

318566



UNIVERSIDAD LATINOAMERICANA

INCORPORACION UNAM 3181-22

ESCUELA DE ODONTOLOGIA

37

APARATOS QUE SE UTILIZAN EN ENDODONCIA Y
QUE SIRVEN PARA LA LOCALIZACION DEL
FORAMEN APICAL

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
CIRUJANO DENTISTA
P R E S E N T A :
GLORIA ELBA ROCHA GUIZAR

274705

MEXICO, D. F.

2000



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

A mis padres:

Gracias por el gran amor que me han dado a lo largo de mi vida, además de su apoyo y comprensión en los momentos más difíciles de mi carrera. Gracias a Ustedes he logrado terminar esta importante etapa la cual ahora les dedico con todo cariño.

A mis hermanos:

Que son los mejores del mundo, gracias por el apoyo y cariño que siempre me han dado y también por estar conmigo cuando los he necesitado.

Y muy en especial a ti Alejandro por que esta tesis también es tuya, por compartir conmigo desvelos y presiones para la realización de este trabajo. Gracias por tu amor y apoyo incondicional.

ÍNDICE.

INTRODUCCIÓN.	1
CAPÍTULO I.	3
LONGITUD IDEAL DE TRABAJO.	3
A. Conductometría real y aparente.	5
B. Remoción de la pulpa.	10
C. Ensanche y limado.	12
CAPÍTULO II.	17
MÉTODOS PARA DETERMINAR LA LONGITUD DE TRABAJO.	17
A. Método radiográfico.	17
B. Equipos de Rayos X.	21
C. Película.	22
D. Variaciones de la angulación.	24
E. Dolor - 1.	26
F. Medición Promedio de los dientes.	27
G. Métodos electrónicos.	29
CAPÍTULO III.	31
HISTORIA DE LOS LOCALIZADORES ELECTRÓNICOS DE FORAMEN APICAL.	31

CAPÍTULO IV.	34
LOCALIZADORES DEL FORAMEN APICAL.	34
A. Modo de empleo.	34
B. Ventajas.	36
C. Desventajas.	36
D. Indicaciones.	37
E. Contraindicaciones.	38
F. Nombres comerciales.	40
CAPÍTULO V.	54
CONCLUSIONES.	54
BIBLIOGRAFÍA.	56

INTRODUCCIÓN.

Los localizadores electrónicos de foramen apical fueron diseñados con el propósito de facilitar los tratamientos en el campo de la endodoncia y así disminuir el tiempo que se requiere para llegar a una medida exacta de los conductos radiculares.

Para realizar un tratamiento de conductos radiculares es de gran importancia el saber con exactitud donde se encuentra la constricción apical ya que esto nos va a dar la medida para realizar el resto de la instrumentación del conducto así como una correcta obturación.

En años anteriores sólo contábamos con 2 procedimientos para la realización de un buen tratamiento endodóntico que eran: el tacto; el cual dependía de la habilidad y experiencia del operador y el radiográfico, con el cual a veces es difícil determinar la localización de los ápices radiculares principalmente en los dientes superiores debido a la superposición del cigoma además de que es más complicado la colocación del cono y la película radiográfica en forma perpendicular motivo por el cual hay constantes elongaciones en las radiografías.

Para poder utilizar los aparatos electrónicos en forma correcta se requiere de experiencia en el manejo y sólo así se puede considerar como un método confiable en la localización del foramen apical.

Debemos recordar que no sólo con los localizadores de ápice vamos a tener un buen tratamiento de endodoncia, también se requiere de radiografías

periapicales para el diagnóstico, conometría, prueba de obturación y el final de la endodoncia, aunque si reduce el trabajo y número de radiografías tomadas para este procedimiento, siendo una gran ayuda sobre todo por la preocupación que representa el tomar constantes radiografías, principalmente en mujeres embarazadas.

CAPITULO I.

LONGITUD IDEAL DE TRABAJO.

El objetivo en la obtención de la longitud de trabajo es que se establezca el largo al cual deben completarse la preparación del conducto y la subsecuente obturación. Se determina la longitud como a 1 o 2mm lejos del ápice, esta determinación es un cálculo y se usan mediciones desde el agujero apical al ápice verdadero y de la "constricción apical" al agujero apical.

El punto de referencia se basa en la superficie oclusal o incisal desde donde se realizan las mediciones, este punto debe ser observable durante la preparación. Se usa el mismo punto de referencia para todos los conductos en un diente con múltiples conductos y cúspides. Otras zonas de un diente aparte de las vertientes cuspideas son las crestas marginales o el piso de la cámara pero estas no son muy confiables y es difícil observarlas. (1)

DETERMINACIÓN DE LA LONGITUD DE TRABAJO.

Se coloca una lima de medición en el conducto radicular y se toma una radiografía para determinar la longitud inicial de trabajo, la elección más frecuente para un diente permanente plenamente formado es la lima No. 10. Si el conducto se presenta relativamente estrecho, hay que dar una ligera curva al instrumento antes de introducirlo. Si la radiografía de diagnóstico muestra un conducto más curvo o calcificado, se hace más marcada la curvatura del instrumento. Se desarrolla la sensación táctil mediante un sondeo investigador

con el instrumento de diagnóstico curvado, rebotando suavemente de pared en pared a medida que el instrumento se aproxime al extremo apical.

Nunca se debe impulsar directamente la lima de diagnóstico directamente hacia el ápice, ni siquiera en los casos más simples. Esta se podría quedar en un denticulo, escalón o fractura. En casos difíciles se usa el extremo del instrumento curvado como antena.

Si al tomar la radiografía de medición muestra que la lima esta corta, se ajusta el tope a una longitud mayor apropiada y se toma otra radiografía de medición. Si la medida de la lima hubiera sido excesiva y pasara el agujero apical, se debe reajustar el tope del instrumento siguiente para una longitud menor y tomar otra radiografía.

No se debe avanzar más hasta demostrar que una lima para medición está en el extremo del conducto radicular. (4)

Es imprescindible que se obtenga con exactitud la longitud del diente que está recibiendo el tratamiento endodóntico, porque sólo así tendremos la certeza de que la instrumentación se realizará hasta las proximidades de la unión cemento-dentina-conducto, lo que, nos permitirá la preparación del conducto dentinario en toda su extensión. (3)

Es a través de la conductometría, también llamada odontometría que vamos a establecer la longitud aparente y real del diente, esto se va a realizar por medio de las siguientes técnicas:

A) CONDUCTOMETRIA REAL Y APARENTE.

Longitud de trabajo estimada o aparente: Es la primera medición que se obtiene de la radiografía preoperatoria.

1. Con una regla endodóntica milimétrica se mide la radiografía de diagnóstico que se recomienda se tome con una técnica de paralelismo del punto de referencia al ápice.
2. Se toma la distancia que hay desde el borde incisal u oclusal hasta el extremo apical y se resta de 0.5 a 2mm.
3. Se coloca en cada una de la serie de limas pequeñas un tope de hule para el instrumento que se mide a la longitud de trabajo aparente.
4. Estas limas, que se miden a la longitud de trabajo estimada, se emplean en tamaños sucesivamente mayores para la exploración del conducto hasta que alcanza un tamaño que se fije o quede ligeramente corto de la longitud de trabajo estimada. No es aconsejable usarse limas de No. 8 o No. 10 para la toma de las radiografías a la longitud de trabajo, las puntas de las limas pequeñas desaparecen de modo gradual y, por lo general, no son visibles.
5. En un diente con varios conductos, es preciso la colocación de instrumentos en cada uno de los conductos. En ocasiones es necesario poner instrumentos en conductos diferentes y tomar varias radiografías.
6. Si la raíz tiene 2 conductos debe colocarse el cono con una desviación horizontal de 20 a 30° de la proyección estándar.

7. Se expone una película con los instrumentos colocados. (1)

LONGITUD DE TRABAJO CORREGIDA O CONDUCTOMETRIA REAL.

Es la medida que se obtiene desde el extremo incisal u oclusal hasta el lugar que ocupa el CDC (Foramen anatómico).

Se establece cuando se mide la discrepancia entre el extremo de la lima y el ápice radiográfico. Por lo general se obtiene restando de 0.5 a 2mm de la longitud total del diente. Si debido a algún descuido el instrumento exploratorio ha pasado del ápice, se resta esta diferencia. De esta longitud ajustada del diente restar 1.0 mm para coincidir con la terminación apical del conducto radicular.

