T1143

COMPARAR LA MICROFILTRACION APICAL DE CONDUCTOS PREPARADOS CON EL SISTEMA PROTAPER ROTATORIO Y PROTAPER MANUAL

Enciso Diana Rocio
Lara Rodríguez Diana Carolina
Ledesma Rosero Jhonatan Alexander
Quiceno García Diana Esperanza
Salgado Sánchez Adriana Ximena
Sigua Rodríguez Eder Alberto

INSTITUCION UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
ENDODONCIA: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION
COLEGIO ODONTOLOGICO
BOGOTA D.C 2008

COMPARAR LA MICROFILTRACION APICAL DE CONDUCTOS PREPARADOS CON EL SISTEMA PROTAPER ROTATORIO Y PROTAPER MANUAL

Enciso Diana Rocio
Lara Rodríguez Diana Carolina
Ledesma Rosero Jhonatan Alexander
Quiceno García Diana Esperanza
Salgado Sánchez Adriana Ximena
Sigua Rodríguez Eder Alberto

ASESOR CIENTIFICO:
Dr. Víctor Javier Chamorro Micolta
Especialista en Endodoncia

ASESOR METODOLOGICO
Dra. Claudia Hurtado od. Especialista en Seguridad Social en Salud

INSTITUCION UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
ENDODONCIA: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION
COLEGIO ODONTOLOGICO
BOGOTA D.C 2008

A nuestros padres que nos han brinda su apoyo durante el largo recorrido hacia nuestra formación profesional igualmente a nuestros hermanos y amigos que han estado con nosotros en todo tipo de momentos

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Dr. Claudia Hutado od. Especialista en Seguridad Social en Salud y directora de investigación parte metodologica, por sus valiosas orientaciones.

Dr. Víctor Javier Chamorro Micolta od. Especialista en Endodoncia y director de investigación parte científica, por su constante motivación de este trabajo.

CONTENIDO

INTRODUCCION

1. ASPECTOS TEÓRICOS CIENTÍFICOS 3

1.1 PROBLEMA 3

1.2 JUSTIFICACIÓN 4

1.3 PROPÓSITO 5

1.4 MARCO TEÓRICO 5

1.5 OBJETIVOS 17

1.5.1 OBJETIVO GENERAL 17

1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 17

1.6 HIPÓTESIS 17

1.6.1 HIPÓTESIS NULA 17

1.6.2 HIPÓTESIS ALTERNA 18

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS 19

2.1 TIPO DE ESTUDIO 19

2.2 POBLACIÓN 19

2.3 OBJETO DE ESTUDIO 19

2.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN 19

2.4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN 19

2.4.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN 20

2.5 MUESTREO 20

2.6 MUESTRA 20

2.7 GRUPOS 20

2.8 CUADRO DE VARIABLES 21

2.9 PROCEDIMIENTO 24

2.10 IMPLICACIONES ÉTICAS 26

3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO 27

3.1 RESULTADOS 27

4. DISCUSIÓN 32

5. CONCLUSIONES 35

6. RECOMENDACIONES 36

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

INTRODUCCION

El éxito del tratamiento endodóntico depende de la apertura de la cavidad endodóntica, la conformación del conducto radicular y el selle apical. El selle hermético del conducto radicular debe realizarse con un material estable que reduzca la microfiltración apical y mejore el pronostico del tratamiento endodontico. Es por esto que en la actualidad los materiales y técnicas de preparación y obturación han ido adquiriendo características con mejores propiedades que facilitan la conformación y obturación del conducto radicular.

Existe gran variedad de fabricantes de conos y limas de uso endodóntico. Los conos y limas se vienen fabricando de acuerdo a la norma ISO de 1974 descrita por Ingle en 1958 Por tal razón es importante conocer cual técnica de instrumentación manual o rotatoria ocasionara menor microfiltración apical, en este caso usando instrumentos protaper rotatorio y protaper manual para conocer la mejor técnica de instrumentación y disminuir el índice de fracaso de los tratamientos de conductos en la práctica clínica.

Los instrumentos protaper son una nueva generación de instrumentos rotatorios Ni ti que fueron diseñados por el Dr. Clifford Ruddle para realzar la eficacia del corte y mejorar la flexibilidad.

Al igual se han propuesto varios métodos para evaluar la microfiltración apical, la prueba electroquímica será la utilizada en este estudio; la ventaja de esta, es que puede ser monitoreado continuamente durante el periodo de prueba y se puede determinar tanto el numero de dientes filtrados y el grado de filtración, por este motivo nuestra investigación busca comparar la microfiltración y selle apical de conductos preparados con el sistema Protaper rotatorio y protaper manual.

I. ASPECTOS TEÓRICOS CIENTÍFICIOS

1.1 PROBLEMA

Diferentes estudios sobre el éxito y fracaso de los tratamientos de conductos han demostrado que una de las principales causas de fracasos es un conducto parcialmente obturado debido a las características anatómicas del sistema de conductos radicular, permeabilidad dentinal y fallas en la adhesión de los materiales de obturación, dando como resultado una microfiltración a nivel apical (L.S. Buchanan 2000).

Los túbulos dentinales contienen dentro de su superficie una capa de detritos compactados que se forman cuando los conductos radiculares son instrumentados durante el tratamiento de endodoncia, debido a que hay un rompimiento de la matriz de dentina.

