



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

SEMINARIO DE TITULACION DE AREAS BASICAS Y CLINICAS
ENDODONCIA

PREPARACION DE CONDUCTOS CON
TECNICAS ULTRASONICAS

*Vo Bo
Ramirez*

T E S I S I N A

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
CIRUJANO DENTISTA
P R E S E N T A
SANDRA ALEJANDRA RAMIREZ LUCIO



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

MEXICO, D. F.

MAYO 1993



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.

INDICE

INTRODUCCION

1. OBJETIVOS DE LA PREPARACION DE CONDUCTOS

- 1.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....3
- 1.2 OBJETIVOS BIOLOGICOS.....4
- 1.3 OBJETIVOS MECANICOS.....6

2. TECNICAS UTILIZADAS EN LA PREPARACION

- 2.1 ENSANCHAMIENTO DEL CONDUCTO RECTO..... 10
- 2.2 ENSANCHAMIENTO DEL CONDUCTO FINO Y
CURVO..... 11
- 2.3 TECNICA DE PASO ATRAS..... 11
- 2.4 TECNICA DEL ESTADO DE OHIO..... 12
- 2.5 PREPARACION O TECNICA DE CORONA BAJO
PRESION..... 12
- 2.6 DESBRIDAMIENTO Y ENSANCHAMIENTO
ENDOSONICO..... 13

3. IRRIGACION DE CONDUCTOS

3.1 SOLUCIONES

IRRIGANTES..... 14

3.2 TECNICA DE RIRIGACION..... 23

4. ULTRASONIDO

4.1 MECANISMO DE ACCION..... 28

5. PRINCIPIOS EN LOS QUE SE BASA LA APLICACION DEL ULTRASONIDO A LA LIMPIEZA DEL CONDUCTO RADICULAR	36
6. ESTUDIOS COMPARATIVOS DE LA EFICIENCIA DEL ULTRASONIDO vs OTRAS TECNICAS DE PREPARACION.....	40
CONCLUSIONES	47
BIBLIOGRAFIA	48

INTRODUCCION.

La preparación biomecánica o instrumentación pretende conseguir un completo desbridamiento y remoción de los tejidos pulpaes vivos ó necróticos y de la dentina infectada de los conductos radiculares, así como una conformación adecuada de los mismos para facilitar su obturación.

Esta instrumentación debe limitarse al propio conducto, evitando que el contenido del conducto utilizando la lima atraviesen el foramen para no lesionar los tejidos periapicales que ayudan al cierre biológico del ápice.

El contenido de los conductos está formado por bacterias, tejido necrótico, restos pulpaes y limadura dentinaria. El tejido pulpar remanente tiene la capacidad de permitir el desarrollo microbiano.

Incluso si el conducto no está infectado, los productos de degradación de los tejidos necróticos residuales pueden crear una inflamación persistente en los tejidos periapicales.

La efectividad de la instrumentación se ha evaluado por muchos métodos como cultivos, estudios con microscopio electrónico y otros.

La aparición de los aparatos ultrasónicos ha sido muy benéfica en el tratamiento endodóntico.

Su mecanismo de acción es diverso. Por un lado el movimiento físico de la lima contra las paredes del canal, y por otro la activación ultrasónica de la solución irrigadora con acción disolvente y bactericida por la cavitación de dicha solución, el calentamiento de la misma y la corriente acústica,

Por esta razón el estudiante de Odontología y todo Odontólogo sin excepción están obligados a conocer los fundamentos de esta técnica ultrasónica como otra opción, así como saber intervenir con éxito, sin excusa, en cualquier tratamiento endodóntico

PREPARACION DE CONDUCTOS CON TECNICAS ULTRASONICAS

I. OBJETIVOS DE LA PREPARACION DE CONDUCTOS.

Durante muchos años el éxito o el fracaso de un tratamiento de conductos residía en el concepto de que la obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares era esencial para la curación y conservación definitivas del diente. Este concepto está íntimamente asociado con la idea de que la infiltración y el estancamiento de líquidos tisulares y/o la radicación de bacterias en los espacios situados entre la pared del conducto preparado y la obturación representaban fuentes de irritación, inflamación crónica y en última instancia la causa del fracaso del tratamiento realizado. Este concepto está sustentado por estudios de filtración apical y de evaluación a largo plazo. Aunque el logro de la obturación tridimensional del sistema de conductos radiculares es deseable en todas las situaciones clínicas, el objetivo no siempre es fácil de cumplir.

Si la inflamación crónica no está provocada por factores que provienen desde fuera del sistema de conductos (es decir, estancamiento de líquidos o alojamiento de bacterias de fuentes hematógenas anacoresis), será necesario investigar el sistema de conductos propiamente dicho o el interior de la cavidad oral para descubrir los posibles factores etiológicos. Los agentes contaminantes de cualquiera de

estas fuentes que filtran hacia el interior de los tejidos perirradiculares conducirán finalmente al fracaso del tratamiento endodóncico. Por lo tanto, si bien la obturación del sistema de conductos radiculares es de gran importancia, "el desbridamiento adecuado del sistema contaminado es esencial como prerrequisito para un tratamiento endodóncico satisfactorio."

El desbridamiento adecuado del sistema de conductos sólo puede lograrse mediante la eliminación meticulosa de los agentes contaminantes desde el interior de las irregularidades anatómicas del conducto (codos, recesos entre otros.). Con el fin de llevar a cabo esta tarea en forma eficaz debe hacerse un proceso de limpieza y también de remodelación del conducto con el objeto de eliminar irregularidades capaces de albergar restos y microorganismos. Esta remodelación no sólo descombra el sistema de conductos sino que lo prepara para efectuar una obturación tridimensional más homogénea, lo que determina el sellado de los conductos al ingreso de agentes contaminantes potenciales desde la cavidad oral, con el sellado en el interior de los conductos de pequeñas cantidades de agentes irritantes inaccesibles a nuestros métodos de limpieza, y la prevención de la filtración de líquidos intersticiales y microorganismos a través de los foraminas apicales.

Este concepto no es nuevo en la Endodencia. Durante años ha existido un axioma endodóncico que postula que lo extraído del conducto puede ser más importante que lo que se introduce para obtener. Sin embargo, durante años, el foco principal de atención fué el sellado apical del conducto, hasta el punto de omitir otras posibles vías de comunicación entre el espacio pulpar y el medio externo; es decir, los conductos

accesorios, los conductos laterales y los túbulos dentinarios. Con el advenimiento de las técnicas más modernas para la preparación de los conductos y el reconocimiento de la importancia del desbridamiento quimiomecánico de los conductos radiculares se ha alcanzado un nivel de calidad sin precedentes, que permite una desinfección parcial de los conductos y una obturación final tridimensional de todas las vías hacia la pulpa.

Es necesario considerar tres fases de preparación del conducto durante el tratamiento del mismo. Estas fases, que se interrelacionan y superponen, consisten en procedimientos destinados a 1) la limpieza inicial de los tejidos enfermos o del material extraños presentes en el conducto; 2) la eliminación de los restos y la creación de una configuración inicial del conducto y 3) remodelación exclusiva de los dos tercios coronarios del conducto para facilitar la limpieza y la obturación tridimensional finales.

1.1 Objetivos específicos.

Desde un punto de vista general, los 2 objetivos principales de la limpieza y la remodelación de los conductos son biológicos y mecánicos. Desde una perspectiva biológica, el objetivo de los procedimientos intraductales consiste en eliminar todo el tejido pulpar residual y los microorganismos y sus sustratos, junto con la predentina y la dentina infectada. Mecánicamente, el objetivo consiste en la modelación tridimensional del conducto, lo que debe ser logrado con el fin de

garantizar una limpieza biológica. La obtención de estos dos objetivos principales depende de la presencia de una abertura de acceso lo suficientemente amplia como para permitir un ingreso directo y sin obstáculos hacia el interior del conducto desde el orificio hasta el agujero apical.

