TOC9
0018

AVANCES EN EL CAMPO ENDODONTICO, UTILIZANDO LOCALIZADORES DE APICE RADICULAR

JUAN FERNANDO GIRALDO
CODIGO 971540
EMILSE MEDINA M.
CODIGO 971519
LILIANA VILLOTA
CODIGO 971565

COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO
FACULTAD ODONTOLOGÍA
SANTIAGO DE CALI
2001

COLEGIO UNIVERSITARIO
BIBLIOTECA

AVANCES EN EL CAMPO ENDODONTICO, UTILIZANDO LOCALIZADORES DE APICE RADICULAR

JUAN FERNANDO GIRALDO
CODIGO 971540
EMILSE MEDINA M.
CODIGO 971519
LILIANA VILLOTA
CODIGO 971565

Trabajo escrito presentado para optar al título de
ODONTOLOGOS

Director de Tesis
Dr. ANTONIO ESCOBAR

Asesor de Tesis
Dr. RODRIGO GUEVARA

COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO
FACULTAD ODONTOLOGÍA
SANTIAGO DE CALI
2001

COLEGIO UNIVERSITARIO
BIBLIOTECA

Nota de Aceptación

_____

_____

_____

_____

Presidente del Jurado

_____

Jurado

_____

Jurado

Santiago de Cali, Octubre 24 de 2001

DEDICATORIA

A Dios por haber estado con nosotros paso a paso en este camino, a nuestros padres, por ser incondicionales durante nuestra carrera y a nuestros hermanos y amigos por habernos acompañado a alcanzar esta valiosa meta..

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Antonio Escobar y al Dr. Rodrigo Guevara por su valiosa y desinteresada colaboración.

TABLA DE CONTENIDO

		Pág.
	INTRODUCCIÓN	1
1.	TEMA DE INVESTIGACIÓN	2
2.	JUSTIFICACIÓN	3
3.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
4.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	5
5.	OBJETIVOS	6
5.1	OBJETIVO GENERAL	6
5.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
6.	PLAN DE ACCIÓN	8
6.1	OBJETIVO ESPECIFICO #1	8
6.2	OBJETIVO ESPECIFICO #2	9
6.3	OBJETIVO ESPECIFICO #3	11
6.4	OBJETIVO ESPECIFICO #4	12
7.	DISEÑO METODOLÓGICO	14
7.1	TITULO	14
7.2	MUESTRA	14
7.3	TIPO DE METODOLOGÍA	14
7.4	MÉTODO	15
7.5	DISEÑO	15

Pág.

8. MARCO TEÓRICO 17

9. AVANCES EN EL CAMPO ENDODÓNTICO UTILIZANDO LOCALIZADORES DE APICE 21

9.1 RADIOLOGÍA DIGITAL DIRECTA CONTRA RADIOGRAFÍA CONVENCIONAL PARA ESTIMAR LA LONGITUD DEL CANAL RADICULAR EN CONDUCTOS CURVOS 26

10. EVOLUCIÓN DE LOS LOCALIZADORES ELECTRÓNICOS DE APICE RADICULARES 29

12. CARACTERÍSTICAS DE LOS LOCALIZADORES DE APICES RADICULARES , LIMITACIONES Y SOLUCIÓN A LAS MISMAS 32

12. ULTIMAS MODIFICACIONES REALIZADAS EN LOS LOCALIZADORES DE APICES 34

12.1 COMPARACIÓN DE LA LONGITUD DE TRABAJO OBTENIDA CON MÉTODO ELECTRÓNICO Y RADIOGRÁFICO 37

12.2 EVALUACIÓN IN VITRO DE LA CONFIABILIDAD DEL LOCALIZADOR ELECTRÓNICO ENDEX 39

12.3 ESTUDIO COMPARATIVO DEL MÉTODO RADIOGRÁFICO Y EL NEOSONO 42

12.4 DETERMINACIÓN ELECTRÓNICA DE LA LONGITUD DEL CANAL RADICULAR 43

12.5 ESTUDIO DE KUTTLER DEL AÑO 1981 48

12.6 EXACTITUD DE LA MEDICIÓN ELECTRÓNICA DE LA LONGITUD DEL CANAL RADICULAR 48

12.7 EVALUACIÓN IN VITRO DE LA EXACTITUD DE CIERTOS LOCALIZADORES ELECTRÓNICOS DE APICE RADICULAR 51

Pág.

12.8 EVALUACIÓN IN VITRO DEL ROOT ZX 57
12.8.1 Ventajas 58
12.8.2 Desventajas 58
12.9 LOCALIZADOR DE APICE ELECTRÓNICO ROOT ZX 59
12.10 EL USO DE LOCALIZADORES DE APICE EN EL DIAGNOSTICO DE PERFORACIONES 59
12.11 CASOS CLÍNICOS 61
12.11.1 Caso Clínico 1 61
12.11.2 Caso Clínico 2 63
12.11.3 Caso Clínico 3 64
12.12 INFLUENCIA DE LA CONCENTRACIÓN DEL DIÁMETRO DEL FORÁMEN EN LA EXACTITUD ELECTRÓNICA DEL CANAL RADICULAR 65
12.13 EFECTO DE ENSANCHAR LOS CONDUCTOS AL UTILIZAR LOS LOCALIZADORES DE APICE ROOT ZX 68
12.14 ENDOX 71
13. ENCUESTA ENDODÓNTICA 75
13.1 TABULADO ENCUESTA ENDODÓNTICA 77
CONCLUSIONES 80
BIBLIOGRAFÍA 84

INTRODUCCION

La necesidad de volver más amena la practica odontológica a llegado al punto de buscar métodos que la faciliten de tal manera, que tanto para el operador, como para el paciente, las sesiones odontológicas sean mucho menos extenuantes.

El odontólogo al cabo de los años se ha puesto en la tarea de aprovechar el tiempo y la tecnología ha sido el medio más rápido y efectivo para lograr este fin; Debemos tratar de actualizar la practica odontológica como los medios han hecho con la suya.

Entrar en esta nueva ola de la odontología conllevara a un cambio de la manera de pensar de muchos "dinosaurios de la odontología" y además, nos traerá beneficios como ahorro de material, tiempo, espacio y salud. El inconveniente más grande para alcanzar estos ideales sería la apatía por parte del profesional que no considere útil algo que es nuevo y no conoce en su medio.

La búsqueda de información fue un reto para el grupo de trabajo, pues a pesar de ser un método que se ha venido utilizando varios años a tras en nuestro medio, aun es altamente desconocido, por lo cual, la principal fuente de información fue obtenida de internet.

1.TEMA DE INVESTIGACION

Avances en el campo endodóntico utilizando localizadores de ápice radicular, un método novedoso, cuyas raíces derivan desde el año 1942 y el cual a través de los años ha sufrido cambios y modificaciones radicales en su estructura y funcionamiento, para complementar su utilidad. Junto con técnicas convencionales, puede ser de gran ayuda para la optimización del tratamiento endodóntico, por su gran precisión y confiabilidad.

2. JUSTIFICACION

Se decidió realizar el proyecto basados en el hecho de que durante la practica clínica, se ha observado que uno de los procedimientos de mayor complejidad e incomodidad para el paciente, es lo relacionado con el tratamiento de conductos radiculares; Además de la necesidad de dar a conocer tanto al estudiante, como al profesional, las diferentes técnicas que van surgiendo con el fin de facilitar los procedimientos, e incentivarlos para que tengan como objetivo durante su futuro ejercicio profesional, estar al día en los avances científicos y tecnológicos, que le permitan mantener la excelencia en su trabajo.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido a la dificultad que hemos presenciado los estudiantes de odontología del CUC, seccional Cali, en la realización de procedimientos endodontales, de dientes con ciertas características especiales, en los cuales se dificulta la realización única y exclusiva de la técnica convencional. Se tratara de encontrar un método que en su momento pueda complementar las necesidades requeridas en las diferentes situaciones encontradas; Además de optimizar y minimizar la complejidad de dichos procedimientos.

Una vez encontrado, se estudiaran las diferentes etapas de evoluciono del mismo, sus usos, ventajas, desventajas y limitaciones.

4. FORMULACION DEL PROBLEMA

✒ Cómo encontrar un medio que nos permita optimizar y minimizar la complejidad del tratamiento endodóntico, en situaciones en las cuales se dificulte la técnica tradicional?

✒ Cómo incentivar al estudiante y al profesional a su continua actualización científica y tecnológica?

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Incentivar al estudiante y al profesional a su permanente actualización, en medios que reduzcan la complejidad y dificultad del tratamiento endodóntico.

5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1) Identificar las dificultades e inconvenientes que presenta tanto el estudiante, como el profesional en la realización de un tratamiento endodóntico.

2) Analizar la información recopilada sobre las necesidades de actualización del estudiante y el profesional.

3) Dar a conocer evolución, usos, ventajas, desventajas y limitaciones de los localizadores de ápice radicar en el CUC.

4) Determinar si los avances tecnológicos y científicos (en este caso los localizadores de ápice radicar) ,pueden llegar a proveer mayores beneficios en determinadas situaciones, que la técnica convencional.

6. PLAN DE ACCION

6.1 OBJETIVO ESPECIFICO # 1

Identificar las dificultades e inconvenientes que presenta tanto el estudiante, como el profesional en la realización de un tratamiento endodóntico.

- ***Actividades a realizar para cumplir el objetivo:***

Se preguntara a un grupo de estudiantes y profesionales del CUC, seccional Cali, las dificultades e inconvenientes mas frecuentes que han encontrado durante la realización de las diferentes fases de un tratamiento endodóntico.

- ***Estrategia:***

Se realizará un sondeo tanto a estudiantes de sexto a décimo semestre del CUC, como a profesionales del mismo, sobre las dificultades e inconvenientes que han encontrado al realizar tratamientos endodónticos.

Recursos:

A) Físicos

Papelería (Lapiceros, lápices , borradores, marcadores, hojas de papel)

Grabadora

Diskettes

Computador

B) Humanos

Estudiantes de sexto a décimo semestre del CUC, seccional Cali

Profesionales del CUC, seccional Cali

Grupo de trabajo

- *Tiempo:*

Se realizara una encuesta durante seis días, tratando de sondear a los estudiantes y docentes profesionales de sexto a décimo semestre del CUC, seccional Cali, en sus respectivas clínicas.

6.2 OBJETIVO ESPECIFICO # 2

Analizar la información recopilada sobre las necesidades e importancia que tiene la actualización, para estudiantes y profesionales, en la agilización de procesos.

- ***Actividades a realizar para cumplir el objetivo:***

Mediante las encuestas realizadas se analizaran los resultados para identificar la falencia en actualización de medios y procedimientos endodónticos.

- ***Estrategia:***

La encuesta previamente diseñada y analizada, dará un resultado, el cual será discutido por el grupo de trabajo.

Una vez obtenidas las conclusiones en cuanto a las fallas y dificultades, se procederá a enfocar el proyecto en las mismas, de tal forma que tanto el estudiante, como el profesional del CUC, seccional Cali, se motiven y concienticen en la importancia de la actualización permanente, en las diversas áreas de trabajo.

- ***Recursos:***

A) Físicos

Papelería (Lapiceros, borradores, Marcadores, Hojas de papel)

Diskettes

Computador

B) Humanos

Estudiantes del CUC, seccional Cali

Docentes del CUC, seccional Cali

El grupo de trabajo

- *Tiempo:*

Se dispondrá de 2 semanas para la recopilación de información y análisis de la misma.

6.3 OBJETIVO ESPECIFICO #3

Dar a conocer el localizador de ápice radicar en el CUC, seccional Cali

- *Actividades a realizar para cumplir el objetivo;*

Se dará a conocer mediante medios visuales que despierten el interés tanto de estudiantes, como de profesionales del CUC, seccional Cali, la evolución, ventajas, desventajas , usos y limitaciones del localizador endodóntico de ápices radiculares, de tal forma que se den cuenta de la existencia de medios como este, que pueden llegar a ser una alternativa en el manejo de situaciones especificas.

- *Estrategia:*

Por medio de recursos visuales y folletos, el grupo de trabajo una vez analizada y simplificada la información recopilada, dará a conocer a estudiantes y profesionales del CUC, seccional Cali, el localizador endodóntico de ápices radiculares con sus usos, ventajas desventajas y limitaciones.

- *Recursos:*

A) Físicos

Diskettes

Computador

Vídeo Beam

Folletos laminados

B) Humanos

El grupo de trabajo

Expertos en sistemas

- *Tiempo:*

Se realizara una exposición en un transcurso de cuarenta y cinco minutos.

6.4 OBJETIVO ESPECIFICO #4

Determinar si los avances científicos y tecnológicos (en este caso el localizador endodóntico de ápices radiculares), pueden llegar a proveer mayores beneficios en determinadas situaciones que la técnica convencional.

- ***Actividad a realizar para cumplir el objetivo:***

Se buscara la mayor cantidad de información actual posible en Journals de odontología, paginas web de odontología, revistas odontológicas y Conferencias en Internet.

- ***Estrategia:***

Una vez obtenida la información necesaria, por medio de los recursos visuales, en un cuadro comparativo, el grupo de trabajo dará a conocer las ventajas, desventajas, limitaciones y usos de ambas técnicas.

- ***Recursos:***

A) Físicos

- Journals
- Diskettes
- Revistas odontológicas
- Conferencias en Internet
- Vídeo Beam
- Folletos laminados

B) Humanos

El grupo de trabajo

Especialistas en sistemas

7. DISEÑO METODOLOGICO

7.1 TITULO

Avances en el campo endodóntico utilizando localizadores electrónicos del ápice radicular.

