

284  
2ej.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ODONTOLOGIA



**DETERMINACION DE LA CONDUCTOMETRIA  
REAL POR MEDIO DE APARATOS  
ELECTRONICOS**

T E S I S I N A  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
CIRUJANO DENTISTA  
P R E S E N T A :  
CARLOS SECUNDINO HERNANDEZ



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

CIUDAD UNIVERSITARIA MEXICO D.F.

1992



## **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.

## CONTENIDO

### INTRODUCCION:

- CAPITULO I.- ANTECEDENTES
- CAPITULO II.- CONCEPTOS GENERALES
- CAPITULO III.- APARATOS
- CAPITULO IV.- PROCEDIMIENTOS Y TECNICAS
- CAPITULO V.- COMPARACION ENTRE LAS TECNICAS  
TRADICIONALES Y RECIENTES
- CONCLUSIONES.
- BIBLIOGRAFIA.

## INTRODUCCION

En la endodoncia la preparación biomecánica del conducto radicular tiene como finalidad obtener el libre acceso al foramen apical a través del conducto radicular por medios mecánicos, además de preparar el conducto para su obturación sin lesionar los tejidos periapicales.

Por lo tanto la instrumentación biomecánica del conducto o conductos radiculares, es una fase importante del tratamiento de conductos, la cual debe ser eficiente, y sin restar importancia a las demás etapas del tratamiento endodóntico en un diente. Para lograr ésto es sumamente importante establecer correctamente el punto donde debe finalizar la preparación del conducto, contando con una técnica adecuada que ayude a determinar la longitud de trabajo ideal en la unión cementodentina y evitar errores en el cálculo de esta medida; en la cual los autores estiman que la distancia promedio de la finaliza--

ción del procedimiento intraductal sea de 0.5 a 1 mm del ápice radiológico, a fin de que los instrumentos no sobrepasen el -- conducto y no lesionen el tejido periapical.

Dentro de las técnicas utilizadas para el cálculo de-- la medida de trabajo tenemos la técnica clásica de la radiogra<sup>u</sup>fía con la inserción en el conducto de un instrumento adecuado provisto de un tope que se coloca a 1 mm antes de llegar al -- ápice del diente, según la imagen radiográfica y se registra - la longitud de trabajo.

Otra técnica utilizada que ayuda a determinar la longi<sup>u</sup>tud de trabajo y que ha adquirido popularidad es el método --- electrónico, el cual es el centro del tema a tratar.

Los métodos son variables para lograr conocer la longi<sup>u</sup>tud de trabajo del conducto radicular, utilizando diferentes-- técnicas según el aparato a utilizar para llevar a cabo este-- procedimiento.

Esperando que este pequeño trabajo, induzca en áquellos que lo lean, inquietud por practicar este método reciente.

CAPITULO I  
ANTECEDENTES

Suzuki en 1942 describió correlaciones de resistencia eléctrica entre un instrumento endodóncico, introducido en un conducto radicular y un electrodo aplicado a la mucosa oral.

Sunada en 1962 discutió la aplicación de valores de resistencia eléctrica experimentalmente determinados entre la mucosa oral y el periodonto con el fin de medir la longitud de los conductos, los japoneses han ido a la vanguardia en el perfeccionamiento de aparatos eléctricos diseñados para localizar el ápice.

Más tarde Inove, perfeccionó la idea del autor antes mencionado, de tal forma que fuera comercializado.

Estos aparatos comercializados en todo el mundo reci--

ben el nombre de; Forámetro, Sono-explorador, Neosono, Dento-  
metro y Endometro.

Ya mencionamos anteriormente que no tiene mucho tiempo desde que se empezó a investigar sobre metodos y técnicas para conocer la conductometría real radicular, ya que el método tradicional se ha practicado durante más tiempo y probablemente seguirá siendo utilizado por varias generaciones más.

Una de las finalidades de este trabajo es difundir -- las nuevas técnicas para la conductometría real electrónica, -- ya que traerá como consecuencia avanzar en el conocimiento de nuevas técnicas.

