



# Universidad Nacional Autónoma de México

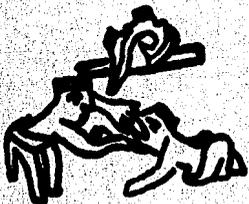
FACULTAD DE ODONTOLOGIA

CONCEPTOS GENERALES  
EN ENDODONCIA

T E S I S

Que para obtener el Título de  
CIRUJANO DENTISTA  
P r e s e n t a

RAFAEL CHI HERNANDEZ



México, D. F.

1984



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## TEMARIO

- I.-Introducción.
- II.-Definición y antecedentes.
- III.-Histología Pulpar.
- IV.-Fisiología Pulpar.
- V.-Anatomía de la cavidad Pulpar y  
Conductos Radiculares.
- VI.-Diagnóstico Clínico.
- VII.-Patología Pulpar.
- VIII.-Patología Periapical.
- IX.-Anestesia.
- X.-Pulpectomía.
- XI.-Técnicas para obturación de  
Conductos Radiculares.
- XII.-Materiales de Obturación
- XIII.-Conclusiones.  
Bibliografía.

## I.- INTRODUCCION.

Este tema fundamentalmente lo escogí basándome en los principios primordiales de conservación de tejidos dentarios naturales durante el mayor tiempo posible dentro de la cavidad bucal de nuestros pacientes.

Siendo la Endodoncia una disciplina odontológica especializada, se tiene la idea de que es sumamente complicada, sin embargo es posible que el Cirujano Dentista general la practique basándose en el seguimiento de los conceptos fundamentales de la misma simplificadaamente aquí expuestos.

## II.- DEFINICION DE ENDODONCIA Y ANTECEDENTES

Es la parte de la Odontología que se ocupa de la etiología, diagnóstico, prevención y tratamiento de las enfermedades de la pulpa dentaria y las del diente con pulpa necrótica, con o sin complicaciones.

Etimológicamente la palabra Endodoncia proviene del griego:

endon - dentro  
odons - odonto - diente  
ia - acción, cualidad, condición

Kuttler la describe, como aquella que se ocupa del estado normal, de la prevención y de la terapia de las enfermedades del endodonto (pulpa y cavidad pulpar), y del paraendodonto (más allá del endodonto), por sus relaciones con el primero.

### ANTECEDENTES.

La endodoncia se reconoce como especialidad dental, en el año de 1963 en la 104a Asamblea de la Asociación Dental Americana.

La Historia de la Endodoncia se remota, a las primitivas intervenciones realizadas en la antigüedad, para aliviar el dolor de origen dental.

Las primeras curaciones locales practicadas fueron:

La aplicación de paliativos, la trepanación del diente enfermo, la cauterización de la pulpa inflamada con ácido arsenioso, o la mortificación por medios químicos, y esencialmente la -

extracción del diente afectado como medida drástica.

A principios del presente siglo, la Bacteriología, la Radiología y la Histopatología, contribuyeron al aumento de conocimiento de los trastornos, relacionados con las enfermedades de la pulpa dental y su tratamiento.

En 1910, la infección focal hace estragos en la profesión médica, y consecuentemente, la Endodoncia entra en un período de descrédito. Esto hace que la profesión dental en Norteamérica se divida en tres grupos.

El primero fué formado por la mayoría, que sin más averiguaciones sigue las teorías radicales y se convierten en exodontistas natos, llegando al grado de hacer extracciones, como medida preventiva en la sepsis oral.

En las escuelas dentales se suspende la enseñanza de la Endodoncia, desvirtuándose la profesión Odontológica, y los que seguían esta corriente se convierten prácticamente en meros sacamuelas.

En gran parte esto se debía a que los dentistas tenían temor a la infección focal, a más de haberse cansado de los largos tratamientos de conductos y de la baja remuneración económica que estos dejaban.

Un segundo grupo siguió practicando la Endodoncia tradicional, con ligeras mejoras.

Pero hubo un tercero, la minoría, que no se conformó con los preceptos seguidos por los dos grupos anteriores, sino que se puso a investigar los pros y los contras de la Endodoncia como disciplina científica, auxiliados por la naciente Radiología, y con pruebas histológicas y bacteriológicas que los llevaron a la aplicación de la conductoterapia correctamente, eliminando así -

complicaciones paraendodónticas.

Alrededor de 1930, se inició realmente la era progresista de esta especialidad, teniendo una evolución acelerada. Se dió importancia a la enseñanza de la Endodoncia en las escuelas dentales, con métodos más científicos.

La demanda de materiales e instrumental endodóntico se intensificó, y así surgieron los primeros especialistas, dedicados exclusivamente a la práctica de la Endodoncia.

### FINALIDADES DE LA ENDODONCIA.

La finalidad de la Endodoncia, es la de conservar dentro de la cavidad oral, el mayor número de piezas dentarias libres de infección e inflamación, ya que nunca podrán ser substituídas por alguna prótesis, por perfecta que esta sea.

### ORIENTACION TERAPEUTICA.

Se basa en el conocimiento de la histofisiología pulpar y dentaria, así como de los demás elementos constitutivos del diente.

Algunas de las ciencias básicas y técnicas especiales para la selección y empleo de una terapéutica adecuada, son las siguientes: la Anatomía macro y micro - orgánica, ya sea normal y/o patológica; la Fisiología; la Microbiología; la Farmacología y la Radiología.

La Radiología nos permite, el conocimiento de la Anatomía de las cámaras pulpares y de los conductos radiculares, facilitando la aplicación de una correcta cirugía endodóntica.

### III.- HISTOLOGIA DE LA PULPA

La pulpa dental es de origen mesenquimático, ocupa el espacio libre de la cámara pulpar y de los conductos radiculares, se encuentra encerrada en una cubierta dura de paredes inextensibles que ella misma construye y trata de reforzar durante toda la vida.

A través de los forámenes la pulpa se nutre, pero estas vías de comunicación con el periodonto, dificultan sus procesos de drenaje y descombro.

Por esta razón, la función pulpar es esencialmente constructiva y defensiva.

La pulpa dental es un sistema de tejido conjuntivo, compuesto por células, fibras y substancia fundamental. Las células producen una matriz básica que actúa como asiento y precursora del complejo de fibras, el producto final y principal relativamente estable de este sistema. El complejo de fibras está integrado por colágeno y reticulina.

La composición de la pulpa dentaria basada en su peso en fresco, es muy parecida a la mayoría de las demás partes blandas del organismo, las cuales, tienen un promedio de 25% de materia orgánica y 75% de agua. La pulpa a medida de que avanza en edad, se hace menos celular y más rica en fibras.

#### CELULAS DE LA PULPA.

Las células básicas de la pulpa son fibroblastos, similares a los observados en cualquier otro tejido conjuntivo del cuerpo humano.

En la pulpa joven predominan los fibroblastos, con relación a las fibras colágenas.

Conforme envejecen las células disminuyen. Es decir en los tejidos viejos hay mayor cantidad de fibras y menos células, esto tiene implicaciones clínicas en cuanto a una pulpa más fibrosa, es menos su capacidad defensiva contra las irritaciones que una joven.

Los fibroblastos pulpares, son los responsables del aumento de tamaño de los dentículos, en cuanto al material dentinoide -- elaborado en torno de los dentículos proviene de ellos, y no de los odontoblastos.

Tanto los odontoblastos como los fibroblastos derivan del mesénquima, pero los odontoblastos, son células mucho más diferenciadas que los fibroblastos.

### ODONTOBLASTOS.

Los odontoblastos, son células pulpares altamente diferenciadas, su función principal es la de producir dentina.

Los odontoblastos tienen variaciones morfológicas, que van desde las células cilíndricas altas, en la porción coronaria del diente, hasta el tipo cilíndrico bajo, por la mitad de la raíz.

En la porción radicular del diente, los odontoblastos son más cortos y de forma cuboide; hacia el ápice se aplanan y tienen más aspecto de fibroblastos.

En la porción coronaria los odontoblastos son más cilíndricos, elaboran dentina regular con túbulos dentinarios regulares.

Los odontoblastos de la porción apical, aparecen menos diferenciados y elaboran menos dentina tubular, más amorfa.

## CELULAS DE DEFENSA.

Algunas células de la pulpa dental son defensas. Los histiocitos o células migratorias en reposo suelen estar cerca de los vasos, tienen largas y finas prolongaciones ramificadas, son capaces de retirar dichas prolongaciones y convertirse en macrófagos cuando surge la necesidad.

En la pulpa, existen células mesenquimáticas como en todo tejido conjuntivo. Son capaces de convertirse en macrófagos cuando surge la lesión; también se convierten en odontoblastos, fibroblastos u osteodontos.

Estas células mesenquimáticas constituyen una reserva de células, en la pulpa se les suele encontrar fuera de los vasos sanguíneos.

Normalmente se presentan alargados, y si hay una lesión se diferencian en macrófagos y como tales, pueden ingerir materiales extraños.

Otras formas celulares transicionales de la pulpa incluyen, células ameboidales de diversos tipos y células migratorias linfoides.

Dentro de la pulpa suelen encontrarse células mastocitos. Es poco frecuente encontrar linfocitos en la pulpa no inflamada, tampoco se encuentran plasmocitos ni eosinófilos antes de la lesión, pero si después de ella.

## FIBRAS

Las fibras de la pulpa, son como las de otros tejidos conjuntivos. En torno de los vasos se encuentran fibras reticulares y también alrededor de los odontoblastos.

Los espacios intercelulares contienen una fina red de fibras reticulares, que pueden transformarse en colágenas.

Las fibrillas argirófilas surgidas de la pulpa, forman finos haces a manera de espiral, que pasan entre los odontoblastos y después se abren en abanico hacia la dentina no calcinada o predentina en delicada red.

Estas fibrillas son conocidas como de Von Korff, forman la trama fibrilar de la dentina, se tiñen de modo similar a las fibras del tejido óseo y conjuntivo, y quedan incluidas en una -- sustancia orgánica fundamental, con aspecto de jalea.

Antes de la calcificación se dice que son odontoblastos -- los que secretan esa sustancia fundamental. La trama orgánica fibrilar es colágena.

Hay dos formas características del depósito de colágeno, -- en la pulpa dental.

Difuso.- En el cual las fibras colágenas no tienen una -- orientación definida.

El tipo de haz.- En el cual los grandes haces corren paralelos a los nervios o independientes.

El tejido pulpar coronario, no tiene más colágeno en haces que el difuso. Al envejecer la pulpa, se forma cada vez más colágeno.

Aparte de la edad, la porción pulpar apical, suele ser más fibrosa que la coronaria. El tejido pulpar apical, tiene clínicamente un aspecto blanduzco, debido a la preponderancia de fibras colágenas.

## SUSTANCIA FUNDAMENTAL.

La sustancia fundamental de la pulpa forma parte, de la sustancia fundamental del organismo.

Influye sobre la extensión de infecciones, modificaciones metabólicas de las células, estabilidad de los cristaloides y -- efectos de las hormonas, vitaminas y otras sustancias metabólicas.

La sustancia fundamental se compone de proteína, asociada con flucoproteína y mucopolizacáridos ácidos, que son azúcares -- aminados del tipo del ácido hialurónico.

El consumo endógeno pulpar de oxígeno, es superior durante la dentinogénesis, que después de concluida la formación dentinaria.

## IRRIGACION PULPAR.

La irrigación de la pulpa se origina, en la rama dental posterior infraorbitaria y dental inferior de la arteria maxilar -- interna.

Una sola arteria o varias arterias pequeñas penetran en la pulpa a través del agujero apical o en su defecto por diversos -- agujeros apicales, una cantidad de vasos menores penetran por -- pequeños agujeritos dispuestos lateralmente.

Durante la formación del diente hay gran actividad celular coronaria, hay aumento en la cantidad de sangre en sentido apical pero no es tan grande la necesidad de un aporte sanguíneo.

En el piso de la corona pulpar existe una rica irrigación -- sanguínea. Así el desarrollo estructural y funcional del siste--

ma vascular está relacionado con las necesidades del tejido pulpar.

### CAPILARES.

Los elementos nutritivos de la circulación se transfieren a las células a nivel capilar, contiene sustancia fundamental y -- constituye una membrana semipermeable que permite el intercambio de líquidos.

El reparto de sangre a una determinada zona está regulado -- por impulsos nerviosos y agentes hormonales.

Las arterias y arteriolas están inervadas, por lo tanto los impulsos producen contracción de los músculos en la pared vascular, la luz de los vasos aumenta o disminuye, regulando así, la cantidad de sangre circulante.

La regulación del aparato vascular es mediada por músculos lisos que están situados en las paredes de las venas y arterias, cuenta con inervación motriz y sensorial, también interviene un mecanismo hormonal en la regulación del aparato vascular.

La epinefrina, liberada por la médula suprarrenal produce -- vasoconstricción, es decir, se contrae con los músculos de los -- vasos, por lo cual el aparato vascular se ve limitado.

### NERVIOS DE LA PULPA.

En el diente hay fibras simpáticas con respecto a las sensaciones del paciente, este experimenta únicamente dolor.

Cualquier clase de estímulo recibido por la pulpa nos da -- una respuesta dolorosa, ya sea, frío, el calor, la presión, tallado, etc.

Las fibras periodontales transmiten la sensación de tacto del diente. La pulpa dental se encuentra rodeada por dentina, - exceptuando la porción apical, y es por aquí que se establece - una comunicación con los tejidos periodontales.

La dentina y la pulpa tienen entre sí íntimas relaciones - funcionales y embriológicas.

Existen razones importantes para considerar estos tejidos como una entidad u órgano. Por ello se presentarán ciertas características histológicas conjuntamente.