7.2 MUESTRA

Journals odontológicos desde el año 1980 hasta el año 2000, además de artículos, conferencias, estudios encontrados en paginas web de odontología (Internet).

7.3 TIPO DE METODOLOGIA

La metodología es descriptiva, ya que se propone con el proyecto identificar elementos y características del problema de investigación planteado; Abarca comportamientos sociales y actitudes observados en el CUC, seccional Cali; Además de

buscar hacer una caracterización de hechos o situaciones por los cuales se identifica el problema de investigación.

7.4 METODO

El método es inductivo, ya que se inicia con observación e investigación de las dificultades de los odontólogos en el campo de la endodoncia, con el propósito de guiarlos hacia conclusiones y premisas que pueden ser aplicadas a situaciones similares a la observada.

7.5 DISEÑO

✒ **Recolección:**

Se realizara en el momento en el cual se ejecute el plan de acción (Aproximadamente tres semanas).

✒ **Observación:**

Se observara el sondeo realizado mediante las encuestas, además de la información previamente recopilada y almacenada acerca de la evolución, usos, ventajas,

desventajas y limitaciones de los localizadores de ápices radiculares. (Una semana a partir de la fecha de terminación del sondeo).

✒ **Análisis:**

De acuerdo a las falencias encontradas en estudiantes y profesionales del CUC, seccional Cali, en cuanto a la actualización y avances en el campo endodóntico utilizando localizadores de ápice radicular, se analizara al información recopilada con el fin de determinar el tipo de ayuda que se prestara a estos; además del tipo de información que queda faltando para suplir en lo posible las necesidades del estudiante y el profesional.

✒ **Codificación:**

Tomando como base la información previamente analizada, se codificara de acuerdo a los requerimientos y necesidades prioritarias de profesionales y estudiantes del CUC, seccional Cali.

✒ **Conclusión:**

Una vez codificada la información se establecerá el medio de difusión de la misma , de tal forma que tanto estudiantes como profesionales del CUC, seccional Cali, se concienticen de la importancia en su continua actualización, además de suplir a los mismos lo necesario para la utilización de los localizadores de ápices radiculares.

8. MARCO TEORICO

Hace 40 años fue introducido un método para poder localizar el ápice radicular. Aunque esto fue un avance en la localización del ápice radicular por un método electrónico, se siguió usando la radiografía para estimar esta localización, porque era una técnica muy impredecible todavía. No fue hasta los años 90's cuando realmente el localizador de ápice gana popularidad gracias a su fácil uso y gran precisión.

HISTORIA

- **1942** Suzuki descubrió la resistencia eléctrica entre un instrumento introducido dentro del canal y un electrodo localizado en la mucosa oral, esto dio un registro de valor constante. El método de resistencia detecta el cambio de resistencia del canal con una fuente de corriente simple. Sus inconvenientes eran que los conductos tenían que estar completamente secos, por tanto prácticamente limpios y, como se deduce, prácticamente instrumentados.

I GENERACION

- **1962** Sunada uso directamente un dispositivo de corriente con un circuito simple; Esto indico la resistencia eléctrica constante entre el periodonto y la membrana mucosa (6kO).

- **1969** el Root canal meter (Onuki medical co) uso una corriente alterna(150 Hz de longitud de onda) pero con la corriente alta este dispositivo provoca dolor en el paciente. Se hicieron perfeccionamientos y se comercializo como "el medidor endodóntico" y después como "medidor endodóntico S II " que uso una corriente inferior a 5μA.

II GENERACION

- **1971** *cambio de frecuencia* Inove perfecciono el "sono explorer" (Hayashi dental supply) este no medía la longitud del canal radicular usando ondas de sonido; El estaba calibrado con el ligamento periodontal de cada diente y medida por la retroalimentación del oscilador. El timbre del dispositivo indicaba cuando el ápice era encontrado.

- **1979** *frecuencia alta* Hasegawa presento el "Endocarter" (Yamaura Seisokushu) que utilizo una onda de frecuencia alta en el dispositivo de medición.

Un electrodo conectado a la lima y otro conectado al asiento. Este tenia la habilidad de hacer una medida

correcta en presencia de fluidos del conducto usando una lima con un revestimiento especial en forma de capuchón plástico(no usada en conductos angostos); su problema era que se deterioraba con facilidad y se trababa en la entrada del conducto.

Método de gradiente de voltaje usa un electrodo bipolar concéntrico para medir la densidad de la corriente evocada en un área limitada del canal. El potencial máximo era obtenido cuando el electrodo estaba en la constricción apical.

- **1983** Ushiyama introdujo el método de gradiente de voltaje.

Método de respuesta relativa a valores de frecuencia detectaba la constricción apical calculando la diferencia entre dos potenciales directos, recogidos por unos filtros, cuando una onda rectilínea de 1kHz era aplicada en el canal.

- **1984** Yamaoka reporto el método de la respuesta relativa a valores de frecuencia.

- **1989** *El APIT* (diferencia de frecuencia) hace una medida exacta del canal radicular, siempre que hubiera un electrolito resistente dentro del canal. Pero no obstante, de haber sido calibrado en cada canal radicular.

  The ratio method introducido por Kaobayashi media simultáneamente la impedancia de 2 frecuencia diferentes, el cociente de estas impedancias era calculado y expresado en términos de la posición del electrodo(lima) dentro del canal.

III GENERACION

- **1991** es introducido los dispositivos de tercera generación, o de doble frecuencia, pues miden la impedancia a dos frecuencia eléctricas distintas los mas conocidos son: el ROOT ZX, el ENDEX, el JUSTY II, que son con los que se trabaja actualmente.

9. AVANCES EN EL CAMPO ENDODONTICO, UTILIZANDO LOCALIZADORES ELECTRONICOS DEL APICE RADICULAR

Debido a la importancia que supone una buena conductometría en el éxito final del tratamiento endodóntico de conductos radiculares, se presentan distintos métodos para determinar la longitud de trabajo y , en especial, de los localizadores de ápices, aparatos de no tan reciente introducción aunque si desconocidos por muchos. Se pretende dar una visión general que nos ayude a conocer su evolución y características generales para utilizarlos adecuadamente, así como acercarnos a los últimos aportes que ya se están comercializando.

En endodoncia, después de una correcta apertura de la cámara pulpar, la localización y permeabilización de conductos, el siguiente paso fundamental para poder llevar a buen termino la preparación biomecánica y el sellado del conducto es la conductometría (1). La conductometría es el conjunto de maniobras necesarias para la determinación clínica de la longitud de trabajo (2,3), es decir, aquella distancia comprendida entre un punto de referencia coronario y otro situado en el ápice del diente. Un fracaso en su localización nos llevaría a preparar el conducto radicular ya sea antes de la constricción apical, dejando así tejido pulpar remanente en el canal ,o más allá del

mismo, llegando entonces al tejido periapical (lo que posiblemente traería como consecuencia una infección o formación quística en la zona).

Estudios de pronostico y experimentos histológicos que involucran cicatrización después de la obturación, muestran que es preferible mantener los instrumentos y material de obturación en el interior del conducto (4).

La importancia de la longitud de trabajo radica en que (5):

- Determina a que extensión hay que introducir los instrumentos en el conducto y , por tanto, hasta que extensión del diente hay que eliminar los tejidos, residuos, metabolitos, productos de degradación, etc.
- Limita la extensión a la que se puede obturar el conducto.
- Del calculo de esta dependerán el dolor y las maniobras postoperatorias.
- Si el calculo es incorrecto, influirá favorablemente en el resultado del tratamiento y viceversa.

Por todo esto debe calcularse lo más exactamente posible; asi que hay que tener en cuenta aspectos de vital importancia como:

⇒ El ápice radicular posee tres porciones que son :

1) Apice anatómico, que es la terminación de la raíz.
2) Forámen apical, que es la región en la cual el canal radicular deja la superficie de la raíz, seguida del ligamento periodontal .
3) Constricción apical, que esta en el interior del Forámen apical y es el área de menor diámetro, coincide con la unión dentinocemental (CDC).

⇒ Existen diferentes tipos de conductos radiculares:

1) Tipo 1, conducto único (no se bifurca).

2)Tipo 2, Inicia único, se bifurca en el tercio medio y se une en apical para terminar en uno solo.

2) Tipo 3, Inicia único, se bifurca a nivel apical y termina en uno.
3) Tipo 4, Dos conductos separados.
4) Tipo 5, Conducto único y se bifurca en el ápice para terminar en dos.
5) Tipo 6, Inicia único, se bifurca el tercio medio, se une en el tercio apical y se bifurca en la parte más apical de la raíz.
6) Tipo 7, Conducto único hasta el tercio apical, se bifurca, se une y en la parte más apical se bifurca y termina en dos.
7) Tipo 8, Conducto único y se trifurca en tres foramenes separados.

*Además se debe considerar:

- La distancia del ápice radiográfico al Forámen apical
- La distancia del Forámen apical al CDC.

Previo a la determinación de la longitud de trabajo se debe realizar una apertura coronal adecuada, eliminar , tejido sin soporte y restauraciones defectuosas, ensanchar la entrada de los conductos y establecer un punto de referencia coronal preciso. Este debe ser visible fácilmente y estable durante la preparación; generalmente en dientes anteriores es el borde incisal y la cúspide mesiovestibular en posteriores (4). El tope de goma debe colocarse perpendicular al eje de la lima y reposar de forma estable sobre dicha referencia.

El limite apical es mas discutido. Una opción es llegar hasta el ápice radiográfico (punta de la raíz en las radiografías) , Shilder (7). Hay quien considera excesivo el ensanchamiento hasta el ápice radiográfico y ensancha hasta una distancia algo menor, generalmente 1 mm menos (5).

Existe un acuerdo casi generalizado en que el nivel debería ubicarse en la constricción apical (CDC), puesto que, desde el punto de vista mecánico, es la zona en la que mejor se conforma un tope contra el cual posicionar el material de obturación; además suele

coincidir con la zona de transición entre el conducto dentinario y el cementario. Puesto que el tratamiento se realiza a nivel del complejo dentinopulpar, parece lógico que se ocupe del conducto dentinario (3),a si los cementoblastos que recubren el conducto cementario contribuyen al cierre biológico apical, objetivo final de la endodoncia.

La imposibilidad de encontrar la constricción de forma rutinaria, fácil y segura hace que surjan distintos métodos para localizarla.

- **Método táctil**, este varia del 32 al 75 por ciento (61), no es suficiente por si sola, necesita corroborase con el resto de métodos.

- **Método radiográfico**, Olson y Cols.(28), demostraron que era posible localizar con exactitud el Forámen apical en el 82% de las personas por medio de las radiografías. Sin embargo, tiene sus limitaciones, pues tenemos que ver en un solo plano lo que es tridimensional, además de limitaciones anatómicas, superposición de estructuras, anomalías en la posición del Forámen del canal radicular, perforaciones , etc. Sin olvidar los riesgos de radiación, especialmente en pacientes embarazadas. Pero los dos grandes inconvenientes son (6) que no detecta la constricción apical, ya que solo se puede apreciar con exactitud del

COLEGIO UNIVERSITARIO
BIBLIOTECA

ápice radiográfico (que estadísticamente se encuentra entre 0.5 y 1.5mm del CDC) (2,3) y, en segundo lugar, nos obliga a usar limas de determinado grosor para poder visualizarlas correctamente (es difícil apreciar con claridad números menores del 15) (2).

Cuando un sujeto se expone a radiación se rayos X, algunos líquidos corporales se transforman en peróxido de hidrógeno, el cual no es compatible con la vida, ni con la conservación del estado de la salud del paciente (22).

Diversos estudios como el que sigue a continuación, se han realizado para comprobar su utilidad en relación con otros métodos:

9.1 RADIOLOGIA DIGITAL DIRECTA CONTRA RADIOGRAFIA CONVENCIONAL PARA ESTIMAR LA LONGITUD DEL CANAL RADICULAR EN CONDUCTOS CURVOS

Un reciente descubrimiento en la radiografía digital directa hace posible adicionar múltiples puntos de medida en imágenes de la pantalla. La longitud radicular fue examinada utilizando cuatro métodos de estimación: método radiográfico convencional, radiografía digital directa con dos puntos de medida, radiografía digital directa con seis puntos de medida y por ultimo con puntos de medida ilimitados.

Treinta dientes extraídos con curvaturas radiculares en un rango de 7 grados a 49 grados fueron examinados. La longitud del conducto fue medida inicialmente utilizando una regla milimetrada con magnificación doble. Los dientes fueron montados y preparados para una radiografía convencional y una radiografía digital directa.

La dos formas de análisis con sus variables indicaron que todas las radiografías resultantes tienen una diferencia significativa en relación a la longitud verdadera del canal y hubo diferencias significativas entre los grupos experimentales sin importar la curvatura radicular.

El método de radiología digital directa es un sistema introducido por Moyen y colaboradores (23), que ofrece muchos beneficios potenciales como su fácil y rápido uso, menos radiación al paciente (24) y eliminación del uso de químicos reveladores.

- **La radiovisiografía**, es un método que nos permite mejorar la imagen, pero a veces, resulta incomoda debido al grosor y rigidez de los captores de la radiación intraoral (1).

- **Método de convencional** (varia dependiendo de los hallazgos anatómicos encontrados (25), longitudes predeterminadas y ecuaciones matemáticas (las ultimas dos no resultan muy confiables (9-10)).