Debemos hacer notar que, no existen muchos trabajos -- de investigación sobre los métodos electrónicos utilizados, -- para determinar la longitud de trabajo real, en el campo de -- la endodoncia.

## CAPITULO II

### CONCEPTOS GENERALES

El conocimiento y aplicación de los adelantos científicos han revolucionado la vida del hombre, en algunas ocasiones para dañarnos, pero otras veces para lograr una vida más saludable y duradera, una muestra de estos adelantos es la aplicación de la electricidad (volt) o diferencia de potencial para determinar la conductometría real en el campo de la endoncia.

#### DEFINICION

La determinación de la longitud de trabajo de los conductos radiculares por métodos electrónicos, es el procedimiento por medio del cual se coloca un electrodo en la lima que se introdujo previamente en el conducto radicular y el otro electrodo en la parte interna del labio, haciendo pasar -

una corriente eléctrica regulada cuya diferencia de potencial del electrodo y los tejidos apicales darán un aviso audible, - en el Sono-explorador, Forametro, Neosono. En otros aparatos dará una lectura visual.

La electricidad es una rama de la física que tiene -- una infinidad de aplicaciones en la medicina y por supuesto - en la odontología, especialmente en la endodoncia.

Mencionaremos a grandes razgos el principio o principios aplicables como por ejemplo; diferencia de potencial, -- volt, conductor, electrodo, etc.

Diferencia de potencial es la sumatoria de todos los - potenciales originados con cada una de las cargas (positiva y negativa).

Volt es un patrón de referencia para cuantificar la - energía eléctrica a través de una diferencia de potencial necesaria para realizar un trabajo (que es el movimiento de una carga eléctrica).

Conductor es aquel cuerpo, material o sustancia que - permite el paso de electricidad.

Electrodo es un cuerpo conductor empleado en la apli-

cación de corriente eléctrica, en una parte del organismo o para recoger las corrientes emitidas por éste, el cual está compuesto por dos polos ánodo (+) y cátodo (-).

#### APARATOS

Los aparatos electrónicos hoy en día son utilizados -- para obtener una mayor precisión de la longitud de trabajo en el conducto radicular.

Estos aparatos tienen como objetivo, determinar la posición del foramen apical y éste basado en la respuesta de los tejidos a la diferencia de potencial entre los electrodos.

Existen dentro del mercado varios aparatos que se utilizan para este fin que a continuación mencionaremos, como --- son: Forametro, Sono-explorador, Neosono, Dentometro, Endome--tro, Endocater, Exact-a-pex, Apex-findex.

Entre los aparatos mencionados anteriormente, existen grandes diferencias pero, enseguida hablaremos sobre sus generalidades y, en el Capítulo III mencionaremos particularidades.

Todo aparato debe presentar una estructura o unidad -- básica que incluya un interruptor de encendido y apagado, una perilla para controlar o regular el paso o intensidad de la --

corriente eléctrica y, por supuesto una carátula de lectura de medición y por último dos electrodos.

#### ELECTRODOS

Uno de los accesorios de gran importancia son los electrodos, ya que éstos son manejados directamente por el endodoncista o el cirujano dentista de práctica general que realiza - conductoterapias.

Principalmente podemos distinguir dos tipos de electrodos el monopolar y bipolar.

#### ACCESORIOS

Para complementar la determinación de la conductometría real por medio de aparatos electrónicos, utilizamos la punta de un electrodo que es la parte final de éste donde se transmite la corriente eléctrica.

Además sabemos que dicha punta dentro del conducto radicular se encuentra en un punto de igual resistencia, cuando se sabe que el foramen apical ha sido alcanzado.

Cuando ya tenemos determinada la longitud del diente - procederemos a la instrumentación o ensanchamiento del conduc-

to radicular. Empleando para ello los siguientes accesorios.

**Ensanchadores:** tienen la función de cortar la dentina por medio de sus hojas dentro del conducto radicular, se manipulan para hacer un cuarto a media vuelta en sentido horario y se les retira, luego entonces la acción de éstas es; penetración, giro y retracción.

Cabe hacer notar que al determinar la longitud de trabajo se utiliza el instrumento del tamaño que sigue y así --- sucesivamente.

