

TOE
COGO

EVALUACION IN VITRO DE LA CAPACIDAD DE TRES
LOCALIZADORES APICALES PARA DETERMINAR LA LONGITUD DE
TRABAJO DURANTE EL RETRATAMIENTO ENDODONTICO.

GLORIA TELLEZ LA -ROTTA

COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO
AREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE ENDODONCIA
BOGOTA
MAYO 2006

EVALUACION IN VITRO DE LA CAPACIDAD DE TRES
LOCALIZADORES APICALES PARA DETERMINAR LA LONGITUD DE
TRABAJO DURANTE EL RETRATAMIENTO ENDODONTICO.

Trabajo de grado requisito para optar el titulo de Endodoncista

Investigadora

GLORIA TELLEZ LA-ROTTA

Asesora Científica

NIDIA MENDEZ

Especialista en Endodoncia y Docencia Universitaria

Asesoras Metodológicas

SONIA BRAVO

Magíster en Epidemiología

CLAUDIA HURTADO A.

Especialista en seguridad social en salud

Asesor Estadístico

MONICA PACHON

COLEGIO ODONTOLOGICO COLOMBIANO
AREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE ENDODONCIA
BOGOTA, MAYO 2006

DEDICATORIA

A mi hijo Juan Carlos Rodríguez Téllez, por su colaboración

A Dios por darme la fuerza espiritual para llevar a cabo este proyecto

GLORIA TELLEZ LA-ROTTA

CONTENIDO

| | Pág. |
|-------------------------------|------|
| GLOSARIO | 8 |
| RESUMEN | 9 |
| 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 10 |
| 1.2. JUSTIFICACION | 11 |
| 1.3. PROPOSITO | 11 |
| 1.4. MARCO TEORICO | 11 |
| 1.5. OBJETIVOS | 19 |
| 1.5.1. Objetivo General | 19 |
| 1.5.2. Objetivos Específicos | 19 |
| 1.6. HIPOTESIS | 20 |
| 1.6.1. Hipótesis Nula | 20 |
| 1.6.2. Hipótesis Alternativa | 20 |
| 2. ASPECTOS METODOLOGICOS | 21 |
| 2.1. TIPO DE ESTUDIO | 21 |
| 2.2. POBLACION EXPERIMENTAL | 21 |
| 2.3. MUESTRA | 21 |
| 2.4. GRUPOS EXPERIMENTALES | 21 |
| 2.5. CRITERIOS DE SELECCION | 21 |
| 2.5.1. Criterios de Inclusión | 21 |
| 2.5.2. Criterios de Exclusión | 21 |
| 2.6. VARIABLES | 22 |
| 2.7. PROCEDIMIENTO | 22 |
| 2.8. CONSIDERACIONES ETICAS | 26 |

| | |
|----------------------------|----|
| 2.9. ANALISIS ESTADISTICO | 26 |
| 3. RESULTADOS | 27 |
| 4. DISCUSION | 30 |
| 5. CONCLUSIONES | 31 |
| 6. RECOMENDACIONES | 32 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | 33 |
| ANEXOS | 37 |

| | |
|---|-----------|
| Anexo 1: Tabla de Recolección de Datos | 37 |
| Anexo 2: Verificación de la Obturación | 38 |
| Anexo 3: Localizador de Ápice Endex® | 39 |
| Anexo 4: Localizador de Ápice Root ZX® | 39 |
| Anexo 5: Localizador de Ápice Sybron Endo® | 40 |

GLOSARIO

Constricción Apical o Foramen Menor: Límite apical cemento-dentina, es considerado como el punto crítico o límite de seguridad donde debe terminar la instrumentación y la posterior obturación del conducto radicular. Es la parte mas estrecha del conducto radicular.

Foramen Apical o Foramen Mayor: Abertura final del conducto radicular en el tercio apical de la raíz del diente se comunica con el ligamento periodontal. No siempre coincide con el ápice anatómico.

Retratamiento: Es el tratamiento que se hace en conductos que han sido obturados en forma incorrecta y que presentan lesiones apicales por mala obturación o filtraciones.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la capacidad in Vitro de tres localizadores apicales para determinar la longitud de trabajo durante el retratamiento endodóntico.

Materiales y métodos: En este estudio experimental in Vitro se tomaron 45 dientes unirradiculares con ápices maduros con conductos patentes y formación radicular completa fueron utilizados. Se determinó una medida visual directa reducida en 0.5 mm. Los conductos fueron instrumentados a la medida visual directa y obturada con técnica de condensación lateral. A los 7 días los dientes fueron retratados usando tres localizadores de ápice Endex®, Root ZX® y Sybron Endo®, determinando la longitud de trabajo para el retratamiento. Se realizaron comparaciones entre la medida de la longitud de trabajo para el retratamiento a 0.5 y 1 mm.

Resultados: Los localizadores de ápice Endex® y Sybron® presentaron una exactitud aceptable del 28.6% y el Root ZX® del 53.3% a la medida del 0.5mm y del 92.9% y 100% respectivamente a la medida de 1mm. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los tres localizadores de ápice. A la medida de 0.5mm $p=0.278$ chi cuadrado y a la medida de 1mm $p=0.278$ chi cuadrado. **Conclusión:** El uso de localizadores de ápice de tercera y cuarta generación es un método rápido, cómodo y exacto para localizar la longitud de trabajo en el retratamiento de conductos radiculares.

Palabras claves:

Localizador de ápice, retratamiento, longitud de trabajo y endodoncia.