#### IV.- FISIOLOGIA DE LA PULPA

La pulpa desempeña cuatro funciones fundamentales que son:

- a).- Nutritiva
- b).- Sensorial
- c).- Defensiva
- d).- Formativa

a).- **Función Nutritiva.**- La pulpa nutre a los dentiblastos a través de la corriente sanguínea, y a la dentina por circulación linfática.

b).- **Función Sensorial.**- La pulpa más que cualquier otro tejido conjuntivo, reacciona enérgicamente a una sensación dolorosa, causada por cualquier agente agresor como: calor, frío, contacto, presión, sustancias químicas, etc.

c).- **Función Defensiva.**- La pulpa se defiende, frente a los fenómenos biológicos de los dientes en función, con la oposición de dentina secundaria y maduración dentinaria, que consiste en la disminución del diámetro u obliteración completa de los túbulos dentinarios.

Frente a las agresiones más intensas, la pulpa opone dentina terciaria.

En un proceso inflamatorio, se movilizan las células del sistema reticuloendotelial, que se transforman en macrófagos errantes, esto ocurre con los histiocitos y células mesenquimáticas indiferenciadas.

Si se vuelve crónica la inflamación llega a la corriente sanguínea una gran cantidad de linfocitos, que se convierten en células linfoides errantes y éstas en macrófagos

d).- **Función Formativa.**- La pulpa forma dentina durante el desarrollo del diente, siendo esta una de sus principales funciones.

## V.- ANATOMIA DE LA CAVIDAD PULPAR Y CONDUCTOS RADICULARES

El conocimiento de la Anatomía pulpar y de los conductos radiculares es fundamental para cualquier tratamiento endodóntico, el diagnóstico anatómico puede variar debido a diversos factores fisiológicos y patológicos, por lo que debemos tener presente las siguientes normas:

- 1.- Conocer forma, tamaño, disposición y topografía de la pulpa y de los conductos radiculares del diente a tratar, partiendo en base al tipo medio descrito en los tratados de Anatomía.
- 2.- Adaptar los conceptos anteriores en la edad del diente, a los procesos patológicos que hayan podido modificar la anatomía y la estructura pulpares.
- 3.- Deducir mediante la inspección visual de la corona y de la radiografía preoperatoria, las condiciones anatómicas pulpares más probables.

### CÁMARA PULPAR.

La pulpa dentaria es el centro geométrico del diente, y está rodeada totalmente por la dentina. Se divide en pulpa coronaria o cámara pulpar y pulpa radicular, que se encuentra ocupando los conductos radiculares, ésta división es neta en los dientes de varios conductos, pero en los que únicamente existe un solo conducto, no hay diferencia ostensible y la división se hace mediante un plano imaginario que cortase a la pulpa a nivel de cuello dentario.

Su forma y tamaño varía en dientes de personas jóvenes, la cámara pulpar es amplia y la entrada de los conductos se puede observar nítidamente, cuando se trata de piezas posteriores.

En lo que se refiere a pacientes adultos la cámara pulpar es más estrecha, asimismo los conductos radiculares también lo son.

En cada cúspide hay una prolongación más o menos aguda de la pulpa llamada cuerno pulpar, cuya morfología suele modificarse según la edad, por proceso de abrasión, caries u obturación, estos cuernos pulpares cuya lesión o exposición deben ser eliminados totalmente durante la pulpectomía total, para que no se decolore el diente.

#### CONDUCTOS RADICULARES.

El conducto radicular es la continuación de la cámara pulpar y termina en el foramen apical. Los conductos accesorios ramificaciones laterales del conducto principal, y generalmente se presentan en el tercio apical de la raíz.

El foramen apical es una pequeña abertura situada en el ápice de la raíz o cerca de él, a través de la cual los vasos y nervios salen y entran a la cavidad pulpar.

Con la edad, la formación de dentina secundaria hace retroceder los cuernos pulpares. El depósito de dentina adventicia reduce el volumen de la cámara pulpar y el de los conductos; el foramen apical se estrecha por la formación de dentina y cemento, y hasta los conductillos dentinarios presentan un contenido menos fluido, reduciendo su diámetro y llegando en algunos casos a obstruirse.

Tomando en cuenta que todos los dientes tienen característi-

cas similares trataré de explicarlas en conjunto.

### I.- Número.

Todos los dientes anteriores (incisivos y caninos), tanto superiores como inferiores y los premolares inferiores, generalmente presentan un sólo conducto aunque ocasionalmente puedan ser dos, sólo que casi siempre se unirán en el ápice y por lo tanto se instrumentarán como uno solo.

Los primeros premolares superiores tienen dos conductos, un vestibular y uno palatino y en ocasiones se encuentran fusionados.

Los segundos premolares superiores presentan generalmente un solo conducto, aunque no es raro encontrarlos con dos.

Los molares superiores presentan tres conductos, un palatino amplio y de fácil localización y otros dos más pequeños que se presentan en las raíces vestibulares.

Los molares inferiores también presentan tres conductos, -- uno distal amplio y dos mesiales angostos, que se localizan en una sola raíz, y terminan fusionados a nivel del ápice.

### 2.- Dirección.

Normalmente los conductos son rectos, pero ocasionalmente presentan cierta curvatura distal, explicandose esto por la orientación de la raíz hacia donde le llega la alimentación.

En ocasiones puede llegarse a encorvar excesivamente o aún doblemente formando una bayoneta, lo que puede oponer gran dificultad al tratamiento endodóntico.

### 3.- Disposición.

Si de la cámara sale un conducto, por lo general éste llega así hasta el ápice pero puede ocurrir que se bifurque y que vuel

va a unirse y aún que de nueva cuenta vuelva a bifurcarse.

Si son dos o tres conductos pueden presentarse anomalías - que los fusionen, los bifurquen después de unidos, los comuniquen entre sí o que presenten ramas colaterales que desemboquen en las paredes laterales de la raíz.

## VI.- DIAGNOSTICO CLINICO

El objeto del diagnóstico es identificar la enfermedad, con el propósito de llevar a cabo un tratamiento lo más apropiado posible.

Generalmente para formarse una opinión y alcanzar un diagnóstico, el odontólogo debe escuchar los síntomas que el paciente le comunica, estos oscilan desde una sensibilidad a los cambios térmicos y sensación dolorosa localizada a la percusión, hasta un malestar impreciso no localizado en un cuadrante determinado de la cavidad bucal.

### HISTORIA CLINICA.

Para hacer una Historia Clínica es preciso, que el odontólogo tenga conocimiento de las enfermedades generales, se debe practicar una observación cuidadosa del paciente, etc., lo cual ayudará a planear un tratamiento con resultados satisfactorios.

En la ficha personal del paciente se deberá anotar las enfermedades actuales y alergias para una posterior información.

La inspección del diente revelará una cavidad de caries, una pulpa expuesta o pulpa hiperplástica, lo cual ayudará a establecer un diagnóstico correcto.

Para hacer una Historia Clínica correcta es necesario complementarla con varios exámenes que ayudarán a establecer un diagnóstico correcto.

#### a.- Examen Visual.

Este tipo de examen se realiza con buena luz, y debe abarcar los tejidos blandos adyacentes al diente afectado para observar una tumefacción u otras lesiones.

Se hará un estudio rápido de la boca, y se examinará la corona para ver si se puede reconstruir una vez realizado el tratamiento endodóntico.

Siendo el examen más simple, no quiere decir que no sea importante para llegar a un diagnóstico.

#### b.- Percusión y Palpación.

La percusión y la Palpación es el paso siguiente, o casi -- parte integrante del examen visual.

Si un diente duele intensamente cuando se le mueve hay que tocarlo apenas suavemente y no golpearlo con un instrumento.

La percusión se utiliza, para determinar la presencia de -- una parodontitis, consiste en dar un golpe rápido y suave sobre la corona de un diente con la punta del dedo medio o con el mango de un instrumento.

Es recomendable percutir primero los dientes normales adyacentes, para que el paciente perciba la diferencia de intensidad de dolor o de alguna molestia, en relación al diente enfermo.

Cierto grado de molestia exige la percusión suave del diente afectado con la uña, con la cual se golpetea el borde incisal o la punta cuspídea.

La palpación se realiza simultáneamente con la percusión, -- se utiliza cuando existe sospecha de la presencia de un absceso, y consiste en una ligera presión con la punta de los dedos sobre la encía a nivel del ápice del diente afectado, observando si -- hay tumefacción o los tejidos afectados se presentan duros, blan

dos, ásperos o lisos, y si muestran dolor a la presión.

Los dientes con movilidad, asociados con inflamación aguda o pérdida ósea alveolar pueden ser detectados mediante la palpación.

Todos los hallazgos del examen por percusión y palpación han de ser anotados en la ficha del paciente.

Se necesita una prueba confirmatoria, y el examen radiográfico es el siguiente paso.

### c.- Examen radiográfico.

Es de gran utilidad para establecer un diagnóstico y para revelar la presencia de una caries que pueda amenazar la integridad de la pulpa, el número, dirección, forma, longitud y amplitud de los conductos, la presencia de calcificaciones o de cuerpos extraños en la cámara pulpar o en el conducto radicular, la naturaleza y extensión de la destrucción ósea periapical.

La película radiográfica debe incluir no sólo todos los límites de una ubicación sospechosa, sino también todas las estructuras normales que están más allá del área inmediatamente afectada por lo que es necesario más de una revisión.

Puede existir confusiones entre alteraciones patológicas y estructuras anatómicas, debido a la interpretación errónea de las radiografías del paciente, por lo general esto depende del conocimiento que el dentista posea y de la habilidad para apartar las referencias anatómicas que podrían ser tomadas por lesiones periapicales.

La presencia de cámara pulpar y conducto radicular no debe ser dada por supuesta para comenzar un procedimiento que bien, podría llevar al fracaso.

La radiografía tiene sus limitaciones, ya que no siempre es

fiel intérprete de los estados normales o patológicos de las raíces de los dientes, por lo que se debe emplear sólo como complemento del diagnóstico.

#### d.- Prueba pulpar eléctrica.

Consiste en hacer pasar a través de la pulpa una corriente eléctrica muy débil, cuya intensidad va aumentando hasta obtener un umbral de irritación manifestado por sensación de cosquilleo, calor o ligero dolor, éste examen es útil para determinar la vitalidad pulpar.

Se puede esperar una respuesta negativa, cuando los dientes examinados están afectados por un granuloma, absceso o quiste -- alveolar, y cuando la pulpa se ha retirado de la corona dentinaria.

Es probable que la respuesta se preste a errores de diagnóstico cuando se ha producido licuefacción, cuando existen obturaciones metálicas inusitadamente grandes, o cuando la pulpa ya inflamada responde rápidamente a la estimulación. Es buena práctica comparar el diente con los adyacentes y también con los simétricos del lado opuesto.

El diente por probar ha de ser secado con aire y aislado -- con rollos de algodón.

Esta prueba debe ser utilizada sólo como un auxiliar ya que no es un método en el que se pueda confiar totalmente en la determinación de lesiones pulpares.

#### e.- Pruebas térmicas.

Quando los pacientes informan que un diente está sensible al calor o al frío, su queja debe ser confirmada mediante el aislamiento del diente sospechoso para las pruebas térmicas.

El calor se puede aplicar mediante aire, un bruñidor o un trozo de gutapercha caliente en el tercio incisal u oclusal del

diente o en la porción central de la corona, retirándola después de haber obtenido respuesta.

El calor excesivo en la pulpa puede provocar una Hiperemia, por lo que se debe tener cuidado de que no esté demasiado caliente.

Cuando la aplicación de calor suscita una reacción dolorosa desde aguda y sostenida hasta una sensación de dolor que se demora, es que la pulpa ha experimentado una degeneración, estado del cual no se puede recuperar.

La aplicación de calor es un auxiliar valioso en el diagnóstico, ya que provoca una respuesta dolorosa inmediata.

La sensibilidad al frío puede ser leve o intensa. A diferencia de la sensibilidad al calor, la pulpa puede recuperarse, pero en un diente con sensibilidad al calor que se alivia con el frío la reversión del proceso es imposible.

Hay varios métodos para aplicar frío a un diente, la forma más eficaz y simple es por medio de un cubo de hielo, también se puede utilizar la jeringa de aire frío, el rociado con cloruro de etilo o un rollo de algodón impregnado de cloruro de etilo, que se aplicará sobre el diente afectado.

La aplicación de frío es útil para diagnosticar pulpitis agudas si la respuesta es inmediata, y una respuesta tardía por los dientes afectados por pulpitis crónica.

#### f.- Cavidad de prueba.

Aún quedan situaciones aisladas en las que la duda impide establecer un diagnóstico preciso, aún si se recurrió a todas las pruebas, en estos casos como último recurso, se puede preparar una cavidad con fresa redonda pequeña para establecer la presencia o la ausencia de vitalidad pulpar.

Esto es especialmente cierto en dientes con calcificación y

retracción pulpar avanzadas, que no reaccionan a ninguna otra prueba.

No se debe administrar anestesia. Pocas son las pulpas con vitalidad, en las cuales se puede penetrar sin que se advierta el acercamiento de la fresa.

Otro uso de la cavidad de prueba se refiere a dientes con coronas completas que no pueden ser examinados con el probador eléctricos, y no reaccionan a los estímulos térmicos. El tallado cuidadoso a través de la corona, hasta la dentina, revelará el estado de vitalidad pulpar.

Si se comprueba que la pulpa es sana y tiene vitalidad, la minúscula cavidad de prueba se obtura con oro de hoja, amalgama o silicato.

#### g.- Prueba por Anestesia.

Cuando los pacientes se presentan con un dolor difuso e irradiado y son incapaces de señalar el diente culpable o, ni siquiera de localizar en el maxilar superior o inferior ese dolor.

En estos casos, y cuando la percusión y la palpación no logran dar respuesta precisa, la anestesia regional inferior como último recurso ayudará al dentista a localizar la molestia.

