



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Odontología

OBTURACION DE CONDUCTOS

T E S I S

Que para obtener el título de:

CIRUJANO DENTISTA

Presenta:

ROSENDO BENITEZ OROPEZA



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

I N D I C E.

Introducción.....

Tema I. Definición de Endodoncia.....

Tema II. Anatomía de los Conductos.....

Tema III. Instrumental y Preparación del Conducto..

Tema IV. Materiales de Obturación de Conductos RA -
diculares.....

Tema V. Técnica de Obturación.....

Tema VI. Accidentes Durante el Tratamiento Endodón-
tico.....

Conclusión.....

Bibliografía.....

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

Por muchos años la Endodoncia ha sido considerada como la Ciencia de la Odontología, e innumerables dientes han sido extraídos debido a una exposición pulpar ó porque una odontalgia intensa fué considerada intratable.

Las razones por las cuales esta actitud se desarrolló y por las cuales persiste hasta la actualidad son complejas, pero la principal causa debe ser una falta de entendimiento de los principios básicos de la terapéutica endodóncica.

Uno de los primordiales objetivos de la Odontología, es el salvar el mayor número de piezas dentales que sea posible, mediante la prevención ó curación de las enfermedades pulpares y sus complicaciones.

Si no fuese posible el conservar la vitalidad pulpar parcial ó totalmente dada la gravedad de la enfermedad pulpar, el profesional debe contar con los conocimientos esenciales y métodos sencillos capaces de permitir el correcto funcionamiento de un diente desvitalizado procurando conservar su estética.

Es por eso que pienso que la Endodoncia es actualmente uno de los tratamientos de mayor éxito a éste respecto, por lo que presento éste trabajo en una forma breve y concisa, tratando de exponer los datos de mayor importancia que hagan más fácil la labor del profesional y para que éste a su vez preste una mayor atención al paciente, por supuesto según lo requiera el caso.

Las investigaciones y experiencias de quienes han practicado en forma amplia estos tratamientos, son la base de éste trabajo.

El desarrollo como tema de tesis no solo es el de corresponder a una necesidad académica, sino el poder satisfacer una inquietud personal.

T E M A I

D E F I N I C I O N D E E N D O D O N C I A

La endodoncia es la parte de la Odontología que se ocupa de la etiología, diagnóstico, prevención y tratamiento de las enfermedades de la pulpa dental y de sus complicaciones.

Etimológicamente, la palabra Endodoncia viene del griego endo: dentro, odontos: diente y la formación ia, que significa acción, cualidad y condición.

Indicaciones:

1) Todos aquellos dientes que tengan afección pulpar no muy destruida por la lesión cariosa.

2) En todos los casos de pulpa expuesta.

3) Cuando queda expuesta al practicar la remoción de la dentina cariada y se contrae con la saliva.

4) El buen estado en que se encuentre la boca en general.

5) En casos de hipertensión ó cualquier síntoma de trastorno estructural de la pulpa.

6) En individuos cuyo estado general es bueno y su resistencia no está disminuida.

7) Pulpas anteriormente recubiertas.

8) Pulpas muertas.

9) En dientes con abrasión tan asentuada que ha llegado hasta la comunicación pulpar.

10) En individuos jóvenes.

11) En dientes que servirán como soporte de puente fijo.

12) En casos de reabsorción dentinaria interna, para evitar que con el progreso de ésta última, pueda comunicarse la pulpa lateralmente con-

el periodonto perforando la raíz.

Contraindicaciones:

- 1) En dientes cuyas raíces no han alcanzado su total desarrollo.
- 2) En aquellos casos en que no pueden introducirse fácilmente los extractores para la salida del paquete vásculo nervioso por la curvatura ó anomalías de las raíces.
- 3) En pacientes con alguna enfermedad de tipo debilitante, (diabetes, tuberculosis, anemia.) en las que el organismo tiene pocas defensas, capacidad curativa limitada y casi ninguna aptitud de regeneración tisular.
- 4) En dientes que se encuentran en área inoperable como son: el seno maxilar ó la cercanía del conducto dentario.
- 5) En la edad avanzada no puede haber seguridad de éxito, puesto - que en ésta debe temerse a la infección focal.

Objeción a las contraindicaciones por el estado del paciente.-

Se objeta que el tratamiento endodóntico esté contraindicado por:

- 1) Edad.
- 2) Salud del paciente.
 - a) Reumatismo poliarticular agudo y cardiopatía reumática.
 - b) Otras cardiopatías.
 - c) Diabetes.
 - d) Leucemia y cáncer terminal.
 - e) Necrosis por radiación.
 - f) Tuberculosis y sífilis.
 - g) Embarazo.
- 3) Demasiados dientes despulpados tratados.
- 4) Posición económica del paciente.

Objeción a las contraindicaciones por razones dentales.-

Supuestamente son tres las situaciones dentales particulares que-

contraíndican el tratamiento endodóntico:

1) Los dientes despulpados no se prestan para el tratamiento de ortodoncia.

2) Los dientes despulpados son insalvables si presentan lesiones periapicales y periodontales asociadas.

3) Los dientes despulpados no sirven como dientes pilares.

Objeción a las contraíndicaciones por razones bucales locales.

Se dice que el tratamiento endodóntico local puede estar contraíndicado por determinadas condiciones locales:

I) La lesión periapical es un quiste apical.

2) La lesión periapical correspondiente al diente despulpado abarca más de un tercio de la raíz.

3) El diente afectado está sumamente destruido por la caries.

4) El diente afectado presenta una fractura grande.

5) El diente afectado tiene un conducto tortuoso.

6) El diente afectado tiene recesión pulpar avanzada.

7) El diente afectado tiene ápice abierto e infundibuliforme.

8) En el conducto del diente afectado hay un instrumento roto.

9) El diente afectado tiene una perforación mecánica en la raíz.

10) El diente afectado presenta resorción radicular interna perforante.

11) El diente afectado presenta resorción radicular externa.

12) El diente afectado presenta cambio de color definido.

13) El diente afectado está total ó parcialmente luxado.

14) El diente afectado fué tratado endodónticamente con resultado negativo.

La endodoncia al ampliar su campo de acción reduce notablemente el de otras especialidades.

En ortodoncia al no seguirse la Ley de Black, "Dientes con abomaso

dientes a extraerse" (por temor a la infección local) y puesto que los abscesos se curan, la Exodoncia y la Prostodoncia quedan reducidas a - dientes multirradiculares tan destruidos que ya no admiten ninguna forma de obturación ó con descuidadas parodontopatías en todos los dientes anteriores; hoy es inhumano y anticientífico extraerlos ya que disponemos de medios para curarlos efectivamente aprovechando sus raíces para coronas de espiga.

La Endodoncia logra que los dientes permanezcan más tiempo en la cavidad oral y con los progresos de la Parodoncia, llegará el día en que los dientes permanezcan en la cavidad oral indefinidamente.

Diagnóstico, tratamiento y pronóstico.-

Para el diagnóstico y tratamiento de la Endodoncia debemos tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- a) El estado físico general del paciente.
- b) Descubrimientos radiográficos.
- c) Condiciones del diente y estructuras de soporte.
- d) Edad cronológica y fisiológica del paciente.
- e) Historia física y psicológica del paciente.

Diagnóstico es el conocimiento de las alteraciones anatómicas y fisiológicas que el agente morbozo ha producido en el organismo se basa en signos y síntomas.

Para poder establecer un diagnóstico correcto necesitamos recurrir a las bases que nos brindan la "Anatomía", que es la conformación normal del organismo; la "Fisiología", actividad normal de los órganos y tejidos del organismo; la "Propedéutica", medios generales de exploración; y la "Patología", enfermedad, causa, patogenia, evolución y síntomas.

El diagnóstico correcto es un requisito esencial para poder seleccionar los casos en la terapéutica endodóntica, ya que ni es posible siempre, ni siempre están indicados estos tratamientos.

El diagnóstico se divide en :

- 1) Diagnóstico Etiológico: Es el que señala la causa de la enfermedad.
- 2) Diagnóstico Patológico: Es el que indica como obra la causa.
- 3) Diagnóstico Anatomopatológico: Señala la localización de las alteraciones patológicas que se han producido.
- 4) Diagnóstico Fisiopatológico: Enseña las alteraciones funcionales que se han producido.
- 5) Diagnóstico Sindromático: Agrupa a los síntomas en síndromes cuando hay lugar para ello.
- 6) Diagnóstico Nosológico: Da el nombre en la patología, que se ha asignado al cuadro que estudiamos.
- 7) Diagnóstico Integral: Es una recopilación de las anteriores, o sea una suma de los diagnósticos parciales.

Medios que nos ayudan a obtener los diagnósticos en Endodoncia son:

- 1) Pruebas térmicas.
- 2) Pruebas eléctricas.
- 3) Punción exploradora.
- 4) Exámen de los rayos X, en forma breve.

Pronóstico: Es la predicción de la evolución probablemente segura de una enfermedad.

Se formula basándose en la experiencia personal y podría decirse que es la proyección de los hechos fundándose sobre el fenómeno actual.

Tratamiento: Medios profilácticos, higiénicos, terapéuticos, dietéticos que se señalan para combatir la enfermedad y evitar su propagación y complicaciones en el organismo.

Conexión con las demás ramas de la Odontología.-

La Endodoncia requiere del conocimiento previo de las ciencias básicas y de técnicas especiales, en la medida que resulten necesarias --

para la selección y empleo de una terapéutica adecuada.

La Anatomía macro y microscópicamente normal y patológica, la fisiología, microbiología, radiología y farmacología aportan los fundamentos que permiten orientar científicamente la clínica endodóntica.

La Anatomía quirúrgica de las cámaras pulpaes y de los conductos radiculares facilita la aplicación del conocimiento, de su morfología y disposición al desarrollo de una correcta endodoncia.

La Histopatología, al estudiar microscópicamente la evolución de las enfermedades pulpaes y periapicales, ayuda a establecer la relación existente entre estas últimas y la sintomatología clínica, que contribuye en el diagnóstico y orientación del tratamiento.

La infección puede ser causa de las lesiones que afectan a la pulpa y al parodonto apical ó agregarse posteriormente como factor agravante del trastorno.

Por lo tanto resulta indispensable conocer, en el terreno de la microbiología, la fibra patógena capaz de atacar los tejidos cuando están sanos ó inflamados, para poder luchar más eficazmente contra su acción deletérea.

El estudio de los fundamentos de la radiología y de técnicas precisas para la obtención de imágenes radiográficas correctas, facilita adecuadamente la interpretación de éstas últimas.

La radiografía constituye en Endodoncia, una de inestimable valor para el desarrollo de la técnica operatoria y en la certificación del éxito ó fracaso inmediato a distancia de la intervención realizada.

La farmacología aporta el conocimiento de la acción de las distintas drogas.

Las actividades antisépticas y antiinflamatorias locales constituyen una ayuda eficaz en los tratamientos endodónticos.

La medicación en general contribuye a la sedación en el paciente--

y al esfuerzo de sus defensas orgánicas en el caso de que corran peligro de ser afectadas ó ya lo estuvieran como consecuencia del proceso patológico local.

Además, tanto la Endodoncia como todas las especialidades odontológicas exigen en su aplicación clínica, no solo un mínimo de **habilidades** personales, sino el conocimiento de técnicas y métodos operatorios-precisos que aplicados con destreza contribuyen a la perfección del trtamiento realizado.

T E M A I I

A N A T O M I A D E L O S C O N D U C T O S

Cada pieza tiene una forma adecuada, de tal manera que nunca vemos piezas dentarias iguales en una dentadura tratándose de la boca de un mismo paciente, ni mucho menos si se compara con la boca de otro paciente.

En términos generales ésta anatomía del diente depende de dos porciones fundamentales; una corona formada por el esmalte, la dentina y cámara pulpar donde se aloja la pulpa y otra porción que es la raíz que va implantada a los alveolos por medio de la articulación gónfosis y consta de un tejido que es el cemento que la forma en su totalidad y el filete radicular.

He aquí la anatomía de los conductos de cada pieza dentaria.

Incisivo Central Superior.-

Al igual que la raíz, el conducto es único y simple, recto y cónico, es generalmente grande, de contorno sencillo y solo ocasionalmente presentan conductos ó ramificaciones apicales.

A medida que se llega al ápice se observan las irregularidades de la superficie del conducto así como su estrechamiento.

En los casos de desviación de la raíz, poco comunes, el conducto sigue la misma trayectoria radicular.

Hess, analizando 280 centrales superiores pudo comprobar que además del conducto principal, existían de 1 a 3 ramificaciones apicales en el 25% de los dientes examinados.

El 20% de los dientes tenían también conductos medulares ó accesorios.

Por su parte Okumura, en 372 centrales y laterales superiores, encontró el 17.7% con ramificaciones apicales y 28.1% con ramas laterales.

Barret anotó el 12.5% de centrales en posición de más de un conducto terminal apical.

Bucolingualmente el conducto es mucho más amplio.

Incisivo Lateral Superior.-

Es muy semejante al del incisivo central superior, con la diferencia de que aparece más reducido y de vez en cuando presenta finos estrechamientos en su recorrido hacia el ápice.

Conducto único, simple, recto y cónico, puede presentar ramificaciones.

El ápice radicular, con frecuencia se inclina hacia palatino y distal.

De 248 laterales superiores, examinados por Hess, 77 presentaban ramificaciones apicales, esto es el 33%.

Los conductos laterales aparecieron especialmente en el grupo de dientes de individuos de 20 a 40 años de edad.

Barret observó el 34.3% de ápices de individuos, laterales con más de un conducto.

Bucolingualmente es mucho más amplio.

Canino Superior.-

Su conducto es único, recto y cónico en concordancia con la conformación de la raíz.

Según Hess, de un examen de 154 caninos superiores, 39 presentaban ramificaciones apicales, es decir, un 25%, siendo su mayor porcentaje entre las edades de 20 a 40 años. De aquel total el 18% tenían conductos laterales.

De los estudios de Barret se deduce que el 21.8% presentaban más de un conducto en su tercio apical.

Primer Premolar Superior.-

Los premolares con raíces bifurcadas tienen siempre dos conductos - mientras que los unirradiculares pueden presentar un conducto único, es

trechando mesiodistalmente, ó dos conductos que se separen del ápice.

Otra variante en los premolares con una raíz es la existencia de un conducto único y amplio en el tercio cervical que se dividen en dos por medio de un puente de dentina, y los dos vuelven a refundirse apicalmente.

Cuando existen tres raíces, dos están situadas bucalmente bifurcándose a la mitad ó al comienzo del tercio apical.

Los conductos tienen igual conformación en cuanto a las ramificaciones, son muy numerosas en éstos dientes.

Okumura al estudiar los premolares superiores (primeros y segundos), comprobó un 24.3% de ramificaciones apicales y el 29.1% de conductos laterales. En los 85 primeros premolares con raíces simples 72 tenían conductos bifurcados, siendo su mayor parte de división alta e incompleta-- y en menos proporción de división alta completa. En terminos generales-- los premolares con dos raíces tienen sus conductos con separación baja-- y completa.

Fisher examinó 33 primeros premolares superiores, comprobó que el 19.5% tenía una sola raíz, el 79.2% tenía dos raíces y el 1.2% presentaba tres raíces. Las ramificaciones apicales se observaron en un 41% y solamente en un 18% los conductos accesorios.

Según Barret el 81.2% de las raíces terminan en más de un conducto foraminal.

Són usualmente rectos, con un corte transversal circular.

La observación de que el conducto palatino es más amplio que el bucal, en el caso de que las raíces de esta pieza se lleguen a fusionar serían paralelos entre sí los conductos.

Segundo Premolar Superior.-

El segundo premolar superior puede tener un conducto único, amplio y sin ramificaciones apicales en el diente joven, o poseer dos conductos que saliendo del piso de la cámara ó a mitad de la cavidad pulpar -

ó aún cerca del tercio apical siguen un trayecto paralelo entre sí hasta alcanzar el ápice que es único.

A medida que el diente avanza en edad, se van produciendo las ramificaciones apicales.

Port al examinar 53 segundos premolares superiores, halló que el 50% tenían conductos bifurcados, Fisher comprobó el 40%.

Hess estudiando 256 premolares superiores encontró el 42% con dos conductos y el 2% con tres conductos.

Las ramificaciones apicales existían en 50% de los segundos premolares y los conductos accesorios en 19%.

Okumura del estudio de 48 segundos premolares con raíces simples pudo observar que 30 tenían conductos bifurcados, la mayoría de ellos, con división incompleta alta.

Del estudio de Barret se deduce que el 65% de los segundos premolares presentan más de un conducto foraminal.

Su conducto radicular es amplio bucopalatinamente y angosto mesiodistalmente. Se estrecha gradualmente en sentido apical, pero rara vez desarrolla un conducto circular observable al corte transversal, excepto a dos ó tres milímetros del ápice.

Primer Molar Superior.-

La raíz palatina presenta un conducto único y casi siempre cónico, es el mayor de los tres y más accesible. La entrada es grande e infundiliforme lo que facilita su ubicación y accesibilidad, si bien su entrada generalmente es amplia, puede estrecharse bruscamente haciéndose muy delgada aún antes de llegar al ápice.

Sigue la misma dirección de la raíz, tiene un recorrido bastante recto con ligera inclinación desde bucal hacia palatino.

La raíz mesial es la que presenta más variedad en cuanto al número y disposición de conductos, generalmente es un conducto único y amplio, con un aplastamiento mesiodistal en dientes jóvenes, su entrada es su-

ficientemente amplia como para permitir la entrada de una sonda fina y aún de grosor medio..