I. ASPECTOS TEORICO CIENTIFICOS

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El retratamiento endodóntico ha sido un procedimiento de rutina en la práctica endodóntica, debido a errores de procedimiento que dejan filtraciones en los conductos radiculares e infección, siendo estos unos de los mayores factores asociados a fallas endodónticas (1-2) Determinar la longitud exacta en procesos de retratamiento hace más fácil al operador remover completamente la obturación primaria además de preparar y obturar el conducto adecuadamente. (3)

Varios estudios han demostrado la exactitud de los localizadores de ápice en determinar la longitud de trabajo (4-5), pero pocos han estudiado la exactitud en retratamientos endodónticos. (6)

El presente estudio utilizó los Localizadores Electrónicos de Ápice para determinar la longitud de trabajo durante el retratamiento endodóntico, con el fin de observar si existían diferencias en cuanto a la exactitud en el resultado obtenido con cada uno de ellos.

Este estudio es importante porque al establecer la longitud exacta del Conducto Radicular en retratamientos, se mejora el pronóstico de los dientes a retratar, evitando fracasos endodónticos por lesiones apicales, retratamientos y cirugía apical.

Por lo tanto surge la pregunta: ¿Cuál de los localizadores electrónicos de ápice utilizados en este estudio fue el más confiable durante el retratamiento de los conductos radiculares?

1.2 JUSTIFICACION

Este estudio es importante porque al establecer la longitud exacta del conducto radicular en retratamientos se mejora el pronóstico de los dientes a retratar.

1.3 PROPOSITO

Determinar cuál de los tres localizadores de ápice utilizados en este estudio es más confiable para alcanzar la exactitud de la longitud de trabajo durante el retratamiento de los conductos radiculares.

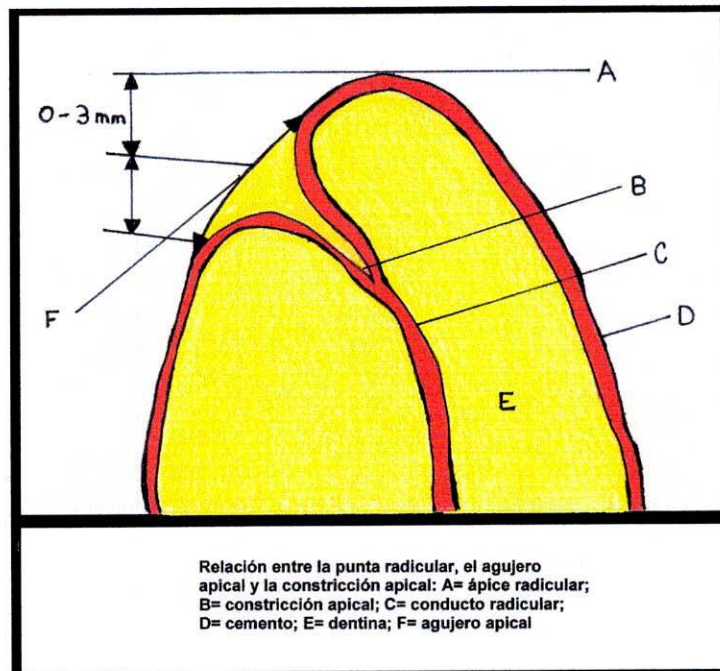
1.4 MARCO TEORICO

El conocimiento de la anatomía de los conductos radiculares es esencial para el diagnóstico y tratamiento de los dientes. La aplicación de técnicas en endodoncia permiten definir la morfología del conducto radicular, determinar la longitud de trabajo y verificar el resultado del tratamiento del conducto. La longitud exacta de trabajo es uno de los principales métodos del tratamiento endodóntico ya que indica que tanto deben alcanzar los instrumentos y en que punto debe terminar la preparación y obturación final de los conductos radiculares. (7)

La limpieza y preparación de los conductos radiculares es uno de los pasos más importantes del tratamiento endodóntico para eliminar el contenido del conducto. Se debe establecer la longitud de trabajo la cual se define como la distancia entre el punto de referencia ubicado en la corona hasta el punto en que la preparación y obturación debe terminar. (8)

Kuttler en 1.955, encontró que el conducto radicular es estrecho hacia el ápice y se expande para formar el foramen apical; la parte mas estrecha del conducto es la constricción apical con un promedio de 0.52 mm., a 0.65 mm., del foramen apical, la posición del foramen apical cambia con

la edad por la oposición de cemento radicular, puede estar hasta 3mm del ápice anatómico en el 50 al 98% de todas las raíces. El foramen apical se desvía del eje mayor del diente, la distancia entre el ápice anatómico y el foramen apical puede ser de 0.5 a 1mm. (9)



Tradicionalmente el método más aceptado para determinar la longitud del conducto radicular es la interpretación radiográfica de un instrumento colocado en el conducto radicular. Sin embargo en muchos casos se dificulta por ser una imagen bidimensional faltando la imagen vestibulo-lingual. Las radiografías son usualmente malinterpretadas por la dificultad de distinguir entre la anatomía radicular formal y las patologías; una de las desventajas de la radiografía convencional en el tratamiento de conductos es el incremento en la radiación cuando múltiples exposiciones son necesarias para determinar la longitud de trabajo. De todas maneras las radiografías siempre serán un elemento de trabajo imprescindible, no solo por su utilidad en visualizar los elementos a considerar en la anatomía de los conductos radiculares sino como documento probatorio de que la longitud de trabajo se determinó durante el tratamiento. (10-12).

La desventaja más obvia de esta técnica es que la posición de la constricción apical no se puede determinar exactamente con la radiografía. Varios investigadores han demostrado variaciones en lo referente al ápice anatómico, generalmente en un radio de acción de 0.5mm., a 3 mm., del ápice radiográfico. (11-12)

Estudios histológicos han demostrado que extruir material de obturación dentro de los tejidos periapicales puede resultar en persistente condición inflamatoria, además la extrusión de dentina infectada y de tejido necrótico más allá del foramen apical debe evitarse durante la limpieza y preparación del conducto radicular (13- 14-25-26-27-33).