1.2 Objetivos biológicos.

Desde el punto de vista biológico existen objetivos específicos que deben ser claros para todo clínico. Esto permitirá un mayor índice de éxito final y minimizará las molestias del paciente después del tratamiento. Los objetivos biológicos son los siguientes:

1. Limitar toda la instrumentación al interior del conducto radicular:
La determinación cuidadosa de la longitud operativa permitirá establecer los parámetros de trabajo. Luego se debe tener en cuenta los movimientos de las limas en el interior del conducto, en especial cerca de la unión entre la dentina y el cemento. El pasaje inadvertido de un instrumento fino más allá del foramen apical mientras se trata de establecer la longitud del conducto o el sondaje ocasional 1mm. más allá de la estrechez apical con el fin de garantizar la permeabilidad; no representan factores irritantes principales para los tejidos perirradiculares. Sin embargo, la extensión repetida de la instrumentación más allá de la zona de estrechez es desaconsejable. Esto provoca inflamación perirradicular y a menudo anula la constricción biológica normal del ápice radicular. Aunque se observan rara vez, las perforaciones del piso nasal, del seno maxilar como resultado de una sobreextensión de la instrumentación pueden conducir a un severo

dolor postratamiento, curación demorada y, en última instancia, al fracaso del tratamiento. La extensión intencional con instrumentos pequeños más allá de la estrechez apical en ocasiones es recomendada cuando es necesario establecer un drenaje desde los tejidos perirradiculares, como ocurre en el caso de abscesos apical agudo o tipo fénix.

2. Evitar empujar restos contaminados más allá de la estrechez apical: Muchos casos de dolor y tumefacción postratamiento pueden ser atribuidos a la presencia de tejido necrótico y de microorganismos y sus toxinas en los tejidos perirradiculares como consecuencia de procedimientos de limpieza indiscriminados. Esta inoculación de los tejidos perirradiculares inducirá una respuesta inmunológica rápida. Es necesario tomar precauciones para eliminar inicialmente los contaminantes groseros mediante el uso abundante del irrigante juntamente con el desbridamiento mecánico.

3. Eliminar todos los irritantes potenciales del interior del sistema de conductos: Esto evita la inflamación perirradicular recurrente y crea condiciones que permiten una curación rápida y sin problemas. Debido a los numerosos recesos de los conductos es esencial una irrigación profusa.

4. Establecer la longitud de trabajo exacta y limpiar y modelar completamente el sistema ductal durante la primera sesión terapéutica:

Los factores microbianos y químicos capaces de provocar una inflamación periapical deben ser eliminados. En los casos de pulpas vitales, en los que se han determinado la longitud operativa pero el

conducto no ha sido limpiado en forma adecuada de sus restos tisulares vitales, a menudo tienen lugar exacerbaciones, como consecuencia de la presencia de fragmentos desgarrados de tejido pulpar en el interior del conducto.

No se debe abordar el tercio apical del conducto con una lima a menos que intente realmente medir en forma adecuada y limpiar por completo el conducto. Este concepto es especialmente valioso en el tratamiento de las pulpas necróticas. La presencia residual de microorganismos, sustratos o toxinas en conductos necróticos predispone a la aparición de complicaciones postratamiento. La rápida eliminación de los factores etiológicos que provocan la inflamación periapical permite una curación sin inconveniente.

5. Crear una amplitud suficiente en la mitad coronaria del conducto como para permitir una irrigación copiosa y un desbridamiento adecuado:

Diversos estudios han demostrado que los conductos adecuadamente modelados, con diámetros suficientes y paredes divergentes, muestran una menor cantidad de restos tisulares y permiten que la solución de irrigación penetre más profundamente en el interior del conducto.

1.3 Objetivos Mecánicos.

Existen 5 objetivos mecánicos en la limpieza y modelación del conducto.

1. Preparar una sólida matriz de dentina apical a nivel de la unión entre la dentina y el cemento:

El desarrollo de esta matriz proporciona la resistencia respecto de la preparación de la cavidad intrarradicular. La matriz o el estrechamiento del conducto evita la sobreextensión de los instrumentos y controla el movimiento apical de la gutapercha y el material de obturación durante el proceso de obturación.

2. Preparar el conducto de modo que se apine en dirección apical, con el diámetro más pequeño a nivel de su terminación apical (matriz de dentina apical):

El tercio apical de la preparación del conducto debe mostrar una configuración espacial afinada con el fin de garantizar un sellado apropiado mediante la gutapercha y el sellador. La configuración tridimensional de la preparación en especial del tercio apical, debe proporcionar una cavidad estrechada de retención para facilitar los procedimientos de condensación.

3. Desarrollar una preparación afinada de tipo infundibular en tres dimensiones en el interior de la totalidad del sistema de conductos. En el tipo infundibular de preparación es importante una limpieza y modelado completos del conducto: La eliminación de las bacterias y sus sustratos se vé facilitada debido al mayor exceso de las irregularidades del conducto a través de limas e irrigantes.

Además, este objetivo destaca la importancia de considerar cada sistema ductal radicular como un sistema tridimensional individual y único. La preparación final de este sistema debería representar una réplica exacta de la configuración original del conducto en cuanto a su forma, afinación y flujo, aunque de mayor calibre. Es muy frecuente que los conductos sean simplemente "trepanados" sin tener en cuenta la relación espacial entre el conducto y la anatomía global de la raíz, en especial en lo que respecta a curvaturas externas, estrechamientos y plegamientos. Los sistemas de conductos radiculares deben ser modelados teniendo en cuenta la anatomía original del sistema y objetivos a lograr. La adhesión a este concepto acompañada al concepto de la "extensión con fines preventivos", es decir, la eliminación completa de todos los agentes irritantes incrementa la posibilidad de una obturación completa del conducto.

4. Limitar los procedimientos de limpieza y modelación al sistema de conductos, manteniendo de ese modo la integridad espacial del foramen apical:

La adhesión a este principio evita la violación de los tejidos perirradiculares. La importancia de este principio es evidente cuando los foramina apicales son transportados (es decir, desplazados) durante una instrumentación apical excesiva.

El transporte de los foramina apicales puede ser externo o interno.

El transporte externo adopta dos formas y puede producirse cuando la instrumentación es llevada a cabo más allá de la matriz de

dentina apical. Una consecuencia de estas maniobras es la ruptura del extremo apical del conducto, lo que resultará en un foramen apical en forma de lágrima o elíptico. En su expresión más extrema el transporte externo conduce a una perforación de la raíz.

También puede ocurrir un transporte interno cuando se emplean instrumentos excesivamente largos en el tercio apical de un conducto curvo. Aún cuando no se produzca una perforación, tiene lugar una desaparición del estrechamiento apical y de la relación espacial entre la preparación del conducto y el agujero apical.

Generalmente, ambos tipos de transporte del agujero apical pueden ser evitados mediante la limitación de los procedimientos de limpieza y modelación dentro de los confines del sistema conductal, mediante el uso de instrumentos precurvados, resistiendo la tentación de ensanchar excesivamente la porción apical, con el empleo de una irrigación copiosa y evitando la acumulación de los restos de dentina durante la instrumentación a través de una frecuente recapitulación.

5. Eliminar todos los restos producidos por los procesos de limpieza y modelación que pueden obstruir el agujero apical, es decir restos tisulares y fragmentos de dentina (barro dentinario).

La limpieza completa del conducto no sólo garantiza la eliminación de los agentes irritantes intraductales, sino también ayuda a evitar problemas que pueden surgir durante la adhesión a los objetivos mecánicos y biológicos, previamente descritos. La eliminación de los

restos se lleva a cabo con una lima número 10 ó 15 con una irrigación abundante y frecuente.