En cambio en los adultos a veces es difícil la localización de este conducto y su entrada puede ser tan pequeña que no permite ni el paso de instrumentos muy finos..

Presenta con mucha frecuencia dos conductos con trayectoria independiente y paralela, terminando con fusionamiento en el tercio apical.

Puede observarse interconductos reticulares ó un estrechamiento--cervical para ensancharse en forma de laguna en el tercio medio y cerca del ápice..

De las tres raíces la mesial es la que presenta mayores dificultades operatorias. La raíz distal presenta un conducto único en un 96.4% de forma cónico ligeramente aplastada en sentido mesiodistal, es ligeramente más amplio y accesible que el mesiobucal; comunmente está situado un poco antes del ángulo formado por las paredes distal y bucal de la cámara pulpar. La ubicación exacta del conducto es algo variable pero no ofrece mayores dificultades, pues la entrada es generalmente amplia como para distinguirla.

Según Hess, que refundió el estudio de los primeros y segundos molares, en el 5% de los casos, la raíz mesial presenta conductos bifurcados, ofreciendo el 60% de las ramificaciones apicales. El 20% de las raíces palatinas ofrecen conductos ramificados apicalmente y el 10% de las raíces distales se presentan con características análogas.

Para Okumura las bifurcaciones de los conductos de los primeros y segundos molares se dan en la siguiente forma:

Raíz mesial 53%, raíz distal 2.9% y la raíz palatina 0.3%.

Las ramificaciones apicales se distribuyen así:

Raíz mesial 2.9%, raíz distal 14.2% y la raíz palatina 7.7%.

Para Keller el 5% de los primeros molares presentan 4 conductos y para Barret el 62.4% tienen más de un conducto por raíz.

Segundo Molar Superior.-

En el primer grupo (raíces diferenciadas) correspondería lo expuesto en el primer molar.

En el segundo grupo (fusión bucal) pueden ocurrir 4 casos:

1.- Las raíces pueden estar adheridas, en cuyo caso presentarán 2 conductos bién diferenciados hasta sus aberturas apicales.

2.- Pueden adherirse parcialmente, fusionándose en su porción apical (es el caso de bifurcación incompleta baja, con fusionamiento apical).

3.- Las raíces bucales fusionadas conservan dos conductos separados.

4.- El fusionamiento bucal es total: una raíz con un solo conducto.

En el tercer grupo (fusión mesiopalatina) se ofrecen tres variantes:

1.- Dos conductos: uno mesial y otro palatino.

2.- Tres conductos: dos mesiales, paralelos entre sí y el tercero palatino.

3.- Un conducto mesial amplio ó bifurcado parcialmente y otro palatino.

La raíz distal presenta siempre un conducto como en los casos de raíces totalmente diferenciadas.

En el cuarto (fusión distopalatina) lo común es que existan 2 conductos, uno distal y otro palatino, además del mesial que toma los caracteres corrientes.

El quinto grupo (fusioamiento mesio y distopalatino) es excepcional.

En cuanto al sexto grupo (fusión total radicular) presenta siempre un conducto palatino, observándose en las raíces bucales todas las variantes de bifurcación y fusioamiento de sus conductos.

Según Keller, el 55% de los segundos molares presentan 3 conductos y el 44% 4 conductos, mientras que las ramificaciones periapicales ocu-

rren en 38.8% de los casos y los conductos medulares en el 3.9%.

Para Barret el 81.2% de segundos molares superiores presenta más de un conducto por raíz.

Incisivo Central Inferior.-

El central inferior tiene casi siempre un conducto único, cuando existe adosamiento de las paredes laterales, se produce una bifurcación parcial del conducto ubicado generalmente en el tercio medio.

Hess al estudiar los incisivos centrales y laterales inferiores, comprobó que el 37.6% tenían un conducto bifurcado; el 30% presentaban ramificaciones apicales y el 10% conductos medulares.

Para Okumura las proporciones son: 11.1% , 10.4% y 5.2% respectivamente; mientras que para Keller las cifras serían éstas otras: 33% , 7.8% y 0.9%.

De un estudio de Barret se deduce que el 28.1% de los centrales inferiores, presentan más de un conducto.

Incisivo Lateral Inferior.-

Es muy parecido al anterior en caracteres, variando notablemente en el conducto radicular por ser más largo que en los centrales.

Canino Inferior.-

Son semejantes a las del canino superior variando tan solo en que puede presentar en proporción mínima, una bifurcación completa, media del conducto con ó sin divisiones del tercio apical.

Hess atribuye al canino inferior un 43% de conductos bifurcados, un 39% de ramificaciones apicales y un 12% de conductos medulares.

Para Okumura existiría únicamente el 21% de conductos bifurcados.

Por su parte Keller presenta una estadística más desproporcionada puesto que según dicho autor únicamente en una proporción de 1.6% tienen su conducto bifurcado, mientras el 46.9% ofrece ramificaciones apicales y al 15.5% conductos medulares.

Según Barret el 53.1% presentarían más de un conducto.

Primer Premolar Inferior.-

Opiniones de tendencia a la bifurcación del conducto; Hess le atribuye tan sólo 2% y Keller un 4.3%, mientras Barret considera que existe un 62.5% de raíces con más de un conducto.

En cuanto a las ramificaciones apicales, Hess encontró un 44%, coincidiendo con Keller en esa cifra. Los conductos medulares se aprecian según Keller en un 10.6%.

Okumura realizó el estudio conjunto de primeros y segundos premolares inferiores, anotando los siguientes porcentajes: conducto bifurcado 24%, ramificaciones apicales 4.6% y conductos medulares 25%.

Segundo Premolar Inferior.-

El conducto de los segundos premolares con raíz cónica es muy semejante a la del primero.

Su conformación interna varía cuando nos encontramos frente a la característica radicular romboidea, en cuyo caso el conducto es extremadamente amplio, en desproporción con el lumen que tienen los conductos de las raíces cónicas.

También es distinta en los dientes con característica trifurcada en cuya circunstancia el conducto se bifurca a medida que alcanza el ápice.

En cortes transversales a nivel del cuello ofrece un contorno oval-estrechándose cuando se aproxima al ápice.

De acuerdo con Hess la bifurcación del conducto del segundo premolar ocurriría en un 7.5% de los casos, proporción que para Keller está representada por un 5.4% y que para Barret estriba en el 34.3%.

Las ramificaciones apicales ausentes en dientes de personas jóvenes, se presenta con frecuencia en los de personas mayores y que a su vez se distribuyen según Hess entre el 49% de éstos premolares y de acuerdo con Keller alcanzaron el 75%.

Se diferencia de la anterior, en que el conducto radicular es más -

grande en sentido longitudinal, por ser la raíz de esta pieza de mayores dimensiones.

Primer Molar Inferior.-

La raíz mesial presenta siempre dos conductos, producto del adosamiento parietal mesiodistal que pueden tomar las más diversas formas:

1.- Recorrer paralela e independientemente su trayectoria hasta - terminar en dos forámenes, con ó sin bifurcación apical.

2.- Convergen apicalmente para fusionarse en un sólo forámen.

3.- Comunicarse por una serie de interconductos adoptando en seguida el aspecto de conducto reticulado.

4.- En molares muy jóvenes con raíz mesial en formación, el adosamiento incompleto da motivo a un lumen amplio sin división completa en dos conductos.

Esta división sobreviene tan pronto como comienza la dentificación.

Por su parte la raíz distal tiene la característica de poseer en la mayoría de los casos un conducto único, amplio y aplanado terminando casi siempre en un sólo forámen. Otras veces presenta una bifurcación completa, alta, en el tercio apical. Excepcionalmente ó en casos de dentificación avanzada el adosamiento y fusiónamiento parietales da lugar a dos conductos definidos.

Porcentajes de primeros molares inferiores, según la disposición de sus raíces correspondientes a los otros grupos:

Segundo grupo.-

Raíz distal curva 5.8%

Mesial curva distal 4.5%

Tercer grupo.-

Raíces convergentes 8%

Mesial encorvado distal 1.3%

Cuarto grupo.-

Raíces encorvadas distalmente 10%

Quinto grupo.-

Raíz suplementaria 5.3%

Número de conductos y ramificaciones apicales según Hess.

Dientes primer molar inferior.

Número de conductos: dos 20%, tres 76% y cuatro 4%.

Porcentajes de ramificaciones apicales: 73%.

Porcentajes con ramificaciones laterales: 13.5%.

Los conductos medulares surgen según Hess en ambas raíces en un 13.5% de los casos.

Okumura estudiando separadamente cada uno de ellos, fijó los siguientes porcentajes: raíz mesial 25.5% y raíz distal 16.7%.

Keller al pronunciarse sobre el primer molar le atribuye un 83.6% de conductos bifurcados, un 25.5% de ramificaciones apicales y un 7.3% de conductos medulares.

Barret establece una proporción de 71.8% de raíces de primeros molares con más de un conducto.

A juicio de Hess el 78% de éstos molares presentan tres conductos, mientras que tan sólo el 4% presentan cuatro conductos.

Al estudiar la raíz mesial del primer y segundo molar, Hess halló el 63% de ramificaciones apicales frente a 127.6% comprobado por Okumura.

Segundo Molar Inferior.-

Los segundos molares pertenecientes al primer grupo ofrecen características semejantes a las descripciones al considerar el primer molar inferior.

No ocurre lo mismo con el segundo grupo, cuya bifurcación radicular se realiza a la altura del tercio medio.

En este caso, la cámara adquiere una gran altura puesto que el piso de la misma se proyecta por debajo del tercio cervical.

Además la dentinificación que se produce en éste molar sobre las-

paredes proximales, altera no sólo la topografía de esa vasta cámara, - sino que también, y esto es más grave desde el punto de vista quirúrgico, la entrada de los conductos, transformando una trayectoria recta, - que corresponde a una raíz también recta, en conducto encorvado a expensas de esa dentinificación complicando sobre manera la operatoria.

En casos de simples adherencias radiculares, los conductos mesial - y distal, casi siempre simples, conservan su autonomía, que se modifica paulatinamente, a medida que la adherencia se transforma en un fusiónamiento más ó menos total para alcanzar en último término, la forma de una raíz cónica, con un sólo conducto de idéntica disposición geométrica.

Sin embargo éste fusiónamiento puede dar lugar a situaciones intermedias a saber: bifurcaciones alta, media ó baja; completa ó incompleta y conductos reticulados.

Keller le asigna 48.4% de conductos bifurcados, un 37% de ramificaciones apicales y 1.9% de conductos medulares.

Barret después de mencionar que halló dos molares con tre raíces en un total de 32, expresa que el 56.2% de éstos dientes poseen más de un conducto por cada raíz.

Entre 300 segundos molares inferiores encontramos 2.4% con dos conductos mesiales y 3% con conductos distales.

T E M A I I I .

I N S T R U M E N T A L Y P R E P A R A C I O N D E L C O N D U C T O .

I . - Instrumentación Básica en Endodoncia. -

En la actualidad, el endodontista tiene a su disposición un gran número de diferentes instrumentos, pero sin embargo, él puede fracasar en la apreciación y valoración de sus limitaciones y función.

Cada grupo de instrumentos tiene un propósito específico el cual, por lo general, no puede ser realizado por un instrumento diferente. Por ejemplo, un ensanchador (escariador) está diseñado para perforar un orificio circular, y no puede ser usado eficientemente como lima. Un tiranervio barbado es admirable para la extirpación en bulto del tejido pulpar, pero es inútil en el alisamiento de las paredes del conducto radicular.

Los siguientes instrumentos están disponibles, y son comúnmente usados:

- 1) Tiranervios, tanto lisos como barbados.
- 2) Ensanchadores (escariadores).
- 3) Limas: a) Tipo K
b) Hedstroem
c) Cola de rata
- 4) Instrumentos operados mediante máquinas.
 - a) Instrumentos convencionales usados en una pieza de mano convencional:
 - I) Fresas
 - II) Ensanchadores mecánicos
 - III) Obturadores en espiral invertidos para conductos radiculares o léntulos

b) Instrumentos específicamente diseñados, usados en piezas de mano igualmente específicas.

5) Instrumentos auxiliares:

a) Dispositivos de seguridad y dique de hule.

b) Topes de medición, calibradores y rejillas para calibradores.

c) Instrumentos para retirar los instrumentos rotos.

d) Instrumentos usados en la obturación de conductos radiculares.

6) Instrumental y equipo para almacenaje y esterilización.

7) Instrumentos estandarizados.

1) "Tiranervios".

Estos están disponibles como tiranervios lisos y barbados.

Los tiranervios lisos no son ampliamente usados, pero sí muy útiles como "localizadores de canales" en conductos curvos muy finos y delgados debido a su flexibilidad y diámetro tan pequeño.

Estos están hechos de alambre liso, redondo y cónico, el cual ni agranda ni daña las paredes del conducto.

Estos instrumentos son también útiles para demostrar las exposiciones pulpaes, y para hallar las entradas a conductos radiculares muy delgados.

Estos están disponibles montados sobre manguitos o como instrumentos largos para adaptarse a un portatiranervios.

Los tiranervios barbados están hechos de alambre de acero suave de diversos diámetros, y las barbas están formadas por cortes dentro del metal, y forzando las partes cortadas hacia afuera del cuerpo metálico de manera que la punta de la barba señale hacia el mango del instrumento.

Los cortes están hechos en forma excéntrica alrededor del cuerpo del instrumento de tal manera que no se debilite excesivamente en ninguna de sus partes.

Los tiranervios barbados son usados principalmente para la remoción del tejido pulpar vital de los conductos radiculares.

Elos son también útiles en la remoción de grandes restos de necrótico, hilos de algodón, puntas de papel y conos de gutapercha, que no se encuentran bien empacados.

Ocasionalmente éstos son también útiles en la remoción de una lima o ensanchador roto.

Este instrumento nunca debe ser usado para modelar las paredes de los conductos radiculares.

Los tiranervios barbados son usados en el sistema "Ciromatic".

Las barbas de los tiranervios pierden rápidamente su filo y poder retentivo, por lo que se aconseja utilizarlos una sola vez en la extirpación pulpar.

Tiranervios I X 6, finos.

Tiranervios I X 6, medianos.

Tiranervios I X 6, gruesos.

Tiranervios I X 6, extragruesos.

2) "Ensanchadores, (Escariadores)".

Los ensanchadores tienen un corte seccional triangular o cuadrado, para formar un instrumento con bordes cortantes a lo largo del espiral.

La punta de los instrumentos es afilada para lograr una mejor penetración dentro del conducto y también para guiar el instrumento dentro del conducto y que logre pasar cualquier constricción dentro del conducto radicular.

Luks describió la punta como una punta de lanza.

Los ensanchadores son usados para ampliar los conductos y darle forma a los conductos irregulares, a una forma circular en sentido transversal.

Ellos cortan básicamente en la punta, y sólo pueden ampliar el conducto ligeramente más que a su diámetro original.

El método que se use puede ser comparado al darle cuerda al reloj de pulso.

El instrumento se coloca en el conducto radicular y se "le da cuerda" media vuelta en sentido de las manecillas del reloj, de tal manera que los bordes cortantes muerdan la dentina.

El ensanchador es entonces girado en sentido inverso un cuarto de vuelta y se retira del conducto.

3) "Limas".

Hay tres tipos de lima (o escofina): Tipo "K"; Tipo Hedstroem y Tipo cola de rata.

Como su nombre lo implica, estos instrumentos son usados más bien con fines de limado que con propósito de ensanchar, y son útiles en alisar y limpiar las paredes del conducto radicular ya sea éste oval ó excéntrico.

Pueden ampliar un conducto a un tamaño considerablemente mayor que el de su propio diámetro.

a) La lima tipo "K": Cuando se usa con un fin de limado, ellas efectivamente remueven la dentina y demás residuos de las paredes del conducto radicular.

Las astillas de dentina y demás restos deberán siempre removerse de las canaladuras del instrumento antes de reinsertarlo en los conductos.

Debido a la posibilidad de usar estos instrumentos, como la lima y el ensanchador, muchos dentistas limitan su instrumental a sólo estos instrumentos.

b) La lima Hedstroem: Su punta es afilada y puede perforar las paredes del conducto curvo.

Debido a su flexibilidad este instrumento es admirable para tratar los conductos curvados y delgados.

Deberá ser usado solamente para limado o aplanado de las paredes del conducto.

Debido a que la lima Hedstroem tiene bordes cortantes afilados es muy útil para retirar los instrumentos fracturados dentro de los conductos radiculares.

c) La lima de cola de rata: Es suave y por lo tanto, se puede trabajar dentro de los conductos curvos con facilidad.

Se usa con una acción de empuje y saque y corta efectivamente con el movimiento de saque.

Desafortunadamente, el instrumental no se encuentra disponible en tamaños estandarizados, y debido a su acción específica deja una superficie irregular y áspera en las paredes del conducto.

Trabajan por impulsión, rotación y tracción.

Numeración de las limas de Hedstroem ó ensanchadores:

15 Blanco	ó	45	ó	90
20 Amarillo	ó	50	ó	100
25 Rojo	ó	55	ó	110
30 Azul	ó	60	ó	120
35 Verde	ó	70	ó	130
40 Negro	ó	80	ó	140

4) "Instrumentos Operados por Máquinas"

Estos se clasifican dentro de dos categorías: a) Instrumentos y fresas convencionales usados en piezas de mano convencionales.

b) Instrumentos para conductos radiculares especialmente diseñados, y usados en la pieza de mano especial

a) Fresas e Instrumentos Convencionales usados en,-

I.- Pieza de mano convencional:

El acceso a la cámara pulpar se obtiene con fresas convencionales y aparatos de alta velocidad,

Esta operación por lo general es llevada a cabo en dos pasos.