- **Localizadores electrónicos de ápice,** cuando se utilizan correctamente y se adquiere experiencia en su manejo, son un método fiable en la actualidad para detectar la constricción apical. Se basan en la diferencia entre la carga eléctrica de los tejidos del ligamento periodontal y cualquier punto del interior del conducto (5). Permiten una simple y rápida localización de la longitud de trabajo, sin exponer al paciente a la radiación con rayos x (aunque no se debe eliminar por completo, ya que son imprescindibles para el diagnostico del numero, forma y curvatura de conductos, además de mostrar la calidad de obturación y permitir controles postoperatorios (11).

10. EVOLUCION DE LOS LOCALIZADORES ELECTRONICOS DE APICES RADICULARES

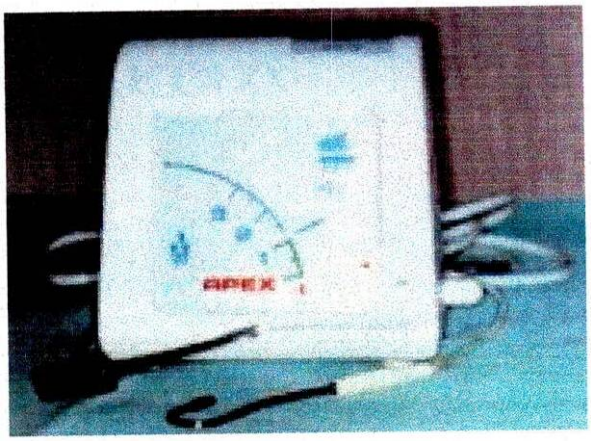
Los localizadores de primera generación (Exact Apex, Apex Finder, Sonoexplorer Mark II entre otros) también llamados de tipo resistencia, se basan en la teoría de resistencia de Susuki (1942) y Sunada (1962). Al hacer avanzar la lima por el conducto, toca el tejido periodontal apical, entonces la resistencia eléctrica entre el localizador apical y aquella entre la lima y la mucosa bucal son iguales, el aparato indica que la lima llegó al ápice.

Susuki fue el primero en observar que los valores de resistencia eléctrica eran muy similares en todos los tejidos blandos de la boca (26). Donde Sunada encontró que la resistencia entre el periodonto y los tejidos gingivales es de 6.5 Kv (54).

Los inconvenientes de este tipo de localizadores era que tenían que estar secos los conductos, por tanto prácticamente limpios y , como se deduce, parcialmente instrumentados.

En los años ochenta aparece la segunda generación (Endocarter), de tipo impedancia, detectaba el decremento súbito de esta en la constricción. Median conductos húmedos gracias a un capuchón plástico colocado en unas sondas especiales, pero este se deterioraba y se trababa en la entrada del conducto.

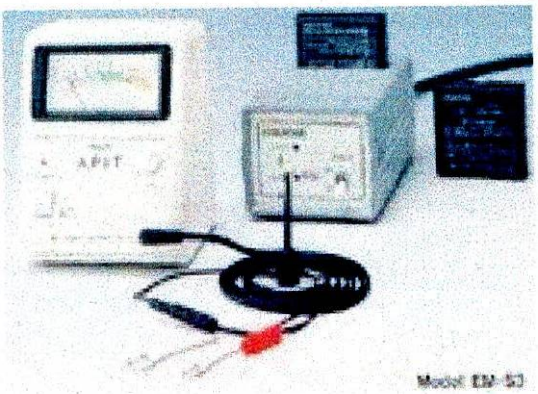
En los años noventa surgió la tercera generación, o de doble frecuencia, median la impedancia a dos frecuencias eléctricas distintas: El Apit (Osada Electric Co., Tokyo, Japón), También conocido como Endex (Osada Electric , Co., los Angeles,CA), el Root Zx (J. Morita Corp., Tustin, CA), Justy II (Yoshida Co., Japón) son los que se trabajan actualmente.



La unidad central del Root Zx (fig1) posee una pantalla de cristal líquido en la que se detecta visual y acústicamente el avance de la lima en el conducto . En la base tiene distintos sensores para ajustar la barra de constricción apical, el tipo de sonido y el volumen del mismo. Funciona con pilas convencionales. Consta además de dos electrodos,el gancho labial y el agarralimas, unidos por un conector o cable a la unidad central y unos auriculares. No necesita calibración (12) y es

automático. El microprocesador del aparato corrige el cociente calculado; así la posición de la punta de la lima y la lectura del contador son directamente relacionadas.

La pantalla del Apit (fig2) es analógica, no tiene auriculares ni sensores de ajuste para el volumen y tipo de sonido, funciona con pilas recargables y un cargador. Este modelo si necesita calibrase pulsando el botón de ajuste automático de frecuencia, una vez introducida la lima en le conducto y sujetada con el agarralimas.



El Justy II (fig3), también con pantalla analógica, permite ajustar el volumen, es automático y con apretar el botón "check" , podemos asegurarnos de que sus lecturas son correctas. Funciona con pilas.



11. CARACTERISTICAS DE LOS LOCALIZADORES DE APICES RADICULARES , LIMITACIONES Y SOLUCION LAS MISMAS

- La principal situación en la que los localizadores no miden bien es cuando existen grandes caries o destrucciones que comunican el conducto con la encía (7), ya que la saliva cierra el circuito emitiéndose un pitido continuo, lo mismo pasa si hay hemorragia que desborde la corona. La solución en el primer caso, será realizar una restauración de la caries o la obturación defectuosa y, en el segundo, detener la hemorragia.

  • El localizador interfiere con obturaciones , muñones y coronas metálicas, por lo que debe evitar que contacten con metal tanto el ancho labial, como la lima (separándola con el dedo, o secando la cámara con un algodón).

- En raíces largas con sustancias electrolíticas la tendencia es dar longitudes de trabajo cortas, para solucionarlo, se seca con puntas de papel (14). Puede servir instrumentar el conducto antes de usar el localizador. Inoue y Cols. (15) observaron una diferencia de error de o.04 en los preparados , frente a un 0.4 en los no preparados.
- Si esta baja la batería también puede dar lecturas cortas.

- Soluciones irrigadoras no conductivas permiten detectar mejor la posición de la lima en relación con el Forámen, además de interferir menos con las restauraciones metálicas. Por orden de mayor precisión se distinguen: alcohol, ClNa al 0.9%, EDTA y NaCl al 5.25%.
- No utilizarlos en conductos no permeables (calcificados o con material de obturación), fracturas radiculares y en personas con marcapasos (por la posibilidad de interferencias) y en este caso será recomendable consultar al cardiólogo (17).
- En dientes con osteolisis periapical con o sin fístula y reabsorciones apicales, se recomienda medir con limas de numeración superior. Durante los tratamientos se sabrá cuando esta el conducto permeabilizado, pues era entonces cuando se comience a medir .
- En conductos unidos en el tercio medio o apical, una medida será falsa por defecto.
- Detectan perforaciones en un 85-95.4% de los casos (18).

Todos los estudios advierten la tendencia a la sobreextensión en relación con el borde del Forámen, por lo que se recomienda que se retire 0.5mm o mas en aquellos en los que la punta de la lima se localiza en el Forámen , y de 1mm o mas , en los que la lima se localiza justo mas allá de este. Con ellos se evita la sobrepreparación y la destrucción potencial de la delicada constricción; La longitud de ajuste esta sujeta a la corroboración radiográfica (1,12,20).

La doble conductometría con localizadores y radiografías aumenta el número de éxitos en los tratamientos radiculares (,1,22).

12. ULTIMAS MODOFICACIONES REALIZADAS EN LOS LOCALIZADORES DE APICES

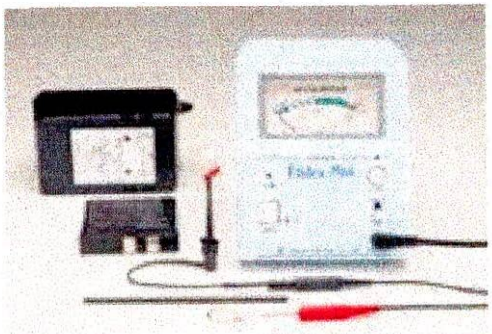
Se han mejorado las características de los localizadores de ápices con el fin de facilitar al operador su trabajo, así como la búsqueda de una mayor exactitud; además de la incorporación de nuevos aparatos al localizador o instrumentos mas complejos que pueden hacer varias funciones, entre ellas, localizar el ápice radicular.



• El localizador Osada Apit 7 (Modelo EM-S7) (fig.4) y el Endex Plus (fig.5),incorporan dos funciones, el modulo Auto (en el que el ajuste a cero tendrá lugar automáticamente cuando la lima se inserta en el canal) y el modulo manual. Dependiendo de la técnica usada o de las condiciones especiales que se puedan encontrar, se utiliza uno o el otro. Se puede ajustar el sistema de alarma electrónico. Detectan directamente la constricción apical, pudiendo determinar que la longitud de trabajo visualizada en el panel medidor

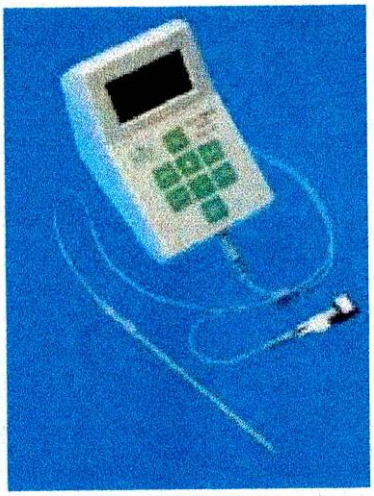
es la longitud de trabajo real. El temporizador Auto-Off hace que se apague automáticamente en la fracción de tiempo fijado cuando se le haya olvidado al operador desactivarlo. Cuatro señales distintas indican la vida útil de las baterías. Funciona con pilas y, opcionalmente,con una batería recargable. El cable detector puede guardarse en el interior del aparato y solo sacar la longitud de cable que se requiera.

- El Endex Plus (fig5) También incorpora los modos auto y manual, y funciona con batería recargable.



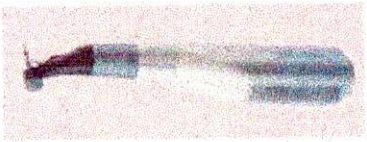
Actualmente en el mercado esta el Neosono Ultima EZ (Amadent,Cherry Hill, NJ,USA) y el ultimo modelo Neosono Co-Pilot (fig6), de diseño mas ergonómico, que muestra la distancia hasta la constricción apical en décimas de mm con un sistema de lectura digital; además en la misma unidad se pueden conectar las unidades de ultrasonidos Satelec (P-Max, prohy-Max) para simplificar la limpieza ultrasónica del canal; también se pueden utilizar como vitalómetros.





• El Apex Finder AFA model 7005 (fig7) , se recibe una lectura simultanea de cinco frecuencias (no una o dos como las anteriores), se puede conocer a la distancia del Forámen apical o una medida programada en incrementos de décimas de mm y con avisos de tonos acústicos, además de conocer el estado de humedad del conducto y avisar si hay contactos metálicos , perforaciones, etc.

• Recientemente se ha introducido una innovadora pieza de mano diseñada para la instrumentación mecánica del canal radicular además de servir como medidor electrónico de la longitud del canal radicular : Tri Auto ZX (J Morita Co., Kyoto, Japón) (fig8).



• El desvitalizador odontológico Endox (Lysis Deutschland GmbH) (fig 9) , es un reciente aparato que se propone localizar el ápice del conducto radicular y posteriormente vaporizar la pulpa de forma instantánea y sencilla).



A continuación se expondrán ciertos estudios que comparan las técnicas para determinar la longitud de trabajo mencionadas con anterioridad .

12.1 COMPARACION DE LA LONGITUD DE TRABAJO OBTENIDA CON METODO ELECTRONICO Y RADIOGRAFICO (62)

El objetivo de este estudio es comparar la habilidad de los métodos radiográficos y electrónicos, a la hora de localizar la constricción apical.

La longitud de trabajo de canales radiculares en dientes de cadáveres fue determinada posicionando una lima endodóntica en el punto de terminación apical. Se tomaron radiografías del mismo diente en diferentes angulaciones con sus respectivas limas.

El diente fue extraído y estudiado histologicamente para determinar el punto de terminación ideal. La desviación de dos puntos experimentales de terminación diferente al punto ideal fueron comparados. Las desviaciones obtenidas por el localizador de ápices fueron significativamente menores que las obtenidas por el método radiográfico. Se utilizaron seis cadáveres humanos para determinar las

longitudes de trabajo radiograficamente y electrónicamente. Todos los especímenes eran mayores de 40 anos y sin tratamientos endodónticos previos.

Antes de acceder al conducto de saco radiografía de cada diente.

El punto de terminación electrónica se determino así: se abrió la cavidad de acceso con una pieza de alta, se irrigo con solución de hipoclorito de sodio, se realizo la pulpectomia y se seco. Luego una lima K se acomodo en el ápice con el electrodo apropiado adicionado a ella y el otro acomodado en la mucosa labial.

Par la longitud radiográfica se utilizo una lima #15, donde antes había estado la #10 con el método electrónico, se ajusto con una resina en la cavidad de acceso. Se tomaron tres radiografías con técnica de paralelismo y luego se giro 15 grados hacia distal y 18 grados hacia mesial.

Posteriormente cinco endodoncistas evaluaron independientemente la longitud de trabajo tomada por el método radiográfico. Se examinaron los ápices radiográficos microscópicamente para determinar la posición del CDC. Se removió la dentina de los ápices radiculares para exponer los canales y las limas.

La respuesta mas frecuente del localizador de ápice fue de 0.0mm y la de la técnica radiografía fue una desviación entre -0.5mm (o.5mm corto del CD).

El localizador de ápice fue preciso al determinar la posición del CDC. El 59% de las mediciones coincidieron con el CDC y solo el 18% de las mediciones con la técnica radiografía coincidieron.