En los conductos rectos el ensanchado produce una --- preparación circular y convergente, haciendo girar media vuelta. Mayor esfuerzo puede provocar fractura.

**Limas:** tienen espirales más juntas entre si, la acción que van a ejercer en contra de las paredes del conducto radicular es la de raspado y ensanchado.

Cuando una lima se utiliza con acción de ensanchador- el movimiento es igual que en el caso de éste último (penetración, giro y retracción). El resultado de la preparación con el uso de una lima con movimiento de ensanchador, puede producir una preparación casi circular.

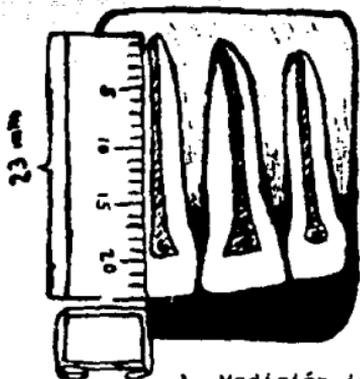
Puntas de papel: además del uso bien conocido por nosotros, que es el secar los conductos previamente a la obturación, también se utilizan durante la determinación de la longitud de trabajo del conducto radicular, ya que los electrodos - de algunos aparatos requieren invariablemente que los conductos estén secos sin ningún líquido tisular para su mejor funcionamiento.

Tope de caucho de silicón: se utiliza cuando ya sabemos la longitud del diente, procediendo a la instrumentación - del conducto. Por medio de la selección de todos los ensanchadores y limas de tamaño apropiado y emplear una regla endodóntica para ajustar los topes sobre ellos.

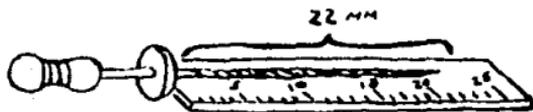
El tope de caucho se ajusta con las pinzas operatorias y el instrumento se proyecta en ángulo recto a través del caucho. Es importante que el tope de caucho sea perpendicular y no oblicuo con respecto al tallo del instrumento.

Una desventaja del tope de caucho es que puede ser --- desplazado sobre el instrumento durante el uso, incrementando así la longitud de trabajo del instrumento, que a su vez puede conducir a una perforación apical. Por lo cual el operador -- deberá de tener el hábito de observar el diente. Como punto - de referencia siempre deberá emplearse la misma cúspide o posición del tope contra el borde incisal.

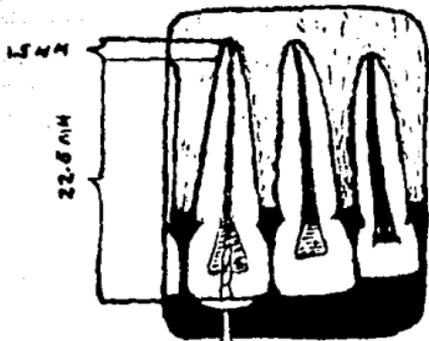
Técnica tradicional para determinar la longitud del conducto radicular.



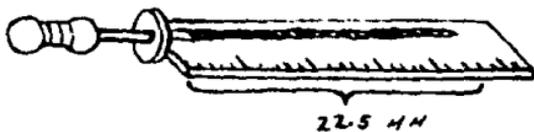
A. Medición inicial



B. Longitud de trabajo tentativa



C. Longitud de trabajo final



D. Ajuste de instrumentos

### CAPITULO III

#### APARATOS

##### SONO-EXPLORADOR

Los nuevos progresos electrónicos condujeron al desarrollo del Sono-explorador para la determinación audiométrica de la longitud del conducto.

Según las investigaciones realizadas demostraron una concordancia del 92% entre los resultados obtenidos mediante el Sono-explorador y las longitudes reales. Otros investigadores clínicos verificaron que en un 93.3% de una población de 72 pacientes el Sono-explorador arrojó resultados con un margen de  $\pm 0.5$  mm del ápice radiográfico.