Estudios sugieren que los dientes obturados endodónticamente quedan mejor sellados al hacer una eliminación completa del barrillo dentinario ya que al no eliminarlo bloquea el efecto antimicrobiano de los irrigantes y medicamentos intraconducto dentro de los túbulos, dando facilidad para el crecimiento de microorganismos, y a su vez actúa como barrera interfiriendo en la adhesión y penetración de los selladores dentro de los túbulos dentinales, además se reporta que al dejar esta capa residual y al no poder eliminar los microorganismos por la interposición de dicha capa, se va a favorecer la acción de los ácidos de los microorganismos para eliminar la capa residual y luego dejar un espacio de microfiltración (Carson M, 1984)(Calt S 2000).

El éxito del tratamiento endodontico depende de la apertura de la cavidad endodontica, la conformación del conducto radicular y el selle apical. (Shilder 1964- 1967). El selle hermético del conducto radicular debe realizarse con un material estable que reduzca la microfiltración apical y mejore el pronostico del tratamiento endodontico. Es por esto que en la actualidad los materiales y técnicas de preparación y obturación han ido adquiriendo características que le brindan mejores propiedades y facilitan la conformación y obturación del conducto radicular (L.S. Buchanan 2000).

A partir de esto surge la pregunta ¿Cuál es la técnica de instrumentación que presenta menor microfiltración apical de conductos preparados con el sistema protaper rotatorio y protaper manual?

1.2 JUSTIFICACIÓN

Los métodos para la conformación del conducto radicular han ido evolucionando en el último siglo, mejorando sus características y ayudando a cumplir con los objetivos de preparación de conductos radiculares. Sin embargo en la actualidad y a pesar de los avances tecnológicos se presentan fracasos en los tratamientos de conductos ya sea por una mala técnica de preparación, obturación, instrumentos que ya han sido usados o materiales de mala calidad.

La microfiltración es un indicador de fracaso en los procedimientos endodónticos. Para los profesionales de salud oral es un reto lograr identificar aquellos materiales y técnicas que favorezcan el éxito en los tratamientos en su práctica clínica.

1.3 PROPÓSITO

Determinar la microfiltración y selle apical de conductos preparados con el sistema protaper rotatorio y protaper manual, obturados con técnica de condensación lateral

1.4 MARCO TEÓRICO

Fauchard, uno de los fundadores de la odontología moderna describió los instrumentos para la preparación de los canales radiculares y la debridación de la pulpa (Hülsmann M. 2005). En una inspección sobre instrumentación endodóntica hasta 1800, Lilley encontró solamente los instrumentos y los excavadores primitivos manuales, algunos instrumentos de hierro y unos pocos instrumentos finos y flexibles para tratamientos de conducto. En 1838 Edward Maynard considerado como uno de lo primeros en desarrollar instrumentos endodónticos manuales, haciendo muescas en un alambre redondo creado a partir del muelle de reloj y desarrollando otros con el objetivo de limpiar y ensanchar el conducto radicular. (Hülsmann M. 2005)

La primera descripción del uso de dispositivos rotatorios parece haber sido por Oltramare. Él divulgó el uso de agujas finas con una sección representativa rectangular, que se podría montar en una pieza de mano dental. Estas agujas eran introducidas sin funcionar en el canal radicular hasta el ápice y después la rotación comenzaba. En 1889 Guillermo H. Rollins desarrolló la primera pieza de mano endodóntica para la preparación automática del canal radicular. Él utilizó agujas especialmente diseñadas, que fueron montadas en una pieza de mano con una rotación 360º. En los años siguientes una variedad de sistemas rotatorios fue desarrollada y puesta usando los principios similares que causaban efectos indeseables

como la fractura de los instrumentos y la dificultad para usarlos en canales radiculares muy curvos (Hülsmann M. 2005).

La estandardización de instrumentos había sido propuesta en 1929 por Trebitsch y otra vez por Ingle en 1958, las especificaciones de la ISO para los instrumentos endodónticos no fueron publicadas antes de 1974 (Hülsmann M. 2005).

Los métodos para limpieza y conformación del conducto radicular han ido evolucionando en el último siglo; sin embargo, desarrollos tecnológicos, tales como la aleación de Níquel –Titanio (Ni-Ti) usados en el sistema de limas rotatorias, han mejorado la terapia endodóntica, logrando así que la conformación del conducto sea mejor a diferencia de la preparación con técnica manual (Baroni J. 2002). El avance más significativo fue el desarrollo de instrumentos rotatorios de níquel titanio, siendo un apoyo principal en la terapia endodóntica. (D. Fife 2004). Los instrumentos Ni-Ti fueron introducidos para facilitar la instrumentación de canales curvos y minimizar la perforación del canal, tienen de dos a tres veces mayor flexibilidad que los instrumentos de acero inoxidable así como una mayor resistencia a la fractura tanto en la torsión, son biocompatibles tienen excelentes propiedades anticorrosivos. (D. Fife 2004).

La visibilidad y maniobralidad son mejoradas debido a que la pieza de mano ocupa menos espacios que la mano (Tom G 2000). Los instrumentos protaper son una nueva generación de instrumentos rotatorios Ni-Ti que fueron diseñados por el Dr. Clifford Ruddle (Clifford 2005) para realzar la eficacia del corte y mejorar la flexibilidad, son diseñados con taper mayores lo cual reduce las cargas de torsión, el debilitamiento y fractura del instrumento, un estudio reciente encontró que los instrumentos protaper

tiene más uniformidad en la distribución de tensiones comparados con los profile. Con la introducción de las limas de níquel –titanio en el año de 1988 se inició una nueva era para la endodoncia (Berutti E. 2003). El sistema protaper es fabricado bajo estos conceptos: La sección transversal presenta diseño de una lima k; presenta un ahusamiento variable a lo largo de la superficie de corte, este minimiza el número de instrumentos usados en la preparación y también disminuye la fuerza de torque, incrementando la eficiencia en el corte. (Clifford 2005).