12.2 EVALUACIÓN IN VITRO DE LA CONFIABILIDAD DEL LOCALIZADOR ELECTRÓNICO ENDEX. Hani F. Ounsi, DCD, DESE, y Gaby Haddad, DCD, DESE

El objetivo de este estudio fue comparar la precisión y la confiabilidad del Endex,con la del sentido táctil y radiográfico. El valor de referencia será la longitud verdadera del canal.

Treinta y siete dientes maduros de una sola raíz fueron extraídos, enumerados y mantenidos una solución isotónica de cloruro de sodio (productos Solu-Pac, Choueifat, Líbano). Los dientes fueron cortados en la unión cemento-esmaltica para simplificar el acceso endodóntico y obtener un punto preciso de referencia . La medida Táctil fue determinada usando una lima K precurvada #10 (Zipperer UDM, West Palm Beach, FL) con topes de caucho. Todos los instrumentos usados eran nuevos, y dos topes

fueron utilizados para eliminar la posibilidad de movimientos accidentales durante proceso. La medición táctil se realizo primero para evitar la pérdida posible de estructura apical debido a la instrumentación. Luego se utilizo el Endex EAL (Osada Electronics Co., Ltd Tokio, Japón). Los dientes fueron puestos en contacto con un gel conductor que simulaba el periodonto. Esta gel es la descrita por Donnelly (Jell-0 (Kraft General Foods, Inc., llanos New York)) pero se utilizo con 0,9% de solución de cloruro de sodio en vez del agua. Las medidas fueron tomadas después de 2-ml de irrigación con hipoclorito de sodio al 5,25% (Clorox, Clorox Co., Oakland, CA), y la longitud fue obtenida cuando la aguja alcanzó el ápice marcado con una línea roja. El tercer paso fue con las medidas radiográficas que fueron obtenidas usando una angulación bucolingual perpendicular. La distancia promedio entre el diente y la fuente era 25 cm, y la distancia entre la película y el diente era 2 mm. La lima K #10 fue movida dentro y fuera del canal hasta que alcanzó el Forámen radiográfico. Finalmente, la longitud verdadera del canal fue tomada con una lima K#15 y observación directa de la salida apical usando una amplificación X6.

La longitud del canal de la raíz se da en milímetros, y la precisión de lectura fue fijada a 0,25 milímetros, al igual que en estudios anteriores. Todas las medidas fueron hechas por separado por dos operadores usando la misma regla endodóntica

(Maillefer, Ballaigues, Suiza) para evitar errores posibles del fabricante. El límite elegido fue el foramen apical ,que es la única señal apical confiable.

RESULTADOS

La medición táctil tiene distribución aleatoria en cuanto a la real, y la medición radiográfica y electrónica tiene distribución normal. Las consistencias intraoperarias e interoperarias son insignificantes para los DE. Las variaciones intraoperarias son insignificantes para la medición radiográfica, pero las interoperarias son significativas.

DISCUSION

Los resultados demuestran que la radiografía en 97,06% es más exacta que los DE 84,56% (en el ± 0,5 mm). Estos resultados son más altos que los señalados por Olson et el al. (28) (82 a 89%), Palmer et el al. (29) (50%), Mandel (30) (71,42%), y Chunn et el al. (31) (40%). Esto es debido al uso de una técnica radiográfica optimizada (13) que da resultados mucho más exactos que los clínicos. Las variaciones interoperarias de la técnica radiográfica son estadísticamente significativas, ya que la técnica radiográfica es subjetiva, según Gelfand et el al. (33). La técnica con DE no mostró ninguna variación significativa interoperaria o intraoperaria. Su precisión estaba dentro del rango de resultados previamente publicados.

Estos resultados implican que cada operador deba correlacionar el DE y las medidas radiográficas, pero debe confiar mas en la segunda.

12.3 ESTUDIO COMPARATIVO DEL METODO RADIOGRAFICO Y EL NEOSONO

Se trabajo in vitro en 40 casos de dientes que requerían tratamiento de conductos por razones como caries, enfermedad periodontal y trauma. Se realizo la preparación biomecánica con limas delgadas en la técnica "crown down".

La radiografía de diagnostico se tomo con la lima en el canal cuando esta llegaba aun tope. Posteriormente se tomo la medición electrónica posicionado un electrodo en la lima y otro en la mucosa oral.

Se obtuvieron resultados más precisos con el método electrónico que con el radiográfico.

A continuación se demostrara a través de estudios realizados en el transcurso de 20 anos, el perfeccionamiento al que han tenido que ser sometidos los localizadores de

ápice para disminuir sus limitaciones y así llegar a una medida precisa de longitud del canal radicular, sin importar el tipo de diente, ubicación y condición.

• ANO 1980⇒

12.4 DETRMINACION ELECTRONICA DE LA LONGITUD EL CANAL RADICULAR

La longitud del canal radicular fue medida en un modelo experimental compuesto por porciones de mandíbulas de cerdo ,utilizando un dispositivo electrónico para localizar el Forámen apical.

Este estudio fue realizado para determinar la exactitud de un dispositivo electrónico, el Forameter, y la exactitud del método radiográfico, mediante la comparación de ambos métodos con longitudes de trabajo obtenidas de forma directa ,después de haber extraído los dientes.

MATERIALES Y METODOS

Se utilizo un modelo experimental (porciones de mandíbulas de cerdo obtenidas del matadero local), en el cual se simulo un canal radicular con su pulpa vital.

Para obtener la longitud de trabajo se utilizaron las raíces mesiales y distales de los primeros molares temporales. Se realizaron dos experimentos. En el primero, la extirpación pulpar se realizo con precaución a través del canal radicular. Después de observar en repetidas ocasiones que la longitud de trabajo tomada por el método electrónico quedaban ciertos milímetros por encima del ápice, se realizo un segundo experimento en un juego nuevo de dientes, en los cuales se extirpo la pulpa completamente.

Un total de 41 raíces de 24 primeros molares temporales fueron utilizados en los dos experimentos. Los dientes fueron separados en dos grupos. El primer grupo estaba compuesto por 14 dientes utilizados en el primer experimento en los cuales las pulpas fueron extirpadas utilizando una lima numero 25, sin sobrepasar el forámen apical. El segundo grupo estaba compuesto por 10 dientes utilizados en el segundo experimento; Esta vez la extirpación pulpar se realizo de manera mas exhaustiva, utilizando nuevamente la lima numero 25 y en ciertas ocasiones por mediciones en la lima , se observo que esta había sobrepasado el forámen apical y llegado al tejido periapical. Cada canal fue secado con una corriente de aire y la longitud de trabajo fue obtenida tanto con el Forameter , como radiograficamente.

Para las mediciones con el Forameter, una lima no 15 con mango de plástico y un tope de caucho, unida a un lado del aparato, fue utilizado para la exploración. El electrodo del labio fue ajustado a los remanentes musculares de la mandíbula. El Forameter

produce un tono aviso que se vuelve inaudible cuando el punto de resistencia equivalente ha sido alcanzado. A la vez , en ese punto, la manija de medición llega a cero. El instrumento fue calibrado para cada mandíbula de acuerdo con las indicaciones del fabricante. El sintonizador del Forameter se coloco en 9 y se le subió el volumen; cuando un sonido continuo de aviso se escuchaba, una lima se introducía aproximadamente 1 mm en el fondo del surco gingival. Mientras la lima se mantenía en posición la manija del sintonizador se movía hacia a tras, hasta que el sonido de aviso desaparecía y la manija de medición llegaba a cero. El aparato fue utilizado para localizar el forámen apical. Se introdujo la lima en el canal radicular hacia apical hasta que el sonido de aviso no era escuchado. Se ajusto el tope de caucho y se tomaba la longitud de trabajo .

Después de haber aplanado la superficie oclusal, se tomo una radiografía inicial para obtener una indicación de la longitud de trabajo. Luego se tomo una radiografía con una lima a una longitud determinada de trabajo. La distancia desde la punta de la lima hasta el ápice radiográfico (o el forámen apical cuando era claramente observado en la radiografía) era sumado o restado de la longitud conocida si el instrumento estaba corto o mas allá del ápice. Si la distancia era mas de 3mm, se tomaba una tercera radiografía. Las radiografías fueron obtenidas utilizando una técnica estandarizada de paralelismo y un equipo para radiografías orales.

Después de tomar las mediciones, los dientes se disecaron con el hueso circundante para establecer la verdadera longitud de trabajo

RESULTADOS

En el primer experimento se midieron 25 canales . En el segundo experimento, 29 medidas se obtuvieron con el Forameter. Dieciséis canales se pudieron medir con el Forameter. La longitud de trabajo promedio para las raíces mesiales fue 18mm, oscilando entre 16-18mm; el promedio para las raíces distales fue 15.5, oscilando entre 14-18mm.

DISCUSIÓN

En el primer experimento,un canal no pudo ser alcanzado ya que la lima no llego hasta el forámen apical. En dos casos la raíz distal presentaba dos canales; esto trajo como consecuencia resultado errados y no fueron tomados en cuenta. En el segundo experimento un diente fue perforado y eliminado del estudio. Un canal no pudo ser medido ya que la lima no llego al forámen apical y una raíz se fracturo al removerlo de la mandíbula. En dos ocasiones diferentes, dos observadores no pudieron obtener una medición constante con el Forameter.

Comparando las medicines tanto del Forameter como las obtenidas radiograficamente con la actual longitud de trabajo, las mediciones con el Forameter mostraron ser

menos precisas y consistentes que las radiográficas. Esto coincide mas o menos con los resultados de estudios de Bramante y Berbert(34) Y de Seiberg y compañía(35). La conclusión de que el método electrónico da resultados errados va en contra de lo encontrado por otros investigadores(36,37). Es posible que el tipo de extirpación realizada cause variaciones. Ha sido mostrado que después de ser extirpada la pulpa vital puede quedar una capa de tejido pulpar quede por ciertos milímetros desde el forámen a través del canal, Como este tejido es conduce probablemente electricidad, puede causar una medición errada al tocar el instrumento endodóntico.

En efecto, en el segundo experimento, en el cual se realizo vigorosamente la extirpación, los resultados fueron significativamente mejores. La misma lectura falsa pudo ocurrir cuando sangre o liquido tisular se encuentra en la porción apical del canal radicular.

Otra explicación en cuanto a la mejoría en los resultados del segundo experimento puede ser que, al tomar ambos métodos (radiográfico y Forameter) los investigadores eran beneficiados con los resultados del primer experimento. Es de notar, que Butch y compañía(37), obtuvieron mejores resultados con pulpas vitales que con pulpas necróticas. Las diferencia entre la anatomía del forámen apical de los primeros molares temporales de los cerdos y los molares permanentes de humanos, pudieron también haber influido en los resultados.

• ***ANO 1981⇒***

12.5 ESTUDIO DE KUTTLER

Kuttler mostró que el Forámen apical coincide con el ápice anatómico en menos del 50%, donde en pacientes de 18-25 anos existe una desviación promedio de 0.524mm y de 0.659mm en pacientes mayores de 55 anos (38).

• ANO 1993⇒

PERIODICUM (Vol.95, No.1,149-152,1993)

12.6 EXACTITUD EN LA MEDICIÓN ELECTRÓNICA DE LA LONGITUD DEL CANAL RADICULAR

ZORAN STARE

Facultad de ingeniería electrónica, Universidad de Zagreg, Unska 3,41000 Zagreb, Croacia.

""Neo Sono, Sono explorer, Dentometer, Odontometer, Faramatron, etc"". La exactitud de estos dispositivos ha sido investigada por diversos autores (39,40,41,43,44,45), pero principalmente con fines estadísticos. El propósito de la investigación era explorar la influencia de la magnitud de la corriente, frecuencia y desplazamiento del electrodo de medición en los resultados obtenidos.

Técnica experimental

Cuando el electrodo de medición alcanza el ápice, se contacta con el tejido y la impedancia en el circulo de medición baja. El cambio en la impedancia a medida que el electrodo se acerca al ápice es gradual, lo cual muestra, a pesar de instrumentación cuidadosa, es imposible obtener un canal totalmente seco. El valor de la impedancia depende altamente de la preparación biomecánica del canal, el cual es una de las causas en las fallas en la determinación de la longitud del canal radicular.

Hasta ahora, los métodos de medición utilizados determinan la longitud de trabajo con la medida de la impedancia de una conjunción que depende de la magnitud de la resistencia y la capacitancia. La impedancia también depende de la magnitud y frecuencia de la corriente aplicada en las mediciones. (42,46,47).

Este estudio examino el comportamiento de los elementos del circuito equivalente, en las mediciones de la longitud del canal radicular. Un diente se coloco en un tubo lleno de solución salina. La aguja estándar de la kerr se ubico en el canal. La impedancia entre los electrodos la midió el LRC meter Hewlet Packard 4284, el cual obtiene mediciones de la parte real e imaginaria de la impedancia en la frecuencia entre 20Hz y 1 MHZz, utilizando voltaje y corriente constante.

RESULTADOS Y DISCUCION

La dependencia es mas pronunciada en frecuencias bajas, mientras que al aumentar el voltaje, la resistencia baja.

La reactancia no cambia con la posición del electrodo, así que su medida durante la localización de la longitud del canal radicular no contribuye en la sensibilidad de la medida, sino que agrega un error adicional. Por otra parte, el cambio de la resistencia equivalente aumenta con el aumento de la frecuencia, así que la sensibilidad de la medida a una frecuencia mayor, es diez veces mas alta.

La medida de la longitud del canal radicular es la medida de la resistencia eléctrica del tejido, así la capacitancia y la resistencia que aparecen en el electrodo son la fuente principal del error en la medición.