Otro estudio determinó que las condiciones realizadas con este aparato eran idénticas a las mediciones directas de dientes extraídos, en el 83% de los conductos y con un margen-

CAPITULO III

APARATOS

SONO-EXPLORADOR

Los nuevos progresos electrónicos condujeron al desarrollo del Sono-explorador para la determinación audiométrica de la longitud del conducto.

Según las investigaciones realizadas demostraron una concordancia del 92% entre los resultados obtenidos mediante el Sono-explorador y las longitudes reales. Otros investigadores clínicos verificaron que en un 93.3% de una población de 72 pacientes el Sono-explorador arrojó resultados con un margen de  $\pm 0.5$  mm del ápice radiográfico.

Otro estudio determinó que las condiciones realizadas con este aparato eran idénticas a las mediciones directas de dientes extraídos, en el 83% de los conductos y con un margen-

de 0.5 mm con el 17% restante.

El Sono-explorador más moderno es el Mark III, ya que investigadores obtuvieron valores con un margen de 1mm del -- ápice radiográfico en el 94.5% y de 1 mm más allá del ápice, - en 2.4% de los pacientes; además se lograron identificar conductos fusionados y se indica en los pacientes con un reflejo nauseoso intenso en los cuales es benéfico la utilización de este aparato.



LOCALIZADOR DEL APICE SONO-EXPLORADOR MARK III  
"ES UN DISPOSITIVO ELECTRONICO DE LOS MAS RE-  
CIENTES"

## NEOSONO

Es uno de los aparatos electrónicos más modernos que se caracteriza por una notable mejoría de la precisión clínica y por su facilidad de manejo.

El Neosono es un aparato con señales audibles, que utiliza un generador de audiodfrecuencia de retroalimentación, el cual advierte al clínico cuando se acerca al agujero apical mediante un cambio de sonido.

Este aparato presenta una carátula calibrada, una pantalla digital o una luz de advertencia como sistema de apoyo.

Dentro de la clínica odontológica se han empleado --- tres versiones del Neosono:

Neosono M básico

Neosono D

Neosono D-SE

El Neosono M básico es una unidad portátil que funciona con pilas y con dos cables: 1) un electrodo a tierra que pinza el labio del paciente mientras se determina la longitud del conducto, 2) un portainstrumento endodóntico con resorte que se une a una lima. 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 caucho es unido al portainstrumento, introducido en el interior del conducto y avanzando lentamente hacia el ápice.

El Neosono D funciona en forma similar, pero utiliza un sistema de lectura digital avanzado en lugar de una aguja-indicadora para señalar la ubicación del foramen apical.

Neosono D-SE este aparato electrónico se basa directamente en el sistema de lectura digital avanzado; es decir, no cuenta con un componente audible.

#### ·VENTAJAS

1) Durante la medición el instrumento no debe estar en contacto con ninguna superficie metálica por ejemplo; amalgamas, coronas metálicas, o incrustaciones.

2) Las soluciones iónicas tales como el hipoclorito de sodio deben de ser evacuadas del conducto radicular antes de encender la unidad.

3) Los anestésicos locales no deben ser empleados como irrigantes, dado que pueden interferir con una lectura correcta de las mediciones.

4) El conducto debe de estar libre de líquido putrefacto o hemorrágico.

5) El instrumento endodóntico adaptado al portainstrumento debe de poseer un mango de plástico o estar aislado de algún otro modo de la mano del clínico.