La disminución o desaparición del dolor después de la inyección indica afección de un diente inferior; la continuación del dolor indica afección de un diente superior.

Entonces se aplicará anestesia por infiltración a cada diente superior por turno, generalmente de esta manera se logra identificar el diente culpable.

## VII.- PATOLOGIA PULPAR

### INFLAMACION.

Las respuestas de la pulpa a lesiones son semejantes, a las que pasan en cualquier otro tejido conjuntivo dependiendo del carácter e intensidad de los estímulos aplicados, del grado y del tipo de respuesta histica.

La respuesta de cualquier tejido a un estímulo depende, en gran parte de su contenido vascular.

La pulpa se ve irritada debido a los productos secundarios químicos del proceso carioso y más tarde por las mismas bacterias.

Como en cualquier inflamación, la imagen histológica representa un equilibrio entre el daño y la reparación, sin duda en un principio hay una etapa aguda que puede ser transitoria. A partir de ésta situación el progreso puede ser agudo, subagudo o crónico, y pasar de una forma a otra de acuerdo con las variaciones entre estímulo y la respuesta.

La localización y extensión de la inflamación en la pulpa, dependen del tipo de estímulo y de la reacción histica ante el mismo.

Una vez que las bacterias o sus enzimas lleguen al paquete vasculonervioso, la extensión dependerá en parte de la virulencia de dichas bacterias y en parte del tipo de organismo, ya que algunos penetran en los tejidos con mayor facilidad que otros.

Como la irrigación sanguínea de la pulpa varía en forma considerable, la zona de inflamación puede modificarse en forma manifiesta.

Según Thoma sus efectos se clasifican en dos grupos:

Una secuencia de respuestas localizadas, en las cuales la inflamación está más o menos destinada a una zona de la pulpa, situada por debajo de la dentina afectada, siendo el estímulo leve al comienzo, pero aumentando continuamente, la irrigación sanguínea y respuesta hística satisfactorias.

Una respuesta en forma general caracterizada por una reacción hística menos eficaz causada por un estímulo más intenso y un mecanismo reparador sanguíneo más deficiente, de manera que el irritante no es localizado eficazmente.

### FUNDAMENTOS DE LA INFLAMACION.

Para entender las enfermedades de la pulpa y del tejido periapical es necesario aclarar lo que se entiende por fundamentos de la inflamación.

La inflamación es una reacción del cuerpo ante un irritante y las bases fisiológicas y morfológicas son siempre las mismas.

El objetivo de la inflamación, es remover el irritante o -- destruirlo y reparar el daño causado al tejido.

Hay diferentes tipos de inflamación, entre las que encontramos:

- a.- Serosa.- Si el exudado consiste principalmente de un fluido proteínico derivado del suero de la sangre.
- b.- Hemorrágica.- Si la extravasación de células sanguíneas rojas es predominante.
- c.- Purulenta o supurativa.- Cuando las células sanguíneas blancas se encuentran necrosadas.

Los síntomas de la inflamación son: dolor, calor, rubor, tu

mor y también disturbios de la función.

En la pulpa dental son reconocidas únicamente dos variedades de inflamación, la aguda y la crónica.

En la inflamación aguda se encuentra involucrado el tejido periapical y todos los síntomas de la inflamación pueden ser reconocidos clínicamente.

La irritación produce dos alteraciones vasculares fundamentales, especialmente vasodilatación y aumento de la permeabilidad capilar. Estas conducen a una serie de alteraciones morfológicas y fisiológicas relacionadas entre sí, que son características de la inflamación.

I.- Cambios en el flujo sanguíneo: vasoconstricción inicial debido a que las arteriolas y capilares disminuyen su calibre, momentos después el flujo sanguíneo se restablece, hay dilatación arteriolar y la circulación aumenta. La dilatación arteriolar continúa y el flujo sanguíneo mantiene volumen y presión aumentados la pulsación arteriolar se transmite a capilares y venulas, observándose pulsátil el área inflamada.

Durante el proceso la circulación se mantiene aumentada en la periferia de la lesión, mientras que en la zona afectada casi no existe flujo sanguíneo.

La sangre circula en la porción terminal del lecho vascular en dos corrientes diferentes, central o axial (eritrocitos, leucocitos y plaquetas), y periférica, que es ocupada por el plasma.

Durante la inflamación aguda hay una tendencia a que estas dos zonas de flujo se inviertan, de manera que las células se desplazan hacia la periferia y el plasma ocupa el eje axial.

2.- Cambios en los elementos formes de la sangre: los glóbulos rojos se aglutinan y se adhieren al endotelio vascular. Cuando -

la lesión es leve o de moderada intensidad, los eritrocitos conducidos por el flujo sanguíneo más allá de la porción lesionada, pierden su adhesividad y parecen normales; pero si la lesión es grave o ha pasado algún tiempo, los glóbulos rojos permanecen adheridos al endotelio y se acumulan en la luz hasta que la circulación se interrumpa. Asimismo los leucocitos también se adhieren a la pared del vaso, este fenómeno se presenta antes y con mayor intensidad en estas células que en cualquier otro elemento.

Corto tiempo después de que los leucocitos empiezan a adherirse al endotelio, algunos emigran a través de la pared vascular hacia los tejidos vecinos. Este fenómeno se conoce como diapedesis y es uno de los mecanismos más importantes de acumulación de células en la zona lesionada.

La diapedesis es paralela a la intensidad de la adhesión del leucocito al endotelio y se observa primero en los vasos vecinos a la lesión. Se ha dicho que la presión hidrostática es una de las fuerzas que empuja al leucocito fuera del vaso. La diapedesis es un fenómeno que también pueden presentar los glóbulos rojos, pueden salirse de los vasos, y en pequeñas colecciones por los espacios intersticiales vecinos a la lesión; pero este fenómeno parece ser pasivo, ya que sólo ocurre cuando la éxtasis y la vasodilatación son máximas.

La vasodilatación ha sido atribuida a la relación de la histamina y leucotaxina, y entre las sustancias a aumentar la permeabilidad capilar se encuentran: histamina, leucotaxina, varios péptidos, exudado, permeabilidad de un factor asociado a una fracción de globulina alfa  $\gamma$ /o beta, 5-hidroxi-tryptamina.

Es posible que no una pero sí muchas sustancias puedan ac-

tuar como mediadores en las respuestas inflamatorias, algunas - de ellas de manera anticipada y otras en presencia de la inflamación.

## **PREVENCION DE LAS LESIONES PULPARES.**

Cuando se habla de prevención de lesiones pulpares es necesario mencionar ciertos pasos obvios que deberían seguirse:

Programa de control de placa en el consultorio, orientación nutricional, limpieza de la boca, aplicación de fluoruro, obturación profiláctica de fisuras oclusales profundas y confección de protectores bucales o protectores nocturnos individuales para deportes violentos y bruxismo respectivamente.

Aunque con prudencia hay que considerar la aplicación de selladores en puntos y fisuras. No se debe aplicar una vez comenzada la caries de fisura.

El odontólogo puede esforzarse en no acrecentar personalmente la lesión de irritantes para llegar a la pulpa, esto significa que debe realizar con cuidado cada operación en el diente y en torno a su aporte sanguíneo, por ejm. durante el raspado periodontal profundo.

El operador debe poner gran cuidado en evitar el paquete vasculonervioso de la pulpa al hacer el raspado de bolsas infra óseas profundas.

En las extracciones de dientes comunes o retenidos o la enucleación de quistes, se evitará lesionar los dientes vecinos.

El movimiento ortodóntico debe ser hecho con cuidado y atención.

En términos generales hay muchas más agresiones ejercidas -

contra la pulpa diariamente que deben ser prevenidas:

Profundidad de la cavidad y de la preparación coronaria.- Se produce un traumatismo pulpar muy intenso, cuando nos acercamos demasiado a la pulpa o eliminamos excesivamente la dentina.

El tallado excesivo de las cavidades, se exponga o no la pulpa es sin duda, una de las agresiones mayores a la pulpa.

Debe quedar bien claro que las preparaciones para coronas -- completas seccionan uno por uno los odontoblastos coronarios.

Cuando podemos elegir, las preparaciones menos profundas son siempre preferibles a las muy profundas. La integridad de la pulpa es afectada a medida que los instrumentos rotatorios se acercan a la predentina, no sólo debido a la lesión inmediata de la pulpa sino también en razón de la proximidad de los materiales de obturación tóxicos.

Profundidad y ancho de la preparación de cavidad.- Udolph y Kopel comprobaron que los materiales para obturación de resinas compuestas no irritan la pulpa si quedan 2mm de dentina entre la pulpa y la obturación.

Aunque generalmente es cierto que el riesgo de lesionar la pulpa disminuye a medida que aumenta la distancia, no hay distancia más allá de la cual no se produzca daño alguno.

El ancho de la cavidad puede ser tan importante como la profundidad. En realidad un corte en la dentina expone la pulpa a -- una variedad de irritantes exógenos.

Lesión y desecación por calor durante la preparación de la cavidad.- Además de los problemas originados por la falta de refrigeración con agua, la desecación de la dentina y odontoblastos puede ser causada por la corriente de aspiración.

La medida preventiva es usar refrigeración con agua, pero --

sin dejarse engañar por alguna falla en el equipo, que puede originar serios problemas.

Lesión química por medio de medicamentos.- Podría decir que la mejor forma de prevenir la lesión pulpar ocasionada por irritantes químicos es, no aplicar sustancias químicas a la dentina.

Esta prohibición se extiende al nitrato de plata, fenol, alcohol, éter, acetona, timol, fluoruros, cianocrilato, o ácido cítrico, para nombrar sólo algunos de los irritantes.

Los corticosteroides pueden ser la excepción de la regla.

Barnices y bases tóxicos para cavidades.- Los mismos productos destinados a proteger la pulpa pueden ser las toxinas que ocasionan su desvitalización.

Por otro lado las bases de cemento, pueden servir para prevenir las lesiones tóxicas o térmicas, o las dos, generadas por los materiales de obturación. Las bases más comunes son el cemento de oxifosfato de cinc, el cemento depolicarboxilato y el óxido de cinc y eugenol.

Se ha comprobado que los tres son irritantes leves de la pulpa,, y son capaces de prevenir las lesiones graves causadas por otras obturaciones más tóxicas. Se debe tener cuidado de secar la dentina antes de colocar la base.

#### **HIPEREMIA PULPAR.**

Es el aumento de flujo sanguíneo hacia la pulpa dental. Puede ser arterial por el aumento de flujo arterial, o venosa (pasiva o patológica) por disminución del flujo venoso. Clínicamente es imposible encontrar la diferencia entre una y otra, solo ba-

súndose en que eliminando la causa desaparezca o persista el dolor, esto es porque la Hiperemia arterial es reversible y la venosa irreversible.

Los estímulos que originan este fenómeno son sumamente diversos:

Cambios térmicos de calor o frío excesivo; estimulación de la dentina expuesta por ácidos o por contacto por objetos; traumatismos; bacterianos.

Gran parte de las alteraciones pulpares pueden ser producidas por mala manipulación del odontólogo, como son la falta de cuidado al preparar la cavidad, una base inapropiada, instrumental deteriorado, etc.

La congestión vascular que se presenta en un resfriado, o los cambios circulatorios durante el embarazo o la menstruación, pueden repercutir en una Hiperemia transitoria.

La Hiperemia se caracteriza por un dolor agudo, de corta duración, provocado generalmente por alimentos fríos, dulces o ácidos, el fenómeno vascular también es breve y vuelve a la normalidad al eliminar la causa.

En la Hiperemia el diente es normal a la observación radiográfica, a la percusión, la palpación, la movilidad y a la transiluminación, por lo que el diagnóstico se basa en la sintomatología anterior.

Primeramente el dentista debe evitar cualquier descuido que pueda causar agresión a la pulpa, enseguida basándose en el grado de agresión que sufra la pieza, eliminación de tártaro dentinario, raspados radiculares, eliminar el agente casual; por parte del paciente asistir a revisión periódica para evitar caries o profundización de las ya existentes.

## PULPITIS.

La consecuencia más grave de la destrucción dental por la caries, es la llegada de bacterias y sus productos a la cámara pulpar, que provocan la reacción inflamatoria en la pulpa dental.

La característica de la inflamación de la pulpa, son las de la inflamación de cualquier tejido conectivo, hay un aumento de permeabilidad de los vasos más cercanos al sitio de la lesión y extravasación de líquidos desde estos vasos hacia los espacios del tejido conjuntivo (edema); la presión intrapulpar eleva; las células odontoblásticas degeneran, y los productos de su descomposición contribuyen como irritantes adicionales al proceso inflamatorio.

El punto de partida para el estudio de la Pulpitis es, aceptar que se trata de una reacción ante una agresión.

La variación de la respuesta inflamatoria en diferentes partes de la pulpa es muy grande, y puede ser desde ligera hasta -- muy intensa. En la mayoría de los casos, la reacción inflamatoria se extiende hasta los conductos radiculares, pero es raro -- que llegue hasta el tercio apical del canal radicular.

Las pulpitis según sus síntomas se dividen en:

### Pulpitis Aguda.-

La característica principal suele ser una ligera elevación de la sensibilidad de la pulpa, para la estimulación térmica; el dolor breve y agudo. Se considera que esto indica una pulpitis -- aguda que desaparece si es eliminada la causa. Sin embargo la -- presencia de dolor continúa y la duración aumenta y se intensi-- fica en forma progresiva hasta ser espontáneo e intermitente sin

estímulo aparente, esto sugiere un proceso inflamatorio.

Si la pulpitis sigue progresando se puede producir un dolor continuo, de gran intensidad, pulsátil y agudo.

La pulpa expuesta suele producir alivio de la presión y la disminución del dolor; si no hay exposición, el dolor continúa durante algún tiempo y posteriormente cesa. Se dice que estos síntomas se deben a una inflamación aguda intensa, con secuelas de necrosis o supuración de la pulpa.