Primero se cortará una cavidad de acceso de diseño correcto justamente en la dentina.

Después, se coloca el dique de hule en posición adecuada, el campo se desinfecta, y el techo de la cámara pulpar se retira con una fresa de bola rotando muy lentamente.

La visibilidad, especialmente en los dientes posteriores, puede estar limitada, y esto puede mejorarse usando fresas muy largas ó fresas convencionales en piezas de mano miniaturas.

II.- Ensanchadores de máquinas:

El uso de ensanchadores de máquina o de otros instrumentos de corte dentro del conducto radicular es una operación muy peligrosa, debido a que el sentido del tacto se pierde y resulta muy fácil el desviarse del sendero del conducto perforando la raíz.

Los ensanchadores tipo Gates y el tipo Peeso son para cuando una porción del instrumento está fracturada en las profundidades del conducto radicular, formándose un conducto para poder retirar el instrumento roto.

La ventaja del ensanchador de Gates radica en su punta chata pero fina, la cual actúa como un buscaconductos dentro del conducto radicular sin dañar las paredes ni crear falsos conductos.

Este instrumento debe ser usado en una pieza de mano que rota lentamente, y debe de removerse frecuentemente del conducto, el cual será lavado para limpiar los restos de dentina y también para enfriar la superficie radicular.

El ensanchador de máquina tipo Peeso es menos útil y más peligroso en su uso que el taladro Gates.

Este instrumento se usa sólo para ampliar un conducto razonablemente ancho, con el fin de preparar la raíz para recibir una restauración vaciada en metal y retenida con postes.

III.- Obturadores espirales o léntulos para conductos radiculares:

Estos son usados para obturar un conducto radicular con pasta medicamentosa o con un sellador de conductos radiculares, y esto lo hacen muy eficientemente.

Si se van a usar obturadores en espiral, deberán ser usados y seleccionados cuidadosamente y con precaución.

Dos de tales instrumentos son los del tipo "Hawes-Neos" y el del tipo "Micro-Mega".

b) Instrumentos Especialmente diseñados usados en piezas alternativas de mano.-

Entre estos hay el Giromatic que permite buena visibilidad, haciendo mucho más fácil el acceso a la entrada del conducto.

Entre sus ventajas es que da seguridad y tiene muy buena flexibilidad en lo que toca a los tiranervios Giromatic en comparación a las limas tipo Hedstroem-Giromatic.

Las desventajas ~~son que el sentido del tacto se pierde,~~ pero clínicamente esto no es importante debido a la flexibilidad de los tiranervios, y sus puntas romas hacen la perforación como algo improbable.

Una desventaja más importante podría ser que la acción recíproca de las puntas de trabajo, corten a la dentina de manera eficiente, pero hagan su extirpación del conducto muy difícil.

Idealmente, las astillas de dentina deben ser retiradas tan pronto como sean separadas de las paredes del conducto, no sea que permanezcan dentro del conducto radicular y lo taponen finalmente.

Esto es especialmente peligroso en los dientes con conductos delgados. Por lo tanto si se desea tener éxito con este sistema de instrumentación, un período de corte mecánico debe ir seguido de instrumentación manual rotatoria, de tal manera que los residuos de dentina sean retirados.

5) "Instrumentos Auxiliares"

a) Dispositivos de Seguridad y el Dique de Hule.-

Dique de Hule: El propósito del dique de hule es:

- Proteger al paciente de la inhalación o ingestión de instrumentos, medicamentos, restos dentarios y de obturaciones, y de posiblemente bacterias y tejido pulpar necrótico.

- Proporcionar un campo seco, limpio y esterilizable para operar libre de la contaminación salival.

- Para impedir que la lengua y los carrillos obstruyan el campo operatorio.

- Para impedir que el paciente hable, se enjuague, y en general que interfiera con la eficiencia del operador.

El dique de hule se encuentra disponible en diferentes grosores (delgado, mediano, pesado y extrapesado) y colores (natural, gris, gris obscuro y negro).

El que esta mas indicado es el extrapesado debido a que tiene la ventaja que ajusta apretadamente alrededor del cuello de los dientes y no se desgarran fácilmente.

Marcos para sostener al dique lejos de la cara del paciente estan como el de Nygaard-Ostby y el Visi-Frame de Starlite.

Una perforadora para dique de hule, y una selección de grapas y pinza portagrapas, son también necesarias.

Una variedad de grapas es la siguientes:

Patrón de Ash-Ivory I y 2A para premolares generalmente

6 y 9 para dientes anteriores superiores

7A y 27 A para molares

Seda dental, Orobase, cuñas de madera y plástico aplanado completan el estuche.

El Orobase es a menudo usado en la superficie del tejido para facilitar la colocación y llevar a cabo un mejor sellado.

Las cuñas de madera son muy útiles para sostener al dique de hule en su lugar en los pacientes en los que las grapas no pueden ser usadas, por ejemplo, en aquellos en los cuales el diente que va a ser engrapado ha sido restaurado con porcelana o con una corona de oro-porcelana.

El instrumento de plástico plano es útil para liberar al dique de las aletas de la grapa y también para invertir y doblar al dique dentro del surco gingival.

Otro tipo de grapas de distintas formas y tamaños para las distintas piezas dentarias que son:

2II Universal para dientes inferiores y premolares

00 Incisivos inferiores

26 Universal para molares

206 Especial para premolares

5I Especial para molares inferiores

30 Especial para molares superiores derechos

3I Especial para molares superiores izquierdos

IA Especial para raíces

Este tipo de grapas se coloca en un recipiente con Benzal y en compartimentos separados.

b) Topes de Medición, Calibradores y Atriles.-

Hay varios métodos para marcar los instrumentos a una longitud conocida del conducto.

Los topes de hule, ya sean especialmente fabricados o los hechos en casa, nos dan un tope verdadero de la instrumentación.

Por supuesto que es necesaria una regla para colocar los topes.

Un tope metálico y un calibrador mejorados han sido recientemente planeados, y tienen la ventaja de que el tope de metal se ajusta al tallo con exactitud y firmeza, y el tope es mucho más pequeño que los topes convencionales de hule.

La ventaja del tope endomático y del sistema de pruebas del mango es que una vez fijado el tope, éste no resbala aunque se aplique una fuerza.

La desventaja es el costo del instrumental y la incomodidad en el ajuste.

Los atriles son útiles si los instrumentos van a ser colocados en orden y son fácilmente accesibles al lado del sillón dental.

Varios de éstos son comercialmente disponibles (Atril de Instrumentos de Endodoncia Endo-Magazine, Atril Davis).

c) Instrumentos para retirar los instrumentos rotos.-

Los instrumentos empleados para esta operación son pinzas finas en forma de pico y trepanadores especialmente diseñados.

Las pinzas sólo pueden usarse si la punta del instrumento fracturado o de la punta de plata se halla visible y no está atascada firmemente dentro del conducto.

Las pinzas hemostáticas muy delgadas y picudas son algunas veces útiles, pero las pinzas picudas con surcos o pinzas de anillo tipo Steiglitz darán una mejor oportunidad de éxito,

Técnica Masserann y su estuche: El principio de este método consiste en liberar el fragmento roto alrededor de su periferia, y esto se lleva a cabo usando una fresa trepanadora ahuecada, cuyo diámetro interno corresponde al diámetro del fragmento roto.

La ventaja de este método es que el fragmento por sí mismo actúa como una guía e impide la creación de un sendero falso y la perforación de la raíz.

La "zanja" creada alrededor del instrumento roto reduce la resistencia del fragmento a la extirpación y también crea espacio que permite la inserción de un segundo instrumento, el cual prensa y extrae al fragmento roto.

El estuche está disponible en una caja que contiene:

- a.- Catorce fresas trepanadoras con claves de colores, las cuales aumentan en diámetro de 1.1 a 2.4 mm. La pared del trepanador es menor que 0.25 mm.
- b.- Dos mangos, los cuales convierten al trepanador del tipo de cerrojo operado por una máquina, en un instrumento que puede ser sostenido por la mano.
- c.- Dos calibradores Masserann "Star", cada uno de los cuales carga siete tubos, los diámetros de los cuales aumentan progresivamente en 0.1mm. Estos calibradores facilitan la elección del tamaño del trepanador.
- d.- Un calibrador plano, el cual incluye una ranura cónica, graduada para verificar el diámetro correcto del trepanador requerido para cada caso.
- e.- Dos extractores Masserann para usarse en la remoción de los instrumentos, para conductos radiculares, muy delgados y que se han fracturado; como son los tiranervios barbados y los ensanchadores y limas muy delgadas así como las puntas de plata.

f.- Una llavecita para quitarle los mangos a los trepanadores.

g.- Dos taladros "Gates".

El sistema tiene sus limitaciones, y sólo puede ser usado en conductos rectos, o en conductos que han sido enderezados.

d) Instrumentos usados en la obturación de conductos radiculares.-

El objeto de cualquier procedimiento de obturación de conductos radiculares es el de sellar los contenidos del conducto de los tejidos periapicales.

Los instrumentos usados para llevar a cabo ésta, dependen de la técnica empleada para obturar el conducto.

-Obturación del cono único: No se necesita ninguna instrumentación especial para esta técnica. El sellador se coloca en el conducto radicular con un obturador en espiral o con un ensanchador. El cono se "embarra" ligeramente con sellador y se coloca al nivel correcto dentro del conducto.

-Técnicas seccionales con gutapercha, puntas de plata y amalgamas: No se requiere instrumentación especializada cuando se usan las puntas de gutapercha o de plata.

Sin embargo, cuando la obturación radicular de amalgama es la elegida, entonces los portaamalgamas especialmente diseñados y los condensadores resultan esenciales.

Los tres portaamalgamas más fácilmente disponibles son:

1.- La pistola de conductos radiculares "P.D." de Messing: es útil para obturaciones retrogradas de conductos en la apicectomía.

2.- Portaamalgama endodóncico de Hill.

Ambos portaamalgams mencionados anteriormente tienen las siguientes desventajas: Los tallos no son flexibles, por lo que sólo pueden ser usados en conductos rectos. Y su tamaño general y diámetro relativamente amplio confina su uso a los dientes anteriores con conductos radiculares grandes.

3.- Portaamalgama para conductos radiculares de Dimashkieh: Este fue diseñado especialmente para superar estos problemas y es, esencialmente una versión mucho más pequeña del portaamalgama Hill.

- Técnicas de condensación con gutapercha lateral y vertical: Los condensadores están disponibles como espaciadores o empujadores.

El espaciador está diseñado para condensar la gutapercha lateralmente contra las paredes del conducto radicular; en tanto que los empujadores tienen ambas funciones, la de condensar lateral y verticalmente.

Generalmente, en la técnica de la condensación lateral, los espaciadores se usan fríos.

Tanto los espaciadores como los empujadores se encuentran disponibles, generalmente, montados en mangos largos de tal manera que su control sea más fácil, y la variedad contraangulada puede ser usada en los dientes posteriores.

Los espaciadores son de punta aguda.

Los atacadores son de punta chata (Luks 3, 4, 5).

6) "Almacenaje y Esterilización de los Instrumentos"

Los instrumentos usados en el conducto radicular deben estar esterilizados y no sólo quirúrgicamente limpios y desinfectados.

Estuches con arreglo previo de instrumentos pueden ser esterilizados y almacenados en cajas de metal.

Tal es el caso del modelo de la caja RAF diseñado para recibir un juego completo de instrumentos de endodoncia.

Los ensanchadores y limas se pueden esterilizar, almacenar y mantener en tubos de ensayo Pyrex de 7.5 x 1.25 cm.

Estos tubos de ensayo pueden también ser usados para almacenar y mantener estériles los juegos de otros pequeños instrumentos como los obturadores en espiral, fresas y puntas de papel.

El instrumental descrito en este capítulo debe ser esterilizado antes de su utilización.

Los métodos conocidos para tal efecto, correctamente aplicados, dan resultados uniformes; sin embargo las características especiales de los instrumentos empleados en endodoncia, obligan a esterilizarlos de distintas maneras para su mejor distribución y conservación.

Cualquiera que sea el método empleado, no debe olvidarse que la limpieza y eliminación previa de todos los restos que pudieran quedar depositados sobre la superficie del instrumento son tan importantes como su esterilización propiamente dicha.

Métodos de esterilización sugeridos en los instrumentos de endodoncias:

- Desinfección química
- Desinfección por ebullición del agua
- Esterilización por sal, cuentas o metal fundido
- Esterilización por calor seco.

-Esterilización por presión y vapor (autoclave)

-Esterilización por gas

- Desinfectantes químicos o esterilizadores fríos: Estos son de uso bastante común, pero no tienen cabida en la práctica endodónica, debido a que sus propiedades desinfectantes están inhibidas por el suero y otros materiales orgánicos. Su acción es selectiva y su efecto en esporas y virus es a menudo pobre y no pronosticable. Los agentes químicos pueden causar la corrosión de los instrumentos metálicos y no pueden ser usados para la desinfección de materiales de algodón y puntos de papel.

- Desinfección por ebullición del agua: El agua a presión atmosférica y altitud normales hierve a 100 grados centígrados.

Esta temperatura no es suficiente para destruir esporas, y de hecho tampoco destruirá virus, si éstos están protegidos por suero u otros materiales orgánicos.

Una vez más, este método no es recomendable para los instrumentos de endodoncia. Ciertos materiales como las puntas de papel no pueden esterilizarse con este método.

- Esterilización con calor seco: Debe reconocerse que el calor y el vapor desgastan el filo de los escariadores que deben estar filosos para ensanchar, estructurar y limpiar cada canal radicular.

El método de elección es el calor seco en horno de aire caliente, ya que con éste método no hay oxidación.

Este tipo de esterilización es efectivo contra el virus del hepatitis infecciosa y el de la histeria por suero, que pueden ser transmitidos de una persona a otra con una pequeña inoculación tal como la que podría quedar en un escariador después de una pulpectomía.

El instrumento debe mantenerse a una temperatura de 160 grados centígrados, durante 30 a 40 minutos.

- Esterilización con sal, cuentas o metal fundido: Estos métodos son efectivos si el instrumento que se va a esterilizar se mantiene dentro del material conductor del calor por un mínimo de 10 segundos.

Los esterilizadores de metal y cuentas también han sido criticados debido a que es relativamente fácil el llevar fragmentos metálicos o cuentas al interior de los conductos radiculares y provocar su obstrucción.

- Esterilización por vapor y presión (autoclave): El calor húmedo a presión es uno de los medios más seguros de esterilización, muy utilizado para el instrumental de cirugía mayor, gasas, algodón, compresas, etc.

Se coloca el instrumental convenientemente acondicionado en el autoclave, y se mantiene durante veinte minutos a media hora, con una presión de dos atmósferas y una temperatura aproximada de 120 grados centígrados.

Por eliminación del vapor de agua se obtiene el secado final; se cierran luego las cajas y tambores hasta el momento de emplearlos.

Este método de esterilización no resulta cómodo para el pequeño instrumental de endodoncia.

- Esterilización por gas: Los esterilizadores que usan óxido de etileno, alcohol y otros agentes químicos, están disponibles, y éstos tienen la ventaja de operar a bajas temperaturas, las cuales se alcanzan mucho más rápido que con autoclaves convencionales de agua. Debido a que el agua no se halla presente en el sistema,

las torundas de algodón y las puntas de papel están secas y listas para usarse tan pronto como el ciclo esté terminado.

7) "Instrumentos Estandarizados"

Claves de colores	Designación del Diámetro D1		Diámetro D2
	tamaño nominal	(± 0.02 mm)	(± 0.02 mm)
Morado	010	0.10 ^{mm}	0.42 ^{mm}
Blanco	015	0.15	0.47
Amarillo	020	0.20	0.52
Rojo	025	0.25	0.57
Azul	030	0.30	0.62
Verde	035	0.35	0.67
Negro	040	0.40	0.72
Blanco	045	0.45	0.77
Amarillo	050	0.50	0.82
Rojo	055	0.55	0.87
Azul	060	0.60	0.92
Verde	070	0.70	1.02
Negro	080	0.80	1.12
Blanco	090	0.90	1.22
Amarillo	100	1.00	1.32
Rojo	110	1.10	1.42
Azul	120	1.20	1.52
Verde	130	1.30	1.62
Negro	140	1.40	1.72

II.-"Preparación y Medicación del Conducto Radicular"

La terapéutica de los conductos radiculares puede ser definida como el tratamiento de los dientes no vitales, o de los dientes moribundos, de los cuales la pulpa está tan gravemente lesionada que ésta debe ser removida completamente y el conducto radicular tratado si el diente se va a mantener en función.

Esta también incluye enfermos en las cuales la pulpa tiene que ser removida de manera selectiva, debido a que el conducto va a ser usado en una restauración con sostenes de postes.

- Aislamiento y Desinfección de la Corona.-

Esto involucra:

1) Preparación de la corona y aislamiento de la corona clínica.

2) Desinfección de la corona y su medio ambiente inmediato.

3) El uso de una técnica quirúrgica limpia.

1) Preparación de la Corona: La preparación de la corona necesita de la eliminación de todas las lesiones cariosas, y de las obturaciones (temporales o permanentes) de las cavidades axiales preferentemente con amalgama.

El aislamiento se logra con el dique de hule.

2) Desinfección de la corona: El dique de hule se coloca en el diente apropiado, y la corona y el dique de hule circundante son desinfectados con una solución de 5% de Savlon.

También se puede usar el alcohol isopropílico a 70% pero no es tan efectivo, y el yodo puede manchar al diente innecesariamente.

3) Limpieza Quirúrgica: Todos los instrumentos deben de ser esterilizados al comienzo de la operación y posteriormente no

deben de ser contaminados excepto por los contenidos del conducto radicular.