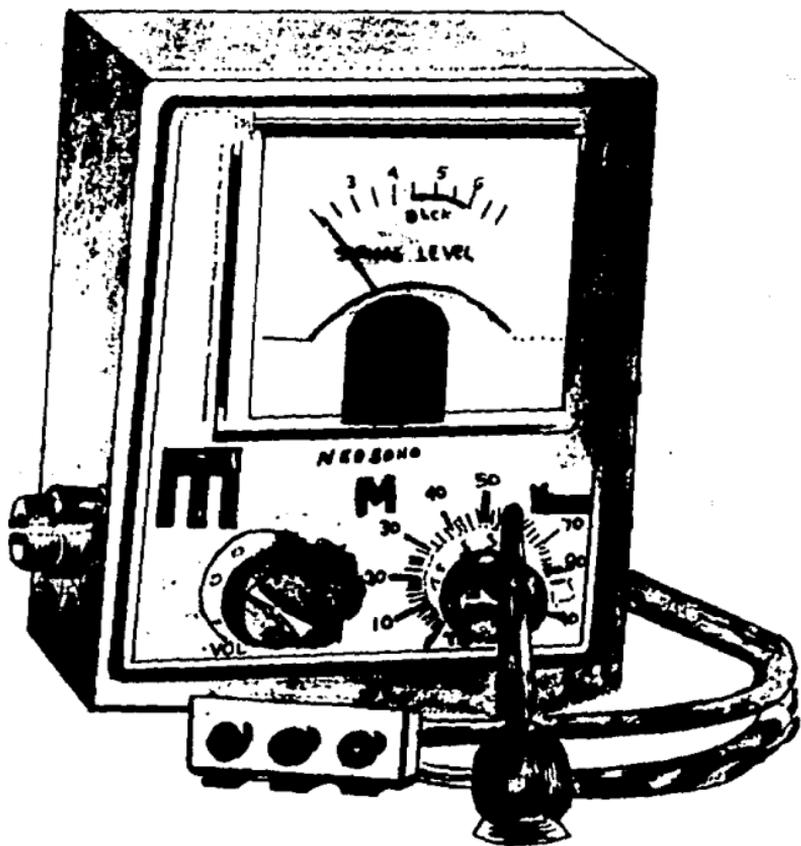
#### DESVENTAJAS

1) Cuando el instrumento está en contacto con las superficies metálicas por ejemplo: amalgamas, coronas metálicas, o incrustaciones, no da resultados exactos.

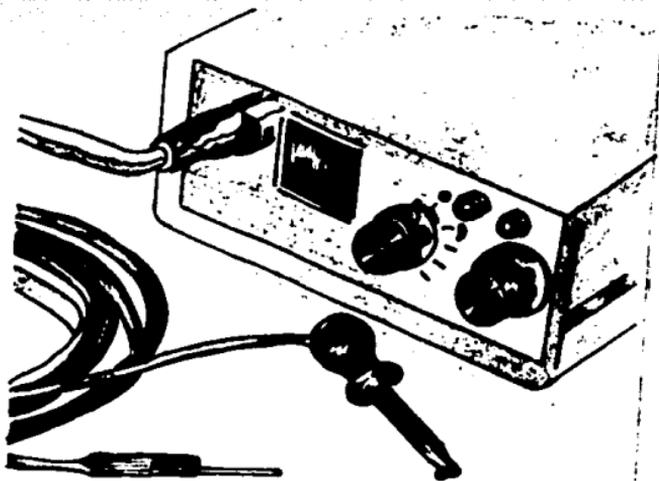
2) Cuando el conducto radicular se encuentra en contacto con el hipoclorito de sodio y los anestésicos locales que se emplean como irrigantes, los datos obtenidos no son confiables.

3) Cuando el instrumento endodóntico acoplado al portainstrumento posee un mango metálico, no se aísla del operador y por lo tanto los valores variarán.

NEOSONO M BASICO ES UNA UNIDAD PORTATIL QUE  
FUNCIONA CON PILAS Y CON DOS CABLES.



NEOSONO DIGITAL



### INDICACIONES

- 1) En pacientes que no deben ser sometidos a los rayos X
- 2) En pacientes con lesiones precancerosas
- 3) En pacientes con displasias
- 4) En pacientes con reflejos náuseosos intensos
- 5) En dientes uniradiculares
- 6) En conductos amplios
- 7) En piezas en donde es difícil localizar el foramen apical por métodos convencionales ejem: raíces palatinas de premolares y molares superiores.

### CONTRAINDICACIONES

- 1) En dientes con conductos muy estrechos
- 2) En dientes con conductos curvos
- 3) En dientes con conductos fusionados

CAPITULO IV  
PROCEDIMIENTOS Y TECNICAS

Según J. I. Ingle el procedimiento para determinar la conductometría real es; establecer la extensión apical de la instrumentación y el último nivel apical de la obturación del conducto radicular.