2. TECNICAS UTILIZADAS EN LA PREPARACION DE CONDUCTOS

2.2 Ensanchamiento del conducto recto

Una vez determinada la longitud del diente, se selecciona una lima penetrando en el conducto hasta la longitud de trabajo que corte las paredes al hacer el movimiento de pulsión y tracción, al trabarse el instrumento contra la pared, al retirarlo, contendrá residuos y restos de dentina formando a su vez la resistencia a nivel del agujero apical y retención en el tercio apical del conducto. El instrumento se limpia sobre una torunda de gasa y se vuelve a introducir, y retirar. El instrumento inicial se para la recapitulación, que es la acción de verificar la limpieza, al volver ha intruducir el instrumento hasta la longitud total para eliminar los residuos dentinarios al utilizar los instrumentos de mayor tamaño. El limado deberá desde luego ir acompañado por irrigación abundante, así como la recapitulación. Al limar los tercios coronarios se debe evitar el tercio apical que ha sido preparado para formar una cavidad tan circular como sea posible y ligeramente convergente para recibir el material de obturación inicial.

2.2 Ensanchamiento del conducto fino y curvo

Al principio una lima curva del número 10 ó 15, a veces con ayuda de un lubricante, empujando y haciendo girar con frecuencia la punta del

instrumento en dos o tres direcciones según las complicaciones de la curva. impulsión y vaivén ó dar cuerda al reloj (si se emplea rotación para trabar un instrumento pequeño en la dentina sólo se dará media vuelta, ya que una mayor tensión puede conducir a la fractura).

Los conductos curvos suelen ser de calibre fino, rara vez es necesario agrandar la porción final de estas preparaciones en el tercio apical de estas preparaciones en el tercio apical más allá de un instrumento número 25 ó 30.

2.3 Técnica de paso atrás

En la preparación de una cavidad que al terminarse tiene el aspecto de un telescopio delgado, que va aumentando su tamaño, desde el ápice hasta la cámara pulpar.

Se divide en dos fases

Fase I Primero se ensancha la parte apical con instrumentos pequeños del número 8 ó 10, después se continúa con el tercio apical hasta el número 25 ó 30. Como paso sucesivo se llega a una parte peligrosa al tener que utilizar instrumentos ya no tan flexibles como la lima número 35.

El instrumento más pequeño eliminará la acumulación de residuos dentinarios que serviría como una recapitulación.

Fase II

De preferencia se utilizan instrumentos ó limas de Hedstroem números 30, 35,40, a 1, 2 y 3 mm. antes de la longitud original de trabajo para obtener un tallado de convergencia coronaria en el conducto radicular. La recapitulación se realiza con la lima número 25, el paso atrás continúa hasta una lima del número 80 o fresas o instrumentos Gates-Glidden números que equivalen a instrumentos números 60 y 80. Con la lima Hedstroem número 25 se conserva la preparación apical.

2.4 Técnica del estado de Ohio

Se utilizan fresas o instrumentos Gates-Glidden para preparar conductos curvos para que reciban limas hasta el número 40 a toda la longitud de trabajo, enderando así el conducto, de la misma forma que en la técnica de la Universidad del Sur de California.

2.5 Preparación o técnica de corona abajo sin presión

Se utilizan fresas o instrumentos Gates-Glidden y limas de mayor tamaño en los dos tercios coronarios del conducto, y después líneas progresivamente menores desde la "corona hacia abajo".

El objetivo de esta técnica es reducir o eliminar la cantidad de residuos necróticos que puedan estar introducidos a través del agujero apical durante la instrumentación. Evitando problemas como molestias postoperatorias, limpieza incompleta y dificultad para lograr un sellado biocompatible a nivel de la constricción apical.

2.6 Desbridamiento y Ensanchamiento Endosónico

Después de establecer la longitud de trabajo del diente se coloca un instrumento número 10 o 15 a la pieza de mano y se inserta dentro del conducto. Sólo entonces se activa la unidad mediante el control de pie. La acción de la pieza de mano Endosonic con flujo produce un movimiento de va y ven de la punta del instrumento de 0.001 a 0.004 de pulgada a una frecuencia de 20 a 25 000 veces por segundo. También se provoca un flujo continuo de solución para irrigar con un gasto de 45 mililitros por minuto.

Comparando las limas de diamante y tipo K en su capacidad para eliminar dentina al ser impulsadas manualmente y por aparatos ultrasónicos. Se demostró que las limas de diamante eran superiores para eliminar dentina, en especial al ser impulsadas por aparatos ultrasónicos.

3. IRRIGACION DE CONDUCTOS.

3.1 Soluciones Irrigantes.

Soluciones Irrigadoras en Endodoncia. En toda terapéutica endodóntica se pretende conseguir dos objetivos fundamentales:

a) Eliminar el sustrato orgánico y la dentina contaminada del completo sistema de conductos radiculares.

b) Su desinfección y la obturación hermética de ese complejo sistema para evitar que se vuelvan a contaminar de nuevo con sustancias orgánicas.

Está generalmente aceptado que el éxito en Endodoncia depende de la eliminación de la infección y de la obliteración permanente del canal radicular con un material no tóxico. Hay acuerdo en que la preparación biomecánica es la fase más importante del tratamiento endodóntico.

La instrumentación y la actuación del irrigante debe limitarse al espacio del conducto, no debe sobrepasar el límite cemento-dentinario que van a provocar en los tejidos perirradiculares reacciones indeseables. Debemos preservar y respetar a los tejidos vivos periapicales que son los que nos ayudan al cierre biológico del ápice.

Si se observaran unas transparencias de piezas dentarias teñidas con algunos colorantes como por ejemplo tinta china, comprenderíamos la dificultad que entraña conseguir una perfecta limpieza del complejísimo sistema de conductos radiculares. Como afirma Langeland esta limpieza

vá a depender más de la variable anatomía del conducto y del tipo de irrigante que del sistema de desbridamiento utilizado⁽⁴⁾.

Así pues, la preparación quirúrgica o biomecánica de los conductos está considerada por la mayoría de los autores como la fase más importante del tratamiento endodóntico.

Para esta preparación se dispone de tres medios:

- 1) Medios químicos: Por las sustancias irrigadoras.
- 2) Medios físicos: Por la irrigación y por la aspiración.
- 3) Medios mecánicos: Por la acción de los instrumentos.

Los químicos y los físicos ayudan a los mecánicos en un proceso único y simultáneo.

Es primordial usar un irrigante o una combinación de irrigantes durante la preparación o tratamientos endodónticos. Muchos opinan que su propósito principal es el de arrastrar mecánicamente restos orgánicos, gérmenes y partículas dentinarias, pero su acción química, también es evidente e importante.

Weine dice que la acción de los líquidos irrigantes es mucho más importante que la de los medicamentos colocados dentro del conducto⁽⁶⁾.

Un sin número de sustancias se han empleado para irrigar y lavar durante los tratamientos endodónticos. Ya en el siglo XVIII se utilizó incluso la orina del enfermo recién emitida, práctica que fué recomendada

por Pierre Fouchard, considerado el padre de la Odontología Moderna, quien la justificaba por la presencia en orina de amoníaco líquido que decía era "el espíritu de la orina".

Las sustancias irrigadoras más empleadas pueden ser agrupadas en cinco apartados fundamentales:

- 1) Ácidos
- 2) Enzimas proteolíticas
- 3) Agentes quelantes
- 4) Soluciones Alcalinas
- 5) Agentes oxidantes.

1. Ácidos.

Se usaron por su capacidad de reblandecer la dentina, lo que facilitaba el ensanchamiento de los conductos. Se dejaron de usar alrededor de los años 40 por su acción nociva sobre los tejidos perirradiculares, por la posibilidad de lesionar la mucosa bucal y por corroer los instrumentos.

2. Enzimas Proteolíticas.

Por su propiedad de disolver los tejidos, debían ayudar a eliminar los restos pulpares. Se abandonaron al comprobarse que no disolvían al tejido conectivo (Harrison J.W.)⁽⁵⁾.

3. Agentes Quelantes.

Son sustancias químicas que tienen la propiedad de fijar los iones metálicos de un determinado compuesto molecular. En caso del ion Calcio, su quelante específico es el ácido etilen-diamino-tetraacético (EDTA).

Los agentes quelantes actúan solamente sobre los tejidos calcificados y tienen poco efecto sobre los tejidos periapicales. Su acción consiste en intercambiar iones Sodio, que se combinan con la dentina para dar sales muy solubles por iones Calcio que se encontraban en uniones menos lábiles. Los bordes de los conductos se transforman entonces en más suaves y se facilita su ensanchamiento.