El sistema ProTaper consta de seis instrumentos con un diseño innovador que buscan solventar algunas de las deficiencias de, los sistemas rotatorios (Clifford 2005).

El sistema ProTaper incluye una serie secuencial de 6 limas de níquel-titanio que poseen conicidad variable y progresiva, las cuales son muy diferentes a las limas de Ni-Ti empleadas en otros sistemas rotatorios. (Clifford 2005). Las series de los instrumentos consisten en tres instrumentos de forma inicial que son: SX, S1, S2; y tres instrumentos finales F1, F2 y F3. El instrumento de forma inicial SX es usado como un instrumento de apertura de orificios, estos instrumentos exhiben un diseño único de taper progresivo. El instrumento S1 tiene en Do una conicidad del 2% y un calibre de 0,17 mm; la conicidad y el calibre aumentan progresivamente hacia el mango hasta ser en D14 del 11% y 1,19 mm respectivamente. Los instrumentos S2 conforma particularmente el tercio medio, tiene en D0 una conicidad del 4% y un calibre de 0,20 mm; la conicidad y el calibre aumentan de forma similar a la S1 de modo que en D14 la conicidad es del 11,5% y el calibre de 1,19 mm. (D. Fife 2004) Los instrumentos finales F1, F2 y F3 se caracterizan, por tener su mayor conicidad en la punta, disminuyendo progresivamente en dirección hacia el mango tienen diámetros en la punta de 0.20, 0.25 y 0.30 respectivamente,

adicionalmente tienen un taper fijo entre D0 – D3 de 0.07 – 0.09 respectivamente. (D. Fife 2004) (Clifford 2005).

La lima F1 tiene en Do una conicidad del 7% y un calibre de 0,20 mm, la F2 del 8% y 0,25 mm y la F3 del 9% y 0,30 mm. En D14 las conicidades son del 5,5% para F1 y F2 y del 5% para F3, con un calibre próximo a 1,2 mm y, los anillos de identificación son amarillos, rojos y azules, respectivamente. (D. Fife 2004)

Las limas ProTaper presentan taper progresivo y esta es una de sus características más sobresalientes, pues la conicidad de las limas varía progresivamente a lo largo de su parte activa, en contraste con otros sistemas que manejan una serie secuencial de limas con un aumento de taper simétrico. En las limas ProTaper la conicidad varía dentro de un mismo instrumento, con aumentos progresivos de conicidad que van del 3.5 % al 19%, lo que hace posible la conformación de zonas determinadas del conducto con un sólo instrumento, haciendo que éste haga su propio crown down (Clifford 2005).

Estos instrumentos poseen una punta inactiva o parcialmente activa modificada, que guía de mejor manera a la lima a través del conducto. También varían los diámetros de las puntas de las limas, que permite una acción de corte específica en áreas definidas del conducto, sin provocar estrés del instrumento en otras zonas (Clifford 2005).

En comparación con otras limas que poseen superficies radiales que producen un corte pasivo por acción de raspado, las limas ProTaper trabajan con un movimiento de corte activo. Otra de las particularidades de este sistema es el ángulo helicoidal variable de la lima, con las estrías más separadas unas de las otras a medida que se avanza hacia el mango del instrumento, lo que optimiza la acción de corte, permite una mejor remoción de detritos y previene el "atornillamiento" de la lima dentro del conducto. En la punta presenta estrías tipo lima K y hacia el mango como ensanchador. (Clifford 2005).

La longitud del mango de la lima ha sido reducida de 15 a 12,54 mm, lo que favorece el acceso a los dientes posteriores, cuyo tratamiento podría verse complicado en ciertos casos (Clifford 2005).

El taper decreciente de estas limas asegura la flexibilidad continua a lo largo del instrumento y evita el tener un diámetro muy grande en el tallo del instrumento. Las limas F han sido diseñadas para optimizar la conformación apical, además de que también preparan el tercio medio del conducto. (D. Fife 2004)

De todas las limas ProTaper, únicamente la lima F3 tiene una sección transversal "reducida" respecto a las otras, pues tiene una sección en forma de U, esto para favorecer un mayor grado de flexibilidad, pues con esta sección el núcleo de aleación del instrumento se reduce. (D. Fife 2004).

Inicialmente, para utilizar el sistema ProTaper con éxito es importante tener una apertura que permita al operador un acceso en línea recta, con el fin de

eliminar obstrucciones que impidan una correcta instrumentación del tercio apical.

Algunos autores han aconsejado que antes de iniciar la instrumentación con las limas ProTaper, se debe introducir las limas K Nº 15 a 25 hasta la longitud de trabajo con el fin de crear una vía para la inserción de los instrumentos rotatorios en una forma más segura. (Clifford 2005).

Otro punto muy importante es la utilización de una solución irrigadora (hipoclorito de sodio) durante toda la preparación biomecánica. Además, un agente quelante debe ser utilizado para minimizar la fricción del instrumento contra las paredes del conducto. Se debe tener en cuenta que entre cada instrumento se debe irrigar abundantemente y confirmar patencia para evitar un bloqueo por chips de dentina a nivel apical. (Clifford 2005).

Las limas ProTaper manuales comparten las mismas características de diseño que las rotatorias, aunque con ellas se tiene la ventaja de un mejor control táctil. (Clifford 2005).

Las limas ProTaper manuales se utilizan con un movimiento rotacional en sentido horario ejerciendo suficiente presión a nivel apical. Si el instrumento se engancha en dentina, se recomienda rotarlo en sentido anti-horario, retirar el instrumento y limpiar las estrías. Se deben repetir los movimientos rotacionales hasta que se alcance la longitud de trabajo deseada. (Clifford 2005).