El no determinar la longitud del diente con precisión por la instrumentación incompleta y la obturación deficiente, causa problemas de dolor persistente y la molestia debido a la retención e inflamación de porciones de tejido pulpar en el ápice. Además, puede formarse un gran escalón antes del ápice lo que imposibilita el tratamiento. Esto puede dar como resultado la persistencia de la lesión periapical y un aumento en los fracasos de los tratamientos endodónticos; de ahí la suma importancia para determinar la longitud de trabajo del conducto radicular.

El método que se necesita para determinar la longitud del diente es por medio de los siguientes requisitos:

- 1) Precisión
- 2) Posibilidad de realizarlo con facilidad y rapidez
- 3) Posibilidad de fácil confirmación

Los procedimientos por medio de aparatos electrónicos para la determinación de la conductometría real, son menos -- exactos debido a que nos dan medidas más cortas antes de llegar al foramen apical, y otros aparatos como el Endocater nos dan medidas más allá del foramen apical.

En comparación con los métodos radiográficos los cuales han tenido resultados más satisfactorios.

Objetos que se utilizan para el procedimiento en la - determinación en la longitud de un diente son:

- 1) Una buena radiografía preoperatoria sin distorsión que muestre la longitud promedio de todos los dientes afectados.
- 2) Acceso adecuado a través de la corona a todos los conductos.
- 3) Una regla milimétrica endodóntica.

4) Conocimiento de la longitud promedio de todos los dientes.

5) Un punto de referencia definido en los dientes anteriores es el borde incisal, y para los dientes posteriores es a la altura de las cúspides oclusales.

Según Bence es sumamente importante establecer correctamente el punto donde debe finalizar la preparación del conducto, idealmente en la unión cementodentinaria.

Es necesario seguir una serie de pasos para poder --- aplicar el uso de los aparatos electrónicos en la determinación de la longitud de trabajo del conducto o conductos radiculares utilizando un nuevo método que trataremos de describir brevemente.

1. Primeramente los puntos de referencia oclusales -- deben ser identificados plenamente, ya que, sino es usado ningún punto de referencia, el conducto puede ser sobreinstrumentado o subinstrumentado con el peligro de una inflamación -- apical o un escalón.

Los puntos de referencia oclusales e incisales son -- siempre variables y por lo tanto deben ser registrados en -- la ficha de tratamiento.

2. La apertura de la cavidad a la cámara pulpar debe - dejar el libre acceso a los instrumentos utilizados.

3. Examinar las radiografías preoperatorias, estimar - la longitud del diente y el ancho inicial aproximado de los -- conductos, es decir debemos conocer la longitud promedio para- cada diente y utilizarla como guía cuando colocamos el instru- mento inicial dentro del conducto.

4. Con el dique de hule en posición, ubicar dentro -- del conducto la lima seleccionada, previamente haber colocado el electrodo negativo al labio del paciente y el electrodo -- mono o bipolar conectarse a la lima introducida previamente.

5. Prender la unidad medidora sea cual fuere la utili- zada e ir introduciendo la lima en el conducto hasta que la - lectura en el aparato sea la correcta. Lo cual se sabrá al - escuchar un sonido audible en el Sono-explorador o similares- y en otros aparatos como por ejemplo: Endometro, Dentometro, la lectura es visual.

El uso de los aparatos electrónicos está basado en -- que la resistencia electrónica entre el periodonto y el fondo del surco gingival y en su punto de referencia en la mucosa - oral es natural, constante y exacta así como la resistencia - entre el periodonto y el foramen y el punto de referencia que mencione.

Un electrodo del aparato se coloca en la superficie interna del labio y la punta del otro, en un ensanchador endodónico que se coloca en el surco gingival del diente a ser medido hasta regular la misma diferencia de potencial, se envía -- una corriente a través de los tejidos y el aparato se ajusta a la diferencia de potencial entre los dos electrodos. Entonces el instrumento endodónico es introducido en el conducto radicular hasta que la punta se encuentra en un punto de igual resistencia, cuando se sabe que el foramen apical ha sido alcanzado.