CONCLUSIONES

Se concluye que la determinación de la longitud del canal radicular se debe obtener midiendo la parte real de la impedancia a latas frecuencias ya que así la resistencia no depende del voltaje, ni de la amplitud de la frecuencia. La sensibilidad relativa del la medición es mayor en orden de magnitud y el efecto de la resistencia de la doble capa y la capacitancia del electrodos es abolida. En este principio el dispositivo para la

COLEGIO UNIVERSITARIO
ANO
NTOLOGIA
UNTECA

medición del canal radicular , el Endometer ES-1, ha sido construido y su evaluación clínica esta sobre ruedas.

• ***ANO 1995⇒***

12.7 EVALUACION IN VITRO DE LA EXACTITUD DE CIERTOS LOCALIZADORES ELECTRONICOS DE APICE RADICULAR

Este estudio describe dos tests de la exactitud in vitro de ciertos modelos de dispositivos electrónicos para determinar la longitud del canal radicular (ECLMD's en ingles por electronic canal length measuring devices), utilizando un modelo de test en gelatina y dientes extraídos de humanos con formación apical completa.

Un modelo simplificado de gelatina para demostrar la forma operativa de dispositivos electrónicos que determinan la longitud del canal radicular (ECLMD's) ,fue recientemente descrito .Utilizando el modelo de gelatina, Czerw et al (47), encantaron que Exact-a-pex (Ellman Intl. Mfg.,Inc.,Hewlett,NY) y el Foramatron IV (Parkell, Farmingdale,NY) ECLMD's siempre duplicaban la longitud del canal, así como se determinaba visualizando la punta de una pequeña lima en el forámen de dientes extraídos de humanos.

En el estudio previo (47), los canales fueron irrigados con solución salina estéril durante el acceso y pulpectomia, y secados con puntas de papel ,antes de tomar las medidas electrónicamente. McDonald (48) afirma que los ECLMD's de tipo resistentes deben ser operados en un canal seco o con RCPrep. Irrigantes como hipoclorito de sódio o solución salina, siendo soluciones iónicas, son conductores eléctricos que pueden causar lecturas falsas. Al utilizar irrigantes iónicos y los ECLMD's resistentes, se debe tomar tiempo adicional para secar los canales antes de tomar la medida electrónica. La irrigación con agua destilada no iónica durante la instrumentación debe proveer mediciones con los ECLMD exactas sin secar los canales.

El propósito de este estudio fue evaluar la exactitud in vitro de los ECLMD's mencionados con anterioridad. Esto fue determinado comparando la diferencia entre longitudes determinadas visualmente y las obtenidas por el método electrónico. Además, el estudio evalúo la exactitud in vitro del Exact-a-Apex (Ellman Intl.Mfg.Co.)utilizando el modelo de gelatina para comparar las medidas obtenidas por los ECLMD tomadas de canales que estaban tanto secos como con agua destilada en ellos.

MATERIALES Y METODOS

Incisivos y caninos extraídos de humanos fueron constantemente hidratados durante su almacenaje . Los dientes fueron remojados en hipoclorito de sodio al 5.25% durante 3 horas para remover el ligamento periodontal. El acceso radicular y pulpectomia se

realizo utilizando limas K-Flex (48)(Kerr Mfg. Co.,Romulus,MI), fresas Gates Glidden (Caulk/Denstply,Milford,DE) e irrigación continua (Smith y Nephew, Franklin Park,IL).

Un clip de labio se ajusto al ECLMD y se estabilizo en gelatina (Jell-O sin azúcar mezclada con solución salina estéril) (Miles, Inc., Soth Bend,IN). La punta del diente se coloco en la gelatina. La otra punta se ajusto a una lima K Flex pequeña 25-30mm (Kerr), la cual tenia un tope de caucho (Caulk/Dentsply) bajo el clip. La lima se introdujo en el canal hasta que el ECLMD indicaba que había sido alcanzado el ápice.

En la parte 1, 30 dientes se irrigaron con solución durante el acceso y los canales se secaron antes de determinar la longitud de trabajo electrónicamente. Después de tomada , la lima se reinserto en el canal hasta que la punta de la misma se veía en el forámen apical, al utilizar la luz para trabajo dental y telescopios magnificadores de tercera dimensión (Orascoptic Reaserch,Inc.,Madison,WI).El tope de caucho se ajusto a la superficie aplanada coronal, se removió la lima, y se tomo la medición hacia 0.5mm. Cualquier diferencia en las mediciones de los ECLMD y las obtenidas por método visual era registrada. Los resultados eran considerados significativos si la medida del ECLMD era mayor que la visual de 0.5mm o mas.

En la parte 2, 15 dientes fueron irrigados con agua destilada durante el acceso y pulpectomia, esta permaneció en los canales durante la primera medición con el ECLMD. Se secaron los canales , se tomo nuevamente la medición y se registraron los cambios. Una diferencia > 0.5mm entre las mediciones en campo seco y húmedo, eran consideradas clínicamente significativas.

RESULTADOS

En la parte 1, no hubo diferencias clínicamente significativas entre las mediciones visuales y las realizadas con el Digipex III o el Root ZX utilizando el modelo de gelatina. Hubo variaciones clínicamente significativas en las mediciones comparando las obtenidas con el Apex Finder y el Neosono-MC Plus y las longitudes obtenidas por el método visual en 16.6% y 10% de los dientes respectivamente. En la parte 2, todas las mediciones fueron iguales utilizando el Exact-a-pex con el modelo de gelatina cuando los canales estaban secos o con agua destilada.

DISCUSIÓN

Una evaluación previamente realizada del modelo de gelatina utilizando el Exact-a-Pex y Foramatron IV -ECLMD's (48) mostró un 100% de concordancia comparando las mediciones obtenidas por el método visual y el electrónico. Ninguno de los ECLMD's evaluados con el modelo fueron tan exactos en este estudio. Las diferencias fueron

sin embargo tan pequeñas en la mayoría de los casos, que no eran de importancia clínica significativa si el ECLMD's actuaba igualmente in vitro. El Apex Finder y el NeoSono-MC Plus tenia 5 y 3 mediciones respectivamente, que eran 1mm mas largas que la longitud obtenida por el método visual. Estos ocho dientes no pudieron haber sido preparados con una barrera apical, aun considerando el milímetro de retroceso de la longitud electrónica a la de trabajo.

En este estudio cuando las mediciones visuales y las de ECLMD diferían, las de ECLMD eran siempre mas largas que las visuales. Estudios in vitro (50-51) han mostrado que las mediciones de ECLMD son mas variables, siendo iguales, mas largas o mas cortas que el ápice anatómico. De todas formas, los estudios in vitro pueden presentar sangre o suero en el canal que puedan crear mediciones prematuras en los ECLMD. La gelatina relativamente firme permite muy poca entrada de gelatina o fluido en los canales de pequeño diámetro de los dientes seleccionados para el estudio. La consistencia de la gelatina probablemente elimina el contacto eléctrico con la lima de medición hasta que la punta de la misma sale del forámen.

Este estudio se realizo para evaluar la efectividad del modelo de gelatina. El uso principal del modelo es servir de ayuda a para practicantes que no están familiarizados con el uso de los ECLMD's.

También puede ser utilizado para verificar la calibración del ECLMD y así asegurar que la lectura del forámen apical corresponda con la localización visual. La efectividad del ECLMD en el modelo no es garantía de igual exactitud en la practica clínica. Muchas otras variables ocurren in vitro como: pulpa necrótica o vital, el peri-ápice puede estar normal o presentar una radiolucidez extensa y puede haber fluidos o sangre que se introduzcan en el canal aun después de haberlos secado.

Fouad et al. (49) encontró que el Apex Finder y un modelo previo de Neosono (el Neosono D) era mas exactos que el Exact-a-Pex al ser evaluado bajo condiciones clínicas

La irrigación con agua destilada durante el acceso , pulpectomia y dejarla durante la determinación de la longitud de trabajo al utilizar el Exact-a-Pex (un ECLMD dependiente de resistencia), no afecta la exactitud in vitro del mismo .El uso clínico de este método de irrigación en los ECLMD de resistencia, ahorraría de segundos a un minuto del tiempo que se requeriría para secar los canales, si se utiliza otro de tipo de irrigantes. Si se decide utilizar soluciones iónicas como el hipoclorito de sodio u otros conductores iónicos para beneficiarse de sus propiedades, se podría realizar durante los últimos minutos de la preparación del canal.

El Root ZX, el cual duplicaba la longitud visual la mayoría de las veces, trabaja bajo el principio de frecuencia. De acuerdo con la fabricación, puede ser utilizado con irrigantes que sean conductores en el canal. Este estudio sin embargo, no verifico este concepto.

Todos los dientes evaluados eran maduros y con formación apical completa. Al controlar esta variable, seguramente se contribuyo a la exactitud del ECLMD's al utilizar el modelo de gelatina. Huang (51) afirmo que a mayor tamaño de forámen apical, menor era la exactitud de la longitud del ECLMD.

• ANO 1995⇒

12.8 EVALUACION IN VITRO DEL ROOT ZX

Shahronkn Shabahang, DDS,William, W.Y Goon, DDS.

El Root ZX determina con precisión la longitud de trabajo en presencia de hipoclorito de sodio, sangre, anestesia local, tejido pulpar. Se basa en el radio de la impedancia emitida desde un instrumento para sondear.

12.8.1 Ventajas

- Muy preciso
- Facilita la determinación de la longitud de trabajo en casos muy difíciles
- Disminuye le tiempo de trabajo
- Curva de aprendizaje pequeña
- Ligero y portable
- Fácil de leer
- Calibración automática
- Efectivo en dentición primaria
- Efectivo en reabsorción radicular

12.8.2 Desventajas

- El gancho que va a la lima reduce la longitud efectiva de las limas
- No es exacto si hay restauraciones metálicas alrededor
- No es exacto en restauraciones perforadas
- El cable se decolora cuando se desinfecta

El propósito de este estudio fue determinar la capacidad que tiene el Root ZX para la localización precisa del Forámen apical de dientes vitales no preparados y se logro una exactitud hasta del 96.2%.

12.9 LOCALIZADOR DE APICE ELECTRONICO "ROOT ZX" (una herramienta útil para el tratamiento del canal radicular en dentición primaria) (52-53).

Veinte molares fueron extraídos y sumergidos en alginato (para imitar las condiciones in vitro).Se compararon medidas radiográficas y las obtenidas con el Root ZX en ambientes húmedos y secos.

No se encontró diferencia estadística significativa, pero las medidas radiográficas mostraron cierto rango de error (mas largos).

Se demuestro que el Root ZX es un dispositivo ideal p[ara medir la longitud del canal radicular, aun en dientes primarios.

- ***ANO 1996⇒***

12.10 EL USO DE LOS LOCALIZADORES DEL ÁPICE EN EL DIAGNOSTICO DE PERFORACIONES

DR. YOSEF NAHMIAS

Uno de los problemas más comunes en endodoncia es la perforación imprevista de la pared del canal o del suelo de la cámara pulpar.

Hace aproximadamente 20 años, describió una técnica usando los localizadores del ápice para determinar la existencia de una perforación (54-55). Este artículo describirá una técnica para el diagnostico de las perforaciones de la pared del canal de la raíz o del suelo pulpar, con el uso de un localizador del ápice.

Los localizadores del ápice se pueden utilizar para determinar si la perforación se comunica con la membrana periodontal. Una vez que la punta de lima de medición toca el ligamento periodontal, el localizador del ápice indicará que se ha alcanzado el ápice. Cuando el examen clínico y la evidencia radiográfica son poco concluyentes en la determinación de si la raíz o el suelo pulpar está perforado, el localizador del ápice se debe utilizar en la manera siguiente. Una lima #10, conectada con el dispositivo, se inserta en la perforación sospechada. Un aumento dramático en la resistencia eléctrica será notado inmediatamente si hay perforación (fig#1).

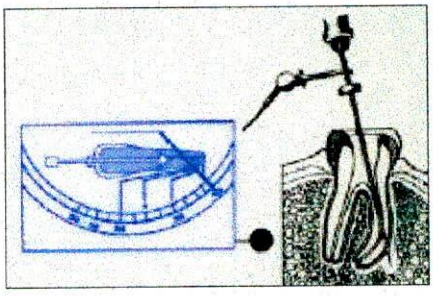
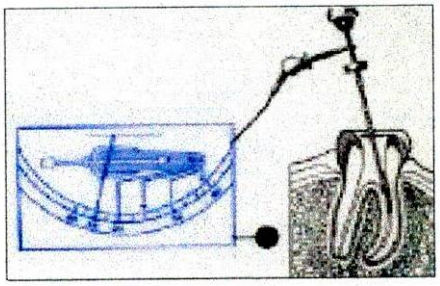
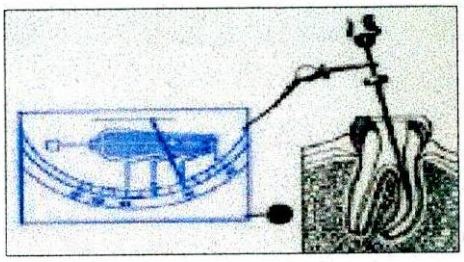


Fig1. La lectura del localizador del ápice muestra un aumento dramático en la resistencia eléctrica que es indicio de una perforación. Esto está en contraste directo al aumento gradual en la resistencia eléctrica obtenida mientras que se negocia un sistema intacto del canal radicular (fig#2).