Los más empleados son:

EDTA

EDTAC

REDTAC

RC-Prep

AC. CITRICO

SALVIZOL

A) EDTA

Es la sal sódica del ac. etilen-diamino-tetraacético. Se emplea de 10 a 15%. Si no se le inactiva permanece activo por cinco días dentro del conducto y cuando se ha roto la constricción apical, saldrá del interior del conducto pudiendo dañar el hueso periapical. Por eso debe ser lavado con NaOCl (Weine)⁽⁶⁾.

B) EDTAC

EDTA+Cetavlon (Bromuro de dicetil-trimetil-amonio), tiene mayores propiedades germicidas que el EDTA pero es más irritante para los tejidos periodontales.

Se ha enfatizado mucho el uso EDTA como agente quelante y removedor de barro dentinario o "smeared layer", pero el EDTA además actúa en la pared del conducto provocando una superficie menos mineralizada, más blanda y más permeable, lo que podría afectar a la calidad del sellado endodóncico. Sin embargo en un estudio de Golberg no hay diferencias del sellado apical entre el grupo experimental y el control de lo que se deduce que el EDTA usado como agente irritante, no interfiere en la calidad del sellado apical de la obturación radicular.

E) REDTA

EDTA, 17ml.

Cetavlon, 0.84 ml.

Hidróxido de Na, 9.25 ml.

Agua destilada 100 ml.

En un estudio de Dorothy Mc. Comb y Smith comprobaron que el REDTA produjo la mejor limpieza de las paredes dentinarias y no dejando virtualmente ningún resto orgánico, después de la instrumentación e irrigación. Comprobaron igualmente que ninguna técnica de irrigación es capaz de remover completamente el barro dentinario y que el

procedimiento más eficaz es el sellado del canal con REDTA durante 24 horas⁽⁷⁾.

Marks. Berg en 1986 confirmó los hallazgos de Mc. Comb comprobando que REDTA es la solución más eficaz para remover el barro dentinario⁽⁸⁾.

El barro dentinario o esmeared layer es una capa que se forma durante la instrumentación. Es por tanto una capa iatrógena, que está constituida por una primera capa fina de 1-2 micras de espesor que tapiza las paredes del conducto, y a otra segunda capa intradentaria que puede llegar a 40 micras de espesor.

D) RC-Prep

EDTA 15%

Peróxido de urea 10%

Carbowax (polietilenglicol) como base.

Se emplea combinado con NaOCl.

Puede ser llevado al conducto en las estrías de una lima o por medio de una jeringa plástica. Al combinar la irrigación con NaOCl se produce efervescencia con la liberación del oxígeno, aumentando notablemente la permeabilidad dentinaria a nivel del tercio medio y del apical.

E) AC. CITRICO.

Capacidad superior al NaOCl en remover el barro dentinario tanto del tercio medio como del apical. Una asociación del ac. cítrico y NaOCl es ideal para disolver materia orgánica e inorgánica .

F) SALVIZOL.

Es acetato de dequalino (compuesto de amonio cuaternario). Su capacidad de disolver el tejido pulpar y el colágeno dentinario es muy limitada en relación con el NaOCl. Los quelantes no se deben utilizar durante la cateterización ni cuando en los conductos exista un escalón, una obliteración o cualquier bloqueo que nos impida llegar hasta el ápice porque si un instrumento afilado es forzado o rotado contra una pared reblandecida por el quelante provocará una falsa vía.

4. Soluciones Alcalinas.

Actúan disolviendo y destruyendo la materia orgánica. Son digestivos activos de los residuos orgánicos y porco tóxicos para los tejidos vivos.

Se emplea el Hipoclorito Sódico.

El NaOCl tiene una serire de propiedades que hace que sea el irrigante de elección:

- 1) PH alcalino que neutraliza la acidez del medio.
- 2) Baja tensión superrficial, lo que facilita su acceso a lugares difíciles.

3) Acción detergente, actúa sobre los ácidos grasos saponificándolos.

4) Lubricante.

5) Blanqueante, penetra con facilidad en los túbulos dentinarios disolviendo las fibras de Thomes y facilitando la acción de los medicamentos.

6) Disolvente, disuelve la materia orgánica mejor que ninguna otra sustancia (Grossmann y Meiman).

7) Necrolítico, disuelve los tejidos necrosados.

8) Neutraliza los productos tóxicos del contenido del conducto en poco tiempo.

9) Bactericida, al actuar sobre los restos orgánicos, libera oxígeno y cloro que son potentes antisépticos.

10) No es irritante cuando es bien empleado.

11) Económico y permite un almacenamiento prolongado.

Se utiliza:

al 5,25% en las necrosis pulpares.

al 1% o solución de Milton

al 0,5% o solución de Dakin.

Estos dos últimos casos en pulpas vitales o en dientes despulpados o infectados pero sin reacción periapical evidente.

La tendencia generalizada es la utilización al 5.25% ya que como el NaOCl a esta concentración es el más eficaz disolvente del tejido necrótico que el NaOCl a concentraciones menores, que el agua destilada, que la solución salina y que el agua oxigenada al 3%.

El NaOCl disuelve el tejido pulpar principalmente los glóbulos rojos y la predentina siendo más eficaz en los tercios medios y oclusal en donde el conducto es más ancho .

Un dato interesante es el hecho de que puede haber pacientes que presenten hipersensibilidad al NaOCl.

5. Agentes Oxidantes

a) Peróxido de Hidrógeno.

Al unirse con el NaOCl al 5.25% produce burbujas que ayudan al desescombro. Además, la liberación de oxígeno va a destruir a los microorganismos anaerobios estrictos.

La acción solvente de H_2O_2 es mucho menor que la del NaOCl.

La utilización alternada de H_2O_2 NaOCl está indicada en los dientes que se han dejado abiertos para facilitar el drenaje, pues la

efervescencia favorece la eliminación de los restos de alimentos y otras sustancias que hayan podido penetrar en el conducto (Weine)⁽⁶⁾.

Nunca se debe dejar sellado en el conducto H_2O_2 , pues la continua liberación de burbujas puede producir microenfisemas periapicales y periodontitis grave.

3.2 Técnica de Irrigación

Cualquier sustancia empleada para irrigar los conductos radiculares debe actuar sólo en el interior de los mismos, siendo siempre indeseable su salida al periodonto, en donde su acción es nociva y al menos va a producir dolorosos postoperatorios.

Si la solución irrigante sobrepasa el foramen apical, arrastrará con ella restos contaminados que provocarán en los tejidos periradiculares reacciones indeseables.

Un factor, por tanto, importante para el éxito endodóntico, es el de tratar de no producir extrusión de material a través del ápice durante la instrumentación e irrigación. En un estudio se comprobó que todos los conductos instrumentados con un irrigante, presentaban material extruido; en los que no se usó irrigante, no se encontró extrusión. En este estudio la lima 50 fué fundamental. A partir de este tamaño comenzaba la extrusión de material. El conducto podía instrumentarse hasta el último número sin

irrigante y sin producir extrusión. Sin embargo, si entonces se irrigaba y se reinstrumentaba con el último instrumento, se producía extrusión.

Antes de la irrigación es imprescindible el aislamiento completo con dique de goma y la eliminación previa de todo el tejido careado o contaminado.

La misma aguja descartable usada para la anestesia nos sirve para la irrigación. Se dobla y se conforma con facilidad. Se introduce lentamente en el conducto y cuando ofrece resistencia, se retira 1 ó 2 mm. y se deposita la solución irrigadora lentamente y sin presión; simultáneamente se aplica el aspirador quirúrgico para facilitar el retorno. Si el conducto es estrecho y la aguja no puede penetrar en el mismo, el NaOCI se deja inundando la cámara pulpar para que los instrumentos usados en la preparación lo hagan penetrar en los conductos.

Después de cada número de instrumentos se realiza una nueva irrigación y así hasta el final.