La preparación del conducto consiste en tener un acceso directo hasta el foramen apical teniendo por objeto limpiar la cámara pulpar y los conductos radiculares con restos pulpares, residuos extraños, dentina reblandecida; remover las obturaciones y ensanchar el conducto de modo que admita mayor cantidad de medicamentos y preparados para facilitar la obturación del conducto, el ensanchamiento tiende a rectificar la curvatura del conducto siempre que esta no sea demasiado grande.

Volviendo a los principios de Black, la cavidad intrarradicular se prepara teniendo en cuenta los principios siguientes:

- Limpieza de la cavidad
- Forma de retención
- Forma de resistencia

Pasos para la preparación del conducto radicular:

- 1.- El acceso debe ser directo a través de líneas rectas.
- 2.- Los instrumentos lisos deben preceder a los barbados.
- 3.- Los instrumentos finos deben preceder a los gruesos.
- 4.- Los escareadores deben preceder a las líneas y hacerlos rotar solo un cuarto o media vuelta cada vez.
- 5.- Las líneas deben usarse con movimientos de tracción.
- 6.- En dientes posteriores y anteriores inferiores, se emplean instrumentos de mango corto, en dientes antero superiores y también en premolares superiores, se usarán siempre que sea posible instrumentos de mango largo que permitan una mayor sensibilidad táctil.
- 7.- En los escareadores y líneas de colocación deben ponerse topes de detención.

8.- El conducto deberá ser ensanchado por lo menos tres veces más que su tamaño original.

9.- Los escavadores o líneas deben forzarse cuando se traban.

10.- Toda la instrumentación se realizará con el conducto humedecido.

11.- No deben propulsarse restos hacia el foramen apical.

12.- Los instrumentos deben permanecer en el conducto para no traumatizar los tejidos periapicales.

- Acceso: Es la penetración a cámara pulpar.

Postulados para el Acceso: 1) Remoción de tejido cariado

2) Eliminación de toda pared sin soporte dentinario.

3) Eliminación de todo agente ajeno al diente.

4) Paredes divergentes hacia oclusal.

El acceso en centrales y laterales superiores e inferiores es de forma triangular siendo su base hacia el borde incisal.

Pasos: 1) La fresa perpendicular al eje longitudinal del diente.

2) Fresa casi paralela al eje longitudinal del diente.

3) Empezamos a diseñar.

4) Penetración a la cámara pulpar.

5) Se verifican los cuernos pulpares.

Para el canino superior e inferior el acceso es ovoide vestibulo lingual.

Para el primero y segundo premolar superior e inferior el

acceso es en forma ovoide de vestibular a lingual, ligeramente cargado a mesial.

El acceso en los primeros y segundos molares superiores es de forma triangular con su base en vestibular. El primer conducto que se descubre es el palatino, luego el mesiovestibular y finalmente el disto-vestibular.

En el primero y segundo molar inferior el acceso es triangular con base en mesial.

- Remoción de Tejido: Se necesitará anestesia local, sólo si hay tejido vital en el diente.

I.- Dientes Vitales: En dientes con un conducto radicular único y recto, el contenido de la cámara pulpar y de la radicular se remueven conjuntamente usando tiranervios barbados.

Estos deberán ser insertados en el tejido pulpar, rotados en un ángulo de 90 grados, de tal manera que las "barbas" lo enganchen y lo remuevan.

Una exagerada rotación de los tiranervios barbados deberá ser evitada, ya que esta llevará a la fragmentación del tejido y a la remoción pulpar incompleta. Si la pulpa no es retirada de una sola intención en su totalidad, será necesario hacer un segundo intento con un tiranervios nuevo.

En dientes multirradiculares, la remoción pulpar se debe llevar a cabo en dos pasos. Primero, el contenido de la cámara pulpar se retirará con excavadores afilados de mango largo (Por ejemplo, Ash No. I39/I40 ó No. I25/I26), de tal manera que las aberturas de los conductos radiculares sean visibles.

Segundo, cada pulpa radicular se extirpa usando tiranervios barbados como se describieron anteriormente.

En conductos muy delgados son de utilidad las limas Hedstrom o de cola de rata muy delgadas.

2.- Dientes No Vitales: La limpieza de los dientes no vitales es más difícil, y tanto las limas como los tiranervios barbados pueden ser usados. El instrumento es introducido dentro del conducto aproximadamente 3mm y el contenido del conducto enganchado por la rotación del instrumento en un ángulo más o menos de 90 grados. El instrumento es entonces retirado, y en el caso de las limas, limpiadas con una servilleta estéril, con rollos de algodón o con el dique de hule, y después es reinsertado para enganchar otra porción del tejido pulpar. El conducto es, por lo tanto limpiado en etapas.

En conductos curvos, la limpieza y la exploración de los conductos se lleva a cabo con limas delgadas, las cuales se curvan levemente en sus 3 últimos milímetros de la punta.

Cuando el conducto se encuentra muy curvado, la porción oclusal del conducto, se puede necesitar engancharse y el conducto ser "enderezado" mediante el limado (no ensanchado) hasta que la lima exploratoria pueda pasar hasta el ápice aproximadamente.

- Medida de la longitud del conducto: El método más sencillo para encontrar la conductometría real es consultar la tabla de medidas sobre la longitud promedio,

Se mide luego con una regla milimétrica la longitud del diente en la radiografía de diagnóstico y se suma esta longitud o sea la radiográfica a la longitud de la tabla promedio del diente tratado se divide entre dos y al producto se le restan 1 ó 2 mm de seguridad a esta longitud se le llama Longitud Tentativa,

- Según la tabla de Hess el número de conductos es así:

-Superiores-

Central - Lateral - Canino : un conducto

Primer Premolar : 20% I, 80% 2 y 3 ocasionalmente.

Segundo Premolar : 60% I, 40% 2 y 3 ocasionalmente.

Primero y Segundo Molar : 60% 3 uno palatino y dos vestibulares
y el 40% 4

-Inferiores-

Central y Lateral : 80% I, 20% 2 uno vestibular y uno lingual.

Caninos: I

Primero y Segundo Premolar : 90% I y 10% 2

Primero y Segundo Molar: 20% 2, 70% 3 dos mesiales y uno distal
y 10% 4

- Tabla Promedio de Longitud de los Superiores:

Central	22.4 mm
Lateral	22.3 mm
Canino	26.5 mm
Primer Premolar	28.9 mm
Segundo Premolar	21.5 mm
Primer Molar	21.1 mm
Segundo Molar	20.2 mm

- Tabla Promedio de Longitud de los Inferiores:

Central	20.7 mm
Lateral	21.8 mm
Canino	25.4 mm
Primer Premolar	21.6 mm
Segundo Premolar	22.4 mm
Primer Molar	21.2 mm
Segundo Molar	20.5 mm

Aunque existen muchos factores para modificar nuestros criterios como son los anatómicos y fisiológicos, podemos modificar nuestra programación sobre que número de instrumento debe emplearse para terminar la ampliación y aliviamiento de un conducto y se puede dar la siguiente guía.

Superiores.

Central	hasta el número 50
Lateral	hasta el número 30 ó 50
Canino	hasta el número 50
Primer Premolar	hasta el número 30 ó 50
Segundo Premolar	hasta el número 40 ó 50
Primer Molar	hasta el número Palatino 50 y Vestibular 30 ó 40
Segundo Molar	hasta el número Palatino 50 y Vestibular 30 ó 40

Inferiores.

Central	hasta el número 40
Lateral	hasta el número 40
Canino	hasta el número 50
Primer Premolar	hasta el número 40 ó 50
Segundo Premolar	hasta el número 40 ó 50
Primer Molar	hasta el número distal 60 y mesial 40
Segundo Molar	hasta el número distal 60 y mesial 40

Irrigación de conductos.

Esta es un complemento importante en la preparación biomecánica, el objeto de esta irrigación es remover los restos pulpaes eliminando las virutas de dentina durante la instrumentación y contribuir a la desinfección del conducto radicular cuando éste está infectado disminuyendo el contenido microbiano del mismo.

Hay varias sustancias de irrigación como el suero fisiológico, leche de cal, hipoclorito de sodio al 5% (zonite) este se puede alternar con agua oxigenada pero el hipoclorito de sodio será la última solución empleada.

ada, té de manzanilla bien hervida, formaldeido al 10% ó 40%, paramono
clorofenol-alcanforado es un anticéptico bolátil y es fijador de tejido,
eugenol pero es de poca actividad.

Requisitos de un anticéptico.

- 1.- Que tenga poder de actuar el tiempo necesario sobre gérmenes y su forma de resistencia.
- 2.- Que sea de rápida acción por contacto sobre las bacterias.
- 3.- Que sea químicamente estable y moderadamente bolátil dentro del -
conducto.
- 4.- Que sea activo en presencia de restos orgánicos necrosados.
- 5.- Que no irrite en tejido periapical.
- 6.- Que no pigmente el diente.
- 7.- Que sea de fácil obtención en el comercio.

Uso de medicamentos temporales.

El medicamento temporal que dejemos en el interior de la cámara pul-
par actúa directamente sobre la dentina ensanchada y en especial sobre
el complejo anatómico de la unión cemento dentinaria y su efecto va -
hacer al bolatilizarse ó por contacto directo.

Este medicamento tiende a ir poco a poco disminuyendo al ser elimina-
do por vía apical, por esta razón el sellado temporal no puede dejar de -
cambiarse por muchos días especialmente en dientes jóvenes.

Se recomienda un máximo de 7 días para impedir que los microorganismos -
adquieran resistencia ante un fármaco.

También se puede cambiar el tipo de medicación en cada sesión.

Con respecto al tipo de material para sellar, los medicamentos se ha -
demostrado que cavit y la amalgama son los únicos selladores que duran -
te 72 horas soportan cambios térmicos de 60 grados centígrados sin que -
se produzca penetración, por este motivo se recomienda cavit para mejor
sellado.

En los casos de fuerte oclusión, curas prolongadas ó grandes cavida -

des esta indicado el doble sellado que consiste en cavit en el fondo y cemento de fosfato ó amalgama en el sellado periférico.

Obturación de conductos.

Se denomina a está, al relleno compacto homogéneo y permanente del espacio vacío dejado por la pulpa cameral y radicular al ser extirpado y del espacio creado por nosotros durante la preparación de los conductos.

Esta obturación se practicará cuando el diente este apto y reuna ciertos requisitos ó condiciones que son: Cuando los conductos esten limpios y esteriles, cuando se haya realizado una adecuada preparación de alisamiento y ampliación de conductos, cuando este asintomático.

Síntomas que contraindican la obturación del conducto.

Dolor espontáneo o a la percusión, exudado en el conducto ó algún trayecto fistuloso, movilidad dentaria.

Los conos de gutapercha serán previamente seleccionados así como el cemento de obturación; el cono principal ó punta maestra está designada hasta la unión cemento dentinario y ocupa la mayor parte del tercio apical y es el más voluminoso.

Se eligirá el tamaño según el número del último instrumento usado en la preparación de conductos ó un número menor.

Los conos principales seleccionados y los suplementarios de gutapercha se esterilizarán antes de usarlos sumerjiéndolos en una solución antitéptica.

T E M A IV.

M A T E R I A L E S D E O B T U R A C I O N D E C O N D U C T O S R A D I C U L A R E S.

Son las sustancias inertes o antisépticas que, colocadas en el conducto, anulan el espacio ocupado originalmente por la pulpa radicular y el creado posteriormente por la preparación quirúrgica.

Un material de obturación aplicable a la gran mayoría de los conductos radiculares debería reunir las siguientes condiciones:

- a) Ser fácil de manipular y de introducir en los conductos, aun en los pocos accesibles, y tener suficiente plasticidad como para adaptarse a las paredes de los mismos.
- b) Ser antiséptico para neutralizar alguna falla en el logro de la esterilización; tener un pH neutro, y no ser irritante para la zona periapical, con el fin de no perturbar la reparación posterior del tratamiento.
- c) Ser mal conductor de los cambios térmicos, no sufrir contracciones, no ser poroso ni absorber humedad.
- d) Ser radiopaco para poder visualizarlo radiográficamente.
- e) No producir cambios de coloración en el diente.
- f) No reabsorberse dentro del conducto.
- g) Poder ser retirado con facilidad para realizar un nuevo tratamiento o colocar un perno.
- h) No provocar reacciones alérgicas.

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

- II Pastas cónicas o conos. Prefabricados de diferentes materiales, tamaños, longitudes y formas.
- III ~~Impresiones~~ pastas ó plásticos. Productos patentados ó preparados por el profesional.

Clasificación de los materiales de Obturación de Conductos

I Pastas y Cementos.

- a) Pastas antisépticas
- b) Pastas alcalinas
- c) Cementos medicamentosos
- d) Materiales plásticos
- e) Materiales inertes

- II Materiales sólidos que se introducen en el conducto en forma de conos.

Características fundamentales de las Pastas, Cementos y Conos"

Se caracterizan esencialmente por yodoformo, óxido de zinc y otros componentes antisépticos.

a) Pastas antisépticas.

Se caracterizan:

Por ser lentas ó rápidamente reabsorbibles en la zona periradicular, según contengan o no óxido de zinc en su fórmula.

Se usan para obturación exclusiva o combinadas con conos.

Se comercializan preparadas.

b) Pastas radiopacas.

Se caracterizan esencialmente por hidróxido de calcio, con el propósito de ser radiopacas y medicamentosas.

Se caracterizan:

Por ser rápidamente reabsorbibles.

Se preparan con agua o solución de metil celulosa.

c) Cementos Medicamentosos.

Constituidos esencialmente por óxido de zinc y eugenol, con el agregado de sustancias resinosas, radiopacas, polvo de plata y antisépticos.

Pueden endurecer por un proceso de quelación, (óxido de zinc-eugenol)

Generalmente se utilizan para cementar los conos, aunque pueden emplearse también como obturación exclusiva del conducto (entre los materiales).

d) Materiales Plásticos.

Se encuentran en período de investigación.

Entre los materiales mas usados, estan los cementos con resinas o epoxi-resinas.

Estos materiales endurecen en tiempos variables de acuerdo con la composición y características de cada uno, se les agrega sustancias radiopacas, de peso atómico elevado y son lentamente reabsorbibles, su aplicación aún no se ha generalizado.

Cumplen una acción semejante a la de los cementos medicados.

Entre los más usuales tenemos:

- Gutapercha: La gutapercha plástica es llevada al conducto en forma plástica o de conos de gutapercha, que se desenvuelven dentro del conducto, por la acción de un solvente que se adhiere, el cloroformo y el agregado de un elemento obtundente y adhesivo así la resina pretende formar una sola masa dentro del conducto radicular, que selle los conductillos dentinarios y se adhiera fuertemente a las paredes de la dentina.

Tiene poca utilización por su dificultad operatoria, y la concentración del material de obturación por evaporación del solvente.

La obturación radicular se encoge al evaporarse los solventes.

Existe el peligro de que si el conducto se sobrellena con cloroformo en la mezcla, esto puede causar daño al tejido periapical, debido a que es un irritante bastante peligroso y también citotóxico.

- Diaket: Resina polivinílica con un vehículo de policetona y según Grossman cuando se mezcla en determinadas proporciones da como resultado un material duro, resistente y fracturable, preparado se mantiene en condiciones de trabajo durante 6 minutos, aunque cuando se le coloca en el conducto fragua más rápidamente.

Su polvo es radiopaco y el líquido color miel, es autoestéril, no es irritante, no sufre contracciones, impermeable a los colorantes.

- AH-26: El cemento de Trey's AH-26 se presenta en polvo y líquido.

Endurece lentamente, acelera su fraguado en presencia de agua.

Fragua aproximadamente en 48 horas.

Consiste en una resina epóxica como base con un éter líquido de bisfenol diglicerílico y tetramina de hexametileno.

Cuando polimeriza resulta adherente, fuerte, resistente y muy dura.

Es de color ámbar claro.

- Amalgama de Plata: Su uso se limita a la obturación del extremo radicular por vía apical, después de realizada la apicectomía, la amalgama libre de zinc tiene la ventaja de que no trastorna su endurecimiento por la presencia de un medio húmedo.

Es opaco a los rayos x, barato y tiene una larga vida de almacenamiento.

Es plástico a la inserción y fragua en un tiempo razonablemente rápido.

La desventaja es que no puede ser retirado fácilmente del conducto en caso de que esto sea necesario.

e) Materiales Inertes.

Se endurecen por la evaporación del solvente.

Se emplean con conos de gutapercha que se disuelven en la masa de la obturación.

I) "Pastas y Cementos"

a) Pastas Antisépticas.

Su empleo se basa en la acción terapéutica de sus componentes sobre las paredes de la dentina y sobre la zona periapical.

En la composición de estos materiales intervienen esencialmente antisépticos de distinta potencia y toxicidad, que además de su acción bactericida sobre los posibles gérmenes vivos remanentes en los conductos al penetrar en los tejidos periapicales pueden ejercer una acción irritante, anhibitoria y letal sobre las células vivas encargadas de la reparación.

- Pasta Yodoformada de Walkhoff: Ensayó desde fines del siglo pasado, una pasta antiséptica compuesta por yodoformo y paramonoclorofenol-alcan-fomentol.

Para el tratamiento de la gangrena pulpar y los conductos obstruidos e impenetrables, Walkhoff agregó timol al clorofenol alcanforado e indicó que la pasta así preparada no debía emplearse para los casos de sobreobtusión.

El yodoformo es un polvo fino o cristales brillantes de color amarillo limón, de olor penetrante y persistente, poco soluble en el agua.

Se desdobla cediendo yodo al estado naciente.