La constricción apical es considerada como el punto ideal para la instrumentación y obturación en el tratamiento de conductos (15) desafortunadamente, la localización y la forma de la constricción apical son variables y no detectables radiográficamente; el ápice anatómico puede o no coincidir con el foramen apical, en la mayoría de los casos el ápice se desvía del foramen mayor siendo la distancia entre el ápice anatómico y el foramen de 0.5 a 1mm (7-11-16).

Modernos Localizadores de ápice son recomendados para medir la longitud del conducto ya que estos pueden permitir la localización del foramen apical. La determinación electrónica de la longitud de trabajo en el tratamiento del conducto radicular es otro método ya que ayuda establecer el punto final ideal para la instrumentación y preparación de los conductos pero debe complementarse con la radiografía convencional.

Los localizadores electrónicos de ápice se han convertido en partes importantes de apoyo de la actividad endodóntica. (18-19)

En 1918 Custer fue el primero en desarrollar la idea de que la longitud radicular podría ser estimada por el uso de una corriente eléctrica (4).

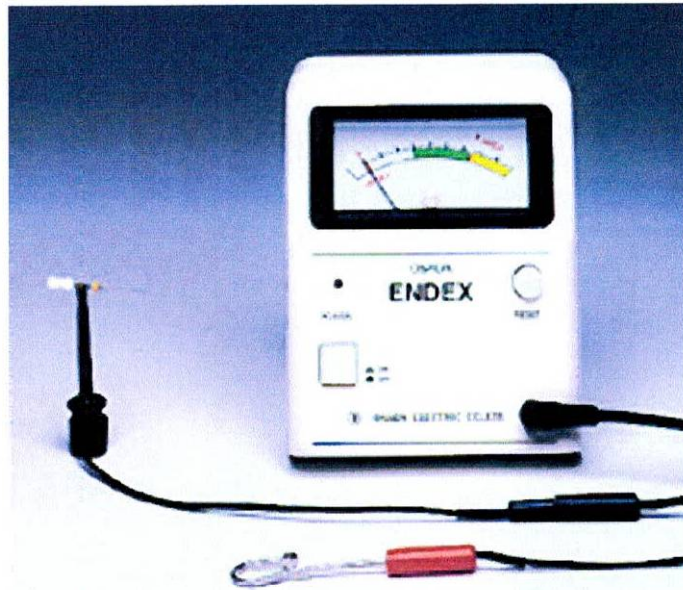
El desarrollo de esta tecnología pertenece en su mayoría a autores japoneses y se basa en el principio que los tejidos blandos orales conducen la electricidad con relativa facilidad. Los tejidos duros en cambio, tienden a resistir el paso de una corriente eléctrica y por lo tanto actúan como aislantes.

El primero en efectuar un estudio relacionado con corrientes eléctricas fue Suzuki en 1950, quién determinó que la resistencia eléctrica del ligamento periodontal, sólo se puede medir si se introduce un electrodo a través del conducto hasta tocar el periodonto apical, es igual a la resistencia eléctrica de la mucosa oral medida en cualquier parte de la boca. Se encontró que la resistencia eléctrica en el conducto a nivel de ápice, mucosa y ligamento periodontal es de 39 a 41 mA con una variación mínima. (8)

En 1962, Sunada (18) introdujo el principio en la práctica clínica los fundamentos para operar los localizadores apicales tipo resistencia, se incluye un valor de resistencia de 6.5 kilohmios en los circuitos electrónicos comprendidos en el localizador apical. Luego se conecta a la mucosa bucal con pinzas labiales, un lado de los circuitos de localizador y el otro en la lima. Cuando la lima toca el fluido en el canal, el circuito eléctrico se completa porque el fluido intrarradicular entra en contacto con los tejidos periapicales. La desventaja de este sistema es que se requiere de un conducto totalmente seco, lo cual afecta estos dispositivos de tres maneras: si la lima hace contacto con una restauración metálica, si hay caries, si la restauración es defectuosa. El círculo eléctrico es completado por saliva, y su lectura puede ser defectuosa, estos fueron llamados localizadores de ápice de primera generación; uno de los más utilizados en los años 70's y 80's fue el Sono-explorer®.

Las limitaciones que presentaron estos localizadores para obtener una localización exacta del ápice radicular en presencia de electrolitos como el hipoclorito de sodio, exudado, tejido pulpar o hemorragia aparecieron los localizadores de segunda generación o de tipo impedancia. El Endocator® (Higienic Corporation, Akron, OH) fue el primero en lograr estas condiciones (8-23)

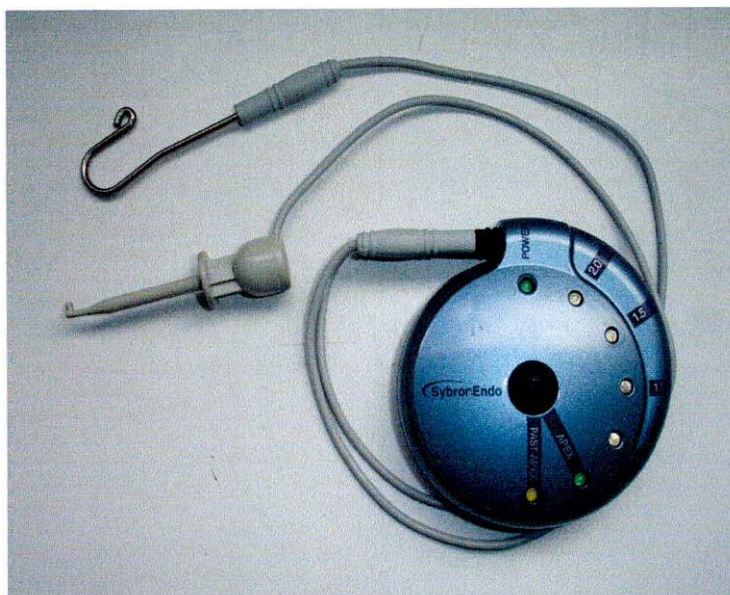
Basados en los principios de Sunada, Saito y Yamashita en 1990 (19) introducen el Endex® (Osada Electric Co. Inc. Los Ángeles). Este Localizador usa valores relativos de corrientes eléctricas diferentes, operando con el principio de medidas de impedancia entre diferentes electrodos, dependiendo de la frecuencia usada y del tamaño del área de la constricción apical. Cuando en un mismo circuito se tiene resistencias, condensadores y bobinas combinados y por ella circula corriente alterna, la oposición de este conjunto de elementos al paso de la corriente alterna se llama impedancia. El Endex® fue introducido y comparado con la medida de la radiografía localizando la constricción apical precisa dentro de más o menos 0.5 mm., en 89% de canales húmedos. Sin embargo, no puede revelar la presencia, grado o dirección de una curvatura o la presencia de conductos radiculares adicionales. El Endex® debe ser calibrado varios milímetros del foramen apical en cada conducto radicular. (22- 24) este fue el primer localizador de tercera generación.



