

181
Zej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

**PRINCIPIOS BASICOS
EN ENDODONCIA**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
CIRUJANO DENTISTA
P R E S E N T A:
FIDELA GASGA HERNANDEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

| | |
|------------------------|---|
| INTRODUCCION | 2 |
|------------------------|---|

CAPITULO IANATOMIA DE CAMARA PULPAR Y DE CONDUCTOS RADICULARES

| | |
|---|----|
| 1). Definición y consideraciones generales | 5 |
| 2). Cámara pulpar | 6 |
| 3). Conducto radicular | 7 |
| 4). Conductos accesorios | 7 |
| 5). Anatomía de cámara pulpar y número de conducto radicular en dientes superiores e inferiores . | 10 |

CAPITULO IIPRINCIPIOS BASICOS EN ENDODONCIA

| | |
|---|----|
| 1). Diagnóstico | 25 |
| 2). Diferentes técnicas radiográficas | 37 |
| 3). Diferentes pruebas en que se basa un buen diagnóstico endodóntico | 39 |

CAPITULO IIIACCESO

| | | |
|-----|--|----|
| 1). | Instrumentos básicos | 53 |
| 2). | Preparación cavitaria coronaria para endodoncia. | 57 |
| 3). | Preparación cavitaria radicular para endodoncia. | 62 |
| 4). | Acceso ideal en dientes superiores e inferiores. | 65 |

CAPITULO IVCONDUCTOMETRIA

| | | |
|-----|--|----|
| 1). | Diferentes técnicas para tomar la conductometría | 76 |
| 2). | Foramen apical | 84 |
| 3). | Unión cemento-dentinaria-conducto (UCDC) | 86 |

CAPITULO VTRABAJO BIOMECANICO

| | | |
|-----|---|----|
| 1). | Objetivos de la instrumentación o ampliación de conductos | 90 |
| 2). | Clasificación de instrumentos para la ampliación de conductos | 91 |
| 3). | Técnica de instrumentación | 96 |

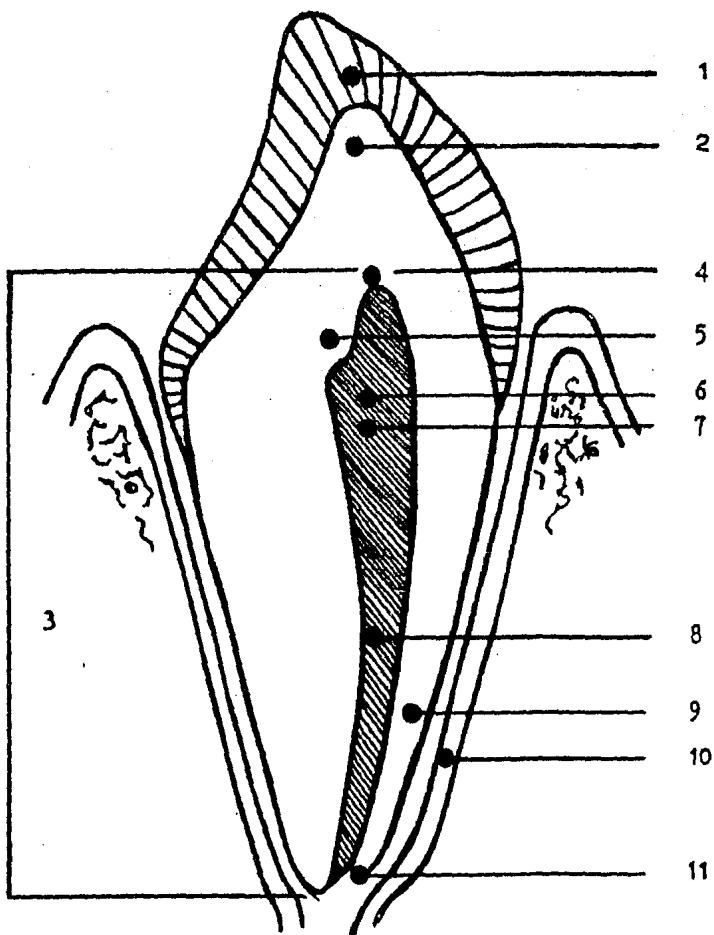
CAPITULO VIIRRIGACION

| | | |
|-----|---|-----|
| 1). | Objetivos de la irrigación | 104 |
| 2). | Substancias más usadas en la irrigación | 106 |
| 3). | Técnica de irrigación | 107 |

CAPITULO VIIOBTURACION

| | | |
|-----|--|-----|
| 1). | Objetivos de la obturación | 111 |
| 2). | Clasificación de materiales y cementos | 112 |
| 3). | Clasificación de instrumentos para conductos | 121 |
| 4). | Das técnicas de obturación | 122 |
| | Conclusiones | 134 |
| | Bibliografía | 136 |

1, esmalte; 2, dentina; 3, cavidad pulpar; 4, cuerno pulpar; 5, techo de la cámara pulpar; 6, cámara pulpar; 7, límite - cámara-condueto radicular; 8, conducto radicular; 9, cemento; 10, membrana periodontal y 11, foramen apical.



I N T R O D U C C I O N

En Odontología, los avances y cambios en el campo de la Endodoncia son significativos e importantes actualmente; cambios que van de acuerdo a la época y a los adelantos científicos y tecnológicos, que vienen a formar parte de nuestra vida profesional, integrándose al trabajo diario y cimentando buenas bases para un mejor servicio dental y la formación de un buen criterio profesional.

En Endodoncia, se estudian las enfermedades pulpares y las del diente con pulpa necrótica con o sin complicaciones periapicales, abarcando, etiopatogenia, semiología, anatomía patológica, bacteriología, diagnóstico, terapéutica y pronóstico.

Todo esto, está repleto de detalles relacionados íntimamente unos con otros, los cuales, por ningún motivo se deben descuidar.

Emprender un tratamiento endodóntico, exige de nuestra parte, preparación, criterio e interés por perfeccionar nuestro trabajo.

El objetivo de esta tesis, se basa en esta idea, es decir, en enfocar de una forma sencilla, clara y eficaz el tratamiento endodóntico, realizando una investigación bibliográfica y tomando los detalles más importantes con el fin de hacer de éste, una práctica común en el consultorio dental y permitiendo ofrecer al paciente un servicio profesional y adecuado a esta época evolutiva, de la que formamos parte y con la cual estamos comprometidos.

CAPITULO I

ANATOMIA DE CAMARA PULPAR Y DE CONDUCTOS RADICULARES

El conocimiento de la anatomía pulpar y de los conductos radiales es condición previa a cualquier tratamiento endodóntico, ya que la anatomía puede variar por diversos factores fisiológicos y patológicos. Además, de los propios constitucionales e individuales, - por lo que se deben tomar en cuenta los siguientes factores:

- 1). Conocer la forma, el tamaño, topografía y disposición de la cámara pulpar y los conductos radiculares del diente por tratar.
- 2). Adaptar los conceptos anteriores a la edad del diente y a los procesos patológicos que hayan podido modificar la anatomía y la estructura pulpar.
- 3). Deducir, mediante la inspección visual de la corona y especialmente la radiografía pre-operatoria, las condiciones anatómicas pulpares más probables. Por todo esto es importante que el profesional tenga una idea cabal de su topografía, en especial en lo que a imagen tridimensional se refiere.

El conocimiento preciso de la morfología de la cámara pulpar y de los conductos radiculares es fundamental para que llegemos al éxito, motivo por el cual antes de cualquier estudio relacionado con las técnicas endodónticas, el profesional deberá tener un conocimiento lo suficientemente amplio del aspecto anatómico normal de la cavidad pulpar, así como también, de sus posibles variaciones, contribuyendo de este modo a elevar los porcentajes de éxito de este tratamiento.

Esta cavidad escapa a nuestra visualización directa y así no podemos verla sino solo sentirla a través de una sensibilidad táctil depurada y formarla mentalmente, es decir, imaginar una conformación

de la cavidad pulpar a través del estudio de la anatomía interna de los dientes, complementado por el examen radiográfico del caso. Sumando estos conocimientos, estaremos en condiciones de formar mentalmente una imagen tridimensional de la cavidad pulpar y luego intervenir en el "campo de acción" del endodontoista.

No podemos confiar únicamente en el examen radiográfico del caso, porque éste nos ofrece una visión de la cavidad pulpar solamente en sentido mesiodistal. La radiografía es de valor relativo, pues ella es solamente una sumatoria de imágenes. Así el examen radiográfico en las interpretaciones endodónticas es solamente sugestivo y jamás concluyente.

Realizar un tratamiento sin el estudio de la anatomía interna de los dientes y sin la radiografía para el diagnóstico es lo mismo que trabajar a oscuras y es colaborar con aquéllos porcentajes elevados de fracasos en endodoncia.

Con el mejoramiento de las técnicas de los métodos de estudio de la anatomía interna de los dientes y con el perfeccionamiento exigido por el tratamiento endodóntico, este tema se volvió cada vez más investigado y fascinante por las riquezas de sus variaciones, cuya complejidad llevó a los norteamericanos a denominar actualmente el conducto radicular "sistema de conductos radiculares".

Definición y consideraciones generales.

Cavidad pulpar, es el espacio interior del diente ocupado por la pulpa dental, limitado en toda su extensión por la dentina, excepto a nivel del foramen o de los forámenes apicales.

Topográficamente esta cavidad está dividida en dos regiones:

1).- Porción coronaria, cámara pulpar.

Es la porción que aloja la pulpa coronaria y presenta las siguientes partes:

- A). Pared oclusal, pared incisal o techo, es la porción de la dentina que limita la cámara pulpar en dirección oclusal o incisal. Esta pared presenta salientes y depresiones que corresponden a los surcos y a los lóbulos de desarrollo.—
- B). Pared cervical o piso, es la pared opuesta y más o menos paralela a la pared oclusal. Un corte horizontal a nivel del cuello dentario nos muestra que esta parte de la cámara pulpar se presenta generalmente como una superficie convexa, lisa y pulida en la parte media, ofreciendo a nivel de sus ángulos depresiones que corresponden a las entradas de los conductos radiculares de forma cónica. Esta característica anatómica ayuda mucho al profesional en la localización de los conductos, pues una sonda exploradora al ser deslizada por el piso de la cámara, se orienta naturalmente hacia esos orificios.

En los dientes anteriores, generalmente, no existe límite preciso entre la cámara pulpar y el conducto radicular, dado que estas porciones se continúan recíprocamente.

- C). Las paredes mesial, distal, vestibular y lingual, son las porciones de dentina de la cámara pulpar que corresponden a las caras de la corona dentaria. Estas paredes general-

mente son convexas, principalmente las mesiales de los molares, cuya convexidad a veces acentuada, dificulta mucho la localización de los conductos mesiales.

2).- Porción radicular, conducto radicular.

Es el espacio ocupado por la pulpa radicular que presenta - - - aproximadamente la forma exterior de la raíz, no ofreciendo, -- sin embargo, la misma regularidad en razón de la formación de la dentina reaccional. Se inicia a nivel del piso de la cámara pulpar y termina a nivel del foramen apical. De acuerdo con la nomenclatura anatómica desde el punto de vista didáctico este espacio se divide en tres tercios:

A). Tercio cervical.

B). Tercio medio.

C). Tercio apical.

Biológicamente el conducto radicular se presenta constituido -- por dos conformaciones que son:

a). Conducto dentario, aloja la pulpa radicular, es "el campo de acción" del endodoncista.

b). Conducto cementario, deberá ser respetado, para crear con eso las condiciones fisiológicas para su reparación post-tratamiento.

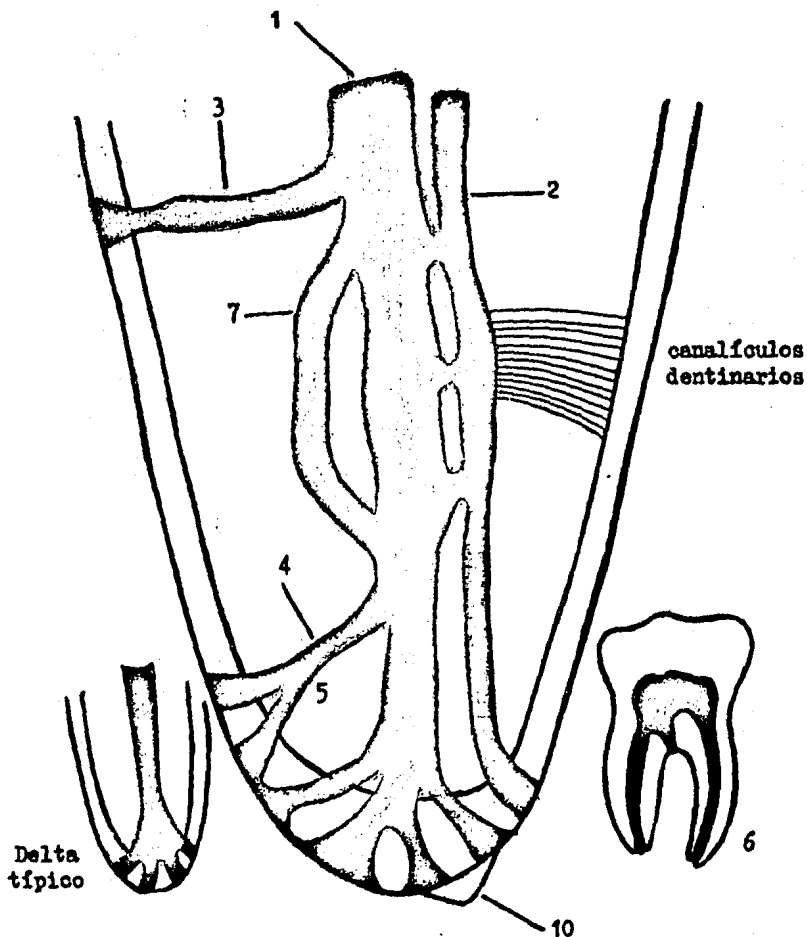
Conductos accesorios.

El Dr. Angel Lasala, los define de la siguiente manera:

- 1).- Conducto principal, es el conducto más importante que pasa por el eje dentario y generalmente alcanza el ápice.
- 2).- Conducto bifurcado o colateral, es un conducto que recorre toda la raíz o parte, más o menos paralelo al conducto principal y — puede alcanzar el ápice.
- 3).- Conducto lateral o adventicio, es el que comunica el conducto — principal o bifurcado (colateral) con el periodonto a nivel de los tercios medio y cervical de la raíz. El recorrido puede — ser perpendicular u oblicuo.
- 4).- Conducto secundario, es el conducto que, similar al lateral, comunica directamente al conducto principal o colateral con el — periodonto, pero en el tercio apical.
- 5).- Conducto accesorio, es el que comunica un conducto secundario — con el periodonto por lo general en pleno foramen apical.
- 6).- Interconducto, es un pequeño conducto que comunica entre sí dos o más conductos principales o de otro tipo, sin alcanzar el ce—mento y periodonto.
- 7).- Conducto recurrente, es el que partiendo del conducto principal, recorre un trayecto variable desembocando de nuevo en el conduc—to principal, pero esto ocurre antes de llegar al ápice.
- 8).- Conductos reticulares, es el conjunto de varios conductillos — entrelazados en forma reticular, como múltiples interconductos en forma de ramificaciones que pueden recorrer la raíz hasta alcanzar el ápice.
- 9).- Conducto cavointerradicular, es el que comunica la cámara pul—

par con el periodonto, en la bifurcación de los molares.

- 10).- Delta apical, lo constituyen las múltiples terminaciones de los distintos conductos que alcanza el foramen apical múltiple, formando un delta de ramas terminales. Este complejo anatómico significa, quizá el mayor problema histopatológico terapéutico y pronóstico de la endodoncia actual.



Anatomía de cámara pulpar y número de conducto radicular en
dientes superiores e inferiores.

Es indispensable el conocimiento, lo más exacto posible, de la morfología de las piezas dentarias y la anatomía de sus cavidades pulpares, antes de emprender la terapéutica endodóntica, de un diente permanente.

No es posible limpiar, ampliar, terminar y obturar la cavidad pulpar de una pieza dentaria correctamente, sin conocer antes con detalle la anatomía de los conductos radiculares, ya que el operador — puede encontrar variaciones en cuanto al número, tamaño, forma, divisiones, curvaturas y diferentes estados de desarrollo.

Antes de emprender, por lo tanto, un tratamiento de conductos nos referiremos primero a la anatomía pulpar y radicular de los dientes permanentes.

1).- Dientes superiores.

Incisivo central superior.

Cámara pulpar, se presenta como un espacio aplanado en sentido vestibulo-palatino y ensanchado mesiodistalmente. Un corte longitudinal en este último sentido nos muestra dos o tres concavidades o convexidades en el sentido del borde incisal, correspondiendo a los lóbulos de desarrollo, siendo bastante pronunciados en los dientes jóvenes, mientras que en el adulto podrán presentarse completamente calcificados (línea de recesión). El límite entre la cámara pulpar y el conducto radicular no es ni-

tido, dado que estas porciones se continúan recíprocamente.

Conducto radicular, es un conducto largo, único y amplio. En el 75% de los casos se presenta recto, mientras que en el resto tiene una ligera desviación hacia distal, principalmente a nivel del tercio apical. Los cortes horizontales de la raíz a nivel del tercio cervical nos muestra un conducto de forma -- aproximadamente triangular, a nivel del tercio medio es casi circular, mientras que en el tercio apical es prácticamente redondo siendo único, amplio y recto, en la gran mayoría de los casos este diente no ofrece, por lo general, dificultades técnicas de tratamiento.

Incisivo lateral superior.

Cámara pulpar, presenta características semejantes al anterior pero con dimensiones menores.

Tomando en consideración el volúmen total de las coronas, su cámara pulpar resulta así bastante más grande que la del incisivo central.

Conducto radicular, todavía único y cónico como el del central, se presenta con dimensiones menores. En las proximidades del cuello presenta un discreto aplanamiento que se ve disminuido a medida que se aproxima al ápice, razón con la cual si examinamos un corte horizontal de la raíz a ese nivel, comprobaremos que el conducto se presenta en forma circular. La raíz del incisivo lateral tiene una tendencia a curvarse hacia distal, siendo muchas veces tan pronunciada esa curvatura que impide un mayor ensanchamiento del conducto.

Según Kuttler es el diente que presenta la menor proporción de conductos rectos (.4% de los casos). La desviación acentuada hacia distal se observa en aproximadamente el 90% de los casos.

Canino superior.

Cámara pulpar, es amplia, con mayor diámetro en el sentido vestibulo-palatino, principalmente a nivel de su unión con el conducto radicular, donde se verifica una constricción en el sentido mesiodistal, que ofrece de este modo, un límite más o menos nítido entre las dos porciones de la cavidad pulpar. El techo presenta una concavidad bastante acentuada y corresponde a la cúspide periforme de este diente. Durante la abertura coronaria, es necesario eliminar esa concavidad para evitar que puedan alojarse en ellas restos pulpares, sangre, medicamentos u otras sustancias y ocasionar consecuentemente el oscurecimiento del diente después del tratamiento.

Conducto radicular, es amplio, casi siempre recto, pudiendo presentar un desvío generalmente hacia distal y es por lo tanto el más largo de los dientes humanos. Requiere en algunos casos la remoción de mayor cantidad de tejido dentario a través de la cara palatina, con el fin de posibilitar el tratamiento hasta las proximidades de la unión cemento-dentina-conducto (UCDC). Un corte horizontal a nivel del tercio apical, nos muestra que el conducto se presenta de forma ovalada, siendo el diámetro vestibulo-lingual, mayor que el mesiodistal. Del tercio medio hacia apical, generalmente el conducto se vuelve redondeado y esta disposición anatómica facilita mucho

la acción de los ensanchadores y las limas.

Primer premolar superior.

Cámara pulpar, tiene forma ovoide irregular, aplanada en sentido mesiodistal. El techo presenta dos concavidades (vestibular y palatina), siendo más pronunciada la vestibular, principalmente en los individuos jóvenes. La existencia del piso está condicionada a la presencia de más de un conducto, pudiendo estar localizado bien por encima del cuello del diente, cuando el origen de los mismos se localiza a este nivel.

Conducto radicular, tenga o no dos raíces, presenta en la gran mayoría de los casos dos conductos (vestibular y palatino). - Cuando existe una raíz única, la presencia de un tabique dentario, tal vez como consecuencia del fuerte aplanamiento de la raíz en sentido mesiodistal, determina la aparición de dos conductos redondeados. Cuando el conducto radicular es único, — un corte horizontal de la raíz nos muestra que se presenta aplanado en sentido mesiodistal, mientras que, cuando son dos conductos pueden presentarse de forma circular.

De acuerdo con Green los diámetros de estos conductos son iguales. Es pequeño el porcentaje de conductos rectos, se han encontrado que en un 27,8% de conductos vestibulares rectos y un 44.4% entre los conductos palatinos.

Segundo premolar superior.

Cámara pulpar, se presenta de forma semejante a la del primer premolar superior, aunque con dimensiones mayores. Las dos prolongaciones que alojan los cuernos pulpares, se presentan con dimensiones casi iguales.

Conducto radicular, según Crossman, presenta del 55% al 60% de los casos un solo conducto, aplanado en sentido mesiodistal, - algunas veces un tabique de dentina divide este conducto en - dos que pueden estar completamente separados o pueden converger terminando en un foramen único. El examen radiográfico - nos revela la presencia de dos conductos, motivo por el cual - al explorar sus entradas debemos orientar la sonda en sentido vestibular y lingual.

Después del incisivo central inferior es el diente que presenta mayor porcentaje de curvatura hacia vestibular.

La raíz de éste se presenta recta en aproximadamente el 40% de los casos.