#### **Pulpitis Crónica.**

Puede ser asintomática u originar dolor mal localizado, res puestas de vitalidad reducida y sensibilidad a los cambios térmicos.

#### **Pulpitis Aguda Serosa.**

Es una inflamación aguda de la pulpa caracterizada por exacerbaciones intermitentes de dolor, que puede hacerse continuo

Casi siempre la pulpitis aguda serosa es provocada por invasión microbiana en una caries, aunque cualquier factor ya sea mecánico, térmico o químico también pueden provocarla, o ser el resultado de la evolución de la Hiperemia.

Hay dolor que aparece o desaparece espontáneamente sin ninguna causa aparente, o bien, provocado por cambios bruscos de temperatura, principalmente por el frío, o por dulces y ácidos, el dolor aumenta en posición de decúbito, por la congestión de los vasos pulpares.

El paciente refiere dolor como agudo, pulsátil o punzante e intenso, puede ser continuo o intermitente.

Se puede diagnosticar visualmente, observando una cavidad cariosa profunda o una exposición pulpar, o en su defecto nos ayudaremos con la radiografía, para poder descubrir el problema

que puede ser caries bajo una obturación, obturación de un cuerno pulpar, una cavidad interproximal, etc.

El probador eléctrico, marcará una intensidad de corriente menor que la normal, para obtener una respuesta en un diente con pulpitis. A las pruebas térmicas se encontrará, una marcada respuesta al frío, mientras que al calor será casi normal.

Se podrá tratar, colocando en la pieza una curación sedante para desensibilizar un poco, después de algunos días se procederá a la extirpación de la pulpa, o bien se realizará en forma inmediata bajo anestesia local.

#### **Púlpitis Aguda Supurada.**

Es una inflamación dolorosa aguda de la pulpa, que se caracteriza, por un absceso en la superficie o en la intimidad de la pulpa.

Casi siempre se presenta por infección bacteriana provocada por una caries. Hay exposición pulpar aunque no sea visible, pues puede estar cubierta por dentina reblandecida.

El dolor es intenso, aumenta con el calor y disminuye con el frío, pero el exceso de este puede también aumentarlo.

Puede ocurrir que el absceso pulpar se encuentre superficialmente, entonces al remover la dentina cariada drenará una gotita de pus seguida de una pequeña hemorragia.

Estableceremos un drenaje amplio de la pus del absceso pulpar, por medio de anestesia local, lavar con suero y posteriormente secar, y colocar una curación de creosota.

La pulpa se extirpará durante la siguientes cuarenta y ocho horas de preferencia. En caso de emergencia se puede hacer la extirpación inmediata de la pulpa, dejando el conducto abierto para que drene, no es aconsejable instrumentar en esta sesión.

### **Pulpitis Crónica Ulcerosa.**

Es una inflamación pulpar que da lugar a la formación de -- una úlcera en la superficie de la pulpa expuesta.

Se presenta generalmente en dientes jóvenes, por la inva--- sión bacteriana por caries, puede presentarse leve dolor a la -- presión sobre la úlcera expuesta o ser asintomática.

La radiografía puede ser de gran utilidad, la respuesta a - la corriente eléctrica es a mayor voltaje que en un normal, al - remover tejido pulpar ulcerado hay un olor fétido.

Hay que eliminar la caries y la úlcera y proceder a efectuar la pulpectomía.

### **Pulpitis Crónica Hiperplástica.**

Es una inflamación de tipo proliferativo, que se caracteri- za por tener tejido de granulación en la pulpa expuesta formando un crecimiento que comunmente es conocido como pólipo pulpar.

Es la más visible de todas las reacciones pulpares, cuando - existe en la boca nos llama la atención inmediatamente.

Se presenta generalmente en pulpas jóvenes y resistentes, es causada por ataque bacteriano en la pulpa expuesta debido a una cavidad amplia, puede verse un hongo de tejido pulpar con vitali- dad, firme e insensible al tacto. Clínicamente presenta una sa-- liente carnososa y rojiza que ocupa gran parte de la cámara pulpar y aun puede cubrir el diente, dando la apariencia de que el teji- do gingival ha invadido la cavidad. El tratamiento recomendado - es la extirpación completa del pólipo, con posterior pulpectomía.

### **Pulpitis Abiertas y Pulpitis Cerradas.**

Según Maisto microscópicamente una pulpitis aguda puede ser infiltrativa, hemorrágica o abscedosa, en cuanto a pulpitis cró- nica, esta puede ser infiltrativa, ulcerosa o hiperplástica.

A la vez las pulpitis pueden ser parciales o totales, según

la extensión de tejido afectado.

También nos habla de pulpitis abiertas y cerradas, ya que la evolución de una pulpitis varía, dependiendo de que el tejido pulpar se encuentre encerrado en la cámara pulpar o tenga comunicación con el medio bucal.

Las pulpitis abiertas, por lo general son de evolución crónica y ligeramente dolorosa, entre estas se destacan las ulceraciones y con menos frecuencia las hiperplásticas.

Las pulpitis cerradas de evolución aguda, son las que con mayor rapidez llevan a una necrosis y son dolorosas.

Entre estas se encuentran la hiperemia, la infiltración y los abscesos.

#### **Pulpitis cerradas:**

- Pulpitis hemorrágicas o pulpitis cerrada de evolución aguda -- (congestión pulpar intensa, dolor al frío y al calor espontáneo).
- Pulpitis infiltrativa o pulpitis parcial cerrada de evolución aguda (se origina de una Hiperemia).
- Pulpitis infiltrativa cerrada total (foco infiltrativo en cámara pulpar antes de llegar a la abscedación).
- Pulpitis abscedosa cerrada por evolución aguda (uno o varios abscesos en cámara pulpar).
- Pulpitis parcial abscedosa, (evoluciona a pulpitis ulcerosa al provocar la apertura espontánea del absceso).
- Pulpitis poliabscedosa (dolor nocturno irradiado y persistente, intenso al calor y al frío).

### **Pulpitis Abiertas:**

- Pulpitis ulcerosa primitiva (provocada por exposición de una parte de la pulpa a causa de un traumatismo brusco).
- Pulpitis ulcerosa secundaria (originada por caries profunda en una pulpitis cerrada).
- Pólipo pulpar o pulpitis hiperplástica.

### **Clasificación de Pulpitis cerradas y abiertas según Kurt H. Thoma.**

#### **Pulpitis cerradas:**

- Pulpitis aguda localizada (se presenta en personas jóvenes).
- Pulpitis crónica localizada (es producto de una pulpitis aguda localizada posiblemente puede presentar alguna sensibilidad a cambios térmicos alrededor del diente).
- Pulpitis supurativa localizada (hay invasión bacteriana y formación de pus lo que da lugar a un absceso pulpar local).
- Pulpitis crónica generalizada (ataque de dolor ligero, sensibilidad a cambios térmicos).
- Pulpitis aguda generalizada (ocurre por exacerbación de una pulpitis crónica generalizada o por propagación de una pulpitis localizada aguda, sensibilidad a la percusión por la afección periapical).

- Pulpitis supurativa aguda generalizada (puede surgir por extensión de un absceso agudo localizado o por la exacerbación de una pulpitis crónica generalizada).

#### **Pulpitis abiertas:**

- Pulpitis abierta aguda (hay dolor intermitente con sensibilidad a la acumulación de alimentos en la cavidad).
- Pulpitis abiertas crónica (gran destrucción de la corona con exposición de la cámara pulpar).
- Pulpitis ulcerativa abierta crónica (no se presentan síntomas, sólo un leve dolor que se acentúa con los cambios térmicos).
- Pulpitis hiperplástica abierta crónica (se le conoce como pólipo pulpar, se presenta en el segundo molar deciduo o en el primer molar permanente, debido a las condiciones necesarias para su desarrollo, como son irrigación sanguínea abundante y caries extensa y rápida).

## NECROSIS.

La necrosis es la compañera constante de la inflamación en el seno de la pulpa, precede 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.

La necrosis puede ser de dos tipos: por coagulación, cuando el tejido pulpar se precipita y se convierte en materia sólida; el segundo tipo es por licuefacción, porque las enzimas proteolíticas transforman el tejido pulpar en una masa blanda y líquida.

El tipo de necrosis solo puede determinarse por su aspecto clínico, y la consistencia del tejido afectado. Cualquier causa que afecte a la pulpa, puede ocasionar su muerte, como son infección, traumatismos, irritaciones químicas, etc.

Se descubre accidentalmente por un cambio de color del diente, o al hacer la preparación de una cavidad y llega un olor putrescente; no hay síntomas dolorosos.

A la inspección se observa una coloración oscura; a la transiluminación hay pérdida de translucidez del diente afectado y se extiende a toda la corona; radiográficamente se puede observar una cavidad amplia con comunicación, también se observa un ligero engrosamiento de la línea periodontal. No hay respuesta a los test térmico y eléctrico, aunque el calor puede dilatar el gas en el conducto, provocando una sensación dolorosa. A veces se puede presentar una confusión entre la necrosis y la pulpitis

en sus últimos estadios, pero como el tratamiento es el mismo se procede inmediatamente.

### DEGENERACION PULPAR

Son los cambios regresivos del metabolismo celular de la pulpa, dependiendo de la intensidad y duración del agente regresivo.

Generalmente se presentan en dientes de personas de edad -- avanzada, pero también se puede presentar en pulpas jóvenes como resultado de una irritación leve y persistente. Normalmente no existen síntomas clínicos y no se relaciona necesariamente con una infección o caries.

Existe respuesta a las pruebas térmicas y eléctricas, el diente no presenta cambios de color pero cuando es muy avanzado o después de un traumatismo o infección si puede haber alteraciones del color y no responder a estímulos de ninguna clase.

### DEGENERACION ATROPICA.

Se presenta en personas adultas, se caracteriza por una reducción del tamaño celular y del número total de células en la pulpa. El tejido pulpar afectado tiene menor sensibilidad de lo normal.

Es improbable que haya atrofia en el diente de una persona joven.

### DEGENERACION CALCICA.

Las calcificaciones pulpares y los trastornos atróficos de

la pulpa guardan estrecha relación, ambos son de lo más común, y se considera que ciertas formas de los dos son parte del proceso de envejecimiento.

La degeneración cálcica abarca las calcificaciones de las paredes vasculares y las denominadas calcificaciones lineales, - se caracteriza por la substitución del tejido pulpar por calcificado, en forma de nódulos pulpares o denticulos, que se presentan comunmente en la cámara pulpar aunque también pueden encontrarse diseminados en forma libre e intersticial.

Radiográficamente es difícil distinguirlos aunque si pueden verse y se tocan con un instrumento para conductos, siempre que tengan el suficiente volumen y densidad.

Se considera que es una degeneración asintomática, pero algunas veces se le atribuyen dolores irradiados por compresión de las fibras nerviosas adyacentes.

#### **DEGENERACION GRASA.**

Es relativamente común encontrar depósitos de grasa en los odontoblastos y células de la pulpa.

#### **DEGENERACION FIBROSA**

Se caracteriza porque los elementos celulares de la pulpa - están substituidos por tejido conjuntivo fibroso. Al extirpar la pulpa radicular, presenta un aspecto grisáceo característico.

## RESORCIONES IDIOPATICAS.

### 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.

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

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

Radiográficamente se observa la cámara pulpar y conductos ensanchados con bordes redondeados e irregulares.

### Resorción Externa.

Es una forma de resorción radicular que comienza en el tejido conectivo periodontal y no en la pulpa como la resorción - interna.

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 patología pulpar que generalmente es indistinguible de la originada por la resorción interna.

## VIII.- PATOLOGIA PERIAPICAL

### PERIODONTITIS APICAL AGUDA.

La periodontitis apical aguda es una inflamación alrededor del ápice de un diente, se acompaña con frecuencia de destrucción de hueso y formación de bolsas.

La periodontitis apical aguda suele originarse con mayor frecuencia, como secuela de una lesión pulpar y del tratamiento endodóntico. 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 hacia el ligamento periodontal irritante como tejido pulpar necrótico, bacterias o fragmentos de dentina, la medicación excesiva del conducto o la sobreobturación del mismo también puede originar la misma reacción aguda.

Los rasgos característicos son microscópicos y no radiográficos por lo que no es aconsejable guiarse para el diagnóstico, por la simple radiografía.

Requiere como tratamiento, eliminar la causa que la provoca para que el periodonto se recupere, reduciendo la inflamación y reponiendo las fibras que fueron destruidas, el resultado depende fundamentalmente de la duración del irritante y de su intensidad.

### PERIODONTITIS APICAL CRONICA.

Cuando el irritante es abundante o sumamente virulento, entonces el proceso inflamatorio leve de la periodontitis apical aguda es rebasado totalmente y evoluciona a un estado crónico.

Las características clínicas de la periodontitis apical crónica son:

La lesión puede permanecer asintomática durante largo tiempo, otras veces, el diente afectado está levemente extruido y -- sensible a la presión, la pérdida de la vitalidad de la pulpa es un hallazgo invariable.

Tanto los hallazgos clínicos y radiográficos de la periodontitis apical crónica son compartidas con el quiste apical por lo que no es posible establecer una diferencia precisa entre ambos.

### PERIODONTITIS APICAL SUPURATIVA

Cuando el equilibrio entre la resistencia local y los estímulos nocivos se rompe, la lesión inflamatoria de bajo grado se transforma bruscamente, este equilibrio puede ser alterado por:

Aumento de la cantidad de un determinado irritante; aumento de la virulencia de las bacterias que puedan estar presentes; y disminución de la resistencia orgánica, sobreviene entonces la periodontitis apical supurativa, con su correspondiente fístula y su boca de salida.

Se observa esta substancia cuando el pus sale por la fístula, o cuando la zona apical queda expuesta durante una operación o en los cortes microscópicos.