Recientemente Kobayashi y Suda han desarrollado un Localizador de ápices, el Root ZX® (J. Morita Co. Japón), el cual calcula simultáneamente el radio de dos impedancias en el mismo conducto, usando dos diferentes frecuencias, siendo hábil para determinar la longitud en presencia de electrolitos y pulpa vital en el canal radicular. Estos aparatos usan dos frecuencias diferentes y promedian el cambio cuando el ápice es alcanzado. La exactitud del Root ZX® se ha probado en muchas condiciones clínicas, dando una exactitud del 90% a 0.5 mm., del foramen apical. La unidad central del Root ZX® posee una pantalla de cristal líquido en la que se puede detectar visual y acústicamente el avance de la lima en el conducto. Consta además de dos electrodos, el gancho labial y el gancho para la lima unida por un cable a la unidad central y unos auriculares. No necesita calibración y es automático y funciona con baterías convencionales. (20-24-28 – 30-34).



El Sybron Endo® (Kerr Co.) es un moderno localizador de ápice basado en las últimas tecnologías electrónicas innovadoras y en una amplia experiencia en el campo de la endodoncia. El enfoque multifrecuencia aplicado en el Sybron Endo® permite localizar el foramen apical con gran precisión en cualquier condición del conducto. (www.sybronendo.com).



Lecturas erradas

- Restauraciones metálicas, coronas, restos de amalgama en el interior de la cámara pueden dar lecturas falsas cuando el instrumento que va al interior del conducto las toca. Esto sucede por que se cierra prematuramente el circuito.
- La perforación de la raíz o piso de cámara pulpar harán que el instrumento al tocar tejido blando, señale que está en el periodonto apical cuando en realidad está a nivel de alguna de las situaciones anteriores (30).
- Exceso de líquido conductor, como el hipoclorito en el interior de la cámara, también generará lecturas falsas. Debe confinarse solo al conducto (32).
- Ápices inmaduros no tienen un área CDC definida y por lo tanto da lecturas falsas (33).

El método utilizado en este estudio para las medidas electrónicas es similar al empleado en otros estudios. (Felipe y Soares, 1994) (21) Kobayashi y Suda (20), Goldberg 2005 (22).

El propósito de este estudio es determinar cual de los tres localizadores electrónicos de ápice utilizados, es más confiable para determinar la exactitud de la longitud de trabajo durante el retratamiento de los conductos radiculares con el fin de observar si existen diferencias en cuanto a la exactitud en el resultado obtenido con cada uno de ellos.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo General

Evaluar *in Vitro* la capacidad de tres localizadores de ápice para determinar la longitud de trabajo durante el retratamiento endodóntico.

1.5.2 Objetivos específicos

- Evaluar *in Vitro* la exactitud de tres Localizadores Apicales para la localización del foramen apical:

- Endex® (Osada Electric Co., Tokio, Japan)

- Root ZX® (J.Morita, Tokio, Japón)

- Sybron Endo® (Kerr Co. USA)

- Comparar la medida visual directa inicial con la medida de longitud de trabajo para el retratamiento dada por cada uno de los Localizadores de Ápice.

1.6 HIPÓTESIS

1.6.1 Hipótesis Nula:

No existen diferencias estadísticamente significativas en la determinación de la exactitud en retratamientos utilizando los tres localizadores electrónicos de ápice: Endex®, Root ZX® y SybronEndo®. Con un $p=0.05$

1.6.2 Hipótesis Alterna:

Si existen diferencias estadísticamente significativas en la longitud de trabajo del conducto radicular en retratamientos utilizando los tres localizadores electrónicos de ápice: Endex®, Root ZX® y SybronEndo®
 $p=0.05$

II. ASPECTOS METODOLOGICOS

2.1 TIPO DE ESTUDIO

Experimental *In vitro*

2.2 POBLACIÓN EXPERIMENTAL

Dientes unirradiculares con tratamiento convencional de conductos.

2.3 MUESTRA

45 dientes unirradiculares

2.4 GRUPOS EXPERIMENTALES

Grupo 1: 15 dientes con Endex®

Grupo 2: 15 dientes con Root ZX®

Grupo 3: 15 dientes con Sybron Endo®

2.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN

2.5.1 Criterios de inclusión

- Dientes unirradiculares con ápices maduros y conductos radiculares patentes
- Formación radicular completa
- Sin tratamiento endodóntico previo
- Sin fractura radicular

2.5.2 Criterios de exclusión

- Dientes con conductos obliterados
- Dientes con ápices abiertos
- Dientes con dislaceración marcada

2.6 VARIABLES

| Variable | Definición | Operacionalización | Categorización | Escala de Medición | Instrumento |
|---------------------|--|--|----------------|--------------------|--------------------------------------|
| Instrumentos | Proceso sistemático por medio del cual se visualiza la longitud del canal radicular. | 1- Endex® 2- Root ZX® 3- SybronEndo® | Cualitativa | Nominal | Localizadores electrónicos de ápice. |
| Exactitud | Medida obtenida visual o del foramen apical a 0.5 mm., del ápice. | Milímetros | Cuantitativa | Continua | Dentímetro. |

La variable dependiente fue la exactitud que se operacionalizó en milímetros. Y a variable independiente fueron los localizadores de ápice Endex®, Root ZX® y Sybron Endo®.

