar profundamente premolares y molares inferiores, junto con la anestesia del bucal largo se hace la infiltración lingual para anestesiar las posibles fibras anastomóticas del plexo cervical. Se seca el tejido de la superficie lingual de la mandíbula y no el piso de la boca. Se inyecta con todo cuidado una pequeña cantidad de solución anestésica (0.25 ml.) por debajo de este tejido delicado y cerca del diente por anestesiar.

**Infiltración intraseptal.** La inyección intraseptal es realmente una inyección intraósea. La punta de la aguja atraviesa la papila gingival previamente anestesiada, así como la delgada cortical subyacente y finalmente penetra en el hueso esponjoso del tabique o septum interdentario. En este punto se depositan, bajo presión, unas gotas de anestesia.

Por lo general, se hacen dos inyecciones intraseptales por diente, es decir una por mesial del tabique óseo interdentario y otra por distal de mismo. Al hacer la inyección intraseptal, la angulación de la aguja debe ser de 45° respecto del eje mayor del diente.

La aguja debe tocar hueso a la altura de la cresta ósea interdientaria, donde la capa cortical es más delgada y se la atravieza con mayor facilidad. La aguja de 2.5 cm. de calibre 25, tiene la longitud y rigidez necesarias. Suele ser suficiente ejercer presión manual firme para penetrar en el hueso, pero la penetración se facilita mediante la rotación de la aguja a medida que se la introduce en el hueso de la cresta.

Cuando se siente que la punta de la aguja penetra en el hueso, hay que ejercer bastante presión sobre el émbolo de la jeringa. La isquemia del tejido blando en la región inyectada debe ser evidente. En el caso de que no sea posible penetrar en el hueso con la aguja. Pearce aconseja perforar la tabla alveolar con un escariador número 3 de Busch accionado a torno. Por esta entrada, la aguja penetra hasta el hueso esponjoso y para anestesiar casos particularmente rebeldes, se deposita anestesia a presión.

**Inyección intrapulpar.** Esta inyección en el tejido pulpar propiamente dicho es una "inyección de último recurso".

Si las inyecciones antes descritas son administradas correctamente raras veces se necesita de la inyección pulpar directa. A veces, sin embargo, en el momento en que se expone la pulpa el paciente experimenta dolor en la zona anestesiada adecuadamente; es en este momento crítico cuando la inyección intrapulpar es útil.

Antes de hacer esta inyección, conviene explicar al paciente que pese a nuestros intentos para anestesiar el "nervio" no se pu-

do obtener la anestesia completa. Se le dirá que las inyecciones aplicadas hubieran producido una anestesia completa y profunda si el estado de su diente fuera "normal" pero, debido a la inflamación de la pulpa, y tejidos circundantes se obtendrá anestesia profunda únicamente si se deposita una gota de anestésico directamente en la pulpa parcialmente anestesiada; de hacerlo, el paciente tendrá una sensación dolorosa momentánea, pero esa sensación es tolerable ya que las inyecciones anteriores han anestesiado parcialmente los nervios sensoriales.

Se aísla el diente y se quitan los residuos de la zona de exposición pulpar. La ubicación de la abertura en la dentina puede ser obvia; si no lo es, se usa un explorador fino para señalar su posición exacta según el lugar de la exposición pulpar, la aguja será introducida derecha o con inclinación de 45° para facilitar la inserción de la punta en la abertura (por lo general necesaria en dientes posteriores) con movimiento rápido, se introduce la punta de la aguja en el tejido pulpar, en la zona expuesta, se deposita una gota de anestésico en el tejido. Esto anestesiará de manera inmediata y profunda el tejido de la cámara pulpar.

Si son necesarias más inyecciones intrapulpares para anestésicar completamente el tejido más profundo del conducto radicular, la aguja deberá encajar fuertemente en el conducto, el reflujo de la solución anestésica indica que no se ha logrado anestésicar. Si agregamos a la aguja un tapón de goma esterilizado de un cartucho usado y luego ajustamos bien el tapón sobre la abertura de la cavidad mientras hacemos la inyección, conseguiremos la presión suficiente para enviar la solución hacia el tejido pulpar y lograr -- anestésicar.

Anestesia por presión directa: cuando todo lo demás falle, se puede intentar la presión directa, la forma más antigua de anestesia pulpar que se obtiene presionando una solución anestésica directamente sobre el tejido pulpar. Primero, se coloca algodón en la cámara y con la aguja se gotea xilocaína hacia la cámara y que hará las veces de émbolo luego, se aplica una masa de material de obturación temporal en la punta del obturador. Se reblandece el material de obturación hasta que este estéril, pero no adhesiva.

Se advierte al paciente que experimentará dolor momentáneo a continuación con lentitud y firmeza se introduce el material y el obturador en la cavidad. Se mantiene a presión durante unos segundos e inmediatamente se retira el obturador y el material, antes de que este último endurezca.

Si el obturador queda flojo en la cavidad o si la solución escapa por cavidades próximas, la técnica no da resultado se verifica la vitalidad pulpar pasando un instrumento por los conductos.

## CAPITULO 7

## PLANIFICACION Y GENERALIDADES SOBRE ESTERILIZACION DEL INSTRUMENTAL Y AISLAMIENTO DEL CAMPO OPERATORIO.

La terapeutica endodóntica requiere de equipo e instrumental específico, parte ya conocido en odontología y parte de esta especialidad.

La necesidad de lograr la esterilización total de los conductos radiculares durante el tratamiento y de evitar su contaminación, obliga a emplear normas estrictas de asepsia y antisepsia.

## Equipo e instrumental

En endodoncia se emplea la mayor parte del instrumental, - tanto rotatorio como manual, utilizado en la preparación de cavidades, pero existe otro tipo de instrumentos diseñados única y exclusivamente para la preparación y obturación de la cavidad pulpar y de los conductos.

En cualquier caso, el sillón y la unidad dental provista de baja y alta velocidades, la buena iluminación, el eyector de saliva y el aspirador quirúrgico, serán lógicamente factores previos y necesarios para la realización de un tratamiento de conductos.

Puntas y fresas. Las puntas de diamante cilíndricas o troncocónicas son excelentes para iniciar la apertura, especialmente cuando hay que eliminar esmalte. En su defecto, las fresas similares de carburo de tungsteno a alta velocidad pueden ser muy útiles.

Además de las fresas cilíndricas o troncocónicas, las más - empleadas en endodoncia son las redondas, desde el número dos, al número 11, y es conveniente disponer tanto de las fresas de fricción o turbina de alta velocidad como de las de baja velocidad, - sin olvidar que, aunque corrientemente se emplean de carburo de tungsteno, el uso de las fresas de acero a baja velocidad resultan en ocasiones de gran utilidad al terminar de preparar o rectificar la cámara pulpar, debido a la sensación táctil que se percibe con ellas.

Las fresas redondas de tallo largo (28 mm.) son esenciales - en endodoncia porque permiten una visibilidad óptima y pueden penetrar holgadamente en cámaras pulpares profundas.

Las fresas Batt, de punta inactiva, son muy útiles en la preparación y rectificación de las paredes axiales de los dientes - posteriores se fabrican también con tallo largo de 28 mm. tanto cilíndricas como troncocónicas.

Las fresas piriformes o fresas de llama, de diferentes calibres y diseños, no deben de faltar en el trabajo endodóntico, y están indicadas en la rectificación y ampliación de los conductos en su tercio coronario.

Las fresas o taladores de Gates, por tener un tallo largo y flexible, son también muy útiles en la rectificación de la entrada de los conductos y como señal o control de la dirección del - trabajo endodóntico.

Sondas lisas. Llamadas también exploradores de conductos, - se fabrican en distintos calibres y su función es el hallazgo y recorrido de los conductos, especialmente los estrechos. Su empleo va decayendo y hoy día se prefiere emplear como tales las li-  
mas estandarizadas del número 8 y número 10, que cumplen igual co-  
metido.

Sondas barbadas. Denominadas también tiranervios, se fabri-  
can en varios calibres: extrafinos, finos medios y gruesos, algu-  
nas casas (zipperer, Micro-mega, etc.) han incorporado el código  
de colores empeado en los instrumentos estandarizados para conocer  
mejor su tamaño. Antiguamente se fabricaban para montar en un -  
mango largo intercambiable, pero hoy día se manufacturan con el  
mango metálico o plástico incorporado y en modelos cortos (21 mm.)  
con una longitud total aproximada de 31 mm. y 50 mm. respectiva-  
mente.

Estos instrumentos poseen infinidad de barbas o prolongacio-  
nes laterales que penetran con facilidad en la pulpa dental o en  
los restos necróticos por eliminar, pero se adhieren a ellos con  
tal fuerza que en el momento de la tracción o retiro de la sonda  
arrastran con ella el contenido de los conductos, bien sea tejido  
vivo pulpar o material de descombro.

### Instrumentos para la preparación de los conductos.

Están destinados a ensanchar, ampliar y alisar las paredes de los conductos, mediante un metodico limado de éstas, utilizando - los movimientos de impulsión, rotación, vaivén tracción.

Los principales son cuatro: limas, ensanchadores o escariadores, limas de Hedström o escofinas y limas de pñas o de cola de ratón.

Se fabrican con vástagos o espigas de acero común o de acero inoxidable, de base o sección triangular o cuadrangular (pirámides de gran altura) que al girar sean un borde cortante en forma de - espiral continua, que es la zona activa del instrumento.

Las más empleadas en endodoncia son las limas y los ensanchadores o escariadores, los cuales se diferencian entre sí en lo siguiente:

- 1.- las limas tienen más espiras por milimetro ( $1\frac{1}{2}$  a  $2\frac{1}{2}$  espiras por milimetro), oscilando de 22 a 34 espiras en total de su longitud activa, mientras que los ensanchadores tienen menos ( $\frac{1}{2}$  a 1 por mm.), oscilando de 8 a 15 espiras en total de su longitud activa.
- 2.- Aunque los fabricantes pueden fabricar todos los instrumentos de base o de sección triangular, por lo general las limas son manufacturadas con sección cuadrangular, mientras que los ensanchadores se hacen con sección triangular. No obstante, y debido a la dificultad técnica para fabricar los instrumentos de bajo calibre (1 al 3 convencionales y 10 al 25 estandarizados) con sección triangular, se hacen sistemáticamente con - sección cuadrangular.

Se denominan instrumentos K o convencionales los únicos que se fabricaban hasta hace 18 años, y numeración convencional a la empleada para designar el ancho o calibre de cada instrumento, con números correlativos del 1 al 6 para conductos corrientes y del 7 al 12 para conductos muy anchos. La numeración va señalada y - - otras veces se emplean rayas o códigos de colores para diferenciar los. Se han empleado mucho más los de tamaño corto o B, que los largos o D.

Modernamente han aparecido los instrumentos estandarizados, de base más científica y que serán descritos a continuación, pero todavía se fabrican, y muchos odontólogos los usan, los de tipo - convencional o K.

Los taladros son pequeños, instrumentos manuales, destinados a ampliar la entrada de los conductos. Se usan poco, pero permiten percibir muy bien, por el sentido del tacto, el trabajo realizado.

Instrumental estandarizado. Ingle (1961) publicó la nueva - técnica estandarizada para evitar que los instrumentos convencionales fueran irregulares en su fabricación y carecieran de uniformidad en el aumento progresivo de su tamaño, diámetro y conicidad, ya que cada marca los ofrecía distintos, habiendo a veces gran diferencia entre la lima y el ensanchador del mismo número; existía demasiada diferencia entre los números 3 y 4 y poca o ninguna relación entre los instrumentos y las puntas o conos destinados a - la obturación de conductos.

Así, Ingle presentó su famoso trabajo recomendando la fabricación del instrumental para conductos estandarizados, con estricto control micrométrico basado en normas geométricas previamente calculadas, dando a los instrumentos una uniformidad a su tamaño y al aumento progresivo de su diámetro (calibre) y conicidad.

Las normas dictadas por Ingle fueron aceptadas en 1962 por - la Asociación Americana en Endodoncistas. Desde entonces, la - - aceptación del instrumental, material y técnica estandarizada ha sido universal y la casi totalidad de las casas (norteamericana, suizas, alemanas y francesas) los fabrican.

La fórmula con base matemática para su construcción tiene las normas que se exponen a continuación:

- 1.- La numeración de los instrumentos va del 8 al 140, numeración que corresponden al número de centésimas de un milímetro del diámetro menor del instrumento en su parte activa llamado  $D_1$ .
- 2.- El diámetro mayor de la parte activa del instrumento, llamada  $D_2$ . tiene siempre 0.3 mm. más que el diámetro menor o  $D_1$  y se encuentra exactamente a 16 mm. de él (posteriormente se aumentó el diámetro en  $D_2$  a 0.32 mm.).



$$D_2 = D_1 + 0.32 \text{ mm. y } D_1 \text{ a } D_2 = 16 \text{ mm.}$$

- 3.- Cada instrumento tendrá la misma uniformidad en el incremento de su conicidad a lo largo de su parte activa o cortante de 16 mm. según a la formula:

$$\frac{D_2 - D_1}{\text{longitud entre } D_2 \text{ y } D_1} = \frac{0.32}{16 \text{ mm.}} = 0.02 \text{ mm./mm.}$$

- 4.- Existen varios tamaños, todos ellos siguiendo las normas citadas anteriormente y, por tanto, con la misma conicidad en su parte activa cortante. El primero o número 8, fabricado posteriormente a los demás, tiene 8 centesimas de milimetro en su diámetro menor y 40 en el mayor; el segundo es el número 10 y a partir de él siguen los demás con un aumento gradual de 0.5 decimas de milimetro en cada número subsiguiente, hasta el número 60; luego el aumento es de una décima de mm. hasta el número 140.

El número 6 (con color rosado) es de reciente aparición y ha sido producido ya por las casas Premier y Union Broach, y está indicado en conductos muy estrechos.

En 1974, un comité formado por la federación Dental Internacional y la asociación Americana de endodoncistas, modificó algunas normas, estableció otras y programó un control para los instrumentos estandarizados; entre estas modificaciones y señalamientos, señalamos los siguientes:

- 1.- Se aumentó en 0.02 mm. el diámetro mayor  $D_2$ , quedando así con 0.32 mm. más que el diámetro menor o  $D_1$  de tal manera que el incremento de la conicidad uniforme de la parte activa sea siempre de 0.02 mm. por mm. de longitud.
- 2.- Se estableció la norma de que la punta de los instrumentos tenga un ángulo de  $75^\circ$ . Aunque todos los instrumentos estandarizados se ciñen a las normas arriba indicadas, pueden tener diferentes longitudes para facilitar el trabajo clínico. 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 o ajustable. Al principio se fabricaban de 21, 25 y 30 mm. de longitud, pero

posteriormente, algunas marcas los han fabricado de 19, 23, - 27, 29 y 31 también.

Los más cortos estan 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 6 números y permiten, una vez aprendidos, una identificación a distancia. Este sistema codificado por colores resulta muy práctico pero por razones de índole comercial se ha complicado al aparecer 3 códigos distintos: el universal, aceptado por la mayor parte de las casas manufactureras, el de espectro o arco iris, presentado por la casa Star, y el de la casa Micro-mega.

Entre las marcas más conocidas como fabricantes de instrumental estandarizado, se encuentran: Kerr, Star, Schwed, Premier, Union, Broach, Uniteck, PCA, Micro Méga.

Estos instrumentos se fabrican de acero y de acero inoxidable; ya que debido a su tolerancia y resistencia a la corrosión, podrían usarse como obturantes de ciertos conductos difíciles.

Instrumentos con movimiento automático.

Existen ensanchadores de la misma numeración que la convencional con movimiento rotario continuo para pieza y contraángulo, pero su uso es muy restringido debido a la peligrosidad de crear falsas vías o perforaciones laterales e incluso apicales.

El Giromatic (micro- méga) es un aparato en forma de contraángulo que proporciona un movimiento oscilatorio de  $\frac{1}{4}$  de círculo (90°) retrocediendo al punto de partida. Este instrumento está destinado al hallazgo y ensanchado de conductos, tiene la forma de una sonda o lima barbada y la casa manufacturera lo fabrica en cuatro calibre; extrafinos, XXXXfino, Xfino y mediano, que corresponden, según el catálogo original, a los calibres 1, 3, 6 y 8 de la casa Macro-méga. Las longitudes son de 21 y 29 mm.

Frank publicó (Los angeles, 1967) un trabajo comentando su uso, en el cual, aunque reconoció que no logró romper ningún instrumento ni hacer perforaciones laterales, opina que una lima o ensanchador número 10 estandarizado es lo mejor para iniciar un -

tratamiento, y que con el Giromatic se pierde toda sensación táctil, tan necesaria para el buen trabajo endodóntico. Los considera como un complemento del instrumental endodóntico, pero no como una panacea; su uso deberá ser precedido por una correcta conductometría realizada con instrumentos manuales y deberán seguirse las instrucciones de los fabricantes: trabajar lentamente dar impulso de 2 a 4 mm. en sentido vertical y emplear un lubricante de conductos.

El W & H Racer, diseñado por Binder, es un aparato también en forma de contraángulo, en el cual se puede montar fácilmente cualquier tipo de lima convencional. Los fabricantes recomiendan utilizar velocidades de 500 a 1,500 rpm, colocar la lima en el lugar debido del conducto y entonces iniciar el movimiento del torno lentamente, complementado con un ligero movimiento circular de la pieza de mano, para después de 1 o a 15 segundos seguir con el tamaño siguiente. Según Bender las partículas de dentina obtenidas durante el trabajo ayudaría a la obliteración del ápice, previniendo reacciones periapicales, ahorrando tiempo y disminuyendo la incidencia de perforaciones radiculares.

Lasala lo ha usado algunas veces y, al igual que el Giromatic lo considera como un buen complemento de equipo endodóntico; sin embargo la sensación táctil es casi nula, el movimiento vertical es siempre de 2 mm. y no el que no "desea y siente", pero puede ser efectivo en el trabajo habitual.

Instrumentos para la obturación de conductos.

Los principales son los condensadores, y los atacadores de uso manual y las espirales o léntulos impulsados por movimiento rotatorio, también se pueden incluir en este grupo las pinzas por taconos.

Los condensadores llamados también 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 portadores de calor) para reblandecer la gutapercha con el objeto de que penetre en los conductos laterales o condense mejor las anfractuosidades apicales.

Se fabrican rectos, angulados, biangulados y en forma de bayoneta. Cada casa los presenta con su peculiar numeración, siendo los más conocidos y recomendables los números 1, 2 y 3 de Kerr, y cuando se desee hacer un prolijo trabajo de condensación en conductos estrechos y en molares, deben usarse el número 7 de Kerr y el Starlite MG-DG 16 o el D11.

Los atacadores u 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.

La casa Maillefer ha fabricado condensadores y atacadores calibrados de los números 30, 40, 50 y 60, que permiten mayor precisión en la obturación de conductos.

Las espirales o Léntulos son instrumentos de movimiento rotatorio, para pieza de mano o contraángulo, que al girar a baja velocidad) conducen el cemento de conductos o material que se desee en sentido corono apical, se fabrican en diversos calibres y algunas casas como la Micro-méga, los ha catalogado dentro de la numeración universal (4 a 8). Además de usarse para ayudar a la penetración de pastas y cementos para conductos, son muy útiles para la colocación de pastas antibióticas y para propiciar la asociación de corticoesteroides con antibióticos. A pesar de existir consenso general en que debe usarse a baja velocidad, Gourgas (1966) asegura que la velocidad óptima es la de 20 000 rpm, sin que disminuya durante la permanencia de la espiral dentro del conducto y que es con la que se obtienen menos roturas.

Las pinzas portaconos, sirven para llevar conos o puntas de gutapercha y plata a los conductos, tanto en la tarea de prueba como en la obturación definitiva. La boca tiene la forma precisa que le permite ajustarse a la base cónica de los conos y pueden ser de presión digital, con seguro de presión, como las diseñadas especialmente para conos de plata (pinzas de Howe).

Puntas de papel absorbente. Se fabrican en forma cónica con papel hidrófilo muy absorbente; en el comercio se encuentran de tipo convencional, en surtido de diversos tamaños y calibres, pero con el inconveniente de que al tener la punta muy aguda penetran con facilidad más allá del ápice, traumatizando la región transa-

pical, lo que obliga muchas veces a cortar la punta antes de su uso. Por ello, es mejor usar el tipo de puntas absorbentes estandarizadas, que, al ajustarse a las normas antes expuestas, se ciñe a la forma del conducto que se ha preparado con anterioridad y se adaptan casi exactamente a sus paredes y actúan, lógicamente, con más eficacia en todas las funciones a ellas encomendadas. Se encuentran en los tamaños, del 10 al 140 y las de mayor calibre son las que en endodoncia infantil dan un rendimiento espectacular.

Se emplean para los fines que indican a continuación:

- 1.- Ayudar a escombrar los conductos con el fin de retirar cualquier contenido húmedo como sangre, exudados fármacos, restos de irrigación, pastas fluidas, etc.
- 2.- Para limpiar y lavar los conductos, humedecidos en agua oxigenada, hipoclorito de sodio, suero fisiológico, etc., con los típicos movimientos de impulsión, tracción e incluso rotación.
- 3.- Para obtener muestras de sangre, exudados, trasudados, etc., al humedecerse con éstos y sembrarlas en medios apropiados de cultivo.
- 4.- Como portador o distribuidora de un medicamento sellado en los conductos, o bien actuando como émbolo para facilitar la penetración y distribución de pasta antibióticas, corticoesteroides, resorbibles, etc.
- 5.- Para el secado del conducto antes de la obturación (opcionalmente puede llevar antes alcohol o cloroformo para preparar la interfase dentina-obturación).

Estuche de endodoncia. Es una cajita metálica, de forma rectangular aplanada y dividida en varios compartimientos o gavetas, destinada a esterilizar y guardar el instrumental específico de endodoncia. Será usado en las intervenciones de conductos y esterilizado en la estufa seca, después de limpiar y reponer el instrumental. Se fabrican de distintos tamaños al modelo de la casa Kerr es de buen tamaño, manejable, fácil de esterilizar y muy resistente a las temperaturas.

El estuche de endodoncia se debe encontrar ordenado y conteniendo:

- a) limas y ensanchadores estandarizados de los números o calibres

más comunes (de 21 y 25 mm. de longitud; optativamente de 30 mm.).

- b) condensadores y atacadores de conductos
- c) pinzas algodoneras para uso exclusivo en la toma de cultivo
- d) sondas barbadas, largas y cortas
- e) rollos de algodón, puntas absorbentes surtidas, torundas de algodón e hilo dental de seda o nailón.
- f) optativamente, léntulos, taladros de Gates, fresas diversas, etc.

El estuche de endodoncia, esterilizado en seco, sólo debe haberse para extraer el instrumental o material de cura que se necesite para uso inmediato o para colocarlo sobre la mesilla aséptica, procurando en este momento evitar la contaminación de su contenido.

Se puede disponer de varios envoltorios esterilizados y listos para usarse, conteniendo el mínimo de instrumental necesario para una intervención endodóntica sencilla y los que se pueden utilizar a medida que se presenten los casos.

Los envoltorios se hacen con paños o servilletas haciéndoles varios dobleces en forma de sobre, cada envoltorio deberá contener: un espejo, una sonda, pinzas algodoneras, un excavador, un frasco de vidrio pequeño conteniendo los instrumentos para conductos, torundas y puntas absorbentes, dos vasos Dappen (godetes), un condensador y unas tijeras pequeñas; se cierra con un adhesivo para llevarlo a esterilizar.

#### Esterilización.

La esterilización es un proceso mediante el cual se destruyen o matan todos los gérmenes contenidos en un objeto o lugar. La desinfección elimina algunos, pero puede dejar formas vegetativas, esporas o virus.

La esterilización en endodoncia es una necesidad quirúrgica para evitar la contaminación de la cavidad pulpar y la de los conductos radiculares y para que la interpretación o lectura de los cultivos tenga valor.

Por ello, todo el instrumental y material que penetre o se ponga en contacto con la cavidad o apertura del tratamiento endo-

dóntico, deberá estar completamente estéril, y cuando existan dudas de que pueda estar contaminado por haber sido tocado con los dedos de la mano u otro lugar no estéril, deberá reesterilizarse en los esterilizadores de bolitas de vidrio o sal, a la llama o, mejor aún cambiarse por otro estéril.

Por el contrario, todo aquello que no toque la entrada pulpar o penetre en ella, como son las manos del operador, los manguitos de los instrumentos o la parte inactiva de cualquier instrumento manual (pinzas algodonerías, espejo, condensadores, etc.) no es necesario que esté estéril durante la intervención, sino tan solo limpio y desinfectado.

En endodoncia, ni la mano ni los dedos entraran jamás en los conductos radiculares ni, por supuesto, deberán tocar la parte activa de los instrumentos estériles o el material de curación.

En ningún momento es aceptado en endodoncia corregir digitalmente la forma de una lima, enderezar una punta absorbente o enrollar una torunda deshilada ya, que en caso de hacerlo por necesidad o capricho deberá sumergirse en el esterilizador de bolitas de vidrio o sal el tiempo necesario para su reesterilización.

