

318322
17
24

Universidad Latinoamericana

Escuela de Odontología



PREPARACION DE CONDUCTOS CURVOS
EN MOLARES

T E S I S

Que para obtener el título de
CIRUJANO DENTISTA

Presenta

Rebeca Margarita Rendón Anaya

México, D. F.

1995

FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

**PREPARACION DE CONDUCTOS
CURVOS EN MOLARES**

REBECA MARGARITA RENDON ANAYA

A mi Familia

A mi papá Salvador Rendón Hidalgo por su gran cariño y porque me ha enseñado a seguir siempre adelante, motivándome a ser mejor cada día

A mi mamá Rebeca Anaya de Rendón porque siempre ha estado conmigo brindándome su amor y su confianza

A mi hermana María Cristina Rendón por compartir los momentos más importantes de mi vida

A mis abuelitos Alvaro y Hermila Anaya y José Manuel y Virginia Rendón por ser un maravilloso ejemplo a seguir.

A mi tío Alvaro Anaya por todo el apoyo que siempre me ha dado

A mis Maestros

***A mi querido profesor, Dr. Arturo Ventura Morales, mi director de tesis,
por todas las oportunidades que me ha brindado y porque me ha honrado con
su amistad***

***A las doctoras Amalia Guerrero y Elsa Cruz por su apoyo en todo
momento***

A mis Amigos y Compañeros

A mi amigo Rafael Robles Gil por su desinteresada y vallosa ayuda

GRACIAS

INDICE

I. INTRODUCCION

II. CONSIDERACIONES ANATOMICAS EN MOLARES

III. GENERALIDADES DE PREPARACION DE CONDUCTOS

IV. PREPARACION DE CONDUCTOS CURVOS

V. ESTUDIO COMPARATIVO

CAPITULO I

INTRODUCCION

La preparación biomecánica es considerada por la mayoría de los autores como Averbach, Stewart y Vella, como la fase más importante del tratamiento endodóntico. La afirmación de Sachs, citada por Kutler "Lo más importante en el tratamiento de los conductos radiculares, es lo que se retira de su interior y no lo que se coloque en él", se volvió célebre en endodoncia, y ha provocado que los profesionales se den cuenta de la importancia de este procedimiento.

La preparación del conducto radicular es esencial como requisito de un tratamiento endodóntico satisfactorio, y sólo puede lograrse mediante la eliminación de los agentes contaminantes en el interior del conducto. Durante mucho tiempo el foco de atención fué el sellado apical del conducto, hasta el punto de omitir los conductos accesorios, los conductos laterales y los túbulos dentinarios. Con el advenimiento de nuevas técnicas de preparación de conductos y el reconocimiento de la importancia de la limpieza quimiomecánica de los conductos, se ha alcanzado un alto nivel de calidad, que permite una desinfección total de los conductos y una obturación final tridimensional de todas las vías hacia la pulpa.

La mayoría de los odontólogos consideran que la preparación de los conductos radiculares en los dientes posteriores, especialmente en los molares, debe ser hecha por un especialista en endodoncia exclusivamente.

Este razonamiento se debe al grado de dificultad que implica el tratamiento de estos dientes.

La visibilidad en los dientes posteriores es difícil, especialmente cuando se presentan giroversiones, lo que dificulta tanto el acceso como la instrumentación.

Los conductos de los molares presentan diferentes grados de curvatura, especialmente los conductos vestibulares de los molares superiores y mesiales de los molares inferiores, por lo tanto debe tenerse un cuidado especial en su

preparación, con el fin de evitar algún error que pueda comprometer el tratamiento.

Además de las curvaturas que se presentan, los conductos en molares pueden presentar gran diversidad de conductos accesorios, deltas apicales, ramificaciones y otros tipos de anomalías.

La diversidad anatómica que presentan estos dientes, origina que se encuentren más expuestos a presentar problemas durante su tratamiento, tales como bloqueo del canal y pérdida de la longitud de trabajo, desviaciones de la anatomía radicular normal, preparación excesiva o inadecuada y fractura de instrumentos.

La utilización de instrumentos manuales más flexibles y con mayor capacidad de corte como Canal Master, Flex-R y K-Flex, hacen más sencilla la preparación de estos conductos.

En algunos casos pueden utilizarse instrumentos rotatorios como Fresas Pecho, Puntas diamantadas y Fresas Gates que disminuirán notablemente el tiempo de trabajo.

Actualmente se utilizan sistemas sónicos y ultrasónicos, que supuestamente reducen el cansancio y el estrés, además de que permiten que los conductos sean rápida y efectivamente limpiados, irrigados y desinfectados. Pero en algunos estudios donde se comparó la instrumentación manual frente a la de motor, la ventaja fue para el primer tipo de procedimiento. Por esto puede decirse que estas técnicas de preparación de conductos deben considerarse como una alternativa más, no como la única a utilizar durante el procedimiento.

CAPITULO II

CONSIDERACIONES ANATOMICAS EN MOLARES

La importancia de conocer perfectamente la anatomía radicular, se encuentra en que, va a indicar la localización inicial del conducto, el tamaño de la primera lima utilizada y contribuye a resolver los problemas que pudieran presentarse durante la terapia.

El conocimiento de la anatomía del conducto radicular inducirá al clínico a la búsqueda de orificios de conductos adicionales, donde generalmente se encuentran, así mismo podrá advertir las variaciones anatómicas no evidentes en la radiografía.

El tipo de configuración radicular se define por medio del estudio de radiografías, tomadas en diversos ángulos, antes de realizar la cavidad de acceso.

Si en una radiografía se observa una interrupción súbita del conducto ó que desaparece, puede pensarse que sufrió una división o que se unió a otro antes de llegar al ápice.

Una radiografía también revelará conductos laterales o accesorios en forma de radiolucideces laterales; una protuberancia puede indicar un ápice con angulación hacia el haz de rayos o alejado de él; líneas verticales múltiples pueden indicar una raíz delgada y propensa a la perforación.

Además de las radiografías, también pueden utilizarse otros métodos para determinar la configuración radicular, tales como la introducción de una sonda o lima en el conducto que revelará la dirección de éstos.

Las variaciones en los conductos son clínicamente importantes, en el desbridamiento, obturación, restauración y pronóstico de éstos dientes.

Clasificación de Conductos Radiculares

Debido a la gran variedad de morfologías radiculares existentes en los dientes permanentes se han clasificado en diversos tipos.

Aunque la clasificación más utilizada es la de Weine (1969), estudios más recientes como el de Vertucci (1984), han dado una clasificación más completa de la morfología de los conductos radiculares:

Tipo I. Un conducto único se extiende de la cámara pulpar hacia el ápice.

Tipo II. Dos conductos separados salen de la cámara pulpar y se unen cerca del ápice para formar un conducto.

Tipo III. Un conducto parte de la cámara pulpar, se divide en dos a lo largo de la raíz, y luego se une en el ápice como un sólo conducto.

Tipo IV. Dos conductos distintos y separados se extienden de la cámara pulpar hasta el ápice.

Tipo V. Un conducto parte de la cámara pulpar y se divide cerca del ápice en dos conductos distintos y separados con forámenes apicales separados.

Tipo VI. Dos conductos separados salen de la cámara pulpar, se unen en el cuerpo de la raíz y se redividen cerca del ápice para salir como dos conductos distintos.

Tipo VII. Un conducto sale de la cámara pulpar, se divide, se vuelve a unir a lo largo de la raíz y finalmente se redivide en dos conductos distintos cerca del ápice.

Tipo VIII. Tres conductos distintos y separados se extienden de la cámara pulpar hasta el ápice.

Morfología Radicular en Molares

El diente de mayor volumen y de anatomía endodóntica más compleja es el primer molar superior. Es el diente posterior con mayor índice de fracasos debido a su compleja anatomía.

La raíz palatina, tiene una medida promedio de 20.6 mm. La curvatura de las raíces puede ser hacia bucal en un 55% de los casos, la cual no es evidente en la radiografía, ó bien recta (40%). Esta raíz, es la más larga, va a

presentar conductos laterales en el 48% de los casos con mayor frecuencia en posición apical. La posición de su forámen es lateral, presentando una incidencia mínima de deltas apicales. Según la clasificación de Vertucci es de Tipo I.

La raíz mesiovestibular del primer molar superior, tiene una longitud promedio de 19.9 mm. con una curvatura distal. En 51% de los casos presentan conductos laterales en posición apical. Frecuentemente presenta uniones transversas entre sus conductos (52%) en el tercio medio radicular. La posición de su forámen es lateral y presenta la mayor incidencia en deltas apicales de todas las raíces superiores (8%). Puede ser una raíz tipo I ó tipo II y ocasionalmente tipo IV.

La raíz distovestibular mide 19.4 mm, la mayoría de las ocasiones es recta, pero puede inclinarse hacia mesial o distal. Presenta canales laterales sólo en un 36% en posición apical. Su forámen es lateral. Son raíces del Tipo I.

El rasgo morfológico distintivo del segundo molar superior, es la presencia de tres raíces agrupadas estrechamente y a veces fusionadas.

La raíz palatina tiene una longitud promedio de 20.8 mm. Usualmente se presenta recta, aunque en un 37% tiene una curvatura vestibular no evidente en las radiografías. Los conductos laterales se presentan en un 42%, más frecuentemente en posición apical. La posición de su forámen es lateral. Según la clasificación de Vertucci es del tipo I.

La raíz mesiovestibular mide 20.2 mm y su curvatura es distal. Tiene conductos laterales en un 50% de los casos que se encuentran en posición apical. Presenta anastomosis transversales de conductos en un 21% en la zona media. Su forámen es lateral. En un 71%, éstas raíces son tipo I, pero también pueden presentarse tipo II ó IV.

La raíz distovestibular del segundo molar superior mide 19.4 mm y usualmente es recta. Sólo en un 29% tiene conductos laterales en posición apical. Su forámen es lateral. Es una raíz tipo I.

El primer molar inferior es el diente que con mayor frecuencia requiere tratamiento endodóntico. Usualmente posee dos raíces, con dos conductos en la raíz mesial y uno ó dos en la distal.

La raíz distal mide 20.9 mm, es recta en la mayoría de los casos. En un 30% presenta conductos laterales, que se encuentran con mayor frecuencia en posición apical. Los conductos laterales en un 55% de los casos van a unirse en la zona media. La posición de su forámen es lateral y presenta la mayor incidencia en deltas apicales de todos los molares (14%). La mayoría de éstas raíces son de tipo I, aunque llegan a presentarse tipo II, V, IV y VI.

La raíz mesial del primer molar inferior mide 20.9 mm y tiene una curvatura hacia distal. Los conductos laterales se presentan en un 45% en posición apical, teniendo uniones transversas en el 63% de los casos en el tercio medio. La posición de su forámen es lateral y presenta deltas apicales sólo en el 10% de los casos. Esta raíz se presenta casi siempre como tipo IV, aunque también puede ser tipo II, I, VI, V y VIII.

El segundo molar inferior se identifica por la proximidad de sus raíces y por tener sus ápices muy próximos entre sí.

La raíz mesial tiene una longitud de 20.9 mm y una curvatura hacia distal. En un 49% tiene conductos laterales en posición apical. Tiene uniones transversas en un 33% en el tercio medio. La posición de su forámen es lateral. En un 38% se presenta como raíz tipo II, aunque también puede encontrarse como tipo I, IV ó más raramente V.

La raíz distal mide 20.8 mm y es usualmente recta. Tiene conductos laterales en un 34% en posición apical y uniones transversas en la zona media sólo en 16%. Su forámen es lateral. En la mayoría de los casos es tipo I. También se encuentra de tipo IV, II y V.

Los terceros molares, son anatómicamente impredecibles. Su tratamiento endodóntico puede considerarse en caso de que se trate de un tercer molar funcional, que puede utilizarse como pilar de una prótesis.

El pronóstico en éstos dientes, está relacionado directamente con la morfología radicular, por lo que es aconsejable hacer una exploración

cuidadosa antes de augurar el éxito terapéutico.

Una variación importante que puede presentarse es el conducto en forma de C. Aunque se han reportado casos en molares superiores, se presentan más frecuentemente en los segundos molares inferiores, que presentan una sola raíz cónica.

Este tipo de conductos se identifican como una depresión semilunar profunda que va de un lado a otro de la raíz, se forma por la fusión de dos conductos, en sentido bucal o lingual de las raíces mesiales o distales.

Su detección radiográfica es difícil, por lo que se descubre durante la preparación del acceso.

Curvaturas Radiculares

Un aspecto importante, en lo que respecta a la anatomía radicular, es el grado de curvatura que presentan los conductos en los molares.

Schneider (1971) hizo una clasificación basándose en el grado de curvatura, de manera que los de curvatura ligera son de 5 grados ó menos; curvatura moderada de 10 a 20 grados y curvatura severa de 25 a 70 grados.

El método de Schneider es el más utilizado para calcular la curvatura de los conductos.

Dentro de cada conducto se colocan limas K del número 8 y se procede a sacar radiografías. Si se trata de dientes extraídos deben manejarse los dos planos, mesiodistal y bucolingual. Se recomienda, para facilitar el cálculo, agrandar las imágenes por medio de proyectores.

Se marca un punto en la radiografía, en la mitad de la lima, a nivel del orificio del conducto (punto a). Se dibuja una línea recta paralela a la imagen de la lima, desde el punto a, hasta otro punto, donde el instrumento se desvía de la línea recta (punto b). Se marca un tercer punto a nivel del forámen apical (c) y se traza una línea hasta el punto b. El ángulo formado por la intersección de las líneas, se mide como la curvatura del conducto.

En algunos casos se encuentran varias curvaturas. La primera curva ó curva primaria, se mide de la manera descrita anteriormente, pero el punto c, se

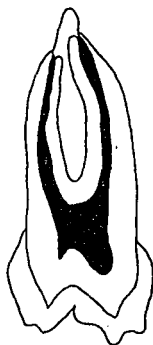
colocará donde se observa la primera desviación. La segunda curva, ó curva secundaria, deberá medirse del punto c, al forámen.

Aunque el cálculo de la curvatura de los conductos, sólo se emplea con fines de estudio y no en la práctica clínica, debe ser tomado en cuenta para dar una adecuada solución al caso.

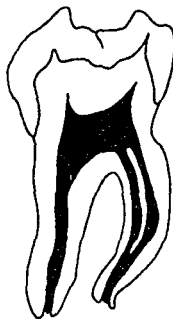
Las raíces curvas y, por lo tanto, los conductos curvos, pueden ser de cinco tipos:

- 1. Curva Apical**
- 2. Curva Gradual**
- 3. Defalcación ó curva en forma de hoz**
- 4. Dilaceración o doblez angular abrupto**
- 5. Curva Doble o en forma de bayoneta**

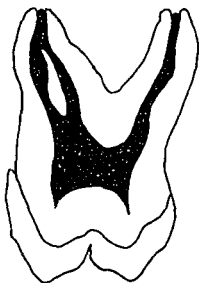
Clasificación de Conductos



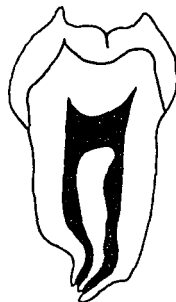
Tipo I



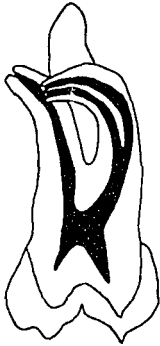
Tipo II



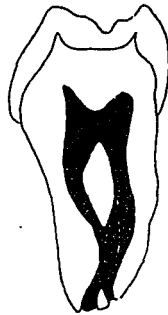
Tipo III



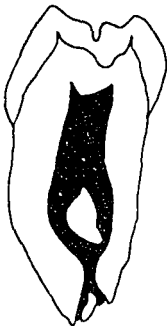
Tipo IV



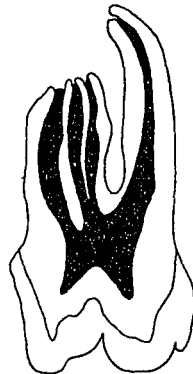
Tipo V



Tipo VI

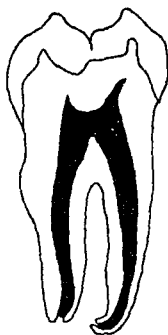


Tipo VII

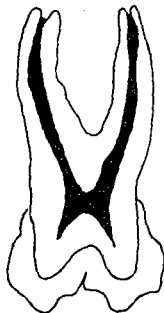


Tipo VIII

Tipos de Curvaturas



Apical



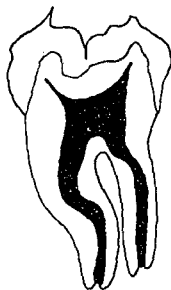
Gradual



Defalcación



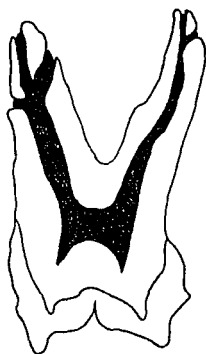
Dilaceración



Bayoneta



Delta Apical



Conductos Laterales

CAPITULO III

GENERALIDADES DE PREPARACION DE CONDUCTOS

Con el avance de la endodoncia, los medicamentos intraconducto han perdido popularidad, y se le ha dado mayor énfasis a la preparación biomecánica.

La preparación biomecánica consiste en tratar de obtener un acceso directo y franco a la unión cemento-dentina-conducto para lograr una completa desinfección y para recibir una fácil y perfecta obturación.

El vocablo biomecánico fué introducido en la Segunda Convención Internacional de Endodoncia en la Universidad de Pensilvania, Filadelfia, Estados Unidos en 1953, para designar el conjunto de intervenciones técnicas que preparan la cavidad pulpar para su ulterior obturación.

A lo largo del tiempo la preparación del conducto radicular ha sido llamada de una gran variedad de formas, incluyendo instrumentación, instrumentación biomecánica e instrumentación quimiomecánica.

La instrumentación se refiere a que los instrumentos diseñados, para su manipulación en el espacio del conducto serán utilizados de una manera particular en la preparación y la posterior obturación. Este proceso será efectuado con instrumentos de uso específico como fresas; sondas endodónticas, ensanchadores, limas y ciertos instrumentos rotatorios.