2.7 PROCEDIMIENTO

Los dientes seleccionados fueron mantenidos en suero fisiológico hasta iniciar el procedimiento. Para iniciar la asignación aleatoria, los dientes fueron marcados de 1 a 45 y por medio de una tabla de números aleatorios se asignaron en tres grupos de 15 dientes según el localizador apical que se iba a utilizar (gráfica 1 y tabla 1).

Gráfica 1. ASIGNACIÓN ALEATORIA DE CADA DIENTE



Tabla 1. TABLA DE NUMEROS ALEATORIOS SEGÚN INSTRUMENTO

| ENDEX® | ROOT ZX® | SYBRON ENDO® |
|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1- 4- 7- 8- 9- 13 | 2- 20- 22- 23- 25 | 3- 5- 6- 10- 11 |
| 16- 17- 19- 24- 30 | 26- 29- 31- 35- 36 | 12- 14- 15-18- 21 |
| 33- 34- 37- 44 | 38- 39- 41- 42- 45 | 27- 28- 32- 40- 43 |

Antes de iniciar la recolección de la información se estandarizaron todos los procedimientos desde la preparación y obturación del diente, hasta las mediciones con los diferentes instrumentos para la localización del ápice, con el propósito de garantizar la confiabilidad de las mediciones.

La primera parte del procedimiento fue seccionar las coronas en la unión cemento-dentinal, con un disco de carburo, para establecer una superficie llana que sirviera como referencia estable e inequívoca para todas las medidas. Una vez expuesto el conducto, se irrigó con 5 ml., de hipoclorito de Na al 5% y la viabilidad del conducto fue comprobada con una Lima K flexofile #10 (Dentsply Maillefer).

El grupo control se definió como la Medida Visual Directa (MVD), que se determinó como la distancia entre el plano cervical y el foramen apical para obtener la longitud del conducto (gráfica 2). Este se estableció individualmente colocando una lima # 10 (Dentsply Maillefer), con tope, en el conducto radicular, hasta que fue visible apicalmente con unos lentes de magnificación 2.5 X. La lima fue removida cuidadosamente y medida con un dentímetro. Esta MVD fue reducida en 0.5 mm.

Gráfica 2. MEDIDA VISUAL DIRECTA



Los conductos fueron instrumentados a la MVD con técnica de Crown Dawn utilizando limas rotatorias Protaper Niti (Dentsply Maillefer) hasta la lima F3. Se irrigó con 5 ml. de hipoclorito de Na al 5% entre cada instrumento, hasta completar la instrumentación total. Los conductos fueron secados con puntas de papel. Un cono estandarizado # 30 de la (Dents Play Maillefer) fue colocado con cemento Seal Apex (Sybron Endo ®) mezclado de acuerdo a las instrucciones del fabricante y el conducto fue obturado con técnica de condensación lateral. Para verificar la longitud de la obturación se tomo una radiografía oclusal con todos los dientes.

Los dientes fueron almacenados a 37° C y 100% de humedad durante 7 días, para asegurar el secado del cemento. Después de este tiempo se removió el material de obturación de los conductos del tercio coronal y tercio medio con fresas de Peezo #2 (Dents play Maillefer). Las raíces fueron colocadas hasta la unión cemento-esmalte en tubos plásticos contenidos en una caja plástica llena de suero fisiológico al 0.9%.

El clip lingual fue insertado a un lado de la caja plástica que contenía los tubos con las raíces. Se utilizó xilol para ablandar la gutapercha apical penetrando con una lima #20 unida al localizador de ápice. La lima fue avanzado apicalmente removiendo la gutapercha hasta que el localizador nos dio la lectura. El tope de silicona que se encontraba en la lima K #20 fue colocado en el mismo punto anatómico de referencia. La lima fue retirada y medida con el dentímetro utilizado para medir la MVD, y esta fue designada como la longitud de trabajo para el retratamiento (LTR). La medida de cada diente fue registrada en el instrumento de recolección que fue una ficha técnica donde también se tuvo en cuenta cada instrumento con la MVD y la LTR.

La medida individual de los tres localizadores apicales fue hecha por un solo operador previamente estandarizado en realizar los procedimientos.

Comparaciones entre la MVD y la LTR fueron hechas y la exactitud de los tres localizadores apicales fue evaluada dentro de 0.5mm y 1 mm., respectivamente para ser analizados según las pruebas estadísticas.

Según la resolución 8430 del Ministerio de Salud de 1993, clasifica a estudios *In vitro* en investigaciones sin riesgo, ya que esta investigación no fue realizada en humanos.

2.8 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Esta investigación fue clasificada como sin riesgo, según la resolución 8430 del ministerio de salud de 1993. Debido a que no tuvo implicaciones ni fue realizada en humanos.

2.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

- 1- Se determinarán medidas de frecuencia absoluta y relativa (porcentajes) de la exactitud de acuerdo a cada uno de los localizadores.
- 2- Se realizó una prueba de chi cuadrado de la diferencia de la exactitud de la observación visual directa y de la longitud de trabajo de acuerdo a los localizadores, con sus medidas descriptivas.