Se fija la regla endodóntica a este nuevo nivel, corrigiendo y ajustando el tope sobre el instrumento explorador y se toma otra radiografía.

Debido a la posibilidad de distorsión radiográfica, raíces muy curvas y error del operador durante la medición es muy conveniente tomar una radiografía para confirmar la longitud ajustada.

Cuando la longitud del diente haya sido confirmada con precisión, se volverá a fijar la regla endodóntica a esta medida, así como los topes de los instrumentos que sean llevados a los conductos.

Se registra esta longitud de trabajo final así como el punto de referencia del esmalte en la historia clínica del paciente.

Aunque se haya determinado y confirmado con precisión la longitud final de trabajo, ésta puede acortarse al ensanchar conductos curvos. Dado que "Una línea recta es la distancia más corta entre dos puntos", la longitud de trabajo final puede acortarse hasta 1mm. al enderezar un conducto curvo mediante la instrumentación, por tanto se recomienda que la longitud del diente en un conducto curvo sea reconfirmada después de haber realizado la instrumentación. (2)

Son varios los autores que presentan técnicas para determinar la longitud de los dientes.

Los métodos son variables entre sí, pero todos con el propósito básico de establecer, con la mayor precisión posible la longitud real del diente que está recibiendo el tratamiento endodóntico.

Tal vez las técnicas de conductometría u odontometría más difundidas sean las de Sunada, Best y Col, Bregman e Ingle.(3).

Sunada emplea un aparato que contiene un microamperímetro, un potenciómetro y dos electrodos, uno de los cuales se coloca en contacto con la mucosa bucal y el otro está unido a un instrumento, que se inserta en el conducto radicular, hasta que alcance el ápice, y en este momento, el microamperímetro emite una corriente de 40 microamperios. Se mide cuanto penetró el instrumento y en este momento se obtiene la "electroconductometría".

Best y Col presentan una técnica donde, después de colocar un perno metálico de 10mm de longitud sobre la cara vestibular del diente, el mismo es radiografiado y en seguida, la radiografía se coloca sobre una escala milimetrada transparente, a través de la cual, se obtiene la medida del diente. Analizando de manera comparativa los métodos de Sunada , Bregman e Ingle, esta técnica presentó "mayor variabilidad en las medidas y menor porcentaje de éxito en el cálculo de la longitud de los dientes".

Bregman propone un método donde, después de colocar un instrumento de 10mm de longitud dentro del conducto radicular, se radiografía, y, con el auxilio de una regla milimetrada se miden en la radiografía la longitud del diente y del instrumento, y teniendo 3 valores se aplica una regla de 3 simple, por medio de la cual se obtiene la longitud real del diente:

$$\frac{L. R. I. \quad X \quad L. A. D.}{L. A. I.} = L. R. D.$$

L. A. I.

L. R. I. Longitud real del instrumento (medida colocada en el instrumento, hasta la cual se introduce en el conducto radicular).

L. A. D. Longitud aparente del diente (obtenida por medida de la longitud del diente en la radiografía de la odontometría).

L. A. I. Longitud aparente del instrumento (obtenida midiendo la radiografía de la odontometría, la longitud del instrumento desde su tope de

goma, que debe estar apoyado en una referencia bien nítida, hasta su porción apical).

L. R. D. Longitud real del diente.

Frente a cualquier duda que pueda surgir, en la obtención de las longitudes aparentes en la radiografía, debemos repetir el procedimiento, hasta que se llegue con seguridad a la longitud real del diente.

Ingles sugiere un procedimiento que nos parece de los más simples y objetivos y de gran eficacia. Básicamente consta de los siguientes procedimientos:

1. Medir el diente en la Radiografía de diagnóstico, la cual debe estar tomada dentro de una angulación que de la menor distorsión posible.
2. Disminuir 2 o 3 mm de esta medida, previéndose posibles distorsiones de la imagen radiográfica, y también como medida de seguridad para no traumatizar a los tejidos apicales y periapicales.
3. Transferir esa longitud a un instrumento endodóntico (escariador o lima), el cual estará delimitado por la colocación de un pequeño tope de goma.
4. Colocar el instrumento dentro del conducto de modo que el cursor o tope de goma quede tangente al borde incisal o a la cúspide del diente, siempre en un punto de referencia bien definido.
5. Hacer una toma radiográfica y el debido procesamiento de la película.

6. Medir en la radiografía la diferencia entre la punta del instrumento y el ápice radicular, aumentando o disminuyendo este valor a la longitud del instrumento. De este modo obtendremos la longitud real del diente. (3)

Una vez obtenida la longitud real del diente debemos establecer la longitud real de trabajo la cual debe quedar de 1 a 2 mm más corta con respecto al ápice radiográfico.

En las necropulpectomías con lesiones periapicales bien caracterizadas radiográficamente por áreas de reabsorción ósea, nuestra longitud de trabajo deberá aproximarse lo más posible a la porción apical, quedando a 0.5mm del ápice radiográfico. (3).

B) REMOCIÓN DE LA PULPA.

Determinada la longitud de trabajo el paso siguiente será la remoción de la pulpa o la remoción de los productos de su descomposición, existentes en la porción apical del conducto radicular (necropulpectomía).

En las biopulpectomías, este acto realizado con el auxilio de instrumentos endodónticos, además de crear una herida lacerante, lleva también a distintos niveles de ruptura de la pulpa radicular, directamente relacionados con la morfología del conducto, procedimiento indeseable por ser nocivo para los mismos y contrariar los fundamentos biológicos que se imponen en endodoncia.

En los conductos amplios se debe remover la pulpa, después de ser esta seccionada previamente, lacerada con limas (de preferencia con punta roma o cortada), en el límite establecido por la longitud de trabajo.

En los conductos radiculares atrésicos, curvos o de ambos tipos, tampoco se debe utilizar el tiranervios, en este tipo de conducto, la remoción se haría con los restos del ensanche y el limado. Las limas de Kerr y de Hedström, a medida que fueran ampliando y regularizando las paredes del conducto, irían también fragmentando la pulpa radicular, que es removida por la irrigación o la aspiración.

En los casos de necropulpectomías, tenemos que remover los productos de descomposición pulpar, remanentes en la porción apical, ya que en nuestra conducta de neutralización y remoción anterior a la odontometría, quedamos a algunos milímetros del ápice como medida de seguridad.

En los conductos amplios, la neutralización de los restos necróticos con hipoclorito de sodio, serán desalojados con escariadores o limas de Hedström, y removidos por la irrigación y la aspiración.

En conductos atrésicos, curvos o de ambos tipos, utilizamos las limas tipo Kerr No. 8, 10 ó 15, de acuerdo con el grado de atresia o curvatura del conducto radicular, así como las limas flexibles o de Níquel-Titanio.

En ambas situaciones la remoción deberá ser realizada hasta el límite apical, lo que equivale a decir, en toda la longitud real del diente. (3)

C) ENSANCHE Y LIMADO.

Este es uno de los aspectos de mayor importancia dentro de la preparación biomecánica, por medio de estos es que vamos a conseguir una ampliación, rectificación de las curvas, alisado de las paredes y remoción de tejidos de los conductos radiculares, tanto en los dientes con vitalidad pulpar (biopulpectomía), como en los que perdieron su vitalidad pulpar (necropulpectomía).

CONDUCTOS RADICULARES AMPLIOS O RELATIVAMENTE AMPLIOS Y RECTOS.

Para estos conductos el ensanchado y limado se realizarán por medio del empleo de escariadores, intercalado con limas tipo Hedström.

Todos los instrumentos que se van a utilizar deben estar provistos con un tope de goma, que delimite la longitud real de trabajo.

El conducto después de la remoción pulpar (biopulpectomía) o de los restos necróticos (necropulpectomía) deberá ser inundado con la solución irrigante para el caso.

El primer paso será el seleccionar un instrumento con un diámetro tal que al penetrar en el conducto se sienta una ligera presión contra las paredes del mismo, se realiza un movimiento de rotación y tracción de algunos milímetros. Con este conjunto de movimientos continuamos hasta que el tope de goma

alcance el punto de referencia, lo que significa haber alcanzado toda la extensión del conducto dentinario.

Usaremos otra lima del número inmediatamente superior, con el mismo conjunto de movimientos. De este modo, continuamos con la preparación hasta alcanzar un tercer instrumento.

El conducto debe ser irrigado y aspirado, para que se remuevan todas las limaduras de dentina a los residuos desprendidos por la acción de los instrumentos.