A continuación se exponen los métodos más corrientes de esterilización y cual de ellos es el más recomendado para cada uno de los instrumentos o útiles en endodoncia.

Calor húmedo. La ebullición durante 10 a 20 minutos es un método corriente y popular de esterilización. Para evitar la corrosión o manchar el instrumental, será necesario en algunas la adición de sustancias o pastillas alcalinas de carbonato y fosfato sódico.

Este método se emplea solamente para el instrumental corriente. Es preferible utilizar el autoclave con vapor a presión y a 120°C. de temperatura, durante 10 a 30 minutos. Con este sistema se puede esterilizar la mayor parte del instrumental quirúrgico y odontológico, gasas, compresas, inyectora de anestesia e irrigación, portadiques metálicos, grapas, portaservilletas, vasos Dappen, eyectores, espejos, pinzas, exploradores, espátulas y atacadores para cemento, etc.

Calor seco; la esterilización por medio de la estufa u horno

seco está indicada en los instrumentos delicados que pueden perder el corte o filo: limas y ensanchadores de conductos, tiranervios fresas, atacadores, condensadores, etc. y también para las puntas absorbentes, torundas y rollos de algodón, vidrio para espatular etc.

Tanto el estuche o cajita de endodoncia; así como el envoltorio preparado con un paño o servilleta conteniendo el instrumental, será esterilizado por calor seco durante 60 a 90 minutos a  $-160^{\circ}\text{C}$ . de temperatura; no conviene sobrepasar esta temperatura para evitar que se tuesten las puntas absorbentes y torundas de algodón.

En el estuche de endodoncia es conveniente incluir una ó dos servilletas de papel, ya que además de proteger el instrumental y evitar que se pase de una gaveta a otra con el movimiento, son muy útiles en clínica para disponer en cualquier momento de un pequeño ambiente estéril.

Esterilizador de aceite. Esta indicado en aquellos útiles o instrumentos que tienen movimiento rotario complejo, como las pinzas de mano y contraángulo corrientes especialmente diseñadas para endodoncia, ya que al mismo tiempo que se esteriliza, lubrica y conserva. También puede emplearse en instrumentos como tijeras, perforadoras de dique de goma y pinzas portagrapas.

Flameado.- La llama de un mechero de gas (excepcionalmente de alcohol), esteriliza en breves segundos. Este método se aplica para esterilizar la boca de los tubos conteniendo medios de cultivo y algunas veces la punta de las pinzas algodoneras y las losetas de vidrio de espatular. Las puntas de plata también pueden esterilizarse a la llama, aunque pierdan rigidez y existe el peligro de que se fundan parcialmente si no pasa del tiempo necesario.

Calor sólido de contacto. Algunos sólidos en forma de esferúlas o granulos calentados a temperatura uniforme, pueden constituir un medio excelente de esterilización. Existen esterilizadores potentados conteniendo pequeñas bolitas de vidrio, calentadas por una resistencia eléctrica a una temperatura óptima de  $218^{\circ}$  a  $230^{\circ}\text{C}$ . mediante un termostato que la regula. En ellos pueden es-



terilizarse o reesterilizarse (cuando se han contaminado durante el trabajo) los instrumentos de conductos, como limas y ensanchadores, la parte activa de pinzas, exploradores, condensadores, tijeras etc., las puntas absorbentes, los conos de plata y las torundas de algodón, con la simple introducción del objeto durante varios segundos en las bolitas de vidrio. El tiempo necesario para la esterilización oscila entre uno a 25 segundos.

Grossman sugiere emplear sal común o de mesa en lugar de bolitas de vidrio, con la ventaja de que dejando los granos de sal, menor espacio de aire entre si que las bolitas de vidrio sería más eficiente, por otra parte, así como pequeñas esférulas de vidrio adheridas a un instrumento pueden caer en la luz de un conducto y crear problemas, la sal común, por ser soluble, eliminaría esta complicación.

Se requieren 5 segundos de inmersión para lograr la esterilización de los instrumentos metálicos y 10 segundos para las puntas absorbentes y las torundas de algodón.

#### Agentes químicos

Se emplean mercuriales orgánicos, alcohol etílico de 70°, alcohol isopropílico, alcohol formalina, etc. Pero los más importantes son los componentes de amonio cuaternario y el gas formol metanal.

Entre los compuestos de amonio cuaternario, la solución de cloruro de benzalconio al 1 por 1,000 es muy eficiente y activo después de varios minutos de inmersión en la solución acuosa.

El gas formol liberado lentamente por su polímero, el paraformaldehído, es muy buen esterilizador cuando actúa en recipientes herméticamente cerrados. Existen aparatos o estufas especiales, pero pueden improvisarse con placas de petri o similares divididas en pequeños compartimentos y con tapa que pueda cerrarse bien ajustada colocando pastillas de paraformaldehído se logra la esterilización del contenido horas después y tienen su especial indicación para esterilizar puntas de gutapercha aunque también pueden esterilizarse puntas absorbentes y torundas.

El que no disponga de gas formol, puede emplear una solución de cloruro de benzalconio colocada en una de las placas antes ci-

tadas y sumergiendo en ellas las puntas de gutapercha o diversos instrumentos, así como las soluciones alcohólicas antes citadas.

Es muy práctico disponer de un esponjero o bien de una esponja de caucho bien humedecida en una solución de un compuesto de amonio cuaternario donde se puedan insertar los instrumentos para conductos.

Existen patentados de este tipo que, como el Sterilkit, consisten en una cajita de plástico conteniendo una esponja de caucho humedecida en la solución antiséptica y provista de varios agujeros donde pueden insertarse los instrumentos que hay que utilizar y guardar listos para su uso, teniendo incluso incorporada una regla milimétrica con tope deslizable para hacer la conductometría.

Es común que el mismo profesional se prepare dos esponjeros, acomodando dos trozos de esponja en receptáculos de vidrio circulares o cuadrangulares. Uno debe estar seco y estéril, en el que se colocarán como si fuesen alfileres, los instrumentos no contaminados y listos para usarse; en el otro, que puede estar humedecido con una solución antiséptica, se irán insertando, previa limpieza total, los instrumentos usados y contaminados, con material de escombros (sangre, barro dentario, etc.). Una limpieza extrema con agua y detergentes debe preceder la esterilización para que esta sea efectiva.

Uno de los problemas más delicados de la esterilización es la posibilidad de transmitir la hepatitis vírica por medio del instrumental quirúrgico insuficientemente esterilizado esto ha motivado a aconsejar que no se empleen medios químicos de esterilización sino solo en aquellos objetos que no hayan tocado sangre antes -- (como es el caso de las puntas de gutapercha) y recordar que la ebullición necesita 30 min. para destruir el virus de la hepatitis, al mismo tiempo que necesita el autoclave a 160°

Por lo práctico y por los problemas antes expuestos es aconsejable el empleo del mismo instrumental de conductos durante las sucesivas sesiones que dura un mismo tratamiento, (esterilizándose cada vez obviamente), ya que solamente al terminar el tratamiento habría que someter el instrumental a una esterilización que protegiese del riesgo de una transmisión vírica. El uso de pequeños -

tubos o frasquitos conteniendo un pequeño lote de instrumentos facilita esta labor, por ello es aconsejable disponer de varios frascos estériles y listos para el uso, especialmente preparados para dientes anteriores, molares, dientes infantiles, etc. La identificación puede hacerse pegando al frasquito una etiqueta con el nombre del paciente y el diente en tratamiento, y, aún mejor, utilizando el plástico adhesivo, que resiste la esterilización por ebullición, el autoclave y es presentado con ocho colores distintos por la casa J. Palmero con el nombre de Stericolor coding tape.

El uso de sobre de celulosa-diálisis, material transparente fabricado con celulosa, glicerina, agua y pequeñas partes de compuestos azufrados, podría tener en el futuro interés en la esterilización, almacenamiento y uso del instrumental endodóntico ya que la celulosa-diálisis permite el paso de moléculas pequeñas (vapor de agua) y es impermeable a los materiales que como las proteínas y bacterias ponen un gran peso molecular. El material quirúrgico guardado en estos sobres es visible a través de la celulosa-diálisis y puede mantenerse estéril y listo para usarse durante semanas y aún meses.

Posible contaminación. A pesar de tener cuidado especial en que todo el material esté estéril, puede producirse la contaminación por gérmenes. Son dos los factores más responsables de una posible contaminación son: el empleo de los dedos para rectificar o manejar las torundas de algodón y la producida por la jeringa de aire y las losetas de vidrio. Se recomienda no tocar la parte activa del instrumental, las puntas absorbentes y las torundas de algodón; en caso de duda, introducir lo que sea en los recipientes con bolitas de vidrio o sal, colocar filtros en las jeringas de aire o no utilizarlas y flamear las losetas de vidrio.

#### Aislamiento del campo

En toda intervención endodóntica deberá aislarse el diente mediante el empleo de grapas y dique; de esta manera, las normas de asepsia y antisepsia podrán ser aplicadas en toda su extensión; además se evitarán accidentes penosos, como lesiones gingivales por cáusticos, caída de instrumentos para conductos en las vías -

respiratoria y digestiva y se podrá trabajar con exclusión absoluta de la humedad bucal.

El trabajo endodóntico se hace así más rápido, cómodo y eficiente, evitando diagnósticos falsos debidos a contaminaciones del medio de cultivo, y en ningún momento los dedos del operador, sus instrumentos o los fármacos usados tomarán contacto con los tejidos blandos u otros dientes de la boca.

La aplicación del dique de goma exige una atención especial respecto de los dientes y la encía correspondientes a la región donde se va a colocar. No solamente se eliminarán todas las caries existentes en el diente que hay que intervenir y en los proximales, obturándolas con cemento de oxifosfato de cinc, de poliacarboxilato o al menos con oxido de cinc y eugenol, sino que se pulirán e liminaran los puntos de contacto y ajustar el dique.

Grapas, debe poseerse un amplio surtido de ellas, la mayor parte son fabricadas por S.S. White; ash e Ivory las fabrica con y sin aletas laterales.

En incisivos se utilizan por lo común los números 210 y 211 pero en los inferiores o pequeños pueden ser útiles los números 0 y 00 de Ivory.

Cuando se desee colocar dos grapas, con doble o triple perforación (por no existir retención coronaria, por hacer dos tratamientos simultaneos o por comodidad del operador) están indicados los números 27 de S.S. White, de Ivory y 2. 2A de Ash.

En caninos y premolares se empleará el 27 o 206 S.S.White en molares se dispone de infinidad de tipos con aletas, o sin ellas; los números 26, 200 y 201 S.S.White están indicados entre otros muchos.

No es necesario que el profesional tenga todas las grapas citadas y al no especialista le bastará con tener los números 26, 27 y 200 de S.S.White o 0 de Ivory, para iniciar un tratamiento endodóntico.

La colocación de la grapa y dique podrá hacerse según los 3 métodos ya conocidos:

- 1) llevar la grapa y el dique al mismo tiempo,
- 2) colocar primero el dique y luego la grapa,
- 3) insertar la grapa para deslizar el dique, bien-lubricado, por

el arco posterior y por debajo de cada aleta lateral hasta su ajuste cervical.

El empleo de ligaduras complementará en algunos casos la fijación de dique al cuello dentario y asegurará la eliminación de saliva.

En caso de sensibilidad gingival y cuando no se haya anestesiado localmente, es aconsejable embadurnar la parte activa de las grapas con unguento de xilocaina.

Dique de goma. Se fabrica en diferentes colores espesores y anchos. Se cortará según las necesidades y es muy práctico el que viene ya cortado y listo para su uso.

Se le harán las perforaciones correspondientes y se lubricará bien alrededor y a través de ellas con jabón líquido o vaselina.

Pinzas perforadoras y portagrapas. La pinza perforadora puede realizar 5 tipos de perforaciones circulares muy nítidas en el dique. Respecto al tamaño de la perforación, será en función del diente que hay que intervenir o de la técnica de colocación que haya que emplear. Se harán tantas perforaciones como dientes se vayan a aislar. La pinza portagrapas o de Brewer deberá ser universal y su parte activa ha de servir para cualquier modelo o tipo de grapas.

Portadique. Es llamado también arco o bastidor, permite ajustar el dique elástico, que, al quedar "flotante", permite un trabajo cómodo y un punto de apoyo al operador.

Servilleta protectora. Es una servilleta de papel o de tela con una perforación oval o rectangular en el centro, para dar paso al dique de goma, y se coloca entre la piel de la cara y la goma del dique. Se utiliza como protector de la piel y los labios del paciente; evita que el dique de goma se adhiera, facilita la transpiración y da mayor comodidad al paciente y contraste visual al operador.

Control de saliva. Es imprescindible el uso de eyector de saliva de la unidad o, en su defecto, al aspirador de saliva o sangre que se usa en las intervenciones quirúrgicas bucales. En caso de que no se disponga de aspirador, es recomendable disponer

en caso de urgencia de un extractor manual de saliva, controlado por el propio paciente al exprimir normalmente la pera de goma que aquel lleva incorporada.

**Antisepsia del campo.** Después de que se ha aislado el campo con grapa y dique y colocado el eyector de saliva, se pincelará el diente a tratar y el dique que lo rodea con una solución antiséptica, que puede ser alcohol timolado, mercuriales incolores o cualquier otra.

La mesilla de la unidad dental será previamente lavada con detergentes y alcohol, para colocar sobre ella el paño grande contenido, en el paquete o caja estéril (en casos especiales se podrá sustituir el paño o servilleta estéril de papel, o si se trabaja con bandeja metálica, ésta deberá flamearse con alcohol). Preparada de esta manera la mesilla aséptica, se colocará sobre ella el instrumental, los vasos dappen, al lado del operador se encontrará la mesa auxiliar, la cual tendrá el estuche de endodoncia, los medicamentos más usuales y el material de cultivo u obturación que se vaya a necesitar.

Las manos serán lavadas cuidadosamente y friccionadas en alcohol de 90°. En los casos quirúrgicos se emplearán guantes de goma. El cambio de fresas y otros instrumentos rotatorios se hará sosteniendo su parte activa con un rollo de algodón estéril, humedecido en alcohol.

## CAPITULO 8

### PREPARACION DEL CONDUCTO

La preparación del conducto comienza cuando tocamos el diente con un instrumento cortante; la obturación definitiva del espacio del conducto radicular dependerá, en gran medida, del cuidado y precisión con que se ejecute esta preparación inicial.

Clasificación en la preparación de cavidades. Por razones descriptivas conviene separar la preparación de cavidades para endodoncia en dos divisiones anatómicas:

- a) preparación coronaria y
- b) preparación radicular. En realidad, la preparación coronaria es simplemente un medio para llegar a un fin, pero si hemos de ensanchar y obturar con exactitud el espacio de la pulpa radicular, la dimensión, la forma y la inclinación de la cavidad intracorona-ria deben ser los correctos.

#### Preparación de cavidad coronaria

Instrumentos básicos. Las preparaciones en la superficie e interior de la corona de dientes despulpados se lleva a cabo con instrumentos rotatorios accionados por motor. Para hacer la primera entrada en la superficie del esmalte o de una restauración, el instrumento ideal es la fresa de fisura de diamante o en su defecto de carburo de extremo redondo montada en un contraángulo que gira a alta velocidad con este instrumento es fácil perforar esmalte, acrílico y metales y las extensiones se efectuaran con rapidez nunca hay que forzar el instrumento troncócnico, sino dejarlo que corte por si mismo conducido con un movimiento suave del operador. La fresa troncócnica, usada con presión actuara como cuña; haciendo que el esmalte se "agriete" o "cuartee", debilitando así el diente, cuando hay que perforar una corona funda de porcelana se usa una punta troncócnica pequeña de diamante.

Una vez concluida la perforación del esmalte o de la restau-

ración y efectuadas pequeñas extensiones, se monta una fresa redonda, preferentemente de carburo número 2, 4 y 6 de largo corriente y extralargas que sera necesaria en ciertas preparaciones profundas.

Las fresas redondas eliminarán dentina en dientes anteriores y posteriores. Estas fresas se usan primero para perforar la dentina y "caer" dentro de la cámara pulpar. Luego, se emplea la misma fresa para eliminar el techo y las paredes laterales de la cámara pulpar. El tamaño de la cámara pulpar, según se aprecian en la radiografía preoperatoria.

En cuanto este eliminado el grueso de la dentina de las paredes y el techo de la cámara, se dejan de lado las fresas redondas y se usa de nuevo la fresa de fisura accionándola a alta velocidad para terminar e inclinar las paredes laterales en las partes de la cavidad.

Nunca se usarán fresas a alta velocidad para penetrar en la cámara pulpar, o hacer el primer ensanchamiento. Para juzgar qué extensiones hay que hacer en esta operación, el operador depende casi enteramente del "sentido" que transmite la fresa colocada en la profundidad del diente, contra el techo y las paredes de la cámara pulpar. El equipo de alta velocidad será "operado" por la vista y nunca se empleará en una zona no visible, donde hay que guiarse por la sensibilidad táctil.

Preparación cavitaria coronaria para endodoncia

Modificando ligeramente los principios de Black podemos establecer una lista de los principios de la preparación de cavidades para endodoncia:

- I. abertura de la cavidad
- II. forma de conveniencia
- III. eliminación de la dentina cariada
- IV. limpieza de la cavidad

Preparación de cavidad radicular para endodoncia.

- IV. (continuación) limpieza de la cavidad
- V. forma de retención
- VI. forma de resistencia

Principio I apertura de la cavidad



Para permitir un acceso completo del instrumental, desde el margen cavitario hasta el foramen apical, hemos de dar forma y posición correctas a la abertura de la cavidad endodóntica, más aun, la forma externa de la abertura de la cavidad deriva de la anatomía interna del diente, es decir, de la pulpa. Por esta relación entre lo interno y lo externo, es preciso que las preparaciones endodónticas sean hechas a la inversa, es decir desde el interior del diente hacia el exterior del diente hacia afuera, eliminando la dentina del techo y las paredes pulpares que sobresalen del piso de la cámara.

Esta preparación intracoronaaria es opuesta a la preparación extracoronaaria de la operatoria dental, en la que el contorno de la cavidad se relaciona siempre con la anatomía externa del diente.

Para que las preparaciones sean óptimas, es menester tener en cuenta tres factores de la anatomía interna:

- 1) tamaño de la cámara pulpar,
- 2) forma de la misma y
- 3) número de conductos radiculares individuales y su curvatura.

Tamaño de la cámara pulpar. La abertura de la cavidad para el acceso endodóntico está condicionada por el tamaño de la cámara pulpar. En pacientes jóvenes, estas preparaciones deben ser más amplias que en los pacientes adultos cuyas pulpas están retraídas y cuyas coronas pulpares se redujeron en las tres dimensiones. Esto es muy evidente cuando se preparan dientes anteriores de adolescentes, donde los conductos radiculares más grandes requieren instrumentos y materiales de obturación de mayor tamaño; a su vez, estos elementos no pasarán por un orificio coronario pequeño.

Forma de la cámara pulpar. El contorno de la cavidad de acceso terminada debe reflejar exactamente la forma de la cámara pulpar. Así por ejemplo, la forma del piso de la cámara pulpar de un molar es triangular debido a que esa es la posición de los orificios de entrada de los tres conductos. Esta forma triangular la prolongamos a lo largo de las paredes de la cavidad hasta la superficie oclusal por lo tanto, la forma de la cavidad oclusal final es triangular. Otro ejemplo es la pulpa coronaria de los premola-

res superiores, achatada en sentido mesiodistal, pero extendida en el vestíbulo lingual. Por lo tanto, la forma de la cavidad endodóntica de los premolares es un óvalo alargado en sentido vestíbulo lingual y no en el mesiodistal, como lo es la preparación de las cavidades para operatoria dental según los principios de Black.

Número y curvatura de los conductos radiculares.

El tercer factor que condiciona la abertura de la cavidad coronaria endodóntica es el número y la curvatura o dirección de los conductos radiculares. Para poder instrumentar eficazmente y sin impedimentos cada uno de los conductos con frecuencia es preciso extender las paredes de la cavidad para permitir la fácil entrada del instrumento hasta el foramen apical. Cuando es necesario extender las paredes cavitarias para facilitar la instrumentación, la forma de la cavidad se modifica y este cambio por ser útil a la preparación, se denomina forma de conveniencia, que regula, en parte, la forma de la abertura cavitaria.

Principio II forma de conveniencia

La forma de conveniencia fue concebida por Black como una modificación de la cavidad de abertura, con la finalidad de colocar las obturaciones intracoronarias con mayor facilidad, en el caso del tratamiento endodóntico, empero, la forma de conveniencia hace más conveniente (y exacta) la preparación así como la obturación del conducto radicular. Gracias a las modificaciones de la forma de conveniencia se obtienen 4 importantes ventajas:

- 1) libre acceso a la entrada del conducto,
- 2) acceso directo al foramen apical,
- 3) ampliación de la cavidad para adaptarla a las técnicas de obturación y
- 4) dominio completo de los instrumentos ensanchadores.

Libre acceso a la entrada del conducto. Al hacer las preparaciones de cavidades endodónticas de todos los dientes, hay que eliminar estructura dentaria suficiente para que todos los instrumentos puedan ser introducidos fácilmente en cada conducto sin que las paredes sobresalientes constituyan ningún obstáculo.

El operador debe ver cada entrada y alcanzarla fácilmente con la punta de los instrumentos.

La no observación de este principio no sólo pone en peligro el resultado favorable del caso sino que prolongara la duración del tratamiento.

En algunos dientes, hay que tomar precauciones especiales para buscar conductos accesorios, como en el caso de incisivos inferiores más frecuente aún es la elevada frecuencia de un segundo conducto separado en la raíz mesio vestibular de los primeros molares superiores. A veces, se encuentra un segundo conducto en la raíz distal de los molares superiores como inferiores, se llega a presentar un conducto más. Durante la preparación, el operador debe tomar en cuenta estas variaciones y buscar concienzudamente los otros conductos. Muchas veces, es preciso modificar la forma de la abertura de la cavidad para facilitar esta búsqueda y la limpieza, el alisado y la obturación de los conductos accesorios.

Acceso directo al foramen apical. Si se desea obtener acceso directo al foramen apical hay que eliminar la suficiente cantidad de estructura dentaria para que los instrumentos endodónticos puedan desplazarse libremente en el interior de la cavidad coronaria y penetrar en el conducto en posición no forzada.

Esto es especialmente cierto cuando el conducto es curvo o sale de la cámara pulpar en ángulo obtuso. A veces, es preciso eliminar totalmente la cúspide.

Ampliación de la cavidad para adaptarla a las técnicas de obturación. Con frecuencia es necesario extender el contorno de la cavidad para hacer más convenientes o prácticas algunas técnicas de obturación.

En la técnica de la gutapercha reblandecida, donde se usan obturadores rígidos con movimiento vertical, hay que extender ampliamente el contorno de la cavidad para introducir estos instrumentos más grandes.

Se necesitan las mismas extensiones amplias del contorno para obtener resultados favorables con implantes endodónticos. Para poder alojar el implante totalmente rígido (de cromo cobalto), la preparación de cavidad tendría que invadir el borde incisal vestibular de un incisivo inferior.

Dominio completo de los instrumentos ensanchadores. Es imprescindible que el operador tenga dominio completo sobre los - - instrumentos para conductos radiculares. Si en la entrada del - conducto el instrumento choca con estructura dentaria que debiera haber sido eliminada, el operador perderá el control de la dirección de la punta del instrumento y la estructura dentaria interpuesta será la que oriente el instrumento.

Si por el contrario, la estructura dentaria es eliminada en la periferia del orificio de entrada, de manera que el instrumento no encuentre obstáculos en esta zona del conducto, el instrumento estará gobernado solo por dos factores:

- 1) los dedos del operador en el mango del instrumento y
- 2) las paredes del conducto en la punta del instrumento.

La presencia de factores que impiden el dominio del instrumento relacionado con la forma de conveniencia conducirán finalmente al fracaso por perforación de la raíz, formación de un "escalón" en el conducto, fractura de un instrumento y forma incorrecta de la preparación del conducto terminada.

**Principio III Eliminación de la dentina cariada remanente y restauraciones defectuosas remanentes.**

En la preparación de cavidades para endodoncia la dentina cariada remanente y las restauraciones defectuosas han de ser eliminadas por tres razones:

- 1) para eliminar por medios mecánicos la mayor cantidad posible - de bacterias del interior del diente,
- 2) para eliminar la estructura dentaria que en última instancia - manchará la corona y
- 3) para eliminar toda posibilidad de filtración marginal de saliva en la cavidad preparada.

Este último punto es de especial importancia cuando hay caries proximal o vestibular que se extiende hacia la cavidad preparada.

Si una vez eliminada la caries queda una perforación en la pared que permite la filtración de saliva, la zona debe ser reparada con cemento provisional premezclado, Cavit o Cavit G.

**Principio IV limpieza de la cavidad.**

La caries, los residuos y el material necrótico deben ser -

eliminados de la cámara pulpar antes de comenzar la preparación - radicular. Si en la cámara se dejan residuos calcificados o metálicos que luego puedan ser llevados al conducto, actuarán como - elementos obstruccionales durante el ensanchamiento. Los residuos - blandos transportados desde la cámara pueden acrecentar la población bacteriana en el conducto. Los residuos coronarios también - pueden manchar la corona, especialmente la de los dientes anteriores.