El valor de significancia que se utilizó fue $p < 0.05$

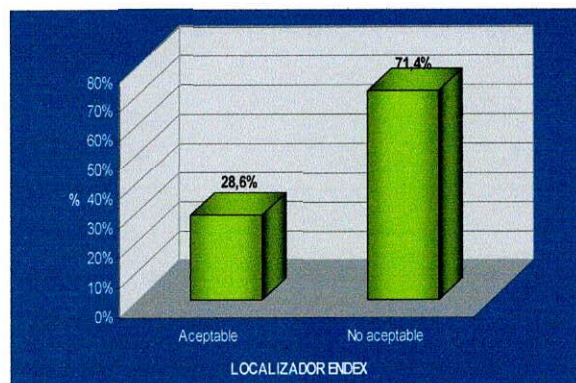
III. RESULTADOS

Se evaluó la exactitud de tres localizadores apicales (1- Endex®, 2- Root ZX® y 3- SybronEndo®) en 45 Dientes uniradiculares con tratamiento convencional de conductos divididos en tres grupos experimentales de acuerdo a los localizadores evaluados. En cada uno de los grupos se evaluó con quince dientes donde dos dientes no presentaron lectura correspondientes al instrumento endex y el instrumento sybron respectivamente.

Se evaluó la exactitud como la diferencia entre la medida visual y la longitud de trabajo. Como primer criterio se estableció como aceptable una medida máxima de 0.5 mm., y como segundo criterio a una medida máxima de 1 mm.

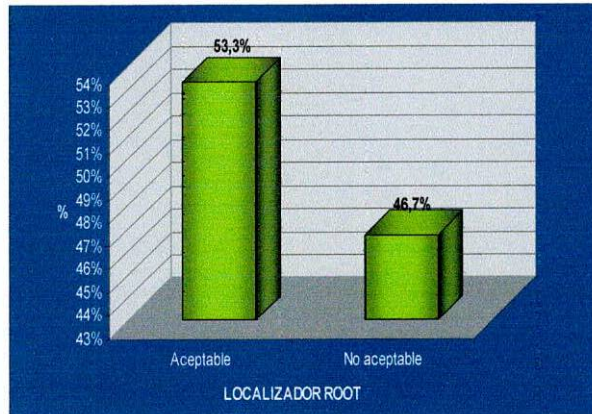
No se encontró diferencia significativa de la exactitud a 0.5 mm., entre los tres instrumentos ($p=0.278$ - Chi cuadrado). 28.6% de los dientes medidos con el Endex® y Sybron Endo®, presentaron una exactitud aceptable (gráfica 1 y 3) y 53.3% con el Root®. (Gráfica 2)

Gráfica 1 Diferencia entre MVD y LTR con exactitud a 0.5mm., con el localizador Endex®



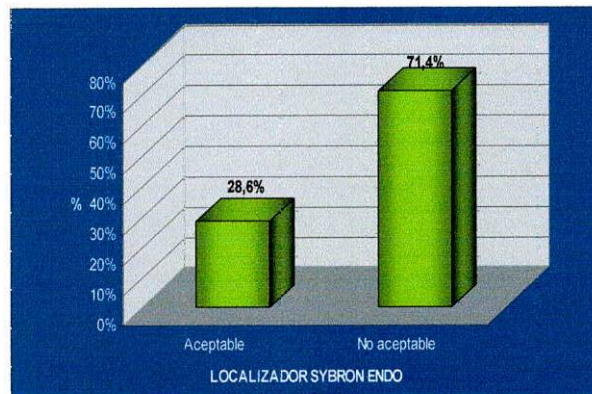
Gráfica 1.

Gráfica 2 Diferencia entre MVD y LTR con exactitud a 0.5mm., con el localizador Root ZX®



Gráfica 2.

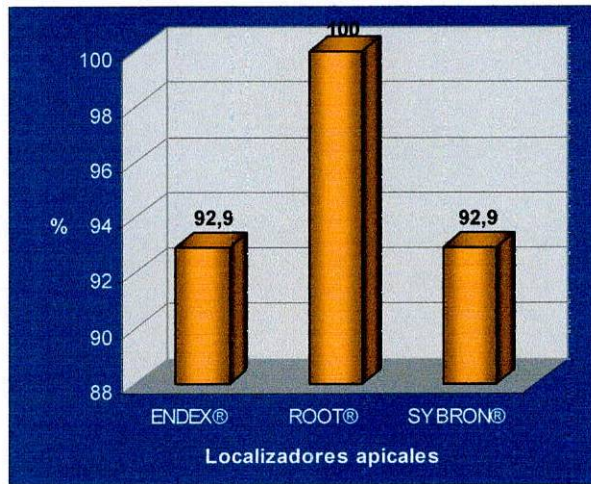
Gráfica 3 Diferencia entre MVD y LTR con exactitud a 0.5mm., con el localizador Sybron Endo®



Gráfica 3.

No se encontraron diferencias significativas de la exactitud a 1mm entre los tres instrumentos ($p=0.570$ chi cuadrado). Todos los dientes fueron aceptables con el Root ZX ® (Grafica No 4).

Gráfica 4 Diferencia entre MVD y LTR con exactitud a 1mm., con tres localizadores apicales.



Gráfica 4.

IV. DISCUSIÓN

El procedimiento utilizado en este trabajo es similar a los empleados en otros estudios (20-21-22-24) donde utilizaron dientes extraídos y almacenados en solución salina porque esta solución es neutral y evita la deshidratación de los dientes.

La determinación exacta y el mantenimiento de la longitud de trabajo durante el retratamiento es un aspecto vital en la terapia de conductos radiculares.

Bergenholtz (3) encontró una regeneración ósea apical completa en el 36% de conductos retratados con sobre obturación comparado con el 62% sin sobreobturación.

En retratamientos de conductos radiculares Sjogren (23) reportó 50 % de éxito en dientes retratados con sobreobturación y 67% de éxito en dientes retratados y adecuadamente sellados.

En algunos casos clínicos con obturaciones de conductos radiográficamente aceptables, el retratamiento es indicado por filtración coronal (25-26-27).

En este estudio, en dos dientes no se alcanzó la longitud y fueron excluidos; posiblemente por la compactación del material o la desviación del conducto.