La instrumentación biomecánica implica que el proceso debe ser basado en ciertos principios biológicos, como la extensión de la penetración en los conductos radiculares y la total remoción de los remanentes pulpares.

La instrumentación quimiomecánica reconoce que estos procedimientos pueden verse facilitados enormemente por el uso de ciertas soluciones irrigantes.

La limpieza incluye la remoción de todo resto orgánico que pudiera

servir de sustrato para el crecimiento de bacterias o como precursor de inflamación periapical. Rara vez se eliminan todos los irritantes; la meta es disminuir los desechos restantes hasta un valor subcrítico o sellarlos en el espacio citado para evitar que escapen hacia los tejidos periapicales.

La preparación de la cavidad incluye la remoción de caries y de todas las formas de retención adaptadas a los materiales de obturación utilizados.

La conformación implica la creación de una forma única para cada conducto, relacionada directamente con la longitud, la posición y la curvatura.

La preparación del conducto es la fase más importante del tratamiento endodóntico, la obturación confirmará su éxito.

La preparación biomecánica se realiza a través de la instrumentación del conducto radicular complementada por la irrigación y la aspiración con soluciones.

Medios Químicos: Por medio de sustancias o soluciones irrigadoras.

Medios Físicos: Comprenden el acto de irrigar y simultáneamente aspirar la solución irrigadora.

Medios Mecánicos: A través de la acción de instrumentos, con los cuales se aplican los tiempos de instrumentación de los conductos radiculares.

Objetivos

- 1. Combatir la posible infección de la pulpa.*
- 2. Remover la pulpa coronaria y radicular, los restos pulpares, y la sangre infiltrada en los conductillos dentinarios.*
- 3. Ensanchar y alisar las paredes del conducto dentinario, preparándolas para una fácil y perfecta obturación.*
- 4. Remover las limaduras de dentina que quedan como consecuencia de la instrumentación del conducto radicular.*
- 5. En casos de pulpa vital, preservar la vitalidad del muñón pulpar.*
- 6. Remover mecánica y químicamente las bacterias y sus productos, reduciendo la flora bacteriana del conducto radicular, sobre todo en casos de pulpa necrótica.*

Objetivos Biológicos de Limpieza y Preparación

La consideración biológica básica de la limpieza y preparación, se basa en que los granulomas, quistes, absesos y fístulas son resultado de tejido inflamado, infectado o necrótico del sistema de conductos radiculares.

En ausencia de este tejido, no se presentan lesiones periapicales o endodónticas. En las zonas donde estas lesiones se manifiestan, el alto nivel de vascularidad en los tejidos periapicales, conduce a una reparación una vez que los agentes dañinos han sido removidos.

La pulpa necrótica, es un soporte de microorganismos, los productos de degradación, la necrosis acompañada de inflamación y las toxinas bacterianas son capaces de producir lesiones en el tejido duro adyacente a los forámenes principales y accesorios. La remoción de estos agentes nocivos origina la reparación apical.

Los objetivos biológicos de limpieza y preparación son:

1. Confinar la instrumentación a los conductos radiculares. La instrumentación más allá del ápice es innecesaria. Puede causar inflamación periapical y deformación del forámen apical. Así mismo puede causar perforación de seno maxilar, de piso nasal o de conducto dentario inferior.

2. Precaución de no forzar material necrótico a través del forámen apical. Muchas molestias post-tratamiento, se deben a la introducción de tejido necrótico y microorganismos en los tejidos periapicales durante la instrumentación. La evidencia indica que la instrumentación más allá del ápice del conducto infectado puede ocasionar bacteremias transitorias.

3. Remoción de todos los restos de tejido del conducto radicular. Este material es la mayor causa de lesiones periapicales y su eliminación es crítica para los procedimientos endodónticos.

La preparación del espacio endodóntico comprende tres procedimientos separados:

1. Desbridamiento

2. Limado

3. Preparación apical

IRRIGACION Y ASPIRACION EN LA PREPARACION DEL CONDUCTO

La irrigación y aspiración en endodoncia consisten en hacer pasar un líquido a través de las paredes del conducto radicular, con la finalidad de remover restos pulpares, limaduras de dentina, microorganismos y otros detritos.

Durante la instrumentación es necesaria una irrigación frecuente para eliminar cualquier resto orgánico o inorgánico presente.

Objetivos

La irrigación/aspiración tiene por objetivos:

- 1. Eliminar restos pulpares, sangre, limaduras de dentina y restos necrosados que puedan actuar como nichos de bacterias.*
- 2. Disminuir la flora bacteriana.*
- 3. Humedecer o lubricar las paredes dentinarias, facilitando la acción de los instrumentos.*

Soluciones Irrigadoras

Los requerimientos básicos de una solución irrigadora son:

- 1. Proveer lubricación para los instrumentos en el conducto radicular.*
- 2. Disolver restos orgánicos.*
- 3. Eliminar microorganismos.*
- 4. Desalojar restos inorgánicos.*
- 5. Limpiar el diente para prevenir la pigmentación.*

Las soluciones irrigantes más empleadas pueden clasificarse en:

- 1. Compuestos Halogenados: Soda clorada doblemente concentrada (hipoclorito de sodio al 4-6%), líquido de Dakin (hipoclorito de sodio al 0.5%) y*

solución de Milton (hipoclorito de sodio al 1%).

2. Quelantes: Soluciones del ácido etilendiaminotetraacético (E.D.T.A.).

3. Lubricantes: glicerina.

4. Otras: Agua de hidróxido de calcio, agua bidestilada, suero fisiológico.

Compuestos Halogenados

El cloro, es uno de los más potentes germicidas conocidos. Las soluciones de cloro bajo la forma de hipoclorito, generalmente se conocen como solución de Labarraque, solución de Dakin, solución de Dakin-Carrel, solución quirúrgica de soda clorada, soda clorada doblemente concentrada o solución de Milton.

La solución de hipoclorito de sodio F.A. (U.S.P.) es la preparación oficial, contiene un 5% de cloro liberable por cada 100 ml. Esta sustancia, además del poder germicida de acción rápida, tiene también acción solvente sobre los tejidos pulpaes.

Esta solución es la más recomendada sobre todo en casos de necrosis pulpar, ya que presenta las siguientes propiedades:

1. Posee baja tensión superficial, y por lo tanto penetra en todas las cavidades del conducto radicular.

2. Neutraliza los productos tóxicos, hace posible un ambiente antiséptico y evita agudizaciones.

3. Es bactericida, libera oxígeno y cloro que son los mejores antisépticos conocidos.

4. Favorece la instrumentación porque humedece las paredes del conducto.

5. Su pH es alcalino y vuelve al conducto inadecuado para el desarrollo bacteriano.

6. Tiene acción disolvente. Según Grossman y Melman, una pulpa puede ser disuelta entre 20 minutos y 2 horas por este agente.

Se considera que una combinación de EDTA e hipoclorito de sodio

resulta en un irrigante más eficiente que el hipoclorito de sodio solo.

Senia y col. demostraron que el hipoclorito de sodio es más efectivo disolviendo tejido pulpar que la solución salina normal (suero fisiológico) en las áreas amplias de conducto. Pero no encontraron diferencia significativa en la limpieza entre el hipoclorito de sodio y la solución salina en el tercio apical del conducto.

Quelantes (Reblandecedores dentinarios)

Son sustancias que tienen la propiedad de fijar iones metálicos de un determinado complejo molecular.

Esas sustancias "roban" iones metálicos de dichos complejos, al cual se encuentran entrelazados, fijándolos por medio de una unión coordinante, lo que se denomina quelación.

El ácido diluido y EDTA son las dos clases de quelantes estudiados.

Su acción es descalcificar la dentina superficial y disminuir su dureza en aproximadamente el 50%.

Su desventaja es que operan con gran lentitud, mucho más lentamente que la acción de corte con las limas.

Su única utilidad es como lubricantes al contar con glicerina o cera.

Lubricantes

Favorecen el paso de instrumentos durante la exploración y preparación de los conductos pequeños.

Una indicación adecuada para el uso de lubricantes, es cuando el conducto resulta tan estrecho que las limas se atorán antes de llegar a la longitud de trabajo.

La glicerina es excelente ya que es un producto químico muy resbaloso, autoesterilizante, económico, y relativamente atóxico.

Otras Soluciones

El agua de hidróxido de calcio (agua de cal), puede utilizarse como irrigante en tratamientos con pulpa vital.

Presenta un elevado poder bactericida, y por su pH altamente alcalino, puede neutralizar la posible acidez del medio, además inhibe la hemorragia sin provocar una vasoconstricción.

El agua bidestilada y el suero fisiológico no presentan acción bactericida pero son útiles para el arrastre y limpieza de restos pulpares y dentinarios.

Las soluciones irrigadoras y la irrigación como tal, son importantes durante todos los tiempos de la instrumentación:

Antes de la instrumentación. En tratamientos endodónticos de dientes necróticos, la solución irrigadora, precediendo la acción de los instrumentos, neutralizará los productos tóxicos y los restos orgánicos, antes de su remoción mecánica. En los casos de dientes con vitalidad pulpar, la irrigación de la cámara pulpar, hará posible una penetración mecánica aséptica al interior del conducto radicular.

Durante la instrumentación. Mantiene húmedas las paredes del conducto radicular, favoreciendo la instrumentación.

Después de la instrumentación. Remueve detritos orgánicos, principalmente limaduras de dentina, evitándose así su acúmulo sobre los tejidos vivos periapicales.

Instrumental Endodóntico

A lo largo del tiempo se han llevado a cabo innumerables cambios en los instrumentos endodónticos.

Algunos cambios importantes fueron la fabricación de instrumentos estandarizados, y la adopción universal del acero inoxidable en lugar de acero al carbono, así como la adición de tamaños más pequeños (núms. 6 y 8) y más grandes (núms. 110 a 150) y la codificación por colores. También debe reconocerse la aparición de los instrumentos de propulsión mecánica.

Las mejoras recientes en el diseño de instrumentos son principalmente cambios en algunos instrumentos tipo K por la Kerr Co. (K-Flex files), cambios en los instrumentos H por McSpadden (Unifiles y Dynatrac), y una nueva lima de diamante diseñada por Martin no clasificada.

Clasificación de los Instrumentos Endodónticos

Según su forma de empleo:

Grupo I: Uso manual únicamente; llamas, tanto la tipo K (Kerr) como la tipo H (Hedstrom); ensanchadores tipo K; sondas barbadas o tiranervios; condensadores y espaciadores.

Grupo II: Propulsión mecánica tipo de seguro; con el mismo diseño del grupo I pero fabricados para insertarse en pieza de mano. También se incluyen aquí los léntulos.

Grupo III: Propulsión mecánica tipo de seguro; Taladros o ensanchadores como los de Gates Glidden (tipo G), Pecho (tipo P) y muchos otros: A, D, O, KO, T, M y el instrumento Kurer para debastar raíces.

Grupo IV: Puntas para el conducto radicular: gutapercha, plata, papel.

Estandarización

El sistema de numeración se basa en el diámetro de los instrumentos en centésimas de milímetro al principio de la punta de las hojas y que se extiende por aquellas hasta el punto que terminan a una longitud de 16 mm.

La longitud total del vástago hasta el mango se presenta en tres tamaños: estándar, 25 mm; largo, 31 mm y corto, 21 mm.

El uso de la estandarización incrementa el número de instrumentos a utilizar especialmente en los pequeños números.

La estandarización establece que la distancia entre D1 y D2 (superficie cortante) es de 16 mm, con una diferencia de diámetro entre estos dos puntos de 0.30 mm. Esto quiere decir que entre cada milímetro habrá una diferencia de 0.02 mm. Si se corta 1 mm de la punta un instrumento número 10 se tiene un instrumento 12.

Para utilizar el instrumento en casos difíciles pueden usarse limas 10, 15, 20 y 25 para dar limas números 12, 17, 22 y 27 respectivamente. Para que se mantenga una punta de trabajo adecuada una lima de uñas metálica se pasa en la punta para restablecerla después de haber cortado el último segmento.

Sondas Barbadas

Son los instrumentos más frágiles utilizados en la preparación del conducto. Pueden encontrarse en tamaños desde triplemente finas hasta extragruesas de 21 y 28 mm.

En la selección de sondas debe observarse si el esmalte permite que la sonda sea encajada firmemente en la pulpa para ser removida y si la introducción de esta no tiene contacto con las paredes del conducto.

1. Se selecciona una sonda que penetre ampliamente en la pulpa pero que no tenga contacto con las paredes del conducto.

2. Solo debe penetrar en las 2/3 partes del conducto.

3. Nunca deben usarse en conductos curvos.

4. No deben usarse en conductos calcificados.

5. No se utilizan en ciertos conductos anteriores, en conductos mesiales de molares inferiores y vestibulares de molares superiores que pueden presentar calcificaciones o curvaturas.

Limas

Las limas son utilizadas con movimiento de adentro hacia afuera, ya que sus bordes horizontales desgastan la superficie de la dentina.

Las limas producen más restos dentinarios y tienden a obliterar más fácilmente los conductos que los escañadores.

Las limas tipo Kerr, no abren espacio tan rápidamente como los escañadores, y sin embargo poseen corte por movimientos de tracción, son bastante flexibles y resistentes, siendo inclusive fabricadas en los números más pequeños, o sea, 06, 08 y 10, estando así indicadas para los conductos curvos y las situaciones donde se necesite un mayor esfuerzo del instrumento para abrir

espacio.

Las limas tipo Hedstroen poseen un excelente corte por tracción, de un modo general superior al de las limas tipo Kerr, aunque no son tan resistentes, y son flexibles, de este modo, no se aconseja su empleo para abrir espacio con movimiento de rotación, pues esto podría producir su fractura.

Escariadores

Los escariadores abren espacio rápidamente cuando se los hace girar dentro de su movimiento específico, que consiste en un movimiento de rotación de media vuelta a la vez.

No poseen corte por tracción y son poco flexibles, por lo tanto no se aconseja que sean empleados en conductos curvos.

Las diferencias que presentan con las limas son:

1.Los bordes cortantes de las limas son más horizontales que los de los escariadores.

2.Los bordes cortantes de las limas están más cerrados que los de los escariadores.

Topes

Los topes, deben ser usados en todos los instrumentos con el fin de controlar su longitud dentro del conducto. En el mercado se encuentran disponibles gran número de topes, fabricados con metal, plástico y hule. En muchos casos el mejor tope es el más sencillo.

Un tope adecuado debe tener ciertos requisitos como:

1.Ser fácilmente colocado en el instrumento.

2.No ser muy grueso.

3.Mantener una estabilidad posicional durante su uso.

4.Fácil de reposicionar cuando se requieran alteraciones en la longitud de trabajo.

Los topes más simples son de hule, que incluso pueden recortarse de

una banda elástica con el orificio más grande de la perforadora.

Siempre que sea posible los puntos de referencia deben ser en la corona para un mejor control de la longitud, las cúspides y los márgenes de la cavidad de acceso son adecuados para este propósito. Los puntos de referencia intracoronaes no son convenientes porque no sería fácil ver cualquier movimiento del tope, o bien, este puede atorarse dentro de la cavidad de acceso.

Limas de Diamante

Los cristales de diamante tienen unas propiedades únicas, incluyendo habilidad superior de corte, resistencia a la abrasión, disipación del calor, mantenimiento de la forma, excelente rectitud, buena elasticidad, químicamente inerte y una estructura cristalina que transmite ambos movimientos vibratorios y corta multidireccionalmente.

Las limas de diamante, excepto la lima manual de diamante, son significativamente más efectivas en remover dentina en todos los casos. En adición los diamantes con energía ultrasónica, son mucho mejores que los manipulados manualmente.

Los resultados demostraron que las limas de diamante son superiores a las limas K en remoción de dentina.

Preparación Manual de Conductos

La preparación manual del conducto radicular, es la más utilizada. Según recientes Investigaciones, una preparación ideal debe de tener 0.45 mm de diámetro a una longitud de trabajo de 1 mm, pero depende mucho de la técnica de preparación empleada y de la anatomía propia del diente.

La técnica de preparación, está directamente relacionada con los instrumentos utilizados, pero no todos resultan efectivos para todos los conductos.

La remoción de la pulpa realizada con tiranervios, además de crear una herida lacerante, lleva también a distintos niveles de ruptura pulpar, directamente relacionada con la morfología del conducto. En conductos amplios y

principalmente con forámenes que coinciden con el ápice, se puede producir la ruptura de los tejidos a nivel del parodonto apical.

La pulpa debe ser removida después de ser seccionada previamente con limas H en conductos amplios, o con limas K en el caso de conductos estrechos.

Para pulpa de dientes anchos se usan limas H, con la punta cortada.

Tiempos de la Instrumentación

1. Apertura de la cavidad de acceso.

2. Localización de la entrada de los conductos radiculares.

3. En caso de que se trate de pulpa necrótica se hará la neutralización del contenido séptico, antes de explorar el conducto radicular hasta la proximidad del ápice.

4. Conductometría.

5. Remoción de la pulpa radicular.

6. Ensanchado.

7. Limado del conducto radicular.

Acceso

Un acceso bien ejecutado ayuda a localizar fácilmente todos los orificios de los conductos y facilita la fase de preparación. Clínicamente, el acceso exterior debe ser diferente de las formas geométricas tradicionales; un correcto acceso externo debe llegar suavemente dentro de la cámara pulpar, incluyendo la remoción total del techo de la cámara pulpar y todos los cuernos pulpares y proveer, siempre que sea posible, una visión directa y sin obstrucción de cada conducto. La preparación del acceso nunca es estática y puede ser alterada como mejor convenga para la preparación de cada conducto.

Localización de la Entrada de los Conductos Radiculares

La sonda #5 de S.S. White, adaptada para endodoncia, o el root canal explorer DG16 de la Starlite, son los instrumentos de elección para la localización de las entradas de los conductos radiculares.

En dientes multiradicales, el piso de la cámara pulpar, se presenta convexo, liso y con depresiones que corresponden a las entradas de los conductos, estando una hacia vestibular y la otra hacia palatino. De este modo, la localización se hará deslizando los instrumentos mencionados sobre el piso o la pared cervical, cuya tendencia será a penetrar en las entradas de los respectivos conductos.