Contiene un agregado y elevado porcentaje de yodo 96% mientras que sus sucedáneos contienen una cantidad menor: aristol 45%, vioformo 41% y eufenol 28%.

Es marcadamente radiopaco y se reabsorbe rápidamente en la zona periapical y más lentamente dentro del conducto radicular; además, sin el agregado de otros antisépticos, es perfectamente tolerado en el periápice, aun en grandes sobreobtuaciones.

Su valor como antiséptico es muy relativo, pero son bien conocidos las reparaciones de extensas lesiones periapicales posteriormente a su aplicación en la obturación y sobreobtusión de conductos radiculares.

El yodoformo libera yodo al estado naciente al ponerse en contacto con el tejido periapical, y algunos autores opinan que estimula la formación de nuevo tejido de granulación, que contribuye posteriormente a la reparación ósea.

El paraclorofenol ha sido considerado al referirnos a los antisépticos para aplicación tópica, Walkhoff le agregaba alcanfor, con el cual obtenía un líquido claro y aceitoso estable a la temperatura ambiente, más antiséptico y menos irritante que el fenol y también rápidamente penetrante en la dentina.

Con el mentol formaba el clorofenol-alcanfomentol que según dicho autor, aun en solución concentrada tiene poca acción cáustica.

El timol agregado en la pasta yodofórmica para los casos de inaccesibilidad tiene, por su poca solubilidad, una acción prolongada dentro del conducto radicular.

- Pasta Antiséptica lentamente reabsorbible: Maisto (1941, 1942, 1946, 1962) tomando en consideración los trabajos de Walkhoff, ensayó sucesivamente una serie de pastas antisépticas a base de yodoformo, para obturar conductos.

Actualmente utiliza una pasta lentamente reabsorbible con la siguiente fórmula (Maisto 1962, 1965):

Oxido de Zinc purísimo	14 grs
Yodoformo	42 grs
Timol	2 grs
Clorofenol alcanforado	3 cm cúbicos
Lanolina anhidra	.50 grs

Para su preparación se pulverizan en un mortero bien limpio los cristales de timol y se agregan el yodoformo con el óxido de zinc.

Se mezclan estos ingredientes durante varios minutos y luego se agrega el clorofenol alcanforado y la lanolina.

Se espátula la masa hasta obtener una pasta homogénea y suave, que se conserva en un bote bien cerrado.

Para utilizarla debe extenderse la cantidad necesaria sobre la loseta con una espátula de acero inoxidable.

Si fuera necesario ablandarla, sólo debe agregarse una pequeña cantidad de clorofenol alcanforado hasta obtener la consistencia adecuada para cada caso.

La pasta preparada no endurece y sólo disminuye su plasticidad por la lenta volatilización del clorofenol alcanforado.

Se reabsorbe lentamente en la zona periapical, y dentro del conducto hasta donde llegue el periodonto, por lo cual permite el cierre del foramen apical con cemento.

Esta es rápida y fuertemente antiséptica (acción del clorofenol alcanforado), pero puede producir irritación y dolor en la zona periapical durante algunos días.

En los casos corrientes la sobreobtención no es necesaria, pero en presencia de lesiones periapicales extensas se estima beneficiosa la sobreobtención, aunque no muy abundante, pues tardaría mucho tiempo en reabsorberse, con lo cual demoraría la cicatrización final sin ventajas apreciables.

En cualquier circunstancia, una pequeña sobreobtención tamaño 0.5 a 1mm² de superficie radiográficamente controlada, favorece en la zona periapical la macrofagia y la actividad hística tendente a lograr la reparación.

La acción del yodoformo, del clorofenol alcanforado y del timol ha sido explicada al estudiar los componentes de la pasta de Walkhoff.

El óxido de zinc es menos radiopaco que el yodoformo, es ligeramente antiséptico y algo astringente. Insoluble en agua y alcohol. Mezclado con el yodoformo se reabsorbe lentamente en la zona periapical, pues al eliminarse rápidamente el yodoformo, el óxido de zinc remanente queda, en pequeñas partículas separadas entre sí, que son fagocitadas por los macrófagos.

Finalmente, como vehículo para la mejor preparación de la pasta, se utiliza lanolina anhidra, grasa de lana refinada de origen animal, ligeramente antiséptica y muy penetrante,

b) Pastas Alcalinas.

Las pastas alcalinas contienen esencialmente hidróxido de calcio, medicación que fue introducida en la terapéutica odontológica por Hermann en 1920 en un preparado con consistencia de pasta, llamado Calxyl.

Hermann utilizaba el Calxyl para el tratamiento y obturación de los conductos radiculares con una técnica adecuada.

El éxito obtenido con la aplicación del hidróxido de calcio en el recubrimiento pulpar y en la pulpectomía parcial alentó su empleo como material de obturación de conductos radiculares.

Maisto y Capurro (1964) describieron la técnica completa de preparación y obturación del conducto en una sola sesión, con hidróxido de calcio-yodoformo, en casos de gangrenas pulpares y fofámenes apicales amplios de dientes anteriores. Los casos de pruebas de laboratorios y los casos clínicos controlados les permitieron observar tolerancia al material, tanto del tejido subcutáneo de la rata como de los tejidos periapicales de dientes tratados en pacientes.

Comprobaron la esterilidad del conducto posteriormente al tratamiento, y la calcificación del ápice, libre de obturación después de haber sido reabsorbida.

Con respecto a la esterilidad del conducto, demostraron que a los 60 días de realizado el tratamiento en un conducto ampliamente comunicado con el periapice, la obturación de hidróxido de calcio con yodoformo bien comprimido dentro del conducto, mantenía su pH francamente alcalino, incompatible con la vida bacteriana.

La pasta alcalina de obturación que utilizaron es la siguiente:

Polvo

- Hidróxido de calcio purísimo y yodoformo.
- Proporciones aproximadamente iguales en volumen.

Líquido

- Solución acuosa de caboximetilcelulosa o agua destilada.
- Cantidad suficiente para una pasta de la consistencia deseada.

La pasta debe prepararse en el momento de utilizarla.

No endurece y se reabsorbe aun dentro del conducto.

Frank (1966, 1971) obtuvo éxito obturando con una pasta de hidróxido de calcio y clorofenol alcanforado, conductos con ápices incompletamente calcificados.

Al cabo de un tiempo, cuando el control radiográfico revela el cierre del ápice con osteocemento, dicho autor aconseja reobturar el conducto con los materiales corrientes.

c) Cementos Medicamentosos.

Los cementos medicamentosos incluyen en su fórmula sustancias antisépticas semejantes a las de las pastas, pero con la característica de que la unión de alguna de estas sustancias permite el endurecimiento de los cementos al cabo de un tiempo preparados.

Constan siempre de un polvo y un líquido que se mezclan formando una masa fluida, que permite su fácil colocación dentro del conducto, y aunque en algunas ocasiones pueden utilizarse como obturación exclusiva del mismo, generalmente se emplean para cementar los conos de materiales sólidos, que constituyen la parte fundamental de la obturación.

La mayor parte de los cementos medicamentosos, o simplemente cementos para conductos, como suelen llamarlos sus autores,

contienen óxido de zinc en el polvo y eugenol en el líquido; la adición de estos elementos es la razón de su endurecimiento por el proceso de quelación.

Todas las variaciones en el tiempo de endurecimiento y en la acción irritante sobre los tejidos vivos que rigen para el cemento de óxido de zinc-eugenol, también llamado eugenolato de zinc, son válidas en alguna medida para los cementos de conductos, con las características agregadas a cada uno de ellos de acuerdo con su especial composición.

Como todos estos cementos contienen óxido de zinc en proporción apreciable, son muy lentamente reabsorbibles en la zona periapical; se procura, por lo tanto, limitar la obturación al conducto radicular y, de ser posible, sólo hasta la unión cemento dentinaria, aproximadamente 0.5 a 1 mm del extremo anatómico de la raíz.

Aunque su radiopacidad es apreciable por contraste con la dentina, suelen agregarse al polvo sustancias radiopacas de elevado peso molecular, para lograr en la radiografía una imagen más definida de la obturación.

- Cemento de Badan (pasta alfa canal): Badan (1949) desarrolló una técnica completa para el tratamiento y obturación de los conductos radiculares.

Esta técnica, basada en la acción del oxígeno y de la plata (oxigenargentoterapia) se difundió y tuvo marcado éxito en Brasil y algunos países de Sudamérica.

Actualmente su cemento para obturar conductos continúa utilizándose ampliamente en Brasil.

Este autor indicó que el cemento, cuya fórmula transcribimos a continuación, reúne todas las condiciones esenciales de un buen material de obturación, pues se introduce fácilmente en el conducto en estado plástico, tiene buena adhesión y constancia de volumen, es insoluble e impermeable, antiséptico y radiopaco, no irrita los tejidos periapicales y es de reabsorción lenta.

Polvo

Oxido de zinc tolubalsamizado	80 grs.
Oxido de zinc purísimo	90 grs.

Líquido

Timol	5 grs.
Hidrato de cloral	5 grs.
Bálsamo de talú	2 grs.
Acetona	10 grs.

Para obturar el conducto, el autor coloca primero el cemento y luego el cono de gutapercha, que debe alcanzar el ápice radicular; la entrada de la cámara pulpar la sella con óxido de zinc y eugenol.

- Cemento de Grossman: En 1936 propuso la siguiente fórmula, desarrollada después de considerables pruebas clínicas, a fin de obtener un endurecimiento más lento que el producido por el cemento de Ricket (Grossman, 1936):

Polvo

Plata precipitada (químicamente pura, malla 300)	2 partes
Resina en polvo (malla 300)	3 partes
Oxido de zinc químicamente puro	4 partes

Líquido

Eugenol	9 partes
Solución de cloruro de zinc al 4%	1 parte

En 1955 indicó una fórmula semejante, con algunas variantes (Grossman, 1955):

Polvo

Plata precipitada (químicamente pura, malla 200)	10 grs
Resina hidrogenada (Staybelite No. 742)	15 grs
Oxido de zinc (proanálisis o químicamente puro)	20 grs

Líquido

Eugenol	15 cm cúbicos
---------	---------------

En 1958 propuso un nuevo cemento, que le eliminó la plata para evitar la coloración. Indicó la siguiente fórmula (Grossman, 1958):

Polvo

Oxido de zinc (químicamente puro)	40 partes
Resina Staybelite	30 partes
Subcarbonato de bismuto	15 partes
Sulfato de bario	15 partes

Líquido

Eugenol (químicamente puro)	5 partes
Aceite de almendras dulces	1 parte

Grossman indicó que la resina da mayor adhesión al cemento, el subcarbonato de bismuto permite un trabajo más suave mientras se prepara, y el sulfato de bario le da mayor radiopacidad.

En 1961 presentó una nueva fórmula (Grossman, 1961):

Polvo

Oxido de zinc proanálisis o químicamente puro	20 grs
Resina Staybelite	12.5 grs
Sulfato de bario	7.5 grs
Subcarbonato de bismuto	7.5 grs
Borato de sodio	2.5 grs

Líquido

Eugenol c.s.

Indicó que el borato de sodio retarda, en alguna medida, el tiempo de endurecimiento del cemento.

El polvo debe incorporarse al líquido muy lentamente, y demorarse alrededor de 3 minutos la mezcla de cada gota.

En la actualidad, el autor citado aconseja la siguiente fórmula (Grossman, 1974):

Polvo

Oxido de zinc proanálisis o químicamente puro	42 partes
Resina Staybelite	27 partes
Subcarbonato de bismuto	15 partes
Sulfato de bario	15 partes
Borato de sodio anhidro	1 parte

Líquido

Eugenol c.s.

- Cemento N2 : Sargenti y Richter (1959) y Sargenti (1963) publicaron libros con el desarrollo de una técnica simplificada para el tratamiento racional de los conductos radiculares. Los instrumentos para esta técnica y el cemento de obturar conductos difundidos y comercializados prácticamente en todos los países dieron lugar a críticas y controversias de todo orden.

Su fórmula aproximada es :

N2 Normal

Polvo

Oxido de zinc	72%
Oxido de Titanio	6.3%
Sulfato de Bario	12 %
Paraformaldehído	4.7 %
Hidróxido de Calcio	.94 %
Boratofenilmercurio	.16 %
Remanente no especificado	3.9 %

N2 Apical

Polvo

Oxido de Zinc	8.3 %
Oxido de Titanio	75.9 %
Sulfato de Bario	10 %
Paraformaldehído	4.7 %
Hidróxido de Calcio	.94 %
Boratofenilmercurio	.16 %

N2 Normal y N2 Apical

Líquido

Eugenol	92 %
Esencia de rosas	8 %

El N2 normal se utiliza para la obturación definitiva parcial o total del conducto radicular. Se prepara una pasta de consistencia mediana, que se introduce en el conducto con una espiral de Léntulo sin el agregado de conos de gutapercha o plata.

En los casos de gangrenas pulpares o cuando haya dudas con respecto al diagnóstico, los autores aconsejan emplear una pasta muy liviana preparada con el N2 apical, que permanece en el conducto hasta 2 semanas.

El óxido de titanio, empleado en mayor proporción en el N2 apical no entra en quelación con el eugenol; por esta razón, este cemento no endurece bien dentro del conducto y puede ser retirado con facilidad.

- Cemento de Rickert (Kerr Pulp Canal Sealer): Rickert (1927) desarrolló una técnica precisa para la preparación quirúrgica y obturación de conductos radiculares. Su cemento, comercializado por la Kerr Manufacturing Company, y cuya fórmula indicamos a continuación, es aún utilizada profusamente en Estados Unidos.

Polvo

Plata precipitada	30 grs
Oxido de zinc	41.29 grs
Aristol	12.79 grs
Resina blanca	16 grs

Líquido

Aceite de Clavos	78 cm cúbicos
Bálsamo de Canada	22 cm cúbicos

Este cemento, de la misma manera que el de Grossman, se utiliza como medio de unión entre los conos sólidos y las paredes del conducto.

En la actualidad la casa Kerr expende un nuevo cemento, "Tubi Seal" con la siguiente fórmula basada en la de Rickert:

Oxido de Zinc	57.4 %
Trióxido de Bismuto	7.5 %

Polvo

Oxido de Zinc	10 grs
Fosfato de Calcio	2 grs
Subnitrato de bismuto	.3 grs
Oxido de Magnesio pesado	.5 grs

Líquido

Bálsamo de Canadá	20 cm cúbicos
Aceite de Clavos	.6 cm cúbicos
Eucaliptol	.5 cm cúbicos
Creosota	.5 cm cúbicos

- Isasmendi (1966, 1971) propone, de acuerdo con sus investigaciones de laboratorio, un nuevo cemento con la siguiente fórmula:

Polvo

Oxido de Zinc purísimo	70 grs
Dióxido de Titanio	30 grs

Líquido

Eugenol	4 partes (en volumen)
Bálsamo de Canadá	1 parte

e) Materiales Inertes.

Los materiales inertes para la obturación de conductos radiculares, usados con poca frecuencia en la actualidad, están compuestos esencialmente de gutapercha, que se lleva al conducto en forma de pasta, o de conos de gutapercha, que se disuelven dentro del doble conducto por la adición de un solvente, el cloroformo, el agregado de un elemento obturante y adhesivo, la resina.

De esta manera se pretende formar una sola masa dentro del conducto radicular, que selle los conductillos dentarios y se adhiera fuertemente a las paredes de la dentina.

Oleo-resinas	21.25 %
Yoduro de Timol (aristol)	3.75 %
Aceites	7.5 %
Modificador	2.6 %

- Cemento de Robin: El cemento de Robin (citado por Housset 1924) está constituido esencialmente por óxido de zinc y eugenol con el agregado de trioximetileno y minio; su fórmula, difundida en Francia, aún se utiliza profusamente.

Polvo

Oxido de Zinc	12 grs
Trioximetileno	1 gr
Minio	8 gr

Líquido

Eugenol

- Cemento de Roy: Este cemento para la obturación de conductos radiculares (Roy 1921) está constituido por óxido de zinc-eugenol, con el solo agregado de aristol. Es utilizado en Francia en forma semejante al de Robin.

Polvo

Oxido de Zinc	5 partes
Aristol	1 parte

Líquido

Eugenol

- Cemento de Wach: Mc Elroy y Wach (1958) describieron una fórmula compuesta esencialmente por óxido de zinc y bálsamo de Canadá, se encuentran en la siguiente proporción:

Polvo

Oxido de Zinc	10 grs
Fosfato de Calcio	2 grs
Subnitrato de bismuto	.3 grs
Oxido de Magnesio pesado	.5 grs

Líquido

Bálsamo de Canadá	20 cm cúbicos
Aceite de Clavos	.6 cm cúbicos
Eucaliptol	.5 cm cúbicos
Creosota	.5 cm cúbicos

- Isasmendi (1966, 1971) propone, de acuerdo con sus investigaciones de laboratorio, un nuevo cemento con la siguiente fórmula:

Polvo

Oxido de Zinc purísimo	70 grs
Dióxido de Titanio	30 grs

Líquido

Eugenol	4 partes (en volumen)
Bálsamo de Canadá	1 parte

e) Materiales Inertes.

Los materiales inertes para la obturación de conductos radiculares, usados con poca frecuencia en la actualidad, están compuestos esencialmente de gutapercha, que se lleva al conducto en forma de pasta, o de conos de gutapercha, que se disuelven dentro del doble conducto por la adición de un solvente, el cloroformo, el agregado de un elemento obturante y adhesivo, la resina.

De esta manera se pretende formar una sola masa dentro del conducto radicular, que selle los conductillos dentarios y se adhiera fuertemente a las paredes de la dentina.