Uno de los grandes objetivos de la preparación quimio-mecánica es limpiar el sistema del conducto radicular, lo más minuciosamente posible usando limas endodónticas e irrigando con soluciones (Baroni J. 2002). Se han propuesto varias técnicas para facilitar la limpieza y conformación del sistema de conductos radiculares con irregularidades anatómicas. Algunas preparan el

conducto desde la porción coronaria y progresan hacia el ápice y otras lo inician desde este último y retroceden hacia la entrada del conducto. También se ha propuesto la combinación de ambas técnicas (Hülsmann M. 2005).

En el año 1978, un grupo de endodoncistas de la Universidad de Oregon propuso una técnica de instrumentación para conductos con pulpa necrótica que denominaron Escalonada de Avance Progresivo sin Presión (Crown Down). Marshall y Pappin en el año 1980, recomendaron el uso de esta y ampliaron su denominación a "preparación sin presión de la corona hacia el ápice" en instrumentación de conductos con pulpa necrótica, (Morgan y Montgomery 1984).

El ensanchamiento inicial del tercio coronario del sistema del conducto proporciona mejor acceso en línea recta hacia el foramen apical del conducto radicular, permitiendo que penetre mejor la solución irrigante. También se reducen los oxidantes de procedimiento, como empaque de residuos, escalones, enderezamiento de la región apical del conducto, perforaciones y fractura de instrumentos (Morgan y Montgomery 1984).

El éxito en la terapia endodóntica depende en gran alcance de la completa obturación del espacio del conducto radicular. Por ello, un procedimiento básico en la terapia de endodoncia, es el sellado del conducto radicular con materiales y cementos especialmente diseñados. (D. Fife 2004)

La utilización de un cemento sellador en la fase de obturación de los conductos radiculares es básica. Sirven de lubricante durante la inserción de la gutapercha, ya sea en la condensación lateral o termoplástica, rellenan los espacios entre la gutapercha y las paredes del conducto, permitiendo un sellado hermético, obturan conductos laterales o anastomosis a los que la gutapercha no accede (Lee KW 2002). Al estar en contacto con los tejidos

periapicales deben ser materiales biocompatibles, deben ayudar y estimular la reparación de lesiones y permitir un sellado hermético del ápice radicular (Toledo Leonardo R 2000).

La función principal de los cementos selladores es llenar los espacios entre la gutapercha y las paredes del conducto, fluir por sitios donde el material sólido o semisólido no puede penetrar, para lograr así un selle hermético. (Michel Andre 1999)(T Schwarze 2002)

La biocompatibilidad de los materiales utilizados en endodoncia, es de especial interés ya que muchos de sus componentes pueden llegar a producir irritación o hasta degeneración de los tejidos circundantes. En el caso de los cementos selladores utilizados, la biocompatibilidad con los tejidos es decisiva ya que estos quedan en contacto directo, especialmente cuando son extruídos hacia los tejidos periapicales. (Pumarola S 1992)

Varias investigaciones han observado la citotoxicidad de los más comunes cementos selladores encontrando que los cementos a base de óxido de zinc-eugenol presentan un alto nivel de citotoxicidad (Willershausen B, 2000).

Otros reportes indican una considerable filtración de sustancias permitida por la desintegración del cemento sellador; esta inestabilidad en un medioambiente acuoso podría aumentar la liberación de dichas sustancias y conllevar a la falla del tratamiento endodóntico (Leonardo RT Consolaro 2000)

Es muy importante el tiempo que tarda un cemento sellador en fraguar, de ello dependerá en cierta medida, que se disminuyan las posibilidades de microfiltración; es decir este tiempo debe ser lo suficiente para poder realizar

la obturación completa pero lo suficientemente corto para evitar los procesos de filtración.(Barrieshi K 1997)

Idealmente, un cemento no debe expandirse ni contraerse, expansión aumenta el riesgo de fractura, sin embargo mucha de esta expansión puede ser absorbida por la gutapercha reduciendo el estrés sobre la dentina. Por lo contrario la contracción es menos deseable por que compromete el selle hermético del conducto radicular. (Ostravik D 2001).

Se han mencionado varias condiciones ideales que deben cumplir estos materiales. Dentro de ellos Gossman incluyó los siguientes:

1. La habilidad para adherirse a la superficie radicular tridimensionalmente.
2. No citotóxico y bien tolerado por los tejidos perirradiculares.
3. Buena estabilidad dimensional.
4. No reabsorbible.
5. Insoluble en tejidos orales.
6. Soluble con disolventes.
7. Fácil de manipular.
8. Buena radiopacidad.
9. Que no produzca corrosión.
10. Proveer un selle hermético.
11. No pigmentar la estructura.
12. Bacteriostático. (Lucena 2002)

La reproducción de la preparación del canal radicular se lleva a cabo por medio de diferentes técnicas de obturación. (Aneet S. 2001).

Louis Grossman en 1965 afirmó que aunque los métodos actuales de obturación del conducto radicular eran razonablemente buenos, estos no eran lo suficientemente precisos. Schilder en 1974 concluyo que la única forma de maximizar la cantidad de gutapercha condensada dentro de un conducto es usar una técnica que nos permita compactarla dentro de todo el espacio del conducto radicular. (Aneet S. 2001).

Marshal y Massler encontraron que el material más eficiente de obturación de conductos radicular era la gutapercha, usada junto con un cemento. Ellos concluyeron que el uso de un cemento era un factor integral para obtener un efectivo sellado del conducto radicular.