Las fresas redondas son de suma utilidad para limpiar las cavidades las cucharillas excavadores endodónticos de hoja larga son ideales para eliminar residuos.

El lavado con hipoclorito de sodio o agua oxigenada también es un excelente medio para limpiar la cámara y los conductos de residuos persistentes. Si está indicado un cultivo bacteriano, el operador debe acordarse de tomar la muestra para el cultivo antes de irrigar el conducto con cualquiera de estas soluciones ya que ellas eliminarán incontables bacterias y resultará difícil obtener el cultivo necesario para la prueba de sensibilidad a los antibióticos. Finalmente la cámara se seca con algodón y aire para eliminar los residuos. Sin embargo, nunca se dirigirá el aire hacia - los conductos. Se han originado enfisemas en los tejidos bucales debido al pasaje de un chorro de aire por el ápice.

La limpieza de la cavidad es importante paso final en la preparación de cavidades para endodoncia, pero su aplicación se extiende también a la preparación radicular.

Preparación endodóntica de dientes anteriores superiores

- a) En todos los dientes anteriores, el acceso debe hacerse siempre por la cara lingual; la abertura se hace exactamente en el centro de esta cara.
- b) La entrada se abre utilizando una fresa tróncocónica de fisura, montada en una pieza de mano de alta velocidad refrigerada con aire, que trabaja perpendicularmente al eje largo del diente. En este momento se perfora únicamente el esmalte, sin forzar la fresa.
- c) Una vez hecha la cavidad inicial, se continúa con la extensión de conveniencia. Hay que mantener la punta de la fresa en la

cavidad central y girar la pieza de mano hacia incisal de modo que la fresa quede paralela al eje largo del diente. El esmalte y la dentina se biselan hacia incisal. La entrada a la cámara pulpar nunca se hará con instrumentos accionados a alta velocidad. La falta de sensación táctil al usar estos instrumentos excluye su empleo en el interior del diente.

- d) con la fresa de fisura se talla el contorno preliminar en forma de embudo abierto hacia incisal. El esmalte tiene un bicel corto hacia incisal y se talla un "nido" en la dentina para recibir la fresa redonda que se usará para la penetración.
- e) para penetrar en la cámara pulpar se usa una fresa redonda extralarga número 4 en contraángulo de baja velocidad. Si la pulpa presenta calcificación avanzada, se usa una fresa redonda del número 2. Cuando se hace la penetración incisal hay que aprovechar la extensión de conveniencia hacia incisal para que el tallo de la fresa quede paralelo al eje largo del diente.
- f) haciendo trabajar la fresa redonda desde el interior de la cámara hacia afuera, se quitan las paredes lingual y vestibular de la misma. La cavidad que queda es lisa, continua y se extiende desde el margen de la cavidad hasta la entrada del conducto.
- g) una vez completado el contorno, se introduce con cuidado la fresa extralarga en el conducto trabajando adentro hacia afuera, se elimina el "hombro lingual" para dar continuidad al tallado.
- h) a veces es preciso usar una fresa redonda del número 1 ó 2 en los sectores laterales e incisales de la cavidad para quitar restos de cuernos pulpares y bacterias. Esto también evitara futuros cambios de color.
- i) la cavidad definitiva deberá guardar relación con la anatomía interna de la cámara y conducto. En dientes "jóvenes" con la pulpa grande, el contorno reflejará la anatomía interna triangular y amplia, creando una cavidad grande que permita la limpieza a fondo de la cámara así como el paso de los instrumentos y materiales de obturación grandes, necesarios para preparar y obturar conductos amplios.
- j) la preparación de cavidades en dientes "adultos", con cámaras

obliteradas por dentina secundaria tendrá forma ovalada. Las paredes convergen hacia la entrada del conducto. Cuanto más retraída esté la pulpa tanto más difícil será alcanzar esta profundidad con la fresa redonda. Por lo tanto cuando la radiografía revele que hay retracción pulpar avanzada, la extensión de conveniencia debe ser ampliada hacia incisal para que el tallo de la fresa quede orientado en el sentido del eje mayor del diente.

- k) preparación definitiva con lima en el conducto. El mango del instrumento salva el margen de la cavidad incisal y el "hombro lingual reducido" para llegar sin dificultad al tercio apical del conducto, así, el instrumento esta bajo el total dominio del operador y se puede preparar una cavidad cónica, de sección circular, óptima en el tercio apical que se corresponda con los materiales de obturación de igual forma. La parte remanente del conducto, de sección ovalada, se limpia perfectamente y se alisa con limas. Luego se otura con conos múltiples.

Preparación endodóntica de dientes anteriores inferiores.

- a.- En todos los dientes anteriores, el acceso debe hacerse siempre por la cara lingual. La abertura se hace exactamente en el centro de esta superficie. Un error común es comenzar hacia gingival.
- b.- La abertura de la cavidad se inicia con una fresa de fisura troncoconica (701); en contraángulo de alta velocidad refrigerando por aire, que trabaja perpendicularmente al eje largo del diente. En este momento se perfora únicamente el esmalte. No hay que forzar a la fresa, sino dejar que corte por si sola.
- c.- La extensión de conveniencia hacia incisal prolonga la entrada en la cavidad. Hay que mantener la punta de la fresa en la cavidad central y girar la pieza de mano hacia incisal de modo que la fresa quede paralela al eje largo del diente. El esmalte y la dentina deben biselarse hacia incisal. Nunca se hará la entrada en la cámara pulpar con instrumentos accionados a alta velocidad. La falta de sensibilidad táctil al usar estos instrumentos excluye su empleo en el interior del diente.
- d.- con la fresa de fisura se delimita el contorno de la cavidad -

preliminar en forma de embudo abierto hacia incisal. El esmalte tiene un bisel corto hacia incisal, se talla un "nido" en la dentina para que reciba la fresa redonda que se usará en la penetración.

- e.- para penetrar en la cámara pulpar se usa una fresa redonda del número 2 ó 4, extralarga, en contraángulo de baja velocidad. Si la cámara pulpar presenta retracción avanzada se usa una fresa redonda del número 2 para la perforación incisal. Hay que aprovechar la extensión de conveniencia hacia incisal para que el tallo de la fresa quede casi paralelo al eje mayor del diente.
- f.- haciendo trabajar la fresa redonda desde el interior de la cámara hacia afuera se le quitan las paredes lingual y vestibular. La cavidad que queda es lisa y continua y va desde el margen de la cavidad hasta la entrada del conducto.
- g.- una vez terminada la entrada, se introduce con cuidado la extralarga en el conducto, trabajando de adentro hacia afuera se elimina el "hombro" lingual para dar continuidad al tallado.
- h.- a veces es preciso usar una fresa redonda del número 1 en los sectores laterales e incisales de la cavidad para eliminar restos de cuernos pulpares y bacterias. Esto también evitará futuros cambios de color.
- i.- la cavidad definitiva deberá guardar relación con la anatomía interna de la cámara y conducto. En dientes "jóvenes" con pulpa grande el contorno reflejará la anatomía interna triangular de la cámara, así como el paso de instrumentos y materiales de obturación grandes, necesarios para preparar y obturar conductos amplios.
- j.- la preparación de cavidad en dientes "adultos" con cámaras obliteradas por dentina secundaria tiene forma ovalada. Las paredes convergen hacia la entrada del conducto. Cuanto más retraída esté la pulpa, tanto más difícil será penetrar hasta esta profundidad con la fresa redonda. Por lo tanto, cuando la radiografía revele que hay retracción pulpar avanzada, la extensión de conveniencia debe ser ampliada hacia incisal para que el tallo de la fresa trabaje en el sentido del eje central.
- k.- preparación definitiva con una lima en el conducto. El mango -



salva el margen incisal de la cavidad y el "hombro" lingual reducido para llegar sin dificultad al tercio apical del conducto.

El instrumento está, así bajo control total del operado. Hay que poner mucha atención durante la exploración para determinar si existen más conductos. Así, se prepara una óptima cavidad cónica de sección circular en el tercio apical que podrá recibir los materiales de obturación de igual forma

La porción remanente del conducto, de sección ovalada se prepara y alisa con lima. Luego se obtura con conos múltiples.

Preparación endodóntica de premolares superiores.

- a) En todos los dientes posteriores, la abertura se hará siempre por la superficie oclusal. La penetración incisal debe hacerse en sentido paralelo al eje largo del diente en el centro - exacto del surco central de los premolares superiores. La fresa troncocónica de fisura (701) en contraángulo de alta velocidad es ideal para perforar colados de oro o superficies adamantinias vírgenes hasta la dentina. Las obturaciones de amalgama se perforan con una fresa redonda del número 4 en contraángulo de baja velocidad.
- b) se usa una fresa redonda del número 2 ó 4 de longitud corriente para entrar en la cámara pulpar. Se sientira que la fresa "cae" cuando hemos llegado a la cámara. Si la cámara está bien calcificada y no percibimos la "caída" se penetra verticalmente hasta que el contraángulo se apoye en la superficie oclusal. Esta distancia es de unos 9 mm. de la profundidad aunque se encuentra el piso de la cámara pulpar, a la altura del cuello. Mientras retiramos la fresa, vamos ampliando la entrada del conducto en sentido vestíbulo lingual hasta que la abertura tenga el doble del ancho de la fresa, creando espacio para la exploración de la entrada a los conductos.
- c) se usa un explorador endodóntico para localizar la entrada de - los conductos vestibular y lingual del primer premolar o el conducto central del segundo premolar. La presión sobre el explorador de las paredes de la cavidad de la magnitud y la dirección de la extensión necesarias.

- d) trabajando desde el interior, de la cámara pulpar hacia afuera se usa una fresa a baja velocidad para extender la cavidad en sentido vestibulo lingual quitando todo el techo de la cámara pulpar.
- e) la extensión vestibulo lingual y la terminación de las paredes de la cavidad se efectúan con una fresa de fisura del número - 701 accionándola a alta velocidad.
- f) la preparación concluida debe proporcionar libre acceso a la - entrada de los conductos. Las paredes de la cavidad no deben impedir el control total de los instrumentos ensanchadores.
- g) el contorno de la cavidad definitiva será idéntico, tanto en - los dientes recién erupcionados como en los dientes "adultos". La preparación ovalada en sentido vestibulolingual refleja la anatomía de la cámara pulpar y la posición de los orificios de los conductos vestibular y lingual. La cavidad debe ser lo su ficientemente amplia como para permitir la introducción de los instrumentos y materiales de obturación necesarios para ensanchar y obturar conductos. En este momento es imprescindible - seguir explorando: en un segundo conducto en el primer premolar.

Preparación endodóntica de premolares inferiores.

- a) en todos los dientes posteriores la abertura se hará siempre - por la superficie oclusal. La preparación inicial se hace en el centro exacto del surco central de los premolares inferiores. La fresa debe estar paralela al eje largo del diente. La fresa de fisura troncocónica número 702 en contraángulo de alta - velocidad es ideal para perforar colados de oro o superficies adamantinas vírgenes hasta la dentina. Las obturaciones de - amalgama se perforan con una fresa redonda del número 4 en con traángulo.
- b) se usa una fresa redonda del número 4, de longitud corriente - para entrar verticalmente en la cámara pulpar. Se sentirá que la fresa "cae" cuando hemos llegado a la cámara si esta se ha - lla bien calcificada, se prosigue la perforación hasta que el contraángulo se apoye contra la superficie oclusal. Una dis - tancia de 9 mm. es la profundidad corriente a la que se encuen - tra la entrada del conducto, a la altura del cuello. Mientras

retiramos la fresa, vamos ampliando la entrada del conducto en sentido vestibulo lingual hasta que la abertura tenga el doble del ancho de la fresa, para crear espacio y poder hacer la exploración.

- c) se usa un explorador endodontico para localizar el conducto - central la presión sobre el explorador de las paredes de la cavidad indicará la magnitud y la dirección de la extensión necesaria.
  - d) trabajando desde el interior de la cámara hacia afuera se usa una fresa número 4 m. de longitud corriente para extender la cavidad en sentido vestibulo lingual y la terminación de las paredes de la cavidad se efectuan con una fresa de fisura del número 702 accionandola a alta velocidad.
  - f) la preparación ovalada definitiva converge a manera de embudo - desde oclusal hacia el conducto, proporcionando libre acceso a los conductos. No debe haber por ningún motivo estructura dentaria saliente que impida el control total de los instrumentos ensanchadores.
  - g) el contorno ovalado vestibulo lingual deberá reflejar la anatomía de la cámara pulpar y la posición central del conducto. La cavidad es lo suficientemente amplia como para permitir la introducción de instrumentos y materiales de obturación necesarios para ensanchar y obturar los conductos. La continuación de la exploración en este momento podra revelar la entrada de otro conducto, especialmente segundo conducto en el primer premolar. El contorno de la cavidad definitiva será la misma tanto en los dientes recién erupcionados como en dientes "adultos".
- Preparación endodóntica de molares superiores.
- a) en todos los dientes posteriores la abertura se hará siempre - por la cara oclusal. La penetración inicial se hace en el centro exacto de la fosa mesial, con la fresa orientada hacia lingual. La fresa de fisura torncocónica número 702, en contraángulo de alta velocidad es ideal para perforar colados de oro o superficie adamantina virgenes hasta la dentina. Las obturaciones de amalgama se perforan con una fresa del número 4 ó 6.
  - b) se usa una fresa del número 4 ó 6 de longitud corriente para

entrar en la cámara pulpar. La fresa deberá ser orientada hacia la entrada del conducto palatino, donde está el mayor espacio de la cámara se sentirá que la fresa "cae" cuando hemos - llegado a la cámara pulpar si la cámara está bien calcificada se apoye en la superficie oclusal. Esta profundidad de 9mm. es la distancia a que se encuentra el piso de la cámara pulpar, a la altura del cuello. Trabajando desde el interior hacia afuera, sobre vestibular, la fresa elimina una cantidad suficiente del techo de la cámara pulpar para permitir la exploración.

- c) se usa un explorador endodóntico para localizar la entrada de los conductos palatino, mesiovestibular y distovestibular. La presión sobre el explorador de las paredes de la preparación - indicará la magnitud y la dirección de la extensión necesaria. Las entradas de los conductos forman el perímetro de la cavidad. Hay que poner mucha atención para encontrar el segundo conducto de la raíz mesiovestibular.
- d) aquí también, trabajando a baja velocidad desde el interior hacia afuera se usa una fresa redonda para quitar el techo de la cámara pulpar. No hay que perforar las paredes internas y el piso de la cavidad, a menos que sea difícil encontrar la entrada de los conductos. En ese caso será necesario usar fresas extralargas número 2 ó 4 para explorar el piso de la cámara.
- e) la terminación y la infundibulación (característica de embudo) de las paredes de la cavidad se efectúan con una fresa de fisura del número 702 accionándola a alta velocidad.
- f) la preparación definitiva proporciona libre acceso a la entrada de los conductos y no debe entorpecer el dominio total sobre los instrumentos ensanchadores, mejorese la facilidad de acceso "inclinando" toda la preparación hacia vestibular, ya que la - instrumentación será hecha desde vestibular. La preparación se extiende casi hasta la punta de las cúspides vestibulares. Las paredes deben ser perfectamente lisas y las entradas a los conductos se hallan exactamente en los ángulos pulpo axiales del piso de la cavidad.
- g) la forma triangular del contorno refleja la anatomía de la cámara pulpar. La base del triángulo se encuentra hacia vestibular.

lar y el vertice hacia lingual. La cavidad se halla en la mitad mesial, del diente y no necesita invadir la cresta transversal, pero es lo suficientemente amplia como para permitir la introducción del instrumento y materiales de obturación.

Preparación endodóntica de molares inferiores.

- a) en todos los dientes posteriores la abertura se hará siempre por la cara oclusal. La penetración inicial se hace en el centro exacto de la fosa mesial y con la fresa orientada hacia distal, utilizando una fresa de fisura troncocónica del número 702, en contraángulo de alta velocidad.
- b) según sea el tamaño de la cámara, se usa una fresa redonda número 4 ó 6 para entrar en ella. La fresa deberá orientarse hacia la entrada del conducto distal donde está el mayor espacio de la cámara. Se sentirá que la fresa "cae" cuando hemos llegado a la cámara pulpar. Si esta se halla bien calcificada, se prosigue la penetración inicial hasta que el contraángulo se apoye en la superficie oclusal.

Esta profundidad de 9 mm. es la distancia a la que suele encontrarse el piso de la cámara pulpar, a la altura el cuello. trabajando desde el interior hacia afuera, y volviendo a mesial. La fresa elimina suficiente cantidad del techo de la cámara pulpar para poder realizar la exploración.

- c) se usa un explorador endodóntico para localizar la entrada de los conductos distal, mesiovestibular y mesiolingual. La presión sobre el explorador en las paredes de la preparación indicará la magnitud y la dirección de la extensión necesaria. Las entradas de los conductos forman el perimetro de la preparación. Hay que poner atención para buscar un segundo conducto en la raíz distal. Para ello, puede ser necesario escuadrar el contorno hacia distal y de este modo proceder a buscar el otro conducto.
- d) aquí también, trabajando a baja velocidad desde adentro hacia afuera, se usa una fresa redonda para quitar el techo de la cámara pulpar no hay que perforar las paredes internas ni el piso de la entrada a los conductos. En ese caso, es necesario usar una fresa extralarga del número 2 ó 4 para explorar el piso de la cámara pulpar.

- e) la terminación y la infundibulización de las paredes de la cavidad se efectúan con fresa de fisura número 702 a alta velocidad.
- f) la preparación definitiva proporciona libre acceso a la entrada de los conductos y no debe entorpecer el dominio total sobre los instrumentos ensanchadores. Mejorese al acceso "inclinado" toda la preparación hacia mesial ya que la instrumentación será hecha desde mesial. El contorno de la cavidad se extiende casi hasta la punta de las cúspides mesiales. Las paredes son perfectamente lisas y las entradas a los conductos se hallan exactamente en el ángulo pulpo axial del piso de la cavidad.
- g) la forma "romboidal" del contorno refleja la anatomía de la cámara pulpar. Las paredes mesial y distal se inclinan hacia mesial la cavidad se encuentra dentro de la mitad mesial del diente, pero es lo suficientemente amplia como para permitir la introducción de instrumentos y materiales de obturación. Si seguimos explorando podremos determinar si hay un cuarto conducto en distal. Si es así, el contorno debe extenderse en esa dirección. En ese caso, habrá una entrada en cada ángulo romboide.

#### Preparación de la cavidad radicular.

##### Objetivos

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

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

##### Limpieza y saneamiento del conducto radicular.

Este primer objetivo se logra mediante un manejo correcto del instrumental junto con una abundante irrigación. Finalmente la desinfección (con la esperanza de que sea esterilización) por medio de la medicación del conducto completa esta etapa. Aunque la preparación mecánica esta esterilizada únicamente el 4.6% de los

conductos radiculares infectados, sigue siendo la técnica principal usada para eliminar la mayor parte de los residuos y bacterias del conducto. Este proceso sigue a la eliminación de la dentina cariada en la preparación de una cavidad para restaurar, es decir hay que quitar la suficiente cantidad de pared dentaria para eliminar residuos necróticos adheridos, y hasta donde se pueda, las bacterias y residuos que se hallan en los túbulos dentinarios.

Las limaduras de dentina, blancas y limpias en contraste con las primeras limaduras pardas o "sucias" son las que deben salir del conducto cuando se hace la preparación mecánica adecuada.

Es preciso limpiar constantemente los instrumentos para la preparación mecánica (limas y ensanchadores) durante su uso. Para limpiar los instrumentos se usa un rollo de algodón estéril, hundido en un extremo embebido de algún germicida para evitar que las fibras sueltas se adhieran a los filos. El calor de los residuos debe ser, al final, indistinguible del algodón blanco.

Forma específica para obturación específica.

Este objetivo se basa en la premisa de que la configuración del conducto (forma, tamaño y curvatura) predetermina la técnica de ensanchamiento y los materiales de obturación que se usarán.

#### Principios

IV. (Continuación) limpieza de la cavidad

V. forma de retención

VI. forma de resistencia

Limpieza de la cavidad Continuación Principio IV.

La limpieza de la cavidad es la continuación del mismo procedimiento realizado en la corona, es decir, la minuciosa limpieza de las paredes de la preparación hasta que queden completamente lisas.

Antes de realizar la limpieza de la cavidad en los dos tercios coronarios de la raíz, se prepara el tercio apical hasta darle la forma de retención, y también se le limpia perfectamente. La irrigación ayuda mucho a hacer la limpieza de la cavidad al arrastrar los residuos necróticos y dentinarios que produce el limado.

Principio V. forma de retención

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

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

Muchas preparaciones durante la limpieza de la cavidad se inclinan (divergencia) deliberadamente las paredes, desde la zona de retención hacia la técnica de obturación que se ha de utilizar: condensación lateral de gutapercha, condensación vertical de gutapercha reblandecida, gutapercha preformada o cementación de un cono de plata.

#### Principio VI. forma de resistencia.

La finalidad más importante de la forma de resistencia es oponer resistencia a la sobreobturación. Además de ello, la conservación de la integridad de la constricción natural del foramen apical es la clave del éxito del tratamiento. La violación de esta integridad por instrumentación excesiva llega a varias complicaciones:

- 1) inflamación aguda del tejido periapical ocasionada por lesiones por instrumentos o residuos del conducto forzados hacia el tejido;
- 2) inflamación crónica de este tejido causada por la presencia de un cuerpo extraño (el material de obturación proyectado hasta allí durante la obturación)
- 3) la imposibilidad de comprimir el material de obturación debido a la pérdida de una terminación apical limitante de la cavidad. Esto podrá compararse al intento de colocar una obturación de amalgama de clase II, sin la presencia limitante de una banda matriz proximal.

Kuttler comprobó que la zona más estrecha del foramen apical se halla en la unión cementodentinal o límite cemento dentinal. -



Estableció este punto aproximadamente a 0.5 mm. de la superficie externa de la raíz para la mayoría de los casos. Sin embargo cuando mayor es la edad del paciente, tanto mayor es esta distancia debido a que la formación continua alarga el ápice. También podemos recordar que la unión cementodentinal que es donde se establece la forma de resistencia, es la terminación apical de la pulpa. Más allá de este punto, nos encontramos en los tejidos del ligamento periodontal, no de la pulpa.

Asimismo, hay que dejar bien claro que el foramen apical no siempre se encuentra en el ápice exacto de la raíz. Con frecuencia, los conductos emergen lateralmente, lejos del ápice que se ve en la radiografía. Esto puede ser descubierto gracias al estudio cuidadoso de la película con una lupa, o la introducción de un instrumento de exploración curvo hasta la longitud exacta del conducto y repitiendo el examen radiográfico.

La extensión de la preparación de la cavidad en toda su longitud y ancho es necesaria para asegurar la prevención de problemas futuros. El ensanchamiento periférico del conducto para quitar todos los residuos, seguido de la obturación hermética es la técnica preventiva fundamental.

Instrumentos y técnicas para limpiar y alisar los conductos. Limas y ensanchadores. La mayoría de los ensanchadores, llamados también escariadores, se fabrican traccionando y retorciendo un vástago triangular hasta darle forma de instrumento cónico afilado de espirales graduales. Las limas se fabrican retorciendo un vástago cuadrangular hasta convertirlo en un instrumento puntiagudo cónico de espirales más cerradas que las del ensanchador. Los escariadores se usan únicamente para escariar pero las limas se pueden usar tanto para escariar como para limar, son de punta afilada, también las hay cilíndricas y romas. La acción de escariar tanto de ensanchadores como de limas se efectúa en tres movimientos:

- 1) penetración;
- 2) rotación y
- 3) retracción.

La penetración se hace empujando energicamente el instrumen-

to en el conducto y girándolo gradualmente hasta que ajuste a la profundidad total a la cual se va a usar. Para el segundo paso —la rotación— se "fija" el instrumento en la dentina girando el mango en el sentido de las agujas del reloj, de  $\frac{1}{4}$  a  $\frac{1}{2}$  de vuelta. Una vez ajustado así el instrumento se retira con movimiento enérgico llamado retracción, en la que las hojas cortantes, trabadas en la pared dentinaria, quitan dentina se puede apreciar la sensación táctil de un instrumento endodóntico "fijo" en las paredes dentinarias tomando el dedo índice entre el pulgar y el índice de la otra mano y girando el dedo extendido.

Al comienzo, rotar el instrumento más de media vuelta mientras se encuentra trabado en su lugar, puede romper el instrumento a medida que se va aflojando, se puede girar una vuelta entera o más, a modo de taladro.