La dificultad de la técnica operatoria, especialmente en conductos estrechos, y la contracción del material de obturación por evaporación del solvente, son las causas de su poca utilización.

Además, la falta de una sustancia antiséptica crearía problemas en los casos de infección residual, quedando espacios libres para el conducto por obturar incompletamente o contracción de la masa.

Materiales inertes de obturación más difundidos: Cloro-resina de Callahan.

El material utilizado tiene la siguiente composición:

Resina

Cloroformo

Conos de Gutapercha

La función de la resina es obtener la entrada de los conductillos dentarios en las paredes del conducto.

El exceso de cloroformo ablanda el cono de gutapercha introducido en el conducto, y se constituye en definitiva una sola masa que comprenda dentro del mismo, pretendiendo obturarlo herméticamente.

- Cloro percha Nygard Ostby: fórmula para la obturación parcial o total del conducto.

Polvo

Bálsamo de Canadá	19.6 %
Resina Colofonia	11.8 %
Gutapercha Blanca	19.6 %
Oxido de Zinc	49 %

Líquido

Cloroformo

Preparada la pasta de obturación, es introducida en el conducto y complementada con conos finos de gutapercha, hasta obtener un cierre lateral hermético.

Como al evaporarse el cloroformo la obturación se contrae, en próximas sesiones operatorias busca espacio en el conducto para nuevos conos.

Una obturación perfecta podrá demorar de esta manera varias sesiones.

Esta comprobado histológicamente la tolerancia del tejido pulpar periodontológico a la pasta de obturación endurecida, que actúa con un cuerpo extraño neutro.

II) "Materiales sólidos que se introducen en el conducto en forma de conos"

Los conos, como ya hemos dicho, constituyen el material sólido preformado que se introduce en el conducto como parte esencial o complementaria de la obturación, siendo los más utilizados los de gutapercha y de plata.

- Conos de gutapercha: Los conos de gutapercha, como su nombre lo indica, están constituidas esencialmente por una sustancia vegetal extraída de un árbol sapotáceo del género *Palaquium*, originario de la isla de Sumatra.

La gutapercha es una resina que se presenta como un sólido amorfo.

Se ablanda fácilmente por la acción del calor, y rápidamente se vuelve fibrosa, porosa y pegajosa, para luego desintegrarse a mayor temperatura.

Es insoluble en agua y discretamente soluble en eucaliptol.

Se disuelve en cloroformo, éter y xilol.

El óxido de zinc les da mayor dureza, disminuyendo así la excesiva elasticidad de la gutapercha.

El agregado de sustancias colorantes les otorga un color rosado, a veces algo rojizo, que permite visualizarlos fácilmente a la entrada del conducto.

Un estudio sobre la posible acción bacteriostática de los conos de gutapercha (Bartels, 1941) permitió comprobar que están relativamente libres de microorganismos, y que aun algunos pueden ejercer poder bacteriostático sobre ciertos microorganismos gram positivos, en razón de la acción germicida de algunas de las sustancias que los componen.

Lo cierto es que sus paredes lisas y compactas, su sequedad y la falta de un pábula para las bacterias, permite mantenerlos clasificados en muy buenas condiciones de higiene.

Además, los conos de gutapercha suelen llevarse al conducto cubiertos con cemento medicamentosos o pastas antisépticas que neutralizan una posible falla en la esterilización de los mismos.

Actualmente se obtienen conos de gutapercha estandarizados, semejantes a los conos de plata, que se fabrican en tamaños del 25 al 140, de acuerdo con las medidas establecidas en los instrumentos especialmente diseñados y producidos para la técnica estandarizada.

Aun así, con los progresos alcanzados, los conos de gutapercha de poco espesor resultan excesivamente flexibles y se doblan al pretender comprimirlos dentro de un conducto radicular estrecho.

Una pequeña diferencia de espesor del cono con respecto al último instrumento utilizado, crea el problema de su rectificación

debido a la calidad del material, que no permite su desgaste como en el caso del cono de plata.

El calentamiento del extremo del cono o su ablandamiento en un solvente, a fin de adaptarlo mejor al tope apical del conducto, sólo es aplicable a un mínimo de número de casos.

En conductos muy amplios y en determinadas técnicas de obturación, es necesario recurrir a la preparación inmediata de un cono de gutapercha de mayor tamaño, por unión de dos o más conos de menor espesor.

← Conos de Plata: La plata prácticamente pura es la empleada en la fabricación de los conos, aunque algunos autores aconsejan el agregado de otros metales para conseguir mayor dureza, especialmente en los conos muy finos, que resultan demasiado flexibles si están constituidos exclusivamente de plata.

El poder bactericida de la plata se origina en su acción oligodinámica, que es la ejercida por pequeñísimas cantidades de sales metálicas disueltas en agua.

La plata libera iones al estado nascente para ejercer su acción bactericida, y como es indispensable el contacto prolongado con el agua, debe descartarse la posibilidad de que el cemento y los conos de plata confinados dentro del conducto puedan ejercer acción oligodinámica bactericida.

La sobreobtención con conos de plata podría, de alguna manera, originar una fuente oligodinámica inagotable en la zona periapical.

El extremo del cono de plata que al atravesar el foramen apical éntre en contacto permanente con el contenido acuoso de los tejidos periapicales, podría liberar lenta, pero continuamente,

iones de plata al estado naciente, los que ejercerían una leve acción bactericida.

Aunque dicho poder no ha sido probado en vivo, es posible apreciar en la práctica una mayor tolerancia a las sobreobturaciones con conos de plata, que a los con conos de gutapercha.

Además, en casos de granulomas pariapicales preoperatorios, se ha observado frecuentemente que la presencia del cono de plata en la zona periapical no impide la reparación de los tejidos con inflamación crónica.

Entre los inconvenientes que se oponen a la práctica de la sobreobtención rutinaria con conos de plata en los conductos accesibles, debe destacarse la imposibilidad de obtener el cierre del foramen apical por aposición de cemento, y la ligera periodontitis que en ocasiones persiste después de mucho tiempo de realizado el tratamiento.

El dolor se manifiesta especialmente durante la masticación, y a la percusión tanto horizontal como apical.

Es más frecuente en los dientes cuyos ápices están vecinos al seno maxilar, y en los molares y premolares inferiores cuyas raíces terminan próximas al conducto dentinario.

Si el cono de plata está fuertemente cementado en el conducto (técnica del cono único) y la sobreobtención es pequeña, muy difícilmente trae trastornos dolorosos, pero si el cono está relativamente flojo en el conducto y la sobreobtención es extensa, puede moverse ligeramente en su extremo apical durante la masticación y hasta en algún caso llegar a fracturarse.

En el momento actual los conos de plata, por ser menos flexibles que los conos de gutapercha, se utilizan en conductos estrechos y curvados.

Aunque algunos autores los emplean rutinariamente, aun en dientes anteriores, después de la reciente fabricación de conos de gutapercha estandarizados, el uso de los conos de plata que da especialmente reservado para los dientes posteriores.

"Velocidad de Reabsorción"

Los materiales empleados en la actualidad para obtener los conductos radiculares resultan, en la mayoría de los casos, visibles en las radiografías corrientes.

Esta indica que los controles radiográficos periódicos tomados después del tratamiento revelan la permanencia o eliminación del material de obturación, tanto en la zona periapical como en el conducto radicular, independientemente de la posible identificación de dicho material.

Sabemos también que la mayoría de los materiales utilizados en la obturación de conductos (pastas, cementos y conos de gutapercha) están constituidos por diversas sustancias de distinto peso atómico, que si bien en conjunto forman un material muy radiopaco, algunas de ellas separadamente pueden ser poco o nada visibles en la radiografía.

De esta aclaración resulta que si una radiografía tomada al cabo de un tiempo de realizado una sobreobturbación con determinado material, ésta desaparece radiográficamente, sólo podemos asegurar que han sido reabsorbidos los componentes del material cuyo peso atómico era por lo menos igual o mayor que el de los tejidos duros del diente.

En la práctica se habla de materiales de obturación no reabsorbibles y reabsorbibles.

Los primeros, tales como la gutapercha, el cemento de Grossman y el cemento de Ricket, utilizados en combinación con conos de plata y gutapercha se emplean exclusivamente dentro de los conductos radiculares, tratando de impedir las sobreobturaciones que constituyen, en alguna medida, accidentes operatorios, pero que se producen con frecuencia.

En cuanto a los materiales considerados reabsorbibles, tales como las pastas antisépticas y alcalinas, son empleadas corrientemente para sobreobturaciones sobre la base de sus propiedades físico-químicas y de la facilidad con que son fagocitados por los tejidos periapicales.

Los controles radiográficos periódicos y la comprobación histológica confirman estos conceptos.

T E M A V.

T E C N I C A D E O B T U R A C I O N.

I.- Obturación y Sobre-obturación con Pastas Antisépticas.

A) Pasta rápidamente reabsorbible.

B) Pasta lentamente reabsorbible.

2.- Obturación y Sobre-obturación con pasta Alcalina.

3.- Técnica del cono único (convencional o estandarizada).

4.- Técnica de Condensación Lateral o de conos múltiples (conven -
cional o estandarizada).

5.- Técnica Seccional.

6.- Técnica del Cono Invertido.

7.- Obturación Retrógrada.

8.- Reglas para la Obturación de Conos de Plata, en dientes poste -
riores.

9.- Indicación y Resumen de las Técnicas de Obturación.

10.- Desobturación de Conductos Radiculares.

II.- Obturación y Sobre-obturación con pastas Antisépticas.

Describiremos la técnica Walkhoff para su pasta yodofórmica rapida -
mente reabsorbible y la técnica de Maisto para su pasta antiséptica -
lentamente reabsorbible.

A) Pasta rápidamente reabsorbible.-

Se inicia el ensanchamiento del conducto con escañadores fabrica -
dos especialmente al igual que el resto del instrumental.

Montados en los mandriles en la pieza de mano deben girarse muy len -
tamente a no más de 400 revoluciones por minuto, el acero de estos es -
cañadores es muy resistente y elástico y no trabajan taladrando sino -
frotando y raspando.

Se comienza con el más fino se continúa el ensanchamiento hasta los

Límites necesarios para una correcta obturación.

Estos instrumentos, corren el riesgo de fracturarse o formar escalones y perforaciones en la pared del conducto, por lo cual su uso está muy reducido.

La obturación se realiza llevando al conducto la pasta yodofórmica con la ayuda de una espiral o léntulo.

La cámara pulpar y la cavidad deben ser liberados totalmente de pasta, lavadas con alcohol, secas y obturadas hermeticamente con cemento, quedando el conducto exclusivamente obturado con la pasta.

Con una sobre obturación adecuada, la reparación ósea en los casos de lesiones periapicales preoperatorias es frecuente.

Tienen propiedades estas pastas antibacterianas ó germicidas cuando se depositan en los tejidos periapicales, estas son facilmente removidas por la acción de los macrófagos.

B) Pasta lentamente reabsorbible.-

El uso de la pasta lentamente reabsorbible (Maisto, 1965) tiene por finalidad el relleno permanente del conducto desde el piso de la cámara pulpar hasta donde pueda invaginarse el periodonto apical.

La técnica operatoria de utilización de esta pasta antiséptica consiste en llegar con la misma hasta el extremo anatómico de la raíz, procurando en los casos de gangrena pulpar, no sobrepasar más que $0.5 \text{ a } 1 \text{ mm}^2$ de superficie de material radiográficamente controlado.

De esta manera evitamos un postoperatorio molesto por su sintomatología dolorosa y la reabsorción lenta del exceso de sobre-obturación que mantendría en actividad durante más tiempo los tejidos periapicales, demorando su reparación definitiva.

En el caso de extensas lesiones periapicales preoperatorias es aconsejable una mayor sobre-obturación.

El ensanchamiento exagerado del conducto no favorece la obturación con esta sustancia y crea problemas en la región del ápice radicular al

cambiar las condiciones anatómicas naturales del delta apical con la -
posible formación de un foramen artificial.

En cambio, la correcta accesibilidad que permita una adecuada obtu-
ración, el alisamiento minucioso de las paredes dentinarias y el respe
to de las estructuras apicales, resultan indispensables..

La pasta ya preparada se extiende en la parte central de una loseta
con una espátula ancha y medianamente flexible..

Con un escariador fino se lleva una pequeña cantidad al conducto y-
girando el instrumento en sentido inverso a las agujas del reloj, se depo
sita la pasta a lo largo de sus paredes.

Con una espiral de Lentulo fino se ubica otra pequeña cantidad de pasta
en la entrada del conducto y haciendo girar lentamente este instrumento
con el torno, se moviliza la pasta hacia el ápice.

La espiral avanza y retrocede lenta y libremente dentro del conducto
sin detenerse.

Cuando la espiral retrocede libre de material, se le detiene fuera -
del conducto; se toma luego de la loseta otra pequeña cantidad de pasta,
y se repite la operación anterior, hasta que termina por llenar el con-
ducto.

Cuando se desea que la obturación sea exclusiva con pasta antisépti-
ca debe componerse la pasta sobrante de la entrada del conducto hacia el
interior, con atacadores y bolitas de algodón embebidas en alcohol.

Al realizar esta operación o durante el trabajo de la espiral, el pa-
ciente que no ha sido anestesiado puede experimentar un pequeño dolor a
la altura del ápice, lo cual frecuentemente indica que la pasta alcanzó
el extremo de la raíz.

La radiografía inmediata permite en todos los casos el control de la
profundidad alcanzada por la obturación.

La pasta debe ser eliminada totalmente de la cámara pulpar en los di-
entes anteriores y de las paredes de la cavidad, y luego se debe llenar

con alcohol y secar perfectamente la dentina para evitar su posterior - coloración y favorecer la adhesión del cemento que sellará la cámara y - la cavidad.

En los dientes posteriores, luego de obturados los conductos, puede - reforzarse la acción medicamentosa colocando pasta momificante en la cá - mara pulpar, luego cemento para sellar la cavidad.

En caso de conductos poco accesibles donde no se logra obturar hasta - el ápice radicular, puede aumentar la cantidad de trioximetileno conte - nido en la pasta.

Un portaamalgama permite ubicar el material en la cámara pulpar sin - embadurnar las paredes de la cavidad.

La mejor compresión de la pasta sobre las paredes del conducto, se - obtienen por medio de un cono de gutapercha, que ocupa no más de los dos - tercios coronarios del conducto radicular.

Este cono se prepara antes de iniciar la obturación del conducto, con - trolando su longitud y seleccionándolo de diámetro algo menor que el del - instrumento de mayor espesor, utilizando durante el ensanchamiento.

Con este instrumento deberá abrirse como en la pasta con la profundi - dad necesaria para dar lugar a la colocación del cono que será cortado - con una espátula caliente a la entrada del conducto y comprimido firme - mente con atacadores adecuados.

Si el conducto debe ser preparado para perno, obturar el conducto con - la pasta hidróxido de calcio-yodoformo, la preparación quirúrgica se rea - liza de acuerdo con la técnica preconizada por Maisto para el tratamien - to de conductos radiculares con gangrena pulpar en una lesión.

Cuando el conducto está listo para su obturación se procede en forma - semejante a la que se ha indicado para la pasta lentamente reabsorbible.

En estos casos sin embargo, debe intentarse sobre-obturar sin preocu - parse por la cantidad de material que atraviese el foramen.

La sobre-obturación es rápidamente reabsorbida y no provoca reacciones

dolorosas postoperatorias apreciables.

Si la obturación del conducto está constituida exclusivamente por pasta, la reabsorción puede continuar en algunos casos hasta quedar el conducto vacío al cabo de un lapso prolongado, cuando más se comprime la pasta dentro del conducto durante la obturación, tanto más lenta resulta su reabsorción.

Un cono de gutapercha puede comprimir la pasta contra las paredes del conducto en sus dos tercios coronarios, de la misma manera que con la pasta lentamente reabsorbible.

En este caso será menor la cantidad de sustancia alcalina activa dentro del mismo.

La pasta alcalina de hidróxido de calcio y yodoformo con agua o solución acuosa de metil celulosa al 3% no se desplaza a lo largo de las paredes del conducto con la facilidad de la pasta lentamente reabsorbible.

El uso de la espiral de lentulo resulta a veces insuficiente, especialmente si se trata de conductos excesivamente amplios.

En estos casos es aconsejable valerse de una espátula muy angosta que permita colocar pequeñas cantidades de pasta a la entrada del conducto y desplazarla con la misma espátula, comprimiéndola en profundidad con la ayuda de atacadores adecuados de conductos.

El yodoformo permite un correcto control, radiográfico inmediato del progreso de la obturación, así como de su reabsorción posterior.

La pasta suele secarse durante su manipulación como consecuencia de la evaporación del agua, y resulta a veces necesario agregarle nuevamente la cantidad suficiente para que recobre su plasticidad.

Al cabo de un tiempo de realizado el trabajo o el tratamiento si la pasta se reabsorbe dentro del conducto no se aprecia radiográficamente el progreso de la calcificación del forámen, puede reobturarse el conducto con el mismo material.

Técnica del Cono Unico, (convencional o estandarizada).-

Consiste en obturar todo el conducto radicular con un sólo cono de material sólido, en la actualidad gutapercha o plata, que idealmente debe llenar la totalidad de su luz, pero que en la práctica se cementa con un material blando y adhesivo que luego endurece y que anula la solución de continuidad entre el cono y las paredes dentinarias.

De esta manera se obtiene una masa sólida constituida por cono, cemento de obturar y dentina, que sólo ofrece una parte vulnerable, el ápice radicular, donde pueden crearse cuatro situaciones distintas:

1.- El extremo del cono de gutapercha o de plata adopta perfectamente en el estrechamiento apical del conducto o unión cemento dentinario a 1 mm aproximadamente del límite anatómico de la raíz.