La lima de Hedström utilizada con movimientos de penetración y tracción, con presión lateral contra las paredes, irá raspando y removiendo los residuos. "El limado jamás puede hacerse a una única pared, sino que se debe extender a todas".

Posteriormente viene la instrumentación, pasando otra secuencia de 3 instrumentos. Nuevamente irrigación, aspiración e inundación. Proseguimos hasta que se consiga una ampliación del conducto radicular que sea satisfactoria en los casos de biopulpectomias para la ejecución de una buena obturación. Esto equivaldría a un diámetro que correspondiese a los instrumentos No. 45 ó 50. Se debe instrumentar de 5 a 7 instrumentos más aparte de el primero que se empezó a trabajar.

En los casos de necropulpectomía, el ensanche y el limado tienen también la finalidad básica de la desinfección. En estos casos la instrumentación debería ser más amplia, alcanzando diámetros mayores.

Se debe seguir con toda atención la secuencia numérica creciente de los instrumentos, y los mismos deben ser movidos dentro de sus características propias. Todos ellos deben alcanzar la longitud de trabajo (longitud real de trabajo) previamente establecida. Deben introducirse con delicadeza, pero con seguridad y firmeza, conduciéndolos a través del conducto sin ser forzados.

CONDUCTOS RADICULARES ATRÉSICOS Y RECTOS Y CONDUCTOS ATRÉSICOS Y CURVOS.

La instrumentación será con limas tipo Kerr asociadas con limas de Hedström o nuevas técnicas como sería la de fuerzas balanceadas.

El ensanche se hará con limas tipo Kerr que utilizadas con movimientos de penetración y de rotación irán abriendo espacio, al mismo tiempo, realizamos el movimiento de tracción, con presión lateral contra las paredes del conducto para el limado.

En los casos de biopulpectomías remueven la pulpa por fragmentación, ensanchas y limas simultáneamente el conducto radicular. En los dientes sin vitalidad pulpar (necropulpectomías), las mismas va a desprender restos necróticos, aún adheridos a las paredes, al mismo tiempo que producen el ensanche y el limado del conducto radicular.

La instrumentación de los conductos atrésicos y curvos o atrésicos y rectos es un procedimiento más difícil que exige del profesional mucha atención y delicadeza en la manipulación de los instrumentos. Para los conductos curvos

es muy importante que le demos a los instrumentos la curvatura aproximada de los mismos, de esta forma se conseguirá una penetración perfecta.

Para los conductos curvos, el limado termina con la lima No. 25 o la 30 de tipo Kerr dependiendo de la intensidad e la curvatura.

En las situaciones en las que tenemos un conducto curvo, como un lateral superior, y no es posible una ampliación más allá de la lima Kerr No. 25 y se necesita por razones protésicas un apoyo intraradicular, indicamos una instrumentación especial, donde sólo el instrumento prepara el conducto en toda la longitud real de trabajo. Los instrumentos siguientes de mayor calibre, van penetrando siempre con una disminución progresiva de 1mm, desde apical hacia cervical. Al pasar a la lima Kerr No. 30 con la debida disminución, volvemos con la No 25, y este procedimiento se repite con todos los instrumentos con el propósito básico de evitar la formación de escalones.

Terminando el ensanchamiento y el limado de los conductos radiculares, después de la última irrigación y aspiración, el conducto se secará con puntas de papel o puntas de algodón absorbente, de diámetro equivalente al del último instrumento utilizado y los pasos siguientes dependerán de que sea una biopulpectomía o una necropulpectomía.

En las biopulpectomías, el conducto o los conductos radiculares pueden ser obturados en la misma sesión. Si por cualquier motivo, esto no fuese posible, se aconseja colocar un apósito, que puede ser una pasta de hidróxido de calcio.

La porción coronaria será sellada con un cemento provisional y en la siguiente sesión se hará la obturación del conducto radicular.

CAPITULO II.

METODOS PARA DETERMINAR LA LONGITUD DE TRABAJO.

A) MÉTODO RADIOGRÁFICO.

Los rayos X se usan en el tratamiento endodóntico para:

1. Un mejor diagnóstico de las alteraciones de los tejidos duros de los dientes y estructuras perirradiculares.
2. -Establecer el número, localización, forma, tamaño y dirección de las raíces y conductos radiculares.
3. Estimar la longitud de los conductos radiculares antes de la instrumentación.
4. Localizar conductos difíciles de encontrar o descubrir conductos pulpares no sospechados mediante el examen de posición de un instrumento dentro de la raíz.
5. Ayudar a localizar una pulpa que se encuentre muy calcificada o retraída.
6. Establecer la posición relativa de las estructuras en la dimensión vestibulolingual.
7. Confirmar la posición y adaptación del cono principal de obturación.
8. Evaluar la obturación definitiva del conducto.
9. Complementar el examen de labios, carrillos y lengua para localizar fragmentos dentarios fracturados.

10. Localizar un ápice difícil de encontrar durante la cirugía periapical.
11. Confirmar, antes de suturar, que se han quitado todos los fragmentos dentarios y todo exceso de material de obturación de la zona periapical.
12. Evaluar el éxito o fracaso del tratamiento endodóntico. (2)

Las radiografías desempeñan funciones esenciales en tres áreas del ejercicio endodóntico:

- **Diagnóstico.**

- **Tratamiento.**

- **Revisión.**

Cada una requiere un método especial. Se deben de usar las radiografías correctamente para obtener la mejor ventaja de ellas.

Diagnóstico. Identifica la presencia y naturaleza de la enfermedad, la determinación de la anatomía radicular y pulpar y las características y diferenciación de otras estructuras normales.

- **Identificación patológica.-** Las radiografías deben estudiarse con cuidado mediante un conocimiento de cambios que señalen lesiones pulpares, periapicales, periodontales y otras óseas.

- **Determinación de la anatomía radicular y pulpar.-** Esto no sólo abarca la identificación del número de raíces y conductos, sino además determina curvaturas, relaciones de conductos y obturación.

- Descripción de las estructuras normales.- En ocasiones se sobreponen y ocultan las coronas y raíces. Es preciso distinguirlas y diferenciarlas de las enfermedades y de la anatomía dental.

Tratamiento. Se exponen las radiografías en la fase terapéutico y tienen aplicaciones especiales.

- Determinación de las longitudes de trabajo.- Se establece con precisión la distancia real del punto de referencia al ápice radiográfico. Esto determina la distancia desde el ápice, con la cual se prepara y obtura el conducto.

- Desplazamiento de estructuras sobrepuestas.- Las estructuras anatómicas normales radiopacas con frecuencia se sobreponen y ocultan las raíces y sus ápices. Mediante el uso de angulaciones especiales del cono, es posible mover dichas estructuras radiopacas, y así se logra una imagen clara del ápice.

- Localización de los conductos.- Las técnicas especiales y las estándar son indispensables para el éxito, permiten la determinación de los conductos no identificados durante la preparación del acceso.

- Evaluación de la obturación.- Es posible se establezca la longitud, densidad, configuración y calidad general de la obturación en cada conducto.

Revisión. Se verifica el éxito final en intervalos de meses o años después de que termina la obturación. Con frecuencia ocurren fracasos con ausencia de signos o síntomas, las radiografías son indispensables para la valoración del estado periapical.

- Identificación de enfermedades nuevas.- En las radiografías se descubre mejor la presencia y naturaleza de lesiones que surgen después del tratamiento. Con frecuencia estas lesiones no presentan signos o síntomas evidentes y sólo se reconocen mediante radiografías.

- Valoración de la cicatrización .- En las radiografías de revisión de un caso exitoso o de cicatrización debe ser clara la restitución de las estructuras, con frecuencia normales. (1).

RADIOGRAFIA DIAGNOSTICA.

El número de radiografías expuestas depende de la situación. En la mayoría de los casos la película y el cono se colocan de tal manera que permitan observarlos de 3 a 4mm más allá del ápice.

Si hay a la mano otras películas, cada una proporciona una vista un poco diferente del mismo diente. Se recomienda examinar el diente en cada película en donde aparezca.

Se obtiene una radiografía más exacta cuando se usa una técnica de planos paralelos, la cual nos permite: primero, menor distracción y mayor claridad, segundo, existe la capacidad de que se reproduzcan la película y la colocación del cono cuando se toman radiografías preliminares y subsecuentes.

El ajuste adecuado del aparato de rayos X, así como el revelado de la película son esenciales e importantes para que se logren radiografías con mayor claridad y así sea más fácil su interpretación.

PELÍCULAS DE TRABAJO.