Terminada la preparación, es aconsejable realizar una última irrigación especialmente abundante, pues el arrastre mecánico depende más de la cantidad y frecuencia de la irrigación, de la amplitud del conducto y del diámetro de la aguja, que del tipo de solución empleada.

Después de estas maniobras y con el fin de eliminar el barro dentinario, es aconsejable colocar en el conducto cualquier compuesto de EDTA dejando que actúe durante algún tiempo,

incluso dejar sellado en el conducto quelante REDTA durante 24 horas y posteriormente hacer una irrigación con NaOCI.

Yamada en 1983, abundando en el concepto introducido por Goldmann en 1981 de "secuencia final" aconseja la irrigación preoperatoria con NaOCI al 5.25% complementada con la secuencia de 10 cc. de EDTA al 17% seguidas de otros 10 cc. de NaOCI al 5.25%⁽⁹⁾.

En cuanto a la acción de los medicamentos antisépticos colocados temporariamente en el interior del conducto. La mayoría de los autores consideran que su acción es secundaria y en muchos casos nociva. Por ejemplo el CMC (paramonoclorofenol alcanforado) no neutraliza los productos tóxicos sino que coagula las proteínas formando tapones impermeables que impiden la acción antiséptica en profundidad (Leonardo)⁽¹⁰⁾.

Desde luego, la penetración de la solución irrigante, limitada por la profundidad de inserción de aguja, sobrepasa muy poco en dirección apical al extremo de la aguja, de ahí que algunos autores modifiquen la composición química del irrigante con el fin de bajar su tensión superficial con la adición de polisorbato 80 o de alcohol etílico, pero estos productos pueden ser tóxicos para el periápice y se debe ser cauto con su uso.

La aparición de medios mecánicos como son los aparatos ultrasónicos han venido a paliar la dificultad que entraña conseguir una

perfecta limpieza del sistema de conductos radiculares sólo por medios manuales.

Hay diferentes opiniones con respecto a la utilidad de los aparatos ultrasónicos en la remoción de barro dentinario o "smear layer".

Se observó que los conductos instrumentados con ultrasonido no presentaban "smear layer" incluso en ramificaciones, donde la instrumentación no era posible. Utilizando la unidad Endosonic no encontraron variaciones destacables entre la instrumentación manual y ultrasónica usando NaOCl al 5% como irrigante.

Hay también discusión sobre los posibles efectos negativos de la lima ultrasónica sobre el ápice radicular. Mientras no se observa diferencia notable en el transporte del ápice radicular después de instrumentar manualmente y con Rispi-Sonic o Trio-Sonic, se encuentra transporte del ápice en un 99.99% de los casos, de ahí que se considere que el tercio apical debe ser preparado manualmente.

Los aparatos ultrasónicos concebidos para Endodoncia comportan un sistema de irrigación propio, compuesto por un depósito situado dentro de la caja y comunicado con la pieza de mano.

También en la técnica ultrasónica las soluciones de hipoclorito de sodio son las más usadas. Para evitar el deterioro de los circuitos del aparato y especialmente para no obstruir las conducciones es indispensable tomar ciertas precauciones:

- Utilizar una solución de recién preparación, pues contendrá pocos o ningún cristal.

- Interponer un filtro sobre el orificio del reservorio durante el llenado.

- Diariamente lavar el reservorio y los conductos con agua corriente.

Se pueden utilizar otras soluciones antisépticas: una solución de amonio cuaternario, el acetato de bis-decualino (salvizol) que consigue además una acción quelante eficaz. En irrigación ultrasónica será prudente diluirlo para atenuar su acción sobre las paredes dentinarias.

4. ULTRASONIDO.

Los aparatos ultrasónicos son unos desplazamientos mecánicos particulares.

Son oscilaciones de objetos materiales alrededor de un punto de equilibrio a una frecuencia superior a 20,000 hercios.

No son audibles por el hombre y de aquí su denominación.

Entran en la práctica cotidiana después de más de veinte años y han probado su eficiencia para limpiar la superficie externa de los dientes (detartraje, y eliminación del exceso de cemento de sellado en prótesis.

Hace una decena de años que se introdujeron en Endodoncia; se espera obtener a la vez una acción mecánica de conformación del conducto y una acción más específica de limpieza de las paredes dentinarias.

El primero en utilizar los aparatos ultrasónicos en la terapia endodóntica fué Richman en 1957, que describió en un estudio de 40 dientes una técnica de acceso, instrumentación y obturación de los conductos radiculares mediante el Cavitron⁽¹²⁾.

Posteriormente, en 1975 Kasau describe la irrigación de canales usando aparatos ultrasónicos⁽¹¹⁾.

En 1976 se amplía su uso al incorporarlos a la desinfección de los conductos, afirmando que los aparatos ultrasónicos facilitan el contacto entre el medicamento (generalmente hipoclorito) y los microorganismos⁽¹¹⁾.

En estudios posteriores se comparó con microscopio óptico y electrónico, la capacidad de desbridamiento de los aparatos ultrasónicos y los métodos convencionales, encontrando que el método ultrasónico producía mejores resultados que los métodos convencionales⁽¹¹⁾.

4.1 MECANISMO DE ACCION

La comprensión del mecanismo de acción de los aparatos sónicos y ultrasónicos es fundamental para una utilización adecuada de los mismos.

Los sistemas sónicos y ultrasónicos utilizados en Endodoncia constan de una unidad que transmite energía a las limas y otros instrumentos de Endodoncia, produciendo en ellos una vibración cuya frecuencia se incluye en el rango de las ondas sónicas (de 50 a 20,000 cps.) y ultrasónicas (más de 20,000 cps.).

Es por tanto, la frecuencia de vibración es lo que diferencia los aparatos sónicos de los ultrasónicos. En Endodoncia se utilizan frecuencias de 2,000 a 5,000 cps. en los aparatos sónicos y entre 20,000 y 30,000 en los ultrasónicos.

Los aparatos ultrasónicos tienen 3 efectos que se han aplicado en Medicina:

- Calóricos

Toda onda supone un transporte de energía. Al atravesar un medio cualquiera la onda se convierte en energía térmica desordenada y esta transformación va atenuando la onda.

- Destructivos

La onda ultrasónica produce gradientes de presión elevadísimos que cambian con mucha rapidez. Esto produce efectos destructivos sobre determinadas células y tejidos.

- De eco o retorno de la onda sonora.

En 1976, Martin H. sugirió que la lima vibrante generaría áreas de presión alternantes en la solución irrigante, produciendo en ella huecos

submicroscópicos. El posterior colapso de estos huecos daría lugar a ondas de choque que consiguen una acción de restregado efectiva. A esto se le conoce con el nombre de Cavitación. Actualmente se denomina Cavitación Transitoria para diferenciarla de otros fenómenos similares⁽¹³⁾.

En 1982 se llega a la conclusión de que no es preciso que el instrumento llegue al ápice, ya que las ondas ultrasónicas se transmiten a través de la solución de hipoclorito sódico y se extienden, por tanto, más allá de la lima.

Esto implica que el conducto debe estar lleno de solución irrigante y la punta del instrumento rodeada por él.

La acción bactericida del hipoclorito de sodio activada por los aparatos ultrasónicos es máxima en el primer minuto y alcanza una meseta a los 3 o 4 minutos. Por ello, durante el tratamiento debe recambiarse con regularidad.

Esta acción bactericida se produce a través de las ondas de choque de la solución de hipoclorito sódico, que rompe las paredes celulares de los microorganismos produce una acción de restregado que desprende las proteínas.

Finalmente en 1987 y 1988, se considera que el factor más importante implicado en la limpieza de los conductos es la corriente acústica.

Definen ésta como el movimiento de un fluido de forma unidireccional y estable, que se genera en la vecindad de un objeto

vibrante pequeño, aunque la lima vibrante también puede generar micro corrientes alrededor de pequeñas burbujas oscilantes de gas. A esto último se le denomina cavitación estable, diferenciándola así de la cavitación transitoria.

Esta corriente acústica es generada por la lima y tiene dos componentes.

Un campo primario inmediatamente alrededor de la lima, consiste en pequeños torbellinos que giran a alta velocidad, siendo esta tanto mayor cuanto más cercano se encuentra al final de la lima.