En este caso, el periodonto estará en condiciones ideales para depositar cemento, cerrando el ápice sobre la obturación.

2.- El cemento de obturar atraviesa el foramen apical constituyendo un cuerpo extraño e irritante, que es reabsorbido con mucha lentitud antes de la reparación definitiva.

3.- El extremo apical del conducto queda obturado con el cemento de fijación del cono, que para el periodonto sería el único material de obturación.

4.- El cono de gutapercha o el cono de plata atraviesan el estrechamiento apical del conducto y entran en contacto directo con el periodonto constituyendo una sobre-obturación prácticamente no reabsorbible, que en el mejor de los casos deberá ser tolerada por los tejidos periapicales.

Para que el cono de medida convencional aproximada al del último instrumento de ensanchamiento utilizado se pueda adaptar a lo largo de la pared dentinaria, es necesario preparar quirúrgicamente el conducto en forma cilíndrica o ligeramente cónica y de corte transversal circular.

Quando se utiliza la técnica estandarizada en la preparación quirúrgica del conducto y se elige el cono correspondiente al último instrumento

utilizado, la adaptación de este cono a las paredes de la dentina será lo suficientemente exacta como para lograr éxito en la finalidad establecida para esta técnica de obturación.

Técnica de Condensación Lateral o de Conos Múltiples (convencional o estandarizada).-

Esta técnica está indicada en los incisivos superiores, caninos, premolares de un sólo conducto y raíces distales de molares inferiores, es decir; en aquellos casos de conductos cónicos donde existe marcada diferencia entre el diámetro transversal del tercio apical y coronario, y en aquellos conductos de corte transversal ovoide, elíptico o achatado.

La preparación quirúrgica del conducto en estos casos se realiza en forma adecuada con instrumental convencional o estandarizado, pero previendo la necesidad de complementar la obturación de los dos tercios coronarios con conos de gutapercha adicionales, dado que el primer cono de gutapercha o de plata sólo adapta y ajusta en el tercio apical del conducto.

Ya cementado el primer cono, tal como explicamos en el desarrollo de la técnica del cono único, procuramos desplazarlo lateralmente con un espaciador, apoyándolo sobre la pared contraria a la que está en contacto con el instrumento introducido en el conducto.

De esta manera girando el espaciador y retirándolo suavemente, quedará un espacio libre en el que deberá introducirse un cono de gutapercha de espesor algo menor que el del instrumento utilizado.

Se repite la operación anterior tantas veces como sea posible, comprimiendo uno contra otro los conos de gutapercha hasta que se anule totalmente el espacio libre en los dos tercios coronarios del conducto, con el consiguiente desplazamiento del exceso de cemento de obturar.

Lo sobrante de los conos de gutapercha fuera de la cámara pulpar se recorta con una espátula caliente, y se ataca la obturación a la entrada del conducto con atacadores adecuados. Finalmente, se llena la cámara

pulpar con cemento de fosfato de zinc.

Técnica Seccional.-

La técnica seccional se practica preferentemente en conductos cilindro-cónicos y estrechos, y consiste esencialmente en su obturación por secciones longitudinales desde el faramen hasta la altura deseada.

Cuando se efectúa a lo largo de todo el conducto, resulta una técnica sumamente laborioso, exclusivo para conos de gutapercha y muy poco utilizada en la actualidad.

En cambio cuando sólo se desea obturar el tercio apical, puede realizarse indistintamente con conos de gutapercha o de plata, y permite luego la colocación de un perno en el conducto, sin necesidad de eliminar previamente los dos tercios coronarios de la obturación.

Las maniobras previas a la obturación propiamente dicha del tercio apical de la raíz son las correspondientes a la técnica del cono único.

La preparación quirúrgica debe lograr un conducto de corte transversal circular que permita al cono de gutapercha o de plata hacer tope en el límite cemento dentinario sin invadir los tejidos periapicales.

La técnica de obturación varía fundamentalmente según se trate de conos de gutapercha o de plata.

Si se desea obturar con conos de gutapercha, debe controlarse radiográficamente el cono de prueba (convencional o estandarizado), asegurándose que adopte correctamente en el conducto en largo y en ancho.

Se le retira y se le corta en trazos de 3 a 5 mm de largo, que se ubican ordenadamente sobre un vidrio para cemento.

Se elige un atacador flexible que penetre en el conducto hasta 3 a 5 mm del faramen apical, y se le coloca un tope de goma o se le dobla a nivel del borde oclusal o incisal de manera que siempre se detenga a igual altura del conducto.

En el extremo del atacador, ligeramente calentado a la llama, se pega el trozo apical del cono de gutapercha y se lleva al conducto hasta la má

xima profundidad establecida; de esta manera el trozo de gutapercha llevado con el instrumento ocupará el tercio apical del conducto donde este último no penetra.

Se presiona fuertemente el instrumento, se gira y se retira dejando comprimido en su lugar el cono de gutapercha cuya posición correcta podrá controlarse radiográficamente.

Para obturar el tercio apical del conducto con conos de plata convencionales o estandarizados, se adapta el cono de prueba por los métodos corrientes ya explicados, y antes de cementarlo se corta con un disco a la altura deseada hasta la mitad de su espesor, o bien se le hace alrededor de ese lugar una muesca para debilitarlo.

Cementado el cono en posición, se comprime y gira la parte correspondiente a su base con el mismo alicate que se utilizó para llevar el cono.

De esta manera, el extremo apical del cono queda fuertemente fijado en el ápice, dejando el resto del conducto libre para colocar un perno, pero estableciendo una obturación definitiva que, si fracasa resultará difícil de ser retirada por el mismo conducto.

Técnica del Cono Invertido.-

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

Para que la técnica del cono invertido tenga aplicación práctica, la base del cono de gutapercha elegido debe tener un diámetro transversal igual o ligeramente mayor que el de la zona más amplia del conducto en el extremo apical de la raíz.

De esta manera, el cono que se introduce por su base tendrá que ser empujado con bastante presión dentro del conducto, para poder alcanzar el tope establecido previamente en incisal u oclusal, de acuerdo con el

largo del diente.

Elegido y probado el cono dentro del conducto, se controla radiográficamente su exacta ubicación y se le fija definitivamente con cemento de obturar, cuidando de colocar el cemento blando alrededor del mismo, pero no en su base, a fin de que sólo la gutapercha entre en contacto directo con los tejidos periapicales.

Cementado el primer cono invertido, se ubican a un costado del mismo tantos conos finos de gutapercha como sea posible con la técnica de condensación lateral, cuidando de colocar tope al espaciador para que no profundice excesivamente dentro del conducto y ejerza demasiada presión sobre la parte apical de la obturación.

De esta manera, el contenido del conducto estará constituido casi exclusivamente por conos de gutapercha, pues sólo una pequeña cantidad de cemento adosa el primer cono a las paredes dentinarias.

Obturación Retrógrada.-

La obturación retrógrada consiste en el cierre sellado del extremo radicular por vía apical.

Para ello es necesario descubrir el ápice radicular y efectuar, en la gran mayoría de los casos su resección previa a la preparación.

Esta técnica puede aplicarse en los casos de dientes con raíces incompletamente calcificada y en todos aquellos casos en donde causas preexistentes (calcificaciones y acodaduras del conducto) ó creadas durante el tratamiento (fracturas de instrumentos, conos metálicos y pernos de prótesis fijos que no pueden retirarse), impiden la esterilización del conducto infectado y su adecuada obturación por la técnica corriente.

Reglas para la Obturación de Conos de Plata en Dientes Posteriores.-

- 1.- Preparación quirúrgica y esterilización previa de los conductos.
- 2.- Los conos de plata como material de obturación.
 - a)- Fijados en el conducto con cemento medicamentoso.
 - b)- Colocados con el agregado de pasta antisépticas.

3.- Selección de los conos..

a)- Grosor.

b)- Longitud.

4.- Esterilización de los conos.

5.- Ajuste de los conos..

a)- A lo largo y ancho del conducto.

b)- En el tercio apical.

6.- Corte de los conos.

a)- Sobresaliendo de la cámara pulpar..

b)- A la altura de las cúspides.

c)- En el piso de la cámara pulpar.

d)- En el tercio apical.

7.- Colocación definitiva de los conos.

a)- Fijación de los conos en los conductos con cementos a base de óxido de zinc-eugenol.

b)- Colocación de los conos con pastas antisépticas.

Indicación y Resumen de las Técnicas de Obturación.-

La técnica de obturación y sobre-obturación con pasta lentamente reabsorbible está indicada en los casos de conductos normalmente calcificados y accesibles..

La sobre-obturación se reserva para los casos de lesiones periapicales, .5 a 1 mm² de superficie de material sobre-obturado (radiográficamente controlado) es suficiente para favorecer la macrofagia y la actividad lítica tendiente a lograr la reparación.

La técnica de obturación y sobre-obturación con pasta alcalina se aplica especialmente en los conductos amplios e incompletamente calcificados, con lesiones periapicales o sin ellas.

La sobre-obturación es bien tolerada y de rápida reabsorción, por lo cual puede intentarse en todos los casos sin preocuparse por la cantidad de material sobre-obturado.

La técnica del cono único (convencional o estandarizada) se emplea generalmente en los incisivos inferiores, en premolares de dos conductos y en molares.

El cono de plata o gutapercha ocupa la luz del conducto, estableciendo el cierre del foramen un milímetro antes de alcanzar el extremo anatómico de la raíz; se fija con cemento medicamentoso.

La técnica de condensación lateral o de conos múltiples (convencional o estandarizada) está indicada en los conductos cónicos de incisivos superiores, en caninos y en premolares de un sólo conducto.

El primer cono de plata o de gutapercha cierra el foramen a un milímetro del extremo anatómico de la raíz y se fija con cemento medicamentoso.

Un espaciador permite comprimir lateralmente el primer cono contra la pared del conducto, y ubicar en ese espacio, tantos conos más finos como sea posible.

La técnica seccional se utiliza esencialmente en conductos que deben prepararse para pernos.

El conducto se obtura por secciones longitudinales desde el foramen hasta la altura deseada.

Pueden utilizarse conos de gutapercha o de plata con distintas técnicas.

La técnica del cono invertido se emplea en conductos muy amplios de dientes anteriores.

Se introduce en el conducto por su base el cono de gutapercha especialmente preparado, que se ajusta en el foramen 1 mm antes de alcanzar el extremo anatómico de la raíz.

La obturación se completa por la técnica de condensación lateral.

La técnica de obturación retrógrada se realiza posteriormente a la apicectomía en raíces que no completaron su calcificación y en conductos inaccesibles o con pernos que no pueden ser removidos.

Previa preparación de una cavidad retentiva en el ápice por vía exter-

na, el foramen queda obturado con amalgama.

Desobturación de Conductos Radiculares.-

Se entiende por desobturación de conductos radiculares, la remoción, luego de un tiempo de realizado el tratamiento, del material de relleno colocado en el conducto.

Esta desobturación puede ser parcial, cuando se debe preparar el conducto para colocar un perno o bien total, cuando se desea por distintas circunstancias rehacer el tratamiento.

Cuando el conducto fue obturado en su totalidad y para restaurar la corona clínica es necesaria la colocación de un perno, la eliminación parcial de la obturación radicular puede ser inmediata ó a distancia del tratamiento realizado.

La desobturación parcial de un conducto obturado con conos de gutapercha debe iniciarse con instrumentos de mano, especialmente cucharitas, cuya parte activa fina y alargada calentada previamente a la llama, socava la gutapercha y retira una parte de ella, cuando se apoya su parte cóncava contra la pared del conducto y se desliza hacia afuera del mismo.

Cuando aproximadamente el tercio coronario del conducto queda libre de obturación, se utiliza una fresa esférica bien afilada de diámetro semejante al del conducto, y se le hace girar a moderada velocidad en el torno convencional contra la obturación, con sucesivos toques que permitan el retiro paulatino de las virutas de gutapercha.

Se evitará el calentamiento de la misma por fricción continuada, que empasta la parte activa de la fresa y puede adherirse el resto de la obturación, con el peligro de eliminarla totalmente en los casos en que el cono de gutapercha no está cementado.

Eliminados los dos tercios coronarios de la obturación, el tallado final y alisado de las paredes del conducto podrá realizarse con fresas cilíndricas o tronco cónicas y con escariadores de mano o de torno, de acuerdo con las necesidades de cada caso, con la dirección del conducto y

con la pericia del operador.

Si se tiene la precaución de eliminar la obturación por pequeñas secciones longitudinales, el operador podrá observar con facilidad y con ayuda de una lámpara de transiluminación colocada por vestibular o lingual, un punto oscuro que corresponde a la sección transversal de la obturación y que debe estar ubicado aproximadamente en el centro de la dentina.

La impermeabilidad de la obturación remanente a la penetración microbiana es relativa, por lo que deberán tomarse las precauciones necesarias para evitar la contaminación del conducto durante su preparación y durante la toma de impresiones para la preparación protética.

El aislamiento absoluto del campo durante las distintas maniobras operatorias y la medición tópica con clorofenol alcanforado entre una sesión y otra ayudan a la solución de éste problema.

Resulta también muy útil colocar en el fondo del conducto tallado, en contacto con la obturación remanente, una pequeña cantidad de cemento de fosfato de zinc timolado.

Cuando un conducto ha sido obturado en su totalidad con conos de plata, la eliminación parcial de la obturación para el anclaje de un perno resulta siempre un problema complejo.

Si los conos de plata han sido colocados con pastas antisépticas que no endurecen, la solución es relativamente simple y consiste en el retiro completo de los conos por la técnica que más adelante explicaremos, y su reemplazo por los conos de gutapercha o conos de plata que obturen exclusivamente el tercio apical (técnica seccional).

Si los conos de plata están cementados, existe la posibilidad de hacer el tallado del conducto por pequeñas secciones longitudinales con fresas esféricas bien afiladas, de diámetro semejante al de la obturación.

El continuo control por transiluminación de la posición del material en el piso del conducto tallado, evitará una desviación de la fresa y el riesgo de una perforación al periodonto.

Puede intentarse también el retiro total de la obturación, haciendo un nuevo relleno con la técnica adecuada para las necesidades del caso.

La eliminación total de la obturación de un conducto radicular tiene - por finalidad realizar un nuevo tratamiento, ya sea porque el anterior ha fracasado o simplemente porque se desea hacer un nuevo relleno más correcto o adecuado.

Si existe una sobre-obturación con material no reabsorbible o muy lentamente reabsorbible como la gutapercha o los cementos, su retiro de la zona periapical a través del conducto es prácticamente imposible, salvo el caso de que el material sea un cono de plata o de gutapercha que sobre pase el foramen y pueda ser eliminado por el conducto sin fracturarse.

Cuando estos materiales persisten en la zona periapical y son mal tolerados, han de ser removidos quirúrgicamente (curetaje periapical).

Cuando las obturaciones con conos de gutapercha o de plata están confinadas dentro del conducto y deben ser eliminadas para rehacer el tratamiento, una técnica precisa, que pasamos a describir, permite tener éxito en la mayoría de los casos.

Desobturación Total de Conductos Obturados con Conos de Gutapercha.-

Introducir el extremo de un explorador calentado en la llama al costado del cono de gutapercha,

Profundizar una lima lisa y luego una barba (cola de ratón), que enganche el cono de gutapercha y lo retire del conducto.

La lima penetra más profundamente si se aplica sobre su mango la aguja diatérmica o el cauterio, que transmiten calor a la gutapercha.

Si no se logra penetrar al costado del cono, aplicar xilol o cloroformo para ablandarlo y proceder como anteriormente.

Cuidar que el xilol o el cloroformo no actúen sobre la goma para dique pues la perforan.

Si se fracasa nuevamente, utilizar escariadores de mano o de torno,

Retirar frecuentemente las virutas de gutapercha y no establecer esca-

lones.

Controlar radiográficamente si toda la obturación ha sido removida.

Desobturación Total de Conductos Obturados con Conos de Plata.-

Aplicar xilol o cloroformo para ablandar el cemento que fija el cono de plata.

Si fuera pasta antiséptica que no endurece, tratar de descubrir el extremo del cono de plata para tomarlo fuertemente con los bocados de un alicate y retirarlo por tracción.

Si se fracasa, hacer girar a velocidad una fresa redonda pequeña a lo largo del cono, tratando de desalojarlo.

Suele ser más difícil retirar un cono de plata cementado que una obturación de gutaparcha.

Si el cono se fractura en el conducto, se puede emplear una técnica ideada por Feldman en 1914 y modificada recientemente por Glick.

Glick introduce tres limas Hedstrom delgadas a los costados del cono hasta donde entren.

Luego las gira una alrededor de otra, enganchando el cono blando de plata a la manera de un portabrocas.

La tracción progresiva de las limas suele aflojar el cono de plata.

Este procedimiento puede ser repetido varias veces, aflojando el cono cada vez un poco más.

Si por suerte, se había dejado el cono sobresaliendo en la cámara pulpar, también se puede usar un excavador de cucharilla o una cureta afilada para hacer palanca y aflojar el cono.

Stardent diseñó una cucharilla más eficaz que tiene una muesca triangular en la punta de la hoja.

Mediante esta modificación, la hoja aparra el cono de dos lados en lugar de hacerlo solamente con la curva de la hoja.

A veces es posible sujetar el cono de plata con pinzas alligator para oído y retirarlo moviéndolo para desprenderlo del cemento.

Si se puede extraer el cono, se vuelve a instrumentar el conducto, se esteriliza y obtura en la sesión siguiente.

Si no fuera posible retirar el cono, el operador debe considerar la obturación por vía quirúrgica desde el ápice.