Gutierrez de Concepción (Chile) estudió los instrumentos como llegaban al distribuidor estadounidense, y lo que sucedía con ellos al usarlos. Halló que generalmente los instrumentos nuevos estaban bien hechos y eran filosos (exceptuando pequeñas rebabas de fabricación en las hojas), pero el uso de los instrumentos produjo un gran cambio en ellos relacionado con el atascamiento y torsión. El atascamiento del instrumento en la dentina y la torsión en el sentido de las agujas del reloj producen al "desenrollamiento" y alargamiento (investigadores de la Northwestern University) comprobaron recientemente que "las limas endodónticas accionadas en sentido contrario al de las agujas del reloj eran sumamente frágiles en comparación con las accionadas en el sentido de las agujas del reloj. También advirtieron que los odontólogos debían poner cuidado al traccionar los instrumentos atascados en el conducto radicular durante la limpieza y alisamiento del mismo". El uso dará como resultado la pérdida del filo de la hoja y el redondeamiento de la punta: dos pruebas de la inutilidad de seguir usando instrumentos una vez que están desafilados finalmente se produjeron grietas en el metal, que a la larga pueden provocar fracturas con todos sus inconvenientes. Si el instrumento está lo suficientemente holgado como para girarlo en el conducto, no puede ser fracturado a causa de esta maniobra pero, por otra parte tampoco trabaja.

Gutiérrez comprobó el efecto deteriorante del hipoclorito de sodio, la solución para irrigación de conductos más utilizada, sobre los instrumentos endodónticos de acero corriente. Al cabo de 20 segundos ya había comenzado el deterioro y después de 20 minutos se habían formado grandes burbujas de "nucleos de corrosión" y a los 120 minutos el instrumento estaba destruido. Se investigó que era la combinación de hipoclorito de sodio con la colágena de la dentina lo que producía la reacción violenta. Este material - corrosivo, derivado de los instrumentos, quedaba con frecuencia - en el conducto. Los instrumentos de acero inoxidable no presentan corrosión por estas causas destacamos nuevamente la importancia de desechar los instrumentos usados de acero corriente.

La penetración de los instrumentos en el conducto con impulsión firme y rotación suave de arriba hacia abajo merece ser destacada, ya que es un aspecto del uso de los instrumentos que está muy descuidado. Hay que hacer que el instrumento corte a lo largo de su camino en el conducto, pero por lo común hay que tratar de impulsar el instrumento hasta el fondo antes de hacer el corte. - Esta acción reducirá en gran medida, la formación de escalones en el conducto, causa tan frecuente de fracasos.

Las limas endodónticas pueden ser usadas en acción de escariado o taladro esto es, por impulsión y tracción con las hojas colocadas de modo que corten en cualquiera de los dos movimientos.

En la acción del limado, los instrumentos se usan en la procción ovalada de los conductos donde los escariadores no se adaptan o no trabajan adecuadamente.

Las limas tipo Kerr (tipo K) con espirales estrechas y limas Hedstrom cuyas hojas están cortadas a manera de tornillo. En razón a su diseño, las limas Hedstrom deben ser manejadas con mayor delicadeza. Además, es difícil escariar o taladrar con el instrumento ya que se "clava" tanto en las paredes de dentina que no se puede quitar con un movimiento de tracción sino, que se debe "hacer retroceder" como un tornillo y retirarla después.

En este caso no corta. Debido a estas objeciones, es más generalizado el uso del instrumento tipo K; si bien para conductos amplios sin complicaciones, la lima Hedstrom es un instrumento más eficaz. Las limas usadas como escofinas (para desgastar) suelen

tener la desventaja de acumular limadura de dentina delante del instrumento y bloquear de ese modo el conducto. Debido a que la espiral de las limas es más cerrada, estos instrumentos al ser usadas como escofinas o taladros, pueden forzar los residuos desde el foramen apical hasta el tercio apical del conducto.

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

Para resumir la acción básica de limas y ensanchadores, se puede decir que tanto las limas como los ensanchadores sirven para escariar o limar la cavidad apical cónica de sección circular y que, además las limas también se usan como instrumento de tracción impulsión para ensanchar ciertos conductos curvos así como las porciones ovaladas de conductos grandes. Se sobreentiende que la instrumentación sola; pero también, la constante limpieza de los instrumentos con rollo de algodón húmedo es necesaria para despejar los filos y evitar la obstrucción del foramen.

**Tiranervios.** Los tiranervios o sondas barbadas son instrumentos de mango corto usados principalmente para extirpar la pulpa dental. A veces también se emplean para aflojar residuos en conductos necróticos o para retirar conos de papel o bolitas de algodón del interior del conducto se fabrican a partir de un vástago de sección circular cuya superficie lisa fue entallada para formar barbas o púas que salen del eje mayor con angulación. Estas barbas sirven para enganchar la pulpa a medida que se gira cuidadosamente el instrumento en el conducto hasta que comienza a encontrar el tiranervios en el conducto más allá de la distancia en que comenzó a trabarse.

#### **Irrigación.**

**La cámara pulpar y los conductos radiculares de los dientes**

sin vitalidad y no tratados están ocupadas por una masa gelatinosa de restos pulpares necróticos y líquido hístico, o por filamentos de tejido momificado seco. Los instrumentos introducidos en el conducto pueden empujar parte de esta sustancia nociva por el foramen apical y producir infección periapical o periodontitis apical. Por ello, antes de la instrumentación y a intervalos frecuentes durante la misma, los conductos se lavan o irrigan con una solución capaz de desinfectar y disolver la sustancia orgánica si se desea hacer un cultivo bacteriológico, hay que tomar una muestra antes del lavado, ya que este reducirá sensiblemente la flora microbiana. La irrigación sirve además para facilitar la instrumentación al lubricar las paredes del conducto y eliminar las limaduras de dentina. La remoción total de los restos pulpares de la cámara y conductos pulpares es una fase sumamente importante del tratamiento endodóntico.

Se puede usar cualquier solución irrigadora aceptable, aunque ninguna produce la pirotecnia espectacular observada por Schreier (1893) que eliminaba el tejido necrótico introduciendo cristales de sodio y potasio en los conductos radiculares la solución acuosa de peróxido de hidrógeno (3X100) o agua oxigenada elimina eficazmente los residuos por "burbujeo" y desinfecta levemente el conducto. El uso alternado de soluciones de peróxido de hidrógeno e hipoclorito de sodio (5% o menos) produce una liberación intensa de oxígeno. Esta combinación es especialmente útil cuando se han acumulado muchos residuos en la cavidad pulpar. A veces se combina el peróxido de hidrógeno con agentes lubricantes y quelantes (glycoxide) que se usan para facilitar la instrumentación. Es preciso no olvidar que las preparaciones que contienen peróxido de hidrógeno no deben ser selladas en los conductos hay que neutralizarlas con lavados de hipoclorito de sodio, de lo contrario puede originarse una periocementitis grave debido a la continúa liberación de burbujas de oxígeno.

Con frecuencia se usa cloramina T en el tratamiento endodóntico, aunque tiene poca capacidad para disolver tejidos necróticos. Las soluciones de compuestos de amonio cuaternario y antibióticos son promisorias para este mismo uso, pero probablemente no tengan

gran aceptación hasta que se les pueda combinar con solventes tisulares más eficaces. Se puede utilizar el alcohol isopropílico o etílico en concentraciones de 70 a 95% como solución irrigadora. Es un desinfectante suave y disolvente de grasas, y lo aconsejan los que emplean la técnica de obturación por difusión de gutapercha ya que deshidrata la dentina y teóricamente, facilita la unión del material de obturación con las paredes del conducto.

Mc. Comb y Smith han señalado que una preparación comercial de EDTA (ácido etilendiaminotetracético) que es un agente quelante dejaba "paredes sumamente limpias" particularmente si quedaba sellado en el conducto durante 24 hrs.

Todavía se considera que para uso general, la solución de hipoclorito de sodio es la solución más conveniente para hacer irrigaciones. Es un disolvente del tejido necrótico y gracias a su contenido de halógeno es eficaz como desinfectante y blanqueador, además se consigue con facilidad ya que su uso es muy difundido como desinfectante y blanqueador doméstico.

#### Técnica

La técnica de irrigación es simple, rápida y eficaz se usa una jeringa Luer de vidrio y aguja de 2 cm. (3/4) del avio esterilizado. La asistente llena uno de los vasos dappen del avio con hipoclorito de sodio. Llena la jeringa sumergiendo el extremo de la misma en la solución mientras va retirando el émbolo. Luego, conecta la aguja acodada con la jeringa y la coloca de modo que quede holgada en el conducto se expulsa suavemente la solución y el líquido que refluye se absorbe con un apósito de gasa o con un aspirador de alta velocidad. El hipoclorito de sodio es un blanqueador y estropeará la tela si cae sobre la ropa del paciente.

Hay que tener cuidado de no ajustar la aguja en el conducto pues se corre el peligro de empujar la solución hacia los tejidos periapicales, ya que según Becker al inyectar sustancias de irrigación más allá del foramen apical señala haber observado dolor intenso y persistente, tumefacción equimosis y enfisema como secuelas de la inyección accidental de sustancias de irrigación en el periápice.

La mayor parte del líquido es eliminado del conducto sacando

el émbolo de la jeringa con la aguja aún en el conducto. Luego, se absorbe el resto con bolitas de algodón o conos de papel. La eficacia de esta combinación de lavado mecánico con solución química se apreciará al examinar los residuos acumulados en la gasa.

Nunca se insistirá lo suficiente en la importancia de las irrigaciones frecuentes. Los fragmentos de esmalte, oro o amalgama que caen en las cámaras pulpares de los dientes durante la - - abertura de la cavidad y son llevados a los conductos con los instrumentos significan el desastre, ya que raras veces se los puede retirar. La irrigación minuciosa después de la preparación de la cavidad de acceso no sólo evita esta contingencia, sino que facilita la localización de las entradas a los conductos. La acción blanqueadora del hipoclorito de sodio acentúa el contraste entre las líneas oscuras de la dentina que conectan los orificios de - entrada y el resto del piso de la cámara pulpar.

La instrumentación es más fácil gracias a la irrigación y - limpieza frecuente con instrumentos delgados. Se evita así la - acumulación en el conducto de limaduras de dentina y fragmentos - de tejido blando. También es menos la posibilidad de condensar - residuos en el tercio apical estrecho del conducto o de empujarlos a través del foramen apical durante el ensanchamiento del conducto

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

En las siguientes etapas de los procedimientos endodónticos está indicada la irrigación minuciosa con soluciones germicidas, desinfectan un número significativo de conductos con la ayuda de otra medicación.

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

- 1) antes de la instrumentación de una cavidad pulpar previamente abierta para establecer el drenaje.

La irrigación removerá partículas de alimentos y saliva.

- 2) durante la preparación del acceso, después del cultivo, cuando

la cámara pulpar está lo suficientemente abierta para dejar -  
fluir la solución de irrigación.

- 3) al concluir la preparación del acceso, antes de usar los instrumentos en el conducto.
- 4) después de la pulpectomía para eliminar la sangre que puede -  
manchar el diente.
- 5) a intervalos durante la instrumentación cuando los escariadores y limas van cortando virutas de dentina en las paredes del conducto.
- 6) al finalizar la instrumentación del conducto antes de la colocación del medicamento.

En síntesis, la irrigación va precedida por la toma de la -  
muestra para el cultivo y va seguida de la búsqueda minuciosa de  
las entradas de los conductos. Después de esto, viene la exploración de la longitud total de los conductos radiculares.

Exploración de la entrada del conducto.

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

Obviamente es de importancia fundamental conocer la anatomía pulpar para saber dónde mirar y suponer que se encuentra la entrada. La perseverancia es otro requisito, junto con la tranquila -  
resolución de no desesperarse y destrozarse la parte interna del -  
diente cuando el orificio de entrada no se encuentra. El explorador endodóntico es la mejor ayuda para hallar una entrada muy pequeña del conducto.

En cuanto se perfora la cámara pulpar hay que deslizar la punta de explorador por las paredes y el piso de la cámara en la zona donde se espera que estén los orificios de entrada. La extensión hacia estos puntos forma el perímetro de la preparación.

La radiografía es inestimable para determinar exactamente donde y en qué dirección salen los conductos de la cámara pulpar; especialmente en los molares superiores. La radiografía preoperatoria es uno de los auxiliares más importantes de que dispone el operador pero lamentablemente uno de los menos utilizados durante la preparación de cavidades. La radiografía de aleta mordible es particularmente útil para tener una imagen sin deformaciones de la cá



mara pulpar. Se puede confrontar la pieza de mano y la fresa con la radiografía, para calcular la profundidad correcta de penetración y la dirección de los orificios de entrada.

El color es otro auxiliar importante para encontrar la entrada del conducto. El piso de la cámara pulpar y la línea anatómica continua que une las entradas (el llamado triángulo molar) son de gris obscuro o a veces, de color pardo contrastando con el color blanco o amarillo claro de las paredes de los conductos. Si utilizamos una fresa # 2 y "seguimos" el trayecto de color desde una de las entradas el esquivo segundo, tercero y aún cuarto orificio de entrada.

A veces hay que seguir una pulpa calcificada hasta bien dentro de la raíz para encontrar la entrada del conducto que falta. Las mediciones hechas en la radiografía nos indican cuantos milímetros hay que fresar antes de encontrar la entrada. El empleo de fresas extralargas, aún en un contraángulo pequeño, extiende la profundidad del corte a más de 15 mm. Es sumamente importante ampliar la abertura oclusal para conservar dominio total sobre la dirección de la fresa. También son imprescindibles las radiografías repetidas para verificar la profundidad y la dirección del corte.

#### Exploración del conducto.

El uso de lima o ensanchador delgado y curvo como sonda es con mucho, el mejor método para conocer la curvatura de los conductos. El explorador de estos conductos también revelará la presencia de tejido pulpar vital que exigirá eliminación especial por pulpectomía.

Si sólo la punta del instrumenteo operador es curvo, el operador puede explorar realmente las paredes y la dirección de los conductos. En efecto, la punta curva puede describir un círculo cuando el instrumento es girado sobre su eje, mientras que el instrumento perfectamente recto solo girará sobre su eje central. La exploración de paredes irregulares y curvas del conducto con un instrumento conducirá únicamente a fracaso, ya que el instrumento quedara trabado en la curva, o girará en una retensión de la pared. En cambio el instrumento explorador curvo puede ser gira-

do para liberarlo de una retensión o curva en la pared y empujado por el conducto hasta la región apical. Al usar el primer instrumento explorador ya se puede establecer la longitud del diente. Mediante sondeo controlado, empujones, movimientos hacia arriba y abajo, y giro, casi siempre se puede hacer penetrar el instrumento explorador delgado hasta la longitud de trabajo. Este movimiento complejo de rotación y desplazamiento se denomina vaivén, el operador debe averiguar que dirección toma el conducto. Esto lo sabrá retirando el instrumento en línea recta y observado hacia donde apunta el extremo del instrumento. Esta es una indicación valiosa, ya que el operador sabe orientar la curva del instrumento. Así se ahorra un tiempo valioso al eliminar la exploración - cada vez que se introduce el instrumento en el conducto.

Si sólo hubiera un consejo que dar al endodoncista neófito, se relacionaría con los instrumentos curvos: use siempre un instrumento curvado en un conducto curvo. El inexperto vacila en seguir el consejo por temor a fracturar el instrumento en la curva. Aquí también los instrumentos no se suelen fracturar sino que se "enrollan" cuando están atascados en el conducto. Sin embargo, se - - fracturarán si la hoja se dobla en ángulo agudo, punto que puede actuar como línea de fractura. La mejor manera de curvar un instrumento es introducir la punta en el extremo de un rollo de algodón esterilizado y doblar la parte activa del instrumento con la presión, de la uña pulgar a través del algodón.

También se suele emplear este método para hacer una curva gradual de toda la parte activa de las limas gruesas. El operador - ha de tener siempre presente que no debe contaminar los instrumentos de ahí el uso del rollo de algodón y pinzas esterilizadas en lugar de los dedos.

Al explorar un conducto con instrumento curvado, el operador ha de esperar siempre lo peor. Debe sondear con la punta hacia - vestibular y lingual esto es, en dirección de los rayos X, buscando la curvatura que no aparece en la radiografía. Siempre que haya que sospechar la presencia de conductos palatinos en molares superiores, incisivos laterales y caninos superiores. Lo mismo se - aplica a los dientes anteriores inferiores, donde siempre se bus-

carán dos conductos con la sonda curva hacia vestibular y hacia - lingual. También hay que buscar conductos supernumerarios como - por ejemplo 3 conductos en el primer premolar superior.

El hallazgo de un conducto supernumerario o insólito establece la diferencia entre el éxito y el fracaso.

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

El procedimiento de conductometría establece la extensión de la instrumentación y el nivel apical definido de la obturación - del conducto. La falta de determinación exacta de la longitud del diente puede conducir a la perforación apical y sobreobturación - con frecuencia creciente de casos de dolor postoperatorio.

Además es de esperarse que habrá un periodo más prolongado de cicatrización y mayor número de fracasos debido a la regeneración incompleta del cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar. Al no determinar con exactitud la longitud del diente puede llevar también a la instrumentación incompleta y obturación corta, con sus secuelas. Entre estas hay que destacar el dolor y la molestia persistente provocadas por restos de tejido pulpar inflamado, así como cultivos positivos persistentes por no haber eliminado los residuos de tejido pulpar de todo el conducto. Finalmente puede haber percolación apical hacia el "espacio muerto" que quedó sin obturar en el ápice y cuya consecuencia podría ser una lesión periapical crónica y elevado índice de fracasos.

La técnica que se presenta fue comparada por Bramante con - otras tres técnicas de conductometría según Bramante, esta técnica resultó ser "superior a las otras".

#### Materiales y condiciones.

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

5. Un plano de referencia estable y reproducible con relación a la anatomía del diente.

Los puntos de referencia más comunes son el borde incisal de los dientes anteriores y la altura cuspídea en los dientes posteriores. Es imprescindible que los dientes con cúspides fracturadas o muy debilitadas por las caries sean desgastadas hasta dejar una superficie plana, soportada por dentina para que no se pierda el punto de referencia original.

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

#### Técnica:

1. Medir el diente sobre la radiografía preoperatoria.
2. Restar dos o tres mm. como "margen de seguridad" para errores de medición y posible deformación de la imagen.
3. Fijar la regla endodóntica en esta medida y ajustar el tope de goma del instrumento a esta distancia.
4. Introducir el instrumento en el conducto hasta que el tope de goma le llegue al plano de referencia salvo que se sienta dolor, en cuyo caso se deja el instrumento a esa altura y se reajusta el tope de goma en este nuevo punto de referencia.
5. Tomar y revelar la radiografía
6. En la radiografía, medir la diferencia entre el extremo del instrumento y el extremo anatómico de la raíz. Sumar esta cantidad a la longitud original medida con el instrumento dentro del diente. Si por descuido, el instrumento explorador sobrepasó el ápice, restar esta diferencia.
7. De esta longitud corregida del diente restar 0.5 mm. como "factor de seguridad" para que coincida con la terminación apical

del conducto radicular a nivel del límite cementodentinal.

9. Debido a la posibilidad de que haya deformación radiográfica, - raíces muy curvas y algún error de medición por parte de operador, es conveniente tomar una nueva radiografía para verificar la longitud corregida.
10. Una vez que se haya confirmado exactamente la longitud del - diente, se vuelve a fijar la regla en esta medida.
11. Registrar esta medida y el punto de referencia del esmalte en la ficha del paciente.
12. Aunque la medición sea establecida y confirmada con exactitud la longitud del diente puede disminuir al ensanchar los conductos curvos. "Puesto que la línea recta es la más corta distancia entre dos puntos", la medición de la longitud del diente puede acortarse de 1 a 2 mm. a medida que el conducto curvo se va enderezando por acción de la instrumentación por lo tanto - se aconseja volver a confirmar la longitud del diente de un - conducto curvo luego de la instrumentación con 3 ó 4 tamaños.

Variaciones cuando los dos conductos de un primer premolar - superior aparecen superpuestos se pueden evitar muchas confusiones tomando radiografías individuales a cada conducto, otra manera es introducir una lima en un conducto y un escariador en el - otro y tomar una sola radiografía; en la placa es posible distinguir las espirales del escariador y las de la lima. Otra técnica es la de "Lasala" con angulación horizontal mesial, así el conducto lingual sería siempre el más mesial de la imagen o a la inversa.

Se han creado aparatos eléctricos con pilas para medir la longitud del diente. Basándose en el principio de la diferencia de - potencial eléctrico entre dos electrodos; uno aplicado sobre la - mejilla o el labio y el segundo colocado en el conducto como sonda, estos electroconductómetros emiten ya sea un sonido característico o registran 40 micro amperios cuando llegan al foramen apical.

Sin embargo es una técnica exacta según Seidberg y colaboradores y se llegó a la conclusión de que el aparato eléctrico no - debe reemplazar el control radiográfico como dispositivo de medición.

### Topes.

Una vez establecida la longitud del diente, el operador está listo para comenzar la instrumentación del conducto. La asistente selecciona todos los ensanchadores y limas de tamaños apropiados y utiliza la regla endodóntica para fijar los topes en los instrumentos. A continuación los ordena por tamaño en un esponjero cuya esponja está impregnada con una solución antiséptica como, tinctura de Zefirán.

La fijación de la longitud a que debe estar el tope en el instrumento puede hacerse sobre el borde de una regla milimétrica esterilizada o con calibrador especial para endodóncia. El tope de goma se toma con las pinzas colocándolas en la parte superior del esponjero perforándolo perpendicularmente con el instrumento, el tope debe quedar perpendicular al mango del instrumento y no oblicuo ya que esta posición modificará la medida de la longitud del diente en más de 1 mm. siempre hay que usar como referencia - la misma cúspide o la posición del tope contra el borde incisal, ya que si es desplazado el tope mientras se trabaja se modifica - la longitud de trabajo del instrumento y puede conducir a la perforación apical.

Consideraciones anatómicas para la preparación de cavidades radiculares.

La finalidad principal de una medición precisa y la confirmación de la longitud del diente es limitar exactamente la instrumentación y obturación del conducto radicular. La terminación apical del conducto es la unión de la dentina interna y cemento externo, o sea la unión cementodentinal a nivel del foramen. Kuttler demostró que esta unión CD suele estar a unos 0.5 mm. de la superficie externa de la raíz vista en la radiografía. Aunque generalmente es así, en realidad la ubicación del foramen puede variar - dentro de un margen de 2 mm. desde el ápice. Por lo tanto es conveniente volver a confirmar la longitud del diente. Muchos forámenes son tan amplios que dejan pasar los instrumentos delgados o por el contrario, pueden ser tan estrechos que el instrumento se atasca en el recorrido. Con frecuencia se puede contar con la - reacción del paciente, si no está anestesiado. Hay una diferencia

indudable entre la molestia que produce el instrumento que toca - o siquiera se acerca al tejido periapical en la unión CD y el instrumento que toca un fragmento de pulpa vital remanente. Los restos pulpares dan una reacción aguda instantánea mientras que la - de la unión CD puede ser molestia leve o falta total de reacción.

Esta última reacción es la común cuando hay lesión periapical ya que el tejido que la compone no tiene inervación sensitiva tan rica como el tejido del ligamento periodontal o de los restos pulpares.

Cualquier molestia que sienta el paciente exigel a verificación de la longitud del diente. Primero se puede confrontar el - promedio de longitud del diente con las cifras promedio de los - dientes teniendo cuenta que son valores promedios y que puede haber variaciones.

Tabla de longitud promedio de los dientes.

	Superior	Promedio	Inferior	Promedio
Incisivo central	23 mm.	23.7	20.5 mm.	21.8
Incisivo lateral	22 mm.	23.1	21 mm.	23.3
Canino	26.5 mm.	27.3	25.5 mm.	26.0
Primer premolar	20.5 mm.	22.3	20.5 mm.	22.9
Segundo premolar	21.5 mm.	21.3	22 mm.	22.0
Primer molar	20.5 mm.	22.3	21 mm.	22.0
Segundo molar	20 mm.	22.2	20 mm.	21.7

En segundo termino, la radiografía debe ser clave, siendo necesario observarla con lupa y estudiar el extremo radicular para ver si el foramen esta a cierta distancia del ápice. Finalmente la colocación del instrument en el lugar que produce molestias - al paciente y la repetición del examen radiografico revelará si - la punta del instrumento está lejos del ápice, o si en realidad - está a nivel de la unión CD, o la ha pasado. Si el instrumento - se halla alejado del ápice y el paciente experimenta una sensación eléctrica cada vez que tocamos el tejido, es indudable que quedan restos pulpares con vitalidad, su eliminación debe hacerse bajo - anestesia.

**Clasificación de los sistemas de conductos radiculares.**

**La planificación de la preparación y obturación de conductos**

comienza con el análisis de la anatomía del conducto radicular, - según aparece en la radiografía preoperatoria o, cuando ha sido - descubierta por la exploración utilizando un instrumento endodóntico delgado.

Así, podemos clasificar los conductos radiculares habiendo - para cada clase una técnica óptima para limpiarlos, alisarlos y - obturarlos:

Clase I. Conducto radicular simple maduro recto o gradualmente - curvo, con constricción a nivel del foramen.

Clase II. Conducto radicular complicado maduro muy curvo o dilata-  
rado; o con bifurcación a nivel del foramen (o forámenes)

Clase III. Conducto radicular inmaduro con ápice infundibuliforme  
o "en trabuco".