Cada torbellino gira en sentido contrario al inmediatamente adyacente.

El campo secundario está superpuesto alrededor del primario. Es una corriente longitudinal y simétrica a la lima. Es de menor velocidad que la primaria y transporta el fluido apical hacia coronal.

En las cercanías de la punta de la lima existe un flujo con ambos componentes dirigido hacia apical. En un primer estudio "in vitro" demostraron mediante una técnica sofisticada, que no se producía cavitación y que por lo tanto, el principal mecanismo de desbridamiento tenía que ser la corriente acústica, pasando a un segundo plano la cavitación transitoria.

Dada la importancia que atribuye a la corriente acústica, se realizan nuevos estudios con un Cavi-endo, a distintas potencias y con

distintos tamaños de lima, comprobándose que la velocidad de la corriente parece estar influenciada por varios factores:

Mencionaremos algunos de los aparatos de uso más común para tratar de realizar un estudio comparativo clasificados en:

-Ultrasónicos

- Sónicos.

Ultrasónicos:

1. Cavitron: es un aparato de limpieza periodontal, modificado para su uso en Endodoncia. En algunos casos se les colocó unos clips para sostener las limas y en otros casos se utiliza una inserción número PR30.

Se utilizan en primer lugar limas manuales para evitar su fractura y luego accionadas por aparatos ultrasónicos. Las limas utilizadas con aparatos ultrasónicos pueden ser limas K o Hedstrom, pero se rompen con facilidad.

2. Cavi-Endo: Este aparato vibra a una frecuencia de 28,570 cps., Utiliza limas Endosonic K y Endosonic diamors. Está equipado con irrigación automática que puede ser de hipoclorito sódico a diferentes concentraciones o de agua. Puede usarse irrigación continua o intermitente.

3. Enac: Es un aparato diseñado tanto para su uso en Endodoncia como para limpieza periodontal y descementación de coronas, pernos, etc.

- La posición a lo largo de la lima
- La potencia del aparato
- El tamaño de la lima.

Observaron que en la región apical de la lima se producía una velocidad de corriente mayor. En esta zona el radio de la lima es menor y la amplitud de desplazamiento es máxima. Además aumentaba la velocidad de la corriente al utilizar mayores potencias y menores tamaños de la lima.

Puede así decirse que al utilizar la corriente acústica para el desbridamiento de la situación óptima sería una lima de pequeño tamaño, sujeta a la mayor potencia posible y vibrando libremente en el conducto.

Para concluir se afirma que los aparatos ultrasónicos actúan por diversos mecanismos:

- El movimiento físico de la lima contra las paredes del conducto.
- La activación de la solución irrigadora por los aparatos ultrasónicos, incluyendo aquí la cavitación de dicha solución y el calentamiento de la misma.
- La corriente acústica.

El descubrimiento de una nueva técnica para la limpieza y preparación del sistema de conductos radiculares en Endodoncia ha llevado a la aparición de una serie de aparatos en continua evolución y perfeccionamiento.

Dispone de una pieza de mano a la que se puede acoplar puntas vibradoras con distintas angulaciones. Esto facilita el acceso a los conductos en los molares, eligiendo las distintas puntas, según la localización de la pieza. A estas puntas vibradoras se enroscan unas mordazas que fijan las limas de Endodoncia convencionales, pudiendo utilizarse limas de cualquier casa comercial.

Utiliza un sistema de irrigación doble, tanto con agua, como con hipoclorito de sodio.

4. Piezotec: Vibra a 25,570 cps. Consta de una cabeza donde se ajustan las limas y otro para realizar la condensación de la gutapercha.

Utiliza un flujo continuo de agua y tiene un reservorio en la unidad.

Emplea limas sucesivamente más grandes todas ellas a la longitud de trabajo. La lima de número 30 se usa parra la porción coronal del conducto.

- Sónicos:

1. Endostar 5: Utiliza irrigación continua de agua y tiene un depósito en la unidad Emplea las limas Endostar K.

2. Microomega 3000: Este aparato puede utilizarse con cualquier tipo de solución irrigadora. Consta de tres tipos de limas:

- Heliosonic
- Rispisonic
- Shapher

Las líneas Heliosonic están concebidas para la extracción de los restos en el conducto.

Las limas Heliosonic son diamantadas y se utilizan sólo en los dos tercios coronarios del conducto. Su función primordial es el ensanchamiento más agresivo de esta zona.

Las limas Shaper trabajan a 1 ó 2 mm. de la longitud de trabajo establecida previamente.

Su forma, muy similar a las limas K convencionales, produce por la acción sónica una limpieza muy parecida a la conseguida por las limas K.

En el mango de la pieza existe un dispositivo para aumentar o disminuir la potencia sónica.

Es aconsejable que al intercambiar las limas se compruebe que la oscilación de la punta no sobrepase 1 mm., para evitar la alteración de la forma del conducto en su porción apical.

5. PRINCIPIOS EN LOS QUE SE BASA LA APLICACION DEL ULTRASONIDO A LA LIMPIEZA DEL CONDUCTO RADICULAR

Actualmente para la preparación de conductos, la contribución de los aparatos de aparatos ultrasónicos aparece indiscutible.

Ellos permiten, gracias a una buena irrigación, una limpieza en profundidad del sistema de conductos.

Con un empleo ergonómico se integran y simplifican la secuencia de trabajo manual.

No crean modificaciones profundas de la morfología inicial del conducto: cambio de curvatura, escalones o falsas vías.

Potencializan la actividad anti-bacteriana de las soluciones de irrigación, limitando las indicaciones de medicación temporal sobre pulpas necrosadas infectadas.

Los aparatos de preparación ultrasónica de conductos permiten efectuar una irrigación continua con buenos resultados. La eficacia de esta irrigación se revela como el mayor triunfo de este tipo de instrumentos.

Su rendimiento es muy importante. Es netamente superior al de las jeringas clásicas utilizadas habitualmente.

Así, para la limpieza y ensanchamiento de conductos, una cantidad de 60 ml. podrá ser introducida en dos minutos, lo que representa el contenido de 12 jeringas de 5 ml.

El flujo de irrigación alcanza el límite apical de la preparación a partir de la introducción de la lima endosónica, justo tras la preparación inicial: la limpieza es entonces efectuada sobre toda la longitud del conducto.

Esta abundante irrigación, contrariamente a los lavados por jeringa, no crea ninguna presión y no hay riesgo de traspasar la solución de irrigación más allá de la constricción apical.

En fin, el irrigante será propulsado por la corriente de ondas acústicas dentro de los menores intersticios del sistema de conductos llenando las zonas ampulosas, penetrando en los divertículos y despejando la entrada de los conductos accesorios y de las bifurcaciones apicales.

En lo que concierne a la limpieza, la eliminación de los restos orgánicos necrosados y de los barros dentinarios se facilita mucho.

El examen en microscopio electrónico de barrido de las paredes dentinarias lo prueba.

Han sido numerosos los estudios realizados para evaluar la acción de los aparatos ultrasónicos. Los resultados son muchas veces controvertidos, pero se ha demostrado que esto depende del modo en que la lima endosónica se posiciona en el interior del conducto.

En apoyo parietal contra la pared dentinaria, su acción es limitada. Por contra, libre en el interior del sistema de conductos, si su extremo puede vibrar, ella podrá liberar fácilmente las ondas acústicas que mejoran

la limpieza. Esta acción se produce en el tercio apical e incluso en zonas profundas del conducto, difícilmente accesibles a las limas.

El tercio apical es la zona estratégica de todo tratamiento de conductos y su preparación no debe ser efectuada por instrumentos de asistencia mecánica, con los que el operador no tiene la precisión táctil que encuentra en los instrumentos manuales.

Las vías de acceso responden a los criterios habituales preconizados en Endodoncia: anchas cónicas y sin desplome. El acceso a los conductos es así directo, sin operatorio con aparatos de medición electrónica. Esta medida se controla con la toma de una radiografía clásica.