Se observó que el localizador de ápice Root Zx®, fue el que mayor exactitud presentó en la localización del ápice radicular con un porcentaje del 53,3% a la medida de 0.5mm y del 100% a 1 mm., similar a los resultados de otros estudios (17-22-24)

Las lecturas obtenidas con los localizadores de ápice Endex® Y Sybron Endo® no presentaron diferencias estadísticamente significativas entre si tanto a la medida de 0.5mm como a 1mm.

El localizador de ápice Endex®, requiere siempre ser calibrado antes de ser utilizado.

Los tres localizadores utilizados no presentaron diferencias significativas en los resultados obtenidos.

V. CONCLUSIONES

El uso de localizadores de tercera generación es un método rápido, cómodo y exacto para localizar la longitud de trabajo en retratamientos de conductos disminuyendo la radiación.

Los localizadores electrónicos de ápice radiculares no sustituyen las radiografías, pero se complementan en el retratamiento de los conductos radiculares.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda el uso de los Localizadores Electrónicos de Ápice:

- Reducción de las exposiciones radiográficas.
- Mayor exactitud en la determinación de la longitud de trabajo.
- Mayor rapidez.
- Mayor discernimiento en la detección de la longitud en dientes multirradiculares.
- Diagnóstico temprano de perforaciones.
- Diagnóstico de cracks en la pared del conducto o piso de cámara.
- Se pueden utilizar en pacientes embarazadas.
- Son auxiliares útiles en el tratamiento de endodoncia.

REFERENCIAS

1. - Lin L-M, Skribner JE#, Gaengler P. Factors associated with Endodontic Treatment Failures. J. Endodon 1992; 18: 625-7
2. - Sundqvist G, DDS , PhD, Fiador D, Vds., MDSc, FRACDS, Dip Enmdo, Sten Persson, DDS, PhD, and Sjogren U, DDS, PhD, Microbiologic analysis of teeth with failed endodontic treatment and the outcome of conservative re-treatment. Oral Surg, Oral Me, Oral Pathol. 1998; 86/93
3. - Bergenholtz G. Lekholm U, Milton R, Heden G, ET alt, Retreatment of endodontic fillings. Scand J. Dent Rest, 1.979; 87:217 -24.
4. - Custer LE, Exacted methods of locating the apical foramen. J Natt Dent Assoc 1918; 5: 815/9-
5. - CB Chunn, MS, LD Zardiackas. PhD, and R.A. Menke, DDS., MS. In vivo root canal length determination using the forameter. J. Endodontic 1981. Vol 7:11
6. - Oliver Pommer, Oliver Stamm, and Thomas Attin. Influence of the canal contents on the electrical assisted determination of the length of root canals. J. Endodontic 2002; 28: 83-85,
7. - Martínez Lozano, M.A. Former. Navarro L. Methodological considerations in the determination on of working length. International. Endodontic Journal 2001: 371/376.

8. - Johnson, W. Color Atlas of Endodontics. Ed. W. B Saunders Company 2002.
9. - Kuttler J. Microscopic Investigation of root apexes. J. Am Dent Assoc. 1995; 50: 544-52
10. - El Ayouti A, Weiger R, Lost C. Frequency of over instrumentation with on acceptable radiographic working length. J. Endodon 2001; 27: 49-52.
11. - Green D. Sterromicroscopie Study of 700 root apexes of maxillary and mandibular teeth. Oral Surg. 1960; 13: 728-33
12. - Stein Tj. Corcoran JF. Radiographic working length revisited. Oral Surg. 1992; 74: 796/800
13. - Seltzer S. Soltanoff W, Suni F. Goldenberg A, Bender IB, Biologic aspects of endodontics: Part III. Periapical tissue reactions to root canal instrumentation. Oral Surg., Oral Med. Oral Pathol 1968; 26: 534/46, 694/705.
14. - Holland R, De Souza V, Nery MJ, De Mello W, Bernabé PFE, Otoboni JA. Tissue reactions following apical plugging of the root canal with infected dentin chips. Oral Surg Oral Med, Oral Pathol 1980; 49: 366/9
15. - Ricucci D, Langelan D L. Apical limit of rootcan al instrumentation and obturation: Part 2-a Histological study. Int. Endod 1998; 31: 394/409
16. - Dummer PMH, Megium JH, Rees DG. The position and topography of the apical canal constriction and apical foramen. Int. Endod. J 1984; 17: 192/8

17. - Weiger R, Jhon J, Geigle H, Lost C. An in Vitro comparison of two modern apex locators J. Endod 1999; 25: 765/8
18. - Sunada L, New method for measuring the length of the root canal. J. Dent Res 1962; 41; 375-87.
19. - Saito and Yamashita Y. Electronic determination of root canal length by a newly developer measuring device, Dent Japan 1990; 3: 1/8.
20. - Kobayashi y Suda H. New electronic canal measuring device based on the ratio method. J. Endodon 1994; 20: 11/4.
21. - Felipe, MCS, Soares IJ. In vitro evaluation of an audiometric device in locating the apical foramen of teeth. Endodontics and Dental Traumatology, 10:220/2.
22. Goldberg F, DDS, PhD, Benjamin Briceño, Marroquin, DMD, Santiago Frajlich DDS, In Vitro evaluation of the ability of three apex locators to determine the Working length during retreatment. J. Endod Vol, 31 Number 9. Sept 2005
23. Pagavino, G., Pace, R., Baccetti, T. A. SEM study of in vivo accuracy of the root ZX electronic apex locators. J. of Endod. 1998; 24 (6): 438-441
24. - A.M.H. Alves, M.C.S. Felipe, W.T. Felipe and M.J.C.Rocha Ex vivo evaluation of the capacity of the Tri Auto ZX to locate the apical foramen during root canal retreatment. International Endodontic Journal 2005, Vol.38, 718/724
25. - Torabinejad M, Ung B, Kettering JD. In vitro bacterial penetration of coronally unsealed endodontically treated teeth. J. Endod 1990; 16: 566-9