Exploración del Conducto Radicular

Se realiza una exploración cuidadosa del conducto radicular creando espacios para la inserción de limas para el corte y la remoción de la pulpa radicular. En casos de conductos amplios se podrá llevar a cabo con una lima H, en conductos estrechos o curvos, esta exploración deberá llevarse a cabo con una lima K. El instrumento debe tener un tope de goma para delimitar la longitud que será empleada en la realización de la conductometría.

En casos de pulpa necrótica, este procedimiento está contraindicado, pues con la penetración del instrumento funcionando como émbolo, se puede forzar material séptico hacia la región periapical, y crear una agudización, por lo que se hace necesaria la neutralización del contenido séptico pulpar con hipoclorito de sodio antes de la conductometría.

Conductometría

Se toma una medida basada en la radiografía de diagnóstico y en el cálculo de la longitud media del diente, siempre reducida en algunos milímetros, como medida de seguridad, para no traumatizar los tejidos vivos y periapicales.

El método de Ingle, consiste en medir el diente en la radiografía de diagnóstico, se disminuyen 2 ó 3 mm de esta medida, como medida de seguridad para no traumatizar los tejidos periapicales.

Esta medida se transfiere a un instrumento endodóntico, con un tope de goma. Se colocará dentro del conducto con un punto de referencia bien definido.

Se toma una radiografía para obtener la conductometría real. En casos de pulpa vital y donde exista necrosis sin lesión periapical, la medida deberá ser de uno a 2 mm más corta respecto al ápice radiográfico. Donde haya manifestación radiográfica de lesión apical debe quedar a 0.5 mm del ápice.

Preparación Estandarizada

Puede considerarse como el sistema clásico. Consiste en la utilización de instrumentos sucesivamente más grandes, cada uno hasta la longitud de trabajo, comenzando con tamaños pequeños y ampliando el conducto mediante combinaciones de retroceso y limado periférico.

En la preparación estandarizada se pretende limar el conducto hasta el mismo tamaño, la conicidad y la configuración de los instrumentos estandarizados. Registrando cual lima es la primera en fijarse durante la preparación, la ampliación se haría hasta dos ó tres tamaños más que el instrumento que se introdujo en primer lugar. Esta técnica se efectúa por lo general con limas K.

Este sistema, posee limitaciones particularmente en los conductos curvos y pequeños, gran número de estudios han encontrado que la preparación de conductos seriada no da un desbridamiento efectivo, por lo que ha caído en desuso y ya no se enseña en muchas instituciones.

Preparación Escalonada

La preparación escalonada se ha revelado como la más adecuada para la preparación del conducto radicular.

Esta técnica de ensanchamiento produce un conducto con tamaño apical menor, que se amplía en dirección cervical para producir conicidad más amplia que la preparación estandarizada. La técnica de uso más frecuente recibe el nombre de retroceso.

Representa la igualación de la instrumentación en el conducto, reconociendo las irregularidades y la individualidad de la morfología endodóntica, así

como sus curvaturas.

Esta técnica utiliza un instrumento gúfa 25 ó 30 ya que Jungman y col. llegaron a la conclusión de que era casi imposible crear una preparación apical redonda cuando se utilizaban llmas o ensanchadores de tamaños 35 o 40.

La porción apical, debe ser preparada por instrumentos solamente una o dos veces mayores que la primera lima que se usó en la longitud de trabajo.

Sus ventajas más evidentes son:

1. Capacidad de limpieza
2. Penetración de la solución irrigadora
3. Manutención de la forma original del conducto y del foramen
4. Facilita la obturación del conducto
5. Proporciona conicidad y sellado apical

La instrumentación del conducto, en forma escalonada fué descrita por Martín, que la dividió en distintas fases.

La fase I de la instrumentación es la etapa de la preparación de un conducto curvo en la que se hace el ensanchamiento apical básico. Consiste en el empleo de una técnica de ensanchamiento, principiando un instrumento número 8 ó 10 y, en pasos sucesivos, el ensanchamiento de tercio apical del conducto hasta el número 25 ó 30. Una de las partes más importantes de la fase I del ensanchamiento es la reutilización de instrumentos un tamaño menor que el último empleado. El instrumento más pequeño elimina la acumulación de residuos dentinarios, que pueden conducir al bloqueo del conducto.

La fase II o paso atrás se hace utilizando los instrumentos números 30,35 y 40 a 1, 2 y 3 mm antes de la longitud original de trabajo para principiar el tallado de una convergencia coronaria en el cuerpo del conducto radicular. Se practica la recapitulación utilizando el instrumento número 25, hasta la totalidad de la longitud de trabajo después de cada paso atrás para asegurar la permanencia del ensanchamiento apical realizado en la fase I. Este paso atrás graduado deberá continuar hasta una lima número 80 o taladros de Gates-Glidden números 2 ó 3.

La preparación será con llmas tipo K, por ser más flexibles, resistentes y de mayor confiabilidad.

Walton y col. han sugerido que el paso atrás se realice acortando 0.5 de milímetro en vez de 1 milímetro para que se pueda producir una separación que permita la máxima inserción del espaciador durante la condensación lateral.

La instrumentación se considera completa cuando un ensanchador fino logra pasar holgadamente hasta 1 mm antes de la longitud de trabajo. El conducto no debe ser ampliado más de lo necesario para que la obturación y preparación resulten convenientes. Retirar demasiada dentina, sólo debilita la raíz y aumenta la posibilidad de errores de procedimiento.

Moodnik y Walton reportaron que la aparición de dentina limpia y blanca no es un indicador de que la totalidad de restos de tejido han sido removidos del conducto. Por lo tanto, un criterio válido para terminar la preparación es la experiencia clínica.

Una limpieza adecuada incluirá aproximadamente unos 200 movimientos de cada lima.

Una modificación de la técnica anterior, utiliza limas tipo H, que se utilizarán para raspar las paredes, siempre en un número anterior a la última lima K utilizada, pues de este modo ya se tendrá el espacio abierto y este instrumento no será forzado, penetrando libremente en toda la longitud de trabajo, y, por el movimiento de tracción, irá rectificando y regularizando las paredes del conducto radicular.

La secuencia de trabajo es:

Lima K, 10, 15 y 20.

Lima H 15

Lima K 25

Lima H 20

Acabado con una lima de tipo K #25.

En conductos rectos, puede seguirse con la instrumentación hasta el #40, de la misma forma descrita, las limas de tipo Kerr abriendo el espacio y las limas H entrando siempre en un número inferior al de la última K empleada.

La siguiente tabla es una guía para la instrumentación escalonada:

<i>Inicial</i>	<i>Memoria</i>	<i>Final</i>
10	25	45
15	25/30	45-50
20	30/35	50-55

Preparación Apical

Preparar una matriz o barrera apical tiene dos funciones:

1. Sirve como tope contra el cual se condensa la gutapercha.

2. Impide que los materiales, las soluciones irrigadoras y los instrumentos penetren en los tejidos periapicales, con inflamación e irritación correspondientes.

La preparación apical varía dependiendo de la configuración apical, la morfología y la curvatura del conducto. El tope apical es el más deseable, seguido por un asiento apical, en contraposición con un ápice abierto. El resultado, con cualquiera de las tres, afecta la técnica de obturación.

El tope apical consiste en la preparación de una barrera completa en el extremo de la preparación, que confine los materiales al conducto.

La configuración del asiento apical es tal, que no hay una barrera completa, sino una constricción en las paredes. Se puede identificar con una lima pequeña que ajuste un poco en el ápice, pero atravesase el agujero apical.

El ápice abierto es indeseable, y puede no limitar los materiales al espacio endodóntico. Además no hay matriz física contra la cual condensar la gutapercha; por tanto, puede no producirse un sellado apical.

La naturaleza de la preparación apical se establece usando un instrumento uno ó dos tamaños menor que el utilizado en la preparación apical. Se coloca el instrumento hasta la longitud y se golpea ligeramente en la periferia. Si su punta toca un extremo cerrado en todas las áreas, se trata de un tope apical. Si la línea enfrenta cierta resistencia, pero puede atravesar la constricción, es un asiento apical. Se registra un ápice abierto cuando la lima pasa con toda libertad por el agujero. En ocasiones no se puede crear un tope apical, por la

configuración de la anatomía apical del conducto, pero es más probable que un ápice abierto sea iatrógeno; o sea, por instrumentación demasiado vigorosa en un conducto curvo o el cálculo incorrecto de la longitud de trabajo.

Instrumentación por Medios Mecánicos Rotatorios

Los instrumentos mecánicos se han utilizado en la preparación de conductos, con el fin de realizar una preparación más rápida y un corte de dentina más efectivo.

Los instrumentos mecánicos de uso más común son las fresas Pecho y los taladros Gates Glidden.

Fresas Gates Glidden

El taladro de Gates-Glidden acelera materialmente el ensanchamiento de la mitad coronaria y las dos terceras partes del conducto en muchas preparaciones.

Este instrumento es fabricado con un trozo de metal individual (de carbono o acero inoxidable). Se encuentra en los tamaños de 1 al 6 y se usan con pieza de mano de baja velocidad. Los más comúnmente usados son 1 a 3.

La punta de trabajo es de 18 mm de longitud, y los tamaños pequeños tiene una porción más delgada junto a la pieza de mano y lejos de la punta. En caso de que hubiera fractura clínica el sitio de separación estará cerca de la pieza de mano y puede ser retirada fácilmente del conducto.

Su uso es especialmente importante en la preparación ultrasónica, ya que un GG #4 puede ampliar el conducto al equivalente de una lima K 100 mientras que la más gruesa de las limas de diamante utilizadas en ultrasonido es como una 45.

Fresas Pessó

Las fresas Pessó son utilizadas en endodoncia para los alargamientos en las preparaciones para pernos-muñones colados.

Son fabricadas de una manera similar a los Gates Glidden de carburo o de acero inoxidable y son usados con pieza de mano de baja velocidad.

Son clasificados como tipo P y tipo B-1.

En la comunidad dental Europea son conocidos como Largo.

Al igual que los taladros Gates, son fabricados para poder ser retirados fácilmente en caso de ruptura.

Se encontró que los taladros de acero inoxidable tienden a romperse lejos de la punta, mientras que los de carburo sí lo hacen y producen fragmentos de difícil remoción.

Técnicas de preparación con Fresas

Objetivos:

Mayor ensanchamiento hacia apical del conducto

Preservar la posición y forma del foramen apical

Evitar que ocurran accidentes operatorios

Durante la preparación se utiliza movimiento de vaivén. Con un movimiento completo de brazo, no únicamente de la muñeca.

La primera fase consiste en el ensanchamiento apical básico del largo de trabajo hasta el número 25. Uno de los puntos más importantes, es la reutilización de limas un número más pequeño que el de la última empleada para evitar la acumulación de virutas de dentina que bloquearían el conducto.

El retroceso propiamente dicho se logra acortando las limas siguientes. En seguida, se emplean fresas Gates Glidden 2 y 3 para crear la conicidad en dirección coronal. Finalmente se suele efectuar un limado lateral adicional utilizando una lima num 25 para eliminar y luego allanar las salientes o escalones que fueron creados por la técnica de retroceso.

La preparación con fresas gates se llevará a cabo de la siguiente manera:

<i>Inicial</i>	<i>Memoria</i>	<i>Gates</i>	<i>Ensanchado</i>	<i>Escalonamiento</i>
<i>10</i>	<i>25</i>	<i>2</i>	<i>30</i>	<i>35-60</i>
<i>15</i>	<i>30</i>	<i>2</i>	<i>35</i>	<i>40-60</i>
<i>20</i>	<i>35</i>	<i>2-3</i>	<i>40</i>	<i>45-70</i>
<i>25</i>	<i>40</i>	<i>2-3</i>	<i>45</i>	<i>50-80</i>

Las fresas Gates corresponden en tamaño a las limas K de la siguiente forma:

<i>Gates</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<i>K</i>	<i>50</i>	<i>70</i>	<i>90</i>	<i>110</i>	<i>130</i>	<i>150</i>

Desventajas del Uso de Instrumentos Mecánicos

1.No desbridan de manera adecuada

2.Empujan los desechos en dirección apical, en especial los que se manejan con movimiento hacia arriba y hacia abajo

3.Pueden ser muy peligrosos en los conductos curvos pequeños, por su tendencia marcada a enderezarse y producir rebordes, y a transportar y perforar con rapidez el conducto.

Ultrasonido en Endodoncia

El uso del ultrasonido en relación con la endodoncia, fué descrito por primera vez por Richman en 1957.

Los instrumentos sónicos han sido utilizados por Martin y Cunningham durante los últimos 10 años.

El ultrasonido consiste en ondas acústicas que se mueven a una frecuencia mayor que la percibida por el oído humano. Esta energía acústica es transmitida al instrumento que oscila a 25 000 ciclos por segundo y tiene una punta de aproximadamente 23 micras.

Los primeros estudios demostraron que el sistema ultrasónico era superior al desbridamiento y ensanchamiento convencionales, además, se encontró que existía menos extrusión del material por el agujero apical, menos dolor posoperatorio y mayores beneficios antimicrobianos.

Las cualidades de los instrumentos endosónicos incluían una más rápida y eficiente preparación del conducto junto con un incremento en la limpieza asociado a la presencia de antimicrobianos junto al irrigante.

Funcionamiento de los aparatos ultrasónicos

A través de una pieza de mano especial se transmiten vibraciones muy rápidas (casi 25 000 por segundo) desde la fuente de poder hacia un instrumento similar a una lima endodóntica que vibra a una frecuencia muy elevada y con una forma de onda semejante a un látigo o a la de una cuerda de guitarra. Entonces se transmite la energía a un medio líquido en el conducto, que produce desplazamiento rápido de los líquidos, acción conocida como "corriente acústica" o sinergismo.

A la intensidad apropiada, el ultrasonido produce cavitación en un medio líquido por la absorción de energía acústica. La cavitación es la formación de cavidades en el líquido, que antes de colapsarse, producen intensos shocks hidráulicos que eliminan bacterias y ayudan a desalojar limaduras del conducto. El calentamiento de la solución irrigadora (se recomienda el hipoclorito de sodio) incrementa su habilidad de eliminar bacterias y de disolver tejido. En un líquido en cavitación, los procesos químicos que ocurren son oxidación y degradación de polisacáridos, proteínas, ácidos nucleicos y glucoaminoglicanos. Por estas propiedades elimina a las bacterias y ayuda a la limpieza del

conducto.

Los sistemas ultrasónicos, que operan a frecuencias de 20 a 40 kHz, usa una limas de oscilación transversa dirigida por generadores magnéticos o piezoeléctricos.

Un segundo tipo de aparato endosónico es manejado por aire a presión, la oscilación de las limas es a frecuencias considerablemente bajas de 1 a 6 kHz.

Hay disponibles piezas de mano especiales en las que se fijan instrumentos endodónticos de diversa configuración. Se conectan las piezas de mano a la manguera de aire de alta velocidad de la unidad dental; durante su empleo, los instrumentos adaptados vibran y chicotean a una frecuencia de 15000 a 8000 vibraciones por segundo. Si bien las vibraciones son mucho menores que las de Instrumentos ultrasónicos, la pieza de mano sónica parece ser tanto o más eficaz que el sistema ultrasónico.

La ventaja de los instrumentos sónicos sobre los ultrasónicos es su simpleza relativa y su costo. Donde parecen ser más útiles es en el terminado de la concidad del conducto, luego de terminar la preparación apical y casi todo el retroceso.

Tipos de Instrumentos Sónicos y Ultrasónicos

El sistema Canal Finder tiene un movimiento variable hacia arriba y hacia abajo con una amplitud entre entre 0.3 y 1 mm con un movimiento de giro adicional cuando el instrumento encuentra fricción en el conducto radicular. La pieza de mano utiliza un set de limas K y un set de limas Hedstrom especiales.

La pieza de mano Giromatic trabaja con un cuarto de vuelta recíproco y puede ser usada con diferentes tipos de instrumentos.

El Endoplaner hace un movimiento de raspado hacia arriba cuando entra en contacto con la pared del conducto radicular. La pieza de mano utiliza limas K-suaves y limas Hedstrom especialmente diseñadas.

El Intra-Endo 3-LDSY trabaja con un movimiento de 0.4 mm hacia arriba y hacia abajo, con una vuelta adicional completa cuando la pared es presionada. Se utiliza con ensanchadores y limas Hedstroem convencionales.

El Endolift hace un movimiento hacia arriba y hacia abajo con un movimiento circular adicional. El sistema usa ensanchadores y limas Hedstroem.

La pieza de mano Excallbur trabaja con una frecuencia oscilatoria baja de aproximadamente 2000 Hz. Utiliza limas especialmente diseñadas.

La unidad Mecasonic es un sistema sónico con una oscilación de 1500 a 3000 Hz. Se usa con Instrumentos Meca-Shaper.

El Cavi-Endo es un sistema ultrasónico con una oscilación de 25000 Hz. El sistema es utilizado para la preparación radicular con limas endosónicas especiales de tamaños 15, 20 y 25.

Técnica de Preparación con Ultrasonido

Después de establecer la longitud de trabajo del diente, se coloca un instrumento número 10 ó 15 a la pieza de mano y se inserta dentro del conducto hasta la profundidad adecuada. Sólo entonces se activa la unidad mediante el control de pie. La acción de la pieza de mano con flujo produce un movimiento de vaivén de la punta del instrumento de 0.001 a 0.004 de pulgada a una frecuencia de 20 a 25000 veces por segundo. También se proporciona un flujo continuo de solución para irrigar con un gasto de 4.5 mm por minuto. Este gran gasto de irrigación por sí solo aseguraría la eliminación eficaz de los residuos, pero en combinación con el ultrasonido produce una limpieza más efectiva.

Debido a la acción de látigo del pequeño instrumento, virtualmente todo el ensanchamiento del espacio apical puede realizarse con un instrumento número 10 ó 15 y en ocasiones uno número 20. El resto del conducto se ensancha con una lima de diamante especial fijada a la pieza de mano.