Primer molar superior.

Cámara pulpar, de forma irregularmente cúbica, aplanada en sentido mesiodistal, con una tendencia a la conformación triangular a medida que nos aproximamos a su piso.

La pared oclusal o techo, ofrece tantas concavidades como cúspides que en orden decreciente son: La mesiovestibular (MV), la distovestibular (DV), la mesiopalatina (MP), y la distopalatina (DP). La existencia del tubérculo de carabelli puede - - determinar la presencia de una quinta concavidad en esta pared.

Las paredes laterales son generalmente convexas, principalmente la pared mesial que presenta una marcada convexidad, dificultando, muchas veces, la localización y la instrumentación - del conducto mesio-vestibular.

Al realizar la abertura coronaria se le debe eliminar por medio de un desgaste compensatorio. Un corte horizontal a nivel del cuello de este diente, nos muestra que el piso es de forma triangular (con base del triángulo vuelta hacia vestibular). - Su parte media se presenta lisa, pulida y convexa, ofreciendo a nivel de sus ángulos mesial, distal y palatino, depresiones que corresponden a los orificios de entrada de los conductos - radiculares.

En algunos casos, éstos están unidos entre sí por un surco en forma de Y, en consecuencia de la disposición de los mismos.

Los conductos radiculares del primer molar superior tienen - - tres raíces separadas en el 100% de los casos. Según Fucci y Reig, April, en un 68% existe un conducto por raíz, mientras - que el 28% de los casos encontramos cuatro conductos, un palatino, un distal y dos mesiovestibulares.

Conducto mesiovestibular, el orificio de entrada del conducto mesiovestibular está situado por debajo de la cúspide correspondiente, siendo generalmente de forma de hendidura, en dirección vestibulo-palatina, pudiendo presentar también en cada - extremidad correspondiendo a dos conductos con trayectos independientes. Radiológicamente es difícil reconocer la presencia de los mismos, dado que un conducto se sitúa hacia vestibular y el otro hacia palatino, teniendo en consecuencia una su perposición de sus imágenes. Cuando son dos orificios de entrada de este conducto, éstos generalmente se localizan en las extremidades de un surco de forma de hendidura.

Generalmente estos dos conductos de la raíz mesiovestibular se vuelven a unir en las proximidades del ápice.

Con relación al conducto mesiovestibular en el 78% de los casos, a nivel del tercio apical, ofrece una curvatura hacia distal, lo que dificulta en mucho su tratamiento, toda vez que a nivel del tercio cervical y medio se dirige en sentido de distal a mesial. Una lima colocada en su interior quedaría con su extremo inclinado hacia distopalatino.

Conducto distovestibular, se presenta único, siendo el más corto de los conductos del primer molar superior. A pesar de serlo, en la mayoría de los casos es de fácil acceso por ser de forma redonda y recta en un 54% de los casos, así como una discreta curvatura hacia distal en el 17% de los casos, que no ofrece dificultad alguna para el tratamiento, dado que para localizar este conducto orientamos el instrumento hacia mesiodistal. Solamente el 19% de los casos presenta una curvatura hacia mesial.

Conducto palatino, se presenta único y con longitud y diámetro mayores que los vestibulares, posibilitando en consecuencia un mayor ensanchamiento con un ligero aplanamiento en sentido vestibulo-palatino, se presenta recto en el 40% de los casos y con una desviación hacia vestibular en el 55% de los casos.

Segundo molar superior.

Cámara pulpar, morfológicamente, es semejante al anterior -- siendo la única diferencia el mayor aplanamiento en sentido mesiodistal. El canal de entrada del conducto mesiovestibular corresponde a la cúspide del mismo nombre y como consecuencia del mayor aplanamiento mesiodistal de la cámara pul-

par, la entrada del conducto distovestibular se inicia generalmente en la misma depresión del piso que da origen al conducto anterior.

Conductos radiculares, el segundo molar superior presenta sus raíces separadas en más del 50% de los casos, correspondiendo el resto a las diversas formas de fusiónamiento de las raíces.

En el porcentaje arriba citado, los conductos radiculares se presentan con conformaciones semejantes a las del primer molar, y cabe esclarecer mientras tanto, que la duplicidad del conducto mesiovestibular es rara. De este modo las consideraciones hechas de aquéllos conductos podrán ser aplicadas al segundo molar superior.

Tercer molar superior.

Debido a las dificultades técnicas del tratamiento y a las -- anomalías anatómicas que presentan (las raíces frecuentemente aparecen fusionadas), el tercer molar superior, así como el inferior, está incluido dentro de la categoría de las contraindicaciones. Sin embargo, cuando el examen clínico indica un tratamiento (valor estratégico), es solo el estudio de la radiografía periapical para el diagnóstico, el que nos va a revelar la posibilidad de la realización de éste.

2).- Dientes inferiores.

Incisivo central inferior.

Cámara pulpar, presenta características semejantes a su homólogo superior, aunque con dimensiones bastante más reducidas.

Conducto radicular, la raíz de este diente presenta un gran aplanamiento en sentido mesiodistal y el conducto, imitando el aspecto externo de la raíz, se presenta también fuertemente aplanado en este sentido.

Un corte longitudinal en sentido vestibulo-palatino, nos muestra un conducto bastante amplio en su porción media. La presencia del tabique de dentina en esta ubicación determina frecuentemente la bifurcación del conducto, que según Della Serra se verifica en el 70% de los casos. Después de esta bifurcación, los conductos así formados (vestibular y lingual), se unen nuevamente terminando en un foramen único. Rara vez la separación de los conductos es completa pudiendo en estos casos existir forámenes separados.

Cuando se realiza el tratamiento endodóntico en un incisivo inferior, que presenta dos conductos, se deberá procurar remover el tabique de dentina entre ambos, transformándolos en un conducto único.

Incisivo lateral inferior.

Las consideraciones atribuidas al anterior, podrán ser repetidas para el incisivo lateral inferior, dado que tanto la cámara

ra pulpar como el conducto radicular son semejantes.

Las diferencias se relacionan con la dirección del conducto, - generalmente más hacia distal y en cuanto a la duplicidad, se encuentran en el 20% de los casos.

Canino inferior.

Cámara pulpar, se presenta con características semejantes al - superior.

Conducto radicular, la bifurcación se encuentra en un 43% de - los casos, pudiendo ser completa, es decir, con dos raíces o - incompleta con dos conductos y una raíz única. Después del - central superior, es el diente que ofrece mayor porcentaje de raíces rectas.

En muchos casos, podemos observar a nivel del tercio cervical o medio, ciertas irregularidades debidas a la morfología de la pared del conducto, es decir, dilataciones y estrechamientos bruscos, formando verdaderas "bolsas" o "cámaras", cuyo conoci- miento tiene especial significación para la técnica operatoria.

Premolares inferiores.

Cámara pulpar de los premolares inferiores son semejantes. El techo presenta dos concavidades que corresponden a las cúspides vestibular y lingual, siendo la vestibular bastante más pronunciada, principalmente en los jóvenes. Este pronuncia- miento de la cúspide vestibular hace que la cara oclusal de - los premolares inferiores quede como "mirando hacia la lengua".

Esta disposición tiene gran influencia en la técnica coronaria que debe incluir la cúspide vestibular.

Conducto radicular. El primer premolar inferior presenta un conducto único, aplanado en sentido mesiodistal. Rara vez — este conducto ofrece una bifurcación a nivel del tercio apical, dificultando mucho las técnicas endodónticas.

El conducto radicular del segundo premolar inferior, es de — forma semejante al primero, siendo sin embargo mayor y menos aplanado en sentido mesiodistal.

Primer molar inferior.

Cámara pulpar. Este diente presenta su cámara pulpar aproximadamente cuboide, aunque tiene tendencia a la forma triangular a medida que nos aproximamos a su piso. El techo presenta tantas concavidades como cúspides tiene, y por lo tanto, — son tres vestibulares y dos linguales. La pared mesial acentualmente convexa, dificulta a veces la localización de los conductos mesiales. Durante el acto de abertura coronaria de bemos eliminar esa convexidad, realizando lo que se llama — "desgaste compensatorio".

Un corte horizontal a nivel del cuello de este diente, nos — muestra que el piso es de forma triangular con vértice hacia distal, donde se localiza la entrada del conducto distal. Su base mayor, girada en consecuencia hacia mesial, presenta a — nivel de sus ángulos, depresiones que corresponden a las entradas de los conductos radiculares mesiovestibular debajo de la cúspide correspondiente y mesiolingual correspondiendo — —

aproximadamente con el surco central.

Conductos radiculares. El primer molar inferior presenta dos raíces perfectamente diferenciadas y separadas en la mayoría de los casos. Excepcionalmente puede ofrecer una tercer raíz dispuesta separadamente a nivel distolingual.

De acuerdo con Hess, en un 78% de los casos, este diente presenta tres conductos, siendo dos mesiales y uno distal. La variante más común de la anatomía clásica, es la presencia de un cuarto conducto en la raíz distal en el 14.3% de los casos.

Conductos mesiales, únicos, estrechos, largos y redondeados, presenta una curvatura hacia distal en el 79% de los casos, lo que dificulta mucho la instrumentación aumentada aún más por la marcada convexidad de la pared mesial de la cámara pulpar.

La trayectoria inicial de estos conductos es desde distal hacia mesial. A nivel aproximado de su tercio medio o apical, presentan la curvatura citada anteriormente.

Estos conductos pueden presentar las siguientes formas:

- a). Trayectoria paralela e independiente, terminando en dos forámenes.
- b). Trayectoria convergente en sentido apical, terminado en un conducto único.
- c). Conductos únicos y amplios (en los jóvenes).

Conducto distal, de abertura infundibuliforme, se presenta aplanado en sentido mesiodistal, amplio, largo, siendo recto en el 73.54% de los casos. Esta desviación hacia distal, no ofrece dificultades técnicas de tratamiento, dado que la ten-

dencia del instrumento es la de dirigirse en aquella dirección.

Segundo molar inferior.

Cámara pulpar, es semejante al anterior, variando sólo en el número de concavidades que corresponden a las cúspides, cambiando, en consecuencia, el aspecto anatómico del techo.

Conductos radiculares. Las raíces del segundo molar inferior, se presentan separadas, en sólo el 39.2% de los casos, en el resto están comúnmente fusionadas, motivo por el cual sus conductos son más estrechos y mas difíciles de tratar. Con relación a los conductos radiculares, en el porcentaje anteriormente citado son semejantes al primer molar inferior, aunque con menor índice de curvatura.

Tercer molar inferior.

En relación con este diente, hacemos las mismas observaciones relacionadas al superior, dado que, debido a las dificultades técnica del tratamiento y a las anormalidades anatómicas que presentan generalmente se ubican dentro de las contraindicaciones. Cuando el examen clínico, sin embargo, indicase un tratamiento como consecuencia del valor estratégico del diente, -- será la radiografía la que nos va a revelar la posibilidad de intervención.

En este capítulo, tratamos de resaltar la gran necesidad que tiene el endodoncista de un correcto y minucioso conocimiento de la anatomía de la cavidad pulpar, dado que el examen radiográfico, aún

imprescindible para el tratamiento, es de valor relativo con relación a algunos aspectos abordados. Basándose en esta importancia fundamental, presentamos lo que a nuestro juicio nos pareció lo más didáctico posible, la división de la cámara pulpar, así como las — consideraciones de interés clínico, en lo que respecta a la anatomía descriptiva de los conductos radiculares en todos los dientes.

CAPITULO II

PRINCIPIOS BASICOS EN ENDOCRINIA

El diagnóstico en Endodoncia es básico, como lo es en cualquier otra rama de la Odontología y de la Medicina para poder instituir una terapéutica racional.

El diagnóstico se define como la obtención de respuestas a interrogantes clínicos que determinan el curso de la atención preventiva, educacional y terapéutica que se brindará al paciente. Esta definición sugiere que el diagnóstico no debe ser descrito únicamente en términos de trastornos patológicos existentes, sino también en términos de complicaciones relacionadas con el paciente y el odontólogo. Únicamente el diagnóstico que considera todos estos factores, puede ser denominado "adecuado".

Diagnóstico.

Una terapéutica efectiva se basa en un diagnóstico exacto y éste en una semiología hecha con orden y método.

La semiología endodóntica estudia los síntomas y signos que tengan relación con una afección pulpar o de un diente con pulpa necrótica, los que serán obtenidos mediante el interrogatorio o anamnesis y una exploración sistemática del paciente.

Al igual que en medicina y estomatología, la técnica semiológica o semiotécnica se compone de dos partes básicas que se complementan entre sí: Anamnesis o interrogatorio y exploración.

1).- Interrogatorio.

La anamnesis o interrogatorio, por breve y conciso que sea, debe siempre preceder de la exploración.

La anamnesis deberá adaptarse no sólo al temperamento y carácter del paciente, sino a su educación y cultura. Algunos enfermos, extrovertidos y ciclóticos describen sus dolencias - con gran lujo de detalle y exageración, pero otros introvertidos y parcos de palabra apenas responden sí o no a nuestras preguntas. En todo caso, al iniciarse la relación profesional-enfermo, procuraremos ganarnos la confianza del paciente, demostrando sincero interés en sus problemas y firme decisión de nuestros propósitos.

Las preguntas serán precisas y pausadas sin cansar al enfermo. Generalmente se comienza por el motivo de la consulta, buscando el signo principal que nos oriente.

A continuación se dirigirá el interrogatorio para obtener datos sobre las enfermedades importantes que pueda tener el paciente, las que puedan tener relación con la infección focal o puedan contraindicar o posponer el tratamiento. Entre ellas conviene señalar las enfermedades cardiovasculares (si ha tenido un infarto cardiaco, si es portador de un marcapaso, si es hipertenso, etc.), diabetes, alergias, reacciones anafilácticas, reumatismo, glaucoma y enfermedades hemorráparas.

Es costumbre que tanto en consulta privada como en institucionales, el paciente llene un cuestionario de salud, en él constarán las enfermedades antes mencionadas, así como si hay tendencia a la lipotimia o desmayo, si son alérgicos a la penicilina o a la procaína u otros anestésicos o tiene tendencia a la hemorragia.

Se averiguará qué tipo de higiene bucal practica, si se ha hecho tratamientos endodónticos anteriores y sus resultados, si

tiene otros dientes con problemas pulpares por tratar, especialmente vecinos al diente motivo de la consulta.

Es conveniente desde un principio planificar la futura restauración que hay que intervenir, dentro de un plan de rehabilitación oral, procurando conocer la opinión del paciente.

Semiología del dolor.

El dolor como síntoma subjetivo e intransferible, es el signo de mayor valor interpretativo en endodoncia. El interrogatorio destinado a conocerlo, deberá ser metódico y ordenado para lograr que el paciente nos comunique todos los detalles, especificando los factores que siguen:

- A). Cronología. Aparición, duración en segundos, minutos u horas, periodicidad, diurno, nocturno, intermitente, etc.
- B). Tipo. Puede ser descrito como sordo, pulsátil, lancinante, terebrante, urente, ardiente y de plenitud.
- C). Intensidad. Apenas perceptible, tolerable, agudo, intolerable, desesperante.
- D). Estímulo que lo produce y lo modifica:
 - a). Espontáneo en reposo absoluto, despertando durante el sueño o en reposo relativo, apareciendo durante la conversación o la lectura.
 - b). Provocado por la ingestión de alimentos o bebidas — frías o calientes, provocados por alimentos dulces o

salados que actúan por su tensión superficial, por la penetración de aire frío ambiental pero sólo en climas fríos, por presión alimentaria, por succión de la cavidad durante el cepillado, provocado al establecer contacto con el diente antagonista, por la presión lingual o al ser golpeado con cualquier otro objeto (lápiz, tenedor, etc.), provocado al cambiar de posición, por ejemplo, ortoposición (levantado) o olinoposición (acostado), etc.

- B). Ubicación. El paciente puede señalar con precisión y exactitud el diente que dice dolerle, otras veces manifiesta su duda entre varios y en ocasiones el dolor lo describe en una región más o menos amplia pero sin poder definir los límites precisos. Otras veces, especialmente en dolores intensos, pueden existir sinalgias dentodentarias del mismo maxilar o del opuesto, dentomucosas y dentocutáneas, así como dolores reflejos o referidos; de éstos últimos, los principales son los dolores sinusales, oculares, auditivos y cefalalgias.

Para Glick el dolor de origen dental, según el estímulo, podrá percibirse como dolor referido en cualquier lugar innervado por el nervio trigémino del mismo lado y cita las siguientes irradiaciones:

- a). Dientes inferiores a zonas de la cabeza específicas. Los incisivos, caninos y premolares provocan dolor referido a la zona mentoniana; los dos primeros molares, al oído y al ángulo mandibular; el tercer molar, al oído y región superior.

- b). Dientes superiores a zonas de la cabeza específicas. Los incisivos a la región frontal; los caninos y primeros premolares a las zonas nasolabial e infraorbitaria; el segundo premolar, a la zona temporal y -- maxilar; el segundo y tercer molar al maxilar inferior y ocasionalmente al oído.
- c). Dientes inferiores a otros dientes. Los premolares a los tres molares superiores; los molares al primer premolar inferior.
- d). Dientes superiores a otros dientes. Los caninos a los premolares, molares superiores y a los premolares inferiores, el segundo premolar a los premolares inferiores y ocasionalmente al oído.

Debido a que el síntoma dolor, como se ha comentado antes, puede ser sentido en el lugar preciso y en otro sitio distinto (dolor referido), será necesario verificar mediante la exploración completa del diente sospechoso, que él era el origen del dolor. Pruebas como la anestesia pueden ser decisivas como dato semiológico para el diagnóstico definitivo en los casos dudosos y en especial cuando existen varios dientes con caries profunda o diversos traumatismos.

2).- Exploración.

La exploración clínica médica o general, se utilizan los métodos semiotécnicos clásicos en medicina y odontología y constan

de seis partes: Inspección, palpación, percusión, movilidad, transiluminación y radiografías.

A). Inspección. Es el exámen minucioso del diente enfermo, - dientes vecinos, estructuras paradentales y la boca en general del paciente. Este exámen visual será ayudado por los instrumentos dentales de exploración: Espejo, sonda, lámpara intrabucal, hilo de seda, separadores, lupa de aumento, etc.

Se comenzará con una previa inspección externa para saber si existe algún signo de importancia, como edema o inflamación periapical, facies dolorosas, existencias de trayectos fistulosos o cicatrices cutáneas, etc.

Se examinará la corona del diente, en la que podremos encontrar caries, líneas de fracturas y fisuras, obturaciones anteriores, pólipos pulpares, cambios de color, anomalías de forma, estructura y posición (fluorosis, hipoplasia, microdentismos, dens in dente).

Al eliminar restos de alimentos, dentina muy reblandecida o restos de obturaciones anteriores, fracturadas o movidas, se tendrá especial cuidado en no provocar dolores vivos.

En ocasiones, cuando el dolor no ha sido localizado, será menester hacer la inspección de varios dientes, incluso los antagonistas.

Finalmente, se explorará la mucosa peridental en la que se pueden hallar fístulas, cicatrices de cirugía anterior,

abscesos submucosos, etc. La mayor parte de los procesos inflamatorios periapicales, derivan hacia el vestibulo, - pero a veces los incisivos laterales superiores y primeros molares superiores lo hacen por palatino.

- B). **Palpación.** Se realiza de dos formas: Externa e interna.
- a). En la externa, mediante la percepción táctil obtenida con los dedos, se puede apreciar los cambios de - volúmen, dureza, temperatura, fluctuación, etc., - - así como la reacción dolorosa sentida por el enfermo. La comparación con el lado sano y la palpación de - los ganglios linfáticos complementarán los datos.
 - b). En la interna, se emplea casi exclusivamente el dedo índice de la mano derecha. El dolor percibido al - palpar la zona periapical de un diente tiene gran va lor semiológico. La presión ejercida por el dedo - puede hacer salir exudado purulento por un trayecto fistuloso e incluso por el conducto abierto y la zona de fluctuación son generalmente muy bien percibidas por el tacto.
- C). **Percusión.** Se realiza corrientemente con el mango de un espejo bucal en sentido horizontal o vertical. Tiene dos interpretaciones:
- a). **Auditivo o sonora,** según el sonido obtenido. En pulpas y paradencios sanos, el sonido es agudo, firme y claro; por el contrario en dientes despulpados es ma te y amortiguado.
 - b). **Subjetivada por el dolor producido.** Se interpreta -

como una reacción dolorosa peridental propia de periodontitis, absceso alveolar agudo y procesos diversos periapicales agudizados. El dolor puede ser vivo e intolerable en contraste con el producido en la prueba de algunas parodontopatías y pulpitis en las que es más leve.

- D). Movilidad. Mediante ella percibimos la máxima amplitud de desplazamiento dental dentro del alveolo. Se puede hacer bidigitalmente, con un instrumento dental o de manera mixta. Grossman las divide en tres grados:
- a). Cuando es incipiente pero perceptible.
 - b). Cuando llega a un milímetro el desplazamiento máximo.
 - c). Cuando la movilidad sobrepasa un milímetro.

Se interpreta como una periodontitis aguda o una parodontopatía y el diagnóstico diferencial es sencillo evaluando los otros síntomas. Casi siempre se practica en sentido buco-lingual, pero si faltan los dientes proximales — puede hacerse en sentido mesiodistal.

- E). Transiluminación. Los dientes bien formados, que poseen una pulpa bien irrigada, tienen una traslucidez clara y diáfana típica. Los dientes con pulpa necrótica o con — tratamientos de conductos no solo pierden traslucidez — sino que a menudo se decoloran y toman un aspecto pardo — oscuro y opaco.