Clase IV. Diente primario en vías de resorción

#### Técnicas para la preparación de cavidad radicular

La preparación de la cavidad endodóntica, ocupa a mayor parte del tiempo de trabajo destinado al tratamiento de conductos. - En condiciones ideales, el "asiento" apical cónico circular puede ser creado con un ensanchador o lima que trabaje con acción de esca-  
riado en un conducto recto. Esta acción talla las paredes dentinarias irregulares hasta dejar una luz regular de forma y tamaño aproximados a los de los materiales de obturación.

Además de proporcionar forma de retención al asiento apical por medio del escariado, casi todos los conductos necesitan cierto grado de limado generalmente la forma de los conductos es más divergente que la del instrumento usado para la preparación del - terció apical. Por lo tanto, para ensanchar la parte ovalada de los conductos donde el escariado es ineficaz, hay que recurrir a la acción de limado. La lima no debe trabajar con simple movimiento hacia arriba y abajo a la manera de pistón, sino que hay que - desplazarla sobre las paredes en todas las direcciones.

#### Ensanchamiento del conducto recto.

Clase I. El conducto radicular simple y maduro con constricción - en el foramen es fácil de ensanchar con instrumentos de mano, operación que requiere solo de unos minutos del tiempo de trabajo. - La velocidad de la operación y el cuidado de no empujar residuos



fuera del foramen van de la mano. Una vez establecida la longitud del diente y habiendo lavado a fondo el conducto para eliminar - los residuos, se comienza el ensanchamiento por escariado. La selección del tamaño adecuado de la primera lima o del primer ensanchador ahorra tiempo de trabajo. Debe ser un instrumento que penetre en el conducto hasta quedar a uno 0.5 mm. del foramen apical, y que corte las paredes al ser girado y traccionado. Para seleccionar el primer instrumento, se estima primero el calibre del conducto en la radiografía y luego se escoge un instrumento de tamaño aproximado. Apoyando el instrumento con el tamaño del conducto en la placa.

Hecha la elección del tamaño del primer instrumento, la asistente prepara los instrumentos y los ordena colocando los topes en el punto correspondiente a la longitud de trabajo de las hojas y disponiéndolos por orden numérico en un esponjero empapado con germicida.

Forma de resistencia y retención. Previo lavado con solución de hipoclorito de sodio, se introduce el primer instrumento en el conducto hasta la longitud total, se gira media vuelta y se tracciona energicamente hacia afuera. Si el instrumento es del tamaño apropiado y quedó agarrado en la pared, saldrá con residuos y limaduras de dentina manchada. Así comienza a darse la forma de retención en el tercio apical del conducto y la forma de resistencia en el foramen apical. Se limpia el instrumento en el extremo hundido de un rollo de algodón impregnado con germicida, se vuelve a introducir, se hace girar y se tracciona, hasta que deje de cortar. Entonces, se deja el primer instrumento a un lado para hacer la limpieza de refuerzo en la cual se vuelve a introducir en toda su longitud un instrumento de tamaño más delgado para eliminar los residuos de dentina que se van acumulando a medida que se alisa el conducto con los instrumentos más gruesos. Para completar la forma de retención, se usan limas de tamaño creciente para crear la preparación circular ideal en el tercio apical. La presencia de limaduras de dentina limpias y blancas indica que los residuos han sido removidos y que los instrumentos han "fresado" aproximadamente las paredes cavitarias. Para obtener la forma circular, puede

ser necesario usar instrumentos de tamaño mayor al previsto.

Aunque factores anatómicos, patológicos y de edad puedan modificar nuestro criterio o programación sobre que número debe emplearse para terminar la ampliación y alisamiento de un conducto; se puede dar la siguiente guía:

Incisivo central superior hasta el número 50

Incisivo lateral superior hasta el número 30-50

Canino superior hasta el número 50

Premolares superiores hasta el número 30-50

Molares superiores:

Conducto palatino hasta el número 40-50

Conductos vestibulares hasta el número 25-30

Inferiores

Incisivo central inferior hasta el número 30-40

Incisivo lateral hasta el número 30-40

Canino hasta el número 50

Premolares inferiores hasta el número 40-50

Molares inferiores:

conducto distal hasta el número 40-60

conducto mesiales hasta el número 25-30

Vassey señala que tanto los ensanchadores como las limas son usadas con acción de escariado y producen una preparación circular en el conducto. Sin embargo las limas (usadas como limas) crean preparaciones de sección ovalada, como es de esperar, todos los conductos necróticos, grandes y pequeños, también deben ser ensanchados utilizando hipoclorito de sodio en su interior. Primero se introduce un lubricante, como jabón líquido, Septisol o R-C Prep (que es una mezcla de urea, EDTA y peróxido de hidrógeno glicerado); a continuación se instrumenta y después se lava con hipoclorito de sodio.

El operador debe ser muy cuidadoso al hacer la cavidad en el tercio apical del conducto, ya que durante su preparación el contenido tóxico o infectado del conducto puede ser forzado fuera del foramen hacia el tejido periapical. Es más probable que de esto sean culpables las limas y no los ensanchadores; sin embargo, generalmente es el operador quien suele estar en falta no los instrumentos.

En el caso de que no sea factible preparar la longitud total del conducto por escariado (y esto es lo que suele suceder), el operador debe recurrir al limado de la parte restante del conducto, que se denominaría limpieza de la cavidad, es decir limado - perimetral hasta llegar a la dentina solida "blanca". Al limar - los dos tercios coronarios de la preparaci3n hay que evitar cuida dosamente el tercio apical, que acaba de ser preparado en forma - circular ligeramente c3nica, para recibir el material de obturaci3n inicial. Hay que desplazar el tope hacia la punta, unos 3 o 4 mm. Por supuesto durante el limado se har3 abundante irrigaci3n, asi como limpieza con instrumentos apicales de menor tama1o, para segurar que esta parte de la cavidad no est3 abstraída con - residuos.

La forma de la preparaci3n definitiva semeja un obelisco con vergente hacia una punta piramidal.

Los conductos de clase I rectos, simples y maduros con construcci3n en el foramen han sido preparados teniendo en mente la t3cnica y el material de obturaci3n indicados. La mayoría de las veces, en lss preparaciones c3nicas m3s grandes se usar3 gutapercha condensada con fuerza vertical o lateral. En algunos casos, principalmente en pacientes de edad avanzada, se puede hacer la - obturaci3n con cono de plata 3nico; estos son los conductos de luz estrecha que fueron escariados para obtener una forma c3nica de - secci3n circular en toda su longitud.

La forma de los conductos rectos puede variar desde los simples que ya se describi3 hasta los enormes conductos de clase II con 3pice abierto o infundibuliforme. Otra variante es el conducto tan estrechado por la clacificaci3n que resulta muy difıcil ex plorarlo y ensancharlo. En estos casos, la quelaci3n puede ser de cierta utilidad.

Quelaci3n y ensanchamiento. Un conducto recto casi totalmen te calcificado o bloqueado por un c3lculo pulpar o un punto de - calcificaci3n puede, a3n asi ser ensanchado. La quelaci3n por medio del 3cido etilenminotetr3cico (EDTA) amortiguado a pH 7.3 fue propuesto por Nygaard Ostby y resulta 3til en las preparaciones.

Cuando las sales minerales han sido eliminadas de la dentina obstrutora por medio de la quelación, solo queda la matriz reblandecida, y ésta puede ser eliminada con ensanchadores o limas utilizando para "atravesar la obturación". Contrariamente a la creencia general, Fraser comprobó que los agentes quelantes "no reblandecen la dentina en las partes apicales estrechas del conducto radicular", aunque el reblandecimiento puede ocurrir en las porciones cervical y media, dejando más espacio para la instrumentación de la parte apical sin quelación.

Aunque la luz del conducto sea muy delgada, se puede usar un instrumento más grueso para atravesar la calcificación, lo más indicado es emplear un ensanchador o una lima del número 20 al 30. Sin embargo, este movimiento rectilíneo y perforante no puede hacerse en un conducto curvo donde crearía una depresión o un escisión. El EDTA puede ser llevado a la cámara por los extremos de la pinza para algodón.

#### Ensanchamiento de conductos curvos clase II

Las complicaciones de los conductos radiculares varían desde conductos curvos y accesorios hasta bifurcaciones apicales. Pese a todas estas complicaciones, hay constricción natural del foramen apical. Durante la preparación de los conductos radiculares de Clase II ó de conductos curvos, se producen la mayoría de los accidentes endodónticos: formación de escalones o depresiones, perforaciones y fractura de instrumentos.

Las raíces curvas y, por lo tanto, los conductos curvos, pueden presentar curva de 5 tipos diferentes:

- 1) curva apical,
- 2) curva gradual,
- 3) acodamiento o curva falciforme,
- 4) dilaceración o curva quebrada y
- 5) curva doble o en bayoneta.

La raíz curva puede verse con frecuencia en la radiografía y debe tomarse en cuenta durante el tratamiento sin embargo, las raíces curvadas hacia el rayo central de la radiografía, es decir, hacia vestibular o lingual, son mucho más difíciles de descubrir.

A veces, la curvatura que coincide con el haz central apare-

cerá como un "ojo de buey" o "blanco. en el ápice de la raíz que se vuelve sobre sí misma. Estas características radiográficas son útiles y con frecuencia pasan inadvertidas.

Forma de resistencia y retención. Usese siempre un instrumento curvado en un conducto curvo. El uso de instrumentos curvos, no necesariamente asegura per se el éxito sin embargo, se puede afirmar categóricamente que el uso de instrumentos rectos en conductos curvos asegura el fracaso. El operador ha de saber que un instrumento curvado, no permanecerá curvo durante el escañado, sino que se enderezará al ser retirado de su posición trabada. La retracción que hace el corte también endereza el instrumento. Es imprescindible restablecer la curva cada vez que se use el instrumento; por lo tanto, el operador debe adquirir el hábito de trabajar siempre con un rollo de algodón en la mano izquierda, para limpiar y rehacer la curva cada vez que retira el instrumento. Al comienzo hay que introducir cuidadosamente una lima curvada (número 10 ó 15) en el conducto, a menudo con la ayuda de la quelación proporcionada por EDTA empujando y girando la punta en dos o tres direcciones según sea la complejidad de la curva. No se traccione para hacer el corte primario sin antes haber introducido el instrumento hasta la profundidad total. Si se imprime rotación para "fijar" un instrumento pequeño en la dentina, se girará el instrumento solo media vuelta, ya que una tensión mayor conduce a la fractura. Si antes de introducir nuevamente el instrumento se le vuelve a curvar, la posibilidad de hacer un escalón será menor. Otra causa de formación de escalones es el uso de un instrumento demasiado grueso en la luz estrecha del conducto curvo. Los conductos curvos suelen ser de calibre delgado y rara vez es necesario ensanchar la terminación de las preparaciones de este tercio apical con instrumentos de tamaño superior al 35 ó 45. Hay excepciones a esta observación, principalmente en dientes jóvenes; sin embargo, los conductos curvados grandes no plantean el problema que pueden presentar los conductos curvos delgados. La luz amplia del conducto grande favorece la instrumentación a través del ancho del espacio, mientras que en el conducto fino, el instrumento se mantiene estrechamente con

tra la totalidad de la superficie de la pared.

Volviendo al tema de que la preparación de la cavidad del - conducto radicular está relacionada con el material de obturación por usar, será fácil ver la diferencia en la instrumentación para obturación con cono de plata o de gutapercha. Pueden según Ingle presentarse dos tipos de preparaciones, el uso y las modificaciones de estas preparaciones están en relación con las 5 curvas diferentes de los conductos radiculares.

Preparación para conos de plata, conductos curvos. Las propiedades del cono de plata, firme pero flexible, permiten que sea guiado por la curvatura del conducto e insertado a presión en el asiento de la preparación apical. Es esta firmeza la que los hace superiores a los conos de gutapercha para obturar conductos curvos finos. Si el operador cree que la preparación no es perfectamente circular, hay que descartar el uso del cono de plata y modificar la preparación, como se describe en el párrafo siguiente, para que reciba uno de gutapercha y generalmente es lo que determina la elección del primero. Sin embargo, el factor decisivo debe ser la totalidad de la obturación y no su rapidez. Cuando se llega a la etapa de limas más grandes (tamaño 35 y superiores) para hacer la preparación destinada al cono de plata, es preciso revalorar el resultado de la preparación y considerar el uso de gutapercha.

La preparación para el cono de plata se hace por escariado. El instrumento debe ajustar al conducto estrecho en toda su longitud. Comenzando con un instrumento (del número 10 ó 15) ajustado en el conducto, se van usando tamaños crecientes pero raras veces se llega más allá del número 25 ó 30. En este punto, en cada corte se quita ya dentina blanca y se va formando la preparación cónica de sección circular. Hay que acordarse de hacer la limpieza o sea reingresar frecuentemente con el primer instrumento para - desmenuzar y eliminar fragmentos o residuos que se forman en la - curva apical.

Preparación para cono de gutapercha, conductos curvos. Una técnica de preparación de cavidad por "retroceso", particularmente adaptable a conductos curvos fue descrita por Martin como Téc-

nica de limado telescópico, y a la cual nos referimos aquí como - preparación telescópica. Walton define mejor la preparación telescópica como una técnica especial de escariado (y finalmente, de - limado) para dar forma de resistencia y retención a la preparación de un conducto cónico curvo y reducir al mismo tiempo el peligro - de perforación apical. La cavidad terminada se asemeja a un telescopio, pues su tamaño aumenta sección por sección, desde el ápice hasta la cámara pulpar.

Un dilema frecuente es el que presenta un conducto grande y de sección ovalada en su parte media pero se vuelve bruscamente - curvo y cónico en la porción apical.

Al tratar de preparar adecuadamente esta curva y, al mismo - tiempo, crear el espacio necesario para la gutapercha, el operador suele trabajar con instrumentos cada vez más grandes. Son preferibles los instrumentos flexibles más pequeños ya que se deforman fácilmente al adaptarse a la curvatura del conducto; sin embargo, - cuando se llega a instrumentos del número 35, el grado de rigidez aumenta, y estos instrumentos de mayor calibre no se adaptan fácilmente a la curva, tallando un trayecto rectilíneo.

Si se prosigue el ensanchamiento, se termina por perforar la raíz. La preparación telescópica resuelve muchos de los problemas que se acaban de mencionar y aporta otras ventajas. La técnica básica es la que se presenta enseguida:

- 1.- Se ensancha la porción apical del conducto mediante escariado con instrumentos del número 25, 30 ó 35 cuanto mayor es la curvatura tanto menor debe ser el instrumento.
- 2.- Una vez concluida la preparación de la forma de resistencia en el foramen, se emplean limas (como si fueran escariadores) de tamaño creciente pero de longitud decreciente. En otras palabras con cada instrumento más grande la medida de la "longitud del diente" se acorta 1 mm. de este modo, se hace una serie de escalones concéntricos (telescópicos).
- 3.- Se prosigue esta operación hasta preparar toda la porción curva del conducto. Weine describió una técnica similar.
- 4.- Para la limpieza se usa con frecuencia el primer instrumento utilizado para la preparación apical, en todo su largo para -

alisar "escalones" y desprender fragmentos de dentina y residuos que serán eliminados por medio de lavado abundante.

Las ventajas de esta técnica son:

- 1) menos posibilidad de hacer perforaciones o escalones,
- 2) ensanchamiento uniforme de conductos de forma irregular,
- 3) mejor limpieza,
- 4) ahorro de tiempo de trabajo neto y
- 5) obturación con gutapercha en conductos muy curvos, ya que la concavidad exagerada permite una mayor compresión de la gutapercha en la porción apical del conducto.

Walton demostró, desde el punto de vista histológico, la superioridad de la preparación telescópica de conductos curvos en comparación con el escariado o el limado rectilíneo de este espacio.

Esta técnica exige un trabajo de precisión en equipo, con una asistente que mida y coloque cuidadosamente los topes en la serie de instrumentos. El uso de limas progresivamente mas grandes acelera la operación a medida que éstas se tornan mas y mas eficaces. Esta técnica no se recomienda, por cierto, cuando se va obturar con conos de plata.

Curva apical. La curva radicular mas común es la apical, presente en todos los tipos de dientes, pero mas frecuente (53%) en los incisivos laterales superiores. El instrumento ensanchador más adecuado es la lima.

La curva necesaria hecha en la lima debe adaptarse a la curvatura del conducto debe ser parecida a la curva que se hace en el instrumento explorador, es decir, el doblar ha de estar cerca de la punta del instrumento, mientras que el resto permanece recto. En presencia de Septisol o R-C Prep, se introduce el instrumento curvado por el conducto con la curva orientada en la misma dirección que la del conducto. Una vez introducido el instrumento hasta la profundidad adecuada, se gira el mango media vuelta para trabar las hojas en la dentina y se tracciona la lima. Esta acción termina la cavidad cónica en la parte apical del conducto, o sea, crea la forma de retención "en telescopio" de la cavidad y del resto de la parte cónica pero recta fueron descritos en párrafos anteriores.



Cuando se usa un instrumento con punta curva, se tendrá cuidado de no ahuecar la preparación. Este error se comete al hacer girar un instrumento curvado, que puede quedar holgado en el conducto dándole una vuelta completa en lugar de "trabar" el instrumento y sacarlo con medias vueltas. La punta curvada del instrumento, al describir una circunferencia completa, tiende a crear una preparación apical cavernosa hueca en lugar de tallar una forma circular óptima.

El acceso a la región apical puede ser mejorada notablemente inclinando la cavidad de acceso coronaria hacia el lado opuesto a la curva; esto proporcionará a menudo un trayecto enderezado hasta el ápice curvo.

Curva gradual y curva acodada. La trayectoria de estas dos curvas es similar y sólo varía en grados por lo tanto, la vía de acceso sugerida para la preparación de ambas es la misma. En presencia de EDTA se inserta en el conducto una lima pequeña (número 10 ó 15) curvada en toda su extensión y con la punta orientada en dirección de la curva. Cuando la punta se halla a profundidad máxima, se desplaza lateralmente el mango de la lima para alejarlo de la curva y tensionar así la hoja. Mientras se mantiene el mango en esta posición se retira el instrumento con firmeza. Es esencial que la punta del instrumento haya llegado a la longitud de trabajo completa cuando se hace el corte. Cuando se puede deslizar fácilmente la lima hasta su longitud total y se ha dejado de cortar, entonces se curva y se usa la lima del tamaño siguiente, pero con 1 mm. menos de longitud. Cada lima siguiente debe eliminar dentina blanca limpia para poder considerar que la preparación telescópica ha quedado concluida.

Si la porción recta restante del conducto es de sección ovalada, se puede alisar por limado presionando la lima contra las paredes. El limado continuo puede depositar fragmentos de dentina y obstruir el conducto. La limpieza con el primer instrumento elimina las limaduras acumuladas delante de los instrumentos.

A veces hay que eliminar una cúspide para llegar sin impedimentos al conducto acodado; este procedimiento hace que las paredes de la cámara queden en ángulo muy abierto. La eliminación de

la cúspide permite que el instrumento sea introducido en el conducto con un recorrido mas rectilíneo que en presencia de la cúspide.

Dilaceración o curva quebrada. La lima usada para preparar la cavidad con forma de resistencia en el conducto dilacerado debe tener una curva cerrada cerca de la punta. En estos casos el mayor problema es la exploración de ahí la curva del instrumento, destinada a abrir el camino.

Aquí también se puede usar EDTA para ablandar las paredes de dentina. Las limas delgadas (número 10) entran en el conducto - hasta el ápice, con la punta orientada de manera que se apoye - constantemente en la pared interna del conducto. Con frecuencia es necesario enroscar, empulsar y "tironear" ligeramente el instrumento para despejar la zona de la curva cerrada. No se debe hacer el corte sino hasta que la punta del instrumento haya penetrado totalmente entonces se gira el mango en dirección opuesta a la curva, y con un movimiento firme se retira el instrumento mientras está bajo tensión.

Las limas delgadas ensancharán el conducto hasta un punto en que dejan de cortar. Después al hacer la preparación telescópica se van usando instrumentos sucesivamente mas grandes, cada uno - acortado 1 mm. hasta extraer dentina blanca y completar la cavidad con forma de retención.

El resto de la cavidad se termina por limado vertical. Los fragmentos de dentina acumulados delante de las limas se eliminan mediante limpieza e irrigación. La inclinación de la cavidad coronaria de acceso también puede ser un factor importante para lograr el éxito.

Curva doble o en bayoneta. La curva en S del conducto en bayoneta se explora mejor con una lima delgada (número 10) en presencia de EDTA se inserta en el conducto el instrumento ligeramente encorvado de manera que quede orientado en dirección de la primera curva.

Después de pasar la curva, se puede "sentir" la punta aguda del instrumento contra la pared interna de dentina; en este punto, se gira media vuelta el instrumento para que su extremo apunte

en dirección opuesta a la de la segunda curva. El instrumento al ser empujado, hace dos cortes: talla la forma de resistencia en el foramen y alisa verticalmente las paredes opuestas, en el sitio de la "bayoneta". Luego se da la forma de retención con la técnica telescópica, mientras se lima la curva en S hasta dejar un trayecto mas regular, que puede ser tratado entonces como si fuera una curva gradual.

Es imprescindible rehacer constantemente la curva del instrumento mientras se está usando. La tracción firme de un instrumento al retirarlo de un conducto en bayoneta endereza completamente la hoja. Si a continuación se vuelve a colocar este instrumento recto en el conducto curvo y se hace una muesca en la pared mas allá de la curva, entonces, en ese punto se iniciara un escalón y todo instrumento introducido después en el conducto "tropezará" con dicho escalón.

## CAPITULO 9

## ACCIDENTES EN LA PREPARACION ENDODONTICA

## 1.- Corrección del error que lleva a la formación de un escalón.

La mejor manera de evitar la formación de escalones es prevenirlas. La mayoría de los escalones se forman debido a la falta de atención o cuidado durante la operación; es decir la cavidad de acceso no tiene la suficiente amplitud o no está preparada correctamente como para permitir el acceso directo hasta el ápice; o bien se usan instrumentos rectos en conductos curvos, o instrumentos demasiado grandes ocasionalmente, hasta operadores hábiles y cuidadosos provocan la formación de escalón en el conducto, debido generalmente a la existencia de una anomalía insospechada en la anatomía y dirección del conducto.

Se sospecha que se ha formado un escalón cuando los instrumentos ensanchadores no penetran en toda la profundidad de trabajo del conducto; también cuando hay pérdida de la sensación táctil normal de extremo al pasar por la luz. Esta sensación es suplantada por la sensación de que el instrumento choca contra una pared lisa, esto es, no se percibe la sensación táctil de la tensión debido a la curvatura del instrumento. Cuando esto suceda, en lugar de proseguir tontamente el ensanchamiento, el operador debe tomar inmediatamente una radiografía para examinar el diente con el instrumento puesto.

El haz central de los rayos X deberá pasar exactamente por la zona que no interesa si la radiografía revela que la punta del instrumento sale de la luz del conducto, hay que emplear un procedimiento totalmente diferente para eliminar el escalón y después completar el ensanchamiento.

- a) Se escoge una lima delgada (número 10 ó 15) para explorar el conducto hasta el ápice. Se curva fuertemente la punta de este instrumento y se inserta en el conducto de modo que el ex-

tremo se desliza sobre la pared opuesta al escalón. El movimiento de vaivén suele ayudar al avance del instrumento. Si es posible introducir el instrumento explorador hasta la profundidad total del trabajo, entonces se selecciona una lima más grande que llegue al ápice y además ocupe la luz del conducto. Aquí también se curva la punta del instrumento, y mediante alineamiento preciso de la punta y movimiento de vaivén se introduce con cuidado hasta el fondo del conducto. Se recomienda tomar una radiografía en este momento para confirmar la sensación táctil.

El limado ha de comenzar una vez que el operador este absolutamente seguro de que la punta del instrumento está colocada correctamente. El limado se hace en presencia de alguna substancia lubricante o irrigadora con movimientos verticales, manteniendo siempre la punta contra la pared interior y presionando las hojas contra la zona del escalón.

- b) El conducto será lavado constantemente para eliminar las limaduras de dentina. Hay que examinar con frecuencia la punta de la lima para estar seguro de que la curva se mantiene. Si dejamos que el instrumento se enderece, enganchará de nuevo el escalón y el limado repetido puede profundizar la muesca, o lo que es peor, llevar a la perforación. La quelación con EDTA aumenta la posibilidad, de hacer una perforación; de ahí que no se aconseja su uso al principiante.

- 2.- Perforación. Hay dos maneras de perforación yatrógena. La primera es la perforación lateral, consecuencia del escalón que se acaba de describir. La segunda es la perforación apical. Estas perforaciones pueden ser causadas por dos errores de actuación: a) por comenzar un escalón y luego atravesar un lado de la raíz en un punto de obstrucción del conducto o de la curvatura radicular y b) por usar un instrumento demasiado grueso o demasiado largo, perforar directamente el foramen apical o bien "desgastando" un agujero en la superficie lateral de la raíz, por sobreinstrumentación.