Es necesario recalcar que según el aparato empleado el procedimiento puede variar pero que sin embargo la técnica básica es la misma, esto se debe, obviamente a que cada aparato tiene diferentes accesorios lo cual es importante tener siempre presente y seguir las instrucciones de manipulación u operación según el fabricante.

CAPITULO V  
COMPARACION ENTRE TECNICAS TRADICIONALES  
Y  
RECIENTES

Al estudiar ampliamente tres métodos o técnicas para la obtención de la conductometría real que como ya sabemos son la tradicional o radiográfica, la de la sensibilidad táctil o manual, y por medios electrónicos; podemos hacer algunas comparaciones.

Se ha demostrado ampliamente que no existen diferencias notables al utilizar técnicas radiográficas y las electrónicas, puesto que la clínica de cirugía bucal y maxilofacial de la escuela de odontología de la Universidad de Iowa realizó un estudio de ocho pacientes, seis hombres y dos mujeres de 18 a 73 años de edad con un total de 20 dientes que se programaron para extracción debido a razones prostodónticas, periodónticas, u ortodónticas.

Los resultados fueron que la mayoría había traspasado el foramen apical, lo que se comprobó al realizar las extracciones, y como regla general se les disminuyó a las medidas - obtenidas por medios electrónicos de 0.5 a 1.5 mm.

Según las investigaciones realizadas por varios investigadores como Junji Ushiyama, Masahiro y Yasumasa Nakamura, - Blank y colaboradores, Bramante y Berbert, Suzuki, Sunada y - Cash, Inove, Seidberg y asociados, Plant y Newman, que a continuación trataremos de explicar y conocer.

1. Las medidas hechas por los métodos radiográficos - han sido considerados generalmente para proporcionar cálculos exactos del trabajo de longitud del conducto radicular sin embargo hay un aumento evidente de que el método radiográfico - clínico a menudo da elevados resultados inexactos. Es evidente que en cualquier método en el cual los ápices de las raíces son usados como puntos de referencia para determinar la - foramina apical o constricciones, no proporcionarán resultados consistentes o exactos. La foramina en la superficie de la raíz puede ser excéntrica relativa al ápice de la raíz, y - hay también considerable variación anatómica en la configuración de aberturas apicales de dientes a dientes. Una posible alternativa para los métodos electrónicos.

Muchos modelos comerciales de aparatos electrónicos--

para medir conductos estan en el mercado, y se ha informado, que algunos de estos aparatos afectan la exactitud del método electrónico. Algunos investigadores encontraron que los aparatos pueden ser útiles, mientras otros informaron que los resultados fueron menos confiables que áquellos obtenidos de mé todos radiográficos o manuales.

Junji Ushiyama investigó la aplicabilidad de un nuevo método para uso clínico que tenía como finalidad la localización de las constricciones apicales y del foramen apical, se realizó en dientes humanos in situ con un electrodo tipo aguja de un aparato.

II. El nuevo método fué probado con 40 dientes unirradiculares que fueron planeados para extracción por razones terapéuticas. Treinta y cinco dientes fueron asignados para la determinación de las constricciones apicales y los cinco restantes fueron usados para la localización de la foramina apical.

III. El extremo de la raíz de uno de los treinta y cinco conductos explorados con electrodos bipolares fueron fracturados durante la extracción. En los otros siete dientes -- los extremos del electrodo fueron localizados a escasos 0.2 a 1.4 mm más cortos del ápice radicular (quiere decir 0.66 mm) -- éstos no fueron usados para la evaluación, ya que las radiografías mostraron relativamente conductos más largos de diámetro

tro uniforme sin una constricción no bien definida. En otro conducto en el cual el extremo del electrodo sobresalió unos cuantos milímetros más allá de la abertura apical fué eliminada de la evaluación. Así veintiseis determinaciones fueron evaluadas por radiografías.