El Dr. Grossman aconseja emplear la lámpara de transiluminación, colocada debajo del dique de goma, para encontrar

algunos conductos estrechos y difíciles de localizar, apreciando la entrada más oscura.

- F). Radiografías. En endodoncia se emplean las placas orientadas, especialmente las periapicales, procurando que el diente en tratamiento ocupe el centro geonómico de la placa y que de ser posible, el ápice y la zona periapical que hay que controlar no quede en el contorno de la periferia de la placa radiográfica.

En casos especiales (biopulpectomía parcial, neopulpectomía parcial, protección indirecta o directa pulpar), o cuando se desee conocer con más exactitud la topografía cameral se emplearán las placas y la técnica interproximal. Cuando el tratamiento endodóntico se complementa con cirugía, las placas oclusales son muy útiles y en ocasiones estrictamente necesarias.

El viejo problema de querer representar bidimensionalmente las formas y las imágenes que deseáramos ver en relieve o sea tridimensionalmente, ha significado para el hombre, desde el arte primitivo hasta nuestros días, una frustración difícil de superar. La ciencia, la tecnología y el arte, necesitan constantemente reproducir bidimensionalmente los mensajes y las cosas más diversas, para que en la mente del que las contempla se enfoquen tridimensionalmente.

El profesional deberá habituarse a saber cómo interpretar una radiografía que en un momento dado capte o fije unas

sombras sobre un plano, desde un foco situado relativamente cerca (20 cm. en la técnica del cono corto y 40 cm. en la técnica del cono largo). También deberá acostumbrarse, el profesional, a no olvidar jamás que lógicamente, las imágenes tendrán mayor o menor distorsión, teniendo, por lo tanto un valor relativo; que pueden estar superpuestas varias imágenes y que el tamaño en milímetros medido sobre la placa, podrá ser aproximado al real, pero rara vez exacto.

Dado que no es posible conocer la forma y característica exacta del ápice de un diente y que todo el trabajo endodóntico se verificará con control estricto radiográfico, se entiende que al hablar del ápice se hace referencia al ápice radiográfico.

Por lo que se aconseja obturar los conductos a una distancia de 0.5 a 1 milímetro del ápice radiográfico. Es recomendable fechar y archivar en orden cronológico las secuencias radiográficas de cada tratamiento; en cada una de ellas se podrá observar:

- a). Radiografía preoperatoria, podemos apreciar las características anatómicas del diente: Tamaño, número, forma y disposición de las raíces, tamaño y forma de la pulpa, lumen mesiodistal de los conductos, relacionados con el seno del maxilar, conducto dentario inferior, agujero mentoniano, así como la edad del diente y el estado de la formación apical (ápice inmaduro, ápice juvenil, etc.). También hay que observar los tejidos de soporte óseo, forma y densidad de la lámina dura o cortical, hueso esponjo

so y su trabeculado. El estado y las posibles lesiones de los dientes vecinos son datos de gran valor diagnóstico.

También se observará las lesiones patológicas: Tamaño y forma de la cavidad o fractura, relación caries pulpa, formación de dentina terciaria, presencia de pulpolitos, resorciones externas e internas, granulomas, quistes, dientes incluidos que pueden producir erosión apical, dens in dente, etc.

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

- b). La radiografía para la conductometría es la radiografía obtenida para medir o mensurar la longitud del diente, por lo tanto del conducto.
- c). Conometría, es la radiografía obtenida para comprobar la posición del cono de gutapercha o plata seleccionado, el cual deberá alejarse a 0.5 a 1 milímetro del ápice radiográfico, la conometría al igual que la conductometría, podrá repetirse las veces que se estimen necesarias hasta verificar que, no pudiendo progresar más en sentido apical, se encuentran en el lugar correcto antes indicado.

- d). Condensación. Mediante esta radiografía, se comprueba si la obturación ha quedado correcta, especialmente en su tercio apical llegando al lugar deseado, — sin sobrepasar el límite prefijado ni dejar espacios muertos subcondensados. De esta manera, de ser necesario, podrá rectificarse la obturación cuando no ha ya quedado como se había planeado.
- e). Posoperatorio inmediato. Radiografía llamada también control de obturación. En realidad tiene los — mismos objetivos que el anterior, o sea, evaluar la calidad de la obturación conseguida, pero posee un — carácter definitivo a partir del cual se comprobará ulteriormente la reparación.
- f). Por último, se podrá archivar en un futuro placas — del operatorio mediato (6, 12, 24 meses), que indicarán los procesos de cicatrización o reparación.

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

Técnicas radiográficas.

Precisamente para obviar en parte la distorsión, convendrá — que el objeto principal de control radiológico en endodoncia (tercio apical en conductometría, conometría y condensación, zona periapical en cirugía endodóntica, etc.), ocupe exactamente el centro geométrico de la placa, área en la que por lo general la distorsión es menor y por lo tanto la interpretación lineal más fiel.

- 1). Con el foco más alejado, o sea con la técnica denominada del cono largo, paralela o del ángulo recto, al estar el foco a 40cm. y la incidencia perpendicular al eje del diente y la placa, se disminuye la distorsión y la imagen obtenida es más nítida y — fiel.
- 2). Con el foco a 20cm. o sea, con la técnica corriente denominada de cono corto o perpendicular a la bisectriz del ángulo formado por el eje del diente y la placa, técnica muy extendida y usada por la mayor parte de los endodontistas, la distorsión será mayor y quizá en la periferia menos fiel, pero el hecho de tener el foco más cerca y más manejable, permite variar la angulación vertical y horizontal con facilidad, factores que como se verá más adelante, ayudan a obtener las longitudes más convenientes y sobre todo a disociar imágenes superpuestas.

Un aumento ligero de 5° en la angulación vertical, permite — muchas veces y especialmente en los dientes superiores, obtener longitudes radiográficas casi idénticas a las reales, objetivo básico en endodoncia, sobre todo en la placa preoperatoria, de conductometría y conometría y, además, lleva más hacia el centro de la placa la zo-

na apical. Por este motivo, es recomendable, en algunos casos de -
dientes superiores emplear la angulación vertical de 50° en incisi-
vos, 40° en premolares y 30° en molares. No se trata de una pauta -
fija, pero en la mayor parte de los casos se necesita esta angulación.
Por otra parte, la técnica de cono corto disocia muy bien los ápices
del primer premolar superior y los de los molares superiores.

Para evitar las imágenes superpuestas o "asociadas", que co-
munmente se obtienen de los conductos de los premolares superiores y
de los mesiales, de los molares inferiores y en general cuando se - -
desea ver mejor la luz o anchura de un conducto en sentido vestibulo
lingual o la interpretación entre varios instrumentos, conos o con-
ductos de dientes multirradiculares o monorradiculares pero con con-
ductos laminares se modificará la angulación horizontal.

Esta técnica de disociación o angulación modificada permite
al especialista percibir casi con exactitud una imagen tridimensio-
nal de la topografía radicular y de los conductos, tan necesaria - -
para llevar la conductoterapia a una preparación y obturación co-
rrecta. No se trata de una vista estereoscópica si no que, simple-
mente, interpretando dos o tres vistas de diferente angulación hori-
zontal, se tiene una idea cabal de la configuración anatómica y de -
la posición del instrumental de trabajo.

El Dr. Angel Lasala definió como ortorradial, distorradial y
mesiorradial las tres posiciones o la incidencia de la angulación ho-
rizontal, aplicables en endodoncia al conocimiento anatómico y con-
trol de trabajo en cualquiera de los pasos de la conductoterapia, en
especial cuando existen conductos laminares y en todos los dientes -
con dos, cuatro o más conductos.

La placa ortorradial se hará con el sistema usual, o sea, — con una incidencia o angulación perpendicular. La mesiorradial modificando de 15° a 30° la angulación horizontal hacia mesial y la distorradial modificando de 15° a 30° la angulación horizontal hacia — distal. En los tres casos se mantendrá la misma angulación vertical y el cono se dirigirá al centro geométrico del diente. Para evitar, o mejor dicho, para disminuir la lógica distorsión que puede producirse en las placas mesiorradial y distorradial, se recomienda que — el dedo del paciente sostenga la placa cerca del borde distal para la placa mesiorradial y cerca del borde mesial para la distorradial e incluso puede adaptarse con adhesivo, medio rollo de algodón a la placa, en el borde contrario, para así alejarla ligeramente de la — encía y recibir el haz de rayos con menos inclinación.

Debido a la angulación, a la distancia focal y a las características anatómicas propias del ápice radioular, la imagen apical, — ápice radiográfico o contorno apical del diente no es precisamente — ni el ápice real ni mucho menos el foramen, por lo tanto, habrá que disminuir 0.5 milímetros aproximadamente a la imagen apical, para de duoir donde se encuentra el foramen apical, factor muy importante en la conductometría y en la obturación.

Diferentes pruebas en que se basa un buen diagnóstico.

Exploración de la vitalidad pulpar, denominada también vitalometría o algesimetría.

Este método tiene como base evaluar la fisiopatología pulpar, tomando en cuenta la reacción dolorosa ante un estímulo hostil, que en ocasiones puede medirse.

Las modificaciones fisiopatológicas en la percepción y el umbral del dolor en la pulpa viva, pero afectada por un proceso inflamatorio, hiperéxico o degenerativo, pueden ser interpretadas como — signo de enfermedad de gran valor diagnóstico.

A continuación se describirán las siguientes pruebas de diagnóstico:

1).- Pruebas térmicas. Consiste en la aplicación de frío y calor y es muy útil como elemento diferencial, cuando se emplea en combinación con el test eléctrico.

A). Aplicación del frío. El frío se aplica en forma de una — corriente de aire frío, hielo, spray, cloruro de etilo o nieve carbónica.

Se emplea trocitos de hielo del refrigerador: Se envuelve un trozo de hielo en una gasa, se aplica en uno de sus bordes sobre la superficie bucal de un diente adyacente — normal, que servirá de control. Los dientes con pulpa hiperéxica o con pulpitis aguda, responden en un lapso mucho más corto, a menudo en forma inmediata, súbita y dolorosa, en cambio los dientes con pulpitis crónica dan una respuesta tardía; los dientes con vitalidad, no dan respuestas. Sin embargo, debe tenerse mucho cuidado al interpretar las respuestas a los test térmicos, pues los dientes con pulpa normal siempre se probará el diente adyacente normal como control para comparar su respuesta con el diente afectado.

También se pueden utilizar lápices de hielo, los cuales —

los hacemos llenando con agua cartuchos de anestesia usados, colocados en el congelador y poco antes de usarlos se les deshiela, obteniendo así un lápiz de hielo, que se aplica directamente sobre el diente. El frío también puede aplicarse al diente previamente seco mediante una bolilla de algodón saturada con cloruro de etilo.

- B). El calor puede aplicarse al diente en forma de agua caliente, un bruñidor caliente o un trozo de gutapercha caliente.

El calor, en general, se aplica mediante gutapercha reblandecida sobre la llama del mechero de alcohol o de Bunsen hasta que se ablande. La gutapercha calentada se coloca en el tercio incisal u oclusal del diente; en caso de no haber respuesta se colocará sobre la porción central de la corona. Una vez obtenida la respuesta, se retira con rapidez. Es importante cuidar que la gutapercha no esté demasiado caliente, ya que el calor excesivo causaría una hiperemia pulpar.

- 2).- Test pulpar eléctrico. Uno de los instrumentos más útiles de diagnóstico en endodoncia es el vitalómetro, también se le denomina pulpometría eléctrica, exploración eléctrica y vitalometría. Es la única prueba capaz de medir en cifras la reacción dolorosa pulpar ante un estímulo externo, en este caso, el paso de una corriente eléctrica.

Los aparatos existentes pueden ser de:

- A). Alta frecuencia.

- E). Baja frecuencia.
- C). Corriente farádica.
- D). Corriente galvánica.

Las limitaciones del test pulpar eléctrico son:

- A). Presenta ligeras variaciones en las respuestas, no sólo - cuando los dientes son examinados en días diferentes, sino también cuando la diferencia es de minutos, debido al umbral variable de respuestas. Se aconseja dos o tres test.
- B). No tiene suficiente sensibilidad para diferenciar las enfermedades pulpares con certeza, pero indica en cambio, - el grado de vitalidad o la falta de vitalidad pulpar.
- C). Puede dar una respuesta falsa de vitalidad:
 - a). En dientes multirradiculares, cuando la pulpa tiene vitalidad en una raíz, pero no en las otras.
 - b). En dientes con pulpa putrescente, debido a la humedad existente en el conducto, resultante de la disposición pulpar.
 - c). En dientes con necrosis parcial de la pulpa.
 - d). En dientes con coronas completas de oro y porcelana.

Técnica.

La zona por examinar debe aislarse mediante rollos de algodón y secarse con aire comprimido. El electrodo dentario se aplica sobre el tercio incisal u oclusal del diente, en la cara labial o vestibular, evitando contacto con obturaciones metálicas o dentina expuesta, pues ellas conducen la corriente eléc-

tricia más rápidamente que el esmalte. Tampoco el electrodo de be aplicarse sobre una obturación de silicato o acrílico, ya que estos materiales no conducen la corriente tan fácilmente. Se coloca la pasta dentrífica en el electrodo o se humedece ligeramente con agua para evitar que gotee.

La corriente se aumentará gradualmente, número por número; cada diente debe probarse dos veces. Puede haber variaciones en la respuesta normal debido a consecuencia del temperamento, — irritabilidad nerviosa, espesor del esmalte, presencia de dentina secundaria o del material de obturación. Si se emplearon medicamentos como los sedantes e hipnóticos, ya que deprime el sistema nervioso central y requiere más corriente que lo normal.

3).- Test de la Cavidad.

En ocasiones, a pesar de haber llevado a cabo los test hasta aquí mencionados, puede aún persistir cierta inseguridad con respecto a la vitalidad de la pulpa. Este resulta particularmente cierto, en caso de formación excesiva de dentina secundaria o cuando la pulpa está en proceso de mortificación. En tales casos una perforación hacia el límite esmalte-dentinario o sobrepasándolo ligeramente, sin refrigeración con agua, rara vez dejará de provocar una respuesta dolorosa si la pulpa tiene vitalidad en los dientes anteriores. La cavidad se hará en la fosita lingual, en los posteriores en la superficie oclusal, cuando el diente ya presenta una obturación en lugar de hacer una cavidad, ella puede ser removida y renovada, si la pulpa está viva, al remover la obturación generalmente habrá sensibilidad. En ausencia de dolor, se puede hacer el test térmico -

directamente sobre la cavidad preparada, si la pulpa está viva no dejará de responder. O también puede hacerse el test eléctrico en la cavidad, a una corriente de intensidad, es decir, con menor frecuencia que lo normal. Si la pulpa no tiene vitalidad a una corriente de intensidad, no provocará respuesta bien definida. Como el test de la cavidad es un procedimiento extremo, es recomendado únicamente como último recurso.

4).- Test de anestesia.

El diagnóstico por eliminación puede resultar de utilidad en ocasiones, por ejemplo, cuando el dolor es difícil de localizar y se sospecha que uno o dos dientes adyacentes están involucrados o, cuando el dolor se irradia de un diente superior o, en el mismo lado del maxilar, a fin de determinar el diente responsable, en tales casos, se usa anestesia local en la ve ci nd ad de un d iente para desc art ar el ot ro. Por ejemplo, un pa ci ente puede que ja rse de dol or en el l ad o iz qu ier do de la ca ra y pre sen tar ob tur aci o nes gr an des, t an to en los mo la res su pe ri o res co mo los in fe ri o res. Si se da una anestesia regional en el dentario inferior y el dolor cambia temporariamente se deducirá que el diente afectado es el inferior. Si el dolor persistiera, ello indicará que el diente involucrado es superior, en tal caso será una anestesia por infiltración en cada diente sospechoso, comenzando con el más distal hasta localizar el diente responsable. Rara vez es necesario acudir al diagnóstico por exclusión empleando un anestésico, especialmente porque este test de diagnóstico puede ser usado únicamente cuando exista dolor en el momento del examen.

5). Dolor como otro medio de diagnóstico.

El dolor no relacionado con la patología pulpar o periapical, - puede tener diversos orígenes, con frecuencia, un absceso periodontal es confundido con un absceso alveolar agudo (periapical). A veces, un trauma oclusal o incisal ocasiona una reacción pulpar, generalmente una hiperemia y desaparece aliviando la oclusión. La sinusitis maxilar, con frecuencia provoca dolor en los dientes posterosuperiores, la pericoronitis puede dar origen a síntomas pulpares.

El dolor que simula al causado por una afección pulpar o periapical, puede tener un origen en una neuralgia trifacial, neuralgia atípica, migraña, dolor cardiaco o artrosis temporomandibular. En ocasiones, resulta dificultoso para el paciente determinar el lugar exacto del dolor. El puede señalar el cuadrante de los maxilares e indicar únicamente si el diente responsable es anterior o posterior.

6). Dolor reflejo.

El dolor de origen dentario, puede reflejarse en varias partes de la cabeza. Las enfermedades de la pulpa o del ligamento -- periodontal en los dientes anterosuperiores, pueden reflejarse en el ojo, causando temblor en los párpados e causando dolor -- en el ojo. Cuando los dientes posterosuperiores están afectados, el dolor puede irradiarse hacia un lado de la cabeza cerca de la sien, hacia el seno del maxilar o hacia la región poste-- rior de la cabeza. El dolor causado por los dientes posteroinferiores, pueden reflejarse hacia el oído o la nuca. Las afecciones del seno del maxilar o un resfrío pueden provocar un do-

lor en los dientes superiores mientras la otitis media causa - dolor reflejo en los dientes inferiores.

El dolor reflejo en los dientes, también puede ser causado por disfunción por la articulación temporomandibular o todo lo contrario el infarto al miocardio o a la angina de pecho podrían ocasionar dolor reflejo en los maxilares sin los síntomas usuales de pecho, sin embargo, generalmente un paciente cardíaco - presenta síntomas además de la otalgia.

7). El pulphemograma como otro medio de diagnóstico.

Se obtiene una gota de sangre pulpar al abrir la cámara y examinarla al microscopio; la presencia de una neutrofilia masiva de un 70% a ciertos cambios cualitativos harían aconsejar, por ejemplo una pulpectomía total; por el contrario, el dominio de formas mononucleares, monocitos y linfocitos, significaría una reacción favorable al practicar una pulpotomía vital. He aquí como el pulphemograma tendría valor semiológico para el diagnóstico e incluso para señalar mejor indicación terapéutica.

Pero se ha encontrado que el hemogramapulpar había elevada neutrofilia en los casos de extensa inflamación pulpar, pero en - términos generales no existía una estrecha relación entre el - hemograma pulpar y el estado patológico pulpar, por eso se - cree que en la mayor parte de los medios semiológicos, tienen valor relativo y rara vez absoluto en el diagnóstico pulpar. Por lo que es necesario una evaluación eléctrica de todos los síntomas para llegar a un diagnóstico.

8).- La biopsia como medio de diagnóstico.

Es clásica la biopsia pulpar en experimentación e investigación de dientes extraídos, pero por la obtenida por arrancamiento o excéresis de la pulpa en endodoncia asistencial al es facilitarse y estirarse no es apta, por lo general, para un correcto exámen histopatológico.

El estudio de la biopsia pulpar, pueda ser de gran utilidad en el diagnóstico de una enfermedad nerviosa, la biopsia se hará bien por extracción o con la pulpa obtenida en una pulpectomia de un diente temporal, el cual se obturaría después con óxido de cinc y eugenol.

9).- Antibiograma.

Se utiliza principalmente en investigación endodóntica y en los casos resistentes a la terapéutica y antibiótica, en los que deseamos conocer la sensibilidad de los gérmenes, para emplear el antibiótico más activo y eficaz.

Técnica.

Zeldone e Ingle, emplean el medio sangre-agar-base con 5% de sangre de oveja, colocando los discos de antibióticos equidistantes entre sí y leyendo las zonas de inhibición de 18 a 24 horas después. Han llegado a estudiar la susceptibilidad de los gérmenes de los conductos radiculares con once antibióticos.

Como ventaja tiene la exactitud en señalar la terapéutica adecuada y como desventaja ser laborioso y antieconómico.

10).- La radiografía y su utilidad como medio de diagnóstico.

El auxiliar más usado en la clínica para establecer el diagnóstico es, sin duda, la radiografía. Ella constituye un — aporte de estimable valor, al dotar al hombre de un sexto — sentido que le permite entrar en las fronteras de lo desconocido. Ayuda a salir de la oscuridad como ningún otro medio — de diagnóstico. Sin la ayuda de la radiografía, difícilmente puede practicarse odontología de manera adecuada o proporcionar al paciente un servicio de salud bucal satisfactorio. En endodoncia, la radiografía es de utilidad para revelar: La presencia de una caries, que puede amenazar o comprometer la integridad pulpar; 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 reabsorción de la dentina adyacente a la cavidad pulpar; el engrosamiento del ligamento periodontal o la reabsorción del cemento apical; la naturaleza y la extensión de la — destrucción ósea periapical; la radiografía es útil, para establecer un diagnóstico y formular un pronóstico. Es de valor incalculable en el curso de un tratamiento o en la obturación del conducto radicular. Nadie puede practicar endodoncia sin sentir continuamente las ventajas y beneficios derivados del empleo de la radiografía. Tendríamos grandes desventajas y beneficios derivados del empleo de la radiografía, — sin ese ojo mágico.

La interpretación de las radiografías, sin embargo, no es una ciencia exacta. La diferenciación radiológica entre un absceso crónico, un granuloma y un quiste no es muy precisa y puede conducir a errores. Únicamente un examen microscópico pue

de confirmar el diagnóstico correcto.