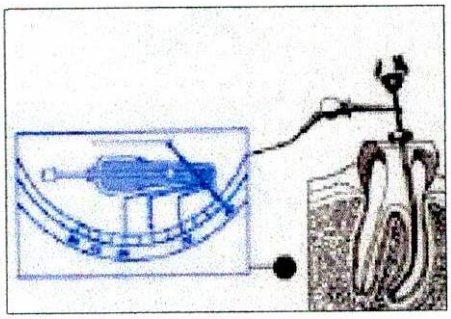
Fig2. Lectura típica de interior del canal . La lima se introduce en el canal . A) Se observa un pequeño aumento de la resistencia eléctrica.



A medida que la lima avanza (b) se observa un aumento gradual.



El dispositivo (c) indica que se han alcanzado el Forámen apical.



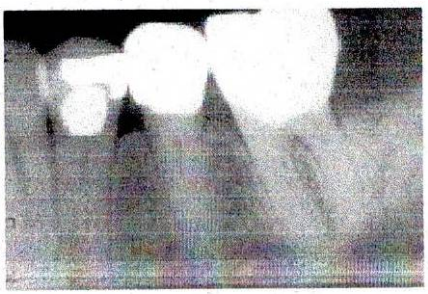
12.11 CASOS CLINICOS

12.11.1 *Caso 1.* Un paciente de 53 años esta siendo tratado con terapia convencional de conductos en el diente # 45, en el cual se sospecha una perforación iatrogenica (fig. 3). No había evidencia que verificara esta impresión clínica. Una lima #10 se conectó a un localizador de ápice y se insertado en el canal bucal. Un aumento

gradual en la resistencia eléctrica fue observado, y cuando el Forámen apical se alcanzo el localizador de ápice dio una lectura que lo indicaba. La longitud del canal fue determinada a 15m m. Cuando la lima fue insertada en el " canal lingual, " el localizador de ápice indicó que el Forámen había sido alcanzado tan pronto como la lima fue insertada en la apertura del canal. Esto confirmó la impresión clínica de una perforacion en el sistema del canal de la raíz.

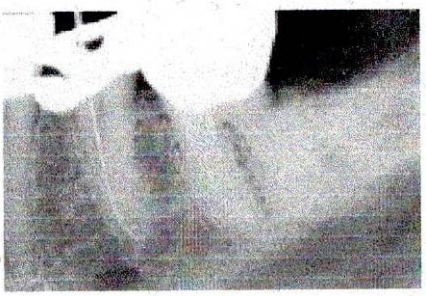
FIG3

Radiografía preoperatoria. A)Un canal posiblemente tipo IV (Un canal que se divide en dos).



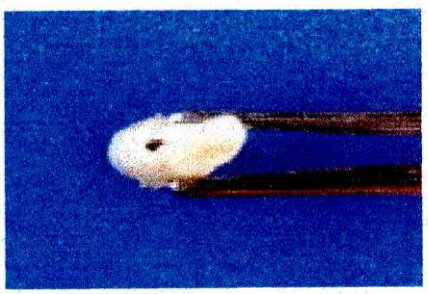
Radiografía de una lima #10.

B)Canal lingual, la cual sigue la curvatura de la raíz, aparentando estar dentro del canal.



El diente extraido.

C) Confirmación de la perforación radicular.



12.11.2 Caso 2. Paciente de 35 años con un tratamiento de conductos recientemente terminado y un poste cementado en la raíz distal. Se sospecha que el poste ha perforado el tercio medio de la raíz. Las radiografías proporcionaron una respuesta definida (fig. 4). No hay otras muestras o síntomas clínicos presentes. Se decidido conectar uno de los electrodos del localizador de ápice con el poste para demostrar una comunicación con la membrana periodontal. Este y evidencia después de la cicatrización total después de un año confirmó la exactitud de la lectura en el localizador del ápice (fig. 5).

FIG4

Radiografías que muestran aparente perforación con el poste.

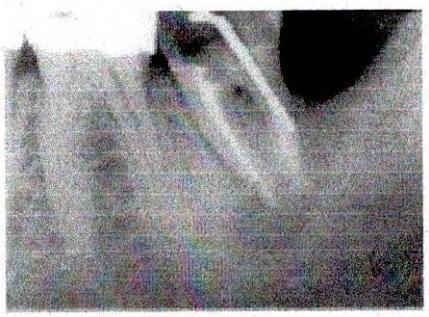


FIG5

Radiografía al año confirmando la inexistencia de una perforación. Nótese la cicatrización de la lesión preexistente.



12.11.3 Caso 3. Paciente de 75 años que requiere tratamiento endodóntico en un bicúspide superior que había sido rehabilitado con una corona recientemente. La radiografía reveló que los canales estaban calcificados (fig. 6). La terapia Endodóntica se comenzó utilizando un microscopio quirúrgico. La apertura del acceso fue hecha a través de la corona y se utilizo transiluminación en el diente para encontrar los orificios de los canales. Un punto blanco se vio en la amplificación. Una lima #8 se introdujo en lo que aparentaba ser un canal y se conecto con uno de los electrodos de un localizador del ápice. Un segundo canal fue encontrado al usar la misma técnica. Se tomo una radiografía para confirmar la longitud de trabajo y la localización de los canales (fig. 7).

FIG6

Radiografía mostrando canales calcificados.

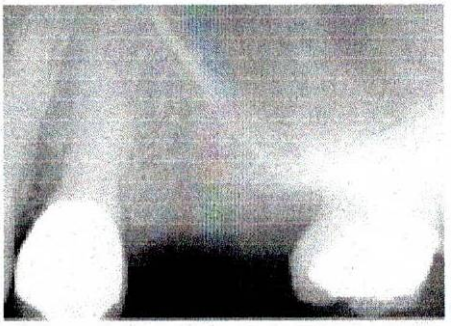


FIG7

Radiografía confirmando que se localizaron con éxito los canales.



- ***ANO 1998⇒***

12.12 INFLUENCIA DE LA CONCENTRACIÓN DE IONES Y DEL DIÁMETRO DEL FORÁMEN EN LA EXACTITUD DEL LA MEDICIÓN ELECTRÓNICA DEL CANAL RADICULAR- (Estudio experimental)

Maja Kovacevic, DDS, MS, y Tomislav Tamarut, DDS, PhD

Investigaciones sobre la concentración de cationes en la pulpa humana han mostrado que sus cambios patológicos conducen a cambios en la concentración de iones en el tejido. Por lo tanto, se cambian sus características electrofisiológicas, lo cual afecta la exactitud de las medidas electrónicas de los DME(Dispositivos de medición electrónica) .

El objetivo de este estudio fue examinar el efecto de diversas concentraciones de cationes, dentro de y fuera del canal, en la exactitud de la medida, en tejidos " simulados " de la pulpa y del periapice, en relación al diámetro del Forámen.

MATERIALES Y LOS MÉTODOS

El modelo experimental consistió de 21 dientes humanos con una sola raíz y un canal radicular. Después de la extracción fueron sumergidos 24 h en una solución 3% de

NaOCI y luego remojados con agua destilada y secados con una jeringuilla del aire. Se prepararon con la técnica " corono-apical ". Durante la preparación, fueron remojados con solución 3% de NaOCI y de EDTA. El extremo del canal se remojo con solución salina y se sumergieron en 0,21 de agua destilada que se cambiaba cada 8 - 24 h.

Los dientes se llenaron con soluciones y se sumergieron en la misma o en diferente solución .Fueron divididos en 3 grupos así: GRUPO 1: concentración elevada de iones dentro del canal y disminuida por fuera del mismo . Grupo 2: Concentración disminuida dentro del canal y aumentada fuera del mismo. Grupo 3: grupo control con la misma concentración de los iones interior y exterior el canal .

Se midió la longitud del canal en todos los grupos experimentales y fueron comparadas con longitudes anatómicas del diente,la cual se definió como la distancia entre el sitio de referencia en la corona del diente y el orificio del canal. La punta en el orificio del canal fue determinada observando la extremidad de la lima en el Forámen apical. El valor estadístico de la diferencia fue probada por la prueba de t, $p < 0,05$).

DISCUSION

Se Hicieron especímenes análogos: especímenes con concentración iónica eran análogos a la pulpa dental humana con potencial iónico aumentado, y los especímenes

con una concentración iónica mas alta eran análogos a pulpas con potencial disminuido. Se encontró ($p < 0,05$) un mayor error estadístico significativo en las medidas de los canales con una concentración iónica más baja y con Forámen de diámetros de 0,25 milímetros .

Se obtuvieron resultados que comprueban que la concentración iónica en el interior y exterior del canal, y también el diámetro del Forámen, influyen en los resultados de la medida electrónica. Se esta de acuerdo con Huang, quien confirmó que los fenómenos físicos influencian los resultados de la medida electrónica del canal radicular (56). Sin embargo, los fenómenos biológicos, como alteraciones regresivas del tejido y la inflamación, pueden ser la causa de las diferencias físicas que son medidas por el potencial electrónico del tejido pulpar.

Se puede ir de nuevo ala primera anotación de Sunada (57). Su teoría de que las características biológicas tienen una influencia en la exactitud del ERCLM fue negada por Huang (56), quien dijo que los principios físicos se deben aplicar para explicar los dispositivos de medición electrónica.

En este estudio, se confirman ambas teorías. Las condiciones patofisiológicas en las cuales se realiza la medición, por ejemplo la inflamación y la distrofia, dan lugar a concentraciones cambiantes de iones en los tejidos. Estos cambios se pueden

registrar por parámetros físicos, tales como medida del potencial electrónico de la pulpa y de la conducción eléctrica . Así, es posible decir que los cambios biológicos, en el sentido electrofísico, tienen un efecto en la exactitud de los dispositivos de medición electrónica.

- ***ANO 1999⇒***

12.13 EFECTO DE ENSANCHAR LOS CONDUCTOS AL UTILIZAR LOS LOCALIZADORES DE APICE ROOT ZX

Jose L. Ibarrola, DDS, MS, Brent L. Chapman, DDS, James H. Howard, DDS, MS, Kenneth I. Knowles, DDS, MS y Manrvin 0 . Ludlow,DDS,MS

La tecnología ha sido aplicada a las nuevas generaciones de localizadores de ápice, disminuyendo así sus limitaciones de uso, como no poderse utilizar en soluciones electrolíticas de hipoclorito de sodio y sangre . Fouad et el al. (49) mostró que estos localizadores de ápice se podían utilizar en presencia de ciertas soluciones electrolíticas.

Los estudios demuestran que la exactitud de estos dispositivos alcanza un rango de 83% a 93,4% (57). Shabahang et el al. (58) evalúo la exactitud del Root Zx (J. Morita Corp., Kyoto, Japón) in vitro, localizando el Forámen apical de 26 dientes vitales y encontró una precisión de 96,2%, con margen de error de 0,5 milímetros.

La acumulación de detritos en canales es un limitante en la precisión del localizador de ápices . Stabholtz et al. (59) analizo el efecto que tenia ensanchar los canales sobre la sensibilidad táctil de los operadores que procuraron localizar manualmente la constricción apical, y encontró que aumentaba significativamente su sensibilidad. Estos encontraron que la mayor retención de la lima estaba en el tercio coronal de los canales y que agrandando los orificios del mismo y eliminando interferencias cervicales, las limas alcanzaban fácilmente los ápices radiculares.

Las calcificaciones y la acumulación de restos dentinales interfieren con el funcionamiento de los localizadores electrónicos del ápice (59), al igual que la acumulación de detritos en el tercio apical del los canales. Un estudio in vitro fue diseñado para determinar si ensanchar los canales, mejoraría la eficacia de los localizadores del ápice Root ZX.

MATERIALES Y METODOS

Treinta y dos canales de raíces de molares mandibulares fueron utilizadas .Estos fueron divididos en 2 grupos de 16 canales cada uno. En el grupo 1, los canales no fueron manipulados antes utilizar el localizador electrónico del ápice y sirvieron como grupo de control. El grupo 2 era el grupo experimental en el cual se ensancharon los canales antes de usar el localizador electrónico del ápice. Un modelo in vitro .Este modelo estaba conformado por un tubo de ensayo lleno de solución agar, mezclada con solución salina y un clavo en el fondo para completar el circuito. En este estudio la solución agar fue sustituida por gelatina. Después de realizar el orifico de acceso, se irrigo con agua destilada para remover detritos. Los canales del grupo 2, se ensancharon e irrigaron con agua destilada. Una lima #10 se introdujo en los canales y el localizador electrónico se conecto al calvo existente en el tubo. Después de localizar la evidencia apical,las limas se unieron al sujetador de limas del localizador y se hicieron avanzar hacia apical , hasta que el indicador alertaba la localización del ápice. Se aseguraron las limas en su posición aplicando primero cemento de cianocrilato, y después llenando la cámara pulpar con resina de fotocurado. Las raíces mesiales fueron seccionadas y con un disco de papel de lija hasta que la punta de la lima y el Forámen apical, se podían visualizar .Las muestras se analizaron con un microscopio de Leica DML y se medio desde la constricción apical hasta el extremo de

la lima con el instrumento de medición utilizado en el programa de imágenes de software Visilog 5 (visión de Noesis, Quebec, Canadá), para luego ser analizadas.

DISCUSION

Los resultados de este estudio muestran una diferencia estadística entre los dos grupos. La evidencia total del canal era comprometida debido a la obstrucción del canal con virutas dentinales que limitaban la capacidad de medición del aparato. Esto no ocurrió en las muestras donde se ensacharon los canales.

El localizador del ápice Root ZX demostró ser un instrumento que medía con gran precisión.