- 1. Determinar la longitud de trabajo.*
- 2. Lima endosónica #25.*
- 3. Taladros Gates-Glidden.*
- 4. Lima endosónica de diamante 25 ó 35.*
- 5. Preparar un tope con lima manual.*

Desventajas del Ultrasonido

En la actualidad, la mayoría de los estudios demuestran que la instrumentación manual es el mejor método de preparación y la más segura.

Weine demostró que existen severas alteraciones en la forma del canal original después de este tipo de preparaciones.

Así mismo se ha observado que ninguna técnica automatizada produce por sí misma una limpieza completa del conducto.

Ocasionalmente la activación de limas endosónicas rectas produce irregularidades en la preparación del conducto.

La instrumentación manual, es inclusive, significativamente más rápida que la instrumentación ultrasónica. El máximo tiempo de instrumentación manual, 8 minutos, ha sido menor que el máximo tiempo de instrumentación ultrasónica de 11 minutos.

La técnica manual produce mucho mejores preparaciones que la instrumentación endosónica en los niveles coronal y medio de la raíz, pero no hay una diferencia significativa en las preparaciones producidas por cualquier técnica en el tercio apical.

En la actualidad, después de múltiples investigaciones, se ha observado que el uso del ultrasonido tiene algunas dificultades:

1. Es difícil mantener un control adecuado de la longitud de trabajo, ya que los topes de hule no pueden ser colocados en las limas endosónicas, porque interfieren con el rocío de la solución irrigante.

2. Existe ausencia de sensación táctil.

3. La punta de la lima frecuentemente salta en los conductos pequeños y curvos. Las limas endosónicas son más susceptibles a fracturarse que las limas K convencionales.

4. El tanque de irrigación no es de alta capacidad y requiere ser llenado continuamente.

5. Frecuentemente, se utilizan limas manuales para complementar la preparación ultrasónica.

6. Los instrumentos son caros, algo complicados de usar y de control difícil. Sufren de falta de vibración cuando el instrumento toca la pared del

conducto.

Los endodoncistas usan muy poco los dispositivos ultrasónicos para limpiar y limar el conducto. Encuentran su principal aplicación en el retratamiento, mejorando el retiro de los materiales de obturación, desprendiendo y desalojando postes y penetrando obturaciones de pasta dura.

CAPITULO IV

PREPARACION DE CONDUCTOS CURVOS

Instrumentos para Conductos Curvos

Al mismo tiempo, que se han implementado nuevas técnicas para la instrumentación de conductos curvos, se han diseñado instrumentos nuevos, o bien se han perfeccionado los instrumentos convencionales con la finalidad de simplificar y mejorar la preparación de estos conductos.

Varios estudios han demostrado que los conductos curvos sufren transportación apical en un 46% cuando son preparados con instrumentos convencionales. Powell demostró que la preparación manual era significativamente mejor con instrumentos modificados.

Weine sugirió que las limas pueden ser precurvadas para seguir la curvatura radicular usando radiografías preoperatorias como guía. Para hacer la transición de una lima al siguiente tamaño, sugiere remover las estrías del borde externo de los instrumentos curvos para prevenir la sobrepreparación de la pared externa del conducto.

Un nuevo instrumento llamado Canal Master ha sido diseñado con una punta no cortante que restringe al instrumento al centro del conducto y elimina la transportación; una cabeza cortante pequeña incrementa el control de corte y un vástago flexible no cortante reduce la rigidez. Este instrumento es usado con una acción de corte con rotaciones de 60 grados en ambos sentidos usando una presión apical moderada. Estos 60 grados en muchas ocasiones pueden reducirse a 45, ya que este es un movimiento más natural y confortable. Esto resultará en menos fatiga del operador y tal vez menos tensión sobre el instrumento.

Este instrumento provoca menos transportación apical y preparaciones más redondas que las limas K.

Roane modificó la punta de la lima K en una forma parabólica removien-

do las superficies cortantes. Estos instrumentos son utilizados con una acción de escariador modificada por avance del instrumento en una rotación normal y cortando en una rotación contrareloj para tratar de mantener el instrumento en el centro del conducto. Estos instrumentos con puntas modificadas negocian más fácilmente las curvas y cambian totalmente la forma de la preparación.

La Kerr Manufacturing Company introdujo una nueva lima con un corte transversal romboidal llamada K-Flex. Dolan y Craig demostraron que la K-Flex cuando se compara con las limas K convencionales cuadradas, no solamente es más flexible, sino que tiene una uniformidad mayor en la disminución de la flexibilidad conforme aumenta su tamaño.

La Unitek Corporation fabrica limas K con una sección transversal cuadrada o triangular (dependiendo del tamaño de la lima), que por lo general es más flexible que la K cuadrada pero menos que la K romboidal. Un estudio comparativo entre las Unitek cuadradas y triangulares y la K romboidal no demostró diferencias significativas en la forma del conducto.

Syntex Corporation introdujo una nueva lima con una sección transversal triangular (excepto 8 y 10) llamada Flex-O-File. Es mucho más flexible (de 10 a 25) que la K cuadrada, K romboidal, ElDeeb y Boraas recientemente reportaron que la Flex-o-file y la lima H Union Broach causan menor transportación apical después de la instrumentación a 25 que los otros tipos.

Instrumentación de Conductos Curvos

La complejidad de la preparación de los conductos curvos, ha originado nuevas técnicas, enfocadas a mantener su curvatura anatómica y a prevenir errores de procedimiento.

La selección de la técnica de preparación depende de el grado de curvatura del conducto y la facilidad de acceso al tercio apical.

La instrumentación de conductos curvos introduce fuerzas que pueden causar una presión muy agresiva del instrumento en la pared externa del conducto en su porción apical y restan eficiencia de corte a la pared interna del conducto.

Las diferentes técnicas de preparación están dirigidas a la disminución de dichas fuerzas.

La técnica básica de elección es la escalonada, que muchos autores han modificado para hacerla más sencilla y efectiva.

Curvatura de Limas Endodónticas

Los instrumentos endodónticos son curvados para una fácil inserción y negociación del conducto.

La mayoría de los clínicos utilizan instrumentos curvos en conductos curvos, pero por sí sola no garantiza el éxito de la preparación, sin embargo, es cierto que los instrumentos rectos de mayor tamaño empleados en porciones curvas de los conductos asegurarán el fracaso.

La retracción que hace el corte desdobra a la vez el instrumento. Es importante que la curva sea restaurada cada vez que se utiliza.

Técnica de Retroceso

Clem fué el primero en sugerir la técnica escalonada de retroceso para la preparación de los conductos curvos, posteriormente se ha comprobado que es la que presenta menor cambio en las curvaturas originales de los conductos.

En estudios histológicos, Coffae y Brilliant evaluaron el grado de remoción de tejido de las raíces mesiales de molares mandibulares utilizando la técnica de retroceso y una preparación seriada. La preparación de retroceso removió tejido más efectivamente. Walton ha demostrado histológicamente la superioridad de la preparación de retroceso de los conductos curvos en comparación con el ensanchamiento o limado recto de este espacio. También hace hincapié en que la mayor convergencia telescópica permite una inserción más profunda del espaciador y mejora materialmente la obturación final de gutapercha.

Un estudio de los diámetros de los conductos no instrumentados por Green indica que el diámetro promedio de los conductos bucales de molares maxilares y los conductos mesiales de los molares mandibulares varían entre 220 y 300 micras a nivel de 1 mm del ápice. Estos diámetros son equivalentes son equivalentes a los números 25 ó 30 de ensanchadores o limas.

Haga, encontró que las raíces finas de molares mandibulares y maxi-

lares, seccionadas a 2 mm de sus ápices, fueron desbridadas incompletamente en 81 a 82% de los casos en los tamaños 35 y 40.

El estímulo que un aumento de dos números hasta 50 podría dar el desbridamiento adecuado en los conductos mesiales mandibulares.

El tamaño recomendado para la preparación apical de los conductos es:

Molares maxilares MV y DV = 25-40 P = 25-50

Molares mandibulares ML y MV = 25-40 D = 25-50

En raíces rectas, cualquiera valor dentro del rango es aceptable. En raíces curvas (a partir de 10 a 20 grados) se aconseja el rango menor.

Mullaney describe el procedimiento de retroceso y mantiene la curvatura para obtener una preparación apical pequeña y preparar gradualmente el conducto radicular.

Al principio, una lima curva del número 10 ó 15 deberá colocarse con cuidado dentro del conducto, a menudo con ayuda de un agente lubricante, empujando y haciendo girar con frecuencia la punta del instrumento en dos o tres direcciones según las complicaciones de la curva.

Una vez que esta primera lima ha llegado al foramen apical, se procede a tomar radiografía para determinar la longitud real de trabajo.

Grossman recomienda un incremento de tres tamaños a partir del diámetro original del conducto para una adecuada preparación.

Concluida la preparación del tope apical, se realizará la fase de escalonamiento propiamente dicha, que no difiere de la utilizada en conductos rectos.

Técnica de Retroceso con limas K y H asociadas

En 1982, Goering hizo cambios en la técnica de retroceso para los conductos finos de molares maxilares y mandibulares. El primer instrumento será una lima de tipo K, que utilizada con movimientos de penetración y de rotación de un cuarto de media vuelta, irán abriendo espacio; simultáneamente se realiza un movimiento de tracción, con presión lateral contra las paredes del conducto, para el limado.

Las limas K, remueven la pulpa por fragmentación, ensanchan y liman simultáneamente el conducto radicular. En los dientes sin vitalidad pulpar, desprenden restos necróticos, aún adheridos a las paredes. Se inicia con una lima K compatible al tamaño del conducto (8 ó 10), la misma que se usó para la conductometría. La cámara pulpar debe estar inundada con una solución irrigante. Los instrumentos se introducen con sus cuidados, hasta que se alcance el número 20. En este punto se introduce una lima H 15, para raspar mejor las paredes del conducto radicular y remover los restos de manera más efectiva. Las secuencias de irrigación y aspiración deben ser frecuentes y abundantes.

En seguida se utilizará una lima K 25 y luego la H número 20. Puede llegarse a una lima K 30 ó 35 y la lima H, debe ser un número inferior a la última empleada.

Técnica de Instrumentación con Fresas Gates Glidden

El primer paso de la instrumentación consiste en preparar el conducto hasta el tope apical. Cuando el conducto está completamente instrumentado a 35, los dos tercios coronales del conducto son ampliados con instrumentos Gates Glidden números 2 a 6.

El tamaño 2 es usado para alargar el conducto hasta 3 mm a partir del piso de la cámara pulpar, o hasta un punto donde la curvatura del conducto impida mayor penetración.

El conducto es irrigado y un instrumento 3 es utilizado para alargar el conducto desde un nivel coronal de 2 mm hasta el nivel alcanzado con el 2.

El conducto es irrigado de nuevo y el instrumento 4 es usado hasta el nivel preparado con el instrumento número 3.

El instrumento 5 es usado para retirar las limaduras de dentina alrededor del orificio del conducto. El 6 se utiliza para lo mismo, pudiendo utilizarse la mitad o la totalidad de su punta de trabajo. Cada tamaño de instrumento es insertado y manipulado usando pequeños movimientos de presión.

Cuando ha concluido la apertura del conducto con los instrumentos Gates Glidden, una lima 20 es introducida hasta el forámen apical, el conducto

es abundantemente irrigado, y la lima 25 es reinsertada hasta 1 mm del forámen para limpiar las limaduras dentinarias.

La secuencia de instrumentación es continuada luego con limas 40 y 45. Para éstos dos últimos tamaños, la posición apical final fué también a 1 mm del forámen.

Un área de gran peligro al utilizar los instrumentos de Gates-Glidden es la curvatura distal de los conductos mesiales del molar mandibular. Si no se procede con cuidado y se ensancha demasiado esta zona, puede presentarse una perforación lateral de la pared. Debe asegurarse que el sentido de la fuerza sobre los instrumentos de Gates-Glidden sea hacia la zona mesial del diente, donde existe la mayor cantidad de estructura dentaria. La pared distal deberá evitarse durante la instrumentación, para evitar desgastar demasiado o debilitar la pared, lo que predispone a la fractura de la raíz en el momento de la obturación.

Preparación con Técnica de Corona Abajo

Goering et. al. describe la técnica de paso atrás donde un alargamiento gradual es completado de coronal a apical, esto minimiza la interferencia coronal y eventualmente reduce la presión apical de la preparación.

Las ventajas de ésta técnica son: remoción de interferencias coronales, acceso recto al tercio apical de la raíz, remoción del contenido del conducto y microorganismos antes de la preparación apical, e incremento del espacio para la instrumentación e irrigación del tercio apical.

La mayor desventaja de ésta técnica es la laceración de la pared interna del conducto curvo.

El método fundamental consiste en preparar de cervical hacia apical y no en sentido opuesto. De esta manera se puede obtener un acceso más recto a las porciones más curvas del conducto.

La secuencia comienza con la preparación de la parte coronal del conducto inicialmente con taladros Gates-Glidden. Esto es seguido por incremento en la remoción de los contenidos del conducto y dentina usando pequeñas limas sucesivas desde el acceso coronal hasta la longitud de trabajo.

1. Una lima tamaño 35 se introduce en la parte coronal del conducto 16

mm ó a un punto donde el canal comienza a curvarse si es menor de 16 mm.

Se introduce una fresa GG 2 seguida por un tamaño 3 en la abertura del acceso radicular.

2. Una lima número 30 se inserta en el conducto hasta que se encuentra resistencia, luego se rota en reloj con presión apical y se retira.

Una lima 25 es introducida y se repite la secuencia.

Se introducen sucesivamente limas pequeñas y se repite la secuencia hasta la longitud de trabajo provisional estimada 3 mm menor que el ápice radiográfico observado.

3. La última lima usada en longitud de trabajo provisional es insertada en el conducto y se toma radiografía.

La preparación es completada hasta que el tope apical ha sido ensanchado a un mínimo de 25.

Técnica de Anticurvatura

Abou-Rass describe una técnica de preparación de anticurvatura, donde mantiene la integridad de las paredes del conducto en su porción delgada y reduce la posibilidad de perforaciones y escalones.

Los conductos curvos son progresivamente y direccionalmente trabajados lejos de las áreas delgadas en las regiones donde el la estructura gruesa del diente se presenta. Si la curvatura de una raíz es hacia distal, el conducto será trabajado mesialmente, bucalmente y lingualmente.

El orificio del conducto puede ser alargado usando un instrumento rotatorio delgado como las fresas Pecho no. 1 y 2. Los instrumentos rotatorios pueden ser utilizados introduciendolos en el conducto 3 mm desde el nivel del piso de la cámara pulpar.

Se prepara la porción más apical del conducto con una acción de ensanchado. Se efectúa hasta sólo uno o dos tamaños mayores que la lima que se fija por primera vez. El conducto más curvo a menudo es pequeño; en consecuencia, está indicado un instrumento de menor tamaño.

Cuando se prepara la zona apical de conductos curvos, la lima 25 es el tamaño máximo utilizado. Si se registra algo más de una curva ligera, incluso

esta lima con cualquier grado de uso, se desvía de los límites de la curvatura y se endereza por sí misma hacia el exterior del conducto. En consecuencia, no se ensancha un conducto curvo pequeño más allá del número 20. Los conductos rectos o algo curvos tienden a ser mayores y pudieran ampliarse un poco más.

La anatomía y la dirección de la curvatura del conducto radicular y el diámetro del conducto suelen ser cuidadosamente analizados antes del acceso y la preparación. La morfología original interna puede ser modificada para producir el diseño apropiado, el espacio de condensación y el tope apical para obliterar el conducto y prevenir perforaciones en sus paredes.

En raíces redondas y rectas, en donde el conducto está en el centro de la raíz, las paredes del conducto están aproximadamente a la misma distancia bucolingual y mesiodistal por lo que puede usarse una preparación circular. En conductos curvos la preparación de anticurvatura es necesaria para prevenir la perforación y pérdida de la estructura radicular por desgaste. La preparación de anticurvatura está basada en análisis radiográficos y topográficos de la estructura y anatomía del conducto radicular. El conducto debe ser enderezado tanto como sea posible para facilitar su limpieza, diseño y obturación del tercio apical. En el extremo de la curvatura apical el canal es enderezado tan cerca como sea posible de el punto apical de la curvatura.

La pared delgada de los conductos curvos puede ser irregular y variable. En la dirección bucolingual o mesiodistal, la preparación circunferencial suele ser riesgosa. El peligro de perforación es mayor cuando la preparación se acerca a tamaños mayores.

Técnica de la Universidad del Sur de California

Este método consiste en preparar y ensanchar el ápice hasta el tamaño 40 utilizando una técnica en la cual, la preparación para la entrada es cortada hasta mesial y se utiliza presión mesial sobre todas las limas; lo cual tiende a enderezar la curvatura del conducto original.

La desventaja de esta técnica es que presenta un cambio en la curvatura original del conducto superior al de técnicas similares.

Técnica del Estado de Ohio

Principia con el ensanchamiento del apice hasta poder pasar una lima num 25. Después se utiliza el taladro Gates Glldden num 2, para abrir los dos tercios coronales del conducto y permitir así la introducción de limas numero 30 y 35 hasta el largo de trabajo original. A continuación es utilizado el taladro Gates Glldden num 3, para ensanchar el segmento coronal y permitir la introducción de una lima num 40 hasta el largo original. Para crear la conicidad del conducto se recurre a la técnica del retroceso utilizando limas desde 40 hasta 70.

Preparación con Instrumentos Modificados

Miserendino demostró que la eficiencia de corte de la punta y las porciones estriadas de los instrumentos difieren significativamente. Comprobó, que las puntas tienen una mayor eficiencia de corte que las estrías longitudinales y su diseño específico afecta la eficiencia de corte de las puntas.

La geometría de la punta del instrumento y su agresividad cortante es actualmente muy importante en la instrumentación del conducto curvo. Removiendo los puntos cortantes en la terminación de la cuchilla y creando una forma más parabólica en la punta pueden reducirse las fuerzas indeseables de instrumentación. Será virtualmente eliminada la transportación de el conducto con un tamaño en la preparación clínicamente aceptable.

Powell demostró en modelos plásticos de conductos, que las limas K con puntas modificadas remueven material más eficientemente de todas las paredes apicales, producen una preparación más lisa que las limas K no modificadas y provee un mejor control del tamaño de la preparación radicular.