La técnica de condensación lateral consiste en desplazar lateralmente el cono principal creando espacio para conos accesorios, produciendo una masa compacta de gutapercha en el interior del conducto (Tom G. 2000)

Teniendo en cuenta que cada técnica de obturación presenta cierto grado de microfiltración apical, que es el movimiento de líquidos periapicales hacia el conducto. Existe el potencial de comunicación entre el conducto radicular y el periapical, algunos investigadores señalan que la inflamación no ocurre a menos que las bacterias sean un factor, resultando importante sobre todo en los fracasos a largo plazo.

Al igual que se han descrito diferentes técnicas de obturación se han propuesto varios métodos para evaluar la microfiltración apical los cuales son: Pruebas de microfiltración marcada con tintes (Beril Karagenç, 2006), filtración de bacterias (Beril Karagenç, 2006), filtración del líquido (Beril Karagenç, 2006) y Pruebas electroquímicas (S. M. Jacobson 1976).

La penetración de tinta ha sido el método más común invitro para examinar los materiales de obturación del conducto radicular. Sin embargo, las

pruebas de microfiltracion de tinta tienen alto estándar de desviación y su relevancia clínica ha sido cuestionada. (Beril Karagenç, 2006).

La prueba electroquímica para evaluar la microfiltración fue descrita por Jacobson y Van Fraunhofer en 1976, (Beril, 2006).

La ventaja de la técnica electroquímica sobre métodos anteriormente usados para prueba de filtración es que puede ser monitoreado continuamente durante el periodo de prueba y se puede determinar tanto el número de dientes filtrados, como el grado de filtración (Gordon D.1984)

En esta prueba, una corriente eléctrica pasa a través de un canal obturado. Se utiliza porque permite que la corriente galvánica de la corrosión sea medida sin interferencia con reacción de la corrosión. En este método, un alambre de cobre incluido en un diente tratado endodónticamente es protegido contra la exposición a la solución del cloruro. La corrosión ocurrirá solamente cuando el alambre de cobre contacta con la solución del cloruro, es decir, cuando ha ocurrido la salida y un camino electrolítico continuo, se ha establecido. (Gordon D. 1984) A medida que la filtración ocurre, una mayor área del electrodo esta en contacto con la solución de cloruro de potasio y unos flujos de corriente proporcionalmente mayores. (Gorodon D. 1984)

Si se presenta microfiltracion quiere decir que hay paso de corriente y no esta aislado eléctricamente.

Para probar la conductibilidad eléctrica (paso de corriente entre dos medios) se utiliza un multimetro, el cual da un dato (resistencia de las piezas al paso de corriente).

El multimetro es un aparato diseñado para medir la resistencia eléctrica en ohmios. Debido a que la resistencia es la diferencia de potencial que existe

en un conductor dividida por la intensidad de la corriente que pasa por el mismo, un ohmímetro tiene que medir dos parámetros, y para ello debe tener su propio generador para producir la corriente eléctrica.

Los ohmímetros más comunes se encuentran en los "multímetros", esto es, instrumento mediante del cual se puede medir la diferencia de potencial, la intensidad de corriente o la resistencia; normalmente pueden preseleccionarse en una gran variedad de rangos de modo que se pueden utilizar ohmímetros de laboratorio relativamente baratos para medir resistencias desde fracciones de ohmio hasta varios millones de ohmios (mega ohmios). Los ohmiómetros se utilizan mucho para detección de fallos en circuitos eléctricos.

Ánodo electrodo positivo de una célula electrolítica hacia el que se dirigen los iones negativos dentro del electrolito, que por esto reciben el nombre de *aniones*.

Cátodo al electrodo negativo de una célula electrolítica hacia el que se dirigen los iones positivos, que por esto reciben el nombre de *cationes*.

Célula electrolítica: dispositivo utilizado para la descomposición mediante corriente eléctrica de sustancias ionizadas denominadas electrolitos.

Existen muy pocos resultados contradictorios entre los estudios de filtración aun cuando los mismos materiales de obturación han sido estudiados (Beril, 2006).

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo general

Determinar la efectividad de la técnica de preparación de conductos radiculares utilizando protaper rotatorio y protaper manual presenta menor microfiltración brindando así una mejor opción para la práctica clínica.

1.5.2 Objetivos específicos

- Determinar el grado de microfiltración de conductos preparados con la técnica protaper manual.

- Determinar el grado de microfiltración de conductos preparados con la técnica protaper rotatorio.

- Comparar el grado de microfiltracion de conductos preparados con la técnica protaper manual y protaper rotatorio

1.6 HIPOTESIS

1.6.1 Hipótesis nula

No existe diferencias estadísticamente significativas en el grado de microfiltración entre los sistemas protaper rotatorio y protaper manual en la preparación de conductos radiculares obturados con conos taperizados

1.6.2 Hipótesis alterna

Existe diferencias estadísticamente significativas en el grado de microfiltración entre los sistemas protaper rotatorio y protaper manual en la preparación de conductos radiculares obturados con conos taperizados ($p \leq 0.05$)

II. ASPECTOS METODOLOGICOS

2.1 TIPO DE ESTUDIO

Experimental in vitro.

2.2 POBLACION

Dientes uniradiculares.