Una lesión en la estructura esponjosa del hueso no puede detectarse radiográficamente. Por ejemplo, una tumefacción resultante de un absceso agudo, si está limitada al hueso esponjoso no mostrará cambios radiográficos. Únicamente cuando la lesión se ha extendido hasta la cortical ósea o ha penetrado al hueso cortical, puede ser identificada radiográficamente.

La osteofibrosis periapical se reconoce únicamente por la presencia de una zona radiolúcida, que puede asemejarse a un absceso crónico, granuloma, quiste, pero se presenta en un diente con pulpa viva. En dicha zona se observa generalmente algunas trabéculas óseas y en muchos casos, zonas de material radiopaco como cemento. La zona radiolúcida con frecuencia está limitada en la periferia por hueso esclerosado.

El agujero anterior es confundido, algunas veces, con una zona de rarefacción en la proximidad de un incisivo superior, y el agujero mentoniano, puede interpretarse erróneamente como una zona de rarefacción en la vecindad de un premolar inferior, en caso dudoso, deben tomarse dos o tres radiografías con angulación diferente. Si la zona de rarefacción se separa de la raíz, se tratará del agujero palatino anterior o del agujero mentoniano y no de una zona de rarefacción. Además, el diagnóstico deberá complementarse con los tests eléctrico y térmico.

Las raíces individuales en un diente multirradicular no siempre se visualizan fácilmente en la radiografía a menos que se tomen dos o tres enfoques diferentes. Para separar radiográficamente las raíces de un molar en la película, además de la angulación usual, se tomará otra radiografía con una angulación

de 15° hacia mesial (angulación horizontal), con el extremo del cono hacia la raíz mesial. En caso necesario, se tomará una tercera radiografía con una angulación de 15° hacia distal con el extremo del cono dirigido hacia distal. Una diferencia de 15° en el plano vertical, no es significativa para detectar una zona de rarefacción, en cambio con la misma diferencia de grados en el plano horizontal, frecuentemente muestra un ligamento periodontal ensanchado o una área de rarefacción que de otro modo no sería observada.

La radiografía muestra un objeto que es tridimensional en sólo dos dimensiones. No puede darnos un cuadro real del estado bacteriológico. Un absceso estéril producirá en la radiografía la misma sombra que una zona de infección; un absceso agudo, antes de la desintegración de los tejidos periapicales, no se observará radiográficamente. Tampoco puede observarse una hipermia o una inflamación celular. Pueden existir zonas patológicas y estar enmascaradas por la cortical ósea.

A la inversa, una zona de rarefacción observada en la radiografía, no indica necesariamente la presencia de una infección, pudiendo significar que existió una infección. Una zona radiolúcida periapical también puede deberse a traumatismos mecánicos, variaciones anatómicas, agentes autolíticos o a la médula ósea roja. La lámina dura a veces se encuentra intacta, pese a la presencia de infección, mientras en otros casos, puede — aparecer alterada aún cuando el diente sea normal.

Quando una zona de rarefacción preexistente disminuye de tamaño con el correr del tiempo, pero no desaparece totalmente después del tratamiento de conductos, puede significar que el re-

manente del área ha cicatrizado con tejido conectivo fibroso, pues dicha zona probablemente no hubiera radiado su tamaño en presencia de una infección residual en algunos, la falta de reparación completa se debe a la destrucción del periostio labial y lingual que recubre el extremo radicular.

Muchas veces para establecer la naturaleza exacta de una infección además de la radiografía, deben usarse otros medios de diagnóstico. Uno de los test más valioso en este respecto, es el test eléctrico.

CAPITULO III

ACCESO

La abertura del diente y el acceso a su cámara pulpar, para iniciar una pulpectomía, es una necesidad quirúrgica semejante a la toracotomía o laparotomía previas a la cirugía de las cavidades torácica y abdominal. En cualquier caso, el cirujano necesita establecer una entrada o acceso suficiente, que le permita a su campo visual la observación directa de la región que hay que intervenir y le facilite el empleo del instrumental.

Las normas de la cirugía general aplicables a la operatoria endodóntica son las siguientes:

- 1).- El acceso quirúrgico debe ser lo suficientemente amplio para poder hacer un trabajo correcto, en el que la vista, las manos y el instrumental del cirujano encuentre facilidades de espacio, pero no tan grande que debiliten o pongan en peligro los tejidos o estructuras atravesados.
- 2).- Se aprovechará en todo lo posible aquéllos factores anatómicos que faciliten el acceso, a efectos de futura reparación, sutura (obturación para los endodoncistas), cicatrización, evitando lesionar vasos, nervios y otros órganos vitales.
- 3).- Se buscará en lo posible el acceso de tal manera, que la ulterior regeneración (u obturación), sea estética y lo menos visible.

Instrumentos básicos.

Las preparaciones en la superficie e interior de la corona de dientes despulpados se llevan a cabo con instrumentos rotatorios accionados por motor. Para obtener la eficiencia óptima, se usan —

dos piezas de mano distintas, con la cual se dispone de una amplia gama de velocidades.

Para hacer la primera entrada en la superficie del esmalte o de una restauración, el instrumento ideal es la fresa de carburo de fisura de extremo redondo, montada en un contraángulo que gira a alta velocidad. Con este instrumento es fácil perforar el esmalte, el acrílico o metales y las extensiones se efectúan con rapidez. Nunca hay que forzar el instrumento troncocónico, sino dejarlo que corte por sí mismo, conducido por un movimiento suave del operador. La fresa troncocónica usada con presión actuará como cuña, haciendo que el esmalte se "agriete o cuarteé" y debilite así el diente. Cuando hay que perforar una corona de porcelana se usa una punta troncocónica de diamante pequeña. Aquí también se pondrá cuidado en no fracturar la corona con la presión de la punta.

Una vez concluida la perforación del esmalte o de la restauración y efectuadas pequeñas extensiones, se usa el contraángulo de baja velocidad (3,000 a 8,000 rpm.), en el cual se montará una fresa redonda, preferentemente de carburo. Por lo común se usan fresas redondas número 2, 4, 6 y de dos largos; corrientes y extralargas. La fresa redonda de longitud montada en el contraángulo corriente, o de agarre normal "alcanzará" 9.0 milímetros desde el extremo del contraángulo. La fresa extralarga puesta en un contraángulo corriente, o de agarre normal alcanzará de 14 a 15 milímetros.

La fresa redonda sirve para eliminar dentina en dientes anteriores y posteriores. Estas fresas se usan primero para perforar la dentina y caer dentro de la cámara pulpar. Luego se emplea la misma fresa para eliminar el techo y las paredes laterales de la cámara pulpar. El tamaño de la fresa redonda se escoge valorando el ancho

del conducto y el tamaño de la cámara pulpar apreciables en la radio
graffa operatoria.

La fresa redonda número 2 es muy usada para preparar dientes anteriores inferiores y la mayoría de los premolares superiores con cámara y conductos estrechos. Ocasionalmente también se usan en la zona incisiva en los cuernos pulpares en dientes anteriores.

Las fresas número 4 se suelen utilizar para dientes anteriores superiores y premolares inferiores. También ocasionalmente se emplea en premolares superiores "jóvenes" y molares "adultos" de ambos maxilares, esto es, molares con dentina secundaria abundante.

La fresa número 6 se usa únicamente en molares con cámaras - pulpares grandes.

En cuanto esté eliminado el grueso de la dentina de las paredes y el techo de la cámara pulpar, se dejan de lado las fresas redondas accionadas a baja velocidad y se usa de nuevo la fresa de figura de alta velocidad para el terminado de las paredes laterales en las partes visibles de la cavidad.

Los instrumentos que trabajan a velocidades muy altas desempeñan un papel muy importante en preparaciones de la cavidad endodón
tica, especialmente en pacientes con molestias pero, al mismo tiempo con estos instrumentos se puede causar mucho daño, porque al usarlos se pierde la sensibilidad táctil. Nunca se usará fresa de alta velocidad para penetrar en la cámara pulpar, o hacer el primer ensanchamiento.

Para juzgar qué extensiones hay que hacer en esta operación, el operador depende casi enteramente del "sentido" que transmite la

fuerza colocada en la profundidad del diente, contra el techo y las paredes de la cámara pulpar. El equilibrio de alta velocidad será "operado" únicamente por la vista y nunca se empleará en una zona no visible, donde hay que guiarse por la sensación táctil.

Si se preparan las dos piezas de mano antes de comenzar a — trabajar con una fresa de fisura de la pieza de mano de alta velocidad y la fresa redonda adecuada en la de baja velocidad, no hay razón para pasar a una tercera fresa, cosa innecesaria que hace perder tiempo.

Principios para la preparación de cavidades en Endodoncia.

En última instancia, todo estudio de la preparación de cavidades se remite a los básicos principios de la preparación de cavidades establecidas por Black.

Por razones de conveniencia descriptiva, podemos separar la preparación de cavidades para endodoncia en dos divisiones anatómicas:

- 1).- Preparación cavitaria coronaria para endodoncia.
- 2).- Preparación cavitaria radicular para endodoncia.

En realidad la preparación coronaria es simplemente un medio para llegar a un fin, pero si hemos de ensanchar y obturar con exactitud el espacio de la pulpa radicular, la dimensión, la forma y la inclinación de la cavidad intraradicular, la dimensión, la forma y la inclinación de la cavidad intracoronaria deben ser las correctas.

Preparación cavitaria coronaria para endodoncia.

- 1).- Abertura de la cavidad. Para establecer el acceso completo a la instrumentación desde el margen cavitario hasta el foramen apical hemos de dar forma y posición correcta a la abertura de la cavidad endodóntica. Más aún, la forma externa de la abertura de la cavidad, deriva de la anatomía interna del diente, es decir, de la pulpa. En razón de esta relación entre lo interno y lo externo, es preciso que las preparaciones endodónticas sean hechas a la inversa desde el interior del diente hacia el exterior. Ello significa que la forma externa es establecida durante la preparación proyectando mecánicamente la anatomía interna de la pulpa sobre la superficie externa. Esta se consigue solamente perforando, hasta penetrar en el espacio de la cámara pulpar y trabajando luego con la fresa desde el interior del diente hacia afuera, eliminando la dentina del techo y las paredes pulpares que sobresalen del piso de la cámara.

Esta preparación intracoronaria es opuesta a la preparación extracoronaria de la operatoria dental, en la que el contorno de la cavidad se relaciona siempre con la anatomía externa del diente. Hay que resistirse a la tendencia de hacer cavidades para endodoncia con contornos convenientes para la operatoria corriente.

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

- A). Tamaño de la cámara pulpar. La abertura de la cavidad para el acceso endodóntico está condicionada por el tama-

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

- B). Forma de la cámara pulpar. El contorno de la cavidad de acceso terminada debe reflejar exactamente la forma de la cámara pulpar. Así por ejemplo, la forma del piso de la cámara pulpar de un molar es triangular debido a que esa es la posición de los orificios de entrada de los tres conductos. Esta forma triangular la prolongamos a lo largo de las paredes de la cavidad oclusal. Otro ejemplo es la pulpa coronaria de los premolares superiores achatada en sentido mesiodistal, pero extendida en el vestibulolingual, por lo tanto, la forma de la cavidad endodóntica de los premolares superiores es un óvalo alargado en sentido vestibulolingual y no en el mesiodistal, como lo es en la preparación de las cavidades para operatoria dental según los principios de Black.
- C). Número y curvatura de los conductos radiculares. El tercer factor que condiciona la abertura de la cavidad coronaria endodóntica es el número y la curvatura o dirección de los conductos radiculares. Para poder instrumentar cada uno de los conductos eficazmente y sin impedimentos, con frecuencia es preciso extender las paredes de la cavidad para permitir la fácil entrada del instrumento hacia el

foramen apical.

2).- La forma de conveniencia. Fué concebida por Black como una mo dificación de la cavidad de abertura, con la finalidad de colo car las obturaciones intracoronarias con mayor facilidad. En el caso de tratamientos endodónticos, empero la forma de conve niencia hace más conveniente (y exacta) la preparación, así — como la obturación del conducto radicular. Gracias a las modi ficcaciones de la forma de conveniencia se obtienen cuatro im portantes ventajas:

- A). Libre acceso a la entrada del conducto. Al hacer las pre paraciones de cavidades endodónticas de todos los dientes, hay que eliminar parte de las estructuras dentarias sufi cientemente, para que todos los instrumentos puedan ser — introducidos fácilmente en cada conducto, sin que las pa redes sobresalientes constituyan ningún obstáculo. En al gunos dientes hay que tomar precauciones especiales para buscar conductos accesorios.
- B). Acceso directo al foramen apical. Si se desea ob tener ac ceso directo al foramen apical hay que eliminar la sufi ciente cantidad de estructura dentaria para que los ins trumentos endodónticos puedan desplazarse libremente en — el interior de la cavidad coronaria y penetrar en el con ducto en posición no forzada. Esto es especialmente cier to cuando el conducto es muy curvo o sale de la cámara — pulpar en ángulo obtuso. A veces, es preciso eliminar to talmente la cúspide.
- C). Ampliación de la cavidad para adaptarla a las técnicas de

obtención. Con frecuencia es necesario extender el contorno de la cavidad para hacer más conveniente o prácticas algunas técnicas de obturación. En la técnica de gutapercha reblandecida, donde se usan obturadores rígidos con movimiento vertical, hay que extender el contorno de la cavidad ampliamente para poder introducir estos instrumentos más grandes.

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

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

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

- a). Los dedos del operador en el mango del instrumento, y
- b). Las paredes del conducto en la punta del instrumento.

Nada se interpone en estos dos puntos.

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

3).- Eliminación de dentina cariada (restauraciones defectuosas). - Las caries y las restauraciones defectuosas remanentes en la - preparación de cavidades para endodoncia han de ser eliminadas por tres razones:

- A). Para eliminar por medios mecánicos la mayor parte posible de bacterias del interior del diente.
- B). Hay que eliminar la estructura dentaria que en última instancia manchará la corona.
- C). Para permitir toda posibilidad de filtración marginal de saliva en la cavidad preparada.

Este último punto es de especial importancia cuando hay caries proximal o vestibular, que se extiende hacia la cavidad preparada. Si una vez eliminada la caries queda una perforación de la pared que permite la filtración de saliva, la zona debe ser obturada con cemento, preferentemente desde el interior de la cavidad reparada, se introduce una pequeña porción de cemento provisional.

4).- Limpieza de la cavidad. La caries, los residuos y el material necrótico deben ser eliminados de la cámara pulpar antes de co

menzar la preparación radicular. Si en la cámara pulpar se dejan residuos calcificados o metálicos que luego pueden ser llevados al conducto, estos actuarán como elementos obstructores durante el ensanchamiento. Los residuos blandos transportados desde la cámara pueden acrecentar la población bacteriana en el conducto.

Preparación cavitaria radicular para endodoncia.

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

- 1).- Hacer la limpieza y sanitización del sistema de conductos radiculares. Este primer objetivo se logra mediante la instrumentación correcta junto con una abundante irrigación. Finalmente, la desinfección (con la esperanza de que sea esterilizado), por medio de la medicación del conducto, completa esta etapa. Aunque la preparación mecánica solo esteriliza únicamente el 4.6% de los conductos radiculares infectados, sigue siendo la técnica principal usada para eliminar la mayor parte de los residuos y bacterias del conducto; este proceso está ligado a la eliminación de dentina cariada en la preparación de una cavidad para restauración, es decir, hay que quitar la suficiente cantidad de pared dentaria para eliminar residuos necróticos adheridos y hasta donde se pueda, las bacterias y residuos que se hallan en los túbulos dentinarios, por ello, el tallado de las paredes con los instrumentos intraconductos.

- 2).- Dar a la cavidad radicular una forma específica, para recibir también un tipo específico de obturación; la finalidad última, por supuesto, es la obturación hermética de este espacio. — Este objetivo se basa en la premisa de que la configuración — del conducto (forma, tamaño y curvatura) predetermina la técnica de ensanchamiento y los materiales de obturación que se usa rán. Esto también puede ser comparado a las preparaciones de cavidades para restauración que varían según el estado en que se encuentra la corona y qué material de obturación (oro, plata o plástico) ha de emplearse. En cualquiera de los dos casos, sea corona o raíz, el objetivo final es la obturación hermética del espacio preparado.

La cavidad intrarradicular se prepara teniendo en cuenta los principios siguientes:

- 1).- Limpieza de la cavidad. Es la continuación del mismo procedimiento realizado en la corona, es decir, la minuciosa limpieza de las paredes de la preparación hasta que queden completamente lisas. Antes de realizar la limpieza de la cavidad de los tercios coronarios de la raíz, se prepara el tercio apical — para darle retención.
- 2).- Forma de retención. En el tercio apical de la preparación debe quedar de 2 a 5 milímetros de paredes, casi paralelas para asegurar el asentamiento firme del cono de obturación primario. Esta ligera convergencia de retención al cono, cuyo ajuste puede ser medido por la resistencia que se siente al retirar el cono.

Estos últimos 2 a 3 milímetros de la cavidad son decisivos y —

exigen un minucioso cuidado en su preparación. Es decir, el lugar donde se hace el sellado contra futuras filtraciones o percolaciones hacia el conducto. También es la zona donde es más factible la presencia de conductos laterales accesorios.

3).- Forma de resistencia. La finalidad más importante de la forma de resistencia es oponer resistencia a la sobreobtusión. - - Además de ello, empero, la conservación de la integridad de la constricción natural del forámen apical es la clave del éxito del tratamiento. La violación de esta integridad por instrumentación excesiva lleva a complicaciones:

- A). Inflamación aguda del tejido periapical por lesiones ocasionadas por instrumentos o residuos del conducto forzados hacia el tejido.
- B). Inflamación crónica de este tejido causada por la presencia de un cuerpo extraño -el material de obturación proyectado hasta allí durante la obturación-,
- C). La imposibilidad de comprimir el material de obturación - debido a la pérdida de una terminación apical limitante - de la cavidad. Esto podría compararse al intento de colocar una obturación de amalgama de clase II, con la presencia limitante de una banda matriz proximal.

Algunos casos, como dientes de adolescentes, fracturas radiculares y resorción radicular apical, el forámen apical está - - abierto y estos casi siempre presentan dificultades para la instrumentación y obturación. Se idearon técnicas especiales para superar la pérdida de la forma de resistencia.

Acceso ideal en dientes superiores e inferiores.

Acceso en dientes anteriores superiores e inferiores.

- 1).- En todos los dientes anteriores, el acceso debe hacerse siempre por la cara lingual. La abertura se hace en el centro exacto de la superficie lingual.
- 2).- La entrada se talla con una fresa troncocónica de fisura, en una pieza de mano de alta velocidad refrigerada con aire que trabaje perpendicularmente al eje largo del diente. En este momento se perfora únicamente el esmalte sin forzar la fresa.
- 3).- Una vez hecha la cavidad penetrante inicial, se continúa con la extensión de conveniencia. Hay que mantener la punta de la fresa en la cavidad central y girar la pieza de mano hacia incisal de modo que la fresa quede paralela al eje largo del diente. El esmalte y la dentina se biselan hacia incisal. La entrada a la cámara pulpar nunca se hará con instrumentos accionados a alta velocidad. La falta de sensación táctil al usar estos instrumentos excluye su empleo en el interior del diente.
- 4).- Con la fresa de fisura se talla el contorno preliminar en forma de embudo abierto hacia incisal. El esmalte tiene un bisel corto hacia incisal y se talla un "nido" en la dentina para recibir la fresa redonda que se usará para la penetración.
- 5).- Para penetrar en la cámara pulpar se usa una fresa redonda número 4, extralarga en contraángulo de baja velocidad, que el tallado de la fresa quede paralelo al eje del diente. Haciendo trabajar la fresa redonda desde el interior de la cámara ha

cia afuera, se quitan las paredes lingual y vestibular de la misma. La cavidad que queda es lisa y continua y se extiende desde el margen de la cavidad hasta la entrada del conducto.

- 6).- Una vez completado el contorno, se introduce con cuidado la fresa extralarga en el conducto. Trabajando desde adentro hacia afuera, se elimina el hombro lingual para dar continuidad al tallado.
- 7).- A veces, es preciso usar una fresa redonda número 1 ó 2 en los sectores laterales e incisales de la cavidad para quitar restos de cuernos pulpaes y bacterias. Esto también evita futuros cambios de color.
- 8).- Preparación definitiva con ensanchador en el conducto. El mango del instrumento salva el margen de la cavidad incisal y el "hombro lingual reducido", para llegar sin dificultad al tercio apical del conducto.

Acceso en premolares superiores.

- 1).- En todos los dientes posteriores, la abertura se hará siempre por la cara oclusal. La penetración inicial debe hacerse en sentido paralelo al eje largo del diente, en el centro exacto del surco central de los premolares superiores. La fresa troncocónica de fisura 701 U, en contraángulo de alta velocidad, es ideal para perforar colados de oro o superficies adamantinas vírgenes hasta la dentina. Las obturaciones de amalgama se perforan con una fresa redonda número 4 en contraángulo de baja velocidad.