Perforaciones apicales. El no seguir la curvatura apical de un conducto suele llevar a perforaciones frecuentes de incisivos laterales superiores o en las raíces palatinas de los mo-

lares superiores. En las secciones dedicadas a la preparación de cavidades se ha recalcado la importancia de usar instrumentos encurvados y del tamaño apropiado en conductos curvos. El no hacerlo conduce inevitablemente a la perforación a nivel de la curva. Una vez ocurrido el accidente, es importante volver al conducto natural para completar la limpieza así como la preparación telescópica. Esto se hace pasando al lado de la perforación con un instrumento muy curvo; la curva del instrumento y su colocación correcta en el conducto deben coincidir con la curvatura de éste. La confirmación por medio de la radiografía es importante en estos casos.

Consideramos que hay dos forámenes: un natural y otro yatrógeno. La obturación de ellos y de la parte principal del conducto exige la aplicación de técnicas de compresión vertical con gutapercha o cloropercha reblandecida.

La perforación apical también puede ocurrir en un conducto perfectamente recto debido a conductometría incorrecta. Esto invariablemente produce molestias al paciente, cuando no un absceso apical. La causa reside en no haberse dado la forma de resistencia a la cavidad o al foramen, en la unión cemento dentinal, la obturación será difícil.

Esto puede corregirse, en parte, restableciendo la longitud del diente a la unión CD anterior y ensanchando luego el conducto con instrumentos mucho más gruesos hasta ese punto. De este modo el cono primario de gutapercha colocado en la cavidad con forma de retención no será forzado del ápice, aunque si pudiera desplazarse un poco de cemento de obturación. De cualquier modo, frente a la alternativa de la intervención quirúrgica, es preferible este tratamiento conservador.

Perforación de la pared lateral. Las perforaciones del conducto, a nivel de alguna obstrucción del mismo o donde hay un escalón, se pasan mejor con instrumentos de curva pronunciada y de orientación correcta, como ya se describió. Se puede conocer la altura a que está la perforación colocando una punta de papel en el conducto hasta que se manche de sangre y se retire; a continuación se mide esa distancia en dicha punta de papel.

Es mas probable que la perforación lateral por sobreinstrumentación y "desgaste" de una pared delgada ocurra en la curva "interna" de un conducto muy curvo. En otros casos, el ensanchamiento excesivo con un instrumento cuyo diámetro excede al ancho del conducto en su punto mas estrecho lleva a la perforación. Esto es mas común en la raíces mesiales de los molares superiores o en la zona de la concavidad mesial de los primeros premolares superiores.

Las perforaciones laterales de los conductos se obturan mejor con gutapercha condensada por presión lateral. En casos rebeldes, puede ser necesario recurrir a la corrección quirúrgica de las perforaciones.

Instrumentos fracturados. Aquí también, la mejor corrección de la fractura de instrumentos es la prevención. La prevención mejor si estamos dispuestos a desechar toda lima que ha sido angulada a mas de  $45^\circ$  o que presenta signos de tensión a lo largo de su superficie en espiral. Cuando el espaciamiento entre los bordes cortantes del ensanchador o lima se torna irregular, esto significa que el instrumento ha sido forzado en ese punto y que hay que desecharlo.

Algunos instrumentos como los números 8, 10 y 15 nunca deben volverse a usar otra vez y han de ser desechados con frecuencia, aún durante el trabajo en un mismo paciente; además estos pequeños instrumentos no deben ser forzados o quedar "añados" en el conducto; por el contrario, hay que manejarlos con delicadeza si no pasan hasta la profundidad deseada, hay que retirarlos, modificar ligeramente la curvatura o deflexión del extremo, y volver a insertar el instrumento como explorador. Este proceso debe repetirse muchas veces hasta encontrar el trayecto del conducto.

Con frecuencia, estos instrumentos se fracturan junto a las paredes del conducto, al atascarse entre las irregularidades de la dentina secundaria o las calcificaciones generalmente es posible pasar al lado de estos instrumentos cuando los conductos son de sección ovalada y de forma irregular. Es mas fácil sobrepasar estos instrumentos si se usa EDTA con gran

cuidado. Los fragmentos fracturados tienen la "mala costumbre" de desviar el instrumento cateterizador, produciendo la perforación. ¿y por que tanta preocupación para recuperar los instrumentos fracturados? Crump y Natkin como también Fox comprobaron que el buen resultado obtenido luego de la fractura de un instrumento es tan favorable como el resultado obtenido con un conducto correctamente obturado. Estos son los casos donde el instrumento queda trabado en el ápice y al ajustarse en la dentina, sirve para evitar la percolación apical.

Si un instrumento se fractura y se suelta en el conducto puede quedar rodeado por "un mar de residuos", esto dificilmente lleva al éxito y es el tipo de fragmento que debe ser eliminado.

Además de sobrepasar el instrumento como se explicó antes, se trató de "atrapar" el fragmento con un tiranervios o un tiranervios en que se enrollan fibras de algodón, con la esperanza que el algodón enganche el fragmento, otra técnica, que sirve si el fragmento se ve en la cámara, se vale del fresado alrededor del instrumento fracturado con una fresa redonda pequeña para crear un poco de espacio y poder agarrarlo con pinzas. Sin embargo con frecuencia es preciso tallar un acceso amplio y destructivo para acomodar las pinzas.

Recientemente, Feldman y colaboradores describieron una técnica especial para recuperar instrumentos fracturados consiste en ensanchar el conducto para acomodar un "extractor" especialmente diseñado para poder sujetar y retirar el fragmento.

El primer paso es ensanchar el conducto con un taladro Peeso - hasta donde se halla el trozo fracturado. A continuación, se trabaja con trépano, fresas tubulares huecas que cortan únicamente con el borde conductor. Como es esencial ver el fragmento para tener éxito, se usa una fuente luminosa de fibra óptica para eliminar a través de los tejidos, y la raíz o a través de la raíz solamente colocandola en cervical. Finalmente, se coloca el extractor directamente sobre el fragmento y se ajusta la abrazadera de sujeción por medio de dos pares de pinzas estiradas sobre el mango. Teóricamente cuando se retira el extractor, éste trae consigo el fragmento.



Es obvio que, además de estos instrumentos especializados se requiere de gran habilidad y cuidado para retirar con éxito - un instrumento fracturado sin perforar la raíz, A veces, el fragmento se extiende hasta el tejido periapical y hay que - eliminarlo, entonces, por medios quirúrgicos.

## CAPITULO 10

## MATERIALES EMPLEADOS PARA LA OBTURACION

El número de materiales usados para obturar conductos es grande, e incluye una gama que abarca del oro a los conos. Grossman agrupó los materiales aceptables en plásticos, sólidos, cementos y pastas. También propuso 10 requisitos que deben tener los materiales de obturación para conductos, que también son aplicables a metales, plásticos y cementos:

- 1) ser fácil de introducir en el conducto radicular;
- 2) sellar el conducto, tanto en diámetro como en longitud;
- 3) no contraerse una vez insertado;
- 4) ser impermeable a la humedad;
- 5) ser bacteriostático, o al menos no favorecer la proliferación bacteriana;
- 6) ser radiopaco;
- 7) que no manche la estructura dentaria;
- 8) que no irrite los tejidos periapicales;
- 9) ser estéril o de esterilización fácil y rápida antes de su inserción y,
- 10) poder ser retirado fácilmente si fuera necesario.

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

Cuando obturar el conducto

El conducto radicular está listo para ser obturado cuando:

- a) el conducto está ensanchado hasta un tamaño óptimo,
- b) el diente no presenta sintomatología,
- c) el cultivo bacteriológico mostró un resultado negativo y,
- d) el conducto está seco.

El conducto se saca con puntas de papel absorbente excepto en casos de periodontitis apical supurativa o quiste apical en los cuales la "secreción" persiste.

La excepción a los requisitos mencionados es el caso en que persiste una molestia leve pero el cultivo bacteriológico resulta negativo. La experiencia ha demostrado que la obturación del conducto suele aliviar los síntomas en esos casos. La obturación de un conducto radicular que sabemos infectado es arriesgada. Ingle y Zeldow han comprobado la intensificación de las molestias - posoperatorias debido a la obturación de conductos radiculares infectados. También observaron que el grado de éxito en un grupo de casos infectados fue 11.2% por 100 menor que en un grupo con cultivo bacteriológico negativo a priori.

Materiales sólidos perforados.

La gutapercha es el material de obturación sólido más usado y puede ser clasificado como plástico. Hasta la fecha, los plásticos modernos, como el teflón, no han dado resultado como materiales de obturación endodónticos. Sin embargo, la investigación en el área de los materiales plásticos es promisoría. La amalgama de plata, usada en la técnica de obturación del ápice, también puede ser considerada como un material de obturación "plástico".

La gutapercha se conoce en la odontología desde hace más de 100 años. Desde el punto de vista químico, la gutapercha es un producto natural, polímero del isopreno, y como tal, pariente cercano del caucho natural y del chicle. La cadena "trans" del polisopreno de la gutapercha tiene un enlace químico más lineal que la unión "cis" del caucho y por lo tanto, cristaliza más fácilmente que el caucho elastómero entrelazado. En consecuencia, es más dura, más frágil y menos elástica que el caucho natural. La gutapercha también fue elaborada sintéticamente; se asemeja a la gutapercha natural por su propiedad de ser irritante suave sobre los tejidos. La calidad de la gutapercha que se ofrece en el comercio dental, depende del proceso de refinación y de las sustancias mezcladas a ella, tales como el óxido de cinc, es flexible a temperatura ambiente y se torna plástica sólo al alcanzar los 60°C. por esa razón, no es plástica cuando esta condensada en el conducto radicular. El agregado de un aceite esencial, como el eucalíp

to, en el que la gutapercha es ligeramente soluble, torna plástica su superficie. La gutapercha es muy soluble en cloroformo, éter y xilol. Estos solventes se emplean conjuntamente con ella, ya sea durante el proceso de la obturación o para retirar una obturación de gutapercha del conducto.

Los conos de gutapercha se componen esencialmente de óxido de cinc (60 a 70%, gutapercha refinada pura (20 a 25%), una sal metálica pesada para aumentar la radiopacidad y una pequeña cantidad de cera o resina. Los conos de gutapercha se expenden en distintos tamaños, tanto en longitud como en diámetro, existiendo conos estandarizados del mismo tamaño y conicidad que los instrumentos de conductos. Los conos de gutapercha, preferentemente, se retiran de su envase original y se guardan clasificados por tamaños en pequeños tubos o frascos, que contengan 70% de alcohol isopropílico. De esta manera están siempre estériles y desponibles para el uso según Senia, también se pueden esterilizar por inmersión en una solución de hipoclorito de sodio al 5% durante un minuto.

Conos de plata. La obturación del conducto con conos de plata no es, por cierto, una técnica nueva. En el comienzo de este siglo se usaron los conos de plomo, plata; posteriormente se introdujeron el oro, el platino, iridio y tantalio. Suelen estar indicados en dientes maduros con conductos pequeños o cónicos de sección circular bien calcificados los conos de plomo, plata en los siguientes casos: primeros premolares superiores con dos ó tres conductos, o raíces vestibulares de molares superiores maduros y raíces mesiales de molares inferiores pero no están indicados para obturar dientes anteriores, premolares con conducto único, o conductos únicos amplios de molares. Suelen llevar al frasco cuando se les usan erróneamente en estas situaciones. Una limitación de los conos de plata es que en caso de que se necesite rehacer un tratamiento, es difícil y a veces imposible removerlos, siendo necesario recurrir a un procedimiento quirúrgico para realizar la obturación por vía retrógrada. En cambio, la gutapercha se remueve fácilmente con solvente. Seltzer y colaboradores, mostraron claramente que los conos de plata de casos fracasados están

siempre negros y corroídos cuando se retiran del conducto; esto hizo suponer que los conos de plata se corroen siempre, lo cual no es necesariamente cierto; si el cono cónico de sección circular ajusta exactamente en la cavidad cónica de sección circular y sella el faramen como un tapón cierra una botella, lo mas posible es que no se presente corrosión.

La plata tiene mayor rigidez que la gutapercha y, por lo tanto, se puede empujar tanto en los conductos estrechos como en los curvos, donde es difícil introducir la gutapercha. En el comercio se expenden varias marcas de conos de plata. La mayoría de ellos se fabrican a máquina, en el mismo tamaño y conicidad que los instrumentos para conductos. Esto facilita la obturación del conducto. pues conociendo hasta que tamaño se ha ensanchado, se podrá seleccionar un cono de plata del mismo tamaño para obturarlo.

Selladores.- Además de los requisitos básicos para materiales de obturación, Grossman enumeró 11 requisitos y características que debe tener un buen sellador para conductos radiculares:

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

*Cementos, Pastas y Plasticos.* Los cementos de mayor uso, en Estados Unidos son los de óxido zinc y eugenol, las policetonas y las resinas epóxicas.

Las pastas universalmente usadas en la actualidad son la clo-

ropercha y la eucopercha, así como las pastas con yodoformo, que incluyen los tipos rápida y lentamente resorbibles.

Actualmente, las técnicas usadas con mayor frecuencia, comprenden el empleo de conos sólidos preformados que se insertan junto con materiales de cementación.

La gutapercha y la plata no se consideran materiales de obturación adecuados (a menos que sean cementados en el conducto). Los selladores crean un cierre hermético en el ápice al obturar los pequeños intersticios entre el material sólido y la pared del conducto y al llenar también los conductos accesorios y forámenes múltiples. Estudios por inmersión en colorantes han confirmado la necesidad de cementación ya que sin ella el colorante vuelve a penetrar en el conducto después de la condensación; esto ocurre en todas las técnicas conocidas de obturación de conductos con conos sólidos preformados.

El cemento de óxido de zinc y eugenol, creado por Richert, fue empleado durante muchos años ya que cumple admirablemente con los requisitos establecidos por Grossman, excepto que mancha intensamente el diente. La plata agregada para conferir radiopacidad, manchaba los dientes y creaba así, en el público una imagen desfavorable de la endodoncia.

Cemento de óxido de zinc- resina.- Grossman ha desarrollado la siguiente fórmula de un cemento para conductos que reúne muchas, aunque no todos los requisitos y características que debe tener un buen sellador para conductos radiculares, y lo ha modificado ligeramente para retardar el tiempo de fraguado, lo cual proporciona al operador el tiempo suficiente para tomar una radiografía y, de ser necesario, ajustar el cono.

POLVO		LIQUIDO
Oxido de zinc, reactivo	42 partes	EUGENOL
resina hidrogenada "Staybelite"	27 partes	
subcarbonato de bismuto	15 partes	
sulfato de bario	15 partes	
Borato de sodio anhidro	1 parte	

La calidad del óxido de zinc y de la resina empleada influye sobre el tiempo de fraguado del cemento.

Da tiempo suficiente para hacer la obturación del conducto.

El cemento endurece en la loseta en un lapso de 6 a 8 horas; en el conducto, comienza a fraguar a los 10 minutos y se endurece aproximadamente en  $\frac{1}{2}$  hora debido a la humedad existente en los canalículos dentinarios. Es bien tolerado por los tejidos periapicales aunque sobrepase el foramen apical; no obstante, debe evitarse una sobreobturación excesiva. Los estudios de filtración, con isótopos radioactivos, realizados por Kapsimalis y Evans mostraron que el cemento de Grossman impide la penetración del isótopo en los conductos radiculares. También se demostró en otros ensayos sobre toxicidad, que dicho cemento posee una mínima acción irritante y una elevada actividad antimicrobiana. Langeland sostiene que todos los cementos son irritantes cuando la mezcla es reciente, pero una vez fraguados la mayoría de ellos se tornan relativamente inertes.

Las características del fraguado del cemento varían de acuerdo con los ingredientes usados, la humedad presente en el polvo de óxido de zinc y hasta en el grado de humedad ambiental en el momento de preparar el polvo o de mezclar el cemento, pues cuanto más humedad tenga, más rápidamente fraguará el cemento.

Para mantener la cadena de asepsia, la loseta empleada para hacer la mezcla, deberá ser bien frotada con tintura de mercurio y después con alcohol, o bien habrá que hervirla antes de usarla, teniendo cuidado de aumentar el calor lentamente.

La espátula se esteriliza pasándola 3 ó 4 veces por la llama, y se le dejará enfriar antes de utilizarla para evitar que las partículas de resina hidrogenada, presentes en el polvo del cemento, entren en fusión y se adhieren a ella. No se emplearán más de 2 ó 3 gotas del líquido cada vez, las cuales bastarán para preparar la cantidad necesaria de cemento para obturar los conductos de un diente multirradicular. Se mezcla después el cemento en la loseta lisa espatulando cada gota de líquido dos minutos, hasta obtener una mezcla espesa de consistencia uniforme. El cemento no debe desprenderse de la espátula hasta haber transcurrido de 10 a 15 segundos. Al levantar lentamente, la espátula de la masa, debe arrastrar el cemento en forma de hilos hasta unos 2 cm. antes de romperse y caer. El cemento fragua muy lentamente, dan-

do tiempo suficiente al operador para obturar el conducto. La presencia accidental de una pequeña cantidad de humedad en el conducto, acelera el fraguado pero no dificulta la adhesión o el fraguado. Por supuesto, se hará todo lo posible para obtener sequedad antes de efectuar la obturación.

Una vez mezclado el cemento se lo llevará al conducto en una sonda lisa de punta roma estéril, en una punta absorbente, o en un escariador con un movimiento de rotación invertido. Primero se cubren las paredes con un movimiento lateral de rotación llevando el material despacio hacia el ápice. Después con un movimiento lento de bombeo se procura obturar completamente la porción apical, y al mismo tiempo desalojar el aire que pudiera haber quedado retenido en el cemento. Con frecuencia se comete el error de llevar al conducto demasiada cantidad de una sola vez, pues esto hace que la mayor parte del mismo se deposite en la entrada del conducto, sin penetrar en éste, debido a que obstruye la salida del interior del conducto.

Es preferible introducir una cantidad muy pequeña cada vez, a lo largo de la pared del conducto y repetir la maniobra 2 ó 3 veces; después de revestida la pared, se cubre también el cono de gutapercha o de plata, con una capa delgada de cemento hasta su mitad apical y se le introduce en el conducto hasta la altura previamente establecida.

El cemento también puede llevarse al conducto mediante un obturador léntulo con rotación lenta. Al comienzo se introduce el léntulo en el conducto sin accionar el torno después se le hace marchar lentamente hasta cubrir sus paredes. A medida que el atacador se va retirando del conducto, se le presiona suavemente contra las paredes. El obturador léntulo se usa únicamente en conductos relativamente amplios, pues si no, podría romperse. Asimismo, presenta el riesgo adicional de impulsar una cantidad apreciable de cemento a través del foramen apical, pues el obturador léntulo lo proyecta hacia adelante. Grossman no recomienda este método para revestir las paredes del conducto debido a la posibilidad de fractura del obturador y a su tendencia a impulsar el cemento y sobreobturar el conducto.



El cemento se revuelve facilmente del vidrio y de la espétula con alcohol o cloroformo.

#### AH26

El AH26 es una resina epóxica que contiene un endurecedor no tóxico. El óxido de bismuto le confiere radiopacidad, tiene buenas propiedades adhesivas y se contrae muy poco durante el fraguado. Schoroeder ha demostrado que el AH26 es bien tolerado por los tejidos periapicales, y que cuando es inyectado por vía subcutánea o intramuscular en la rata, se produce una inflamación local seguida de encapsulación; la inflamación desaparecida al cabo de varias semanas. EL AH26 endurece lentamente a temperatura del cuerpo, en un lapso de 36 a 48 horas, de modo que la restauración no debe colocarse antes de este tiempo, a menos que se ponga antes en la cámara pulpar una base de cemento de fosfato de zinc.

Horsted publicó un caso de sensibilidad al líquido del AH26, caracterizado por eritema de la cara y del cuello, cuya reacción fue confirmada mediante test cutáneos.

#### Diaket

Una resina polivinilica, el Diaket, introducida en Europa por Schoufele en 1952 ha sido divulgada por Stenwart, el Diaket es un cetocomplejo en el cual los agentes orgánicos reaccionan con las sales basicas u óxidos metalicos básicos.

Consiste en un polvo, fino, blanco, puro, y un líquido viscoso color miel. Por lo común se emplean dos gotas de líquido para una medida de polvo. De acuerdo con las indicaciones dadas para su empleo si la cantidad de polvo usada ha sido muy pequeña, el material no endurece lo suficiente y la radiopacidad será menor.

El Diaket endurece rápidamente y fragua en unos 6 minutos en la loseta de vidrio, y aún mas rapido en el conducto radicular.

Muruzabal estudió la reacción de los tejidos al AH26 y al Diaket en molares de rata. En observaciones preliminares encontraron una ligera reacción inflamatoria cuando los conductos fueron sobreobturados. Cuando la sobreobturación era grande tenía lugar una "mortificación del cemento apical y de hueso alveolar.

#### N2

El N2 y sus sustitutos (como el RC2B) son medicamentos y ce-

mentos para el conducto que contienen cantidades variables de plomo y de paraformaldehído y todos son objetables.

La fórmula del N2 es:

Polvo	porcentaje	líquido
Prednisolona	0.21	eugenol
Hidrocortisona	1.20	
Borato de fenilmercurio	0.09	
Sulfato de bario	3.00	
Bióxido de titanio	4.00	
Subnitrato de bismuto	4.00	
Paraformaldehído	6.50	
Subcarbonato de bismuto	9.00	
tetróxido de plomo	11.00	
óxido de zinc	61.00	

El plomo es tóxico para el organismo, aún en dosis muy pequeñas y el paraformaldehído es muy irritante y destructor de los tejidos. El porcentaje de plomo contenido en el N2 se ha comprobado que llega hasta un 26%, y el contenido en paraformaldehído ha variado entre 4, 7 y 5.5%. Sargentí y Richter han afirmado que "el tejido necrótico que no se pueda remover, es neutralizado por la obturación radicular permanente". Se supone que la "neutralización" se produce, pro su contenido en paraformaldehído. Dichos autores sostienen asismismo que "en una raiz obturada con N2 no puede formarse un granuloma, y que si el N2 sobrepasa el ápice, "puede ocurrir, aunque rara vez, una ligera reacción durante 3 días". Ellos sostienen que el tratamiento de los dientes con vitalidad puede realizarse en una sesión y que el de los dientes gangrenados requiere 3 sesiones. El consejo de Terapéutica Dental de la Asociación Dental Americana ha publicado un informe sobre el N2 en el que rechaza las afirmaciones de que el N2 tiene una acción desinfectante permanente y afirma que "En ninguno de los tests el N2 mostró propiedades antisépticas excepcionales". Rappaport encontró que el N2 era muy irritante y Snyder observó tejido necrótico y "destrucción total de su estructura" en el conducto causada por el N2. Cuando se empleó en conductos de dientes

de perros. Hannah no recomienda el tratamiento de dientes permanentes con N2, pues en su experiencia con dientes temporales se produjo necrosis. Takanosni y Desai encontraron inflamación, necrosis y formación de absesos después del empleo del N2. Langeland ha sostenido que el "N2 produce inicialmente una gran respuesta inflamatoria en el tejido pulpar remanente y en el tejido periapical", que persiste con el tiempo. Ehrmann y Orly ha publicado 3 casos de parestesia posterior al uso de N2, en los cuales el material fue sobreobturado e invadió el conducto dentario inferior, ocasionando la pérdida de sensibilidad en el labio inferior y en la zona mentoniana.

Harndt y Kaul fueron los primeros en informar la diseminación del plomo contenido en el cemento N2, con localizaciones en el hígado, el bazo, los riñones y en menor grado en el tejido óseo, y que la cantidad de plomo aumentaba con el tiempo de exposición. Shapiro observó un aumento en el nivel de plomo en sangre después de colocar cemento N2 en el conducto radicular de un mono.

Sampeck recomendó el uso del acero inoxidable, juntamente con un sellador, para conductos. Este método nunca llegó a generalizarse a causa de la dificultad para remover el mango de la lima una vez cementada.

Resinas epoxicas. Estas resinas son polímeros sintéticos de fraguado térmico y que se adhieren a metales, vidrio, plásticos, cerámica y otras sustancias, cuando se les agrega un agente polimerizador, como una amina. Las resinas epoxicas, generalmente son líquidas pero pueden alcanzar estado sólido mediante la polimerización una vez curadas, forman un material duro, no fusible, no fácilmente afectable por los agentes químicos, los solventes o el calor. La polimerización provoca una ligera contracción que podemos reducir en 0.5 por ciento mediante el agregado de un material inerte.

La cantidad de resina epoxica y del endurecedor empleados por el dentista para la obturación de un conducto es tan pequeña, que no hay probabilidad que produzca irritación o sensibilización.

La resina epóxica, una vez endurecida, carece de toda reacción irritante. La resina cruda es relativamente atóxica e inerte.

Por ser inertes, atóxicas, no irritantes y no sensibilizantes después de polimerizadas merecen ser tomadas en cuenta como posibles sucedáneas de los materiales generalmente usados para la obturación de conductos.

La técnica de obturación de conductos con una pasta reabsorbible—no reabsorbible también puede considerarse como una obturación combinada, pues se emplean 2 tipos diferentes de materiales.