Los instrumentos van a producir distintas formas en la preparación dependiendo de la configuración anatómica del conducto y la flexibilidad del instrumento. Un factor que puede ser significativo en la preparación con instrumentos modificados es la dureza de la dentina. Es razonable pensar que una dentina más dura será limpiada más efectivamente que una dentina blanda y será más fácil de cortar con limas en los canales curvos.

Weine desarrolló una técnica en la que se precurvan las limas y se remueven las estrías de la porción externa del instrumento para minimizar la transportación del forámen y formación de escalones. A estos instrumentos se

les ha conocido como instrumentos intermedios.

Técnica de Fuerza Balanceada

Roane ha introducido recientemente el concepto de fuerza balanceada que utiliza una fuerza de rotación para centrar el instrumento en el canal minimizando las fuerzas contra las paredes externas. Las limas muestran tendencia a cortar en sentido de la pared externa del conducto, por lo que su fuerza y dirección deben ser cuidadosamente controladas.

En ésta técnica se utilizan limas K triangulares con puntas modificadas sin corte en la punta, que han sido patentadas como Flex-R. Se ha demostrado que esta técnica produce menor transportación a nivel apical que la de retroceso.

Estos instrumentos son utilizados con una acción de escañador modificada por avance en una rotación normal y cortando en una rotación contrareloj para tratar de mantener el instrumento en el centro del conducto.

Una de las desventajas de la técnica de Roane es que se requiere de un operador con alto grado de juicio para la cantidad de carga torsional que debe ser aplicada a los instrumentos. La aplicación de torque en dirección del reloj causa que el instrumento se mueva dentro del conducto como un tornillo ordinario. Es importante no atornillar mucho la lima apicalmente para comenzar la rotación contrareloj.

Por otro lado, si la lima es enroscada muy lejos dentro del conducto y es aplicada presión apical excesiva, puede haber riesgo de rotura de instrumentos.

Preparación Radicular con Canal Master

Recientemente un nuevo tipo de instrumento endodóntico ha sido introducido por Wildev y Senia. Se llama Canal Master y se dice que es el mejor cambio en instrumentos endodónticos en 75 años.

En las secciones medias radiculares instrumentadas hasta el #45. La instrumentación con Canal Master tiene una transportación significativamente menor, remueve menos dentina y se mantiene centrado mejor que los otros

Instrumentos.

El Canal Master se diferencia de la lima K convencional en su diseño básico. Consiste en un mango flexible no cortante y una pequeña cabeza cortante (1-2 mm de longitud), con una punta no cortante de aproximadamente 0.75 mm de longitud.

Este diseño se incorporó al instrumento para facilitar la instrumentación de conductos curvos.

La técnica de instrumentación consiste en dar un giro de 60 grados en sentido de las manecillas del reloj que lo anclará en la dentina y luego se da un giro de 120 grados en dirección contraria que mantiene la presión en la zona apical y corta la dentina.

El instrumento Canal Master es más dúctil que las limas K.

La instrumentación con Canal Master y la técnica de fuerza balanceada con Flex-R producen preparaciones más circulares que las preparaciones escalonadas con limas K convencionales.

Preparación de Distintos Tipos de Curvatura

La curvatura apical que suele presentarse con mayor frecuencia es la curva apical aguda. El instrumento de ensanchado de elección es la lima K. La curvatura que se da a la lima deberá ser similar a la curvatura del conducto. El instrumento curvo es llevado hasta el conducto dirigiendo la curva en sentido de la curvatura del conducto. Cuando el instrumento haya alcanzado la profundidad total, el mango se hace girar media vuelta para trabar las hojas en la dentina y la lima se retira.

Las curvas graduales y curvas defalcadas tienen trayectorias similares y sólo presentan una variación de grado. Se pasa una lima pequeña con una curva completa en la hoja hasta el conducto, con la punta orientada en el sentido de la curvatura. Cuando la punta se encuentra a la profundidad total, el mango de la lima es forzado en sentido lateral contrario a la curvatura, colocando de esta manera la hoja en tensión. Mientras el mango se sostiene en esta posición, el instrumento se retira con fuerza. Es indispensable que la punta del instrumento se encuentre a la longitud de trabajo al hacer el corte.

En la dilaceración o doblez angular abrupto, la lima empleada para

preparar la forma de resistencia de la cavidad en el conducto dilacerado deberá presentar una gran curvatura cerca de la punta. El problema principal en estos casos es la exploración, por lo que se practica a este instrumento una curvatura "buscadora". La lima fina penetrará en el conducto hasta el ápice, con la punta orientada para abrazar continuamente la porción interna de la pared del conducto. Suelen ser necesarios pequeños giros, empujones y el "vaivén" del instrumento para limpiar el área de la curvatura pronunciada. El corte no deberá hacerse sino hasta que la punta del instrumento se encuentre en su posición correcta, forzando el mango en sentido opuesto a la curva y retirándolo con fuerza bajo tensión. Las limas finas ensancharán el conducto hasta el punto que ya no corten. A continuación se emplean instrumentos sucesivamente mayores para realizar la preparación de paso atrás, acortando a cada una 1 mm.

La curva en "S" del conducto en curva doble o de bayoneta puede explorarse mejor con una lima fina (núm. 10). El instrumento de curvatura suave se pasa por el conducto orientado en el sentido de la primera curva. Al pasar esta curva, la punta afilada del instrumento puede sentirse contra la pared dentinaria interna; en este punto se dará al instrumento media vuelta para orientar la punta en sentido opuesto al de la segunda curva. Al empujar, el instrumento hará dos cortes; la preparación a nivel del agujero y el tallado vertical de las paredes opuestas en el punto de la "bayoneta". Se utiliza la técnica de retroceso, mientras que la curvatura en forma de S es limada formando una trayectoria más suave que pueda ser tratada como una curva gradual.

Uso del Ultrasonido en Conductos Curvos

El uso del ultrasonido en conductos curvos, ha sido muy discutido, ya que su efectividad es menor conforme va aumentando la curvatura del conducto.

Cuando las limas ultrasónicas son introducidas en conductos pequeños o curvos su movimiento se ve radicalmente alterado, la oscilación transversa de la lima cambia y se ve disminuida en diferentes puntos durante el contacto con la pared del conducto.

Este cambio puede modificar los efectos clínicos, ya que el instrumento puede cesar de vibrar especialmente en el tercio apical. Cuando una lima delgada es introducida en un conducto curvo su actividad se ve limitada y reduce la eficiencia de este sistema.

Langeland encontró que la instrumentación sónica y ultrasónica usada en conductos estrechos y curvos no alcanza el mismo grado de limpieza que la instrumentación manual.

Investigaciones de Yahya y ElDeeb y Chenail y Teplitsky demostraron que los medios ultrasónicos son más rígidos que la instrumentación manual en los conductos curvos, pero a pesar de ello no se ha demostrado una diferencia significativa en la transportación apical entre este método y la instrumentación manual.

Técnica de Instrumentación

- 1. Determinar la longitud de trabajo.*
- 2. Instrumentar manualmente hasta el número 15.*
- 3. Lima endosónica #15.*
- 4. Lima endosónica #25*
- 5. Gates-Glidden pequeños*
- 6. Limas endosónicas de diamante número 25*
- 7. Preparar un tope con lima 25 manual.*

Precurvado de Limas Ultrasónicas

Una alternativa en el uso de ultrasonido en los conductos curvos, ha sido el precurvado de limas antes de introducirlas en éstos.

El precurvado de las limas no afecta sus propiedades oscilatorias y puede aportar varias ventajas. Los resultados de varios estudios, muestran que el precurvamiento es efectivo, ya que se removieron mejor los restos dentinarios. Las limas precurvadas penetran mejor que una lima recta en un conducto curvo, así mismo oscilan más libremente y efectivamente al remover dentina.

Los conductos preparados con limas precurvadas muestran preparaciones más regulares, además, el tamaño de la preparación apical es menor que con la lima endosónica recta sin activación ultrasónica.

La desventaja de este procedimiento, es que únicamente las limas K pueden ser precurvadas, las limas de diamante sólo pueden ser usadas en porciones rectas del conducto.

A pesar de estas innovaciones en la técnica, la instrumentación manual demuestra ser superior en la preparación del conducto.

En cualquier caso, para prevenir la transportación apical o cualquier otro accidente operatorio, la preparación automatizada debe ser condicionada a instrumentos pequeños y no exceder del número 25.

Errores en la Preparación de Conductos Curvos

Las fallas que ocurren durante la limpieza y conformación del conducto pueden deberse a la violación de los principios de la preparación biomecánica. Estos errores de procedimiento y sus secuelas pueden dar efectos adversos en el pronóstico del tratamiento.

Los errores que más frecuentemente ocurren durante la preparación del conducto son:

- 1. Bloqueo del conducto, y pérdida de la longitud de trabajo.*
- 2. Desviaciones de el conducto normal o de la anatomía radicular.*
- 3. Excesiva o inadecuada preparación.*
- 4. Fractura de instrumentos dentro del conducto.*

Bloqueo del sistema de conductos

Un bloqueo es una obstrucción en una parte del conducto que no permite el acceso hasta el tope apical. Los bloqueos, se deben generalmente al empacamiento de virutas de dentina, restos de tejido, materiales de restauración, fibras de algodón, puntas de papel o la fractura de instrumentos dentro del conducto.

Para prevenir el bloqueo de conductos deben seguirse las siguientes recomendaciones:

1. Toda la caries y la estructura sin soporte dentinario, debe ser removida antes de completar la cavidad de acceso.

2. Todas las restauraciones sin soporte, viejas, o desajustadas, deben ser removidas antes de completar la cavidad de acceso.

3. Las paredes de la cavidad de acceso deben estar abiertas hacia oclusal o incisal. Esto es especialmente importante que cuando se presentan coronas artificiales.

4. La cavidad de acceso debe ser modificada, para eliminar cualquier estructura que puede impedir la entrada directa durante el proceso de instrumentación

5. Cuando se presentan grandes restauraciones, o coronas, el spray de

agua debe ser utilizado para eliminar la acumulación de partículas metálicas o de resina en la cámara pulpar.

6. Todas las restauraciones temporales alrededor de la línea del acceso deben de ser removidas.

7. Debe usarse una irrigación copiosa durante del desbridamiento de la cámara y el conducto, la preparación y la limpieza. La limpieza constante y la remoción de restos reduce la acumulación de materiales extraños en el conducto. El ultrasonido puede ser útil, para ésta remoción.

8. Los instrumentos deben estar limpios, antes de ser insertados dentro del sistema de conductos.

9. Las limas K, deben ser usadas secuencialmente y nunca apretarse demasiado contra el canal. Ocurre lo mismo para limas H, e instrumentos rotatorios.

10. Debe usarse la recapitulación durante todos los procedimientos de instrumentación.

11. La presión excesiva y la rotación (especialmente contrareloj) de los instrumentos debe ser evitada.

12. Nunca usar instrumentos en un conducto seco.

Cuando existe un bloqueo de material restaurativo temporal, o restos dentinarios, se utiliza una lima #15 para pasar a través de ella.

En caso de restos metálicos, se usa un instrumento más pequeño que el último número que fué introducido en el conducto, preferiblemente un número 10. Se hace una curva de 45 grados en los 3 ó 4 mm apicales del instrumento. La lima es insertada dentro del conducto y rotada circunferencialmente para detectar un espacio entre las partículas y el conducto. Cuando se ha encontrado, la lima es rotada cuidadosamente con un movimiento de entrada y salida hasta que la punta de la lima traspase la obstrucción y pueda llegar a la longitud de trabajo.

En casos de un bloqueo denso con virutas dentinarias, pueden usarse agentes quelantes como Rc-Prep ó REDTAC que ablandarán el tapón y facilitarán la instrumentación.

Escalón

Un escalón es una irregularidad creada artificialmente en la superficie de la pared del conducto que impide el paso de los instrumentos hasta el ápice o a otra parte del conducto. El escalón es causado por la inserción de instrumentos rectos en la longitud de trabajo, con exceso de presión.

Se sospecha que existe un escalón cuando el instrumento ensanchador no puede pasar por el conducto hasta su longitud de trabajo total. Existe también una pérdida de la sensación táctil normal de la punta del instrumento al pasar por la luz del conducto. Esta sensación es sustituida por la sensación de que la punta del instrumento golpea contra una pared y una sensación de holgura sin que se perciba tensión al trabarse el instrumento.

Si la radiografía revela que la punta del instrumento parece salir de la luz del conducto, deberá emplearse una técnica completamente diferente para eliminar el escalón y a la vez realizar el ensanchamiento.

Un escalón creado por una lima 25 ó 30 es mucho más difícil de pasar que uno creado por una lima pequeña.

Se selecciona una lima fina número 10 ó 15 para explorar el conducto hasta el ápice. Deberá hacerse una curvatura pronunciada en la punta del instrumento. Este se introduce en el conducto con la punta haciendo contacto con la pared opuesta al escalón. El movimiento de vaivén o de "dar cuerda al reloj" ayudará al avance del instrumento. Cuando se encuentre resistencia la lima se retira un poco, se gira y se hace avanzar nuevamente hasta que se haya pasado el escalón. Si el instrumento explorador puede introducirse hasta la longitud de trabajo total, se selecciona una lima de mayor tamaño, una que pueda llegar hasta el ápice, y a la vez llenar la luz del conducto. Nuevamente, se hará una curvatura extrema en la punta de este instrumento, y mediante la alineación correcta de la punta y el vaivén, deberá proyectarse con cuidado por el conducto hasta la profundidad total. Es conveniente tomar una radiografía en este momento para confirmar la sensación táctil.

El limado deberá principiar cuando el clínico se encuentre absolutamente seguro de que la punta del instrumento ha sido colocada correctamente. El limado se hace en presencia de un lubricante o irrigante y deberá realizarse con movimientos verticales, conservando siempre la punta contra la pared interna y presionando las hojas contra el área del escalón.

Desviaciones de la Anatomía Normal del Conducto

Las desviaciones son producidas por el corte indeseable de las limas en las paredes externas de los canales curvos.

Ingle y Beveridge recomiendan usar instrumentos precurvados, ya que los instrumentos rectos usados en conductos curvos pueden inducir a fallas.

Pérdida de la Longitud de Trabajo

La pérdida de la longitud de trabajo durante la limpieza y conformación del conducto es un común y frustrante error de procedimiento.

El problema puede ser notado únicamente en la radiografía de conometría o cuando la lima principal está más corta o no llega a la longitud inicial de trabajo.

La pérdida de la longitud de trabajo puede ser atribuida a un rápido incremento en el tamaño de las limas y a la acumulación de restos de dentina en el tercio apical del conducto.

Las medidas preventivas incluyen irrigación frecuente con hipoclorito de sodio, recapitulación y radiografías periódicas para verificar la longitud de trabajo.

Zippping o Transportación apical del conducto

Weine ha inventado la palabra "zip" para describir la cavitación y perforación final que se presenta cuando los instrumentos de mayor tamaño y poco flexibles se niegan a negociar la curva, así mismo, Schilder describe un forámen elíptico que se forma por la transportación apical.

El zippping o apíce en forma de elipse, se refiere a la transportación de la porción apical del conducto. Este fenómeno es caracterizado por una curvatura normal del conducto que ha sido enderezada, especialmente en el tercio apical.

Las causas principales son falla en el precurvado de limas, rotación de limas en conductos curvos y el uso de instrumentos gruesos y rectos en la

porción externa del conducto curvo. Para prevenir el zipping, las limas deben ser precurvadas, especialmente en los 3 ó 4 mm apicales, y siempre trabajadas en la dirección de la curvatura con pequeños movimientos de entrada y salida; no deben rotarse las limas o cambiarse de orientación. En conductos con curvaturas radiculares de 10 a 20 grados, las estrías o puntas cortantes de la lima pueden ser removidas en ciertas áreas estratégicas con un disco de diamante, lima de uñas o piedra montada para prevenir el zipping.

En curvas radiculares superiores a 20 grados, la curvatura de las limas es obligada.

Con mucha frecuencia, se presenta un acodamiento del conducto asociado a la terminación en elipse.

Se define como una porción estrecha del conducto cerca de la mitad de la curva en dirección coronal al zipping.

Perforación

Existen dos tipos de perforaciones iatrógenas. La primera es la perforación lateral, una extensión del escalón ya descrita. La segunda es la perforación apical.

Son provocadas por:

1. Comenzar un escalón y después perforar a través de un lado de la raíz, en el punto de la obstrucción dentro del conducto o la curvatura radicular.

2. Por utilizar un instrumento demasiado grande o largo, ya sea que perforo directamente a través del agujero apical o que desgaste un agujero en la superficie lateral de la raíz por sobreinstrumentación. El no seguir la curvatura apical de un conducto, a menudo provoca perforaciones apicales. Para la obturación de ambos agujeros y del cuerpo principal del conducto se requieren las técnicas de compresión vertical con gutapercha reblandecida o cloropercha.

Las perforaciones en la porción superior del conducto, en un punto en que exista una obstrucción o la formación de un escalón, pueden corregirse mejor con instrumentos muy curvos orientados en forma correcta dentro del canal curvo.

La perforación lateral puede ser causada por la instrumentación excesiva y el desgaste a través de una pared delgada y sucede con mayor frecuencia en la curva interna de un conducto con gran curvatura. En otro caso, el ensanchamiento exagerado con un instrumento giratorio cuyo diámetro exceda la anchura del conducto en su punto más estrecho conduce a la perforación.

Stripping o Perforación lateral de la pared

El stripping se refiere al adelgazamiento lateral de la pared con una eventual perforación. Es causado principalmente por una sobreinstrumentación de las áreas medias de ciertos dientes, usualmente en molares.

Los conductos alojados en este tipo de raíces, especialmente las raíces mesiolabiales de los molares maxilares y las raíces mesiales de los molares mandibulares son pequeñas y curvas.

Las zonas delgadas de la pared del conducto radicular son más vulnerables al desgaste por una preparación incorrecta.

Por lo tanto, es necesario limpiar y conformar estos conductos usando limas pequeñas en secuencia. Pueden usarse instrumentos rotatorios de diámetro largo, en la mitad coronal del conducto, especialmente durante el proceso de escalonamiento. Las limas H pequeñas, 20 ó 25 pueden ser usadas adecuadamente para la ampliación de la mitad coronal del conducto sin ocasionar presión excesiva en la pared del conducto.