La formación activa de pus requiere drenaje, a veces el conducto radicular propiamente dicho lo proporciona, sin embargo, si está bloqueado es preciso crear una nueva salida.

## ABSCESO APICAL AGUDO.

Es un término escogido para designar un absceso relacionado con el ápice radicular. Es una inflamación aguda de los tejidos apicales.

Comienzo rápido, dolor agudo, gran sensibilidad del diente al tacto y tumefacción son las características clínicas.

Es originada casi siempre por una infección, a veces la causa son las toxinas de una necrosis de una pulpa estéril.

La pieza duele a la más ligera percusión y está extruida y móvil, el paciente presenta dolor intenso, puede tener fiebre, escalofríos y malestar general.

El pus acumulado busca salida por el punto más delgado de las tablas óseas y el absceso se presenta debajo de la mucosa, no siempre en dirección de la pieza enferma.

Cuando el paciente presente fiebre, el tratamiento aconsejado es la administración de antibióticos. De otra forma el drenaje terapéutico en donde el absceso presente, una coloración blanquecina que corresponde a la zona donde la mucosa es más delgada la eliminación del pus trae un alivio rápido al intenso dolor.

## ABSCESO APICAL CRONICO.

Este término corresponde a la lesión apical que se desarrolla como una exacerbación aguda de una periodontitis apical crónica o supurativa.

Desde el punto de vista clínico, este absceso suele ser indistinguible del absceso apical agudo. En la radiografía hay --

afortunadamente, una diferencia, en la película se ve una gran zona radiolúcida y esto elimina toda duda en cuanto al diagnóstico.

### **QUISTE APICAL.**

Es una cavidad patológica revestida por epitelio y a menudo llena de líquido viscoso con cristales de colessterina.

Este epitelio deriva de los restos epiteliales de Malassez. El diente está desvitalizado y puede presentar un proceso de necrosis pulpar o una restauración.

Clinicamente es asintomático, la radiografía no puede revelar el revestimiento epitelial, ni el contenido líquido de un quiste por lo que no es posible distinguir un pequeño quiste de un granuloma o de un absceso.

El tratamiento del quiste apical, generalmente es quirúrgico, es decir se efectuará la apicectomía; la obturación del conducto se hace al mismo tiempo.

### **QUISTE RESIDUAL.**

Muchos revestimientos apicales de quistes son eliminados incompletamente o son dejados al hacer la extracción, esto da lugar a que al existir un estímulo sobre el epitelio residual se convierte en un nuevo quiste.

Hay ausencia de células inflamatorias, tanto en el revestimiento epitelial como en la zona de tejido conectivo.

Los dientes tienen vitalidad y la zona es totalmente asinto

mática, es poco frecuente y sin complicaciones, la lesión ofrece pocas dificultades.

#### **QUISTE GLOBULOMAXILAR.**

Es un quiste de origen no dentario que nace en los restos epiteliales remanentes a lo largo de la línea de fusión de las apófisis nasal media y maxilar.

Las características histopatológicas son las de un quiste - sin inflamación. Las manifestaciones radiográficas son importantes para el diagnóstico de un quiste globulomaxilar, se ve una imagen radiolúcida bien definida en la zona de los dientes anteriores superiores, se hace la biopsia como confirmación.

#### **QUISTE FOLICULAR QUERATINIZANTE.**

Los quistes queratinizantes se originan en el epitelio del órgano del esmalte o los restos del listón dentario. Se considera que son los más agresivos de los quistes maxilares por su capacidad de destruir hueso y alcanzar un tamaño considerable antes de que se les descubra.

#### **QUISTE PALATINO MEDIO**

El quiste palatino medio es definido como un quiste fisural ubicado en la línea media del paladar duro, detrás de la papila palatina anterior.

La patogenia de este quiste fué atribuida a la proliferación de restos epiteliales atrapados en la sutura palatina.

Se le suele confundir con el quiste del conducto nasopalatino u otros quistes de la zona. Es muy poco frecuente.

Tiene propensión de todos los quistes de desplazar los dientes, produciendo una gran divergencia de las raíces.

## IX.- ANESTESIA

La anestesia es el acto quirúrgico que utiliza técnicas y medios para la privación temporal general o parcial de la sensibilidad y la supresión del dolor, ya sea que el paciente se presente con él o bien, por el dolor que el operador provoque al efectuar la intervención endodóntica obteniendo así la tranquilidad y colaboración del paciente.

Si la pulpa está inflamada es más difícil obtener la anestesia completa del tejido pulpar. Es decir las inyecciones anestésicas comunes, que anestesian al tejido pulpar normal no anestesiarán realmente la pulpa inflamada.

Hay que recurrir a técnicas de inyección complementarias, además de las inyecciones comunes, para lograr una anestesia local de profundidad adecuada para la extirpación del tejido pulpar inflamado.

Toda vez que se extirpe tejido pulpar con vitalidad es preciso dar anestesia profunda, ello requiere inyecciones complementarias después de la anestesia regional o por infiltración.

Hay tres tipos de inyecciones complementarias que pueden administrarse para cualquier diente y que son la inyección subperióstica, intraseptal o como último recurso, la inyección intrapulpar.

### Infiltración Subperióstica.

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 grados. Se empuja la punta de la aguja a través de la mucosa hasta ponerla en contacto con el tejido perióstico 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 debajo del periostio y junto al hueso, se reduce la angulación de la aguja y se avanza la punta un milímetro debajo del periostio. Se deposita aproximadamente .5 ml de anestesia debajo de la capa perióstica, 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).

Cuando se ha de anestesiar profundamente un premolar o un molar superior, es necesario poner una inyección complementaria palatina. Con ella se anestesia el nervio palatino anterior, que inerva la mitad posterior del paladar. También refuerza el nivel de anestesia obtenido mediante las inyecciones supraparióstica y subperióstica en las zonas vestibular y cigomática.

La anestesia del nervio palatino anterior se logra introduciendo la punta de la aguja perpendicularmente 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 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 posibles fibras anastomóti-

cas del plexo adyacente a la zona del premolar o el molar afectado y se separa la lengua con una gasa.

La punta de la aguja debe atravesar el delgado tejido de la superficie lingual de la mandíbula y no el piso de boca. Se inyecta con todo cuidado una pequeña cantidad de solución anestésica debajo de este tejido delicado, cerca del diente por anestesiar.

### Infiltración Intraseptal.

La inyección intraseptal es realmente una inyección intra-ósea. 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 del mismo. La aguja debe tocar hueso a la altura de la cresta ósea interdientaria, donde la capa cortical es más delgada y se la atraviesa con mayor facilidad.

La aguja debe ser corta y rígida. 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.

## Inyección Intrapulpar.

Si las inyecciones antes descritas son administradas correctamente, raras veces se necesita de la inyección pulpar directa.

A veces sin embargo el paciente experimenta dolor en la zona anestesiada adecuadamente, es en este caso crítico cuando la inyección intrapulpar es útil.

Se aplica depositando una gota de anestésico directamente en la pulpa parcialmente anestesiada por las inyecciones anteriores; el paciente experimenta una sensación momentánea.

Se introduce la punta de la aguja en el tejido pulpar, en la zona expuesta en el momento que la punta toca la pulpa expuesta, se deposita una gota de anestésico en el tejido. Esto anestesiará de manera inmediata y profunda el tejido de la cámara pulpar.

En odontología y en especial en endodoncia, se han usado principalmente los anestésicos locales de los grupos PABA y ANILIDA.

### GRUPO PABA:

Esteres del ácido paraaminobenzoico.- procaína o novocaína, butetamina, ravocaína.

### GRUPO ANILIDA:

Este grupo es muy eficaz y carece de efectos secundarios que pueden producir frecuentemente los del grupo PABA (hipotensión, sensibilización, reacción alérgica).

Derivados de la anilida: xilocaína, mepivacaína, hostacaína, propitocaína, pirrocaína, prilocaína.

Xilocaína, se obtuvo en Suecia por Lofgren y Lundquist en 1946 fué el primer anestésico local del grupo de la anilida. Químicamente es la dietilamino-2, 6-dimetilacetanilida.

Es más potente que la procaína y puede usarse sin vasoconstrictor o acaso con una cantidad mucho menor (adrenalina) de --- 1/80,000 - 1/100,000; su duración permite acabar el trabajo endodóntico por largo que sea.

La xilocaína se denomina también: lodocaína, lignocaína y octocaína, se encuentra difundida en numerosos patentados generalmente se presenta al 2%.

Mepivacaína (carbocaína), fué obtenida en 1956 por Ekemst y Gols, es la 2,6-metilánilida unida a un grupo metilado del ácido piperídico y se utiliza en forma de clorhidrato. Muchos trabajos han ratificado el valor de la mepivacaína como anestésico local, y destaca el énfasis de algunos autores su falta de toxicidad.

Quinet y Lemaire (Bruselas 1963) no solamente denominaba la scandicaína "anestésico dentario ideal" sino que aseguran no haber tenido ninguna complicación (ni siquiera hemorragias, ni alveolitis en las exodoncias). Scopp (N. Y. 1964) cree que es el más indicado para cardíacos, hipertensos, hipertiroideos y nerviosos; Brandimarte (Turín 1966) no ha observado reacciones tóxicas, es bien tolerada por ancianos, cardíacos y epilépticos, tampoco produce hemorragias ni alveolitis.

Prilocaína (citanest), como los dos anteriores pertenecen al grupo de la anilida con la diferencia de que su grupo amida es derivado de la toluidina y no de la xilidina, como la xilocaína y la mepivacaína.

Se presenta al 4% sin vasoconstrictor o acaso con adrenalina al 1:200.000. Es un buen anestésico local, pero aunque su toxicidad es de un 00% la de la Xilocaína, Holroyd (Washington -- 1974) aconseja no administrar a niños, embarazadas, cardíacos o pacientes con metanemoglobinemia.

## I.- PULPECTOMIA

La extirpación de la pulpa o pulpectomía es la remoción de la pulpa vital de un diente.

La pulpectomía total, o extirpación de la pulpa hasta el foramen apical o hasta 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 corrientes.

Si hay que eliminar la pulpa de un diente con raíz incompletamente formada y ápice abierto, se prefiere la pulpectomía parcial. Esta técnica deja intacta la porción apical de la pulpa con la esperanza de que el muñón 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 lo tanto, su eliminación es denominada desbridamiento de la cavidad pulpar.

Anteriormente se prefería llegar a la momificación pulpar con trióxido de arsénico, formaldehído u otros compuestos destructores y no con la extirpación, con la llegada de anestésicos más eficaces la pulpectomía se convirtió en un proceso relativamente indoloro, suplantando a la momificación con sus riesgos concomitantes de necrosis ósea y dolor postoperatorio prolongado.

### Indicaciones.

La pulpectomía está indicada en todos los casos de lesión pulpar irreversible, en casos de pulpitis aguda consecutiva a infecciones, lesiones o traumatismos operatorios.

La pulpectomía suele ser el tratamiento indicado cuando hu-

bo exposición mecánica o por caries.

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

### Técnica.

Los pasos para realizar una pulpectomía correcta son los siguientes:

- 1.- Anestesia regional.- Se utilizan las técnicas para obtener anestesia local y regional profunda, las cuales se explicaron anteriormente.
- 2.- Tallar una abertura coronaria mínima y probar la pulpa para comprobar la profundidad de la anestesia, dar anestesia intrapulpar si es necesario para conseguir una insensibilidad total, particularmente si la pulpa está inflamada.
- 3.- Completar la abertura de la cavidad.- El acceso coronario debe ser adecuado y completo para que se pueda hacer la excavación minuciosa del contenido de la cámara pulpar. Debido a que la inyección intrapulpar de lidocaína al 2% con adrenalina 1:50 000 proporciona excelente hemostasia, se le puede emplear al completar la cavidad de acceso para evitar complicaciones derivadas de la hemorragia del tejido.
- 4.- Eliminar la pulpa coronaria con una 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 ha sido eliminado con una fresa redonda de carburo, ha de ser retirado con una cucharilla pequeña y afilada. Se raspa cuidadosamente el tejido de los cuernos pulpares y otras ramificaciones de la cámara, si esto no se hace perfectamente nuestro diente podrá cambiar de color.

H y que lavar bien la cámara para remover la sangre y los

residuos.

5.- 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, pulpectomía total, si el conducto tiene - el tamaño suficiente como para admitir un tiranervios y corresponde hacer la pulpectomía nuestro procedimiento será el siguiente:

- a.- Se abre el camino para tiranervios, deslizando una lima o un ensanchador a lo largo de la pared del conducto hasta el tercio apical, si tenemos sensibilidad o sangrado se puede usar una gota de anestésico depositada cerca del foramen apical - la cual detendrá la sensación dolorosa, así como el flujo de sangre.
- b.- Se introduce hasta el ápice un tiranervio lo suficientemente más delgado que el conducto para que no se atore dentro de 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 el total del órgano pulpar, si esto no se logra repetiremos 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.
- c.- Si no se consigue retirar toda la pulpa utilizaremos tiranervios finos para cepillar las paredes del conducto desde el - ápice hacia afuera, para desprender fragmentos adheridos. El tiranervios es un instrumento sumamente frágil, por lo cual debemos manejarlo con precaución, para evitar sufrir la frag

tura del mismo.

Conductos pequeños, si el conducto es estrecho y está indicada una pulpectomía total, la extirpación se convierte en parte de la preparación del conducto. No hay necesidad de utilizar tiranervio, 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 removera todo el tejido pulpar a medida que la preparación telescópica elimina las paredes de la dentina. La pulpa de la parte más amplia u ovalada del conducto se quita limando hasta obtener dentina limpia.