Una vez determinada esta longitud, se traslada a los instrumentos, componiendo la secuencia operatoria:

-Instrumento manual No. 20, 35 ó 40.

-Lima endosónica No. 15.

-Para no estorbar la salida del líquido de irrigación sobre la lima endosónica, ésta longitud se marca con un rotulador indeleble.

A lo largo de toda preparación, ésta lima endosónica No. 15 no es introducida más que a 0,5 ó 1 mm. de la constricción apical parra evitar todo ensanchamiento de este ensanchamiento natural. En primer lugar, hay que detenerse al llegar justo a su longitud de trabajo. Después de regular la potencia se conecta el generador y se intenta mantener la lima

alejada de las paredes del conducto. Ella debe estar ligeramente desplazada, pero no debe buscar el contacto parietal y los movimientos verticales, deben ser de amplitud reducida.

La asepsia está muy unida a la calidad de esta limpieza. En los dientes necrosados e infectados, suprimiendo el tejido orgánico necrosado, se eliminan igualmente los microorganismos que proliferan. Esta actividad anti-bacteriana es asimismo atribuible a la potencialización de las propiedades de la solución e irrigación y especialmente a su aumento de temperatura.

De acuerdo a una secuencia operativa podemos definir lo siguiente:

Se debe limitar al máximo el número de instrumentos de preparación y los reglajes a afectar sobre los aparatos de asistencia operatoria. El empleo de una sola lima endosónica del número 15 corresponde perfectamente a esta demanda.

Sabemos que no nos encontramos con un conducto de formas simples con paredes lisas y de una conicidad regular, sino con un sistema de conductos que comprende numerosas irregularidades, conductos accesorios, bifurcaciones apicales y conexiones inter-radiculares.

Sólo el empleo de ondas acústicas permite limpiar este sistema de conductos en su totalidad, propulsando la solución de irrigación en los menores intersticios y asegurando así una limpieza de calidad.

Es por medio de instrumentos manuales como debe preparares la constricción apical.

6. ESTUDIOS COMPARATIVOS DE LA EFICIENCIA DEL ULTRASONIDO VS. OTRAS TECNICAS DE PREPARACION.

En estudios comparativos mostraremos diversas diferencias contra otras técnicas de preparación evaluando la capacidad de los aparatos ultrasónicos.

Primero mencionaremos un estudio sobre la instrumentación por medio del ultrasonido y del hidróxido de calcio para eliminar residuos del tejido pulpar de los conductos radiculares mesiales de molares inferiores humanos. Todos los dientes se instrumentaron empleando una técnica de limado estándar y se irrigaron con el mismo volumen de una solución de hipoclorito de sodio al 2.5%, antes de aplicar los métodos de limpieza experimentales. Se efectuaron comparaciones de la limpieza en controles instrumentados y no instrumentados en los niveles de 3 mm. y de 1 mm. de los conductos y de los istmos. El análisis estadístico no pudo demostrar diferencias entre los grupos experimentales ni en los canales ni en los istmos instrumentados en el nivel de 3 mm.

En los istmos, en el nivel de 1 mm., no se observaron diferencias entre los grupos experimentales, pero todos quedaron significativamente más limpios que los controles instrumentados. Estos resultados indican que el hidróxido de calcio podría eliminar tejido necrótico como sustrato de

bacterias en incisivo y que los aparatos ultrasónicos son igualmente efectivos en el desbridamiento del sistema de conductos radiculares, en los istmos a nivel de 1 mm. ambos fueron significativamente mejores que la sola instrumentación estándar. El presente estudio demostró que el hidróxido de calcio en combinación con el hipoclorito sódico limpió los canales y los istmos molares con la misma eficacia que el aparato de ultrasonido aisladamente⁽¹⁴⁾.

La instrumentación con aparatos ultrasónicos empleando un accesorio Cavi-endo en una unidad de Cavitron funcionó satisfactoriamente y desbridó los canales e istmos muy efectivamente. Los istmos a nivel de 1 mm. estaban más limpios que únicamente con la instrumentación manual.

En cuanto al efecto de varias soluciones irrigantes en la limpieza del canal radicular con los instrumentos ultrasónicos, se estudió in vitro, por microscopio luminoso y análisis morfométrico, la capacidad de limpieza de la solución Darkin. Agua y tergentol, cuando se usaron como soluciones auxiliares en la instrumentación ultrasónica de conductos radiculares. Después de la irrigación e instrumentación, 15 incisivos mandibulares humanos extraídos, con una sola raíz y un solo canal, fueron sujetos a un proceso histológico de rutina con secciones seriales de 6 micras teñidas de hematoxilina y eosina⁽¹⁵⁾.

Los resultados mostrados sobre la solución Darkin energizada por el ultrasonido dejaron los conductos radiculares con menos residuos que el tergentol; el agua cayó en una posición intermedia.

El tercio apical mostró más residuos que el tercio medio, y ninguna de las soluciones irrigantes dejó los conductos radiculares libres de residuos.

Dentro de su eficiencia cuantitativa como bactericida del ultrasonido, cuatro organismos de prueba encontrados en el conducto radicular fueron comparados. Los resultados mostraron que el ultrasonido puede destruir efectivamente a los organismos de prueba en los conductos radicales. La mayor eficiencia bactericida se logró a los 4 ó 5 minutos del ultrasonido y se pensó que mientras más largo sea el tiempo mayor será la eficiencia. La irrigación del bactericida podría incrementar la eficiencia instrumentación ultrasónica. Siendo su acción bactericida similar a las propiedades de la irrigación ⁽¹³⁾.

En otro caso estudiando cuatro técnicas de preparación de conductos radiculares o con la utilización de urea; 120 dientes con una sola raíz fueron utilizados in vitro en orden para comparar las cuatro técnicas de preparación endodóntica; la manual, Giromatic, mm 3000 Sonic-air y Sonic-air sin el contacto de técnica de forma. Con preparación endodóntica fue llenada de acuerdo a la técnica Mc. Spadden. Los dientes fueron sumergidos en urea 14 C. La radioactividad fue evaluada cualitativamente por auto radiografía y cuantitativamente por scintirradiografía. La información fue estadísticamente analizada con test sin parámetros. Los resultados mostraron que el más alto grado de goteo ocurrió con el método manual y que de los otros tres métodos, el goteo máximo tuvo lugar cerca de los ápices⁽¹⁶⁾.

Del promedio estándar de desviación de las 30 observaciones hechas en cuanto al método manual se obtuvieron menores resultados satisfactorios y una mayor incidencia de radiación en la preparación con técnica sonic-air sin contacto de técnica de forma.

Utilizando Instrumentación manual step-down, step-back ó técnicas de instrumentación ultrasónicamente energizadas, cuantitativamente se puede utilizar un parámetro para medir dentina restante/espesor del cemento después de la instrumentación. No se demostró diferencia estadística en la invasión en el aspecto de la pulpa de las raíces mesiales de molares mandibulares; ambas técnicas estuvieron peligrosamente cerca de crear ralladuras y perforaciones en un alto porcentaje de los casos⁽¹⁷⁾.

De igual forma se examinó la validez de la utilización de conductos radiculares simulados de la instrumentación ultrasónica en conductos radiculares, conductos curvados en bloques de resina y en dientes naturales. Fueron ultrasónicamente instrumentados, utilizando la unidad Cavi-Endo conectada a una fuente de poder uno. La forma de los conductos fue comparada cualitativa y cuantitativamente de fotografías y microradiografías de sustracción de conductos y dientes. Respectivamente, las siguientes medidas fueron tomadas:

Sin instrumentación. Fue obtenida una forma significativamente más regular en ambos niveles con instrumentación manual más que la obtenida con las técnicas sónicas o ultrasónicas. Las comparaciones entre las técnicas mencionadas mostraron formas significativamente mejor obtenidas con el instrumento sonic-air mm 3000⁽¹⁸⁾.