2.3. OBJETO DE ESTUDIO

Microfiltracion

2.4 CRITERIO DE SELECCIÓN

2.4.1 Criterios de inclusión

Dientes unirradiculares:

- Con conducto único
- Extraídos con fines ortodónticos y periodontales
- Con estructura radicular completa
- Dientes que tengan conductos con angulación menor de 30°
- Con patencidad de conductos

2.4.2 Criterios de exclusión

Dientes unirradiculares con:

- Reabsorción radicular
- Tratamientos endodónticos previos
- Fracturas
- Metamorfosis cálcica
- Dilaceraciones y curvos radicularmente

2.5 MUESTREO

Por aleatorización

2.6 MUESTRA

40 dientes uniradiculares

2.7 GRUPOS

GRUPOS EXPERIMENTALES

- Grupo A: 10 dientes preparados con sistema protaper manual obturados con conos taperizados
- Grupo B: 10 dientes preparados con el sistema protaper rotatorio obturados con conos taperizados

GRUPOS CONTROL

- Grupo C (control negativo): 10 dientes preparados y cubiertos completamente con barniz cavitario
- Grupo D (control positivo): 10 dientes preparados pero no se realizó la obturación del conducto

2.8VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN	OPERACIONALIZACION	ESCALA DE APLICACIÓN	CATEGORIZACIÓN	INSTRUMENTO
tiempo	Período que transcurre entre dos eventos consecutivos que se miden de un pasado hacia un futuro, pasando por el presente.	1hora 12 horas 24 horas 48 horas 168 horas 360 horas 720 horas	discreta	Cuantitativa	reloj
Grado de microfil-tración	movimiento de líquidos periapicales hacia el conducto en dientes desvitalizados por lo general mediante acción capilar.	Kilo ohmios	Discreta	Cuantitativa	Multimetro
limas	Instrumentos manuales y rotatorios, su objetivo es la preparación del conducto radicular	Protaper Flexo-file	Nominal	Cualitativa	Dientes
Sistema de preparación	Entrada	Manual Rotatoria	Nominal	Cualitativa	visual

Prueba Piloto

Mediante la prueba piloto se estandarizo las técnicas, los tiempos, los instrumentos a partir de la calibración intraobservador .El operador fue un residente de postgrado de endodoncia de III semestre.

Para la prueba piloto se tomaron 8 dientes con las características de los criterios de selección.

Se comprobó la Patenticidad de los dientes con una lima #10, la longitud a la que se cortó la raíz fue de 14mm, Se marcaron los dientes con números del 1 al 8 y se dividieron tomando dos para cada grupo.

Grupo 1: De Los dientes numero 1 y 2 les correspondió ser preparados con el sistema protaper manual se inicio con una lima #15 a una longitud de 13.5mm, establecida a partir de la longitud total de la raíz 14mm a la cual se le resto 0.5mm, esta medida fue comprobada por medio visual y radiográfico se utilizo la técnica Crown Down se inicio la preparación con una lima SX en los tercios medio y cervical, seguida de la lima S1 y S2 hasta alcanzar la longitud de trabajo final, posteriormente se utilizaron la limas F1, F2 y F3 hasta la longitud de trabajo dejando como lima apical principal la F3. entre cada una de las limas de la preparación se utilizo RC-prep y entre cada una de ellas se irrigo con hipoclorito de sodio al 5.25%, se obturaron con conos de gutapercha taperizados correspondientes a la lima apical principal F3.

Grupo 2: Se tomaron los dientes # 3 y # 4 que correspondieron al sistema de protaper rotatorio la preparación se realizó igual que en el grupo 1, comprobando la patenticidad con la lima #10 seguida de las lima Sx, S1,S2 y F1,F2 y F3.

En el grupo 3 al que correspondieron los dientes 5 y 6 se realizó la preparación con las limas flexo file, se inició con la técnica crowm down y se finalizó con la técnica step back dejando como lima apical principal una lima # 30 con las cuales se siguió el mismo procedimiento de los grupos anteriores irrigando constantemente y utilizando el Rc-prec.

En el grupo 4 al que correspondieron los dientes 7 y 8 con los cuales se siguió el mismo procedimiento que en el grupo 3.

Se tomaron radiografías de: Patenticidad, conductometria, comometria, de penachos y los dientes obturados.

Los grupos en los que se dividió la investigación fueron

Grupo 1: Se prepararon los dientes con sistema protaper manual obturados con conos taperizados.

Grupo 2: Dientes preparados con el sistema protaper rotatorio y obturados con conos taperizados.

Grupo control negativo: Se prepararon los dientes con limas flexo-file, se obturaron con conos estandarizados y usando la técnica de condensación lateral, posteriormente se cubrieron completamente con barniz cavitario.

Grupo control positivo: Se prepararon los dientes con limas flexo-file, pero no se realizó la obturación del conducto.

Los dientes obturados se desobturaron con una lima caliente dejando 5mm de selle apical, a cada diente se le introdujo un alambre de cobre de aproximadamente 3cm en donde un extremo del alambre hace contacto con la gutapercha y en los dientes que no tienen gutapercha se introduce el alambre en el canal radicular, en ambos casos el alambre de cobre se asegura a la raíz con cera pegajosa.

A excepción del grupo control positivo que no se cubre con barniz cavitario y el grupo control negativo que se cubre completamente con barniz cavitario, el grupo 1 y 2 se cubre con barniz cavitario dejando el foramen apical descubierto.

Lo dientes fueron ubicados en una rejilla plástica a la cual se aseguraron con silicona, a un extremo de la rejilla se aseguro un alambre de acero inoxidable de aproximadamente 7cm.

Esta rejilla se colocó en un recipiente de vidrio que contenía la solución electrolítica (cloruro de potasio).

2.9 PROCEDIMIENTO

Se tomaron 40 dientes que cumplieran con los criterios de elegibilidad; con previa autorización de los participantes por escrito en su respectiva historia clínica por disposición del comité de ética institucional.