- 2).- Se usa una fresa redonda número 2 ó 4, de longitud corriente, para entrar en la cámara pulpar. Se sentirá que la fresa -- "cae" cuando hemos llegado a la cámara. Si la cámara está -- bien calcificada y no percibimos la "caída", se penetra verticalmente hasta que el contraángulo se apoye en la superficie -- oclusal. Esta distancia es de 9 milímetros, profundidad a que se encuentra el piso de la cámara pulpar a la altura del cue-- llo. Mientras retiramos la fresa, vamos ampliando la entrada del conducto en sentido vestibulo lingual hasta que la abertura tenga el doble del ancho de la fresa, creando espacio para la exploración de la entrada de los conductos.
- 3).- Se usa un explorador endodóntico para localizar la entrada de los conductos vestibular y lingual del primer premolar o el -- conducto central del segundo premolar. La presión sobre el explorador de las paredes de la cavidad, da la magnitud y la di-- rección de la extensión necesaria.
- 4).- Trabajando desde el interior de la cámara pulpar hacia afuera, se usa una fresa a baja velocidad para extender la cavidad en sentido vestibulolingual quitando todo el techo de la cámara -- pulpar.
- 5).- La extensión vestibulolingual y la terminación de las paredes de la cavidad se efectúan con una fresa de fisura 701 U, accio-- nada a alta velocidad.
- 6).- La preparación concluida debe proporcionar libre acceso a la entrada de los conductos. Las paredes de la cavidad no deben impedir el control total de los instrumentos.

- 7).- El contorno de la cavidad definitiva será idéntica tanto en los dientes recién erupcionados como en los dientes "adultos". La preparación ovalada en sentido vestibulolingual refleja la anatomía de la cámara pulpar y la posición de los orificios de los conductos vestibular y lingual. La cavidad debe ser lo suficientemente amplia como para permitir la introducción de los instrumentos y materiales de obturación necesarios para ensanchar y obturar los conductos. En este momento es imprescindible seguir explorando; así se puede descubrir la entrada a un conducto accesorio, un segundo conducto en el segundo premolar o un tercer conducto en el primer premolar.

Premolares inferiores.

- 1).- En todos los dientes posteriores, la abertura se hará siempre en la superficie oclusal. La preparación inicial se hace en el centro exacto del surco central de los premolares inferiores. La fresa debe estar paralela al eje largo del diente. - La fresa de fisura troncocónica 702 U, en contraángulo de alta velocidad.
- 2).- Se usa una fresa redonda del número 4, de longitud corriente - para entrar verticalmente en la cámara pulpar. Se sentirá que la fresa "cae" cuando hemos llegado a la cámara. Si ésta se halla bien calcificada, se prosigue la perforación hasta que el contraángulo se apoye contra la superficie oclusal. Esta distancia de 9 milímetros es la profundidad corriente a la que se encuentra la profundidad del conducto, a la altura del cuello. Mientras retiramos la fresa, vamos ampliando la entrada

del conducto en sentido vestibulolingual hasta que la abertura tenga el doble del ancho de la fresa, para crear espacio y poder hacer la exploración.

- 3).- Se usa un explorador endodóntico para localizar el conducto central. La presión sobre el explorador de las paredes de la cavidad, indicará la magnitud y la dirección de la extensión necesaria.
- 4).- Trabajando desde el interior de la cámara hacia afuera, se usa una fresa número 4 de longitud corriente para extender la cavidad en sentido vestibulolingual quitando el techo de la cámara pulpar.
- 5).- La extensión vestibulolingual y la terminación de las paredes de la cavidad se efectúan con fresa de figura 702 U, a alta velocidad.
- 6).- La preparación ovalada definitiva converge a manera de un embudo desde oclusal hacia el conducto, proporcionando el libre acceso a los conductos. No debe haber, por ningún motivo estructura dentaria saliente alguna que impida el control total de los instrumentos ensanchadores.
- 7).- El contorno ovalado vestibulolingual, refleja la anatomía de la cámara pulpar y la posición central del conducto. La cavidad es lo suficientemente amplia como para permitir la introducción de instrumentos y material de obturación necesarios para ensanchar y obturar los conductos. La prosecución de la exploración en este momento podrá revelar la entrada de otro conducto, especialmente un segundo conducto en el primer premo

lar. El contorno de la cavidad definitiva será la misma tanto en los dientes recién erupcionados como en los dientes "adultos".

Molares superiores.

- 1).- La abertura se hace en oclusal. La penetración inicial se hace en el centro exacto de la fosa mesial, con la fresa orientada hacia lingual, la fresa de fisura troncocónica 702 U, en — contraángulo de alta velocidad.
- 2).- Se usa una fresa número 4 6 6 de longitud corriente para entrar en la cámara pulpar. La fresa deberá ser orientada hacia la — entrada del conducto palatino, donde está el mayor espacio de la cámara. Se sentirá que la fresa "cae" cuando hemos llegado a la cámara pulpar. Si la cámara está bien calcificada, se — prosigue la penetración inicial hasta que el contraángulo se apoye en la superficie oclusal. Esta profundidad de 9 milímetros es la distancia a que se encuentra el piso de la cámara — pulpar a la altura del cuello. Trabajando desde el interior — hasta afuera, sobre vestibular, la fresa elimina una cantidad suficiente del techo de la cámara pulpar para, de esta forma, poder explorar.
- 3).- Se usa un explorador endodóntico para localizar la entrada de los conductos palatino, mesiovestibular y disto-vestibular. La presión sobre el explorador de las paredes de la preparación — indicará la magnitud y la dirección de la extensión necesaria. Las entradas de los conductos forman el perímetro de la cavi— dad. Hay que poner mucha atención para encontrar el segundo —

conducto de la raíz mesiovestibular.

- 4).- Aquí también, trabajando a baja velocidad desde el interior hacia afuera, se usa una fresa redonda para quitar el techo de la cámara pulpar. No hay que perforar las paredes internas y el piso de la cavidad a menos que sea difícil encontrar la entrada a los conductos. En ese caso, es necesario usar fresa extralarga número 2 ó 4, para explorar el piso de la cámara.
- 5).- La terminación y la infundibulización de las paredes de la cavidad se efectúan con fresa de fisura 702 U a alta velocidad.
- 6).- La preparación definitiva proporciona libre acceso a la entrada de los conductos y no debe entorpecer el dominio total sobre los instrumentos ensanchadores. Mejórese la cavidad de acceso "inclinando" toda la preparación hacia vestibular, ya que la instrumentación será hecha desde vestibular. La preparación se debe extender casi hasta la punta de las cúspides vestibulares. Las paredes son perfectamente lisas y las entradas a los conductos se hallan exactamente en los ángulos pulpariales del piso de la cavidad.
- 7).- La forma triangular del contorno, refleja la anatomía de la cámara pulpar. La base del triángulo se encuentra hacia vestibular y el vértice hacia lingual, con una entrada al conducto a cada ángulo. La cavidad se halla en la mitad mesial del diente y no necesita invadir la cresta transversal, pero es lo suficientemente amplia para permitir la introducción de instrumentos y materiales de obturación.

Molares inferiores.

- 1).- La abertura se hará en la cara oclusal. La penetración inicial se hace en el centro exacto de la fosa mesial, con fresa orientada hacia distal. La fresa de fisura troncocónica 702 U, en contraángulo de alta velocidad.
- 2).- Según sea el tamaño de la cámara, se usa una fresa redonda número 4 ó 6 para entrar en ella. La fresa debe orientarse hacia la entrada del conducto distal donde está el mayor espacio de la cámara. Se sentirá que la fresa "cae" cuando hemos llegado a la cámara pulpar, si ésta se halla bien calcificada se prosigue la penetración inicial hasta que el contraángulo se apoye en la superficie oclusal. Esta profundidad de 9 milímetros, es la distancia a la que suele encontrarse el piso de la cámara pulpar, a la altura del ouello. Trabajando desde el interior hacia afuera, y volviendo a mesial, la fresa elimina suficiente cantidad del techo de la cámara pulpar para poder realizar la exploración.
- 3).- Se usa un explorador endodóntico para localizar la entrada de los conductos distal, mesiovestibular y mesiolingual. La presión sobre el explorador de las paredes de la preparación, indicará la magnitud y la extensión necesaria. Las entradas de los conductos forman el perímetro de la preparación. Hay que poner mucha atención para encontrar el segundo conducto de la raíz distal. Para ello, puede ser necesario encuadrar el contorno hacia distal y de ese modo proceder a buscar el otro con ducto.
- 4).- Aquí también, trabajando a baja velocidad desde adentro hacia

afuera, se usa una fresa redonda para quitar el techo de la ca ma ra pul pa r. No hay que perforar las paredes internas y el pi so de la cavidad a menos que sea difícil encontrar la entrada a los conductos. En este caso es necesario usar fresa extra— larga número 2 ó 4 para explorar el piso de la cámara pulpar.

- 5).- La terminación y la infundibulización de las paredes de la ca vi dad, se efectúan con fresa de fisura 702 U a alta velocidad.
- 6).- La preparación definitiva proporciona libre acceso a la entrada de los conductos y no debe entorpecer el dominio total sobre los instrumentos ensanchadores. Mejórese el acceso "incli— nando" toda la preparación hacia mesial, ya que la instrumentación será hecha desde mesial, el contorno de la cavidad se — extiende hasta la punta de las cúspides mesiales. Las paredes son perfectamente lisas y la entrada a los conductos se hallan exactamente en el ángulo pulpoaxial del piso de la cavidad.
- 7).- La forma "romboidal" del contorno refleja la anatomía de la ca ma ra pul pa r. Las paredes mesiales y distal se inclinan hacia me sial. La cavidad se encuentra dentro de la mitad mesial del — diente, pero es lo suficientemente amplio como para permitir — la introducción de instrumentos y materiales de obturación. — El contorno de la cavidad definitiva será idéntico tanto en — los dientes recién erupcionados como en los "adultos". Si seguimos explorando podemos determinar si hay un cuarto conducto en distal. Si es ése caso, habrá una entrada en cada ángulo — del romboide.

CAPITULO IV

CONDUCTOMETRIA

El objeto de este tema, es demostrar la importancia de la conductometría, quizá, porque en la práctica odontológica general no se le da la validez que merece, ya que algunos consideran que no es necesario obtener la longitud precisa del diente, por medio de ello piensan que con sentir el tacto digital es suficiente, sin haber obtenido una radiografía preoperatoria sin deformación.

De la conductometría depende muchas veces el éxito o fracaso de la endodoncia. A ello hay que agregarle que no es lo único ni lo más importante para realizar un tratamiento endodóntico, ya que todos los pasos son de suma importancia.

Al realizar el tratamiento de conductos radiculares, jamás se debe pasar inadvertida la conductometría, su principal finalidad es precisar y confirmar la longitud del diente a tratar y con ello - limitar exactamente la instrumentación y obturación del conducto radicular.

Hay muchas técnicas para tomar la conductometría, algunas - con mayor precaución que otras, pero todas ellas llegan al mismo fin, por lo que me limitaré a mencionar cuatro técnicas.

Una vez hecha la cavidad de acceso adecuada y efectuada la exploración del conducto, lo más decisivo para asegurar el éxito del tratamiento es, la terminación exacta de la longitud del diente antes de iniciar la preparación radicular.

El procedimiento de conductometría establece la extensión de la instrumentación y el nivel apical definitivo de la obturación del conducto. La falta de determinación exacta de la longitud del diente puede conducir a la perforación apical y sobreobturación, con frecuencia creciente de casos de dolor posoperatorio. Además es de es-

perarse que habrá un período más prolongado de cicatrización y mayor número de fracasos debido a la regeneración incompleta del cemento, ligamento periodontal y hueso alveolar.

El no determinar con exactitud la longitud del diente, puede también llevar a una instrumentación incompleta y obturación corta — con secuelas, entre éstas hay que destacar el dolor y la molestia — persistente provocados por restos de tejido pulpar inflamado, así co mo cultivos positivos persistentes por no haber eliminado los restos de tejido pulpar de todo el conducto. Además se puede formar un escalón a poca distancia del ápice, haciendo que el tratamiento sea su mamente difícil o con frecuencia imposible. Finalmente puede haber percolación apical en el "espacio muerto" que quedó sin obturar en el ápice y cuya consecuencia podría ser una lesión periapical crónica e índice elevado de fracasos.

Los requisitos para una buena técnica de conductometría son:

- 1).- Ser exacta.
- 2).- Poder realizarse con facilidad.
- 3).- Ser de comprobación fácil.

Diferentes técnicas para tomar la conductometría.

El Dr. Angel Lasala, dice.

La conductometría, mensuración o medida, se debe utilizar — para seguir la norma de no sobrepasar la unión cemento-dentinaria- - conducto (UCDC), para hacer una preparación de conductos y una obturación correcta. Es estrictamente necesario e indispensable conocer

la longitud exacta de cada conducto, o lo que es igual, conocer la longitud precisa entre el foramen apical de cada conducto y el borde incisal o cara oclusal del diente en tratamiento, evitando de esta manera, llevar los instrumentos más allá del ápice, lesionando o irritando los tejidos periapicales.

Su técnica es la que a continuación se describe:

- 1).- Conocer previamente la longitud del diente a intervenir.
- 2).- Medir sobre la radiografía preoperatoria del diente a intervenir.
- 3).- Sumar las dos cifras y dividir las entre dos, a la cual se le restará una media aritmética de 1 milímetro de seguridad. Esto nos dará una longitud tentativa.
- 4).- Tomar una lima estandarizada de bajo calibre (8, 10, 15), y se le colocará un tope de goma; en conductos amplios la lima será mayor y el tope se colocará a la distancia de la longitud tentativa.
- 5).- Se insertará la lima en el conducto, hasta que el tope quede tangente al borde incisal cuspídeo o cara oclusal y se tomará una radiografía.
- 6).- Si en la radiografía tomada, la punta del instrumento ha quedado a 1 milímetro del ápice radiográfico, la longitud tentativa es correcta y se anotará como conductometría real.
- 7).- Si la punta del instrumento está corta, se medirá sobre la radiografía, la distancia faltante se sumará a la longitud tentativa.
- 8).- Si por el contrario la punta del instrumento sobrepasó el ápice

ce, se restará la distancia sobre la radiografía y se tomará otra, hasta llegar a la distancia correcta.

El Dr. Yuri Kuttler.

Opina, que no se debe extirpar la última porción de la pulpa, si no se tiene establecida previamente con precisión la cavometría.

Su técnica es la siguiente:

- 1).- Una sonda adecuada que lleve tope introducida al conducto hasta un poco antes de la unión cemento-dentinaria.
- 2).- Se toma una radiografía por dentro del dique con la misma angulación de las radiografías preoperatorias, que más claramente muestre el ápice o los ápices.
- 3).- Se revela y se extrae la sonda del conducto y se anota en la montura el grosor y la longitud del instrumento que haya penetrado en el conducto y se calcula lo que le falta por llegar a la unión cemento-dentinaria.
- 4).- Se ajusta el tope a la diferencia calculada y de nuevo dentro del conducto se toma otra radiografía en la misma angulación - haciendo las anotaciones en la montura. Si esta vez la longitud es correcta, se tiene la cavometría positiva, se rodea con un círculo el número de milímetros anotados en la montura.
- 5).- En el comienzo de una reglita metálica inoxidable de unos 4, 5 milímetros, se hace un ángulo o canal siguiendo la longitud de la reglita para evitar que los conos se caigan a los lados y se fija una pinza hemostática o portaagujas en el número de milímetros según la longitud obtenida en la cavometría.

- 6).- Donde puede haber sobreposición de conductos como los de las rafoes mesiales de los molares y en otras piezas por estar una detrás de otra, deben usarse sondas de diferentes diámetros o que lleven distintos topes, o que sean diversos instrumentos, por ejemplo una sonda y un ensanchador con el fin de distinguirlos en la radiografía.
- 7).- Debido a la posibilidad de fusión de dos conductos en su parte terminal (como en los primeros premolares superiores, en las rafoes mesiales de los molares inferiores, en los incisivos inferiores y en algunas piezas), puede ocurrir que una de las sondas no llegue al final del conducto, por tropezar su extremo con la otra; esto comprueba, en segundo término que la radiografía debe dar la clave, siendo necesario observarla con lupa el extremo radicular para ver si el foramen está a cierta distancia del ápice. Finalmente la colocación del instrumento en el lugar que produce molestia al paciente y la repetición del exámen radiográfico revelará si la punta del instrumento está lejos del ápice, o si en realidad está a nivel de la unión cemento-dentinal, o la ha pasado. Si el instrumento se halla alejado del ápice y el paciente experimenta una sensación electrificante cada vez que tocamos el tejido, es indudable que quedan restos pulpares con vitalidad, su eliminación debe hacerse bajo anestesia local.

Definición de conductometría, según el Dr. Ingle.

Opina que conductometría, se define, como la determinación exacta de la longitud del diente antes de iniciar la preparación radicular.

Para él es importante señalar cinco principios básicos antes de iniciar la conductometría:

- 1).- Una buena radiografía preoperatoria sin deformación que muestre la longitud total y toda la raíz del diente afectado.
- 2).- Acceso coronario a todos los conductos.
- 3).- Una regla milimétrica endodóntica ajustable.
- 4).- Conocimiento básico de la longitud promedio de los dientes.
- 5).- Un plano de referencia estable y reproducible con relación a la anatomía del diente.

Su técnica es la siguiente:

- 1).- Medir el diente sobre la radiografía preoperatoria.
- 2).- Restar de 2 a 3 milímetros como margen de seguridad, por posible deformación de la radiografía.
- 3).- Fijar la regla endodóntica a esta medida y ajustar el tope de goma del instrumento a esa altura y se reajusta el tope de goma.
- 4).- Introducir el instrumento en el conducto hasta que el tope llegue al plano de referencia, salvo que se sienta dolor, en cuyo caso se deja el instrumento a esa altura y se reajusta el tope de goma.
- 5).- Tomar y revelar la radiografía.
- 6).- En la radiografía medir la diferencia entre el extremo del instrumento y el extremo anatómico de la raíz; sumar esa cantidad a la longitud original medida con el instrumento dentro del conducto o restar en caso de sobrepasar el ápice.

- 7).- De esa longitud corregida restar 0.5 milímetros como factor de seguridad para que coincida con la terminación apical del conducto radicular a nivel de la unión cementodentinal.
- 8).- Fijar la regla endodóntica a esa nueva longitud corregida y -- reubicar el tope del instrumento explorador.
- 9).- Tomar una radiografía por la posible deformación.
- 10).- Se vuelve a fijar la regla a esta medida.
- 11).- Registrar la medida y el punto de referencia.
- 12).- Aunque la medición sea establecida y conformada con exactitud la longitud del conducto, puede disminuir al ensanchar los con ductos curvos; esta distancia puede acortarse de 1 a 2 milímetros a medida que el conducto se va enderezando por la acción de la instrumentación. Por lo tanto, es aconsejable volver a confirmar la longitud del diente de un conducto curvo, luego de la instrumentación con tres o cuatro tamaños.

El Dr. Grossman.

Aconseja que los instrumentos para conductos radiculares deben emplearse con el máximo cuidado en el tercio apical del conducto, para no traumatizar los tejidos periapicales los instrumentos -- siempre se deben emplear con topes de goma, para evitar que no sobre pasen el foramen apical.

Su técnica es la siguiente:

Debe registrarse la longitud del diente desde incisal u -- colusal hasta el ápice radicular para ajustar los instrumentos en --

cada sesión según esta medida, ésta se logra colocando en el conducto un instrumento provisto de un tope de goma y tomando una radiografía, si ésta muestra que el instrumento no alcanza el ápice, se agrega la diferencia de la longitud conocida y se registra la medida completa o corregida. Si el instrumento hubiese pasado el foramen apical se reduce la longitud correcta. Se puede emplear la siguiente fórmula para determinar la longitud correcta.

$$\frac{LCI + LAD}{LAI} = LCD$$

LCI = Longitud conocida del instrumento.

LAD = Longitud aparente en la radiografía.

LAI = Longitud aparente del instrumento en la radiografía.

Los japoneses crearon recientemente aparatos eléctricos con pilas para medir la longitud del diente. Basándose en el principio de la diferencia del potencial eléctrico entre dos electrodos, uno aplicado sobre el labio o la mejilla y el segundo colocado en el conducto como sonda; estos "electroconductómetros", emiten, ya sea un sonido característico o registran 40 microamperios cuando se llega al foramen apical.

Bramante comprobó que la técnica y el aparato propuesto por Sunada son particularmente exactos para las raíces mesiales de premolares y molares superiores. Por otra parte, halló que la técnica radiográfica que se presenta y que se refiere como "técnica de Ingle", es de exactitud más regular.

O'Neill midió la longitud de 53 conductos con una sonda eléctrica para conductos y sus mediciones fueron exactas el 83% de las veces; en el 17% restante, el instrumento daba una medida más corta

del diente, por solo en 0.5. milímetros.

Seidberg y sus colaboradores, por otro lado, se mostraron sa- tisfechos del resultado obtenido con el "sono explorer", introducido por Inou y comprobaron los resultados de la conductometría por medio de esta sonda electrónica, con los obtenidos mediante determinación de la constricción del foramen por sensibilidad "digital táctil" y - observaron que el sono explorer era menos seguro que su propio sentido táctil.

Sin embargo, ambas técnicas resultaron sumamente inexactas, ya que se registraron medidas cortas casi la mitad de las veces con la sonda electrónica y el tercio de las veces con la sensibilidad — táctil. Los autores llegaron entonces a la conclusión de que el "aparato electrónico" no debe reemplazar el control radiográfico.

Podríamos decir lo mismo del sentido digital táctil. Especialistas de la armada de los Estados Unidos probaron el sono explorer (sonido) y el endometer (voltímetro); ambos aparatos dan resultados exactos aproximadamente en el 87% de los casos. El endometer — más regular y es de uso menos complicado.

La finalidad principal de esta medición precisa y la confirmación de la longitud del diente es limitar exactamente la instrumentación y obturación al conducto radicular. Por lo tanto es conveniente volver a confirmar la longitud del diente una vez establecida la misma colocando un instrumento en esa posición y repitiendo el — exámen radiográfico.