12.14 ENDOX

(Lysis s.r.1.-Ueda Española)

Es un aparato que nos permite mejorar la calidad de los conductos radiculares y simplificar la sistemática del trabajo, ya que permite en un primer momento localizar el ápice del conducto radicular (sistema endometrico) y posteriormente la vaporización del tejido pulpar con reducción del contenido bacteriano del sistema canicular, gracias al aumento de la temperatura, aunque de breve duración, que se

produce tras la aplicación de la corriente de alta frecuencia 9600 (khz) por 1/10 de segundos.

Desarrollo

El sistema Endox consta de un panel de control donde están situados los indicadores, pulsadores, etc. Con dos tomas, una para el electrodo activo que tiene un mango donde se coloca la punta adecuada según el tamaño del conducto, y otra para el electrodo neutro que tiene un cilindro metálico, que debe sujetar el paciente en su mano para cerrar el circuito. Podemos utilizar tres puntas una negra más ancha para molares (30 milímetros de longitud, 0.20 milímetros de diámetro), una roja mas fina (24 milímetros de longitud, 0.15 milímetros de diámetro) y una verde recubierta de teflón (aislante), que sirve exclusivamente para la medición de la longitud de trabajo del conducto radicular en dientes con pulpa necrótica.

Se da al paciente el mango metálico (electrodo neutro) para que lo sujete, y se va introduciendo lentamente la punta elegida (electrodo activo) en el interior del conducto. El Endox emitirá un sonido intermitente muy rápido, que se hace mas lento al alcanzar la constricción apical (si supera esta el sonido se hace continuo). En este momento se puede colocar un tope de goma en la punta, como referencia dental. A continuación, siguiendo las instrucciones de utilización del Endox, se pisa el pedal para

el paso de la corriente de alta frecuencia que produce la vaporización del tejido pulpar y del contenido bacteriano.

Terminada la desvitalización se extrae la punta del conducto radicular y se comprueba de forma manual la ausencia de detritus, continuando con la obturación radicular, según metodología del profesional.

- **ESTUDIO:**

Se utilizo el sistema Endox en 82 tratamientos endodónticos, tanto en dientes multiradiculares como en uniradiculares, en pacientes de edades comprendidas entre los 7 y los 65 años. Clínicamente 68 pacientes mostraban sintomatología de pulpitis irreversible, de los cuales 7 tenían signos inflamatorios evidentes (abceso), el resto no mostraban sintomatología clínica. Además de estos 82 casos, un retratamiento en un primer premolar superior que presentaba una fístula vestibular por una endodoncia mal realizada, de dos años de evolución.

Radiológicamente 41 casos presentaron ligero ensanchamiento del espacio periodontal, 11 evidenciaron imagen radiolúcida periapical (periodontitis apical crónica) y en el resto de la radiología era normal.

Se utilizo el sistema Endox según instrucciones. La precisión de la medición endométrica, comprobada radiológicamente fue comparable con otros estudios endométricos - y fue exacta en 41 de los casos. En los casos de necrosis pulpar se tuvieron mas dificultades y se recurrió a la punta recubierta con teflón y lavado del conducto con suero fisiológico, obteniendo la medición correcta en 8 casos, lo que supone un 96.3 % de exactitud. De todas formas es recomendable comprobar la longitud de trabajo radiológicamente, sobretodo en los casos de pulpitis necrótica, y cumplir los requisitos de todo sistema de medición endométrica.

La medición de la longitud de trabajo determinada por vía endométrica, aunque la comprobemos radiológicamente, nos permite prevenir errores del tipo de subinstrumentación o sobreinstrumentación.

13. ENCUESTA ENDODONTICA

SEMESTRE _____

JORNADA mañana tarde

1. **Le gusta hacer tratamientos de conductos?**

   Si_____ No_____

   Si su respuesta es no, diga porque?

2. **Ha tenido problemas localizando el ápice radicular en tratamientos de endodoncia?**

   Si_____ No_____

   Porqué?_____

3. **Que complicaciones se le han presentado con pacientes en toma de radiografías orales?**

   - Elongación de la RX _____
   - RX corta_____
   - Nauseas _____
   - Superposición de imágenes_____
   - Otro (cual?)_____

COLEGIO UNIVERSITARIO
BIBLIOTECA

4. **Cuándo localiza el ápice (RX de conductometría) , la siguiente RX (conometría) le ha quedado corta o larga, aun cuando utilizo limas y conos de gutapercha de la misma casa comercial?**

   Si _____ No_____

5. **Normalmente son 4 RX que se utilizan para un tratamiento endodóntico. Usted ha usado mas de estas 4 en un solo procedimiento?**

   Si_____ No_____

   Cuántas?_____

6. **Aparte de la técnica radiográfica, conoce otra técnica para encontrar la longitud de trabajo? Cual?**

- Sensación de constricción apical (táctil) _____
- Respuesta del paciente _____
- Localizador de ápices _____

7. **Cree usted que exista un método donde se llegue a tomar solamente una radiografía en una endodoncia?**

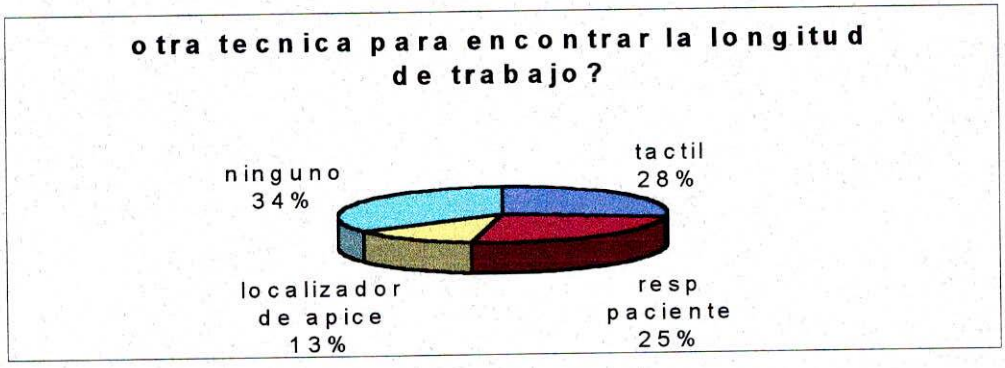
   Si_____ No _____

8. **Conoce un localizador de ápice radicular?**

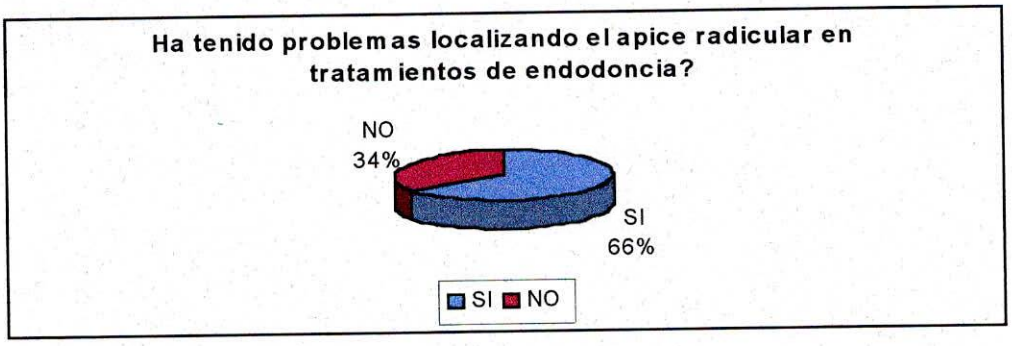
   Si_____ No_____

13.1 TABULADO ENCUESTA ENDODONTICA

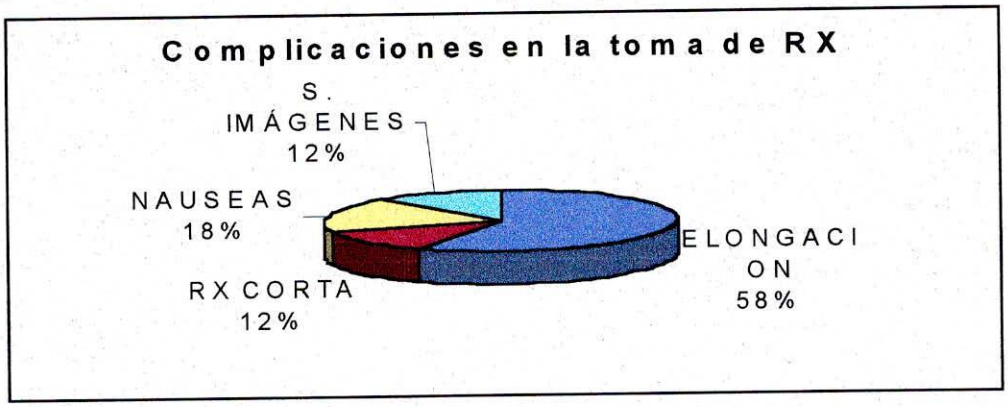
1.



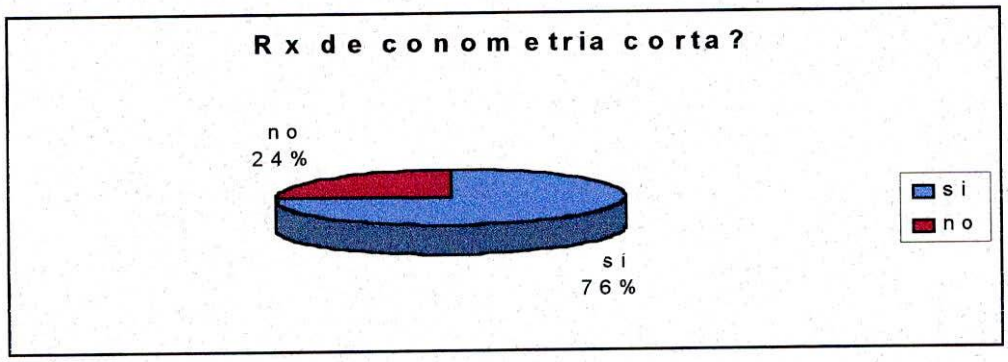
2.



3.



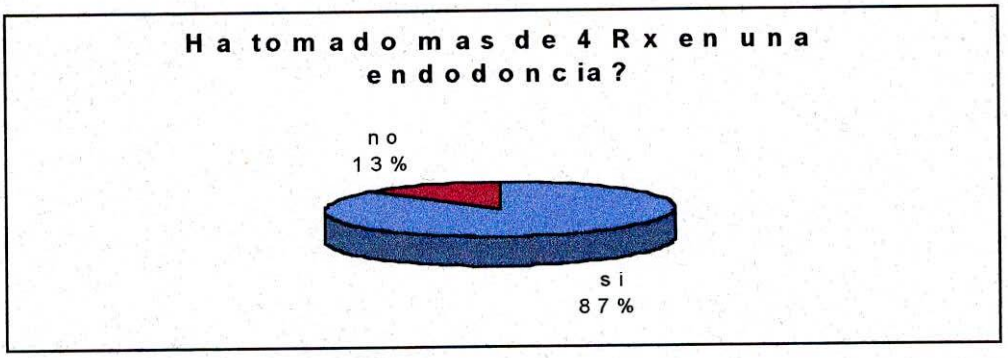
4.


Rx de conometria corta?
no
24%
si
76%
si
no

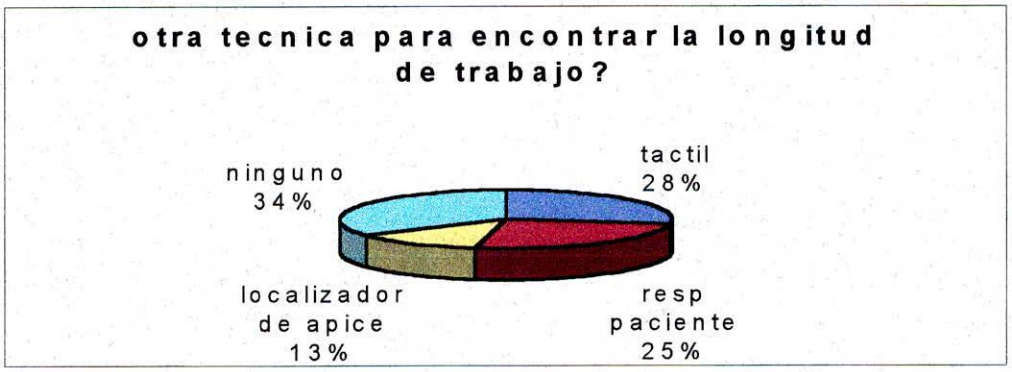
5.


cree que exista un metodo de solo 1 Rx ?
si
15%
no
85%

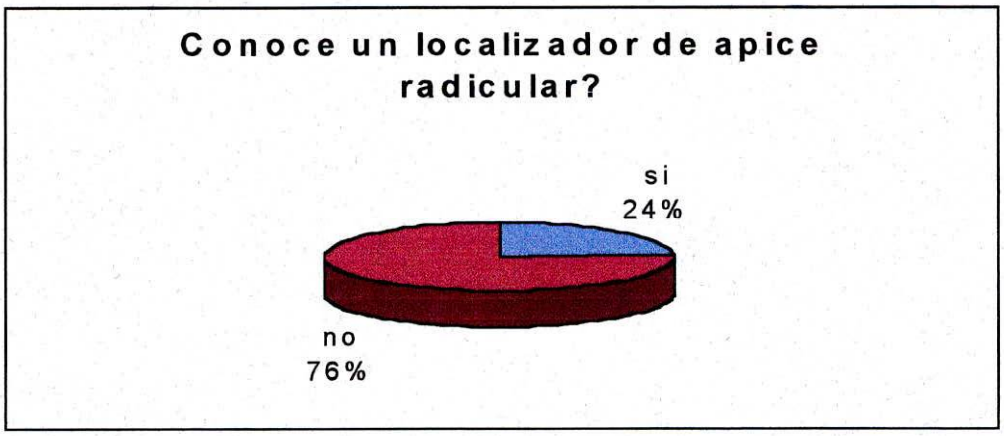
6.