En raíces que son especialmente delgadas en dirección mesiodistal, la apertura del conducto puede ser comprometida por el adelgazamiento de éstas raíces.

Preparación Excesiva o Inadecuada del Conducto

Sobrepreparación

La sobrepreparación es la remoción excesiva de la estructura dentaria en sentido mesiodistal y bucolingual, que invade el ligamento paradontal y el hueso alveolar.

Durante la limpieza y conformación del conducto, el tamaño de la preparación apical debe corresponder al respectivo tamaño, forma y curvatura del conducto.

La pérdida de la constricción apical, crea un ápice abierto con un incremento en el riesgo de sobreobtusión, pérdida de un adecuado sellado apical y molestia para el paciente.

La instrumentación excesiva puede ser reconocida cuando se presenta una hemorragia en la porción apical del conducto con o molestia del paciente.

Se puede prevenir usando buenas técnicas radiográficas, determinación segura de la constricción apical del conducto, utilización de puntos de referencia, y topes en los instrumentos perpendiculares al cuerpo del instrumento.

Preparación Inadecuada del Conducto

La preparación inadecuada, es la eliminación defectuosa de tejido pulpar, restos dentinarios, y microorganismos del sistema de conductos radiculares. El conducto, es inadecuadamente preparado, e impide la obturación tridimensional. La insuficiencia de irrigante y solventes pulpares, la inadecuada apertura del conducto, la determinación de la longitud de trabajo antes de la constricción apical, especialmente en los casos de necrosis, y la creación de bloqueos o escalones impedirán la limpieza completa del conducto.

Rotura de Instrumentos

Se evita desechando cualquier lima que haya sido doblada a más de 45 grados o que revele señales de esfuerzo en su superficie espiral. Cuando los espacios entre los bordes cortantes de una lima o de un ensanchador se hacen desiguales, significa que el instrumento ha sido sometido a demasiado esfuerzo en ese punto y se desechará.

Ciertos instrumentos como los números 8, 10 y 15 no deberán ser usados de nuevo y con frecuencia se desechan, aún durante el uso de un solo paciente. Estos instrumentos pequeños nunca deberán ser forzados dentro de un conducto. Si no se logra pasar hasta la profundidad deseada, el instrumento deberá de ser retirado, su curvatura o el doblar de su punta deberán ser modificados un poco, y el instrumento deberá ser colocado de nuevo como una guía.

A menudo estos instrumentos se rompen contra las paredes del conducto, al trabarse entre irregularidades de la dentina secundaria o calcificaciones.

Los instrumentos deben ser descartados cuando:

1. Se detectan espacios entre las estrías, como áreas lisas o discontinuas.

2. Cuando por el uso se encuentra excesivamente doblado.

3. Cuando ha sido necesario precurvarlo excesivamente.

4. Cuando ocurren dobleces accidentales durante el uso de la lima.

5. Cuando el instrumento muestra señales de corrosión.

CAPITULO V

ESTUDIO COMPARATIVO

Objetivo

Se determinará cual es la mejor técnica para preparar los conductos curvos en molares, utilizando instrumentos de uso convencional.

Material y Método

Se utilizaron 24 molares de extracción reciente. Los dientes fueron seleccionados arbitrariamente, por lo que se utilizaron primeros, segundos y terceros molares tanto superiores como inferiores. El único requerimiento fué que presentaran formación apical completa.

Antes de su preparación cada diente fué sumergido en una solución de hipoclorito de sodio al 4% con el fin de limpiarlos y lubricarlos para facilitar la introducción de los instrumentos endodónticos.

Se procedió a tomar radiografías iniciales de doble exposición de cada diente. En cada radiografía se logró una vista mesiodistal y otra bucolingual.

En cada diente se llevaron a cabo los postulados del acceso, removiendo caries, esmalte sin soporte dentinario y cualquier tipo de restauración.

Concluidos dichos postulados, se efectuó la cavidad de acceso propiamente dicha, se utilizó una fresa de bola de carburo de alta velocidad no.5 bajo irrigación constante.

En cada uno de los conductos se introdujeron limas 8 y 15 según el diámetro de cada uno, y basándose en la radiografía inicial se determinó la conductometría real con otra radiografía de doble exposición.

Las radiografías que mostraron la conductometría real fueron montadas en marcos para diapositivas y proyectadas sobre una hoja cuadrículada para determinar la curvatura de cada conducto según el método de Schneider. Se marcó un punto sobre la imagen de la lima a nivel del piso de la cámara pulpar,

un segundo punto fué colocado en el lugar en que la lima se desviaba de su trayectoria original y un tercero se fijó a nivel del foramen apical. En los casos en que se presentaron curvaturas dobles, se marcaron puntos intermedios, cada vez que la lima se desviaba de su dirección.

Obtenidos los tres puntos en cada una de las raíces, se hicieron trazos del punto 1 al 2 y del 2 al 3, con el fin de formar un ángulo que pudiera ser medido y así determinar la curvatura del conducto. En los conductos que presentaban curvaturas dobles, se obtuvieron dos ó más valores.

Una vez obtenido el grado de curvatura de cada conducto, se clasificaron en leves, aquellos de menos de 10 grados; moderados, los que presentaban entre 10 y 20 grados; y severos, de más de 20 grados. Como la curvatura de los conductos fué medida en dos vistas, se tomó en cuenta el valor más alto para clasificarlo, así mismo, los dientes que presentaron curvaturas múltiples se clasificaron en base a la curvatura mayor que presentaron.

Se utilizó un código de colores para señalar gráficamente los grados de curvatura de modo que cada raíz fué marcada de verde, amarillo o rojo, dependiendo de que su curvatura fuera leve, moderada o severa.

Cada grupo de dientes fué preparado por una técnica distinta, empleando como irrigante, hipoclorito de sodio al 4%.

Técnicas Empleadas

Independientemente de la técnica empleada, se utilizaron como limas guías la 25 en conductos de curvatura severa, la 30 en conductos de curvatura moderada y la 35 en conductos de curvatura leve.

Técnica de Retroceso

Obtenida la conductometría real, los dientes se prepararon hasta 25, 30 ó 35 (según su curvatura) a conductometría real con limas K. Enseguida se llevó a cabo el retroceso disminuyendo un milímetro en cada lima hasta la 35, 40 y 45 respectivamente. La recapitulación se llevó a cabo con las limas indicadas para cada curvatura.

Técnica de Retroceso con Limas K y H asociadas

Con una lima K se efectuó la preparación hasta 20 a conductometría real. Enseguida se introdujo una lima H número 15 a la misma longitud para cortar y alisar las paredes.

En las curvaturas severas se continuó la preparación con una lima K número 25, seguida de una H número 20, El retroceso se llevó a cabo disminuyendo 1 mm, introduciendo la lima K 30, seguida de una H 25, y terminando con dos milímetros menos de la conductometría real con una K 35 seguida de una H 30 Entre cada lima se introdujo la K 25 utilizada como guía, para mantener la longitud de trabajo y evitar la obliteración del conducto.

En las curvaturas moderadas, se preparó a conductometría real hasta la K 30 y la H 25, disminuyendo un milímetro K 35 y H 30 y menos dos milímetros se utilizaron K 40 y H 35. Cada vez que se cambiaba de longitud se introducía la lima guía hasta conductometría real.

En curvaturas leves, se emplearon hasta la longitud de trabajo K 35 y H 30, menos un milímetro K 40 y H 35 y menos dos milímetros K 45 y H 40.

Técnica de Retroceso con Fresas Gates

Se efectuó la preparación con limas K hasta el número 25. Enseguida se introdujo la fresa Gates 2 hasta 3 mm a partir del piso de la cámara pulpar, y con movimientos de vaivén se procedió a abrir espacio.

En las curvaturas severas se empleó una preparación de retroceso convencional con 30 menos un milímetro y 35 menos dos.

En las curvaturas moderadas se continuó con una lima K 30 hasta la longitud de trabajo, y posteriormente un retroceso convencional con limas K hasta el número 40.

En curvaturas leves se preparó hasta conductometría real con una lima K 35 y el retroceso fué hasta la K 45.

Para finalizar se empleó una fresa Gates 3 para remover los restos dentinarios de la boca del conducto.

Evaluación

Quando se terminó la instrumentación de los conductos, se procedió a tomar radiografías de doble exposición en ambas vistas, introduciendo la última lima que llegó a la longitud de trabajo dentro del conducto.

Estas radiografías fueron montadas y proyectadas sobre las gráficas utilizadas anteriormente para detectar cambios en la curvatura del conducto.

Todas las curvaturas fueron medidas y se comparó angulación antes y después de la instrumentación.

Resultados

De un total de 24 dientes, se obtuvieron 60 conductos radiculares, de los cuales 8 tuvieron curvatura leve, 26 curvatura moderada y 26 curvatura severa.

Esto representa un 13.33% de curvaturas leves, un 43.33% de curvaturas moderadas y un 43.33% de curvaturas severas.

Para su preparación se dividieron conforme a la siguiente tabla:

<i>Conductos</i>	<i>Curvatura</i>	<i>Técnica</i>
<i>2</i>	<i>Leve</i>	<i>Limas K</i>
<i>8</i>	<i>Moderada</i>	<i>Limas K</i>
<i>8</i>	<i>Severa</i>	<i>Limas K</i>
<i>3</i>	<i>Leve</i>	<i>Limas H</i>
<i>9</i>	<i>Moderada</i>	<i>Limas H</i>
<i>9</i>	<i>Severa</i>	<i>Limas H</i>
<i>3</i>	<i>Leve</i>	<i>Fresas G</i>
<i>9</i>	<i>Moderada</i>	<i>Fresas G</i>
<i>9</i>	<i>Severa</i>	<i>Fresas G</i>

La preparación con la técnica de retroceso con limas K, no presentó dificultades, se efectuó rápidamente en los tres tipos de conductos.

La preparación con limas H asociadas fué muy lenta, ya que la introducción de éstas limas después de una lima K, requiere mayor tiempo en el

cambio de instrumentos, así mismo se observó que al tener una capacidad de corte superior, producen mayor cantidad de restos dentinarios, por lo que requiere de una irrigación más constante y abundante.

La preparación con fresas Gates se efectuó rápidamente, la ventaja que se obtuvo en comparación con la primera técnica fué la obtención de un acceso más fácil para las limas de mayor calibre, lo que hizo de ésta técnica la que menor tiempo requirió de las tres.

En ninguno de los conductos preparados se presentaron cambios en la longitud de trabajo, perforaciones, o algún otro accidente operatorio.

Las variaciones en la curvatura se observan en las siguientes tablas:

a) Sin Cambio

Conductos	Curvatura	Técnica
1	Leve	Limas K
1	Moderada	Limas K
1	Severa	Limas K
1	Leve	Limas H
1	Moderada	Limas H
2	Leve	Fresas G
<hr/>		
7	Total	

b) Modificaciones de 1 a 5 grados (leves)

Conductos	Curvatura	Técnica
1	Leve	Limas K
3	Moderada	Limas K
3	Severa	Limas K
1	Leve	Limas H
3	Moderada	Limas H
4	Severa	Limas H
1	Leve	Fresas G
5	Moderada	Fresas G
6	Severa	Fresas G
<hr/>		
27	Total	

c) Modificaciones de 6 a 10 grados (moderadas)

Conductos	Curvatura	Técnica
3	Moderada	Limas K
4	Severa	Limas K
1	Leve	Limas H
5	Moderada	Limas H
3	Severa	Limas H
3	Moderada	Fresas G
1	Severa	Fresas G
<hr/>		
20	Total	

d) Modificaciones de más de 11 grados (severas)

<i>Conductos</i>	<i>Curvatura</i>	<i>Técnica</i>
<i>1</i>	<i>Moderada</i>	<i>Limas K</i>
<i>2</i>	<i>Severa</i>	<i>Limas H</i>
<i>1</i>	<i>Moderada</i>	<i>Limas G</i>
<i>2</i>	<i>Severa</i>	<i>Fresas G</i>
<hr/>		
<i>6</i>	<i>Total</i>	

La mayoría de los conductos sufrieron modificaciones, únicamente el 11.66% permaneció sin cambios.

Las modificaciones leves se presentaron en un 45%, siendo las de mayor incidencia.

Las modificaciones moderadas se encontraron en un 33.33% y las severas en un 10%.

La técnica que presentó mayor número de curvaturas sin cambios fue la de limas K.

La técnica que generó más modificaciones leves fue la de fresas G.

El mayor número de modificaciones moderadas se encontraron en la técnica con limas H, y las severas con fresas Gates.

Las curvaturas leves fueron las que obtuvieron mayor frecuencia de curvatura sin cambios.

Las curvaturas moderadas presentaron la mayor incidencia de modificaciones moderadas, mientras que las curvaturas severas tuvieron la mayor incidencia tanto en modificaciones leves como severas.

En las curvaturas leves, la técnica de limas K, dió buenos resultados porque no provoca modificaciones, y si las hay son leves. La técnica de limas H puede dar preparaciones sin modificación en la curvatura, pero en la misma proporción da modificaciones leves o moderadas. La técnica de fresas G fue la que tuvo menos modificaciones en este tipo de conductos, sólo en un 33.33%

tuvo modificaciones leves. En ninguna de las técnicas analizadas hubo modificaciones severas y las modificaciones moderadas se presentaron sólo en una ocasión con el uso de limas H.

En las curvaturas moderadas, las limas K ocasionaron cambios leves y moderados en la misma proporción, un 37.5%. Las curvaturas sin cambio y los cambios severos se presentaron en una proporción del 12.5 %. Las limas H, ocasionan en un 55.55% modificaciones moderadas en la curvatura de estos conductos, tienen cambios leves en un 33.33%, y curvaturas sin cambios en un 11.11%. No presentó modificaciones severas. La técnica del uso de fresas G, presentó cambios leves en un 55.55%, cambios moderados en un 33.33% y cambios severos en un 11.11%, en esta técnica todos los conductos presentaron algún tipo de modificación, no existió ninguno que permaneciera sin cambio.

En las curvaturas severas, las limas K dieron modificaciones moderadas en un 50%, y modificaciones leves en un 37.5%; las curvaturas sin cambio se dieron en un 12.5%. Con el uso de limas K no existieron modificaciones severas. El uso de limas H no produjo curvaturas sin cambio, hubo modificaciones leves en un 44.44%, modificaciones moderadas en un 33.33% y modificaciones severas en un 22.22%. Las fresas G, dieron un 66.66% de modificaciones leves, un 11.11% de modificaciones moderadas y un 22.22% de modificaciones severas, no existieron curvaturas sin cambios.

GRAFICAS

Se presentan en forma de graficas de barras los resultados obtenidos de las tablas anteriores.

Se obtuvieron cuatro series de tres gráficas cada una.

En la primera se presentan las curvaturas que no tuvieron cambio.

En la segunda se encuentran las modificaciones leves.

La tercera muestra las modificaciones moderadas.

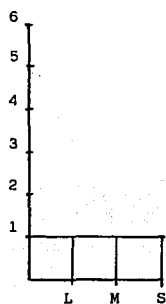
La cuarta y última las modificaciones severas.

En cada gráfica se especifica la técnica utilizada.

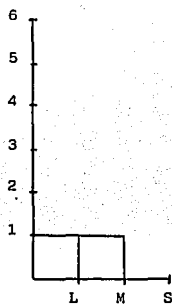
En la línea vertical se encuentra señalado el número de dientes que sufrieron la modificación correspondiente.

En la línea horizontal se encuentra señalada la curvatura que presentó cada conducto: leve, moderada o severa.

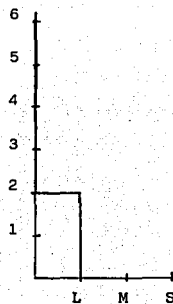
A) Sin Cambio



Limas K

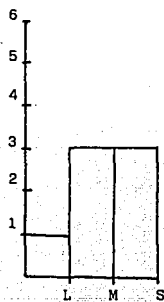


Limas H

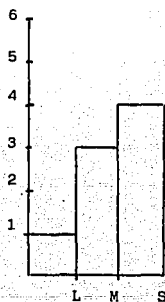


Fresas GG

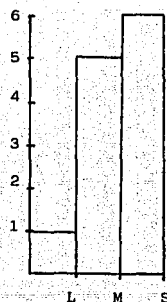
B) Modificaciones Leves



Limas K

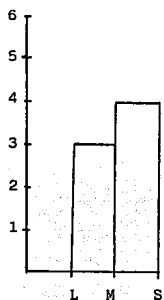


Limas H

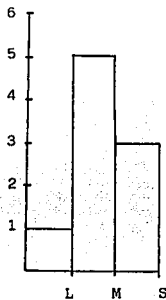


Fresas GG

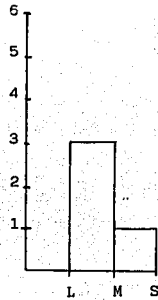
C) Modificaciones Moderadas



Limas K

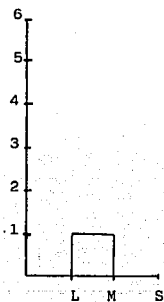


Limas H

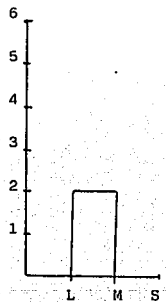


Fresas GG

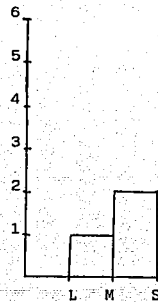
D) Modificaciones Severas



Limas K



Limas H



Fresas GG

Discusión

De acuerdo a los resultados obtenidos, la mayoría de los conductos en los molares, presentan curvaturas moderadas o severas, esto reviste una gran importancia para el clínico, siendo que en la mayoría de las ocasiones va a ser muy difícil, si no es que imposible medir la curvatura de estos dientes dentro de la boca. Debe estar preparado para manejar todas las curvaturas como si fueran moderadas o severas, ya que según se pudo comprobar en este estudio, algunas raíces que en una vista parecen rectas, pueden tener en realidad curvaturas severas en otra dirección.