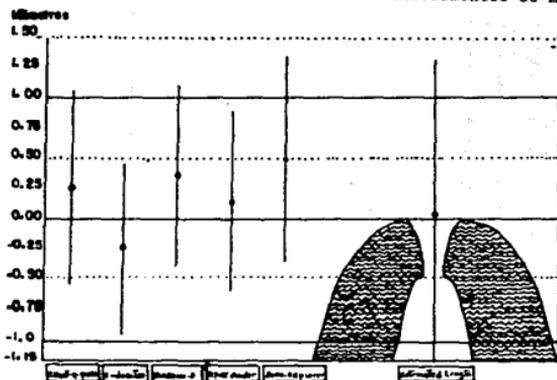
Los resultados de medición en veinticinco de veintiseis conductos fueron colocados a 0.5 mm dentro de las constricciones. En el otro extremo fué de 1.2 mm alcanzando casi el punto más estrecho.

IV. Los resultados de esta investigación clínica concuerdan bien con expectativas basadas en los descubrimientos del laboratorio, una característica valiosa de este método es su habilidad para localizar directamente la posición de una constricción apical, sin tener que estar interesado en las variaciones anatómicas en la configuración del conducto. En la evaluación la eficacia de este método es la localización de constricciones, uno de treinta y cuatro electrodos probados--prolongados más allá del foramen apical. Este error fué significativamente grande y su causa exacta, desconocida. Creemos que este resultado fué una falla accidental de la medida-- más bien que un error intrínseco en el método. Es muy probable que el aislamiento sobre el electrodo fuera quebrado antes o durante la medición.

Blank y colaboradores realizaron una investigación -  
cuyos resultados fueron muy semejantes a los realizados por -  
Mckendy y colaboradores.

Su estudio consistió en una evaluación clínica para -  
la determinación de la longitud de conductos radiculares uti-  
lizando cinco aparatos electrónicos cuyos resultados se mues-  
tran en la siguiente figura.

V. Medición instrumental de la longitud del conducto radicular.  
Esta figura nos indica las diferencias de la longitud real y la desviación estandar de los cinco instrumentos de medición,



de la longitud del conducto radicular electrónica, y la longitud estimada de las radiografías preoperatorias.

VI. Comparando las medidas de ambos métodos el radio--  
gráfico y el electrónico con el actual trabajo, las medidas -  
con el Forametro demostraron ser menos consistentes y menos --  
exactos que las determinaciones radiográficas. Estos descubri  
mientos están más o menos en acorde con los resultados de los-  
estudios de Bramante y Berbert y de Seidberg y otros.

### CONCLUSIONES

1.- Al comparar los resultados obtenidos de la determinación de la conductometría real, por métodos electrónicos no se encontraron diferencias significativas con los resultados obtenidos al realizar dichas conductometrías por técnicas convencionales digitales y técnicas radiográficas que son más precisas y constantes.

2. El método para la determinación de la conductometría real por métodos electrónicos no es adecuada para conductos estrechos o fusionados.

3. Es recomendable este método en pacientes que no deben ser sometidos a los rayos X.

4. Se recomienda llevar a cabo este procedimiento en de las raíces palatinas de los premolares y molares superiores.

5. Deberíamos de practicar más este método.

## BIBLIOGRAFIA

- Becker G.J. Electronic determination of root canal length Journal of Endodontics Vol. No 12. Dic. 1980 pág.876-880.
- Bencer R. Manual de Clínica Endodóntica, Editorial Mundi, S.A. I.C. y F. Primera edición 25 de noviembre de 1977 pág. 130 - 135.
- Cohen S. Endodoncia Los Caminos de la Pulpa Cuarta Edición, - Editorial Médica Panamericana Julio 1988, pág.221 225.
- Fonad A. F. A Clinical Evaluation of Five Electronic Root Canal Length Measuring Instrument Journal of Endodontics Vol. 16 No. 9 Sep. 1990 pág. 446-448.
- Grossman L. Práctica Endodóntica Tercera Edición, Editorial Mundi, S.A.I.C y F. Buenos Aires Argentina Año -- 1973 pág. 239-245.
- Ingle, J. Endodoncia, Editorial Interamericana, Tercera Edición, México 1987. pág. 174,175,194 a 200.

Ushiyama J. A Clinical Evaluation of the Voltage Gradient Method of Measuring the Root Canal Length, Journal of Endodontics Vol. 14 No. 6 Jun. 1988 pág. 283 - 287.