6.- Detener la hemorragia y eliminación de restos orgánicos del conducto. La pulpectomía 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 o a lo largo de hendiduras profundas en las paredes de -- los conductos. Estos restos pulpares suelen provocar intenso dolor al paciente, que requiere nueva anestesia y extirpación de -- todos los fragmentos del tejido. Todo resto de tejido dejado en el interior del conducto será un obstáculo para la obturación apropiada durante los procedimientos de obturación inmediata.

Una 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 el origen puede estar en la zona periapical.

Entonces se lleva una pulpa de papel embebida en adrenalina y se mantiene así hasta detener la hemorragia. Una punta de pa--

pel con fenol o formocresol mantenida en el ápice del conducto - durante tre o cuatro minutos cumple el mismo fin, por cauterización de los tejidos periapicales.

Posteriormente se lava bien el conducto y se seca con puntas de papel absorbente.

7.- Colocación de una medicación u obturación del conducto radicular.- Si fué necesario hacer una pulpectomía debido a una pulpitis consecutiva a un traumatismo operatorio o accidente, o se hizo la extirpación intencional con finalidad de restauración el ensanchamiento y la obturación del conducto pueden ser inmediatos. Si hay que esperar, se cierra el conducto con un antiséptico y calmante suave como el eugenol.

Las propiedades sedantes reducen la molestia periapical --- postoperatoria a la vez que mantiene la esterilidad del conducto sin embargo, nunca se deberá obturar definitivamente el conducto sin antes haber eliminado todos los fragmentos pulpaes y detenido la hemorragia.

Si existe posibilidad de una infección púlpal la obturación inmediata también 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 y esperar -- antes de obturar.

## CONDUCTOMETRIA.

La conductometría es llamada también cavometría, mensuración o medida del diente.

La conductometría es el conocimiento de la longitud del conducto entre el foramen apical y el borde incisal o cualquier otra parte de la corona del diente tratado.

El objeto de hacer una correcta conductometría es evitar llevar los instrumentos o la obturación más allá del ápice. En tratamientos de conductos de pulpa viva debe evitarse este accidente a toda costa.

### Técnica de Conductometría.

Existen muchos métodos para conductometría, el más sencillo es conocer de antemano o consultar en el preciso momento una tabla de medidas sobre longitudes promedio, se mide luego con una reglita milimetrada la longitud del diente en la radiografía de diagnóstico.

Se suma la longitud radiográfica a la longitud de la tabla promedio del diente tratado, se divide entre dos y al producto aritmético se le resta un milímetro de seguridad. A la cifra resultante se le llama longitud tentativa.

Se toma una lima calibre 10 a 15 y atravesamos un tope de goma por el centro girandola suavemente. Se desliza el tope hacia el mango hasta que quede a la misma distancia de la punta que la longitud tentativa.

Se introduce en el conducto hasta que el tope quede en el borde incisal, superficie oclusal o cualquier otra parte de la corona del diente que deba tomarse como punto de referencia, y tomamos una radiografía.

Debe tenerse cuidado de que el paciente durante la toma de la radiografía no interfiera en la posición libre y original -- del instrumento. Los arcos de plástico son ideales pues no hay necesidad de retirarlos para la toma de la radiografía, ya que son radiolúcidos.

En la radiografía verificaremos la diferencia que existe -- entre el extremo del instrumento y el extremo anatómico de la -- raíz aumentando o disminuyendo la profundidad de nuestro instru-- mento según sea necesario y posteriormente procederemos a nues-- tra preparación biomecánica.

Longitud media del diente en mm<sup>3</sup>

	Media	Máxima	Mínima
<b>Maxilar superior</b>			
Incisivo, central	23.7	27.3	21.5
Incisivo lateral	23.1	26.0	19.2
Canino	27.3	33.3	22.3
Primer premolar	22.3	25.8	18.8
Segundo premolar	22.3	26.4	16.7
Primer molar	22.3	25.0	19.6
Segundo molar	22.2	25.2	20.1
<b>Maxilar Inferior</b>			
Incisivo central	21.8	25.1	19.4
Incisivo lateral	23.3	25.0	21.0
Canino	26.0	27.4	24.6
Primer premolar	22.9	24.2	21.2
Segundo premolar	22.3	25.0	19.3
Primer molar	22.0	25.0	19.3
Segundo molar	21.7	25.8	19.0

## PREPARACION BIOMECANICA DE LOS CONDUCTOS.

Es llamada también instrumentación de conductos. Es la limpieza de los conductos que tiene por objeto eliminar restos de tejido pulpar (cualquiera que haya sido la enfermedad de la pulpa), ensanchar las paredes de los conductos que son irregulares y que en caso de necrosis séptica y gangrena están infectados. Otra finalidad del ensanchado de los conductos es obtener por medio de la rectificación y alisamiento de las paredes dentinarias un conducto que facilite su obturación.

La preparación biomecánica del conducto es de una gran importancia en el éxito de un tratamiento; y se debe confiar más en la cirugía de las paredes dentinarias, sobre todo en casos de gangrena pulpar, que en el uso de drogas y medicamentos milagrosos tipo panacea, en alguna forma tóxicos de resultados dudosos; o cuando menos de larga espera.

## INSTRUMENTAL

La preparación biomecánica de conductos, requiere un instrumental especializado, el cual debe ser de buena calidad y estar siempre en buen estado.

Los instrumentos endodónticos se fabrican de acero carbono o acero corriente, o bien, de acero inoxidable, estos últimos son los más recomendables y en cuatro tipos básicos: tiranervios, limas, ensanchadores y taladros.

### Tiranervios.

Los tiranervios o sondas barbadas son instrumentos de mango corto usados principalmente para extirpar la pulpa vital. A veces, también se emplean para aflojar residuos en conductos necróticos.

ticos 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 fué 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 resistencia contra las paredes del conducto. Nunca hay que forzar el tiranervios en el conducto mas allá de la distancia en que comenzó a trabarse.

#### **Ensanchador.**

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. Los ensanchadores se pueden usar únicamente como escariadores.

La acción de escariado se efectúa en tres movimientos: penetración, rotación y retracción.

La penetración se hace empujando enérgicamente el instrumento en el conducto y girándolo gradualmente hasta que ajuste a la profundidad total a la cual se lo 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 un cuarto a media vuelta, una vez ajustado así el instrumento, se lo retira con movimiento enérgico, esta es la retracción, en la que las hojas corrientes trabadas en la pared dentaria quitan dentina.

#### **Limas.**

Las limas se fabrican retorciendo un vástago cuadrangular — hasta convertirlo en un instrumento puntiagudo cónico de espirales mucho más cerradas que las del ensanchador.

Las limas se pueden utilizar tanto para escariar, como para limar. Comúnmente, estos instrumentos son de punta afilada, pero también los hay cilíndricos o romos.

Este instrumento está diseñado para alisar o pulir las paredes del conducto, usándolo con movimientos de leve rotación y tracción. La impulsión hacia el ápice, siempre fuerza restos de dentina (lodos dentinarios) a través del foramen.

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

Se fabrican limas de dos diseños diferentes: limas de tipo Kerr (tipo K) con espirales estrechas y limas Hedstrom, cuyas -- hojas están cortadas de manera a parecerse a un tornillo.

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

Limas Hedstrom.- En razón de su diseño la lima Hedstrom debe ser manejada con mayor delicadeza. También son llamadas escofinas.

Las limas usadas como escofinas suelen tener la desventaja de acumular limaduras de dentina delante del instrumento y bloquear de ese modo el conducto. Por lo tanto, luego del limado -- hay que lavar y escariar para despejar el conducto.

Debido a que la espiral de las limas es más cerrada, estos instrumentos al ser usados como escofinas pueden forzar los residuos desde el foramen apical hasta el tercio apical del conducto. Si bien para conductos amplios sin complicaciones, la lima - Hedstrom es un instrumento eficaz.

Limas de cola de ratón o de púas.- Su uso es muy restringido, pero son muy activas en el limado o alisado de las paredes y en la labor de descombro, especialmente en conductos anchos.

Taladros.

No son recomendables pues resultan ser altamente peligrosos.

#### CULTIVO.

Un conducto puede estar estéril desde la primera inervación o puede estarlo a partir de las sesiones siguientes y por efecto de la medicación empleada. La respuesta a este interrogante se obtiene mediante la siembra o cultivo en medios especiales de -- muestras de restos pulpares, sangre, plasma o exudados obtenidos del interior del conducto.

Se acepta que, si el conducto está estéril, tiene que estar lo también el periápice, este concepto enunciado por Hedman en - 1938 y citado por Rickles, ratifica la importancia que tiene la certidumbre de esta comprobación bacteriológica.

La siembra o cultivo debe hacerse durante cada sesión y, -- después de permanecer en la incubadora o estufa 48 a 72 horas, - será examinado o "leído" macroscópicamente. Si pasado dicho tiempo el líquido aparece transparente y diáfano, se interpreta como negativo; si por el contrario, ha quedado turbio o con masas blancuecinas, es positivo.

En la primera sesión será optativo hacer el cultivo antes de empezar la preparación biomecánica para obtener muestras de restos pulpares, sangre o exudados, o después de ampliado el conducto para recoger los posibles gérmenes a lo largo de toda su longitud. En las siguientes sesiones, se tomará, después de secar y eliminar los restos de la cura antiséptica y, sobre todo, antibiótica, que se dejará sellada la sesión anterior.

#### IRRIGACION.

La cámara pulpar y los conductos radiculares de los dientes sin vitalidad y no tratados están ocupados por una masa 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 e irrigan con una solución capaz de desinfectar y disolver la sustancia orgánica.

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.

Frecuentemente se utiliza alternadamente soluciones de peróxido de hidrógeno e hipoclorito de sodio. Esta combinación es especialmente útil cuando se han acumulado muchos residuos en la cavidad pulpar.

La técnica de irrigación es simple, rápida y eficaz, se usa una jeringa Luer de vidrio o una desechable de 2 cm(3/4), se llena de hipoclorito de sodio. Luego se conecta la aguja acodada -- con la jeringa y se coloca de modo que quede holgada en el conducto. Se expulsa suavemente la solución y el líquido que refleja se absorbe con un apósito de gasa o con un aspirador de alta velocidad.

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; gracias a -- su contenido de halógeno es eficaz como desinfectante y blanqueador.

## XI.- TÉCNICAS PARA LA OBTURACION DEL CONDUCTO RADICULAR.

Actualmente las diversas técnicas para obturar el conducto radicular abarcan desde la inyección de cementos o pastas únicamente, hasta la obliteración con materiales de núcleo sólido pre formado, introducidos con cierta presión y sellados con cemento.

Dentro de estos últimos puede mencionarse la inserción de un cono único de plata, la inserción de conos múltiples generalmente de gutapercha condensados con fuerza vertical.

### Objetivos de la Obturación Endodóncica.

La etapa final del tratamiento endodóncico consiste en llenar el sistema de conductos radiculares total y densamente, con agentes selladores herméticos no irritantes.

El objetivo del tratamiento endodóncico exitoso es la obliteración total del espacio canalicular, y el sellado perfecto -- del agujero apical en el límite dentinocementario, con un material de obturación inerte.

### Momento apropiado para la obturación.

El conducto radicular está listo para ser obturado cuando:

- 1.- El conducto está ensanchado hasta un tamaño óptimo.
- 2.- El diente no presenta sintomatología.
- 3.- El cultivo bacteriológico dio resultado negativo.
- 4.- El conducto esté seco. El conducto se seca con puntas de papel absorbente exento en casos de periodontitis apical supurativa o quiste apical, en los cuales la secreción persiste.

La excepción a los requisitos precitados es el caso en que

persiste una molestia leve pero el cultivo bacteriológico es negativo. La experiencia ha demostrado que la obturación del conducto suele aliviar los síntomas en esos casos.

#### TECNICA DEL CLOROFORMO.

La técnica con cloroformo, se emplea en los conductos amplios que requieren puntas de gutapercha de medida o cuando se desea asentar un cono de tamaño 50 o mayor, que queda a 2 o 3mm antes del ápice radiográfico, esta técnica puede ser utilizada en el momento de la adaptación del cono o de la cementación.

En el momento de la adaptación, la impresión de la porción apical del conducto preparado puede ser obtenida si se emplea cloroformo para reblandecer superficialmente un cono de gutapercha.

El conducto ha de ser mantenido húmedo mediante irrigación; de otro modo parte de la gutapercha reblandecida, podrá adherirse a las paredes dentinarias secas.

En el momento de cementar un cono de gutapercha, que asiente ajustadamente 2 a 3mm antes del ápice.

Se recubre el conducto con el cemento sellador. Al cono (sin recubrir) se le toma con pinzas a la longitud operativa correcta, y se sumergen los 4 a 5mm apicales en cloroformo durante 4 a 8 segundos. La extensión del tiempo de sumerción depende de la cantidad de reblandecimiento deseada, la distancia que el cono debe recorrer para llegar al agujero apical.

Se inserta el cono reblandecido dentro del conducto con presión constante hasta que las pinzas toquen el punto de referencia operativo.

## METODO DEL CONO UNICO.

El método del cono único puede ser utilizado cuando:

- a.- Las paredes del conducto son razonablemente paralelas y el cono primario calza ajustadamente en el tercio apical.
- b.- El conducto es demasiado amplio y los conos de gutapercha -- disponibles en el comercio no calzan adecuadamente en el conducto, se fabrica entonces un cono de medida y se adapta con la técnica del cloroformo.

Para la fabricación de un cono de gutapercha de medida, se calienta a la llama tres o más conos de gutapercha juntos, y se los comprime y retuerce para que formen un haz. Los conos ligeramente calentados se amasan entre dos vidrios estériles sostenidos en un ángulo que dé un cono de diámetro aproximado al del -- correspondiente al conducto. Si el cono fabricado fuera demasiado grande para el conducto, se lo recalentará y amasará nuevamente hasta reducir su grosor.