En general las técnicas estudiadas, dieron buenos resultados ya que en su mayoría, se dieron modificaciones leves a la curvatura del conducto. Las modificaciones severas que, pueden ser las causantes directas de accidentes o errores durante el tratamiento fueron las de menor incidencia, por lo que puede afirmarse que todas son utilizables en la preparación de conductos curvos.

Pese a la afirmación anterior, es obvio que algunas técnicas son mejores que otras.

La técnica de retroceso con limas H asociadas se mantiene dentro del rango de las modificaciones moderadas, su principal desventaja es el tiempo de trabajo que se emplea en ella y la mayor acumulación de restos dentinarios.

La técnica con fresas Gates provoca modificaciones leves o moderadas. Su principal ventaja es la rapidez con la que ensancha el tercio coronal, y permite la entrada de instrumentos de mayor diámetro hasta el tercio apical.

La técnica con limas K, es la que da menores modificaciones de las tres, los cambios en los conductos están entre 1 y 5 grados, es de fácil manejo, y tiene el menor tiempo de trabajo, por eso se ha elegido como la técnica adecuada para la instrumentación de conductos curvos.

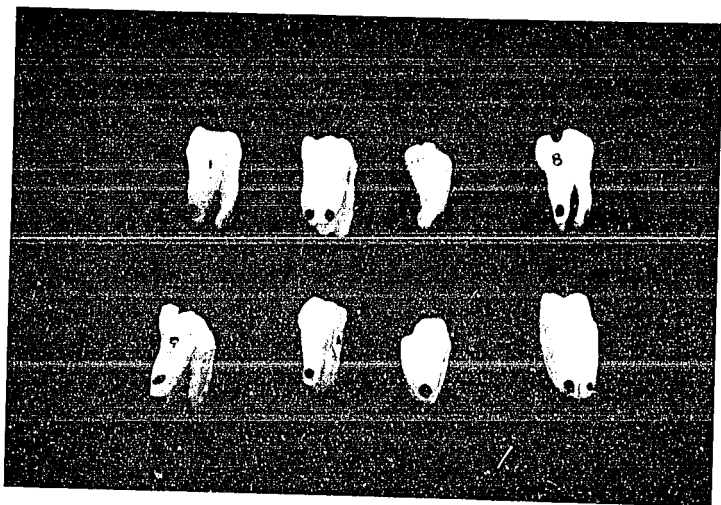
Conclusión

El manejo endodóntico de los conductos curvos en molares debe efectuarse, pensando en que se trata de una curvatura moderada o severa. De acuerdo con los datos obtenidos, se concluye que la técnica adecuada para su preparación es la de retroceso convencional con limas K porque emplea un tiempo de trabajo adecuado y modificaciones aceptables en la curvatura.

ILUSTRACIONES

Fig 1. Conductos con curvatura leve (verde).

?



FALLA DE ORIGEN

Fig 2. Conductos con curvatura moderada (amarillo).

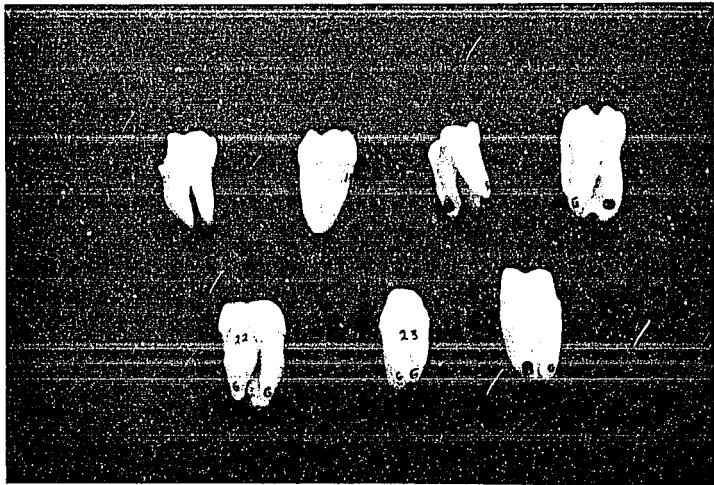
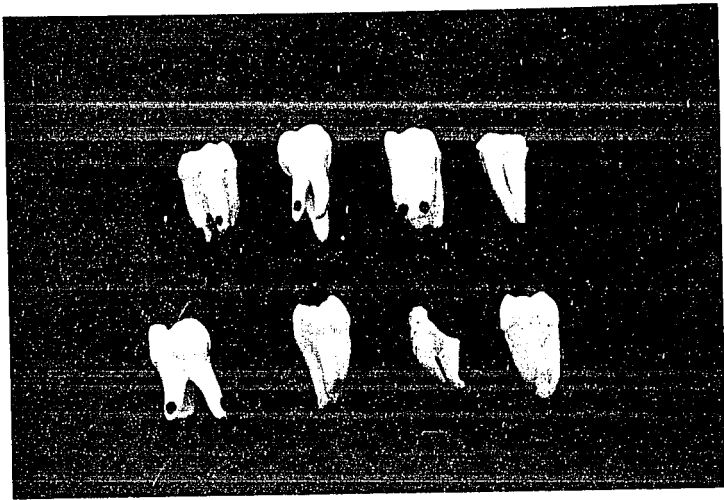


Fig 3. Conductos con curvatura severa (rojo).



Handwritten text, possibly a label or identification number, written vertically on the right side of the image.

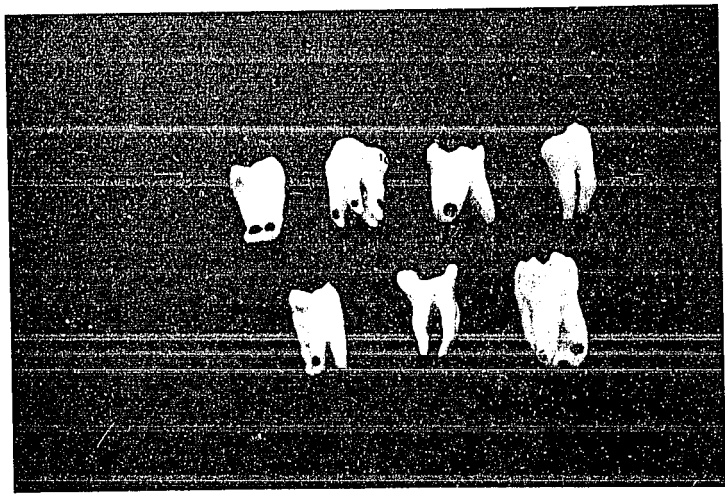


Fig 4. Diente con 4 conductos de curvatura severa con su gráfica correspondiente. El número superior marca el número asignado a cada conducto para su control.

A= Entrada del conducto o piso de cámara pulpar.

B= Punto donde el conducto cambia de curvatura.

C= Foramen o salida del conducto.

P= Curvatura primaria.

S= Curvatura secundaria.

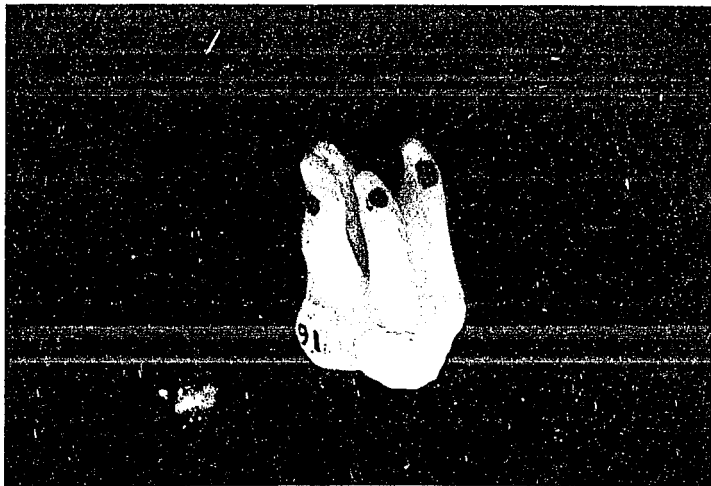
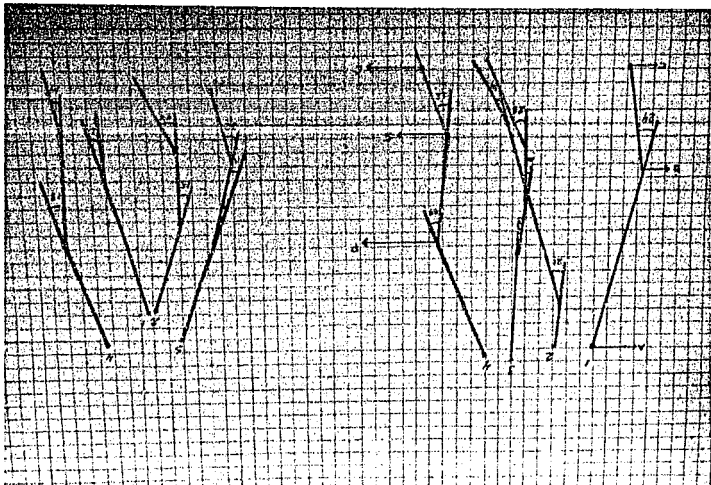


Fig 5. Diente con dos conductos. Se observa el número de control del diente en negro sobre fondo blanco, el círculo amarillo que indica curvatura moderada, y sobrepuesta, la letra G que indica que fué preparado por la técnica de fresas Gates- Glldden. En la gráfica de la parte inferior, se observan los diferentes ángulos formados. La línea continua indica el ángulo medido antes de la preparación y la línea punteada después de la preparación. Es importante mencionar que los puntos A y B no tienen modificación, al contrario del C, que después de la preparación se ha modificado hasta el punto marcado como C'.

FALLA DE ORIGEN

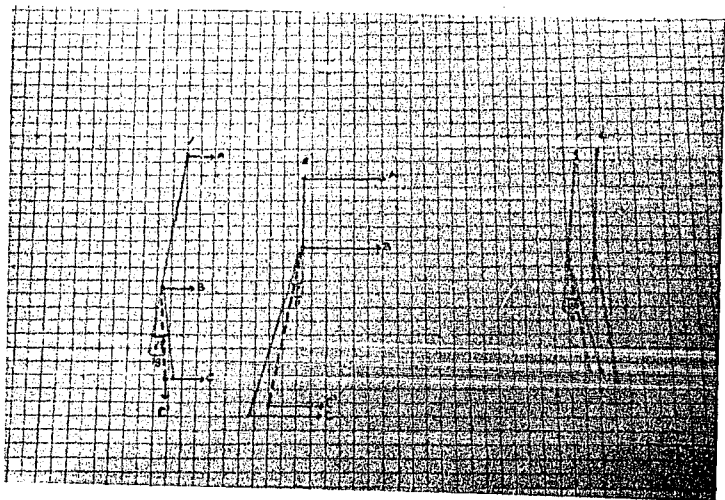
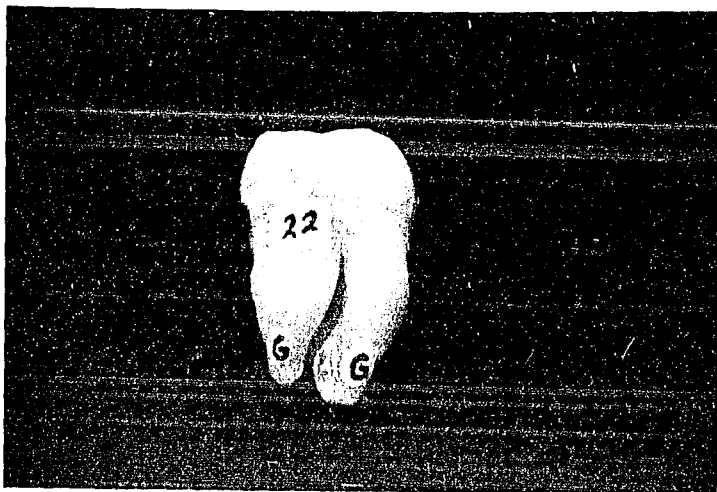


Fig 6. Diente con un conducto de curvatura moderada que fué preparado por la técnica de limas K, como puede observarse en su gráfica correspondiente sufrió modificación moderada después de su instrumentación.

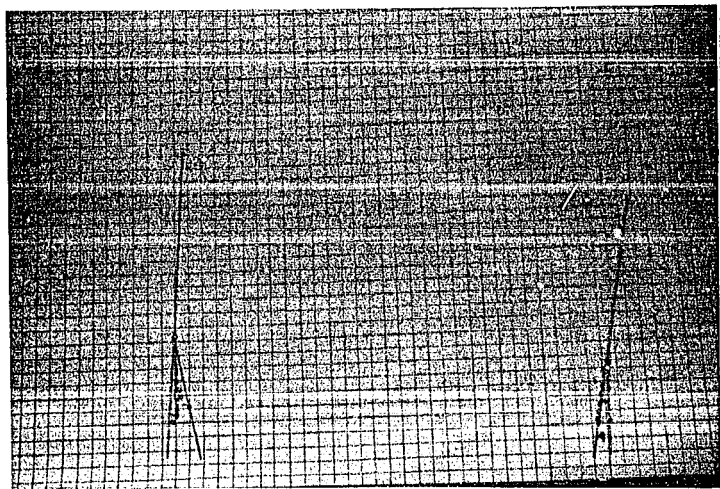
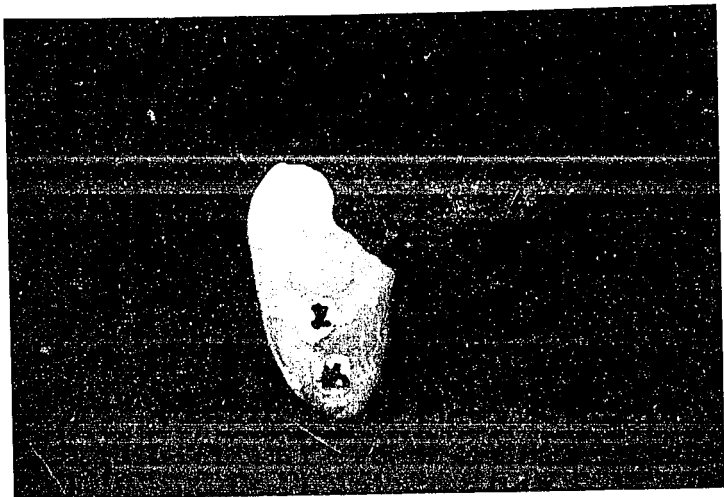


Fig 7. Diente con 4 conductos, uno de curvatura leve, dos de curvatura moderada, y uno de curvatura severa. Todos fueron preparados por la técnica de limas K. El conducto 1 sufrió modificación leve. El conducto 2 moderada. El 3 modificación leve y el número 4 moderada.

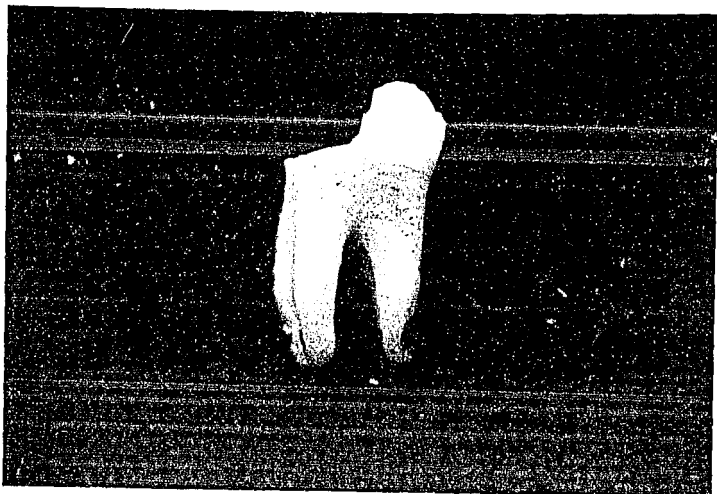


Fig 8. Diente con un conducto de curvatura levè. Se preparó con limas Hedstroem, teniendo una modificación leve.



Fig 9. Diente con dos conductos de curvatura severa, preparados con llamas K. El conducto 1 sufrió modificación leve y el conducto 2 modificación severa.

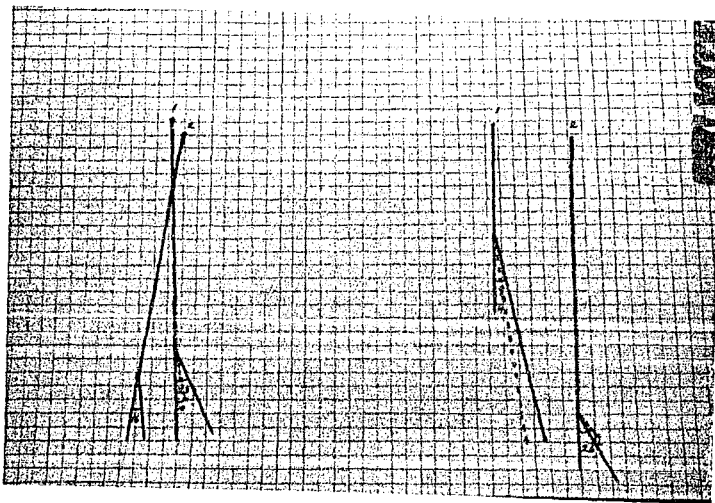
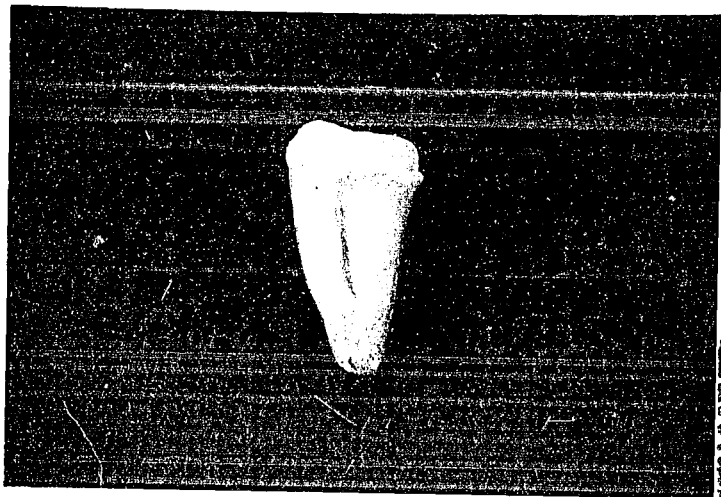


Fig 10. Diente con dos conductos preparado con llamas Hedstroem. El conducto 1 presentó curvatura moderada y el 2 curvatura severa; ambos sufrieron modificaciones moderadas después de la instrumentación.