26. - Magura ME, Kafrawy AH, Brown CE Jr, Newton CW. Human saliva coronal microleakage in obturated root canals : an in vitro study. *J. Endod.* 1991; 17: 324-31
27. - Saunders WP, Saunders EM. Coronal leakage as a cause of failure in root canal therapy: a review. *Endod Dent Traumatol* 1994; 10: 105-8
28. - Ouncy, H., Naaman, A, In vitro evaluation of the reability of the root ZX electronic apex locator. *Int. Endod J.* 1999; 32: 120-123.
29. - Kaufman, A., Keila, S., Yoshpe, M. Accuracy of a new apex locator: an in vitro study. *Int Endod J*; 35: 186-192.
30. - Kaufman, A., Fuss, Z., Keila, S., Waxenberg, S. Reability of different electronic apex locators to detect root perorations in vitro. *Int Endod J* 1997: 30 (6): 403-7.
31. - Beach, C. Branwell, J., Hutter, J. Use of an electronic apex locator on a Cardiac pacemaker patient. *J. of Endod* 1996; 22 (4): 182-4
32. - Jenkins, J., Walkers, W., Flores. C. An in vitro evaluation of the accuracy of the Root ZX in the presence of various irrigants. *J. of Endod.* 2001; 27 (3): 209-211.
33. - Sjogren U, DDS, Haagglund B, DSS, Sundqvist G, DDS, PhD and Wing K , DMD, PhD. Factors Affecting the long-term results of endodontic treatment. 1990; 16: 498/ 504.41
34. - Shabahang S., Goon W., Ghiskin A., An in vivo evaluation or Root SX Apex Locator. *JOE.* Vol. 22- # 11 616-17. 1996.

ANEXOS

1. TABLA DE RECOLECCION DE DATOS

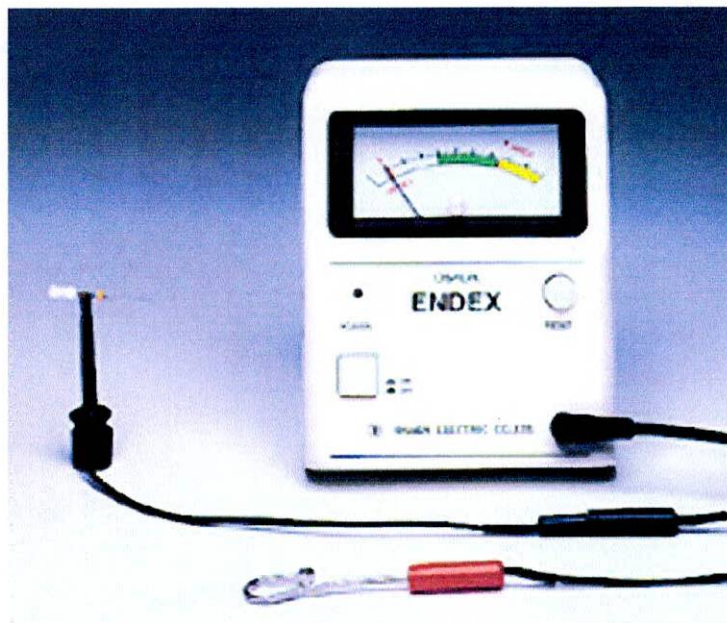
| DIENTE N° | ENDEX | | Root ZX | | SYBRON ENDO | |
|--------------|-------|------|---------|------|-------------|------|
| | MVD | LT | MVD | LT | MVD | LT |
| 1 | 15 | 14 | | | | |
| 2 | | | 19 | 18 | | |
| 3 | | | | | 18 | 17 |
| 4 | 20 | 19 | | | | |
| 5 | | | | | 15 | 14.5 |
| 6 | | | | | 14 | 13 |
| 7 | 17 | 16.5 | | | | |
| 8 | 14 | 14 | | | | |
| 9 | 17 | 16.5 | | | | |
| 10 | | | | | 17 | 15.5 |
| 11 | | | | | 17 | |
| 12 | | | | | 16 | 15.5 |
| 13 | 15 | 14 | | | | |
| 14 | | | | | 12 | 11 |
| 15 | | | | | 15 | 14 |
| 16 | 19 | 18 | | | | |
| 17 | 15 | | | | | |
| 18 | | | | | 17 | 16 |
| 19 | 15 | 14.5 | | | | |
| 20 | | | 20 | 20 | | |
| 21 | | | | | 17 | 16.5 |
| 22 | | | 16 | 15.5 | | |
| 23 | | | 12 | 12 | | |
| 24 | 14 | 13 | | | | |
| 25 | | | 15 | 14.5 | | |
| 26 | | | 18 | 17 | | |
| 27 | | | | | 17 | 16 |
| 28 | | | | | 14 | 13 |
| 29 | | | 13 | 12 | | |
| 30 | 15 | 14 | | | | |

| | | | | | | |
|----|----|------|----|------|----|----|
| 31 | | | 15 | 14.5 | | |
| 32 | | | | | 15 | 15 |
| 33 | 13 | 12 | | | | |
| 34 | 12 | 11 | | | | |
| 35 | | | 17 | 16.5 | | |
| 36 | | | 14 | 13.5 | | |
| 37 | 14 | 12.5 | | | | |
| 38 | | | 13 | 12.5 | | |
| 39 | | | 11 | 10 | | |
| 40 | | | | | 16 | 15 |
| 41 | | | 13 | 12 | | |
| 42 | | | 13 | 12 | | |
| 43 | | | | | 17 | 16 |
| 44 | 13 | 12 | | | | |
| 45 | | | 14 | 13 | | |

2. VERIFICACIÓN DE LA OBTURACIÓN



3. LOCALIZADOR DE APICE ENDEX



4. LOCALIZADOR DE APICE ROOT ZX



5. LOCALIZADOR DE APICE SYBRON ENDO