Aunque se siguen los principios básicos y se hace todo lo posible para la obtención de la mejor calidad radiográfica, estas requieren también de la cooperación del paciente, ya que es necesario que en ocasiones sostenga la película con su dedo en el lugar adecuado.

Longitud de trabajo.- Si se realiza en forma adecuada esto requiere sólo de una radiografía. En ocasiones es necesario la toma de más radiografías de la longitud de trabajo para poder confirmar las anteriores.

Exposición.- Como en las radiografías diagnósticas, la máxima claridad se logra con una película de kilovoltaje intermedio. Esto es importante si intentamos observar las puntas de las limas o los ápices pequeños cuando se establecen las longitudes de trabajo. (1)

B) EQUIPOS DE RAYOS X.

Aparatos. En los consultorios dentales suelen usarse 2 tipos de aparatos de rayos X. Uno de kilovoltaje y miliamperaje variables, con sus correspondientes selectores, con el cual se usa el cono largo (40 cm). El otro tipo es de kilovoltaje y miliamperaje fijos y cono corto (20cm) Cualquiera de los dos proporciona radiografías adecuadas.

El cono largo es mejor para radiografías de diagnóstico, mientras que el cono corto es más apropiado para tomar radiografías durante el tratamiento. Todo

aparato debe ser protegido con un diafragma de plomo para asegurar al paciente y al profesional. También se puede cubrir al paciente con un delantal de plomo para protegerlo de la radiación secundaria.

C) PELÍCULA.

Los adelantos han permitido que el tiempo de exposición de la película se reduzca a fracciones de segundo. Se puede recomendar una película más lenta que se revela más rápidamente.

Casi siempre se usan películas dentoalveolares de tamaño estándar. Además en todo consultorio debe haber películas oclusales para ser usadas cuando: 1) las lesiones periapicales son tan extensas que no pueden ser observadas en su totalidad en una película periapical, 2) se van a tratar 2 dientes anteriores adyacentes, 3) hay interés en ver o encontrar lesiones en la cavidad nasal, senos maxilares o piso de la boca, 4) el trauma o la inflamación impiden la abertura normal de la boca, 5) hay que localizar una estructura o cuerpo extraño en la dimensión vestibuloingual, 6) una persona con impedimentos físicos no puede sostener la película en forma adecuada y 7) deseamos detectar fracturas en la parte anterior del maxilar superior o inferior.

Ubicación de la película.- Colocada en sentido paralelo al eje mayor del diente y expuesta por los rayos catódicos perpendicularmente a la superficie de la película dará imágenes exactas, sin acortamiento ni alargamiento.

Debido a la presencia del dique de hule las técnicas de colocación de las películas tomadas durante el tratamiento difieren algo de las utilizadas para la colocación de películas preoperatorias.

Radiografías preoperatorias para diagnóstico.- estas deben ser las mejores radiografías posibles para lograrlas, es necesario recurrir al paralelismo, que permite la visualización más exacta de las estructuras.

Los portapelículas son preferibles para sostener las películas por diferentes razones: 1) Reduce la posibilidad de que la película se desplace y se deforme, 2) debido a la importancia que actualmente se da a los peligros de la radiación, muchos pacientes se niegan a que sus dedos sean expuestos a los rayos repetidamente, y 3) la necesaria abertura bucal puede ser incómoda y causar la colocación inadecuada de la película.

Radiografías para Conductometría y control inmediato.- Una de las dificultades del tratamiento endodóntico es lo complicado que resulta la toma de radiografías con dique de hule.

Cuando se toman radiografías con dique de hule colocado, es recomendable el sostenimiento de la película con una pinza hemostática en lugar de sostenimiento de esta con los dedos ya que: 1) la colocación de la película es más fácil cuando la abertura está limitada por el dique y el arco, 2) el paciente puede cerrar la boca con la película colocada, ventaja favorable para zonas posteriores inferiores, 3) El mango de la pinza sirve como guía para orientar el con la angulación vertical y horizontal adecuada, 4) es menor el riesgo de que la

radiografía se deforme debido a una excesiva presión del dedo, ya que dobla la película, y 5) el paciente sostiene el mango de la pinza con mayor seguridad y el riesgo de desplazar la película es menor.

La pequeña concavidad de identificación debe ir hacia el borde incisal y oclusal para que no aparezca superpuesto con una estructura importante.

D) VARIACIONES DE LA ANGULACIÓN.

MOLARES INFERIORES.

Hay que ubicar la película paralelamente al arco inferior, la proyección horizontal es perpendicular a la película.

Al orientar el cono a 20 grados desde mesial, el rayo central atraviesa la raíz en forma de reloj de arena con cierta angulación. Los dos espesores de la raíz son proyectados sobre la película por separado, Como es menos la estructura dentaria que es atravesada por los rayos X, la imagen radiográfica es menos densa, se ve claramente una línea radiolúcida. Esta línea puede ser leída como conducto radicular. Un error en la interpretación puede conducir a grandes equivocaciones en la preparación de la cavidad endodóntica.

PREMOLARES INFERIORES.

En los dos premolares por lo general se observa un sólo conducto aunque no se deserta la presencia de otro.

La orientación del rayo central 20 grados hacia mesial, para el primer premolar, hace que la bifurcación en dos conductos separados se aprecie con claridad. La forma cónica del diente indicaría que los 2 conductos se reúnen para formar uno sólo en el ápice. El segundo premolar presenta un sólo conducto.

MORALES SUPERIORES.

Son los más difíciles de radiografiar en razón de: 1) su anatomía radicular y pulpar son más complicadas, 2) la frecuente superposición de partes de las raíces entre sí, 3) la superposición de estructuras óseas sobre las estructuras radiculares y 4) la forma y la profundidad del paladar que constituye la mayor dificultad.

La película debe estar paralela al arco superior posterior, no al paladar. Cuando se varía la angulación horizontal aproximadamente 20° hacia mesial, la apófisis malar se aleja hacia distal del primer molar y la raíz distovestibular se distingue de la palatina.

Esta misma técnica se puede aplicar en los segundos y terceros molares superiores, hay que dirigir el rayo central con una variación horizontal centrada sobre estos dientes.

PREMOLARES SUPERIORES.

La variación de la angulación horizontal tiene gran valor en la radiografía de premolares, principalmente del primer premolar, que tiene 2 conductos. La proyección horizontal y perpendicular da la imagen de un sólo conducto. Al

modificar la angulación en 20° , los dos conductos aparecen separados y dan una visión nítida de la calidad de obturación y la conductometría real de ambos conductos.

DIENTES ANTERIORES INFERIORES.

Los incisivos aparecen con conductos únicos, y en la imagen deformada del canino se observa un conducto único ancho.

Al modificar la posición de la película y proyectando directo a través del canino, aparecen conductos separados en los dientes incisivos, que luego se unen en el ápice. Las raíces de los incisivos son demasiado estrechas para pensar que pueden tener dos conductos separados hasta el final.

DIENTES ANTERIORES SUPERIORES.

Raras veces hay anomalías radiculares o de conductos en estos dientes, sin embargo, la curvatura de la raíz de los incisivos laterales superiores es un problema, la curvatura del tercio apical del incisivo aparece en una radiografía tomada con una proyección perpendicular, pero con un enfoque más distal, la curvatura distal del ápice parece haber aumentado.

E) DOLOR - 1.

Consiste en retirarse 1mm después de que el paciente remita dolor al introducir la lima dentro del conducto.

Si la pulpa esta necrótica o si la preparación del conducto termino, un paciente que no ha sido anestesiado, reconocerá la punta del instrumento tan pronto alcance y toque tejido vital en el agujero apical. El paciente señalará esto por medio de diferentes manifestaciones de dolor que van desde el parpadeo, grito o enojo.

A menudo la pulpa necrótica puede que contenga tejido vital con inflamación que se extiende varios milímetros en el conducto. Este tejido puede que sea muy sensible y que reaccione al contacto con el instrumento. Además, luego que concluye la preparación del conducto puede que el paciente manifieste haber sentido dolor como resultado de la presión, a pesar de que los instrumentos no llegan a la región apical.

Lo contrario al dolor con los instrumentos cortos de conductometría es ausencia de molestia con instrumentos que se ubican más allá del ápice. Se observa esto en ciertas situaciones donde, en un paciente que no anestesian, el instrumento sale varios milímetros fuera del ápice sin que se le identifique. (1)

Por lo tanto esta técnica no es recomendable y nada segura.

F) MEDICION PROMEDIO DE LOS DIENTES.