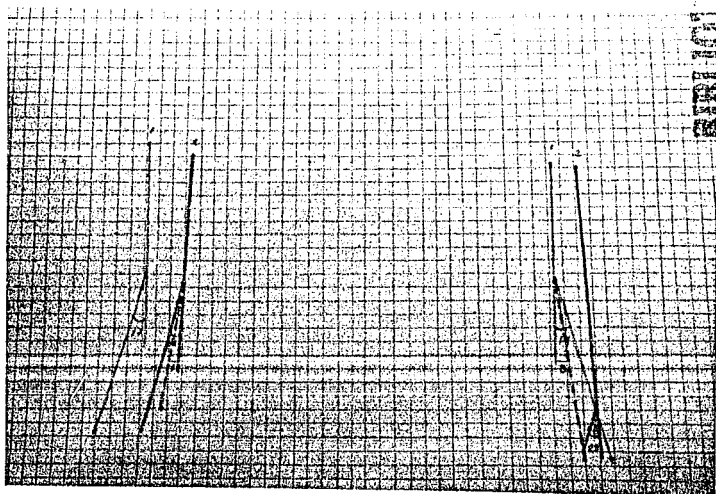
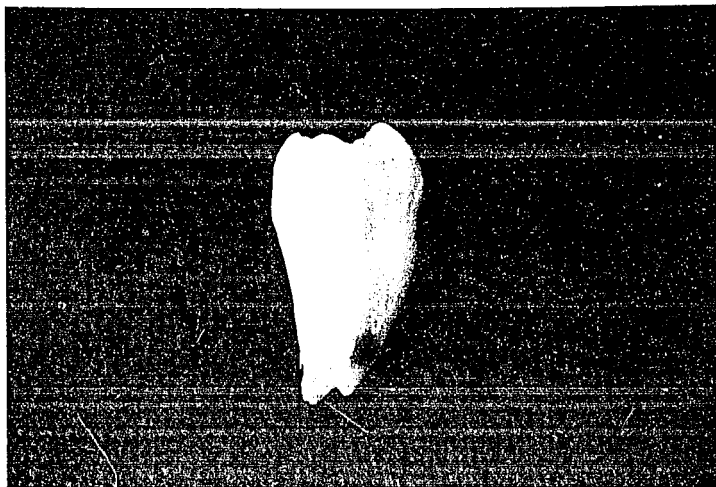


Fig 11. Diente con dos conductos con curvatura severa, preparados con fresas Gates-Gildden. El conducto 1 tuvo modificación leve, mientras que el 2 tuvo modificación moderada.

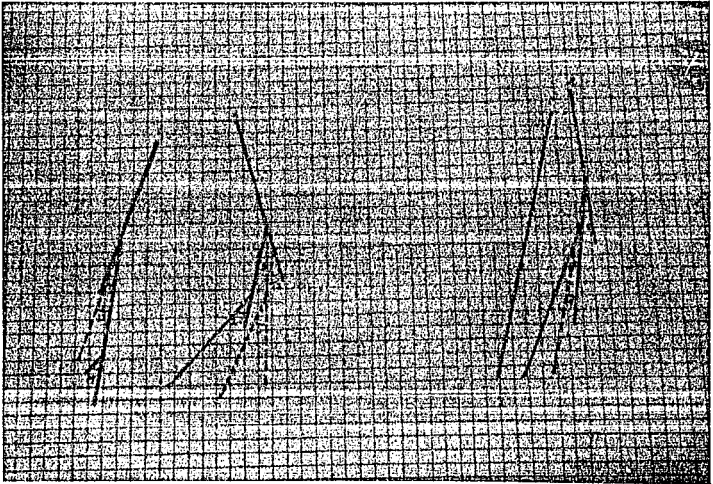
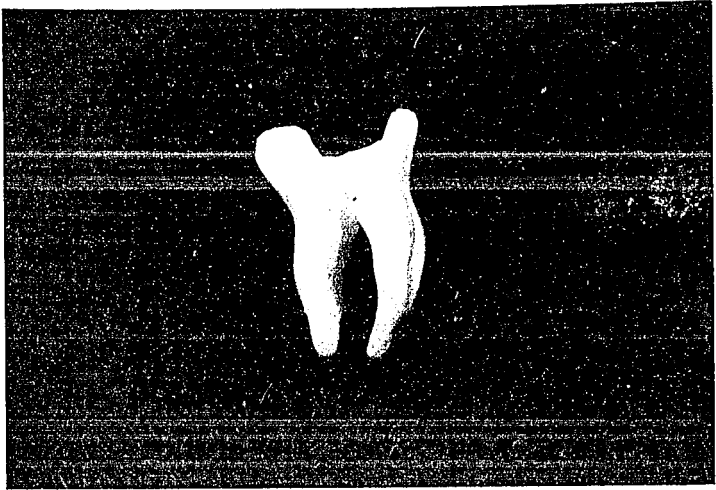
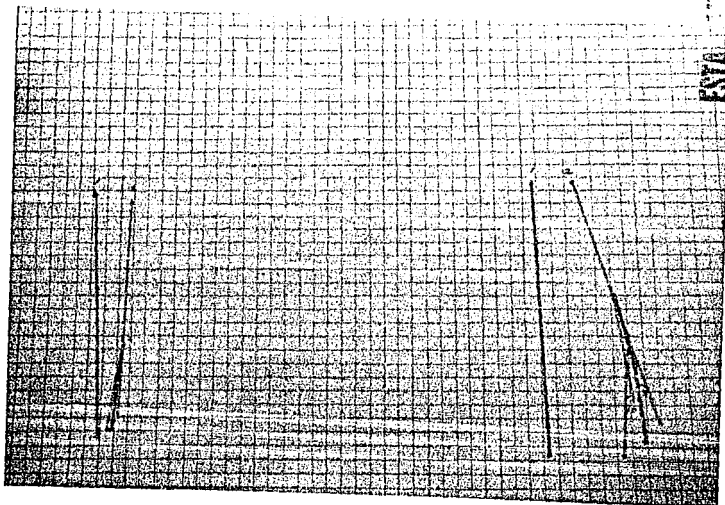
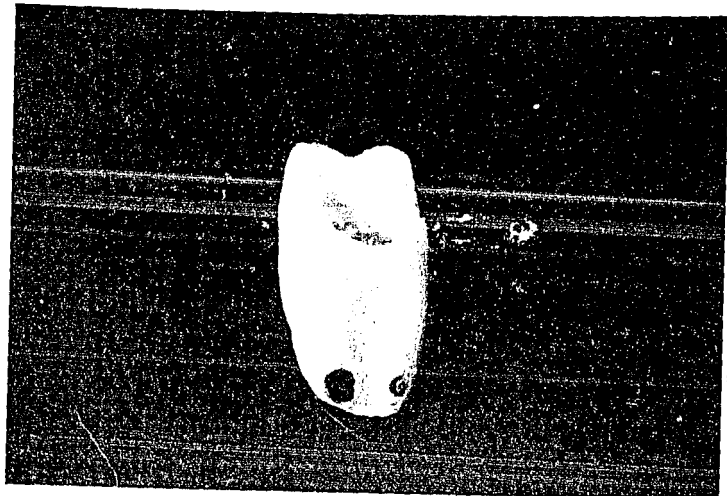


Fig 12. Diente con dos conductos preparados con fresas Gates-Glidden. El conducto 1 de curvatura leve, no tuvo cambios después de la instrumentación. El conducto 2 de curvatura moderada tuvo cambios leves.



ESTADÍSTICAS
SALUD DE LA BOLSIVIEGA

BIBLIOGRAFIA

1. Abou-Rass M., Frank A.L., Glick D.H. The anticurvature filling method to prepare the curved root canal J Am Dent Assoc 1980:101:792-4
2. Allison D.A., Weber C.R., Walton R.E. The Influence of the method of canal preparation on the quality of apical and coronal obturation J Endodon 1979:5(10):298-304
3. Backman C.A., Oswald R.J., Pitts D.L. A Radiographic Comparison of Two Root Canal Instrumentation Techniques J Endodon 1992:18(1):19-24
4. Baumgartner J.C., Martin H., Sabala C.L., Strittmatter Jr. E.J., Wildey W.L., Qulgley N.C. Histomorphometric Comparison of Canals prepared by Four Techniques J Endodon 1992:18(11):530-4
5. Calhoun G., Montgomery S. The Effects of Four Instrumentation Techniques on Root Canal Shape J Endodon 1988:14(6):273-7
6. Cimlis G.M., Boyer T.J., Pelleu Jr. G.B. Effect of Three File Types on the Apical Preparations of Moderately Curved Canals J Endodon 1988:14(9):441-4
7. Cohen, Stephen, Burns, Richard. Endodoncia. Los Caminos de la Pulpa Ed. Médica Panamericana 4a. ed. 1988
8. Cohen, Burns. Pathways of the Pulp Fifth Ed. Mosby Year Book 1991 p.p. 166-192
9. Cunningham C.J., Senia S. A Three-Dimensional Study of Canal Curvatures in the Mesial Roots of Mandibular Molars. J Endodon 1992:18:(6):294-300
10. Cunningham W.T., Martin H., Forrest W.R. Evaluation of root canal débridement by the endosonic ultrasonic synergistic system. Oral Surg 1982:53(4):401-4
11. Dankner E., Friedman S, Stabholz A. Bilateral C Shape Configuration in Maxillary First Molars. J Endodon 1990:16(12):601-3
12. Ehrlich A.D., Boyer T.J., Hicks M.L., Pelleu Jr. G.B. Effect of Sonic Instrumentation on the Apical Preparation of Curved Canals J Endodon 1989:15(5):200-203

13. Frankle K.T., Seibel W., Dumsha T.C. An Anatomical study of the Position of the Mesial Roots of Mandibular Molars J Endodon 1990:16(10):480-85

14. Gilles J.A., Del Río C.E. A Comparison of the Canal Master Endodontic Instrument and K-Type Files for Enlargement of Curved Root Canals J Endodon 1990:16(12):561-5

15. Gutmann James L., Dumsha Thom C., Loudahl Paul E. Problems Solving in Endodontics Mosby Year Book 1988 p.p.32-51

16. Haidet J., Reader A., Beck M., Meyers W. An In Vivo Comparison of the Step-Back Technique versus a Step-back/Ultrasonic Technique in Human Mandibular Molars J Endodon 1982:15(5):195-9

17. Hudson D.A., Remeikis N.A., Van Cura J.E. Instrumentation of Curved Root Canals: A Comparison Study J Endodon 1992:18(9):448- 50

18. Hülsmann M., Stryga F. Comparison of Root Canal Preparation Using Different Automated Devices and Hand Instrumentation J Endodon 1993:19(3):141-5

19. Johnson W.T. Instrumentation of the fine curved canals found in the mesial roots of maxillary and mandibular molars. Quintessence Int 1986:17(5):309-12

20. Leonardo, Mario Roberto, Leal Jayme Mauricio Simões Filho, Ariano Penteado Endodoncia. Tratamiento de los Conductos Radiculares Ed. Panamericana 1983 p.p. 179-225

21. Leonardo, Mario. Conferencia 4-5 de Febrero 1992 Seminario Fundación México-Kahn México D.F.

22. Leseberg D.A., Montgomery S. The Effects of Canal Master, Flex-R, and K-Flex Instrumentation on Root Canal Configuration J Endodon 1991:17(2):59-65

23. Luebke N.H., Brantley W.A. Physical Dimensions and Torsional Properties of Rotary Endodontic Instruments I. Gates Glidden Drills J Endodon 1990:16(9):438-41

24. Luebke N.H., Brantley W.A. Torsional and Metallurgical Properties of Rotary Endodontic Instruments II. Stainless Steel Gates Glidden Drills J Endodon 1991:17(7):319-23

25. Luebke N.H., Brantley W.A., Sabri Z.E., Luebke J.H. *Physical Dimensions, Torsional Performance, and Metallurgical Properties of Rotary Endodontic Instruments III. Peeso Drills* J Endodon 1992;18(1):13-18

26. Lumley P.J., Walmsley A.D. *Effect of Precurving of the Performance of Endosonic K Files* J Endodon 1992;18(5):232-6

27. Lumley P.J., Walmsley A.D., Walton R.E., Ripplin J.W. *Effect of Precurving Endosonic Files on the Amount of Debris and Smear Layer Remaining in Curved Root Canals* J Endodon 1992;18(12):616-19

28. *Manual Práctico de Endodoncia Cap 3. Preparación de la Cavidad Endodóntica.* John I. Ingle, Thomas A. Mullaney, Russell A. Grandich, Jerry F. Taintor, Ahmad Fahid. Tomo 1 y 2. Nueva Edición Interamericana 1987

29. Martin H., Cunningham W.T., Norris J.P., Cotton W.R. *Ultrasonic versus hand filling of dentin: A quantitative study* Oral Surg 1980;49(1):79-81

30. Martin H., Cunningham W.T., Norris J.P. *A quantitative comparison of the ability of diamond and K-Type files to remove dentin* Oral Surg 1980;50(6):566-68

31. Massa G.R., Nicholls J.I., Harrington G.W. *Torsional Properties of the Canal Master Instrument* J Endodon 1992;18(5):222-27

32. Melton D.C., Krell K.V., Fuller M.W. *Anatomical and Histological Features of C-Shaped Canals in Mandibular Second Molars.* J Endodon 1991;17(8):384-388

33. Miserendino L.J., Miserendino C.A., Muser J.B., Hever M.A., Osetek E.M. *Cutting Efficiency of Endodontic Instruments Part.III Comparison of Sonic and Ultrasonic Instrument System* J Endodon 1988;14(1):24-30

34. Mullaney T.P. *Tratamiento Endodóntico de Conductos Radiculares ligeramente curvos* Dent Clin North Am 1979;23:571-88

35. Murgel C., Walmsley A.D., Walton R.E. *The Efficacy of Step-Down procedures during Endosonic Instrumentation* J Endodon 1991;17(3):111-15

36. Nehammer C.F., Stock C.J.R. *Preparation and Filling of the Root Canal* Br Dent J 1985;158:285-91

37. Pedicord D., ElDeeb M.E., Messer H.H. *Hand Versus Ultrasonic Instrumentation: Its Effect on Canal Shape and Instrumentation Time* J Endodon

38. Powell S.E., Simon J.H.S., Maze B.B. A Comparison of the Effect of Modified and Nonmodified Instrument Tips on Apical Canal Configuration J Endodon 1986:12(7):293-300

39. Powell S.E., Wong P.D., Simon J.H.S. A Comparison of the Effect of Modified and Nonmodified Instrument Tips on Apical Canal Configuration. Part II J Endodon 1988:14(5):224-8

40. Reynolds M.A., Madison S., Walton R.E., Krell K.V., Rittman B.J.R. An In Vitro Histological Comparison of the Step-back, Sonic and Ultrasonic Instrumentation Techniques in Small, Curved Root Canals J Endodon 1987:13(7):307-14

41. Roane J.B., Sabala C.L., Duncanson Jr M.G. The Balanced Force concept for Instrumentation of Curved Canals J Endodon 1985:11(5):203-11

42. Sabala C.L., Roane J.B., Southard L.Z. Instrumentation of Curved Canals using a modified tipped instrument: A Comparison Study J Endodon 1988:14(2):59-64

43. Saunders W.P., Saunders E.M. Effect of Non-cutting tipped instruments on the quality of Root Canal Preparation Using a Modified Double-Flared Technique J Endodon 1992:18(1):32-6

44. Schilder H. Cleaning and Shaping the Root Canal Dent Clin North Am 1974:18(2):269-96

45. Schneider H.W. A Comparison of canal preparations in straight and curved root canals Oral Surg 1971:32(2):271-5

46. Sepic A.O., Pantera Jr. E.A., Neaverth E.J., Anderson R.W. A Comparison of Flex-R Files and K-Type files for Enlargement of Severely Curved Molar Root Canals J Endodon 1989:15(6):240-5

47. Seto B.G., Nicholls J.I., Harrington G.W. Torsional Properties of Twisted and Machined Endodontic Files J Endodon 1990:16(8):355-60

48. Shankar P., Parameswaran A., Lakshminarayanan L. Apical Third Instrumentation of Curved Canals with K-Type and Canal Master Instruments J Endodon 1993:19(5):224-7

49. Skidmore A.E., Bjorndal A.M. Root canal Morphology of the human

mandibular first molar. Oral Surg 1971:32(5):778-784

50. Southard D.W., Oswald R.J., Natkin E. *Instrumentation of Curved Molar Root Canals with the Roane Technique J Endodon 1987:13(10):479-89*

51. Stamos D.E., Sadeghi E.M., Haasch G.C., Gerstein H. *An in Vitro Comparison Study to Quantitate the Debridement Ability of Hand, Sonic, and Ultrasonic Instrumentation J Endodon 1987:13(9):434-40*

52. Swindle R.B., Neaverth E.J., Pantera Jr. E.A., Ringle R.D. *Effect of Coronal-Radicular Flaring on Apical Transportation J Endodon 1991:17(4):147-9*

53. Vertucci F.J. *Root Canal Anatomy of the human permanent teeth Oral Surg 1984:58(5):589-99*

54. Walton R.E. *Conceptos Vigentes en la Preparación de Conductos Dent Clin North Am 1992:36(2):319-336*

55. Weine, Franklin S. *Endodontic Therapy Forth Ed. Mosby Company 1989 p.p. 307-32*

56. Weine, Franklin. *Conferencia 21-24 de Octubre 1993 XIV Evento Internacional Academia Mexicana de Endodoncia Oaxtepec Mor.*

57. Weine F.S., Pasiewicz R.A., Rice T. *Canal Configuration of the Mandibular Second Molar Using a Clinically Oriented In Vitro Method J Endodon 1988:14(5):207-213*