Al ir adquiriendo más experiencia, el operador llega a "sentir" el foramen, pero aquí también advertimos al neófito que muchos forámenes son tan amplios que dejan pasar un instrumento delgado, o

por el contrario, pueden ser tan estrechos que el instrumento se - - atasca en su recorrido. Con frecuencia, se puede contar con la reac ción del paciente si no está anestesiado. Hay una diferencia induda ble entre la molestia que produce el instrumento que toca o ni si- - quiera se acerca al tejido periapical en la unión cementodentinaria y el instrumento que toca un fragmento de la pulpa vital remanente. Los restos pulpares dan una reacción aguda instantánea, mientras que la unión cementodentinaria puede ser molestia leve o falta total de reacción. Esta última reacción es lo común cuando hay una reacción periapical, ya que el tejido que le compone no tiene inervación sensitiva tan rica como el tejido periodontal o de los restos pulpares, cualquier molestia que sienta el paciente exige la verificación de - la longitud del diente. Primero se puede confrontar el promedio de la longitud del diente.

Foramen apical.

El foramen apical es una abertura situada en el ápice de la raíz o en su proximidad a través de los cuales los vasos y nervios - entran y salen de la cavidad pulpar.

La porción apical de la pulpa penetra en el diente por un - sólo fascículo a través de un foramen , o por dos o más forámenes pe queños, este último caso ocurre más frecuentemente en los dientes - adultos.

En los dientes jóvenes, con desarrollo incompleto, el fora- - men apical se presenta más o menos infundibuliforme, con la porción más amplia dirigida hacia afuera. La boca del esbudo está ocupada - con tejido periodontal que más tarde es reemplazado por dentina y ca

mento a medida que la raíz continúa su desarrollo, el foramen apical se va estrechando y el cemento va cubriendo la superficie interna — del ápice radicular.

El foramen apical no siempre es la parte más estrecha del — conducto radicular. Los estrechamientos pueden presentarse antes de alcanzar la raíz. Chapman, observó la presencia de constricciones a una distancia de 0.5 milímetros del ápice radicular. El foramen apical puede abrirse en la superficie mesial distal, labial o lingual — de la raíz, un poco antes de llegar al ápice y no en el ápice mismo.

Los conductos rectos en toda la extensión de la raíz son relativamente raros, antes de alcanzar el ápice aparece una constricción o con mayor frecuencia una curvatura; esta puede ser gradual en todo el conducto pronunciándose cerca del ápice.

Los forámenes accesorios están tapizados con cemento y en algunos casos ubicados enteramente dentro del cemento. En cambio el — tejido pulpar está rodeado por dentina. Cuando se extirpa la pulpa, los vasos sanguíneos que se encuentran en los conductos accesorios — se cierran u obliteran, excepto cuando son lesionados por agentes me cánicos, químicos o bacterianos. Con el aumento de la edad, en particular después de los cuarenta años, el número de forámenes accesorios normalmente disminuye debido a la calcificación de los tejidos blandos allí existentes.

Calcificación del ápice radicular:

Es fundamental en la práctica de la endodoncia conocer la — edad en que se produce la calcificación del ápice radicular, este co nocimiento es particularmente necesario al tratar dientes con afe ciones pulpares en niños o en personas jóvenes. Como regla puede de

irse que un ápice radicular está completamente formado, tres años - después de la erupción del diente.

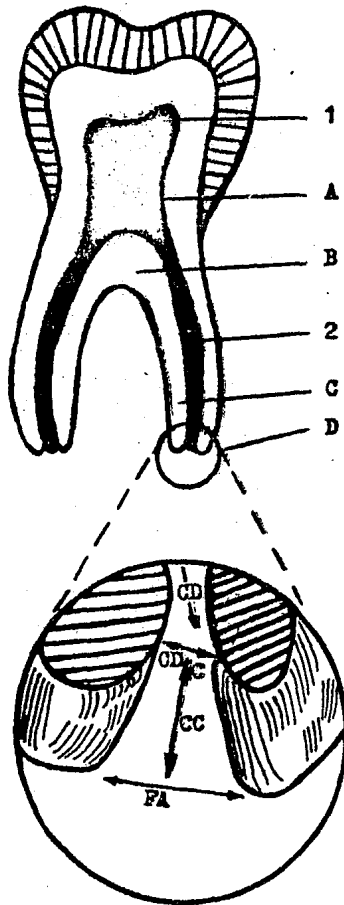
| INCISIVO CENTRAL | INCISIVO LATERAL | PRIMER PREMOLAR | SEGUNDO PREMOLAR | PRIMER MOLAR | CANINOS | SEGUNDO MOLAR |
|---------------------------|------------------|-----------------|------------------|--------------|--------------|---------------|
| E r u p c i ó n | | | | | | |
| 6 a 8 años | 7 a 9 años | 9 a 11 años | 11 a 12 años | 5 a 7 años | 10 a 12 años | 12 a 13 años |
| C a l c i f i c a c i ó n | | | | | | |
| 10 a 12 años | 11 a 12 años | 12 a 14 años | 13 a 14 años | 7 a 11 años | 12 a 14 años | 15 a 16 años |

Unión cemento-dentinaria-conducto (UCDC).

La terminación apical del conducto es la unión de la dentina interna con el cemento externo, o sea la unión cementodentinaria a nivel del foramen.

Las obturaciones que llegan hasta la unión cementodentinaria apical se hallan dentro de los límites anatómicos del conducto. Más allá de este punto, comienzan las estructuras periodontales. La unión cementodentinaria está a unos 0.5 milímetros de la superficie externa del foramen apical, es el punto que debe servir de límite de la instrumentación y obturación de conducto. La unión cementodentinaria no es solo el límite anatómico del conducto radicular, sino - que suele ser el diámetro menor del foramen apical y como tal, el - principal factor que limita el material de obturación al conducto.

1, cámara pulpar; 2, conducto radicular; A-B, tercio cervical; B-C, tercio medio; C-D, tercio apical; FA, foramen apical; CC, conducto cementario; CD, conducto dentinario y CDC, límite cemento-dentina-conducto.



CAPITULO 7

TRABAJO BIOMECANICO

La instrumentación biomecánica, es la técnica quirúrgica que se emplea en endodoncia valiéndose de instrumentos adecuados, con la finalidad de intervenir, sin causar daños, en el cateterismo, en la extirpación pulpar, en el debridamiento y ensanchamiento de los conductos.

La instrumentación a su vez está supeditada a la obtención de una radiografía intraoral tomada con angulación que no deforme — alargando o acortando, la imagen del diente. Desde el momento en que entramos al tejido no accesible a la vista, se comprenderá la importancia de este elemento a quien podemos apelar para refrandar — cada uno de los pasos a seguir durante la instrumentación.

La instrumentación comienza después de obtener un acceso adecuado a los conductos radiculares, hecho que descanza en un perfecto abordaje y limpieza de la cámara pulpar, abordaje que se efectúa en los sitios correctos indicados por las condiciones anatómicas de las piezas dentarias, donde se procure la entrada directa y cómoda al o a los conductos radiculares. Es importante antes de abordar la cámara pulpar, que el diente debe estar libre y obturadas las cavidades proximales en forma tal, que impida la filtración de líquidos bucales que contaminen el campo operatorio, el cual debe mantenerse estéril.

La instrumentación adecuada de la cámara pulpar una vez — abierta correctamente incluye, la eliminación del bulbo pulpar coronario, sin olvidar, los restos de los cuernos pulpares que provocan cambios de color del diente, restos que se alojan en los nichos, que pueden quedar, si no se llevó la extensión de la cámara pulpar hasta los límites de sus paredes naturales. La extirpación de esta porción pulpar se efectúa con curetas o fresas según las preferencias —

del operador; las ventajas de las curetas es que no deforman las paredes camerales.

Objetivos de la instrumentación o ampliación de conductos.

- 1).- Es eliminar todo resto de sustancia orgánica proveniente del paquete neuromuscular radicular en toda la longitud del conducto.
- 2).- Así como también, los productos de degradación proteica producidos en los diferentes cambios patológicos tisulares, por los que atraviesa dicho paquete desde la pulpitis, hasta las gangrenas. Este debridamiento y accesibilidad debe procurarse en todo el lumen del conducto.
- 3).- Facilitar el paso de otros instrumentos.
- 4).- Preparar la unión cemento-dentinaria en forma redonda.
- 5).- Favorecer la acción de los distintos fármacos (antisépticos, - antibióticos, etc.), al poder actuar en zonas lisas y bien definidas.
- 6).- Facilitar una obturación correcta.

Era preocupación de muchos endodoncistas la falta de estandarización de los instrumentos; ya que éstos eran irregulares en su fabricación y carecían de uniformidad en el aumento progresivo de su tamaño, diámetro y conicidad; cada marca los ofrecía distintos; a veces había gran diferencia entre la lima y el escariador del mismo número y poca o ninguna relación entre los instrumentos y las puntas o conos destinados a la obturación de conductos.

Todo ello motivó que en la segunda conferencia internacional de Filadelfia de 1958, Ingle y Levine presentasen su famoso trabajo,

recomendando la fabricación del instrumental para conductos estandarizados con estricto control micrométrico, basándose en normas geométricas previamente calculadas, dando a los instrumentos, una uniformidad en su tamaño y al aumento progresivo de su diámetro, (calibre y conicidad). Esto fue aceptado en 1962 por la Asociación Americana de Endodoncistas.

Clasificación de instrumentos.

- 1).- Sondas lisas, llamadas también exploradores de conductos. Se fabrican de distintos calibres y su función es el hallazgo y - recorrido de los conductos, especialmente los estrechos. Su - empleo va decayendo y se prefiere hoy día emplear como tales - las limas estandarizadas del número 8 y 10, que cumplen igual cometido.
- 2).- Sondas barbadas, denominadas también tiranervios. Se fabrican en varios calibres: Extrafinos, finos, medios y gruesos pero moderadamente algunas casas han incorporado el código de colores empleado en los instrumentos estandarizados para conocer - mejor su tamaño. Antiguamente se fabricaban para montar en un mango largo intercambiable, pero ahora se manufacturan con el mango metálico o plástico incorporado y en modelos cortos (21 milímetros) o largos (29 milímetros), con una longitud total - aproximada de 31 milímetros y 50 milímetros, respectivamente. Estos instrumentos poseen infinidad de barbas o prolongaciones laterales que penetran con facilidad en la pulpa dental o en - los restos necróticos por eliminar, pero se adhieren a ellos - con tal fuerza que en el momento de la tracción o retiro de la sonda barbada arrastran con ella el contenido de los conductos,

bien sea tejido vivo pulpar o material de descombro.

3).- Instrumentos para la preparación de los conductos son:

- A). Ensanchadores, denominados también escariadores. Amplían el conducto trabajando en tres tiempos: Impulsión, rotación y tracción. Como son la sección triangular y los la dos ligeramente cóncavos, tienen un ancho menor que el — del círculo que forman al rotar, lo que hace que exista — un peligro al emplear los conductos aplanados o triangulares, de fracturarse en el tiempo de tracción. por ello — se aconseja que en el tiempo de rotación debe ser pequeño (de 45 a 90°) y no sobrepasar nunca más de media vuelta, o sea 180° .

Al tener menos espiras, los ensanchadores son más flexi— bles que las limas, y son por tanto, con las sondas barbadas, los mejores instrumentos para escombrar y eliminar — los restos que pueda haber en el conducto sobre todo el polvo o barro dentinario que pudiera haber dejado las li mas.

El ensanchador está indicado principalmente en conductos rectos y de sección o lumen circular, debe evitarse su — uso en las curvaturas del tercio apical, pues al girarlos crearía una cavidad ovoide en forma de embudo invertido — preapical o piriforme.

- B). Limas comunes tipo K, barbadas o cola de ratón, las — — — Hedstrom.

- a). Limas comunes tipo K. Se acostumbra denominarlas li mas simplemente o limas comunes para diferenciarlas de las limas de cola de ratón y de las de Hedstrom.

El trabajo activo de ampliación y alisamiento se logra con la lima en dos tiempos: Uno suave de impulsión y otro de tracción o retroceso más fuerte apoyando el instrumento sobre las paredes del conducto, procurando con este movimiento de vaivén ir penetrando poco a poco en el conducto hasta alcanzar la - - unión cemento-dentinaria.

En conductos amplios y especialmente en conductos de sección oval, el empleo de las limas puede sistematizarse con método, recorriendo con el movimiento de vaivén o "ida y vuelta" (en sentido inciso apical), las zonas o puntos que se deseen ensanchar o alisar. Las limas de bajo calibre (8,10,15), son considerados como los instrumentos óptimos para el hallazgo de los orificios de conductos estrechos y para comenzar su ampliación. Este problema de la moderna endodencia, de resolver los casos difíciles, especialmente en molares, ha hecho que hayan aparecido en el comercio ultimamente limas como las Flexopath - (Stearlite) y U. T. (Universidad de Texas, ideadas por Cattoni), que bien por el tipo de espiras o por tener mayor longitud en su parte, son utilísimas en la búsqueda y primer recorrido de conductos casi - - inaccesibles o con obstáculos.

En los últimos años las limas han ganado más adeptos y desde que el instrumental estandarizado se ha extendido y la calidad ha mejorado, hay algunos autores que solo utilizan limas en la preparación de conductos e incluso aconsejan, además del típico movi-

miento activo de impulsión y tracción, se les puede usar con un ligero movimiento intermedio de rotación.

Cuando se usan con delicadeza, con una impulsión suave que facilite la penetración y sin golpear el punto más profundo alcanzable, son las mejores para recorrer y ampliar correctamente las curvaturas apicales.

El leve inconveniente de que forman fácilmente polvo y barro dentinario, no es importante ya que se puede eliminar mediante el empleo de una copiosa irrigación y, si es necesario con los ensanchadores.

Al tener mayor número de espiras, son más rígidos — que los ensanchadores, pero son menos quebradizos — por su sección cuadrangular, se adaptan mejor a los conductos y pueden girar con menor esfuerzo.

- b). Limas barbadas o limas de cola de ratón. Son instrumentos poco flexibles; más rígidos que las limas comunes. Tienen forma cónica con barbas que presentan la forma de secciones de cono y que están colocadas en ángulo agudo con respecto al eje del instrumento. Por su punta cónica pueden llegar hasta zonas muy — constrictas. Las secciones de cono de las barbas — presentan dos caras; la convexa mira hasta la punta del instrumento y la plana hacia el mango. Esta disposición ha sido hecha con el fin de que actúen por tracción. Sirven también para ayudar a la acción — extirpadora de los pulpectómos o tiranervios.
- c). Limas de Hedstrom. Están compuestas por una serie — de conos y embudos superpuestos con la base hacia el

mango del instrumento. Entre cono y cono existen zonas muy finas, fáciles de quebrarse por su menor resistencia. Por lo tanto, deben ser manejadas con sumo cuidado usandolas solamente en conductos bien ensanchados y no efectuar movimientos de tracción, su calibre es mayor tanto en la punta como en su base - con respecto a todos los instrumentos.

La numeración de los instrumentos va del 8 al 140, numeración que corresponde al número de centésimas de milímetro del diámetro menor del instrumento en su parte activa. El diámetro mayor de la parte activa del instrumento tiene siempre 0.3 milímetros más que el diámetro menor.

El primero o número 8, fabricado posteriormente a los demás tiene 8 centésimas de milímetro en su diámetro menor y 40 en el mayor; a partir del número 10, siguen los demás con aumento gradual de 0.5 décimas de milímetros cada siguiente número, hasta el número 60, luego el aumento es de una décima de milímetro hasta el número 140.

Existen además instrumentos extracortos que miden 21 a 23 milímetros y se usan en pacientes que no pueden abrir la boca lo suficientemente. Los instrumentos comunes miden 25 milímetros y los extralargos 28 milímetros, estos últimos usados sobre todo para caninos. Los instrumentos cortos de 19 a 21 milímetros son indicados para molares, porque su longitud permite que sea más manuable.

El número 6 (con color rosado), es de reciente aparición, — está indicada en conductos muy estrechos. La identificación de cada instrumento se hace por el número que viene marcado en el tacón -

del manguito o bien por series de seis colores, que se repiten cada seis números y permiten una vez aprendido, una identificación a distancia. Este sistema de código de colores resulta muy práctico.

Técnica de instrumentación.

Antes de comenzar la extirpación de la pulpa radicular hay que remover todo el tejido de la cámara pulpar. El tejido que no haya sido eliminado con la fresa redonda, 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 no se eliminan todos los fragmentos de tejido de la cámara pulpar, el diente podrá cambiar de color. En este punto hay que lavar la cámara para remover la sangre y los tejidos.

Para realizar la extirpación de la pulpa radicular se debe elegir el instrumento que ha de usarse para este procedimiento. Este, estará condicionado por el tamaño del conducto o por la altura a la que se hará la excisión de la pulpa, o por ambos factores. Si el conducto tiene el suficiente tamaño como para admitir tiranervios de púas se tomarán en cuenta los siguientes procedimientos.

- 1).- Se abre el camino para tiranervios deslizando un ensanchador o una lima a lo largo de la pared del conducto hasta el tercio apical. Si la punta está sensible o sangra, se puede usar la aguja de la jeringa para anestesia como "cateter", una gota de anestésico depositada cerca del foramen apical detendrá el flujo de sangre y toda sensación dolorosa, al mismo tiempo, la aguja desplaza el tejido pulpar y crea el espacio necesario para que pase un tiranervio.

- 2).- Se introduce hasta el ápice un tiranervios, justo lo suficientemente más delgado que el conducto como para que no se trabe en él. Se gira lentamente el instrumento para enganchar el tejido fibroso de la pulpa y luego se saca con lentitud. Es de esperarse que el tiranervios extirpe la totalidad del órgano pulpar, si no es así, se repite la operación. Si el conducto es grande, puede ser necesario introducir dos tiranervios simultáneamente para enganchar la pulpa con un número suficiente de barbas y asegurar así su remoción total.
- 3).- Los ensanchadores son taladros delicados que penetran por rotación pero no deben rotarse más de media vuelta por vez, procurando avanzar para obtener toda la longitud del conducto. Donde el ensanchador ajusta, debe darse media vuelta para cada lado de manera de aflojarlo y en una nueva rotación hacia la derecha, procurando un nuevo avance. Por el filo y la forma de su punta sigue más fácil la luz del conducto que las limas, ya que las últimas son romas.

Posteriormente se usan las limas. Con el movimiento de tracción de la lima se alisan las paredes del conducto, cuya luz ha sido ganada por los ensanchadores.

El trabajo activo de ampliación y alicamiento se logra mediante dos tiempos: Uno suave de impulsión y otro de tracción o retroceso más fuerte, apoyando el instrumento sobre las paredes del conducto, procurando con este movimiento de vaivén ir penetrando poco a poco en el conducto hasta alcanzar la unión cementodentinaria.

- 4).- El empleo de las cifras de la esfera del reloj resulta muy - -

útil para indicar o explicar la zona que hay que limar, especialmente en la metodología didáctica clínica. Por ejemplo, se puede decir, limar en las doce, después de la una, luego en las dos y llegar hasta las tres, queriendo indicar que con -- ello se ensanche un conducto de un incisivo izquierdo desde -- vestibular hacia distal. O también, ensanchar o limar de las doce a las seis por decir en sentido linguovestibular en un -- conducto laminar de un incisivo inferior debido a que el tacto no puede ser sentido sino por una persona, aunque estos se alteran hay que recurrir a estos orificios de comunicación positiva. En conductos amplios el alisado se sistematizará con mé todo, limando todo el lumen, algo así como se explicó anteriormente, como en la esfera de un reloj, hasta dar la vuelta a la circunferencia.

Una correcta ampliación y alisamiento de conductos debe ser -- aprendida prácticamente, para poner a prueba y entrenar el sen tido quirúrgico, la habilidad del operador y la percepción táct il, no obstante se tienen que tomar una serie de normas, que a continuación se mencionarán:

- A). Toda preparación o ampliación deberá comenzar con un instrumento cuyo calibre le permite entrar holgadamente hasta la unión cementodentinaria del conducto. En conductos estrechos (vestibulares de molares superiores y mesiales de molares inferiores), se acostumbra comenzar con los nú meros 8, 10, 15 (según la edad y la anchura), pero en con ductos de mayor luz se podrá comenzar con calibres mayores, 15, 20 y a veces 25 (en dientes jóvenes).
- B). Realizar la conductometría y comenzar la preparación. Se

seguirá trabajando gradualmente y de manera estricta con el instrumento de número inmediato superior. El momento indicado para cambiar de instrumentos es cuando hacer los movimientos activos (impulso, rotación y tracción), no — encuentran impedimentos a lo largo del conducto.

- C). Todos los instrumentos tendrán ajustado el tope de goma o plástico manteniendo la longitud de trabajo, para, de esta manera, realizar una preparación uniforme y correcta — hasta la unión cementodentinaria.
- D). La ampliación será uniforme en toda la longitud del conducto hasta la unión cementodentinaria, procurando darle forma cónica el conducto, cuya conicidad deberá ser en el tercio apical.
- E). Todo conducto será ampliado o ensanchado como mínimo hasta el número 25. Ocasionalmente y en conductos muy estrechos y curvos, será conveniente hasta el número 20.
- F). Es mejor ensanchar bien que ensanchar mucho, la ampliación debe ser correcta pero no exagerada, para que la — — raíz no se debilite ni cree falsas vías apicales.
- G). Se procurará que la sección a luz del conducto, a veces aplanada e irregular, quede una vez ensanchado con forma circular, especialmente en el tercio apical, para así facilitar la obturación más correcta.
- H). En conductos curvos y estrechos (sobre todo en molares), no se emplearán ensanchadores, sino limas, para no producir formación de una cavidad ovoide en forma de embudo in

vertido o periforme, o alguna modificación transposición del lecho subapical, quedando lateralizado, con paredes débiles y muy lábil a las presiones propias de las técnicas de obturaciones. Escalones periapicales de difícil diagnóstico y peor solución, son visibles frecuentemente en las radiografías de obturación.