MAXILAR SUPERIOR	PROMEDIO	MÁXIMA	MÍNIMA
Incisivo central.	23.3	25.6	21.0
Incisivo lateral.	22.8	25.1	20.5
Canino.	26.0	28.9	23.1
Primer premolar.	21.8	23.8	18.5
Segundo premolar.	21.0	23.0	19.0
Primer molar.			
Mesiovestibular.	19.9	21.6	18.2
Distovestibular.	19.4	21.2	17.6
Palatino.	20.6	22.5	17.6
Segundo molar.			
Mesiovestibular.	20.2	22.6	18.2
Distovestibular.	19.4	21.3	17.5
Palatino.	20.8	22.6	17.6

MAXILAR INFERIOR	PROMEDIO	MÁXIMA	MÍNIMA
Incisivo central.	21.5	23.4	19.6
Incisivo lateral.	22.4	24.6	20.2
Canino.	25.5	27.5	22.9
Primer premolar.	20.5	23.0	20.0
Segundo premolar.	21.5	23.3	20.0
Primer molar.			
Mesial.	20.9	22.7	19.1
Distal.	20.8	22.6	19.1
Segundo molar.			
Mesial.	20.9	22.6	19.2
Distal.	20.8	22.6	19.0

G) MÉTODOS ELECTRÓNICOS.

UBICADORES ELECTRÓNICOS DEL ÁPICE.

Son dispositivos electrónicos que se diseñan para que se establezcan la longitud del conducto mediante una "lectura" cuando la punta de la lima toca el tejido periapical en el agujero apical.

El principio electrónico se basa en la resistencia eléctrica, cuando un circuito queda completo, la resistencia disminuye bastante y la corriente fluye de modo gradual. Según el aparato que se emplea, un pitido, zumbido, luz, intermitente, lecturas digitales o un indicador en un disco sincronizado señalan este evento.

Los dispositivos poseen un polo positivo y un polo negativo y operan con corriente directa, se fija un electrodo al paciente, se coloca el otro en el vástago metálico de una lima. El paciente forma parte del circuito, conforme la lima atraviesa un conducto que carece de electrolito, sólo conduce corriente de manera deficiente. Cuando su punta toca tejido vital dentro o fuera del ápice, aumenta el flujo de corriente y uno de las señales antes mencionadas alerta al operador. (1)

CAPITULO III.

HISTORIA DE LOS LOCALIZADORES DEL FORAMEN APICAL ELECTRONICO.

Los aparatos de medición electrónica pueden ser considerados como opciones confiables a los procedimientos radiográficos en la localización del foramen apical. Estos no son nuevos en la endodoncia, en 1916 Custer introdujo un aparato electrónico para medir los conductos radiculares. En 1942, Suzuki describió correlaciones de resistencia eléctrica entre un instrumento endodóntico introducido en un conducto radicular y el electrodo aplicado a la mucosa oral. 20 años más tarde Sunada discutió la aplicación de valores de resistencia eléctrica experimentalmente determinados entre la mucosa oral y el periodonto con el fin de medir los conductos. En 1972 otro investigador clínico descubrió el uso del Endómetro, que utiliza un sistema de lectura más sofisticado para medir el potencial eléctrico del ligamento periodontal.

Ionue presentó el primer localizador de ápice, basándose en la teoría de la resistencia eléctrica de Suzuki y Sunada. Aplicando los mismos principios, aparece una primera generación de localizadores electrónicos. (Sono-Explorer, Mark Y, II y III, Apexfinder, Odontometer, Evident).

El principal inconveniente para el operador con estos aparatos era que el conducto tenía que estar totalmente seco y limpio. Esto quiere decir que para que obtuviéramos las primeras mediciones, tenían que estar instrumentados parcialmente los conductos radiculares.

El Sono-Explorer demostró una concordancia del 92% entre los resultados obtenidos y las longitudes reales. Otros investigadores verificaron que en un 93.3% de 72 pacientes el Sono-Explorer dió resultados de un margen de ± 0.5 mm. del ápice radiográfico. Otro estudio determinó que las mediciones realizadas con dicho aparato eran idénticas a las mediciones hechas con dientes extraídos en 83% de los conductos y dentro de un margen de 0.5mm. en el 17 restante.

Con el uso del localizador de ápice Mark III (un sono explorador más moderno) investigadores llevaron a cabo un estudio clínico obteniendo valores dentro de un margen de 1mm del ápice radiográfico en el 94.5% de los casos y de 1mm más allá del ápice solamente en el 2.4% de los pacientes. (4)

En los años 80's apareció una generación de localizadores electrónicos comercializándose un único aparato (Endocater) basado en un postulado físico distinto. Con este aparato había que utilizar unas limas especiales, tenían una cubierta aislante que permitía las mediciones aún cuando el conducto estuviera húmedo.

Tenía un inconveniente, este era que se deterioraba fácilmente la cubierta aislante, y esto provocaba mediciones falsas. (6).

El Neosono, se caracteriza por una noble mejoría de la precisión clínica y por su facilidad de manejo.

Se han introducido tres versiones del Neosono -M básico en una unidad portátil que funciona con pilas de dos cables:

1) Un clip a tierra que pinza el labio del paciente mientras se determina la longitud del conducto.

2) Un portainstrumentos endodóntico con resorte que se une a una lima o un escariador.

Cuando la unidad es encendida, la señal audible y los botones de calibración son ajustados de acuerdo con las instrucciones del manual. Un instrumento endodóntico con un tope de goma es unido al portainstrumento, introduciendo en el interior del conducto y avanzando lentamente hacia el ápice.

Se utilizan 3 métodos para indicar la ubicación del foramen apical:

1) la posición de la aguja indicadora en 0.

2) La interrupción de una señal audible.

3) La iluminación del indicador del ápice en el papel luminoso con diodo emisor opcional.

Una vez que el tope de goma es ajustado de acuerdo con un punto de referencia apropiada, el instrumento es retirado y medido para obtener la longitud del conducto. El Neosono-D opera en forma similar, pero utiliza un sistema de lectura digital avanzada en lugar de una aguja indicadora para señalar la ubicación del foramen apical. Otro modelo es el Neosono-D-SE, se basa totalmente en un sistema de lectura digital avanzado, y no cuenta con un componente audible. (4)

CAPITULO IV.

LOCALIZADORES DEL FORAMEN APICAL.

A) MODO DE EMPLEO.

Cuando se empiecen a utilizar estos aparatos se recomienda emplear un procedimiento más, junto al táctil y al radiográfico. Es muy frecuente que cuando se empieza a utilizar, se pasa por periodos en los que los localizadores funcionan perfectamente y periodos en los que parece que el aparato está loco y no funciona correctamente, dando señales exageradas y mínimas. (6)

Para el empleo de estos aparatos se deben seguir las indicaciones que proporciona el fabricante:

- La lima no debe tocar ninguna restauración metálica.
- La lima debe ser suficientemente grande como para ligarse al conducto en su terminación.
- La lima se recubre con RC preparación (como lubricante).
- El instrumento endodóntico acoplado a portainstrumentos debe poseer un mango plástico o estar aislado de algún otro modo de la mano del clínico. (4)

En los conductos radiculares secos la mayoría de los aparatos son precisos. Sin embargo, en la práctica, se suele medir un conducto húmedo, con pulpa vital, hemorragia, exudado o irrigadores como el hipoclorito de Sodio. Esta sustancia puede actuar como conductor eléctrico, provocando respuestas imprecisas a la

corriente. Por consecuencia, los resultados de la valoración efectuada, bajo estas circunstancias han sido poco consistentes y exactos. (7)

Detectar una medición falsa es fácil, pues casi siempre en la pantalla se reflejará como una ausencia de señal a pesar de las distintas posiciones de la lima en el interior del conducto.

Dientes con grandes restauraciones. En estos casos la fiabilidad de los localizadores depende de la posibilidad de poder aislar la obturación de la lima colocada en el interior del mismo. Aislar la lima es fácil, basta mantenerla separada de la obturación con el dedo, evitando que contacte con la misma. Aislar el conducto puede ser más difícil, en la mayoría de los casos basta con secar con una bola de algodón la cámara pulpar, no el conducto.

Coronas protésicas. En este caso como en el anterior, la fiabilidad de las mediciones depende del buen aislamiento.

Conducto muy ancho con ápices abiertos. En algunos dientes de estas características no es posible realizar mediciones con limas del No. 8, teniendo que llegar a grosores superiores para poder obtener la primera medición correcta.