Todos los dientes fueron almacenados en formalina al 10% luego de la extracción durante un periodo de un mes.

La porción coronal de los dientes fue removida en forma transversal a un milímetro de la unión amelocementaría, con una pieza de mano de baja velocidad y disco de carburo, de forma que todos los dientes tuvieran una longitud equivalente a 14mm. Se introdujo dentro del conducto radicular una lima número 10 hasta que se hizo visible a través del foramen apical, para verificar la patencia y fijar la longitud de trabajo a 0.5 mm del ápice radiográfico.

Los dos grupos experimentales se instrumentaron en forma manual y mecánica con limas protaper, y con la técnica Crown Down, irrigando el conducto radicular con una solución de hipoclorito de sodio al 5.25% y RC-PREP entre cada cambio de lima, se dejo como lima apical principal una lima de tamaño F3. Los conductos se secaron con puntas de papel estériles,

introducidas a la longitud de trabajo y posteriormente se obturaron con conos de gutapercha del tamaño de la lima principal y se utilizo la técnica de condensación lateral. Como sellador endodóntico se empleó el cemento TOP-seal.

Los otros dos grupos fueron usados como controles; 10 dientes fueron designados como grupo control negativo: los dientes fueron preparados con limas flexo-file dejando como lima apical principal una lima # 30, se utilizó técnica crown-down y step back, Se obturaron los conductos con conos de gutapercha, utilizando la técnica de condensación lateral, luego fueron cubiertos por completo con barniz cavitario. Los 10 dientes restantes fueron designados como grupo control positivo, estos dientes se prepararon con limas flexo-file y técnica crown-down y fueron dejados sin obturar.

Los dientes se dividieron en cuatro (4) grupos aleatoriamente: grupo A con 10 dientes preparados con el sistema manual protaper, grupo B con 10 dientes preparados con el sistema rotatorio protaper, y dos grupos controles: grupo C control negativo 10 dientes preparados con limas flexo-file, obturados y sellados completamente con barniz cavitario. Grupo D control positivo: 10 dientes preparados con flexo file y dejados sin obturar. Todos los grupos fueron obturados con la técnica de condensación lateral. Los dientes fueron desobturados parcialmente (retiro del material que solo está obturando la cámara pulpar y parte del conducto para lo cual se puede utilizar un método mecánico o uno térmico (calor), utilizando una lima caliente dejando 5mm de gutapercha remanente. La longitud de trabajo se controlo mediante radiografías periapicales. La superficie exterior de los dientes fue completamente cubierta con barniz cavitario, excepto la cavidad de acceso y el foramen apical. Las raíces fueron fijadas con silicona a través de cada orificio de la rejilla plástica, la rejilla plástica fue colocada dentro de un recipiente que contenía una solución de cloruro de potasio al 1% de manera

que el tercio apical de la raíz de los dientes quedando sumergida en la solución electrolítica. Se introdujeron 4cm del alambre de cobre en el canal radicular entrando en contacto con la gutapercha. Se fijó el alambre al diente con cera pegajosa. En un extremo de la rejilla se fijo un alambre de acero inoxidable de 10cm. de longitud. Cuando la filtración ocurre se produce un circuito entre el alambre de cobre, el alambre de acero inoxidable y el medio electrolítico. La magnitud de la corriente que fluye se usó para medir cuantitativamente el grado de microfiltración en varios intervalos de tiempo. Se empleo un multimetro digital que midió el momento en que electrolito entro en contacto con el alambre de cobre. Las lecturas fueron en kilohnios correspondientes a cada uno de los especimenes y se midieron a la 1 hora, 12h, 24h, 48h, 72h ,1 semana, 15 días y un mes.

2.10 IMPLICACIONES ETICAS

El riesgo del estudio de acuerdo a la resolución 8430 de 1993 del ministerio de salud es sin riesgo. (Los dientes utilizados en el estudio fueron extraídos por fines ortodónticos).

El estudio fue aprobado por el comité de ética institucional, quien recomienda colocar el consentimiento informado de los participantes en las historias clínicas correspondientes.

III ANÁLISIS ESTADÍSTICO

3.1 Resultados

Podemos observar que en la primera medida corresponde a 1h, no existe ninguna microfiltración en ningún grupo, en la segunda medida tomada a las 12h se observa rotatorio, que en la rotatoria hay presencia de medida y en mayor su medida en ohmios, lo que esto representa es una mayor resistencia a la filtración, mientras que la manual no hay ninguna resistencia; en este caso no hay una diferencia estadísticamente representativa, observamos que a las 24h hay una mayor resistencia a la microfiltración, su medida aumenta a 20 ohmios de resistencia esto a comparación de las dos primeras medidas donde a las 12 horas obtuvimos medidas de 12 ohmios y 0 respectivamente.

Continuando en la toma de medidas la siguiente fue la correspondiente a los dos días o 48h donde observamos que la resistencia aumenta casi el doble en la medida rotatoria es decir de 20 de la toma anterior aumenta a 38 ohmios lo que representa una mayor resistencia y menor microfiltración y se observa una vez más que en la manual no se presenta una medida, aunque la diferencia es grande no existe aún diferencia estadística significativa. La quinta medida corresponde a las 72h aquí vemos que la manual ya presenta medida en ohmios es de 12 ohmios; en la rotatoria ya podemos observar una medida continua es decir que las ultimas tres medidas hay aumento de 20 ohmios por medida, en esta toma de muestras correspondiente no existe una diferencia significativa estadísticamente con respecto a $P \geq 0.05$. La penúltima medida por tomar es la de los 15 días, allí podemos ver que no hay aumento representativo en la medida rotatoria al comparar con la toma de las

72h, en cambio la medida manual incrementa a 35 ohmios, más de tres veces su medida anterior lo que significa que a mayor tiempo de exposición la manual se vuelve más resistente. En las medidas tomadas anteriormente se presentaron diferencias pero en realidad no hubo estadísticamente significativas en el grado de microfiltración entre los sistemas protaper rotatorio y protaper manual en la preparación de conductos radículares obturados con conos taperizados $P \geq 0.05$.