Desobturación de Conductos Obturados con Cemento de Fosfato de Zinc.-

En lo que se refiere al cemento de fosfato de zinc introducido en los conductos radiculares, sólo puede eliminarse con escariadores de torno, - pero se corre el riesgo de una perforación al periodonto.

T E M A VI

A C C I D E N T E S D U R A N T E E L T R A T A M I E N T O E N D O D O N T I C O

Durante la intervención endodóntica pueden presentarse trastornos previstos por la dificultad del caso, o aparecer en cualquier momento inconvenientes inesperados que entorpecen o imposibilitan la normal prosecución del tratamiento.

Por lo tanto resulta indispensable conocer en detalle estos trastornos y la mejor manera de prevenirlos o neutralizarlos cuando no pueden evitarse.

a) Fractura de la corona clínica.-

Este accidente, a veces inesperado, generalmente causa desagrado al paciente.

Con frecuencia puede preverse, debido a la debilidad de las paredes de la corona, como consecuencia del proceso de la caries o de un tratamiento anterior.

Cuando se sospecha que al eliminar el tejido reblandecido por la caries corren riesgo de fracturarse las paredes de la cavidad, debe advertirse al paciente, tratándose de dientes anteriores, tomar las precauciones necesarias para reemplazar temporalmente la corona.

Si a pesar de la debilidad de las paredes, éstas pueden ser de utilidad para construcción final, debe adaptarse una banda de cobre y cementarla, antes de colocar la grapa y la goma para dique.

Terminado el tratamiento del conducto y cementada la cavidad, si las paredes de la corona han quedado débiles, se corre el riesgo de que la fractura se produzca posteriormente.

El cementado de una banda, hasta tanto se realice la reconstrucción definitiva, resuelve este posible inconveniente.

b) Escalones en las paredes del conducto.-

La búsqueda de la accesibilidad al ápice radicular, una de las maniobras iniciales en la preparación quirúrgica de los conductos radiculares, se encuentra con bastante frecuencia dificultada por la estrechez de la luz del conducto, por calcificaciones anormales y por curvas y acodaduras de la raíz.

Aquí es donde debe aplicarse con toda severidad la técnica operatoria exacta, pues una mala maniobra y el uso de instrumentos poco flexibles o de espesor inadecuado, provocan la formación de escalones sobre las paredes del conducto.

Este es el primer paso hacia la perforación o falsa vía operatoria.

Provocado el escalón y realizado el diagnóstico clínico-radiográfico del trastorno debe intentarse aumentar la luz del conducto, desgastando la pared opuesta a la del escalón.

El trabajo se inicia con ayuda de las limas más finas, sin uso y de la mejor calidad, lubricadas con glicerina.

Antes de introducir el instrumento, se le podrá curvar cuidadosamente de acuerdo con la dirección del conducto.

Si el extremo del instrumento retoma el camino natural, no se le debe retirar sin antes efectuar por tracción un desgaste de las paredes del conducto, que tienda a anular el escalón.

Si se fracasa en el intento de volver a encontrar el conducto natural, debemos detenernos a tiempo, y procurar por otros medios la esterilización de las partes inaccesibles del mismo.

c) Falsas vías operatorias.-

Estas se producen por utilizar instrumental inadecuado, o por la dificultad que las calcificaciones, anomalías anatómicas y viejas obstrucciones de conductos ofrecen a la búsqueda del acceso del ápice radicular.

Este tipo de accidente se puede prevenir utilizando un instrumental adecuado acompañado de estudios radiográficos.

Producido el trastorno operatorio, a pesar de todas las precauciones dos factores establecen esencialmente su gravedad: el lugar de la perforación y la presencia o ausencia de infección.

- Perforaciones cervicales e interradiculares.-

Durante la búsqueda de la accesibilidad a la cámara pulpar y a la entrada de los conductos, si no se tiene un correcto conocimiento de la anatomía dentaria y de la radiografía del caso que se interviene, se corre el riesgo de desviarse con la fresa y llegar al periodonto por debajo del borde libre de la encía.

Este accidente suele ocurrir en los premolares superiores e inferiores.

Cuando la intervención no se realiza bajo anestesia, el paciente generalmente siente la sensación de que el instrumento ha tocado la encía.

Además, aunque la perforación sea pequeña, suele producirse una discreta hemorragia, y al investigar su origen se descubre la falsa vía.

Si el campo operatorio no estaba aún aislado con dique, se coloca enseguida y se efectúa un cuidadoso lavado de la cavidad, con agua oxigenada y agua de cal.

Luego se coloca sobre la perforación una pequeña cantidad de pasta acuosa de hidróxido de calcio, y se le comprime suavemente de manera que se extienda en una delgada capa.

Se desliza después sobre la pared de la cavidad, cemento sílico-fosfato hasta que cubra holgadamente la zona de la perforación.

Debe aislarse antes con algodón comprimido la región correspondiente a la entrada de los conductos radiculares, para que no se cubra con el cemento.

- Perforaciones del conducto radicular.-

Este accidente suele ocurrir durante la preparación quirúrgica del conducto, al buscar accesibilidad al ápice radicular o al eliminar una antigua obturación de gutapercha o de cemento.

Si la perforación es lateral, se le localiza fácilmente en la radiografía por medio de una sonda o lima colocada previamente en el conducto.

Si la perforación es vestibular o lingual, la transiluminación y una exploración minuciosa nos ayudarán a localizar la altura en que el instrumento sale del conducto.

Si la perforación está ubicada en el tercio coronario de la raíz y es accesible al examen directo, se intenta su protección inmediata como si se tratara de una perforación del piso de la cámara pulpar.

Debe tenerse especial cuidado de obturar temporalmente el conducto radicular, para evitar la penetración de cemento en el mismo.

Cuando la perforación está ubicada en el tercio medio o apical de la raíz, no es practicable su obturación inmediata.

Debe introducirse en estos casos en el conducto normal y en la perforación pasta alcalina.

Cuando la perforación está ubicada en el ápice y el conducto en esa región quedó infectado e inaccesible a la instrumentación, puede realizarse una apicectomía como complemento del tratamiento endodóntico.

En los casos en que la perforación se encuentre en los dos tercios coronarios de la raíz y ha sido abandonada, con posterior reabsorción e infección del hueso adyacente, puede realizarse una intervención a colgajo, descubriendo la perforación, eliminando el tejido infectado y obturando la brecha con amalgama.

El pronóstico sobre la conservación de los dientes es reservado.

d) Fracturas de Instrumentos.-

La gravedad de esta complicación por desgracia bastante común, depende esencialmente de tres factores:

- 1) La ubicación del instrumento fracturado dentro del conducto o en la zona periapical.
- 2) La clase, calidad y estado de uso del instrumento.
- 3) El momento de la intervención operatoria en que se produjo el accidente.

Lo inmediato es tomar una radiografía.

Sólo cuando parte del instrumento ha quedado visible en la cámara pulpar, debe intentarse tomarlo de su extremo libre con los bocados de un alicate especial, como los utilizados para conos de plata, y retirarlo de inmediato.

Cuando el instrumento fracturado aparenta estar libre dentro del conducto radicular, puede procurarse introducir al costado del mismo una lima en cola de ratón nueva, que al girar sobre su eje enganche el trozo de instrumento, y con un movimiento de tracción lo desplace hacia el exterior.

Si el cuerpo extraño es un trozo de tiranervios, se enganchará directamente en las barbas de la lima; si es un trozo de sonda u otro instrumento liso, puede envolverse previamente una mecha de algodón en la lima barbada, para facilitar la remoción del instrumento fracturado.

Si la fractura del instrumento se produce durante la obturación del conducto, el trozo que queda dentro del mismo incluido en la pasta medicamentosa, formará parte de la obturación sin traer trastorno alguno.

Aun en el caso de que el instrumento portador de la pasta llegue a fracturarse fuera del ápice, y quede en pleno tejido periapical, puede en algún caso ser tolerado por dicho tejido en ausencia de infección.

Si el trozo fracturado atraviesa el forámen y la infección está presente, sólo la apicectomía resuelve el problema.

e) Periodontitis aguda y sus complicaciones.-

Su etiología es por trauma, factores químicos o bacterianos.

Esta reacción inflamatoria se presenta, frecuentemente entre una sesión y otra del tratamiento endodóntico, demorando su prosecución y causando desagrado al paciente, a quien deben dársele las razones por las que un diente infectado, que muchas veces no duele al iniciarse la intervención, acusa marcada sensibilidad a la percusión y a un espontáneamente, durante su curación.

Cuando el traumatismo provocado es leve, la reacción inflamatoria puede no manifestarse clínicamente o hacerlo en forma muy moderada, con ligero dolor a la percusión del diente afectado, que aparece dentro de las 24 hrs, de colocada la curación y se atenúa o cede totalmente entre las 24 y 48 hrs, subsiguientes.

La etiología de esta reacción incluye: el traumatismo quirúrgico - provocado por la extirpación pulpar ó por los instrumentos en la vecindad del foramen apical, la acción irritante de las drogas incluidas en la medicación tópica o bien la suma de ambos factores.

Los antisépticos colocados en el conducto entre una sesión y otra ocasionan con bastante frecuencia dolor, y no resulta fácil establecer que droga lo provoca con mayor intensidad, ni tampoco si es la medicación el agente causante.

Cualquiera hubiera sido la causa, en presencia de una periodontitis leve debe esperarse un tiempo prudencial en procura del alivio espontáneo.

Si el dolor persiste y la administración de analgésicos por vía bucal como tratamiento sintomático no resulta efectivo, puede reemplazarse la medicación antiséptica del conducto por un cono absorbente de papel que elimine el exceso de medicamento, manteniendo el cierre *****

hermético de la cavidad para evitar la penetración microbiana.

Es necesario advertir al paciente sobre la posibilidad de que se produzca dolor, informarle sobre las características del mismo y su evolución, y asegurarle que se trata de una complicación pasajera, que no compromete el éxito futuro del tratamiento.

El problema es más serio cuando una periodontitis aguda de origen séptico, provocada por la invasión de bacterias patógenas en el tejido conectivo periapical, provoca un absceso alveolar agudo, con su característica sintomatología clínica.

Ya sea por la agudización de un proceso crónico periapical preexistente, por haber forzado material séptico contenido en el conducto a través del foramen apical, o por fallas en la esterilización del instrumental y del campo operatorio, la consecuencia se manifiesta en un menor o mayor grado de reacción local y acompañada frecuentemente de síntomas generales, que es necesario tratar con premura hasta restablecer la normalidad.

Localmente, el tratamiento consiste en la apertura, retiro de la medicación y ventilación del conducto para favorecer su drenaje.

f) Sobreobturaciones no previstas.-

La sobreobturación accidental es la provocada con materiales muy lentamente o no reabsorbibles a través del foramen apical.

En este último caso la gravedad, la compresión y no tomar las debidas precauciones operatorias, pueden favorecer la acumulación de material obturante en zonas anatómicas normales, capaces de albergarlo.

El más frecuente de estos accidentes es la introducción del material de obturación en el seno maxilar.

El accidente más grave, debido a sus posibles consecuencias, es el pasaje de material de obturación al conducto dentario inferior, en la zona de los molares y especialmente de los premolares inferiores.

Cuando la sobreobturación penetra o simplemente comprime la zona vecina al conducto a un sin entrar en contacto directo con el nervio la acción mecánica y sobretodo la acción irritante de los antisépticos puede desencadenar una neuritis y hasta una parestesia.

g) Lipotimia.-

Las lipotimias o desmayos de origen psíquico o neurógeno, es necesario combatir inmediatamente ante la aparición de los síntomas premonitorios (palidez, sudación, náusea, debilidad).

Las causas más frecuentes de este síncope vaso depresor son el temor y el dolor; el primero puede ser prevenido ganándose la confianza del paciente con la explicación clara y sencilla de la intervención que se le va a realizar, y el dolor debe ser anulado por la administración de anestésicos locales, adecuadamente inyectados.

El paciente debe ser acostado con la cabeza baja en posición de Tren-de-lenburg, siendo suficiente en la mayoría de los casos elevarle las piernas para acelerar la recuperación, que generalmente es casi inmediata.

La administración de estimulantes circulatorios y la acción persuasiva del odontólogo aseguran la recuperación, y evitan la repetición del trastorno.

No debe reiniciarse el tratamiento hasta haber neutralizado los factores desencadenantes de la perturbación; de lo contrario, es preferible suspender la intervención hasta una próxima sesión.

h) Emfisema.-

Es la penetración de aire en el tejido conectivo, através del conducto radicular.

El paciente siente su cara hinchada sin saber qué atribuirlo.

Si se produce el enfisema, la primera medida terapéutica será la de tranquilizar al paciente, restándole importancia al trastorno, y explicándole que el aire causante del problema será reabsorbido por los tejidos en un tiempo prudencial.

En el curso de las 24 horas siguientes al accidente, el enfisema se elimina o reduce en forma apreciable.

Si se prolonga más tiempo conviene administrar antibióticos para prevenir una complicación, infecciosa.

1) Caída de un instrumento en la vía digestiva o respiratoria.-

Cuando por circunstancias especialísimas se trabaja sin dique, deben tomarse todas las precauciones necesarias para evitar la posible caída de un instrumento en la vía digestiva o, lo que es mucho más grave aún, en la respiratoria.

Los instrumentos han de tomarse fuertemente por su mango y no debe olvidarse que, cuanto menor sea su longitud, mayor será el peligro de que puedan rodar hacia la faringe, en el caso de soltarse de entre los dedos por un movimiento brusco del paciente.

Algunos autores aconsejan utilizar hilos o alambres finos atados por un extremo, al mango del instrumento, y por el otro, a un pequeño peso.

Existen también en el comercio para estos casos de excepción pequeñas cadenas con dos anillos: uno más pequeño, que se ajusta al mango de un instrumento especial que posee una ranura para su fijación, y el otro, que se adapta al dedo meñique de la mano derecha.

En el caso de que se produzca el accidente, es necesario proceder con toda rapidez y serenidad.

Se debe ordenar al paciente que no se mueva, y tratar por todos los medios, de localizar el instrumento para sacarlo al instante.

Si éste no puede ser retirado, se solicitará inmediatamente la colaboración del médico especializado.

C O N C L U S I O N

Después de meditar y analizar a cada uno de éstos autores con sus respectivas técnicas de obturación y sus variantes, es sorprendente ver que cada uno de ellos tuvo un sin número de éxitos en su vida profesional.

Cada uno de éstos autores partió siempre con base a los principios fundamentales de esterilización, asepsia y control bacteriano lo cual nos lleva a eliminar las infecciones que son una de las causas de los fracasos en la obturación de conductos.

El profesional que practica la Endodoncia, debe tener constantemente un concepto claro de los principios Fisiológicos.

Un punto que me llamó la atención es la insistencia y perseverancia de cada autor en el lavado y secado de los conductos, que es uno de los factores que nos ayudarán a obtener buenos resultados en la terapia Endodóntica, esto aunado a los antisépticos empleados por cada autor, sin olvidar los principios fundamentales como son el uso de campos operatorios estériles, recurriendo siempre al dique de hule y la esterilización del material e instrumental a usar.

Las fases más importantes del tratamiento endodóntico, son la limpieza atraumática bioquímica y la ampliación del conducto radicular.

Debe asegurarse el acceso directo; si se trata de pulpa vital expuesta, es necesario esterilizar la superficie infectada antes de intentar la remoción pulpar; en caso de un tejido pulpar infectado debe colocarse un antiséptico en el conducto antes de iniciar el tratamiento con instrumentos, en toda circunstancia debe evitarse el traumatismo de los tejidos blandos vecinos, empleando topes en los instrumentos y confirmándoles completamente dentro del conducto radicular.

La condición final que requiere todo tratamiento de dientes pulpectomizados, es la obliteración hermética, completa y definitiva del conducto radicular, para prevenir la formación de espacios que puedan ser llamados por exudados que favorezcan la retención de la inflamación.

Actualmente la mayoría de los profesionales que practican la Endodoncia están de acuerdo en que:

- a) El empleo de las puntas de plata como núcleo está indicado en conductos estrechos finos y que las puntas de gutapercha deberán usarse en conductos amplios.
- b) En que el límite apical de la obturación debe llegar hasta la unión cementodentinaria.
- c) Debe evitarse la sobreobturación.

Creo que no es indispensable dominar todas las técnicas anteriormente descritas, sino únicamente conocerlas para algunos casos especiales que pudieran presentarse; porque en la práctica diaria con algunas que se dominen es suficiente.

Entre las más usadas están las que son a base de gutapercha, por su facilidad de manipulación y simplicidad de la técnica.

Actualmente las pastas reabsorbibles están adquiriendo mayor interés debido al perfeccionamiento en las técnicas y en la composición de dichas pastas por lo que se cree que desplazarán a las técnicas de la gutapercha.

Se puede asegurar que cuando los procedimientos endodónticos sean llevados con todo cuidado y con una estandarización de criterio conservador, la Endodoncia es un método favorable para la conservación de los dientes.

B I B L I O G R A F I A

Oscar A. Maisto

Endodoncia

Edit. Mundi, S. A.

Buenos Aires 1975

Dr. John Ide Ingle y Dr. Edward Edgerton Beveridge

Endodoncia

Edit. Interamericana, S.A. de C.V.

México, D.F. 1979

F. J. Hartz

Endodoncia en la Práctica Clínica

Edit. El Manual Moderno, S.A.

México, D.F. 1979

L. I. Grossman

Práctica Endodóntica

Angel Louada

Endodoncia

Yuri Kuttler

Endodoncia Práctica

F. M. Pucci

Conductos Radiculares

Esponda

Anatomía Dental