En conductos que se unen en el tercio medio o apical. Se han detectado mediciones falsas generalmente por defecto anatómico. En estos casos observamos que se puede obtener una medición correcta en un conducto real y una medición falsa por defecto anatómico en el conducto lateral que desemboca en el anterior.

B) VENTAJAS.

La principal ventaja de estos aparatos se presenta en situaciones donde los ápices no son evidentes o resultan invisibles en las radiografías. Aunque se cree que estos dispositivos son más precisos que la determinación radiográfica, que se ignora si esto es cierto de manera coherente.

En la mayoría de los casos los localizadores por su precisión van a eliminar la radiación producida por la constante toma de radiografías. (1)

En el caso que sea necesario es posible repetir la operación tantas veces como se requiera para tener la certeza de que si se está trabajando al mismo nivel siempre.

También resultan útiles para tener acceso a cámara y conductos pulpares calcificados. Permiten determinar inmediatamente cuando una "vía" en la dentina es una perforación y no un conducto, con lo que se evita ensanchamiento innecesario en el sitio de la perforación, provocado por colocar una lima hasta un nivel estimado a través de ese defecto inicialmente muy pequeño. (4)

C) DESVENTAJAS.

Como en cualquier aparato electrónico, una preocupación es el control de calidad del fabricante. Una desventaja importante de estos instrumentos es, que el estado del diente y los conductos pueden modificar la precisión. Si hay algún

electrolito en el conducto, si el instrumento toca una restauración metálica, o si hay algún conductor líquido como sangre, pus o solución irrigadora en el conducto, los aparatos pudieran no aportar lecturas precisas, aunque en los localizadores actuales no importa el contenido que tenga el conducto, ya que darán la medición en presencia de líquidos.

Una consideración muy importante es que las radiografías que se toman para la longitud del trabajo genera información relevante que los localizadores apicales no proveen ya que en estos hay ausencia de imagen. Además las radiografías, por lo general, se obtienen para la confirmación de la exactitud de los localizadores citados. (1)

Otra desventaja para su uso es el alto costo que tienen en la actualidad, pero al ir saliendo al mercado más aparatos, deberán de ir teniendo un costo menor.

D) INDICACIONES.

- Dientes vitales.- Prácticamente en todos los casos de dientes vitales en los que se efectúa la medición se obtienen resultados confiables.
- Dientes necróticos.- No se ha observado ninguna diferencia en los datos obtenidos en los dientes con pulpa necrótica.
- Dientes con lesiones de osteólisis periapical con o sin fistulas y con reabsorciones apicales. Al igual que en los casos anteriores no existe ninguna diferencia.

- Dientes con problemas periodontales. No se ha encontrado ninguna dificultad, ni diferencia en las mediciones efectuadas en los distintos casos con problemas periodontales más o menos severos, sin influir tampoco su localización ni el número de raíces afectadas.

- Retratamiento.- Para hacer posible la medición en estos casos, es necesario vaciar la obturación de los conductos, de tal forma que estuviesen totalmente permeables y por supuesto que no existiese una alteración en la anatomía a nivel de la constricción realizada durante la instrumentación. (6)

E) CONTRAINDICACIONES.

- Caries o destrucciones que comunican el conducto con la encía. - En estos casos el aparato marca el grado máximo de la escala con un pitido continuo como si estuviéramos en foramen apical. Apenas introducida la lima en el conducto.

- Restauraciones en íntimo contacto con el conducto.

- Coronas protésicas.- Sobre todo aquellas que están restauradas debajo de la corona con un muñón metálico.

- Conductos no permeables.- En el caso de conductos calcificados es lógico que el localizado no funcione, pues al no estar permeable el conducto no se establecen diferencias de potencial. Una vez permeabilizado el conducto con limas finas quelantes y paciencia, si es posible hacer mediciones. En los

retratamientos en los que quedan restos de material de obturación en los conductos el aparato se mantiene "mudo", no emitiendo señales ni visuales ni acústicas.

- Fracturas radiculares horizontales u oblicuas. En estos casos hemos comparado una clara discrepancia entre el laboratorio y la clínica. En la mayor parte de los casos se ha observado que el aparato marca el punto de máxima estrechez, cuando la lima llega a nivel de la línea de fractura.

- Pacientes portadores de marcapasos. Las instrucciones de los fabricantes aconsejan no utilizar los localizadores electrónicos en pacientes portadores de marcapasos, por la posibilidad de interferencia y se aconseja consultar al cardiólogo. (6)

F) NOMBRES COMERCIALES.

En la actualidad los localizadores electrónicos se venden en todo el mundo con los nombres comerciales de:

Endocater	- Hygenie Corp. E.U.A.
Sono - Explorer	- Amadent. E.U.A.
Foramatron	- Parkell, E.U.A.
Endometer	- Ya no se fabrica
Evident	- Pulpdent E.U.A.
Root ZX	- Morita, Japón.
Neosono	- Amadent. E.U.A.
Endex - Apit	- (Osada) Endex en EE.UU.

y otros mas.

(8) (2)

Casi todos los localizadores electrónicos tienen funciones idénticas, sólo varían en cuanto a facilidad de uso y sobre todo en el precio. Todos dan resultados similares pero no son tan exactos como para depender sólo de ellos aunque si resultan ser un auxiliar excelente respaldada por una radiografía para así calcular la longitud ideal del diente.

Estos aparatos funcionan emitiendo una corriente alterna leve hacia el conducto y luego detectan la impedancia entre el tejido apical y la mucosa bucal. Tanto la impedancia como la resistencia miden la dificultad de la electricidad para atravesar algún material. La resistencia se relaciona con una corriente directa y estable y la impedancia se relaciona con una corriente alterna (cambiante). Por consiguiente la impedancia eléctrica a menudo tiene un valor diferente al de la resistencia. Los primeros localizadores utilizaban una medición de corriente directa de manera que no eran tan exactos.

Los localizadores de ápice modernos tienen integrado un circuito que mide automáticamente la corriente que fluye entre los electrodos y calcula la impedancia entre la punta de la lima y la mucosa labial y utiliza el valor calculado para detectar el ápice. Las pantallas y los indicadores varían de un aparato a otro. Algunos muestran en un cuadrante digital la distancia en milímetros que hay desde la punta de la lima hasta el ápice, otros emiten luces o sonidos, y algunos las tres cosas.

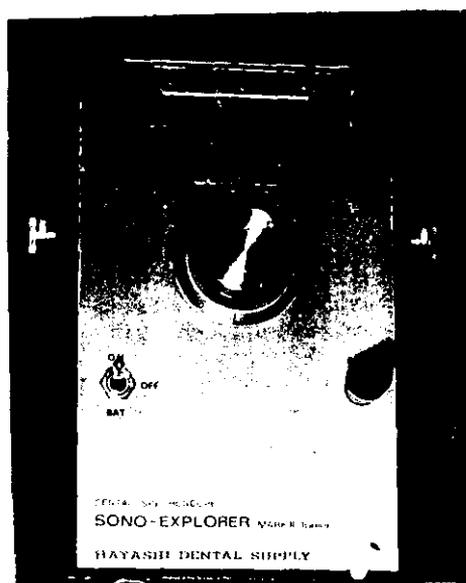
Los primeros localizadores de corriente directa no sólo tenían que calibrarse en cada paciente, sino que se confundían con el tejido de la pulpa vital, la sangre, el líquido de los tejidos o el pus, cualquier electrolito como el NaOCl y solución salina o solución de anestésico, o el contacto con una restauración metálica. En los localizadores de ápice de corriente alterna actuales sólo los electrolitos y las restauraciones metálicas producen cifras no muy confiables. En la actualidad puede haber en el conducto tejido, sangre, agua, saliva, pero no electrolitos. (2)

Endocater. Este aparato mantiene la exactitud a pesar de la existencia de soluciones salinas, sin embargo, se debe recalibrar en cada paciente. Un grupo de investigadores en Iowa observaron que la sangre y el hipoclorito de sodio afectaban a la precisión y quedaron decepcionados por que el Endocater no funcionó con la exactitud que afirmaban los fabricantes. Este aparato presenta la desventaja de no funcionar bien cuando está abierto el ápice. (2)

Sono - Explorer. Se puso a prueba ampliamente y se observó que tenía una exactitud de 87% en tanto que otros lo encontraron exacto en 30 de cada 32 dientes. La variación en la exactitud se debía a electrolitos, tejido, sangre, y se llegó a la conclusión de que estas sustancias afectan a localizadores de corriente directa.