También se puede producir falsa vía apical o salida artificial. Por estos motivos es muy importante que el empleo de las limas en estos casos de curvatura del tercio apical sea delicado y correcto.

- I). La mayor dificultad técnica en el aumento gradual del ca libre del instrumental se presenta al pasar el número 20 al 25 y especialmente del 25 al 30 debido al aumento brusco de la rigidez de los instrumentos al llegar a estos ca libres.
- J). Los instrumentos no deben rozar el borde adamantino de la cavidad o abertura y será insertados o movidos solamente bajo el control visual-táctil-digital.
- K). Además de la morfología del conducto y la edad del diente, la dentinificación es factor muy importante en la decisión para elegir el número óptimo en que se debe tener la ampliación de un conducto.

El instrumento se desliza a lo largo del conducto de manera suave en toda la longitud de trabajo y que no encuentre impedimento o roce en su trayectoria.

Observar que, al retirar el instrumento del conducto no arrastra restos de dentina fangosa, coloreada o blanda, -.

sino polvo finísimo y blanco de dentina alisada y pulida.

- L). En conductos curvos se facilitará la penetración y el trabajo de ampliación y alisado, curvando ligeramente las limas con lo que se realizará una preparación mejor, más rápida, sin producir escalones, ni otros accidentes desagradables.
- M). En conductos poco accesibles por la posición del diente (molares generalmente), con poca abertura bucal del paciente o en conductos muy curvos, se aconseja llevar los instrumentos prendidos en una pinza de forcipresión.
- N). La manera más práctica para limpiar los instrumentos durante la preparación de conductos es hacerlo con un rollo estéril de algodón empapado en hipoclorito de sodio en uno de los extremos, mientras se sujeta por el otro. También puede sumergirse en un vaso de Dappen conteniendo peróxido de hidrógeno al 3%; esta limpieza se hará cada vez que se usen de manera activa.
- Ñ). Es recomendable que los instrumentos trabajen humedecidos o en un embudo húmedo, por lo cual, se puede llenar la cámara pulpar de solución de hipoclorito de sodio.
- O). En casos de impedimentos que no permitan progresar un instrumento en longitud y anchura, por presencia de restos de dentina (a veces conglomerados en el plasma, que obliteran el conducto como si fuera cemento), lo que es recomendable es volver a comenzar el trabajo biomecánico con los instrumentos de menor calibre y, al ir aumentando gradualmente, lograr la eliminación del impedimento en —

uestión.

- P). En ningún caso serán llevados los instrumentos más allá del ápice, ni se arrastrarán bajo ningún concepto residuos transapicales.
- Q). El uso alterno de un ensanchador y una lima ayudará en todo caso a realizar un trabajo uniforme.
- R). La irrigación y la aspiración, se emplearán constantemente y de una manera simultánea con cualquiera de los pasos o normas enunciadas, para eliminar y descombrar los residuos resultantes de la preparación de conductos. Esta labor se complementará con la llamada recapitulación que — consiste en emplear los instrumentos iniciales de bajo calibre, para eliminar los restos que pudiesen quedar en — las paredes y suavizar los inicios de escalones.
- S). No es aconsejable el empleo de instrumentos rotatorios — para el ensanchado del conducto.
- T). Por el contrario, las fresas gates y ensanchadores en forma de llama o piriforme son muy útiles como instrumentos rotatorios al dar forma de embudo a la entrada de los conductos ya localizados y facilitar su completa ampliación.

CAPITULO VI

IRRIGACION

Uno de los aspectos más descuidados del tratamiento endodóntico es la remoción de los pequeños restos orgánicos y de las virutas dentinarias del conducto radicular. Un principio axiomático de la cirugía, establece que antes de acudir a la quimioterapia en cualquier herida, deben eliminarse todos los restos y el material necrótico. Muchos son los dentistas que no han comprendido la importancia de este principio básico de la cirugía y confían más en la terapéutica medicamentosa, que en una buena limpieza y lavado del conducto radicular. Con frecuencia se descuida la necesidad de la instrumentación biomecánica y la importancia de eliminar los residuos resultantes, como también los remanentes pulpares. La limpieza completa es tan necesaria en el tratamiento de conductos radiculares, como en la cirugía general.

La irrigación de la cámara pulpar y de los conductos radiculares es una intervención necesaria durante toda la preparación de conductos y como último paso del sellado temporal u obturación definitiva.

Objetivos de la irrigación.

- 1).- Limpieza o arrastre físico de trozos de pulpa, sangre líquida o coagulada, virutas de dentina, polvo de cemento o cavit, plasma, exudados, restos alimenticios, medicación anterior.
- 2).- Acción detergente y de lavado por la formación de espuma y burbujas de oxígeno naciente desprendido de los medicamentos usados.
- 3).- Acción antiséptica propia de los fármacos empleados (frecuentemente se usan, alternando el peróxido de hidrógeno y el hipoclorito de sodio).

olorito de sodio).

- 4).- Acción blanqueante, debido a la presencia de oxígeno nascente dejando el diente así tratado, menos coloreado.

Importancia de la irrigación: Nunca se insistirá lo suficiente sobre la importancia de la preparación biomecánica del conducto radicular. Las irregularidades en la dentina necrosada proporcionan — verdaderos nidos para los microorganismos y a su vez los restos de tejido pulpar, les proveen el alimento para su desarrollo.

Después de la instrumentación biomecánica, debe irrigarse el conducto para arrastrar los restos de tejido pulpar y las virutas dentinarias acumuladas durante el limado y ensanchamiento del conducto. Los restos de tejido orgánico, cuya presencia es más frecuente de lo supuesto, son removidos automáticamente por acción de las soluciones para la irrigación. El lavado, también puede emplearse para arrastrar los restos de alimentos acumulados en el conducto, cuando éste se ha dejado abierto para mantener el drenaje durante el período agudo de un absceso alveolar.

La irrigación debe efectuarse en todos los casos en que el conducto ha quedado abierto, con el fin de facilitar el drenaje. Se realizará después de la colocación del dique para arrastrar los restos alimentarios acumulados antes de la exploración e instrumentación del conducto. Puede hacerse en cualquier diente posible de tratamiento en que el conducto haya sido suficientemente ensanchado. En otros casos, la irrigación de la entrada del conducto sólo puede ser posible si la solución irrigante se bombea dentro del conducto radicular con una sonda lisa u otro instrumento apropiado, después de cada irrigación. La efervescencia producida arrastrará los restos fuera del conducto.

Las substancias más usadas en la irrigación son:

- 1).- Hipoclorito de sodio al 5%.
- 2).- Peróxido de hidrógeno al 3%.
- 3).- Agua bidestilada.
- 4).- Suero fisiológico.

Las substancias usadas para este objeto deben reunir ciertas condiciones siendo la principal la que debe ser citofiláctica y no - citotóxica. Por ello se descartan los ácidos y los álcalis potentes.

El hipoclorito de sodio, se usa más que otras soluciones para el lavado del conducto, porque según las pruebas de Grossman y Meiman y Masterton, es el disolvente más eficaz del tejido pulpar. Además, al combinarse con el peróxido de hidrógeno libera oxígeno nascente — produciendo efervescencia que ayuda a arrastrar los restos fuera del conducto. La solución de hipoclorito de sodio, es esencialmente, un compuesto que libera cloro y como tal posee una acción desinfectante eficaz. Si bien su acción en el conducto es un tanto limitada, debido al corto tiempo que permanece en contacto con la dentina o restos pulpares, sin embargo debe ejercer cierta acción desinfectante y disolvente. Su principal valor, reside en su capacidad de reaccionar - con el peróxido de hidrógeno durante la irrigación y desprender oxígeno nascente; esta interacción produce efervescencia que ayuda a arrastrar los restos fuera del conducto.

De acuerdo a la fórmula de Grossman, el hipoclorito de sodio se prepara así:

| | |
|----------------------------------|----------|
| Carbonato de sodio monohidratado | 35 grs. |
| Clohidrato de calcio | 50 grs. |
| Agua destilada | 250 grs. |

Se disuelve el carbonato de sodio en 125 cc. de agua, se tritura el clorhidrato de calcio en los restantes 125 cc. de agua, se mezcla y se agita de vez en cuando. Se deja reposar durante la noche.

Estas sustancias tienen las siguientes propiedades: Son humectantes, de baja tensión superficial que le permite penetrar rápidamente en los estrechos espacios de los conductillos dentinarios y demás conductos secundarios, ya sea por capilaridad o por difusión, -- deshidrata y solubiza los prótidos, saponifica los lípidos, produce bacteriolisis. En presencia de materia orgánica el hipoclorito de sodio se transforma en anhídrido hipocloroso y éste a su vez en cloro y oxígeno, cuyas propiedades bactericidas son ampliamente bien conocidas.

Según Grossman, una solución de hipoclorito de sodio disuelve entre dos minutos a dos horas el tejido pulpar, lo que representa la eliminación química de los restos pulpares que pudieran quedar dentro de un conducto después de su extirpación, el único inconveniente de dicha solución es su inestabilidad, lo que obliga a mantenerlo en -- frasco color caramelo y a renovarlo cada mes.

Otra de las propiedades que posee es que produce un ligero blanqueamiento de las paredes.

Técnica de irrigación.

Para llevar a cabo en forma ordenada la irrigación del conduc

to se aconseja colocar en una bandeja estéril, dos vasos Dappens de distinto color o bien ordenar siempre en la misma posición las soluciones para no confundirlas una con otra, pues ambas son incoloras. - Se emplean dos jeringas de 1 a 2 cc. ya que por vez son usadas pequeñas cantidades de cada solución y agujas de 20 x 7 ó 20 x 6.

Para que los restos no sean forzados a través del foramen apical, la aguja debe entrar holgadamente, de manera que al presionar el émbolo, el líquido siga la línea de menor resistencia, esta línea - siempre hacia la cavidad mayor, es decir hacia el exterior, ya que el ápice es una décima parte de la cavidad coronaria.

Se inyecta de medio a un centímetro cúbico de solución sin - ejercer presión, recogiendo lo que fluye por medio de un eyector conectado al compresor del equipo o bien con una gasa sostenida en la mano izquierda y colocada debajo del diente o bien, por medio de un succionador conectado al compresor del equipo.

Luego se emplea la solución de agua oxigenada en forma simple. El agua oxigenada se emplea en una proporción de 3% por peso y 10% - por volumen. Su uso se alterna entre instrumento e instrumento hasta que los restos pulpareos hayan sido completamente eliminados. El último lavado se hará con la solución de hipoclorito de sodio, para evitar que si quedara agua oxigenada en el conducto y pudiera combinarse con la sangre o materia orgánica y provocará dolor.

Esto se evita también lavando con profusión con agua bidestilada, suero estéril o agua hervida estéril tibia. Con ello también - se previenen los restos de álcalis o de cualquier otra sustancia. - - Otra razón por la cual se aconseja el lavado final con agua estéril - es que, las sustancias de irrigación, hipoclorito y agua oxigenada,

destruyen los antibióticos, si esta es la sustancia que ha de ser colocada en el conducto.

Una vez lavado el conducto, se seca por aspiración, conectando la misma aguja para el lavado, al pico del aspirador. La sequedad del conducto se controla con puntas absorbentes estériles. No se emplea ni se aconseja el aire en ninguna forma, para secar los conductos, porque no estamos seguros de la esterilidad de la jeringa triple.

Los conos absorbentes son esenciales en el proceso de lavado o irrigación y muchas veces son indispensables para llevar el líquido irrigador al tercio apical sobre todo en conductos estrechos.

La utilidad de los conos se puede sintetizar de la siguiente manera:

- 1).- Examinados detenidamente al ser retirado del conducto en las labores de limpieza, pueden proporcionar datos o signos muy valiosos como: Hemorragia apical, hemorragia lateral, exudados o transudados, coloraciones diversas, olor nauseabundo.
- 2).- Retirar los líquidos irrigadores por su propiedad hidrofílica y secar los conductos una vez terminada la irrigación.
- 3).- Son los únicos capaces de realizar un lavado y limpieza del tercio apical completo de los conductos, especialmente de los conductos estrechos, al ser humedecidos antes o después de penetrar en el conducto, lavando y limpiando las paredes dentinarias del barro dentinario, restos de pulpa, sangre, plasma o cualquier otra sustancia.

Estos conos calibrados, se introducen en el conducto humedecidos con la solución seleccionada, aunque en conductos estrechos es difícil su introducción, por lo que se recomiendan secos.

CAPITULO VII

OBTURACION

Se denomina obturación de conductos al relleno compacto y permanente del espacio vacío dejado por la pulpa cameral y radicular al ser extirpada y creado por el profesional durante la preparación de los conductos. Es la última parte o etapa de la pulpectomía total y del tratamiento de los dientes con pulpa necrótica.

Los límites anatómicos de este espacio son la unión cemento-dentinaria por apical y la cámara pulpar coronariamente, sin embargo, persiste el debate con relación al límite apical ideal de la obturación.

Objetivos de la obturación de conductos.

- 1).- Evitar el paso de microorganismos exudados y sustancias tóxicas o de potencial valor antigénico, desde el conducto a los tejidos peridentales.
- 2).- Evitar la entrada, desde los espacios peridentales al interior del conducto, de sangre, plasma o exudados.
- 3).- Bloquear totalmente el espacio vacío del conducto para que en ningún momento puedan colonizar en él, microorganismos que pudiesen llegar de la región apical o peridental.
- 4).- Facilitar la cicatrización y reparación periapical por los tejidos conjuntivos.

La obturación de conductos se practicará cuando el diente en tratamiento se considere apto para ser obturado y reúna las condiciones siguientes:

- A).- Cuando sus conductos estén limpios y estériles.

- B).- Cuando se haya realizado una adecuada preparación biomecánica - (ampliación y alisamiento) de sus conductos.
- C).- Cuando esté asintomático, o sea, cuando no existan síntomas clínicos que contraindiquen la obturación, como son: Dolor espontáneo a la percusión, presencia de exudado en el conducto o en algún trayecto fistuloso, movilidad dolorosa etc.

En alguna ocasión se podrá obturar un diente que no reúna estrictamente las condiciones antes señaladas, especialmente cuando hay dificultades en lograr la esterilización, una completa preparación o eliminar síntomas tenaces y persistentes que obliguen a terminar la - conductoterapia sin esperar más tiempo, con la convicción de que una correcta obturación logra la mayor parte de las veces una reparación total periapical y que los microorganismos que eventualmente pudiesen haber quedado atrapados en el interior del conducto desaparecen en - breve plazo. Esto, de ninguna manera puede constituir una norma, sino un último recurso antes del fracaso o la frustración.

Clasificación de materiales y cementos.

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

- 1).- Material sólido, en forma de conos o puntas cónicas prefabricadas y pueden ser de diferente material, tamaño, longitud y forma.
- 2).- Cementos, pastas o plásticos diversos, que pueden ser patentados o preparados por el propio profesional.

Ambos tipos de material debidamente usados deberán cumplir -- los cuatro postulados de Kuttler.

- 1).- Llenar completamente el conducto.
- 2).- Llegar exactamente a la unión cemento-dentinaria.
- 3).- Lograr un cierre hermético en la unión cemento-dentinaria.
- 4).- Contener un material que estimule los cementoblastos a obliterar biológicamente la porción cementaria con neocemento.

El Dr. Grossman propuso diez requisitos que deben llenar los materiales de obturación para conductos, 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 en longitud.
- 3).- No contraerse una vez insertado.
- 4).- Ser impermeable a la humedad.
- 5).- Ser bacteriostático, o al menos no favorecer la proliferación bacteriana.
- 6).- Ser radioopaco.
- 7).- No debe manchar la estructura dentaria.
- 8).- Ser estéril o de esterilización fácil y rápida antes de su inserción.
- 9).- No debe irritar los tejidos periapicales.
- 10).- Poder ser retirado fácilmente si fuera necesario.

Tanto los conos de gutapercha plástica como los conos de plata sólida cumplen estos requisitos aunque presentan algunas desventajas que se explicarán más adelante. Como se mencionaron anteriormente son muchos los materiales para obturación de conductos, por lo que

nos limitaremos a mencionar los siguientes:

1).- Conos o puntas cónicas de:

- A). Gutapercha, se elaboran de diferentes tamaños, longitudes y en colores que van del rosa pálido al rojo fuego. En un principio, su fabricación era muy complicada y los conos - carecían de cierta irregularidad e imprecisión, pero actualmente ha mejorado mucho la técnica, y los distintos fabricantes han logrado presentar los conos estandarizados - de gutapercha con dimensiones más fieles.

Los conos de gutapercha tienen en su composición una fracción orgánica (gutapercha y ceras o resinas) y otra fracción inorgánica (óxido de cinc y sulfatos metálicos, generalmente de bario). La fracción orgánica es de 23.1%, con una desviación estándar de $\pm 0,5\%$ y la fracción inorgánica de 76.1%, con una desviación estándar de $\pm 0,7\%$, y en cinco marcas analizadas encontraron que la cantidad de gutapercha oscilaba entre 18.9 a un 20%.

Los conos de gutapercha expuestos a la luz y al aire pueden volverse frágiles y por lo tanto deberán ser guardados al abrigo de los agentes que puedan deteriorarlos. Los conos de gutapercha (químicamente, es un politrans-1,4 isopropeno) y como se ha descrito en el párrafo anterior, sólo tienen un 20% que, al igual que la pequeña cantidad de cera, resinas plastificantes, son materiales totalmente radiolúcidos, mientras que el óxido de cinc (de 65 a 80%) y sobre todo el sulfato de bario (1,5%) y ocasionalmente el sulfato de estroncio y el seleniuro de cadmio, son los materiales que le proporcionarían la radiopacidad suficiente

para lograr un gran contraste.

Es relativamente bien tolerada por los tejidos, fáciles de adaptar y condensar, al reblandecerse por medio del calor o por disolventes como cloroformo, xilol o eucaliptol, -- constituyen un material tan manuable que permite una cabal obturación, tanto en la técnica de condensación lateral, -- como en la termodifusión y soludifusión.

El único inconveniente de los conos de gutapercha consiste en la falta de rigidez, lo que en ocasiones hace que el -- cono se detenga o se doble al tropezar con un impedimento. No obstante, el moderno concepto de instrumental y material estandarizado a obviado en parte este problema, al disponer el profesional de cualquier tipo de numeración estandarizada, que le permite, salvo raras excepciones, utilizar conos de gutapercha en la mayor parte de los casos.

Hace años se recomendaba en dientes anteriores o conductos relativamente anchos, pero hoy día pueden emplearse, como antes se ha dicho, en cualquier tipo de obturación.

- B).- Plata, son mucho más rígidos que los de gutapercha, su elevada radioopacidad permite controlarlos a la perfección y penetrar con relativa facilidad en conductos estrechos, -- sin doblarse ni plegarse, lo que los hace muy recomendables en los conductos en dientes posteriores que, por su curvatura, forma o estrechez, ofrecen dificultades en el momento de la obturación. Se fabrican en varias longitudes y -- tamaños estandarizados, de fácil selección y empleo, así -- como también en puntas apicales de 3 a 5 milímetros monta-

dos en conos enroscados para cuando se desee hacer en el diente tratado con una restauración con retención radical.

Hoy día, su uso se ha restringido mucho y se han quedado relegados a conductos estrechos o aquéllos que con dificultades apenas se ha logrado llegar a un número de 25 a 30 (generalmente conductos vestibulares de molares superiores o mesiales de molares inferiores) y cuya obturación con gutapercha se ha visto obstaculizada. En todo caso, el cono de plata deberá emplearse bien revestido de cemento sellador de conductos, no estar nunca en contacto con los tejidos periapicales y alojarlo en una interfase óptima, bien preparada.

Los conos de plata tienen el inconveniente de que carecen de plasticidad y adherencia de los de gutapercha y por ello se necesitan de un perfecto ajuste y del complemento de un cemento sellador correctamente aplicado que garantice el sellado hermético.

Ambos tipos de conos son elaborados por los distintos fabricantes en tamaños estandarizados. Los de gutapercha se encuentran en el comercio en los tamaños del 15 al 140, y los de plata, del 8 al 140.

Cementos para conductos.

Este grupo de materiales abarcan aquéllos cementos, pastas o plásticos que complementan la obturación de conductos, fijando y adheriendo los conos, rellenando todo el vacío restante y sellando la - -

unión cemento-dentinaria. Se denominan también selladores de conductos.

Además de los requisitos básicos para materiales de obturación, Grossman enumeró once requisitos y características que debe tener un sellador para conductos radiculares:

- 1).- Ser pegajoso cuando se le mezcle y proporcionar buena adherencia a las paredes del conducto una vez fraguado.
- 2).- Hacer un sellado hermético.
- 3).- Ser radioopaco para poder verlo en la radiografía.
- 4).- Las partículas del polvo deberán ser muy finas para poder mezclarlas fácilmente con el líquido.
- 5).- No contraerse al fraguar.
- 6).- No manchar la estructura dentaria.
- 7).- Ser bacteriostático o, por lo menos, no favorecer la proliferación bacteriana.
- 8).- Fraguar lentamente.
- 9).- Ser insoluble en los líquidos hísticos.
- 10).- Ser tolerado por los tejidos, esto es, no irritar los tejidos periapicales.
- 11).- Ser soluble en solventes comunes por si fuera necesario retirar lo del conducto.

Los cementos con bases plásticas están formados por complejos de sustancias inorgánicas y plásticos. Nos limitaremos a mencionar los siguientes:

1).- Oxido de Cinc y Eugenol (ZO-E).