Utilizando la técnica de instrumentación ultrasónica y manual 40 dientes con conductos severamente curvados fueron divididos en dos grupos y los conductos radiculares fueron preparados con estas técnicas. Las formas del conducto fueron comparadas cualitativamente y cuantitativamente utilizando la macro radiografía de sustracción. Esto permitió la visión de la forma de los conductos pre y pos instrumentados en la misma impresión. Los tiempos para llevar a cabo la instrumentación y la incidencia de las curvaturas fueron registrados. Dichas mediciones fueron tomadas radiográficamente utilizando un digitado: en áreas coronal y apical, la distancia en la curvatura del canal cambió en amplitud 0.5 mm. hacia apical. La evaluación subjetiva revela que no hay diferencia aparente entre los métodos como el lugares en donde la dentina fue removida. Ambas técnicas de instrumentación presentaron un removimiento irregular de la dentina.

Como último ejemplo de comparación de otras técnicas a la técnica ultrasónica o en combinación con la ya mencionada, describiremos lo siguiente:

Considerando las áreas apical y coronal, y cambios en la amplitud a 0.5 mm. del ápice así como la amplitud de la transportación apical. La falta de diferencias mostró que la lima ultrasónica corta de forma similar en ambos modelos de prueba, lo que indica que los conductos simulados son modelos válidos para evaluar los efectos de la instrumentación ultrasónica.

También se han realizado estudios para evaluar la forma del conducto radicular después de utilizar la instrumentación sónica,

ultrasónica y manual en los canales mesiales de los primeros y segundos molares mandibulares humanos extraídos. Las raíces mesiales fueron aleatoriamente divididas dentro de seis grupos experimentales y un grupo de control de quince raíces sin tratar. Las siguientes técnicas de instrumentación fueron evaluadas en los grupos experimentales: instrumentación con limas Keflex, instrumentación sónica con el Endostar 5. Instrumentación sónica con sonic-air/mm 3000, y la instrumentación ultrasónica con la unidad Cavi-endo⁽¹⁹⁾.

Cada técnica fue comparada directamente con las otras. Las raíces mesiales fueron instrumentadas alternando las técnicas entre conductos linguales y bucales en cada grupo de tal forma que se pudiera hacer una comparación directa. Todos los conductos fueron instrumentados a una medida correspondiente a: una lima del 30 (Keflex) de 1 mm. del ápice anatómico, las raíces fueron entonces seccionadas a lo largo del eje y los tercios medio y apical podrían ser evaluados con el esteriomicroscopio para la forma del canal. El grupo de control fue seleccionado y examinado comparando en vivo la eficacia de este desbridamiento de la preparación step-back contra una preparación step-back/ultrasonido en los conductos radiculares mesiales de molares mandibulares humanos.

El grupo 1 consiste en 15 dientes preparados con la técnica step-back utilizando irrigación intermitente con hipoclorito de sodio al 5.25%. El grupo 2 está formado por 23 dientes preparados con la técnica step-back como en el grupo 1 seguido por 3 minutos de instrumentación ultrasónica (Cavi-Endo) utilizando 5.25% de hipoclorito de sodio (30 ml.-minuto). El grupo 3 formado de 21 dientes los cuales fueron instrumentados y sirvieron

de controles. Seguido por una extracción y una preparación histológica los niveles de 1 y 3 mm. del conducto radicular e istmos fueron evaluados por porcentaje de tejido removido utilizando el planímetro de compensación pulpar a nivel de 3 mm. No hubo diferencias estadísticas de limpieza en conductos o istmos entre el grupo step-back y el grupo step-back/ultrasónico.

A nivel de 1 mm. apical, análisis estadísticos indicaron que la técnica step-back en conducto es de 99.6% contra 88% e istmos 86% contra 10% en la limpieza⁽²⁰⁾.

CONCLUSIONES

La acción de los aparatos ultrasónicos en Endodoncia se debe al movimiento de la lima y sobre todo, a la activación de la solución irrigante producida por los fenómenos de cavitación, calentamiento y corriente acústica.

Actualmente, para la preparación de conductos, la contribución de los aparatos ultrasónicos parece indiscutible.

Ellos permiten, gracias a una buena irrigación una limpieza en profundidad en el sistema de conductos; con un empleo ergonómico se integra y simplifica la secuencia de trabajo manual.

No crea modificaciones profundas de la morfología inicial del conducto: cambios en la curvatura, escalones o falsas vías.

Potencializan la actividad anti-bacteriana de las soluciones de irrigación, limitando las indicaciones de medicación temporal sobre dientes necrosados e infectados.

El éxito del tratamiento estriba, junto con el conocimiento de las diversas técnicas de desbridamiento, la habilidad y la paciencia para realizarlo con honestidad y conciencia y dar el tiempo suficiente a los diversos aspectos del tratamiento.

BIBLIOGRAFIA

1. COHEN Stephen, Burns Richard C.

Endodoncia "Los caminos de la Pulpa"

Edit. Interamericana, 4a. Edición; 1992.

pp. 206-216.

2. INGLE J.I., Taintor J.F.

Endodoncia

Edit. Interamericana, 3a. edición ; 1990.

pp. 202-216.

3. VALENCIA Iglesias M.

Soluciones Irrigadoras en Endodoncia

Vol. 8, Núm 1, Enero-Marzo 1990

pp. 26-31.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

4. LANGE LAND K. Work

Saving Devices in Endodontics. Efficacy of sonic and ultrasonic techniques.

Journal of Endodontics, 1987.

pp. 307-311.

5. HARRISON J.W.

Irrigación del sistema canalicular de la raíz

Cli. Odont. de Nort. Endodoncia, 1984.

pp. 787-798.

6. WEINE F.S.

Terapéutica endodóntica

Edit. Mundi, 1976.

pp. 217-221.

7. COMB Mc. D.

A preliminary scanning electron microscopic study of root canal after Endodontic procedures

Journal of Endodontics, julio 1985.

pp. 238-242.

8. BERG M.

A Comparison of five irrigating solution: a scanning electron microscopic study

Journal of Endodontics, mayo 1989.

pp. 200-203.

9. YAMADA R.S.

A scanning electron microscopic comparison of hig volume final flush with several irrigating solutions

Part. 3./Endodontics, 1983

pp. 137-142.

10. LEONARDO M.R.

Endodoncia

Edit. Panamericana, 1983.

pp. 179-197.

11. PACHECO Plaza M.C. y otros.

Ultrasonidos en Endodoncia: Mecanismo de acción

Universidad Complutense, Madrid. - Rev. Esp. Endodoncia -, 1989

pp. 7-12.

12. RICHMAN M.J.

Use of ultrasonics in root canal therapy and root resection

J. Dent. Med. , 1956.

pp. 12-18

13. MARTIN H.

Ultrasonic disinfection of the root canal

Oral Surg., 1976.

pp. 92-99.

14. METZLER R.S., Montgomery S.

Eficacia de los ultrasonidos y del hidróxido de calcio en el desbridamiento de molares inferiores humanos.

Vol. 8, Núm. 3; Julio-Septiembre 1990.

pp. 38-46.

15. DRUTTMAN A.C., Stock C.J.

An in vitro comparison of ultrasonic and conventional methods of irrigant replacement

International Endodontic Journal, julio 1989.

pp. 174-178.

16. BESSE H., Normand B y otros.

An evaluation of four methods of root canal preparation using urea

Journal of Endodontics, febrero 1991.

pp. 54-57

17. MACANN John T.

Remaining dentin/cementum thickness after hand or ultrasonic instrumentation

Journal of Endodontics, marzo 1990.

pp. 109-113.

18. AHMAD M., Ford Pitt.

A comparison using macroradiography of canal shapes in teeth, instrumented ultrasonically and by hand

Journal of Endodontics, agosto 1989.

pp. 339-344.

19. LOUSHINE J. Robert

Stereomicroscopic evaluation of canal shape following hand, sonic, and ultrasonic instrumentation.

Journal of Endodontics, septiembre 1990.

pp. 417-421.

20. HAIDET JOHN , BECK Mike

An in vivo comparison of the Step-Back Technique versus a Step-Back/Ultrasonic technique in human mandibular molars.

Journal of Endodontics, noviembre 1991.

pp. 201-214.