Después ya frío y duro el cono, se reblandecerá el extremo apical superficialmente en cloroformo. Se inserta el cono reblandecido con unos pocos movimientos suaves de bombeo hasta que alcance la longitud activa.

Cuando se cementa un cono de medida en la técnica del cono único, hay que insertarlo lentamente, de otro modo, actuará como émbolo para forzar el cemento sellador más allá del agujero apical. La inserción lenta del cono dará tiempo para que el cemento fluya de vuelta hacia la corona.

## METODO DE CONDENSACION LATERAL.

Precuentemente se prefiere el método de condensación lateral porque la mayoría de los dientes presentan conductos amplios o de tonicidad de la que no pueden ser obturados densamente con un cono único de gutapercha o de plata. El uso de conos auxiliares adicionales, insertados y comprimidos lateralmente en torno del cono primario, puede ser eficaz para llenar los conductos de forma -- irregular.

## METODO DE CONDENSACION LATERAL VERTICAL.

La cavidad endodóncica debe ser diseñada específicamente para el uso eficiente de los conos y de gutapercha como material de obturación. Debe ser preparada a fin de crear un tubo de conicidad continua con el diámetro menor en la unión cementodentinaria y su diámetro mayor en la cavidad de acceso. Esta constricción -- con abertura apical mínima actúa casi como una matriz contra la -- cual la masa de gutapercha se condensa con fuerza. Su abertura -- apical estrecha en la mayoría de la unión cementodentinaria evita que un excedente de los materiales de obturación sea forzado más allá del agujero apical.

La sobreinstrumentación destruye la constricción apical lo -- que torna extremadamente difícil impedir la sobreobturación durante el proceso de condensación, con el resultado de una obturación más compacta con sellado apical dudoso. La invasión del espacio perirapical por cualquier material de obturación, producirá una inflamación de esa zona.

### Preparación para el cementado:

Se sanitiza nuevamente el conducto con la solución irrigante, se puede utilizar solución de hipoclorito de sodio del 1 al 2.5 %.

El cono se deja remojando en alcohol isopropílico al 70%, se seca el conducto con puntas absorbentes hasta verificar su secado perfecto.

Se preparan espaciadores y condensadores estériles para la condensación lateral y vertical.

Los espaciadores son instrumentos largos, cónicos y en punta que se usan para comprimir el material de obturación contra las paredes de los conductos, haciendo lugar para la inserción de conos auxiliares adicionales. Los condensadores, cualquiera que sea su diámetro tienen extremos apicales planos y se usan para condensar verticalmente las masas de gutapercha. Como los espaciadores, los condensadores vienen en diferentes tamaños, tienen marcas de profundidad en el vástago, tienen mango largo o son digitales, es decir de mango corto.

### Aplicación del cemento:

Se retira la punta absorbente para apreciar la humedad del conducto. Si fuera necesario, se seca nuevamente con puntas de papel adicionales.

El cemento es llevado al conducto en pequeñas cantidades en un escariador estéril, un tamaño menor que el último instrumento utilizado para el ensanchamiento.

Para cubrir las paredes del conducto con el sellador, también se pueden utilizar puntas absorbentes o léntulos. El léntulo portador de pasta de hechura metálica con punta en espiral, puede ser rotado entre los dedos pulgar e índice o montado en

contraángulo, rotado en el sentido de las agujas del reloj, impulsa el sellador hacia la porción apical del conducto.

Cuando se emplea el lentulo mecánicamente, primero se lleva una pequeña cantidad de cemento al conducto hasta una profundidad a unos 2 o 3mm del ápice, sin accionar el torno, entonces se rota el lentulo a muy baja velocidad al tiempo que se retira del conducto. El lentulo se quebrará si accidentalmente se traba en un conducto curvo o estrecho o si se hace girar en torno inverso.

La espiral, una vez rota dentro del conducto, y es difícil de retirar porque su espiral como resorte se traba firmemente en las paredes del conducto.

### Técnica.

Se retira el cono primario del alcohol y se seca con aire, - se cubren sus dos tercios apicales con sellador y se inserta lenta y suavemente en el conducto, hasta la longitud determinada, -- después de unos segundos, se hace una pausa, inserte más adentro del cono, hasta que llegue a la profundidad total. La inserción lenta del cono permite que el excedente de sellador sea dispersado hacia el extremo coronario del diente.

Se puede insertar uno o dos conos auxiliares a lo largo del cono primario con el ápice, se debiera verificar radiográficamente de modo inmediato antes de añadir más conos auxiliares con -- ayuda de un espaciador. Si se produjera una sobreobturación, -- habitualmente a causa de una inapropiada preparación apical, se puede retirar los conos con facilidad, se acorta el cono primario y se repite el proceso mientras el sellador esté aun plástico.

Se inserta entonces un espaciador apicalmente a lo largo del cono primario acuñándolo contra la pared del conducto para crear espacio para un cono adicional. Se aplica presión lateral y apical haciendo moverse el espaciador un medio arco. Se retira entonces el espaciador con una mano mientras se inserta un cono de gutapercha con la otra exactamente en el mismo orificio dejado por aquel instrumento.

Se inserta nuevamente el espaciador a presión apical para hacer espacio para otro cono. El proceso de espaciamiento se repite varias veces, hasta que los conos acuñados impidan todo nuevo acceso al conducto.

Ahorase combinará la condensación vertical con la lateral de la siguiente manera, para dar mayor densidad a la obturación.

Con la espátula de un condensador de gutapercha calentada al rojo se cortan los extremos de los conos a nivel de la abertura coronaria.

La masa de gutapercha es condensada con fuerza en sentido apical con un condensador frío de tamaño adecuado, cubierto con polvo de cemento, para impedir que la gutapercha aun caliente se le adhiera y sea traccionada al retirar el instrumento.

#### **METODO SECCIONAL.**

Este método varía ligeramente con los diferentes clínicos pero en esencia consiste en obturar el conducto con secciones de gutapercha de 3 a 4mm de largo; se elige un condensador después se aplica un marcador adecuado al instrumento para control, de modo que llegue a un punto de 3 a 4mm del ápice.

Se adapta un cono de gutapercha de aproximadamente el diáme

tro del conducto de modo que ajuste a pocos milímetros del ápice y se corta en trozos de 3 o 4mm.

Después se calienta el extremo del condensador sobre un mechero Bunsen y se le adhiere la sección apical de la gutapercha. Se sumerge esta en eucaliptol y se lleva hasta el agujero apical, algunos clínicos recubren las paredes del conducto con una fina capa de sellador antes de insertar la gutapercha, moviendo el condensador hacia adelante y atrás en un arco hará que se libere del trozo de gutapercha.

Se toma una radiografía para verificar la posición del cono.

Si hubiera quedado corto, se puede emplear el condensador de un número menor con un marcador de goma para controlar la longitud y se condensa el cono más hacia apical.

Para llenar el conducto por completo se insertan secciones adicionales de gutapercha. Si se piensa emplear un perno, se ha de interrumpir el proceso de relleno después de la condensación de algunos trozos.

Esta técnica es útil para obturar conductos del tipo de tubos o muy curvados, pero requiere un control muy preciso de largo. Si se hace demasiada presión, la sección apical de gutapercha podría ser forzada al espacio periapical o podría producirse la fractura de la raíz.

#### METODO DE GUTAPERCHA CALIENTE O TERMODIFUSION.

Una variante del método seccional de gutapercha, introducido por Shider ha sido denominada método de la gutapercha caliente. Se reblandece mediante calor y se condensa verticalmente para llenar el conducto tridimensionalmente; con la fuerte presión

de condensación, los conductos accesorios se llenan con la gutapercha reblandecida o con el cemento sellador. Esta técnica requiere una preparación con una cavidad de acceso óptima y un conducto de conicidad gradual para reducir el riesgo de empujar los materiales de obturación más allá del agujero apical por una fuerte condensación vertical.

#### TECNICA.

En éste método el cono primario se adapta de un modo que ajuste apicalmente de 1 a 1 1/4 mm antes del extremo del conducto preparado.

Después de haber recubierto las paredes con una capa muy delgada de sellador, se cementa el cono. Se emplea un instrumento al rojo para remover la porción coronaria del cono, y el extremo caliente, que queda adentro del diente, se pliega hacia la cámara pulpar con un condensador grueso. Después se aplica un espaciador, calentado al rojo hacia apical, para reblandecer el cono.

Un condensador frío, de diámetro adecuado será forzado hacia el conducto, para condensar la gutapercha hacia el ápice. Los condensadores se adaptan precisamente a pocos mm del extremo apical del conducto, para ejercer eficazmente una presión vertical contra la gutapercha reblandecida. El condensador debe ser introducido en polvo de cemento para impedir que la gutapercha caliente se pegue. Se toma una radiografía para verificar la posición del cono.

Se coloca la sección siguiente de gutapercha en el conducto luego se calienta con el espaciador al rojo e inmediatamente se presiona hacia apical con el condensador frío. Calentamiento y condensamientos alternados fuerzan la gutapercha reblandecida hacia las irregularidades, los conductos accesorios y los foráneos.

-nes múltiples. Se toma otra radiografía para verificar la longitud de la obturación.

Una vez lograda la longitud satisfactoria, se añaden trozos de gutapercha que se calientan y condensan hasta que el resto del conducto quede obturado por completo. Si se piensa emplear un perno sólo se obturará la mitad del conducto.

El método de la gutapercha caliente de obturaciones consecuentemente densas y, a menudo quedan obturados así los conductos accesorios. En cierto modo ésta técnica requiere bastante tiempo y varias radiografías para verificar la posición de la obturación, ha de tenerse mucho cuidado para que no se quiebren las raíces débiles por una condensación vertical.

## COROS DE PLATA

**Ventajas;** los conos de plata se fabrican del tamaño de los instrumentos con lo cuál la selección del cono consume menos tiempo, son flexibles y pueden ser usados en conductos estrechos o tortuosos donde no sea aconsejable o seguro ensanchar el conducto más allá del instrumento número 20 ó 25. A causa de rigidez relativa son de fácil introducción y control de la longitud, a veces los conos de plata también pueden ser empleados para obturación seccional o como sonda para diagnóstico.

**Desventajas:** Es difícil utilizar correctamente los conos de plata y requerén un cuidado extremo, para asegurar el ajuste perfecto. Puedén trabarse en un conducto elíptico, tocar las paredes en solo dos puntos y dar la ilusión de ajuste. A diferencia de la gutapercha los conos de plata no son compresibles y no pueden ser condensados contra las irregularidades del conducto. El retiro de un cono de plata, si llegará a ser necesario, puede significar una tarea ardua, entre los peligros potenciales de los conos de plata está la corrosión por sobre extensión, Seltzer y otros hallaron que en caso de fracaso, los conos de plata que estaban en contacto con líquidos tisulares, estaban corroídos con formación de sulfuro de plata, sulfato de plata y carbonato de plata.

Es recomendable evitar los conos de plata en :

- A) Conductos arriñonados o elípticos de premolares, raíces palatinas de molares superiores o distales de inferiores.
- B) Conductos amplios de los dientes anterosuperiores.
- C) Dientes de pacientes jóvenes cuando los conductos están incompletos, demasiado grandes o irregulares ,
- D) Casos quirúrgicos en los cuales se prevee la resección radicular.

E) Dientes en los cuales sea difícil evitar la sobreobtención (en éste caso se prefiere la gutapercha porque los tejidos periapicales lo toleran mejor).

## TECNICA DE CONO DIVIDIDO O SECCIONAL.

Esta técnica suele utilizarse en los casos en que se prevee un perno con muñón se adapta cuidadosamente el cono de plata y se marca con disco de carburo a unos cuantos mm del extremo apical para establecer el punto de fratura, después de haber acentado firmemente el cono en la porción apical. La aplicación del sellador y la inserción del cono se hacen de la misma forma que en un caso convencional.

Después de la cementación y verificación radiográfica, mientras se aplica firme presión hacia el ápice con pinzas, se rota y retuerce el cono como para que quede el trozo apical bien acunado en su área. En lugar de sostener el cono con pinzas, ya calzado se puede sostener con un manguito de prueba para facilitar su manejo durante la cementación. El cono por lo consiguiente puede ser insertado con facilidad con buena sensación táctil y sostenerlo firmemente con la presión digital; también es fácil retorcer el cono para cortarlo cuando está montado en el manguito.

El resto del conducto puede ser preparado para un perno con muñón o se puede añadir conos de gutapercha y condensarlo verticalmente contra la plata apical. Este procedimiento de condensación de la gutapercha es útil y eficaz en los casos de reabsorción interna o en la obturación de conductos laterales con control positivo de la extrusiones de los materiales de obturación más allá del ápice.

## TECNICA DE SOLODIFUSION

Para facilitar la difusión y la obturación de los conductos radiculares con gutapercha se puede reblandecer en cloroformo, con xilol y eucaliptol.

Por otra parte las resinas naturales (resina blanca, resina colofonia, etc.) se disuelven también en cloroformo y desde 1910 han sido agregadas a la gutapercha en las técnicas de solodifusión, a las que se le adjudican propiedades adhesivas. La solución de cloroformo con resina natural se denomina clororesina.

Se denomina cloropercha, xilopercha y eucapercha a las soluciones que se forman de la gutapercha en cloroformo, xilol y eucaliptol respectivamente.

## TECNICA DE LA JERINGUILLA DE PRESION.

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

En ésta técnica se han utilizado como sellador la mezcla de óxido de zinc eugenol con consistencia similar a la pasta dentífrica.

## TECNICA DE OBTURACION CON LIMAS.

La técnica es relativamente sencilla, una vez que se ha logrado penetrar hasta la unión cemento dentinaria, se prepara el conducto para ser obturado, se lleva el sellador a su interior, se enbadurna la lima seleccionada, a la que se la ha practicado pre-

-viamente una honda muesca al futuro nivel cameral y se inserta fuertemente en profundidad haciéndola girar al mismo tiempo hasta que se fracture en el lugar que se hizo la muesca. Lógicamente, la lima queda atornillada en la luz del conducto. Pero queda revestida del sellador.