La pasta reabsorbible, casi siempre, es proyectada a través del foramen apical con el objeto de influir favorablemente sobre la reparación de los tejidos periapicales dañados mientras que la pasta no absorbible se emplea para obturar la mayor porción del conducto. La pasta reabsorbible, en general está compuesta de clorofenol, alcantor, mentol y yodoformo (pasta de Walkhoff); el componente no reabsorbible está constituido principalmente por óxido de zinc y eugenol. Herрман recomendó una pasta de hidróxido de calcio, cloruro de calcio, cloruro de potasio, cloruro de sodio y carbonado de sodio (calxyl).

Las objeciones formuladas a este método de obturación son:

- 1) no es un método preciso, o sea, no hay control acerca del lugar en que termina el material de obturación en relación con el foramen apical y
- 2) en realidad, se produce la reabsorción del así llamado cemento no reabsorbible en el interior del conducto.

La respuesta biológica de los tejidos a los cementos para conductos y a los materiales de obturación ha sido estudiada por muchos investigadores. Ningún cemento o material utilizado, como medio de obturación radicular, es totalmente inoco. Todos son irritantes en mayor o menor grado, y depende del método de estudio, del tejido en contacto con el implante, el animal utilizado y el lapso durante el cual el cemento o el material de obturación permanezca en contacto con el tejido. Los cementos del tipo de

Óxido de zinc y eugenol son irritantes, probablemente, debido a la presencia del eugenol; los cementos de resina epóxica a causa del acelerador; la resina polivinílica, por la acetona; los cementos reabsorbibles, debido al yodoformo, etc.

De los estudios realizados en animales se deduce que lo común, es que son bien tolerados cuando el exceso es pequeño, pero si es grande, el material actuará como un irritante.

Spangberg estudió el efecto citóxico de los materiales de obturación radicular, empleando células Hela comprobó que la respiración celular era alterada por los siguientes materiales, enumerados por orden de intensidad creciente: plata, cemento de fosfato de zinc, gutapercha, hidróxido de calcio, AH26, cloropercha y Diaket.

Muruzábal, Estudió el efecto de las sobreobturaciones en conductos de ratas y observó que si el material de obturación es duro y compacto, se incapsula; de no ser tan compacto, se dispersa entre las fibras del ligamento periodontal. El material reabsorbible produce una intensa infiltración de leucocitos polimorfonucleares y es rápidamente reabsorbido, en tanto que el óxido de zinc y eugenol origina una reacción ligera y se reabsorbe lentamente. La asociación de óxido de zinc y eugenol son bolillas de acrílico de 160 micrones de diámetro no produjo reacción en el periodoncio.

## CAPITULO 11

## TECNICAS PARA LA OBTURACION DEL CONDUCTO RADICULAR

## Métodos de obturación con gutapercha

Hay varios métodos para la obturación del conducto radicular. Algunos emplean elementos, soluciones o pastas juntamente con un cono único de gutapercha, mientras otros emplean varios conos - - condensación lateral, o secciones de conos de gutapercha (seccional).

Grossman sugiere el empleo de un cono de gutapercha estandarizado o un cemento para conductos para obturar los conductos radiculares. En todos los casos donde el conducto admita conos adicionales, se emplea el método de condensación lateral o de condensación vertical. Los conos de plata se emplean rara vez y siempre como último recurso, cuando no sea posible usar la gutapercha.

Anatomía de los conductos de clase I.- El conducto de clase I es el conducto maduro simple, recto o levemente curvo con estrechamiento en el foramen apical. Por lo general, el conducto radicular simple maduro es obturado con gutapercha primero, se coloca el cono primario y se completa la obturación mediante compactación de otros conos de gutapercha contra el cono primario ejerciendo presión lateral. La compactación final se hace por presión vertical. Algunos conductos de clase I pueden ser obturados con un cono de plata único y otros con una combinación de plata y gutapercha. En todos los casos, se debe usar un sellador para cementación.

Como quiera que sea el ajuste del cono primario es sumamente importante, el tamaño y la forma de los conos de gutapercha y de plata fueron estandarizados para corresponder con los instrumentos estandarizados. Probablemente, un cono primario del mismo tamaño que la lima o el escariador con que se preparó el tercio apical de la cavidad. Sin embargo, para no dejar nada al azar, hay que probar el cono en el conducto. Esto se conoce como ajuste del cono de prueba.

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

Tanto los conos de gutapercha como los de plata deben ser probados de 3 maneras para estar seguros de que ajustan adecuadamente:

- 1) prueba visual,
- 2) prueba táctil y,
- 3) examen radiográfico.

Para hacer la prueba visual, hay que medir el cono tomándolo con las pinzas para algodón a 1 mm. menos que la medida establecida en la conductometría. A continuación, se introduce el cono en el conducto hasta que la pinza toque la superficie oclusal del diente. Si la longitud de trabajo, establecida en la conductometría, es correcta y el cono entra hasta el punto correcto, se ha pasado la prueba visual, salvo que el cono pueda ser llevado mas allá de esta posición. Esto se determina tomando el cono 1 mm. más atrás y tratando de empujarlo hacia apical. Si se puede introducir el cono hasta el extremo radicular esto significa que muy bien podría sobrepasar el ápice. Es decir que el foramen era originalmente grande o fue perforado. Si es posible hacer pasar el cono mas allá del ápice, hay que probar el cono del número inmediato superior. Si este cono no va a su posición correcta, se usa el cono original recortándole trozos de 2 mm. en la punta. Cada vez que se recorta la punta, el diámetro aumenta.

Se prueba varias veces el cono en el conducto hasta que vaya a su posición correcta y se adapte ajustadamente.

La segunda manera de probar el cono primario se vale de la sensación táctil para determinar si el cono está bien ajustado en

el conducto. Se requiere un cierto grado de presión para ubicar el cono y una vez en posición, será necesario ejercer bastante tracción para retirarlo. Esto se conoce como resistencia a "arrastré". Aquí también, si el cono queda holgado en el conducto, habrá que probar el cono del grosor inmediato superior, o recurrir al recorte de segmentos del cono primario desde la punta y probarlo varias veces su posición en el conducto. Una vez concluido el examen visual y táctil del cono de prueba, hay que verificar la posición por un tercer medio: la radiografía. La película habrá de mostrar que el cono llega a 1 mm. menos probable que los conos romos que encajan ajustadamente puedan ser forzados mas allá del foramen apical. Si el operador lo prefiere, puede redondear los conos de extremo cuadrado para llegar al ápice de la preparación.

La radiografía del cono de prueba ofrece la oportunidad de verificar todos los pasos del tratamiento realizados hasta ese momento. Esta radiografía revelará si la longitud fijada en la conductometría fue correcta. También muestra si la instrumentación siguió la curva del conducto o si hubo una perforación

Por supuesto, se verá en ella la relación del cono primario con la preparación. A veces la radiografía revelará que el cono fue introducido mas allá del ápice; si es así, significa que la instrumentación fue hecha con una longitud incorrecta y que, probablemente, el operador se estuvo preguntando por que se quejaba el paciente. Siempre se acortará el cono sobre-extendido por su extremo delgado volviendo a introducirlo hasta la posición correcta. En esta nueva posición habrá que repetir las pruebas táctil y radiográfica del cono. Nunca se manipulará de manera tal que solamente aparezca ajustado en la radiografía; debe encajar ajustadamente y detenerse en seco.

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

- a) el instrumento ensanchador no fue usado en toda su extensión,
- b) el instrumento fue girado a presión al ser usado y por lo tanto no enganchó en todo su diámetro y,
- c) quedaron restos en el conducto o,
- d) en el conducto hay un escalón donde el cono puede "ensancharse"



Como quiera que sea, el problema se resuelve de una de las maneras siguientes:

- a) seleccionar una lima nueva y volver a instrumentar el conducto en toda la longitud de trabajo hasta que la lima quede hogada en el conducto o,
- b) en el caso de la gutapercha, hacer girar en frío el cono con una espátula esterilizada sobre una loseta de vidrio también esterilizada, hasta adelgazarlo.

Introduciendo varias veces el cono se determinará cuando queda bien ajustado. Si en la pared del conducto se formó un escalón, habrá que eliminarlo aplicando la técnica sugerida para la corrección del error que lleva a la formación de un escalón (Cfr. el capítulo 9)

#### Preparación del cono primario

Una vez hechas las pruebas, se retira el cono primario. En el caso que sea gutapercha, se saca con pinzas para algodón que dejarán una marca en el cono blando, a la altura del borde incisal.

Los conos de plata deben retirarse con pinzas hemostáticas, que agarran el cono en ángulo recto mientras se apoyan en la punta de la cúspide. Se sujeta el cono con las pinzas hemostáticas, que no deben abrirse sino hasta que el cono quede cementado en la posición adecuada. Para evitar deslizamientos, hay que usar otras pinzas hemostáticas para ayudar a retirar el cono.

#### Cementación del cono primario

Mientras se hacen los preparativos para cementar el cono de obturación, sea de gutapercha sea de plata, se colocará en el conducto un cono de papel para absorber la humedad que pudiera acumularse.

Para determinar la presencia de humedad en el conducto, se retira el cono de absorbente y se desliza su punta sobre la superficie del dique de caucho. Si la punta está mojada, dejará una marca al quitar el polvo del dique. Cuando se repite el procedimiento con conos nuevos que ya no dejan una marca en el dique, se considera que el conducto está listo para ser cementado.

Se toma una loseta y una espátula de la caja de instrumentos

y se esteriliza frotándola con una gasa impregnada en germicida y secándola con una compresa estéril. Se vierte una o dos gotas del líquido y se mezcla con el cemento siguiendo las instrucciones del fabricante. El cemento ha de ser de consistencia cremosa pero bastante espeso y estirarse por lo menos 2.5 cm. cuando se levanta la espátula.

El cemento puede ser llevado al conducto con una espiral de léntulo o un ensanchador. Se sugiere el uso de un ensanchador, - girando en sentido contrario al de las agujas del reloj dentro del conducto para llevar el cemento hacia el ápice. La inversión del movimiento del ensanchador produce un efecto similar del de la espiral del léntulo. Para ello, se escoge un ensanchador estéril nuevo, un número menor que el instrumento usado en último término para ensanchar. Lo mas seguro es colocar un tope en la hoja del instrumento a una distancia que sea un poco más corta que la longitud de trabajo establecida. A continuación, se carga una pequeña cantidad de cemento en la hoja del instrumento y se la lleva por el conducto girando rápidamente el mango en sentido inverso. Se repite el procedimiento hasta que el conducto quede revestido de cemento abundante. Ahora, la cavidad del conducto está lista para recibir el cono primario de gutapercha que se coloca de la misma manera tanto en la técnica de condensación lateral como en la de gutapercha reblandecida. Se cubre el cono primario con cemento, se inserta en el conducto deslizándolo lentamente con pinzas hemostáticas hasta su posición correcta. El paciente puede experimentar una ligera molestia cuando el aire de conducto es desplazado a través del foramen. Si se ha dado la adecuada forma de resistencia de modo que exista una "abertura mínima" en el foramen, entonces solo se empujará por el ápice un minúsculo "gusano" de cemento.

Cuando las pinzas hemostáticas tocan la superficie oclusal, el cono debe estar en posición correcta en el ápice.

Con frecuencia se pregunta por que el cono primario bien adaptado no impulsa una cantidad grande de cemento por el ápice. La respuesta reside en la forma cónica, tanto del cono como del conducto. No debemos pensar en el cono como en un émbolo, pues éste tiene paredes paralelas. El cono, por ser cónico, en realidad no

toca las paredes del conducto preparado sino muy poco antes de - llegar a su posición final. Por lo tanto cuando se introduce con lentitud, no lleva delante gran cantidad de cemento sino mas bien lo desplaza coronariamente. Así no hay que temer que haya una - cantidad excesiva de cemento en el conducto antes de colocar el - cono.

Obturación con conos múltiples y condensación lateral.

Los conductos indicados para ser obturados por condensación lateral de gutapercha son los de anatomía clase I. Estos conductos también son de sección ovalada por lo menos en parte, y representan la mayoría de los casos endodónticos. Las obturaciones de gutapercha condensada lateralmente son aplicables a todos los dientes anteriores, la mayoría de los premolares y a los conductos - únicos grandes de los molares: palatinos superiores y distales inferiores.

Por supuesto hay excepciones en los cuales un solo cono de plata puede dar buenos resultados como por ejemplo cuando el foramen apical queda abierto y la obturación, compresible y flexible, es forzada mas allá del ápice. Sin embargo, si se desea obtener un elevado número de éxitos, la obturación de gutapercha es ideal si el conducto no es cónico y de sección circular en todo su largo.

La obturación con conos múltiples será seleccionar el cono - primario, se coloca en su lugar, se hace las pruebas, visual, táctil y radiográfica para asegurar el ajuste óptimo en el tercio - apical y se cementa. El cono primario debe obliterar el tercio apical del conducto. Cuando esté asegurado el ajuste del cono - primario, se quita el extremo grueso que sobresale en la cavidad coronaria para dejar lugar al espaciador que ha de introducirse a continuación.

Debido a que el ancho de los dos tercios coronarios del conducto ovalado es mayor que el cono primario, se desplaza el cono lateralmente con un instrumento cónico de punta aguda como el espaciador número 3. Luego se agregan mas conos de gutapercha. El - espaciador es introducido apicalmente presionando con el dedo índice izquierdo mientras es girado de un lado a otro. Hay que tener cuidado de no sobrepasar el foramen apical con el espaciador. Esto puede lograrse colocando un tope de goma en el instrumento,

un poco antes del punto correspondiente a la longitud del diente. El espaciador es retirado con el mismo movimiento rotatorio.

Los demás conos que se usan para la condensación lateral son de igual tamaño y conicidad que el espaciador número 3. Estos son los conos de gutapercha "delgados tipo A". Frecuentemente hay que agregar 4 ó 5 conos de gutapercha "finos" cuando se obtura el conducto con la técnica de condensación lateral. Se considera concluida la obturación cuando el espaciador no puede pasar mas allá de la línea cervical. Los conos de gutapercha que se vayan agregando también deberán estar cubiertos con sellador adicional, que ocupará todos los pequeños espacios.

Finalmente la compactación vertical a presión fuerte asegura la obturación densa, que es la clave del éxito.

#### Obturación con cono único de plata.

Los dientes con anatomía de (conductos clase I madurso y simples, relativamente rectos con foramen estrecho que se prestan para la obturación con cono de plata único suelen ser los primeros premolares superiores con dos conductos. A veces también se pueden obturar con plata los conductos gruesos y rectos de molares de pacientes de mas edad. Asimismo, se pueden usar plata si el foramen está abierto debido a una perforación o resorción externa. Se pueden colocar conos de plata bien adaptados y evitar así la gran sobreobturación que podría resultar, la compactación de gutapercha. En muchos casos son preferibles los conos de plata a los de gutapercha por su exactitud de ajuste y rigidez, lo que permite una inserción mas fácil. Si el cono de plata queda muy ajustado en la preparación y no ocupa su lugar totalmente, habrá que escariar el conducto con un instrumento nuevo. Se introduce el cono de plata hasta la longitud establecida en la conductometría (menos 0.5 mm. para compensar la forma achatada de la punta) y se hacen las pruebas visual, táctil, y radiográfica. Si el cono se adapta bien, se toma a la altura de la cúspide con pinzas hemostáticas y se saca con la ayuda de otras pinzas para que la primera no se deslice.

Ahora hay que seccionar el extremo grueso del cono una vez cementado el resto en el conducto. El primer paso de este procedimiento es la medición de la longitud coronaria. De esta longi-

tud que suele variar de 7 a 9 mm. se restan 2 mm. dando la medida de la cantidad del extremo grueso que debe sobresalir en la cámara pulpar. Esto facilitará el retiro ulterior del cono por si fuera necesario.

A continuación, se apoya la regla contra los extremos de la pinza, frente al número de milímetros, que se desea eliminar. Fro-tando el borde de la regla contra el cono hacemos la marca. En ese lugar se corta con un disco de carborundo hasta casi seccionar el cono de modo que quede solo la suficiente cantidad de plata como para conservar el control del cono durante la cementación. Una vez preparado el cono de plata para ser seccionado hay que reestabilizarlo flameándolo sobre la llama baja de un mechero de Bunsen teniendo cuidado de no fundirlo cuando sea delgado. Entonces se deja sobre la bandeja, sujetándolo con las pinzas mientras se prepara el cemento y se seca el conducto.

En dientes con conductos múltiples, como los molares, se retira cada cono de prueba tomando cada uno con una pinza. Las pinzas se colocarán bien separadas sobre la bandeja para instrumentos.

Para evitar confusiones, se marcarán las letras Mv para designar el conducto mesio vestibular; ML para el conducto mesiolingual etc. en la superficie del paño frente a cada pinza con su punta. Se introduce en el conducto cemento abundante, como se describió antes y se cubre también con cemento el propio cono. Con todo cuidado y lentitud se inserta el cono en el conducto hay que dar tiempo al cemento para que fluya a medida que se le desplaza. Cuando las pinzas tocan la cúspide del diente, el cono debe estar en la posición correcta en el ápice. Si hay que obturar otros conductos con plata, todos los conos deben ser colocados antes de tomarse una radiografía. Variando el ángulo horizontal del rayo central, podemos separar la imagen de los conos en la película y verificar si están bien ubicados.

Una vez que tenemos la seguridad radiográfica de haber logrado la obturación, seccionamos el extremo grueso del cono girándolo o "moviéndolo" hasta que se separe. Se ejercera presión hacia apical para no desajustar el cono. A veces, el conducto puede ser obturado con un cono único, seccionado en el tercio apical.

La preparación del conducto para recibir un perno de retención es una de las indicaciones de esta técnica. La obliteración del tercio apical del conducto seguido por la obturación de un defecto no perforante a consecuencia de una resorción interna es otra indicación de la obturación del tercio apical. En todos los casos, hemos de estar seguros de que el cono único obturará totalmente el tercio apical, ya que una vez cementado y seccionado, es irrecuperable.

Asegurada la obturación total del conducto, se coloca una obturación provisional para cubrir los conos y cerrar temporalmente la cavidad. No debiendo tardar en colocar una restauración protectora definitiva.

#### Anatomía de los conductos de clase II

En esta categoría entran los conductos maduros complicados: curvos, dilacerados, con bifurcación apical y conductos accesorios o laterales pero con estrechamientos del foramen apical (o forámenes).

#### Conductos curvos dilacerados

Curva apical. Más del 40% de los incisivos laterales superiores presentan una "curva quebrada" en el tercio apical de la raíz. Lo mismo ocurre en más del 50% de las raíces palatinas de los primeros molares superiores. Para estos casos especiales, la preparación "telescópica" y la obturación con gutapercha, por compresión lateral o vertical, brinda un sellado óptimo. Lo mismo es válido para cualquier conducto que sea de sección ovalada en una parte y no pueda ser obturado adecuadamente con un cono único.

Condensación lateral de gutapercha. La técnica para obturar un conducto curvo con conos múltiples de gutapercha condensados por presión lateral es esencialmente la misma que para obturar un conducto recto. La diferencia más importante reside en la forma de la preparación. En el conducto recto, el tercio apical de la cavidad tiene paredes bastante paralelas en las cuales el cono es tandarizado encaja ajustadamente, de modo aue no hay "arrastre". El conducto con curvatura apical, por otra parte, ha sido tallado con la técnica "telescópica" que produce una preparación ampliamente divergente, curva al final pero con un conducto recto hasta la curva. En la preparación telescópica, el cono de gutapercha

ajusta sólo al final de la cavidad, es decir, en el foramen apical. Por ello, cuando se le prueba retirándolo, no habrá sensación de "arrastre". Sin embargo, el cono primario se adapta ajustadamente al último milímetro o a los últimos dos milímetros de la cavidad. El cono estandarizado tiene igual forma y tamaño que el instrumento usado para dar las formas de resistencia y retención. El cono debe bloquear herméticamente el foramen. Si queda alguna duda sobre la perfección de la ubicación del cono primario, esto es, si el operador cree que el cono pudo haberse enganchado o curvado en las paredes. En la película debe verse la punta del cono rodeada de cemento al final de la cavidad, es decir, a 0.5 mm. o a 1 mm. de la superficie externa de la raíz, donde suele hallarse el ápice. Una vez cementado el cono primario en su posición correcta, se comprime lateralmente con un espaciador número 3, que entra hasta una profundidad apenas menor que la longitud de trabajo, y se agrega un segundo cono con cemento. La obturación final se hace agregando mas conos y cemento hasta que el espaciador ya no pueda penetrar en la masa. La gutapercha se secciona con un instrumento caliente a nivel de la entrada del conducto y se efectúa la comparación final ejerciendo presión vertical con un condensador que entra ajustadamente en el conducto.

#### Técnica de gutapercha reblandecida

Schilder ha propuesto una variante de la técnica seccional de gutapercha, que resultó más practica para obturar conductos de raíces muy curvas y raíces con conductos accesorios o laterales y forámenes múltiples.

La cavidad endodóntica ampliamente divergente se prepara de una manera muy similar a la descrita para la técnica de condensación lateral. Hay que mantener o crear la resistencia adecuada para poder ejercer presión vertical sobre la gutapercha, que ha de ser reblandecida con calor y condensada en la preparación apical. Asimismo, para permitir la introducción del condensador o atacador rígido mas grande, puede ser necesario extender la forma de conveniencia bastante mas allá del contorno para permitir la condensación lateral con un espaciador. La extensión puede exigir el ensanchamiento de la cavidad de acceso y la preparación telescópica del conducto, para crear una mayor divergencia desde el ápice ha

ta la cavidad de acceso. Esta extensión de conveniencia es necesaria porque la condensación se hace con una serie de atacadores para conductos y de diámetro mayor que los espaciadores número 3 usados para la condensación lateral. La condensación vertical - apropiada exige a veces que se use el atacador pequeño en cada - conducto para que ajuste en los 3 ó 4 mm. de la preparación apical.

Por dos razones no se usan conos de gutapercha estandarizados en esta técnica: primero porque generalmente, el conducto ha sido preparado con la técnica telescópica, y los conos hechos para - coincidir con el tamaño del instrumento no coinciden con la forma del conducto; segundo, los conos de gutapercha no estandarizados son fabricados con una gran divergencia desde la punta hacia el - extremo grueso, y por lo tanto, proporcionan un mayor volumen de gutapercha para absorber el calor y la presión vertical. Se corta la punta del cono primario hasta obtener un diámetro que se - ajuste de 2 a 3 mm. antes del foramen apical sobre la longitud del diente establecida en la conductometría. En este punto, el diámetro del extremo cortado del cono de gutapercha debe exceder el - diámetro del conducto radicular, de modo que no puede ser introducido mas allá de esa longitud. Dado que deliberadamente se dió al conducto una divergencia mayor que la conicidad del cono de gutapercha habrá un "arrastre" o resistencia mínima al retirar éste.

Se prepara el sellador y se lleva al conducto como se describió antes. Se inserta el cono primario hasta que llegue el efecto lubricante del sellador para conductos permite que el cono vaya mas allá de la longitud correcta, se escogerá un cono más grande antes de empezar la condensación vertical.

Una vez ajustado correctamente el cono primario a 1 ó 3 mm. de la longitud de trabajo, se secciona el cono coronariamente a la entrada del conducto con un instrumento caliente. Inmediatamente se usa un atacador para conducto, frío para ejercer presión vertical sobre el extremo cortado de gutapercha. Como a la luz - del conducto se le dió una divergencia mayor que la del cono de gutapercha, ésta presión vertical obligará al cono a doblarse sobre si mismo en el interior del conducto.

El ajuste apical del extremo de la gutapercha en la estrecha preparación apical hará las veces de tope, de modo que la masa de



gutapercha, plegada en la porción media del conducto, no podrá desplazarse hacia apical.

Ahora, se calienta al rojo cereza un espaciador número 3, se introduce rápidamente en la gutapercha fría y se retira de inmediato. Si el espaciador está lo bastante caliente la gutapercha no se adherirá y se podrá sacar el instrumento. A continuación se inserta en el conducto un atacador frío y se ejerce presión vertical sobre la masa reblandecida por calor. El atacador frío está sumergido en polvo de cemento de fosfato de cinc para que no se le adhiera la gutapercha.

Se repite la maniobra introduciendo por turno el espaciador caliente y, de inmediato, el atacador frío. Cada vez que se retira el espaciador, sale adherida a él una pequeña cantidad de gutapercha que debe ser limpiada antes de volver a calentarlo. El primer ciclo de calentamiento y atacado sirve para reblandecer y homogenizar la masa de gutapercha en el interior del conducto. A medida que repetimos la maniobra, el espaciador va profundizándose y el calor llega hasta el extremo apical de la gutapercha.

Cuando esta primera masa de gutapercha se reblandece, comienza a desplazarse apicalmente conforme se ejerce presión vertical. En la masa apical de gutapercha se crea una presión muy grande debido al estrechamiento de la cavidad endodóntica y a la presión vertical ejercida sobre ella. La gutapercha reblandecida y el cemento son obligados a fluir a lo largo de las curvas y hacia las irregularidades del sistema de conductos radiculares. El movimiento apical de la gutapercha se detecta mediante el examen radiográfico efectuado durante la condensación vertical. Se repite el calentamiento y la condensación hasta condensar la gutapercha a la altura deseada.