Localizador electrónico de ápice.

Sono - Explorer.



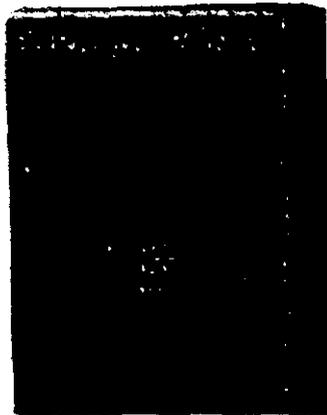
Formatron. Utiliza circuitería integrada para localizar exactamente el ápice clínico en segundos y sin necesidad de radiografías.

Se coloca el cable del Formatron a la lima endodóntica y se inserta en el canal. La salida digital grande y de fácil lectura indica la distancia desde la punta de la lima hasta el ápice en décimas de milímetro. Un "bip" audible nos va a comunicar que la lima no llega al ápice. Cuando la lima llega al punto de obturación, una luz roja intermitente y un tono audible significan que no hace falta mirar la pantalla para saber que se ha alcanzado el ápice. Lo mismo si se penetra el ápice unas luces de aviso y una señal acústica nos indican la sobreinstrumentación.

El Formatron identifica el ápice incluso si hay todavía saliva, sangre o residuos de pulpa dentro del canal.

Aparato localizador de ápice.

Formatron IV .



Neosono. Se encontró que en 94% de los casos la sonda se extendía más allá del orificio del agujero mayor hacia el tejido. En 27% las cifras no alcanzaban a llegar a la unión de la dentina con el cemento. Otro grupo de investigadores observaron que sólo en un 68 a 73% de los casos los localizadores apicales electrónicos medían un punto cercano a la unión de la dentina con el cemento, la constricción apical. Posteriormente salieron al mercado más aparatos que tenían funciones similares pero fueron siendo más exactos en su medición, dentro de estos podemos mencionar el Neosono D, Neosonic, Neosono MC, Neosono MC plus.

El Neosono 2000, Neosono Ultima y Neosono ESP son los más recientes, utilizan circuitos de microcomputadora que añade a sus funciones la autopruueba y la autocalibración. La pantalla digital da lecturas con exactitud de décimas de milímetro y le permite al operador detener el procedimiento a una distancia determinada antes del llegar al ápice. Facilita las lecturas con ápices anchos, abscesos grandes y canales sin constricción apical.

Los tratamientos de molares y de raíces sobrepuestas se hace más sencillo, aún cuando haya presencia de hipoclorito de sodio o solución salina.

Su uso es fácil: se lleva el contacto del aparato al instrumento que va a ser introducido en el canal para obtener una lectura digital y visual exacta e inmediata, aún en presencia de pulpa en el canal. El punto cero se habilita automáticamente al encender el aparato. Señala también la presencia de exceso de fluidos conductores que pudieran alterar la lectura.

Para favorecer el control de infecciones, el panel de control es de membrana por lo que se puede limpiar con una toalla húmeda, y la punta de contacto es esterilizable en autoclave.

Aparatos localizadores de ápice Neosono.

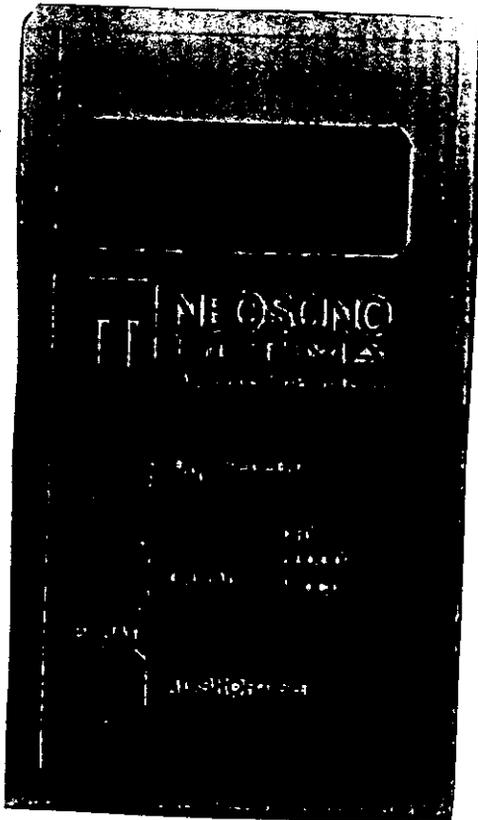
Nombre comercial: Neosono MC.



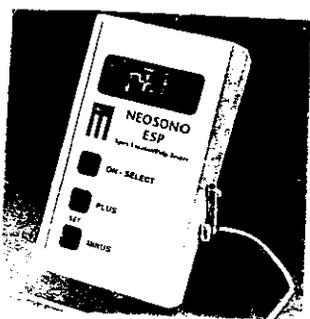
Nombre comercial: Neosono 2000.



Nombre comercial: Neosono Ultima.



Nombre comercial: Neosono ESP.



Root ZX. Es uno de los aparatos de la última generación de unidades en medición endométrica y representa una técnica bien proyectada y altamente desarrollada.

Es de fácil operación, al encender el switch principal, la calibración del aparato sigue automáticamente.

Ajuste automático del conducto radicular. El Root ZX toma en consideración si el conducto está seco o no, si hay sangre, solución de anestesia, pus, hipoclorito, peróxido de hidrógeno, soluciones salinas y otras soluciones similares dentro del conducto.

Este aparato mide también durante la preparación del canal y puede ser usado también como sonda de contacto.

Alta precisión. Los resultados en la medición del conducto son sumamente precisos.

Supervisión acústica y óptica. El movimiento de la pantalla corresponde al movimiento de las limas. La pantalla es fácilmente leída a distancia debido a que presenta señales destellantes. Las señales acústicas se identifican fácilmente e indican la posición de la lima.

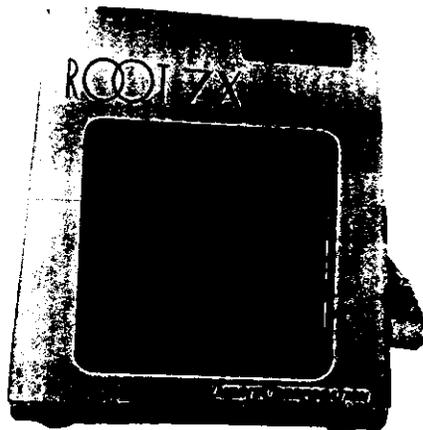
La pinza sostenedora es práctica y puede someterse al autoclave.

Fácil de usar. El aparato se apaga automáticamente después de 20 minutos, cuenta con audífonos que pueden ser conectados al aparato y usados por el dentista, lo que permite que tenga una libre supervisión de la medición

acústicamente, sin necesidad de que el paciente escuche las señales y es fácil de limpiar. (9).

Aparato localizador de ápice.

Root ZX.



La Unidad Endex (Apit) Emplea dos electrodos, mide la impedancia entre los dos aun cuando haya solución salina. Debe recalibrarse en cada paciente. Se pusieron a prueba limas K de tamaños 15 a 80 y diámetros de agujeros apicales desde 0.17mm hasta 0.42mm y ninguna de estas variables influyó en la exactitud de la unidad Endex. Este aparato es el más exacto y confiable que existe actualmente.

Todos estos aparatos constan de varios elementos que son:

1. Unidad central.

- Emite una corriente eléctrica de doble frecuencia proporcionada por dos pilas convencionales.

- Pantalla de cristal líquido donde gráficamente se registra el avance de la lima en el interior del conducto, con una señal en forma de barra que corresponde a la constricción apical y avisos en el foramen.

- Señales acústicas con "bip" espaciados en principio que se hacen más frecuentes en el punto de constricción apical y continuos en el foramen.

- En la base tienen distintos sensores para ajustar la barra de constricción apical, el tipo de sonido y el volumen del mismo.

2. Electrodo para colocar en la comisura labial humedecida.

3. Electrodo, en forma de pinza retráctil, para sujetar la lima.

4. Cable que une los dos electrodos entre sí a la unidad central.

5. Auricular. Una vez conectado suprime el altavoz de la unidad central.

Endex (Apit). Es el aparato más confiable en la actualidad, es similar a los anteriores con las siguientes diferencias:

- La pantalla es un panel medidor.
- Tiene pilas recargables y un cargador.
- Interruptor de ajuste automático de frecuencia que es preciso pulsar previamente, una vez introducida la lima en el conducto y sujeto con el electrodo de pinza.