#### TECNICA DE ULTRASONIDO.

Se han utilizado varias técnicas con ultrasonido desde 1957 con el aparato Gavitron (29000 cps) Richman (Nueva York 1957) y Mauchamp (Grenoble, Francia, 1960) publicaron que la condensación se producía sin rotación, bien equilibrada y sin que la pasta o sellador de conductos sobrepase el ápice.

Recientemente se ha vuelto a actualizar el uso de ultrasonidos, tanto en la preparación de conductos, como en su obturación.

#### TECNICA DE OBTURACION CON AMALGAMA.

Siendo la amalgama de plata el material de obturación con el que se obtiene la menor filtración marginal, se ha intentado su empleo desde hace muchos años, pero la dificultad es condensarla correctamente y empaquetarla a lo largo de conductos estrechos o curvos a hecho que su uso haya pasado de la fase experimental o de una minoría muy escasa.

Una de las técnicas más originales y practicables de la obturación de conductos con amalgama de plata es la Goncalves. Consiste en una técnica mixta de amalgama de plata sin Zinc, en combinación con conos de plata, que, según sus autores, tiene la ventaja de obturar herméticamente el tercio apical hasta la

unión cemento dentinaria, ser muy roentgenopaca y resultar económica. Los pasos que la diferencian de otras obturaciones son los siguientes:

1.-Después de ensanchar y preparar debidamente los conductos, se seleccionan y ajustan los conos de plata.

2.-Se mantienen los conos de papel insertados en los conductos hasta el momento de hacer la obturación, para evitar que penetre material de obturación mientras se obturan uno a uno.

3.-Se prepara la amalgama de plata sin Zinc (Tres partes de limaya por seis y medio de mercurio), sin retirar el exceso de mercurio y se coloca en una loseta de vidrio estéril.

4.-Se calienta el cono de plata a la llama y se le envuelve con la ayuda de una espátula con la masa semisólida de la amalgama.

5.-Se retira el cono de papel absorbente y se inserta el cono de plata revestido de amalgama; se repite la misma operación con los conductos restantes y se termina de condensar la amalgama.

Dimashkieh (1975) y otros autores citados por el practican la obturación con amalgama de plata mediante el empleo de portaamalgamas quirúrgicos o especialmente diseñados a éste fin.

## XII.- MATERIALES DE OBTURACION

El número de materiales usados para obturar conductos, es variado y abarcan una gama que va del oro a los conos.

Grossman agrupo los materiales de obturación aceptables en: plásticos, sólidos, cementos y pastas. Propuso diez requisitos -- que deben llenar los materiales de obturación, aplicables por -- igual a metales, plásticos y cementos.

- 1.- Ser fácil de introducir en el conducto radicular.
- 2.- Sellar el conducto en diámetro así como longitud.
- 3.- No sufrir contracción una vez insertado.
- 4.- Ser impermeable.
- 5.- Ser bacteriostático, o por lo menos no favorecer la proliferación bacteriana.
- 6.- Ser radiopáco.
- 7.- No manchar la estructura dentaria.
- 8.- No irritar los tejidos periapicales.
- 9.- Ser estéril o de fácil esterilización antes de su inserción.
- 10.- Poder ser retirado fácilmente si es necesario.

Tanto los conos de gutapercha plástica, como los conos de plata cumplen admirablemente estos requisitos. La falla de los conos de gutapercha es inherente a su propia plasticidad, ya que requieren una técnica especial para ser colocados.

El mayor defecto de los conos de plata es su falta de plasticidad, es decir la imposibilidad de condensarlos.

Los dos tipos de cono deben ser cementados para que sean -- eficaces.

## GUTAPERCHA.

La gutapercha es con mucho el material de obturación sólido para conductos más usados y puede ser clasificado como plástico. 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 que se emplea en la fabricación de goma de mascar.

La gutapercha se presenta en dos formas cristalinas alfa y beta. La alfa proviene directamente del árbol mientras que la beta usada en Odontología es sintética, siendo ésta la más comercial.

La diferencia de ambas formas estriba únicamente, en la red cristalina relacionada en los diferentes puntos de enfriamiento de la mezcla.

La forma beta usada en Odontología tiene un punto de fusión de  $64^{\circ}\text{C}$ .

La gutapercha se dilata ligeramente al ser calentada, propiedad conveniente para un material de obturación. Esta propiedad física se manifiesta como un aumento de volumen del material que puede ser comprimida en la cavidad del conducto radicular.

## CONOS DE PLATA.

Son usados frecuentemente en dientes con conductos pequeños o cónicos de sección circular bien calcificados: primeros premolares superiores con dos o tres conductos, o raíces vestibulares de molares superiores y raíces mesiales de molares inferiores.

Estos tratamientos están indicados en adultos puesto que en

los adolescentes los conductos son amplios y ovalados, como para obturarlos con un solo cono.

Tampoco están indicados en la obturación de dientes anteriores, premolares de un solo conducto o en conductos únicos amplios de molares.

Los errores de criterio suelen llevar al fracaso y esto ha dado mala fama a los conos de plata.

Seltzer y sus colaboradores demostraron que los conos de plata de los casos fracasados están siempre negros y corroídos cuando se les retira del conducto. Esto no es necesariamente cierto si se colocan correctamente.

La plata tiene mayor rigidez que la gutapercha, y por lo tanto se le puede empujar en conductos estrechos y por las curvas donde es difícil introducir a la gutapercha.

## **SELLADORES.**

Además de los requisitos básico para materiales de obturación, Grossman ennumeró once requisitos y características que deben tener un buen sellador para conductos radiculares.

- 1.- Ser pegajosos cuando se lo mezcle para proporcionar buena adherencia las paredes del conducto una vez fraguado.
- 2.- Hacer un sellado hermético.
- 3.- Ser radiopaco
- 4.- Las partículas de 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.

- 8.- Fraguar lentamente.
- 9.- Ser insoluble en los líquidos histicos.
- 10.-Ser tolerado por los tejidos, esto es, no irritar los tejidos periapicales.
- 11.-Ser soluble en solventes comunes por si fuera necesario retirarlos del conducto.

#### CEMENTOS, PASTAS Y PLASTICOS.

Los cementos frecuentemente usados son fundamentalmente óxido de cinc y eugenol, las policetonas y las resinas epóxicas.

Las pastas usadas en la actualidad son la cloropercha y la eucopercha, así las pastas con yodoformo que incluyen los tipos radidamente resorbibles, y lentamente resorbibles, teniendo todas ellas ciertas desventajas.

Los plásticos están aun en fase de experimentación, aunque los resultados han sido satisfactorios.

Actualmente las técnicas usadas con mayor frecuencia, comprenden el empleo de conos sólidos, gutapercha, ambos usados conjuntamente con cementos, siendo esto lo más adecuado.

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 pequeños accesorios y forámenes múltiples.

De los cementos de óxido de cinc y eugenol, los más frecuentemente usados son:

Cemento de Rickert o sellador de Kerr (pulp Canal Sealer). Se presenta en cápsulas dosificadas y líquido con cuenta gotas; su fórmula es la siguiente:

**POLVO**

Oxido de cinc	41.2
Plata precipitada	30
Resina blanca	16
Yoduro de timo (aristol)	12.8

**LIQUIDO**

Esencia de clavo	78%
Bálsamo de Canadá	22%

Tubliseal (de la casa Kerr):

Yoduro de timol	5 %
Oleorresinas	18.5%
Trioxido de bismuto	7.5%
Oxido de cinc	59 %
Aceites y ceras (eugenol, etc.)	10 %

Después de varias modificaciones, Grossman presentó en 1965 la siguiente y última fórmula:

**POLVO**

Oxido de cinc (proanálisis)	42 %
Resina Staybelite	27 %
Subcarbonato de bismuto	15 %
Sulfato de bario	15 %
Borato de sodio, anhidro	1 %

**LIQUIDO**

Eugenol

**CEMENTOS DE BASE PLASTICA.**

El AH2o es una resina epoxi (eposirresina), que según Guttuso (Umea, Suecia, 1909) tiene la siguiente fórmula:

**POLVO**

Pulvo de plata	10 %
Oxido de bismuto	00 %
Hexametilentetramina	25 %
Oxido de titanio	5 %

**LIQUIDO**

Eter diglicidilo del bisfenol A

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

#### Cloropercha.

La fórmula de la cloropercha (N.O Stby), contiene 1g de polvo por 0.6g de cloroformo; el polvo está compuesto por:

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

#### CEMENTOS Y PASTAS MOMIFICANTES.

Son selladores de conductos que contienen en su fórmula paraformaldehído (trioximetileno), fármaco antiséptico, fijador y momificador por excelencia y que, al ser polímero del formol o metanol lo desprende lentamente. Se utiliza en dientes temporales y odontopediatría. Puede utilizarse también en las necropulpectomías parciales como antiséptico el líquido, y como momificador - parcial en las curas selladas o curas oclusivas.

El Osmol de Rolland es un patentado francés que se presenta en polvo o comprimidos, y tiene la siguiente fórmula:

POLVO		COMPRIMIDOS	
Sulfato de bario	50	Aristol	6
Oxido de cinc	45	Oxido de cinc	48
Trioximetileno	I	Trioximetileno	4
Aristol	4.5	Minio	10

Como líquido se emplearía eugenol con el polvo y 6 gotas de esencia de clavo para un comprimido.

El N2 es un producto sumamente controvertido en los últimos años, cuya fórmula se ha modificado con el tiempo, y así mismo el lugar de registro, como también el nombre del producto, que es citado como N2, RC2A, RC2B, RETB y RC2 White. Según Seidler (1974), la fórmula sería:

POLVO		LIQUIDO
Prednisolona	0.21%	Eugenol 92%
Hidrocortisona	1.20%	Geraniol 8%
Borato de fenilmercurio	0.09%	(perfume)
Sulfato de bario	3 %	
Bióxido de titanio	4 %	
Subnitrate de bismuto	4 %	
Paraformaldehído	6.50%	
Subcarbonato de bismuto	9 %	
Tetróxido de plomo	II %	
Oxido de cinc	6I %	

La Endomethazone (Septodont), es un patentado francés en forma de polvo y con la siguiente fórmula:

POLVO		LIQUIDO
Oxido de cinc	417.9mg	Eugenol
Dexametasona	0.1mg	
Acetato de hidrocortisona	10 mg	
Diyodotimol	250 mg	
Paraformaldehído	22 mg	
Oxido de plomo	50 mg	
Sulfato de bario		
Estearato de magnesio c.s.p.	1mg	
Subnitrate de bismuto		

Se prepara mezclando con eugenol en forma de pasta, la cual puede llevarse al conducto con una espiral o léntulo.

## PASTAS RESORBIBLES.

Son pastas con la propiedad de que cuando sobrepasan el foramen apical, al sobreobturar un conducto, son resorbidos totalmente en un lapso más o menos largo. Se dividen en dos:

Pastas antisépticas al yodoformo o pastas Walkhoff, su fórmula es:

Yodoformo		60 partes
Paraclorofenol	45%	
Alcanfor	49%	40 partes
Mentol	6%	

Maisto (Buenos Aires, 1962), en los casos que se desee una resorción más lenta, aconseja su pasta lentamente resorbible con la fórmula siguiente:

Oxido de cinc	14 g
Yodoformo	42 g
Timol	2 g
Paraclorofenol alcanforado	3ml
Lanolina anhidra	.5g

Pastas alcalinas al hidróxido cálcico o pastas Hermann:

La mezcla de hidróxido cálcico con agua o suero fisiológico, puede emplearse como pastas resorbibles en la obturación de conductos y por su acción terapéutica al rebasar el foramen apical.

La pasta de hidróxido cálcico que sobrepasa el ápice, después de una breve acción cáustica, es rápidamente resorbida, dejando un potencial estímulo de reparación en los tejidos conjuntivos periapicales.

## CONCLUSIONES.

Si el comienzo de éste trabajo se hizo con una breve exposición de la necesidad de la preservación de los tejidos dentarios naturales en beneficio de nuestros pacientes fué explícitamente para llegar a entender que todos los progresos obtenidos en las Ciencias, en éste caso la Odontología se basan en el deseo de obtener el éxito a base de la investigación y el estudio, que finalmente obtienen el galardón que los especialistas se merecen, Endodoncistas en su caso.

Quedan en nuestro receptáculo espiritual los avances obtenidos en otras especialidades importantes de la Odontología, y considerando que la exposición que he presentado abarca los conceptos que mayor importancia han tenido en su desarrollo en los últimos 20 años y que de entre las disciplinas odontológicas es la Endodoncia la que con mayor frecuencia deberíamos avocarnos los Odontólogos generales porque especialistas o no en nuestra consulta clínica diaria es nuestro deber conjurar la mutilación innecesaria.

## BIBLIOGRAFIA

**Grossman, Louis I**

**Endodontic Practice**

**8a. Edición, Philadelphia, 1974**

**Kutler, Yury**

**Endodoncia Práctica**

**1a. Edición, Editorial A.L.P.H.A.**

**México, 1961.**

**Lasala, Angel**

**Endodoncia**

**2a. Edición, Editorial Gromotip C.A.**

**Caracas, Venezuela, 1971.**

**Maisto, Oscar A.**

**Endodoncia**

**Editorial Mundi**

**3a. Edición, Buenos Aires, 1975.**

**Histología y Embriología Bucales**

**Orban**

**Revisión de Harry Sicher**

**Editorial Fournier**

**Thoma, Robert J. Garlin; Henry M. Goldman**

**Patología Oral**

**Salvat Editores, S.A.**

**España 1973**