Toda la masa de gutapercha ha sido desplazada apicalmente y ahora la porción apical de la obturación está concluida. Queda por obturar el resto del conducto, esto se realiza introduciendo en el conducto segmentos de 3 a 4 mm. de gutapercha con pinzas para algodón. Antes de insertar en el conducto cada trozo de gutapercha, se pasa ligeramente su punta por la llama. Si está bien flameada la punta se reblandece y se adhiere a la gutapercha sellada en el conducto, pero al mismo tiempo el extremo del segmento sosteni

do por las pinzas debe conservar consistencia firme para no pegarse a las pinzas y poder ser condensado con un atacador frío. Los trozos de gutapercha se van compactando uno tras otro en el conducto de la misma manera hasta obliterar la luz del mismo.

Modificación de la técnica de gutapercha reblandecida. Se expondrá una modificación que combina la técnica de la gutapercha reblandecida con la técnica de la cloropercha. Para esta variante, se talla, el conducto, se prepara un cono primario como, tal como se describió para el procedimiento de obturación con gutapercha reblandecida por calor. Este cono se sumerge en una mezcla de cloropercha durante 3 a 8 segundos, según el grado de reblandecimiento que se desea obtener. Se introduce el cono hasta el fondo del conducto. Luego, se ejerce presión vertical y lateral con un espaciador número 3 para crear un espacio a lo largo del cono maestro y poder colocar 1 ó 2 conos más de gutapercha. Los conos se seccionan a la entrada del conducto con un instrumento caliente y se vuelve a presionar con un espaciador número 3 o un atacador para conductos. La masa de gutapercha debe desplazarse apicalmente para obturar el espacio apical.

En este momento se toma una radiografía y se analiza. Si no llegó hasta la profundidad adecuada se ejerce más presión vertical con el atacador o con el espaciador. Si es necesario se recurre al calor para reblandecer la gutapercha. Una vez concluida la obturación de la porción apical de la cavidad, se obtura el resto del conducto por condensación lateral de mas conos de gutapercha con el espaciador. Se completa la compactación mediante presión vertical con un atacador que quede ajustado en el conducto.

La ventaja de esta técnica reside en que ablanda el extremo apical de la gutapercha directamente y no por la maniobra lenta de hacerlo primero por calor.

En los conductos en bayoneta preparado por escariado y limado puede muy bien ser obturado con un cono primario de plata y el agregado sucesivo de conos de gutapercha por condensación lateral. Si en la preparación del tercio apical se mantiene la sección circular, se escogerá un cono de plata. La gutapercha obtura los espacios curvos que se crean a medida que se "endereza" la bayoneta.

Obturación con un "instrumento fracturado"

Cuando reflexionamos sobre estos casos, el índice elevado de éxitos no debe sorprendernos.

La mayoría de los instrumentos se fracturan cuando sus hojas quedan trabadas en la dentina y giramos inadvertidamente el mango. Esta unión mecánica entre el metal y la dentina sirve para obturar el espacio, como lo mostró Sampeck. Además se conocen casos de obturación con un instrumento fracturado cuando los residuos dentinarios bloquean el forámen. El instrumento fracturado inadvertidamente queda suelto en el conducto sin cemento alrededor suelto se disuelve por oxidación en un plazo entre 6 meses y 1 año y deja de aparecer en las radiografías de control. Hasta los instrumentos de acero inoxidable pueden desintegrarse por oxidación. Cuando un instrumento fracturado se ha oxidado hay que volver a instrumentar el conducto y colocar una nueva obturación.

Una vez concluida la instrumentación y la medicación se escoge una lima del mismo grosor que el instrumento usado en último término para ensanchar el conducto y se encorva de modo que coincida con la curva del conducto. Luego de llenar el conducto con una cantidad abundante de cemento mediante un ensanchador, se lleva la lima escogida, cargada de cemento, hasta la porción correcta y, literalmente, se la "atornilla". Esto puede exigir cierta fuerza. Se hace la verificación radiográfica de la posición. Para quitar la parte sobrante del instrumento, se utiliza una punta de diamante montada en contraángulo de alta velocidad, allí donde sale a la cavidad.

Bifurcaciones apicales de conductos laterales o accesorios

Los conductos accesorios, las bifurcaciones apicales obvias, o los conductos laterales plantean serios problemas de obturación. Las técnicas de obturación con materiales que fluyen bajo presión son las que mejor satisfacen las exigencias de estos casos.

A veces, la condensación lateral de gutapercha en conductos rectos proyecta el cemento fuera de los conductos laterales abiertos y se forma un "botón" en la superficie radicular. En ocasiones, la condensación vertical de gutapercha reblandecida por calor o con cloropercha da a menudo el mismo resultado, para sorpresa del operador.

Puesto que los conductos laterales y accesorios son obtura-

dos inadvertidamente, el operador deberá emplear una técnica que asegure la obturación de los mismos en caso de que no estén obstruidos, ya que también pueden estar ocupados por tejidos vivos.

Lo mismo se puede decir de conductos secundarios, conductos que se reúnen antes de terminar. Se les suele descubrir antes o durante el tratamiento, ya sea en la radiografía o al hacer la instrumentación. Si hay que obturar ambos conductos, éstos pueden llenarse simultáneamente con gutapercha reblandecida al aplicar presión vertical hacia abajo en ambos conductos, desde la entrada que tienen en común. A veces, el operador se sorprende al ver que hay más de un conducto y que todos fueron obturados.

### Anatomía de los conductos de clase III

En esta categoría, el conducto inmaduro presenta un foramen abierto. La abertura apical es la terminación sin estrechamiento de un conducto tubular o un foramen infundibuliforme en forma de trabuco.

Hay que tratar de lograr el cierre genéticamente programado del foramen que quedó abierto debido a la mortificación pulpar temprana esto puede ser logrado por medio de la apexificación (apico genesis), técnica para reactivar el crecimiento potencial o inducir el crecimiento apical, y el cierre del foramen. La apexificación fue explicada detalladamente en el capítulo 5.

Si la apexificación falla o es inapropiada, se emplean técnicas para obturar los conductos que no tienen la ventaja de presentar un estrechamiento en el foramen que sirva de matriz limitativo contra la cual condensar. Afortunadamente en la mayoría de estos casos, las pulpas de los incisivos superiores de raíces rectas han sido desvitalizadas por impactos traumáticos. Ocasionalmente será candidato para esta técnica un primer molar inmaduro con necrosis pulpar debido a caries temprana.

Estos casos reaccionan bien a la colocación de un cono primario de gutapercha grande condensado por presión lateral para poder colear más conos de gutapercha.

A veces, sin embargo, el conducto puede ser preparado con tanta perfección que será posible obturarlo con un cono de plata. Rara vez podrá emplearse la técnica de la gutapercha reblandecida y presión vertical fuerte, ya que esto llevaría a una gran sobreobtención.

Se sobreentiende que el conducto ha de prepararse con la forma conveniente para recibir el material de obturación más adecuada para la obturación total del espacio.

#### Condensación lateral de gutapercha

Cono primario grueso y romo. El conducto tubular grande con poco estrechamiento del conducto puede ser obturado mejor con un cono primario de gutapercha "grueso" recortado en la punta.

A veces, el conducto es tan grande que hay que usar un cono "hecho a medida". Como quiera que sea, el "cono de prueba" debe pasar las pruebas del ajuste correcto.

La finalidad del cono primario es bloquear el foramen hasta donde sea posible, mientras que los conos auxiliares son condensados para completar la obturación. Para no sobrepasar el ápice, se marca en el espaciador la longitud de trabajo.

Poniendo cuidado, se puede hacer una obturación bien compacta sin sobreobturar excesivamente con cemento o gutapercha.

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

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

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

Si creemos que el cono invertido cumple con los requisitos exigidos para un cono primario, se reviste el conducto con abundante cemento y se introduce lentamente el cono, también cubierto de cemento, hasta su posición correcta. Debido a la forma del conducto y a la adaptación ajustada del cono, éste actuará como un émbolo.

El paciente puede sentir molestias por el desplazamiento del aire; sin embargo, si el cono es insertado lentamente, se forzará

relativamente poco cemento en los tejidos periapicales.

Una vez ubicado el cono primario invertido, se van agregando más conos de gutapercha por condensación lateral con un espaciador, para que el instrumento no penetre en los tejidos periapicales. El espaciador se usa repetidamente, a la vez que se van agregando conos de gutapercha "finos" hasta obturar totalmente el conducto. El error más común que se comete en esta técnica es consecuencia del miedo a sobreobturar: se ejerce presión insuficiente durante la condensación lateral, esto, a su vez, favorece la ulterior filtración e invita al fracaso.

#### Rollo de gutapercha hecha a la medida

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

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

Simpson y Natkin propusieron una técnica de obturación especial, para conductos tubulares con ápice cerrado. Son raíces que originalmente tuvieron forma de trabuco, pero cuyo crecimiento fue inducido por la introducción de una sustancia química biolo-

gicamente activa, como el hidróxido de calcio, en el conducto radicular.

Primero, se obtura el conducto con un cilindro de gutapercha calentada y reblandecida y hece a la medida; cementado en la posición correcta y seccionado a nivel del orificio del conducto con una cucharilla caliente. Con un atacador fuerte, se impulsa la gutapercha hacia el ápice y se compacta. La presión del atacador dejara un espacio en la masa al ser retirado el instrumento con un movimiento de vaivén.

Puede ser necesario mantener la gutapercha en su lugar con un explorador mientras se extrae el atacador; se sumerge este polvo de fosfato de cinc para que no se adhiera y se usa nuevamente para rellenar con gutapercha el espacio creado por la condensación inicial si la gutapercha comienza a endurecer se calienta el atacador para compactar mejor la obturación. Se obtura la totalidad del conducto con presión vertical fuerte y se secciona el exceso de gutapercha a la altura de la encía con un instrumento caliente.

Técnica del cono de plata. A veces, encontramos un conducto bastante maduro sin estrechamiento en el foramen. Son casos que resultan de la resorción radicular apical o de la preparación del ápice, con un instrumento grande para establecer el drenaje, de un absceso por el conducto.

Estos conductos pueden ser obturados con un cono único de plata o con un cono de plata en el ápice y condensación lateral de conos múltiples de gutapercha. En cualquiera de los dos casos, hay que hacer una preparación minuciosa del conducto, para tallar una cavidad cónica de sección circular. Para trabajar exactamente en el borde del foramen, hay que desgastar las puntas de los instrumentos ensanchadores para hacerlos romos.

Si deseamos obtener un buen resultado, el cono de plata deberá ocluir el conducto tan bien como un tapón cerrando una botella. Esto exige un gran cuidado al establecer la longitud correcta del cono de plata de prueba, recortándolo hasta que la punta se adapte al conducto tan ajustadamente que resulte difícil retirarlo con pinzas hemostáticas.

El cemento será introducido con todo cuidado en el conducto y se insertará el cono lentamente para que el cemento refluya. - Recuérdese que estas paredes tubulares son casi paralelas y que el cono puede servir de símbolo si se introduce rápidamente. Con esta técnica se puede obtener buen resultado sin gran sobreobturación.

#### Métodos de obturación con pasta o cementos unicamente

Técnica de difusión de cloropercha. Callahan propuso la cloropercha, obtenida por medio de la disolución de gutapercha en cloroformo, como material de obturación principal para conductos radiculares. Actualmente, la técnica de Callahan sigue siendo muy empleada, y una de sus modificaciones ya fué explicada bajo el encabezado "técnica de la gutapercha reblandecida".

La cloropercha endurece a medida que el cloroformo se evapora y queda una masa de gutapercha. Es obvio que la evaporación reduce el volumen total de la obturación. La cloropercha es inaceptable como material de obturación debido a la percolación apical que se producirá como consecuencia de la contracción de la obturación. Es perfectamente aceptable para conos de plata en razón de la contracción. El cono de plata no puede ser compactado en el tercio apical del conducto.

#### Cementos únicamente

La obturación de los conductos radiculares con cemento únicamente esto es, sin material de núcleo sólido que forme el grueso de la obturación fue propiciada por Sangenti. Hay muy pocas pruebas de la eficacia de este tipo de obturación.

Sargenti recomienda que el cemento N2 se colocado en el conducto con una espiral de léntulo en una pieza de mano a muy baja velocidad o con un ensanchador girado en sentido contrario al de las agujas del reloj. Georig aconseja la inyección en el conducto, del cemento de óxido de cinc y eugenol común con jeringa y agua desechables para tuberculina. Wallentin sugirió el uso de Cavit para obturar conductos para hacer "fraguar" el Cavit debe haber humedad.

Pastas resorbibles. Las pastas resorbibles fueron creadas para obturar conductos en dientes despulpados con lesión periapical. El yodoformo, radiopaco y resorbible, es el ingrediente básico de



las pastas. Se aconsejó sobreobturar, ya que la pasta sobreobturada es rápidamente resorbida en el periápice.

Sin embargo desde el punto de vista práctico, la resorción rápida lleva al fracaso de muchos casos así tratados. Nygaard ha comprobado esta lamentable desaparición del material; la pasta sigue resorbiéndose en el conducto, lo cual lleva a la percolación y a un posible fracaso.

Cuando hay sobreobturación, es posible que el paciente experimente molestias. Si la zona periapical está totalmente encapsulada en el hueso y no hay una vía de drenaje, el dolor llega a ser intenso hasta que ocurra la resorción. Esta sería la molestia más importante experimentada por el paciente.

#### Materiales de obturación temporales

El Cavit es por excelencia el cemento temporal para cavidades endodónticas; su fraguado depende de la presencia de humedad. El Cavit contiene óxido de cinc; no contiene eugenol (que actúa como calmante en las obturaciones con óxido de cinc y eugenol). Como puede ser disuelto por los medicamentos para conductos, hay que separarlo de ellos por medio de un algodón seco. El Cavit también fue recomendado como material de obturación temporal para los dientes que están despulpados, ya que es el que menos filtración marginal presentaba.

#### Retiro de obturaciones defectuosas de conductos

A veces es necesario retirar una obturación defectuosa de un conducto para poder reinstrumentarlo y reobturarlo. Afortunadamente tanto los cementos de óxido de cinc y eugenol como la gutapercha pueden ser disueltos para facilitar su retiro. Los conos de plata, en cambio, exigen una técnica de desobturación más mecánica. El cemento de fosfato de cinc no puede ser eliminado por ningún método y, por lo tanto, no hay que usarlo como sellador para conductos. Weine dijo también que no había encontrado ningún solvente adecuado para el cemento N2.

Para retirar obturaciones de gutapercha y de óxido de cinc y eugenol, se puede usar Xilol o cloroformo como solvente, aunque se prefiere el cloroformo. La gutapercha y el cemento del conducto son expuestos mediante una preparación cavitaria endodóntica típica en la corona del diente. Con una jeringa y aguja se inun-

da el conducto con cloroformo. A continuación, se introduce un ensanchador de tamaño mediano en la gutapercha reblandecida. El ensanchador rompe la gutapercha y deja entrar el solvente en los espacios.

A medida que vamos quitando el material y nos acercamos al ápice, usamos ensanchadores más pequeños que coinciden con el tamaño del conducto, repetidamente se agrega más solvente.

La gutapercha se disuelve en el cloroformo y entonces se le retira del conducto con escariadores, que se van limpiando con rollos de algodón. Cerca del ápice, hay que tener cuidado de no empujar solvente y trozos de gutapercha por el foramen y evitar perforaciones o la formación de un escalón en el conducto. Hasta un fragmento pequeño de gutapercha puede desviar el ensanchador hacia la pared del conducto, y si el operador no reconoce la diferencia de la sensación táctil, podría hacer una perforación. La desobstrucción se completa trabajando con una lima en el conducto seco. Frecuentemente con esto se terminan de extraer pequeños trozos remanentes de gutapercha y se coloca un medicamento. En la sesión siguiente, se ajusta un nuevo cono de prueba y se reobtura el conducto.

Suele ser mas difícil retirar un cono de plata cementado que una obturación de gutapercha. Si el cono se fractura en el conducto, se puede emplear una técnica ideada por Feldman y modificada por Glick: se introducen, 3 limas Hedstrom delgadas a los costados del cono hasta donde entren. Luego, giran una alrededor de otra, enganchoando el cono blando de plata a la manera de un porta brocas. La tracción sucesiva de las limas suele aflojar el cono de plata. Este procedimiento se repite varias veces, aflojando el cono cada vez un poco más.

Si, por suerte, se habian dejado el cono sobresaliendo en la cámara pulpar, también se puede usar un excavador de cucharilla o una cureta afilada para hacer palanca y aflojar el cono.

Si se puede extraer el cono, se vuelve a instrumento el conducto. Se esteriliza y obtura en la sesión siguiente. Si no fuera posible retirar el cono, el operador debe considerar la obturación por vía quirúrgica, desde el ápice.

## CAPITULO 12

## POST-OPERATORIO Y CONCLUSIONES.

## Postoperatorio.

Nos valemós para considerar como éxito del tratamiento endodóntico de 5 razones:

- 1.- Ausencia de dolor o edema inflamatorio.
- 2.- Que no exista pérdida de la función.
- 3.- Que no haya evidencia de destrucción hística.
- 4.- Desaparición de fistula.
- 5.- Que haya evidencia roentgenográfica de que la zona de rarefacción se ha eliminado o detenido después de un intervalo de 6 meses a 2 años.

El examen y la interpretación de los postoperatorios, no solamente proporcionan los valiosos datos de la reparación periapical, como son aparición de lámina dura, hueso bien trabeculado, etc. Sino que, hechos como la resorción de gutapercha sobreobturada o de encapsulación del material sobreobturado, se consideran como indicios de una buena respuesta de los tejidos y, por lo tanto, de buen pronóstico.

## Conclusiones

Primeramente se han de prevenir las lesiones pulpares mediante un examen sistemático y tratamiento temprano, así como de un enfoque prudente de todos los procedimientos de restauración y empleo sensato de los materiales de obturación, el odontólogo puede muy bien *prevenir* gran parte de las mortificaciones pulpares que se producen en la actualidad; a continuación se enumeran los factores que conllevan a la mortificación pulpar:

- 1.- Caries es la causa mayor
- 2.- Traumatismos
- 3.- Yatrogenia
- 4.- Profundidad de la cavidad y de la preparación coronaria por acercarnos demasiado a la pulpa.
- 5.- Ancho y extensión de la cavidad y de la preparación coronaria

ya que el corte de dentina expone a la pulpa a irritantes exógenos.

- 6.-Lesión y desecación por calor durante la preparación de la cavidad.
- 7.-Barnices y bases tóxicas para cavidades.
- 8.-Hacer movimientos ortodonticos con cuidado
- 9.-No aplicar sustancias químicas a la dentina (como nitrato de plata, fenol, eter). Los corticoesteroides pueden ser la excepción a la regla ya que suprime las alteraciones vasculares inflamatorias y puede evitar el colapso venoso inducido por la presión debajo de preparaciones cavitarias profundas.

Aunque la inflamación continuara en la pulpa pese a la aplicación de corticoesteroides, si la inflamación ha rebasado el punto en que se torna irreversible, sin embargo, la cortizona reduce el dolor, hecho que puede confundir, tanto al odontólogo como al paciente y llevarlos a una falsa sensación de seguridad o recuperación.

Los barnices generalmente son tóxicos e ineficaces, no deben usarse como preventivo ya que la irritación inicial es causada por el solvente del barniz que se dispersa pronto por evaporación.

Las bases de cemento pueden servir para prevenir lesiones tóxicas, térmicas o ambas generadas por los materiales de obturación. Las bases mas comunes (oxifosfato de cinc, óxido de cinc y eugenol y el cemento de policarboxilato) son irritantes leves de la pulpa y son capaces de prevenir las lesiones graves causadas por otras obturaciones mas tóxicas.

Es mejor cubrir la dentina con hidróxido de calcio debajo de restaración de resina aunque ésta no tiene buena adaptación, ya que el hidróxido de calcio por microfiltración los irritantes pueden difundirse alrededor de las bases de hidróxido de calcio y llegar a los túbulos abiertos.

Para proteger la pulpa hace falta una base.

Control de caries.- No exponer la pulpa, en caries profunda conservar una capa de dentina si las bacterias no han penetrado hasta la pulpa.

Se efectua en estos casos la protección pulpar indirecta.

Exito y fracaso en endodoncia.

Cuando un tratamiento de conductos ha fracasado, se suele culpar a las técnicas, a la curación antiséptica, al material de obturación, a la interpretación radiográfica, al diente y hasta al paciente. En realidad procuramos culpar a todos y a todo, menos a nosotros mismos. La mayor parte de las veces la culpa es nuestra por diversos motivos: falta de criterio al aceptar un diente no tratable, por descuido en la limpieza preparatoria del conducto o la inadecuada instrumentación de él; falta de cuidado en la asepsia; no verificar si el conducto estaba estéril antes de la obturación; realizar una obturación deficiente; falta de criterio al decidir si el tratamiento debería completarse o no, con la apicectomia.

El tratamiento de los dientes despulpados con áreas de rarefacción no siempre tiene éxito aunque en mas del 90% de los casos pueden esperarse buenos resultados si el tratamiento endodóntico se ha realizado correctamente.

El porcentaje de éxitos varia naturalmente con el criterio utilizado para la selección del caso, la terapéutica empleada, la habilidad para realizar la operación, las dificultades técnicas inherentes, si se realizó una apicectomia o únicamente el tratamiento de conductos; etc.

No obstante a través de los trabajos publicados puede tenerse alguna idea de las posibilidades de éxito. Aurbach informa que el 83% de 325 dientes despulpados presentaban hueso normal al control radiográfico realizado varios años después. En ninguno de ellos se había hecho una apicectomia, y es posible que de haberse efectuado cultivos en los dientes tratados, el porcentaje de éxitos hubiera sido mayor.

Algunas de las causas posibles de fracaso son:

- 1) falta de criterio al aceptar un diente para tratamiento, ya sea por dificultades operatorias o por la salud precaria del paciente,
- 2) falta de suficiente limpieza durante la preparación del conducto,
- 3) lesiones traumáticas del tejido periapical durante la instrumentación del conducto.

- 4) antisépticos o soluciones para irrigación irritantes, que actuaron mas allá del foramen apical,
- 5) conducto en que no se había logrado esterilidad. Muchos dientes despulpados son tratados todavía sin la ayuda del examen bacteriológico,
- 6) infección de los conductos accesorios, en los que no se obtuvo esterilidad; esto ocurre en un porcentaje de casos muy pequeños,
- 7) obturación imperfecta del conducto que no logró el cierre del foramen apical,
- 8) sobreobturación del conducto que actúa como irritante,
- 9) cantidad excesiva del cemento en el tejido periapical.

Un diente con mal funcionamiento, por ejemplo, fuera de oclusión o en oclusión traumática, también puede contribuir a retardar la cicatrización del tejido periapical. Asimismo ciertos estados generales pueden contribuir a una cicatrización deficiente de los tejidos periapicales, como por ejemplo, incapacidad de los fibroblastos para diferenciar colágena, debido a deficiencia de vitamina C, a un desequilibrio hormonal, a una diabetes no tratada, a una nefritis, a la administración prolongada de corticoesteroides, etc.

## BIBLIOGRAFIA

1. Ingle, John I.; *Endodoncia*; México; Ed. Interamericana; 2a. ed., 1979.
2. Lasala, Angel; *Endodoncia*; Salvat, 3a. ed.; 1979.
3. Kuttler, Yuri; *Endodoncia práctica para estudiantes y profesionales de odontología*; Ed. Alpha, 1a. ed., 1961.
4. Maisto, Oscar; *Endodoncia*, Buenos Aires; Ed. Mundi, 3a. ed.
5. Grossman, Louis I.; *Práctica endodóntica*; Ed. Mundi, 4a. ed.
6. *Encyclopaedia Britannica, Micropaedia*; T. III; 15a. ed., 1982
7. Ham, Arthur W.; *tratado de histología*; México; Ed. Interamericana, 7a. ed., 1978.
8. Esponda Vila, Rafael; *Anatomía dental*; México, U.N.A.M., 6a. ed., 1981.
9. Gutiérrez Quiroz, Fernando; *Anatomía humana*; 3er. T.; México, Ed. Porrúa, 11a. ed., 1973.
10. Zegarelli, Edward; Kutscher, Austin; Hyman George; *Diagnóstico en patología oral*; Barcelona; Salvat Editores, 1976.
11. Gómez Mattaldi, Recaredo; *Radiología odontológica*; Buenos Aires; Ed. Mundi; 3a. ed., 1979.

## INDICE

CAP.	TITULO	Pag.
1	Definición e introducción	1
2	Anatomía y fisiología pulpar y de los conductos radiculares	4
3	Alteraciones pulpares	12
4	El estudio radiográfico	61
5	Indicaciones y Contraindicaciones de las maniobras endodónticas	68
6	Anestesia	98
7	Planificación y generalidades sobre esterilización del instrumental y aislamiento el campo operatorio	107
8	Preparación del conducto	125
9	Accidentes en la preparación endodóntica	170
10	Materiales empleados para la obturación	176
11	Técnicas para la obturación del conducto radicular	188
12	Post-operatorio y conclusiones	209