Se considera que los localizadores electrónicos son un auxiliar valioso para establecer la ubicación de la unión de la dentina con el cemento, así como la "longitud de trabajo" del diente. La mayoría de los endodoncistas que utilizan un localizador de ápice han aprendido a no confiar en ellos como único recurso para localizar la unión de cemento y dentina.

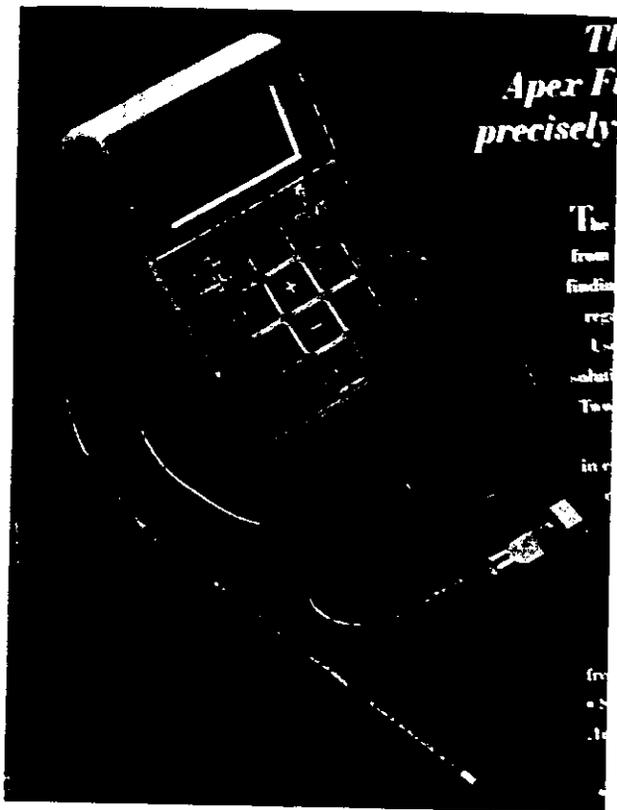
Se comienza por obtener una radiografía para valorar la longitud del diente, y mientras se revela la radiografía utilizan el localizador de ápice. Tras medir la radiografía, comparan los dos hallazgos. Si coinciden en longitud, se supone que se confirma la posición del ápice. A pesar de esta confirmación, tomará esta longitud con reservas, vigilando también la reacción del paciente como parpadeo, arruga de frente y su propia sensación táctil del ápice con los dedos.

(2)

Nombre comercial: Apit.



Nombre comercial: Apex Finder.



CAPÍTULO V.

CONCLUSIONES.

Podemos concluir que actualmente los localizadores electrónicos de ápice son un método muy confiable para determinar la longitud del conducto radicular y por tanto son de gran ayuda en la realización del tratamiento endodóntico.

Debemos de tener en cuenta que es muy importante hacer un buen acceso ya que de esto va a depender que sea más fácil la entrada al conducto y obtener la longitud de trabajo tanto con la técnica tradicional como con un localizador electrónico para obtener la longitud de trabajo y posteriormente continuar con la preparación del conducto.

Para el uso adecuado de localizadores de ápice es importante seguir exactamente las indicaciones del fabricante así como conocer la anatomía interna de cada diente ya que cada uno de los 32 dientes de la cavidad oral son diferentes, y en el caso de que haya conductos accesorios el localizador de ápices no nos indica en cual conducto estamos.

Los localizadores de ápice son de gran ayuda cuando no es posible visualizar bien los ápices por superposiciones de estructuras anatómicas y también son un gran auxiliar en el caso de pacientes embarazadas ya que de esta manera no tendremos que exponerlas a las radiografías principalmente en los tres primeros

meses de embarazo cuando una exposición radiográfica es de gran riesgo y traería complicaciones con el producto.

Por todo lo antes mencionado espero que esta información sea de gran ayuda para los cirujanos dentistas, sólo queda a su elección el localizador que más le convenga debido a que tienen la desventaja de tener un precio muy elevado el cual tendrá que disminuir en el momento en que salgan nuevos localizadores de ápice al mercado. Por último hay que recordar que para que su uso sea adecuado es de gran importancia seguir las indicaciones del fabricante.

BIBLIOGRAFÍA.

1. ENDODONCIA, PRINCIPIOS Y PRÁCTICA CLÍNICA.

Richard E. Wilton, M. Torebinejad
Editorial Interamericana. Mc. Graw Hill.

2. ENDODONCIA.

Dr. John Ide Ingle, Dr. Edward Edgerton Beveridge
Editorial Interamericana.

3. ENDODONCIA.

Leonardo Mario Roberto, Jayme Mauricio Leal, Ariano Pentecido Simões
Filho
Editorial Medica Panamericana.

4. ENDODONCIA, LOS CAMINOS DE LA PULPA.

Stephen Cohen, D.D.S., Richard C. Burns, D.D.S.
Editorial Intermédica.

5. ANATOMIA DENTAL.

Diamon Moses.
Editorial Hispano Americana.

6. ARTÍCULO ORIGINAL.

"Localizadores electrónicos de ápice de doble frecuencia: Aplicaciones clínicas".

Endodoncia. Volumen 14 Número 3. Jul-sep. 1996.
P. Ruíz de Tamiño Malo, P. Barasona Mercado.

7. ARTÍCULO SELECCIONADO.

"Valoración en vivo de localizadores electrónicos del ápice Endex".
Endodoncia. Volumen 11 Número 4. Oct-dic. 1993.
A. L. Frank., M. Tarabinejad.

8. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

"Medición electrónica del conducto radicular".
Alta clínica odontológica
Volumen 6 Número 12. Noviembre 1983.
Jorge Hernán Franco Cuartas.

9. ARTÍCULO SELECCIONADO.

"Aparato Endométrico Root ZX".
J. Morita Europe GMRLT.
Hanhtrabe 40, W-6000 Frankfurt 71.

10. ARTÍCULO SELECCIONADO.

"An In Vivo Evaluation of Root ZX Electronic Apex".
Journal of Endodontics.
Vol. 22 No. 11 Nov. 1996.

11. ARTÍCULO SELECCIONADO.

"The New Apex Finder AFA".
11585 Sorrento Valley Road, Sute 107.
San Diego California 92121

12. ARTÍCULO SELECCIONADO.

"An In Vitro Evaluation of the New Apex Finder AFA".
School of Dentidry Oregon Health Sciences University.

13. ARTÍCULO SELECCIONADO.

"Accuracy of the Endex with Variations in canal Irrigants and Foramen Size".

Journal of Endodontics.

Vol. 19 No. 2 Feb 1993.

14. ARTÍCULO SELECCIONADO

"A clinical Evaluation of the Endocater- An Electronic Apex Locator".

Journal of Endodontics.

Vol. 17 No. 6 Jun. 1991.

15. ARTÍCULO SELECCIONADO

"An In Vitro Evaluation of the Endex and RCM Mark II Electronic Apex Locators in root canals with different contents."

Rahul K. Kishor Gulabivala, BDS, MSC, FDS.

London UK.

16. ARTÍCULO SELECCIONADO.

"Electronic length measurement using small and large files in enlarged canals".

International Endodontic Journal 1996.

17. ARTÍCULO SELECCIONADO.

"Determination of location of root perforations by Electronic Apex Locators".

Tel Aviv Israel.

Gabriela Goldschleger School of Dental Medicine.

Tel Aviv University.

18. ARTÍCULO SELECCIONADO.

"An In Vitro comparison of Gradient and Absolute Impedance Electronic Apex Locators".

Journal of Endodontics.

Vol. 22 No. 5 May. 1996.

19. ARTÍCULO SELECCIONADO.

"An Evaluation of the Durability of Apex Locator Isolated probes after"

Journal of Endodontics.

Vol. 19 No. 8 Aug. 1993.

20. ARTÍCULO SELECCIONADO.

"New Electronic Canal Measuring Device Based on the Radio Method"

Journal of Endodontics.

Vol. 20 No. 3 Aug. 1993.

21. ARTÍCULO SELECCIONADO.

An In Vitro test of a Simplified Model to Demonstrate the Operation of Electronic Root Canal Measuring".

Vol. 20 No. 12 Dec. 1994.

22. ARTÍCULO SELECCIONADO.

"A Simplified Model to Demonstrate the operation of Electronic Root Canal Measuring Devices".

Journal of Endodontics.

Vol. 19 No. 11 Nov. 1993.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**