En 1958, Grossman recomendó un cemento de óxido de cinc y eugenol (ZO-E), que no mancha, desde entonces, se ha convertido en modelo con el cual se compararon otros cementos, ya que llenan razonablemente, los requisitos que el mismo Grossman exige para un cemento.

La fórmula del cemento de Grossman es la siguiente:

| Polvo | | Líquido |
|--------------------------|-----------|---------|
| Oxido de cinc reactivo | 42 partes | Eugenol |
| Resina "Staybelite" | 27 partes | |
| Subcarbonato de bismuto | 15 partes | |
| Sulfato de bario | 15 partes | |
| Borato de sodio, anhidro | 1 parte | |

Este cemento se adquiere en el comercio bajo el nombre de "Procosol nonstaining Sealer". Todos los cementos de ZO-E, tienen un tiempo de trabajo prolongado, pero fraguan más rápidamente en el diente que en la loseta. Si el eugenol usado en este cemento se oxida y se torna pardo, el cemento fragúa con demasiada rapidez y no se le puede manipular fácilmente. Si se ha incorporado demasiado borato de sodio, el tiempo de fraguado se prolonga de manera exagerada.

Las ventajas más importantes de este cemento son la plasticidad y el tiempo de fraguado lento cuando no hay humedad, junto con una buena capacidad de sellado debido a la pequeña variación volumétrica durante el fraguado. Sin embargo, el eugenato de cinc tiene la desventaja de ser descompuesto por el agua, de

bido a una continua pérdida de eugenol, es un material inestable, débil y excluye su uso en volúmenes considerables, como en obturaciones hechas por el ápice a través de un acceso quirúrgico.

2).- Diaket.

Es una resina polivinílica en un vehículo de poliactonas y conteniendo el polvo óxido de cinc con un 2% de fosfato de bismuto, lo que le da muy buena radiopacidad. El líquido es de color miel y de aspecto siruposo. Al mezclarlo hay que hacerlo con sumo cuidado y siguiendo las indicaciones de la casa productora, para obtener buenos resultados y que el producto quede duro y resistente.

Wachter, en 1962 estudió las propiedades del diaket, y observó que es autoestéril, no irritante, tan adherente que si no se lleva en pequeñas porciones no deja escapar el aire atrapado, impermeable tanto a los colorantes como a los trazadores radiactivos como el potasio, no sufre contracción, es opaco, no colorea el diente y permite colocar las puntas sin apremio de tiempo. También han obturado con diaket conductos estrechos y tortuosos. Como disolvente se emplea el dialit, que viene incluido en el producto comercializado. El diaket tiene tendencia a ser encapsulado por tejido fibroso.

3).- AH-26.

Es una resina epoxi (epoxiresina) que tiene la siguiente fórmula:

| Polvo | | Líquido |
|----------------------|-----|------------------|
| Polvo de plata | 10% | Eter diglicidilo |
| Oxido de bismuto | 60% | del bisfenol A |
| Hexametilentetramina | 25% | |
| Oxido de titanio | 5% | |

El AH-26, es de color ámbar claro, endurece a la temperatura — corporal en 24 a 48 horas y puede ser mezclado con pequeñas cantidades de hidróxido de calcio, yodoformo y pasta Trio. Cuando se polimeriza y endurece es adherente, fuerte, resistente y — duro, y puede ser utilizado con espirales o lentulos para evitar la formación de burbujas.

Han comprobado que el AH-26 no es irritante para los tejidos — periapicales y hasta "implantable" y favorece en todo momento — el proceso de reparación, que es bien tolerado en la zona apical y que su acción antiséptica es de mediana intensidad y limitada a las dos primeras horas de preparada la mezcla.

4).- Hydron.

Es un poli-2 hidroxietilmetacrilato, o poli HEMA y ha sido experimentado durante los últimos años por Rising y Cols. En 1977 primero en dientes anteriores en monos, después en dientes humanos. Este material demostró ser biocompatible con los tejidos, obturar completamente todas las irregularidades de los conductos y lograr una total cicatrización, tanto en los vasos vitales como en los no vitales.

El Hydron es hidrofílico; se adapta perfectamente al interior — del conducto y logra tan excelente interfase que se admite que

pueda penetrar en los túbulos dentinarios.

Clasificación de instrumentos para conductos.

- 1).- Condensadores, llamados también espaciadores. Son vástagos metálicos de punta aguda, destinados a condensar lateralmente los materiales de obturación (puntas de gutapercha especialmente) y obtener el espacio necesario para seguir introduciendo nuevas puntas. En ocasiones se emplean como calentadores (o portador de calor), para reblandecer la gutapercha con objeto de que penetre en los conductos laterales o condense mejor las infractuidades apicales.

Se fabrican rectos, angulados, biangulados y en forma de bayoneta. Cada casa los presenta con su peculiar numeración, siendo los más conocidos y recomendables los números 1, 2 y 3 de Kerr, y cuando se desee hacer un prolijo trabajo de condensación en conductos estrechos y en molares, deben usarse el número 7 de Kerr y el Starlite MO-FG-16 ó D-11.

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

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

- 3).- Las espirales o lentulos son instrumentos de movimientos rotatorio para pieza de mano o contraángulo, que al girar a baja velocidad (se recomienda 500 r.p.m. e incluso el empleo de reducto-

res de velocidad), conducen el cemento de conductos o el material que se desea en sentido corono-apical. Se fabrica en diversos calibres y algunas casas, como la Micro-méga, los ha catalogado dentro de la numeración universal (4 a 8). Además de usarse para derivar la penetración de las pastas o cementos de conductos, son muy útiles para la colocación de pastas antibióticos y para la asociación de corticoesteroides-antibióticos. - A pesar de existir un consenso general en que deben usarse a baja velocidad, Gourgas, asegura que la velocidad óptima es la de 20 000 r.p.m., sin que decrezca durante la permanencia de la espiral dentro del conducto y que es con la que se obtienen menos roturas.

- 4).- Las pinzas portaconos sirven, como su nombre indica, para llevar los conos o puntas de gutapercha y plata a los conductos, - tanto en la tarea de prueba como en la obturación definitiva. - La boca tiene la forma precisa que le permite ajustarse a la base cónica de los conos y pueden ser de presión digital, con seguro de presión o de forcipresión, como las diseñadas especialmente para conos de plata (pinzas de Howe, de Stieglitz, Auerbach, fabricadas por la mayor parte de las casas productoras.

Dos técnicas de obturación del conducto radicular.

Una correcta obturación de conductos consiste en obtener un relleno total y homogéneo de los conductos debidamente preparados hasta la unión cemento-dentinaria. La obturación será la combinación metódica de conos previamente seleccionados y de cemento para conductos.

El profesional deberá decidir qué técnica prefiere o estima mejor en cada caso. Por lo que a continuación se mencionarán las téc

nicas más conocidas.

- 1).- Técnica de condensación lateral.
- 2).- Técnica del cono único.
- 3).- Técnica de termodifusión o gutapercha caliente o de condensación vertical.
- 4).- Técnica de soludifusión.
- 5).- Técnica de cono de plata.
- 6).- Técnica del cono de plata en tercio apical.
- 7).- Técnica con jeringuilla de presión.
- 8).- Técnica de amalgama de plata.
- 9).- Técnica con limas.
- 10).- Técnica con ultrasonido.
- 11).- Otras técnicas.

Además de éstas, existen un gran número de técnicas más, sin embargo en este trabajo solamente describiremos dos de ellas, las más comunes.

- A).- Técnica de condensación lateral.

Consiste en revestir la pared dentaria con el sellador, insertar a continuación el cono principal de gutapercha (punta maestra) y completar la obturación con la condensación lateral y sistemática de conos adicionales, hasta lograr la obliteración total del conducto. Debido a lo fácil, sencillo y racional de su aprendizaje y ejecución, es quizá una de las técnicas más conocidas y se le considera también como una de las mejores.

Los conos principales seleccionados y los conos complementarios surtidos se esterilizarán: Los de gutapercha, sumergiéndolos - en una solución antiséptica (de amonio cuaternario o con merthiolato, lavando a continuación con alcohol), o con gas formol, el que posea el dispositivo para este tipo de esterilización. - Moderadamente también se emplea una solución de hipoclorito de sodio al 5.25%, bastando un minuto de inmersión de la citada so lución para que quede estéril el cono de gutapercha.

La loseta de vidrio deberá estar estéril y en caso contrario se lavará con alcohol y flameará. Los instrumentos para conductos (condensadores, atacadores, lactulos, etc.), por supuesto estériles.

Se dispondrá del cemento de conductos elegidos y de los ursoi vontes que puedan ser necesarios, especialmente cloroformo y xilol, así como de cementos de fosfato de cinc o de silicofosfato, para la obturación final.

Una vez que el profesional haya verificado que todo está listo, procederá a comenzar la obturación, siguiendo la pauta que a continuación se describe.

- a). Aislamiento con grapa y dique de goma. Desinfección del campo.
- b). Remoción de la cura temporal y examen de ésta.
- c). Lavado y aspiración. Secado con conos absorbentes de papel. (estériles).
- d). Ajuste del cono (s) seleccionado (s) en cada uno de los conductos, verificando visualmente que penetre la longitud

de trabajo y tactilmente, que, al ser impedido con suavidad y firmeza en sentido apical, quede detenido en su debido lugar sin progresar más.

- e). Conometría, para verificar por una o varias radiografías, la posición, disposición, límites y relaciones de los conos contratados.
- f). Si la interpretación de la radiografía (s) da un resultado correcto (de 0,5 a 1 milímetro del ápice radiográfico), se procede a la cementación. Si no lo es, rectificar la selección del cono (s) o la preparación de los conductos, hasta lograr un ajuste correcto posicional, tomando las -placas radiográficas necesarias.
- g). Llevar al conducto (s) un cono de papel empapado de cloroformo o alcohol, para preparar la interfase. Secar por -aspiración.
- h). Preparar el cemento de conductos con consistencia cremosa (en forma de hebra) y llevarlo al interior del conducto - (s) por medio de un instrumento (ensanchador) embadurnado de cemento recién batido, girándolo hacia la izquierda - (sentido invertido a las manecillas de un reloj) o, si se prefiere, con un lentulo a una velocidad lenta, menor a - las 1 000 r.p.m. o manualmente.
- i). Embadurnar el cono o los conos con cemento de conductos y ajustar en cada conducto, verificando que penetre exactamente la misma longitud que la prueba del cono o conome-
tría.
- j). Condensar lateralmente, llevando conos sucesivos adicione-
les hasta complementar la obturación total de la luz del

- conducto.
- k). Control radiográfico de condensación tomando una o varias placas para verificar si se logró una correcta condensación; si no fuera así, reificar la condensación con nuevos conos de gutapercha complementarios e impregnación de cloroforno.
 - l). Control cameral, cortando el exceso de los conos y condensando de manera compacta la entrada de los conductos y la obturación cameral, dejando fondo plano. Lavado con xilol.
 - m). Obturación de la cavidad con fosfato de cinc u otro, cualquier material.
 - n). Retiro del aislamiento, control de la oclusión (libre de trabajo activo) y control radiográfico pos-operatorio inmediato con una o varias placas.

Se comprenderá la importancia que tienen los referidos pasos, durante los cuales el profesional conoce de antemano el lugar donde quedará alojado el cono principal permanentemente. El control visual, que debe preceder al radiográfico (conometría), es fácil de interpretar al comprobar que el cono firmemente insertado en profundidad tiene, desde la punta hasta un plano que pase tangente al borde incisal o cara oclusal, la longitud de trabajo o la longitud activa a la obtenida en la conductometría, se ha mantenido durante la preparación progresiva de cada conducto, por ello debe hacerse una muesca al nivel de salida del cono.

En dientes posteriores se tomarán dos o tres radiografías (ortorradial, distorradial, mesiorradial), cambiando la angulación horizontal, lo que facilitará la interpretación de la posición

de cada uno de ellos, evitando superposiciones.

Los conductos deberán estar secos en el momento de iniciar la obturación propiamente dicha. En ocasiones, la demora en hacer la conometría e interpretar radiografías hace que, conductos — que se estiman secos, vuelvan a contener pequeña cantidad de — plasma o transudado periapical y sea recomendable secarlas siempre de nuevo, de ser posible con conos de papel absorbentes estandarizados, para verificar si siguen secos o hay que proceder otra vez a secarlos con cloroformo o alcohol. No hay que olvidar que un conducto seco facilita la adherencia y estabilidad del material de obturación y por lo tanto el buen pronóstico.

El cemento bien espatulado y batido será llevado al interior de los conductos por medio de un ensanchador de menor calibre al último usado, procurando que se adhiera a las paredes al tiempo que se gira el instrumento hacia la izquierda (como cuando se retrocede la hora con las saetas del reloj), no rebasando la — unión cemento-dentinaria.

A continuación se embadurnarán los conos con el cemento de con conductos y se insertarán con suavidad hasta que se detenga lógicamente en el mismo lugar que se habían detenido cuando se — probaron y se hizo la conometría, o sea, en la unión cemento- — dentinaria. Los conos de gutapercha quedarán con la muesca rasante al borde incisooclusal. Es costumbre en dientes molares llevar primero los conos de los conductos estrechos o difíciles y dejar para lo último la inserción de los conos en los conductos más amplios (palatinos superiores, distales inferiores).

La condensación lateral se realiza utilizando condensadores —

(espaciadores), seleccionados según el caso que haya que obtener. Los conos adicionales o surtidos de gutapercha, de los — que nunca faltarán varios muy finos y estrechos, se dispondrá — ordenadamente para poder tomarlos con facilidad con pinzas algo doneras.

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

En conductos amplios de dientes anteriores o de tipo laminar — oval, se pueden llegar a condensar 10 ó 20 y aún más conos de — gutapercha adicionales, en conductos de tipo medios pueden emplearse de 4 a 8 conos de gutapercha y en conductos estrechos — escasamente pueden insertarse de 1 a 3 conos y sólo en su ter— cio cervical.

Por lo general el privilegio de ocupar toda la longitud de un — conducto le corresponde al cono principal, mientras que los conos adicionales, a medida que se van superponiendo lateralmente y ocupando el espacio residual, van quedando más alejados del — ápice, hasta que los últimos, escasamente penetran de 2 a 3 milímetros dentro del conducto.

El control radiográfico de condensación se hará con una, dos o

tres placas (varias placas en dientes posteriores o conductos ovalados), que mostrarán la calidad de la obturación conseguida. Debido a que muchas veces las grapas metálicas se superponen a la imagen por controlar, especialmente en el tercio cervical y cámara pulpar.

Si la obturación llegó al punto deseado y no se observan espacios vacíos o burbujas, se procederá a terminar la obturación. Si se ha sobrepasado la unión cemento-dentinaria con los conos, se desinsertarán de inmediato.

Una vez controlada la condensación, se procederá a cortar el exceso de los conos de gutapercha con un atacador o espátula caliente, procurando al mismo tiempo calentar y fundir el ramillete de conos cortados y condensarlos en sentido cameral, insistiendo en la entrada de los conductos y en su unión.

El instrumento wescoat 250 ó mortenson en forma de cono truncado es muy útil para la condensación de la gutapercha en la entrada de los conductos.

Con un atacador se aplanará el fondo de la cavidad, y con excavador pueden eliminarse de algunos rincones los restos de gutapercha o cemento residual. Finalmente con una fresa redonda se cortará el fondo de la obturación cameral y se lavará con una torunda con hidrato de coral o superoxol, para evitar los cambios de coloración.

Se obturará con cemento de fosfato de cinc o silifosfato se retirará el aislamiento de grapa y dique de goma y después que el paciente se haya enjuagado la boca y haya descansado breves segundos, se le controlará la oclusión con papel o cera de ar-

tiular y se procurará que el diente quede libremente de oclusión, desgastando el cemento de obturación necesario e incluso alguna cúspide si fuese menester.

A continuación se tomarán una o varias placas radiográficas — pos-operatorias inmediatas y se darán las instrucciones de rigor al paciente, para que no mastique con el diente obturado — durante 24 horas, que debe controlarse a los 6, 12 y 24 meses y por supuesto, el diente todavía debe ser restaurado una o — dos semanas después.

B).- Técnica de termodifusión o gutapercha caliente o de condensación vertical.

Está basada en el empleo de la gutapercha reblandecida por medio del calor, lo que permite una mayor difusión, penetración y obturación del complejo sistema de conductos principales, laterales, interconductos, etc.

La condensación vertical está basada en reblandecer la gutapercha mediante el calor y condensarla verticalmente, para que la fuerza resultante haga que la gutapercha penetre en los conductos accesorios y rellene todas las anfractuosidades existentes en un conducto radicular, empleando también pequeñas cantidades de cementos para conductos.

Para esta técnica se dispondrá de un condensador especial denominado portador de calor, que bien podría llamarse calentador, el cual posee en la parte inactiva una esfera voluminosa metálica, susceptible de ser calentada y mantener el calor durante varios minutos transmitiéndolo a la parte activa del condensador. Como atacadores, emplea ocho tamaños que patentados con

la casa dental; tienen los números 8, 9, 9 $\frac{1}{2}$, 10, 10 $\frac{1}{2}$, 11, — 11 $\frac{1}{2}$, 12.

La técnica consiste en los puntos que se exponen a continua—
ción.

- a). Se selecciona y ajusta un cono principal de gutapercha. — Se retira.
- b). Se introduce una pequeña cantidad de cemento de conductos por medio de un lentulo girado con la mano hacia la derecha (en el sentido de las manecillas de un reloj).
- c). Se humedece ligeramente con cemento la parte apical y se inserta en el conducto.
- d). Se corta a nivel cameral con un instrumento caliente, se ataca el extremo cortado con un atacador ancho.
- e). Se calienta el calentador al rojo cereza y se penetra — tres a cuatro milímetros; se retira y se ataca inmediatamente con un atacador, para repetir la maniobra varias veces profundizando por un lado, condensando y retirando — parte de la masa de gutapercha, hasta llegar a reblandecer la parte apical, en cuyo momento la gutapercha penetrará en todas las complejidades existentes en el tercio apical, quedando en ese momento prácticamente vacío el — resto del conducto. Después se van llevando segmentos de conos de gutapercha de dos, tres o cuatro milímetros, previamente seleccionados por su diámetro, los cuales son calentados y condensados verticalmente sin emplear cemento alguno.

En realidad, la técnica de la condensación vertical es una versión moderna de la vieja técnica de la obturación de sección, citada en algunos textos y considerada casi como fuera de uso.

Será conveniente, en el uso de los atacadores, emplear el polvo seco del cemento como medio aislador para que la gutapercha caliente no se adhiriera a la punta del instrumento y también — probar la penetración y por lo tanto, la actividad potencial — de los atacadores seleccionados.

Con esta técnica la gutapercha caliente logra obturar muchos — conductos laterales, accesorios o del foramen apical. Si los conductos laterales son demasiados estrechos, serían obturados por el cemento de conductos bajo la presión hidrostática ejercida por la masa de gutapercha caliente.

Esta técnica de termodifusión, gutapercha caliente o de condensación vertical, tienen muchos adeptos, unos tan entusiastas — que la practican sistemáticamente y otros, más ecléticos, que la hacen en los casos que estiman puede tener más éxito que la técnica de condensación lateral. La controversia está abierta y es probable que dure todavía bastantes años.

CONCLUSIONES

Desde los inicios de la práctica endodóntica han existido con tro ver sias y acuerdos importantes en todo lo referente a ella.

De esta revisión bibliográfica, podemos concluir que:

Es altamente necesario integrar a nuestra práctica od on tó l o g i ca, los procedimientos endodónticos, para la conservación de los di e n tes.

Conocer la anatomía, patología y terapéutica, como bases para un buen tratamiento endodóntico.

Simplificar los procedimientos, poniendo en práctica técnicas sencillas y seguras que nos proporcionen la certeza de estar realizando un correcto servicio odontológico y en especial endodóntico.

No restar importancia a ninguno de los detalles durante el tratamiento.

Es prometedor el futuro de la endodoncia en nuestra época y - halagador saber que formamos parte de esto como profesionales y que con nuestras aptitudes podemos aportar y participar de esta evolución.

BIBLIOGRAFIA

Correa M. Enrique, Dr.- Diccionario de Ciencias Médico-Odontológicas, 2a. Edic., IPSO Editores, México 1983.

Diccionario Ilustrado de la Lengua Española, Aristos, Ed. Ramón Sopena, S.A., Barcelona 1968.

Gómez Mataldi Recaredo A.- Radiología Odontológica, 3a. Edic., Ed. Mundi, S.A., Buenos Aires 1979.

Grossman Louis I.- Práctica Endodóntica, 3a. Edic. Ed. Mundi, S.A., Buenos Aires 1973.

Ingle Jhon de, Dr.- Edgerton Beveridge, Edward.- Endodoncia, 2a. Edic., Ed. Interamericana, S.A. de C.V. 1979.

Tury Kuttler.- Endodoncia para Estudiantes y Profesionistas de Odontología, Ed. Alfa, México 1961.

Lasala Angel, Dr.- Endodoncia, 3a. Edic., Salvat Editores, S.A.: Barcelona 1980.

Leonardo, Leal, Simões Filho.- Endodoncia, Tratamiento de los Conductos Radiculares, Unica Edic., Ed. Médica Panamericana, -- Buenos Aires 1983.

Maisto Oscar A.- Endodoncia, 3a. Edic., Ed. Mundi, S.A., Buenos Aires 1975.

Pucci Foc. M.- Conductos Radiculares, Anatomía Patológica y Terapéutica, Ed. Médico Quirúrgica, Montevideo 1944.

Soler René y M. Leticia Shoeron.- Endodoncia, Rosario Médica, 1957.