Ha tomado mas de 4 Rx en una endodoncia?
no
13%
si
87%

7.


otra tecnica para encontrar la longitud de trabajo?
ninguno 34%
tactil 28%
localizador de apice 13%
resp paciente 25%

8.


Conoce un localizador de apice radicular?
si 24%
no 76%

CONCLUSIONES

✓ Según lo observado al realizar el análisis de la encuesta endodóntica a 316 personas (estudiantes y profesionales del Colegio Odontológico Colombiano), se llego a las siguientes conclusiones:

- El 55.3% de los encuestados no se sienten a gusto en la realización de tratamientos de conductos debido a la complejidad y el tiempo requerido para el mismo; lo cual podría ser un indicativo de que el uso de instrumentos como los localizadores de ápice, podría llegar a hacer más amena su practica.
- El 45.2% ha presentado problemas durante la localización del ápice radicular al utilizar únicamente la técnica radiográfica convencional.
- La principal complicación que se les ha presentado en la toma de radiografías orales es la enlongación de estas y en segundo lugar, las nauseas que causa la misma en los pacientes; esto seria abolido al utilizar los localizadores de ápice radicular.
- La falta de precisión al basarse únicamente en la técnica radiográfica para la localización del ápice radicular, puede ser demostrada con el 75.6% de personas

encuestadas que mencionan presentar una conometria diferente a la conductometria aparentemente ideal de la raíz, utilizando limas y conos de gutapercha de la misma casa comercial.

- El uso indiscriminado de radiografías por parte de los estudiantes y profesionales de la odontología se observa claramente al obtener el 86.7% de encuestados que relatan tomar mas de 4 radiografías en un tratamiento convencional de conductos.
- La falta de actualización en los estudiantes y profesionales de odontología se refleja en la encuesta ya que el 34% de los encuestados, no conoce otra técnica, aparte de la radiográfica, para determinar la longitud de trabajo en un tratamiento de conductos; además de que un 76% de los encuestados no conoce el localizador de ápice radicular . La dificultad principal a la hora de obtener una adecuada localización de la longitud de trabajo, se debe a la falta de conocimiento de la anatomía radicular, insuficiente visualización directa de la cámara y conductos radiculares de una preparación biomecánica inadecuada, además de una interpretación radiográfica y electrónica equivoca.

✓ Después de analizar la información obtenida en cuanto a localizadores electrónicos de ápice radicular se refiere, se concluye que:

- El uso de localizadores de tercera generación es un método rápido, objetivo, cómodo y exacto para localizar la longitud de trabajo, evitando un mayor riesgo de radiación.
- Los localizadores electrónicos de ápice no sustituyen el método radiográfico , lo complementan además de ayudar a minimizar el tiempo y complejidad del tratamiento.
- Las radiografías en diversas angulaciones y con diferentes técnicas son necesarias para los controles que se realizan durante las restantes fases de endodoncia, asi como el pequeño porcentaje de casos en los que es imposible utilizar el localizador.
- El uso indiscriminado de radiografías puede ser contraproducente en los pacientes a largo plazo.
- Las únicas contraindicaciones que no se han superado hasta el momento en el uso de los localizadores de ápice son : conductos no permeables, imposibilidad de aislar el conducto de la encía, o de las restauraciones mecánicas y su empleo en pacientes portadores de marcapasos.
- Cuando se utilizan a menudo, resultan mas eficaces, puesto que el profesional va adquiriendo mas destreza en su manejo.
- La falta de información y actualización del odontólogo profesional y estudiante, obstaculizan el buen desempeño y difusión de los adelantos científicos.

- Es importante la incorporación de nuevos métodos y recursos que faciliten la ejecución de los procedimientos y permitan ampliar el campo de acción del odontólogo, además de lograr su motivación para la realización de todo tipo de procedimiento odontológico.

BIBLIOGRAFIA

AI, Frank; MS Simon, M, Aban-Rass, Glick DH. Técnicas clinicas. En: Frank AI, Simon MS, Aban-Rass M, Glick DH, editores. Endodoncia clínica y quirúrgica. Fundamentos de la practica odontológica. Calabria: Editorial Labor SA, 1986, 60-90.

RE, Whalton. Torabijenad M. Limpieza y preparación. En: Whalton RE, Torabijenad M editores. Endodoncia. Principios y practica clínica. México: Editorial Interamericana, 1990; 209-230.

GARCÍA, Barbero E. Preparación de conductos radiculares . En: tratado de odontología. Tomo III. Madrid: Editorial Smithkline Beechman SA, 1998; 2757-2768.

BLANCO, Moreno y luege F. Pronostico y plan de tratamiento. En: Tratado de odontología. Tomo III. Madrid: Editorial Smithkline Beechman SA, 1998; 2757-2768.

STABHOIZ A. Endodontic failures and treatment. In pathways of the pulp. Stephen Cohen-richard burns. Sixth edition. Mosby-Year book St Louis 1994.

SJOGREN, U. Haggiund B, Sundquist G, Wing K. Factors affecting the long term results of endodontic treatment. J. Endodn. 1990:16

SCHINDLER, H. Futuro en endodoncia. En Los caminos de la pulpa. Cohen Si Bums R, editores. Buenos Aires. Editorial Intermédica. 1979

E, Morellia; Bartonelli L, Vivan R. Nuevo método en endodoncia: el auxilio de la alta frecuencia . Experimentación clínica. Acta del IV Congreso Nacional del Colegio de los Docentes de Odontología, Roma 1997,16/19 de Abril; 641-6

C, Hafner; Benz C, Baumeister N, Mel A, Hickei R. Corrente ad alta frecuenza nel canate radicolare. Una alternativa alta terapia tradicionale? ZNK. 1998;0819

HAIFFNER, C Benz C. Baumeister N,Mel A, Hickei R. Corrente ad alta frecuenza net canale radicolare.Una alternativa alla terapia tradizionale? ZNK, 1998;0819

HAIFFNER, C Benz C. Kremers L Hickei R. Implego delta corrente ad alta frecuenza per il trattamento endodontico.122*.Congreso annuale delta societa tedesca dentil, bocca e mascelle15-16 Ottobre 1998,Brema, abstrac.

HAIFFNER, C Benz C. Folwaczy M, Mehi A, Hickei R. High frecuency current in the endodotic therapy: and in vitro Study.J Dent Res. 1999; 78:117.

O"Neill U. A clinical evaluation of electronic root canal measurement. Oral Surg. 1974:38: 469-473.

BLANK LW, tenca Ji, Pelleu GB. Reliability of electronic measurig devices in endodontic therapy J Edodont.1975; 1: 141-145

INOUE N. A clinico-anatomical study for determining root canal length by use of a novelty low frecuency oacillation device. Bull Tokyo Dent Coll. 1977; 18: 71-90

BAL CS, Chaudary M. Evaluation of accurancy of and electric device (Neosono D-SE) for the measurement of tooth lenght. Ind Dent Res. 1989; 1:58-65

STEIN, JT,Corcoran JF, Zillich RM. The influence of the major and minor Forámen diameters in apical probe measurements. J Endodont, 1990; 16: 520-522

KELLER ME, Brown CE, Newton CW. A Clinical evaluation of the endocateran electronic apex locator. J Endodont. 1990: 271-274

FOAUD, AF, Krell KV, McKendy DJ, Koobusch GF, Olson RA. Clinical evaluation of five electronic root canal lenght measuring instruments. J Endodont. 1990: 446-449

DUCOIN F. Accuracy of 2 electronic canal lenght measuring instruments. Rev. Fr Endodont, 1991: 10:27-33

NUSSBACHER, Lucci A, V, Grossery J.A novel noninstrument technique for cleansing the root canal system. J. Endodont, 1993; 19: 549-553

PAREDES, Hoffman, Acosta.Foramatron IV: Alternativa para establecer la ubicación de la constricción apical. 1995

MOUYEN F. Benz C, Sonnabend E, Lodter JP. Presentation and physical evaluation of radiovisiography.oral surg 1989;68:238-42.

HORNER K, Shearer AC, Walker A, Wilson NHF. Radiovisography: an initial evaluation.int method J 1990;168:244-8.

TORABINEJAD, Walton. Endodoncia principios y practica. Segunda Edición, Mc. Grawhill,1997;210-211.

Susuki,1942.

CZERW, Fulkerson, Donnelly. Test in vitro de un modelo simplificado para demostrar la operación del localizador electrónico de conductos. JOE 1994.

OLSON, AK, Goering AC, Caviato RE,Luciano J. The ability of the radiograph to determine the location of the apical Forámen. Int Endodon J 1991;24:28-35.

PALMER MJ, Weine FS Healy HJ. Position of the apical Forámen in relation to endodontic therapy. J Can Dent Assoc 1971;37:305-8.

MANDEL E. Obturation canalaire et position de Forámen apical. Rev Franc Endodon 1983;31:49-60.

CHUNN CB, Zardiackas LD, Menke RA. In vivo root canal length determination using the forameter. J Endodon 1984;10:164-7.

RICCI C, Dupont AM, Laurichesse JM. Etude clinique de l'efficacite des appareils de mesure electronique de la longueur de travail. Rev Franc Endodon 1986;5:13-26.

GELFAND M, Sunderman EJ, Goldman M. Reliability of radiographic interpratations. J Endodon 1989;9:71-5.

BRAMANTE, C.M., and Berbert, A. A critical evaluation of some -9 determining tooth length. Oral Surg 37;463-473,1974.

SEIDBERG, B.H. and others, Clinical investigation of measuring lengths of root canals with an electronic devices and with digital-tactil sense. JADA 90:379-387,1975.

CASH, P.W. Electronic measurement of root canals. Dent Surv 48:19-20,1972.

BUSH, L.R. and others. Determination of the acurracy of the Sono-Explorer for establishing endodontic measurement control, J Endodon 2 :295-297,1976

KUTTLER. Un modelo simplificado para demostrar la operación del localizador electrónico de conductos radiculares. 1981.

BERMAN L H, FLEISCHMAN S B 1984. Evaluación de la exactitud del Neo Sono D localizador electrónico de ápices. J Endodon 10:164-167.

BECKER G J et al. 1980 Determinación electrónica de la longitud del canal radicular J Endodon 6 : 876-880.

BRUCE H et al. 1975 Investigación clínica de longitudes de trabajo en canales radiculares con dispositivo electrónico y con sentido digital-tactil. JADA 90:379-386.

GEDDE L A 1972 Electrodos y la medición de eventos bioelectricos, Wiley-Interciencia, New York 5. Kaufman A Y, Szajkis S, Niv 1989 Eficiencia y fiabilidad del Dentomenter par determinar la longitud radicular. Oral Surg 67:573-577

KAUFMAN A Y, SZAJKIS S, NIV N 1989 Eficiencia y fiabilidad del Dentometer para determinar la longitud del canal radicular. Oral Sur 67:573-577.

O'NEILL Lj 1974 Evaluación clínica de la medición electrónica del canal radicular. Oral Surg 38:469-473.

PLANT j j, newman r f 1976 Evaluación clínica del Sono Explorer J. Endodon 2:215-216.

STARE Z 1988 Equipos electrónicos de para medir la longitud del canal radicular. Jurema Proceedings 32:141-144

STARE Z SUTALO J 1986 Exactitud electrónica del la medición del canal radicular. Jurema Proceedings 31:55-59

CZERW RJ, Fulkerson MS, Donnelly JC. An in vitro test of a simplified model to demonstrate the operation of electronic root canal measuring devices. J Endodon 1994;20:605-06.

MCDONLAD NJ. The electronic determination of working lenght. Dent Clin North Am 1992;36:293-307.

FOUAD AF, Krell KV, McKendry DJ, Koorbusch GF, Olson RA. A clinical evaluation of five root canal length measuring instruments. J Endodon 1990;16:446-9.

MAYEDA DL, Simon JHS, Aimar DF, Finley K. In vivo measurment accuracy in vital and necrotic canals with the Endex Apex locator. J Endodon 1993;19:545-8.

HUANG L. An experimental study of the principle of electronic root canal measurement . J Endodon 1987;13:60-4.

Dent Child 63:414-47. November-December 1996.

NOHMIAS Y AURELIO A y Gerstein H. Expanded Use of measurement devices to determine working length; J Endo 1983,9:347-349.

SUNADA I. New Method to determine canal length. Abolladura Res. 1962,41:375-387 de J.3. Kobayashi C. The evolution of the apex locating devices. Alfa Omegan. 1997,90#4:21-27.

HUANG L. An experimental study of the principle of electronic root canal length measurement. J Endodon 1987;13:60-4.

SUNADA I. New method for measuring the length of the root canal. J Dent Res 1962;41:375-87.

SHABAHANG, Goon WWY, Gluskin AH.An in vivo evaluation of root ZX electronic apex locator. J Endodon 1`996;22:616-8.

STAABHOLZ, A, RotsteinI, Torabinejad M. Effect of preflaring on tactil detection of the apical constriction. J Endodon 1995;21:92-4.

RIVERA EM, Seraji MK. Efect of recapitulation on accuracy of electronically determined canal length. Oral Surg 1993;76:225-30.

STABHOLZ A, Rotstein I, Torabinejad M. Efect of preflaring on tactil detection oh the apical constriccion. Ajournal of endodontics 1995;2:92-4.

PRATTEN D, Mc Donald J and electronic working lengths.int Endodon J 1996;4:173-5.