A la semana se presentaron diferencias estadísticamente conductos radículares obturados con conos taperizados

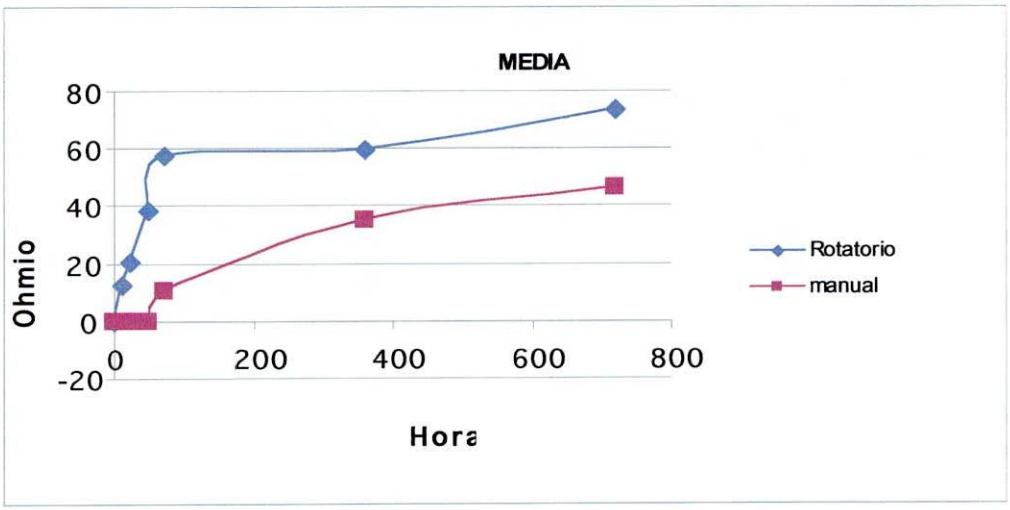
A la semana y al mes se presentaron diferencias estadísticamente significativas en el grado de microfiltración entre los sistemas protaper rotatorio y protaper manual en la preparación de conductos radículares obturados con conos taperizados significativas en el grado de microfiltración en el sistema protaper rotatorio $P= 0.28$ y al mes $P =0.38$ en comparación con los conductos preparados con el sistema protaper manual en la preparación de conductos radículares obturados con conos taperizados. Para terminar: A la hora, a las 12h, 24h, 48h, 72h y a los 15 dias no se presentaron diferencias estadísticamente significativas en el grado de microfiltración entre los sistemas protaper rotatorio y protaper manual en la preparación de conductos radículares obturados con conos taperizados.

Par 2	**rotatorio t2 y manual t2**	10	.	.
Par 3	**rotatorio t3 y manual t3**	10	.	.
Par 4	**rotatorio t4 y manual t4**	10	.	.
Par 5	**rotatorio t5 y manual t5**	10	.293	.410
Par 6	**rotatorio t6 y manual t6**	10	.797	.006
Par 7	**rotatorio t7 y manual t7**	10	.490	.150

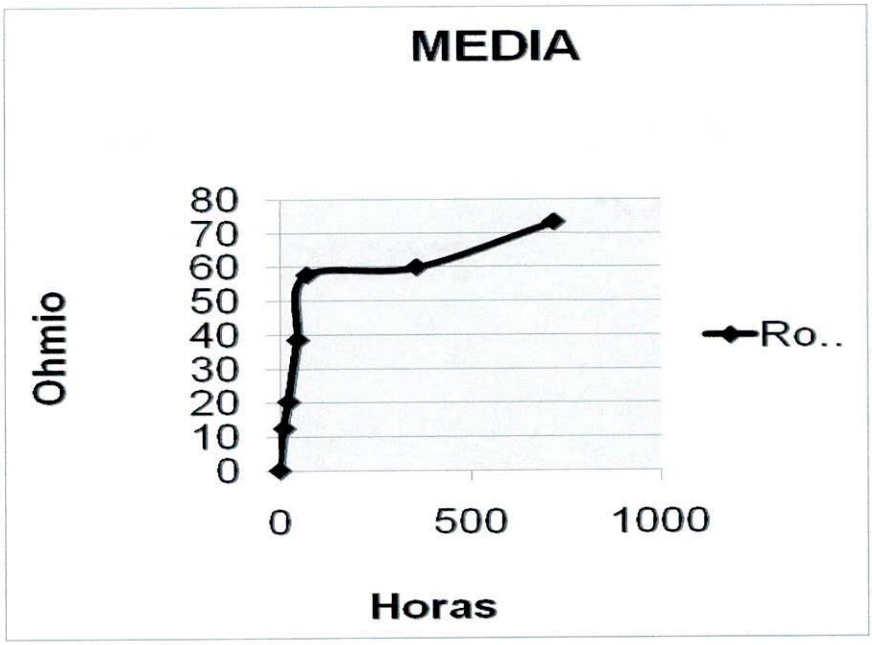
Tabla 1: Encuentran las correlaciones entre manual y rotatorio, observen que en el tiempo 6 se correlacionan en un 79%, es decir existe una alta relación.

P5	0,28
P7	0,38

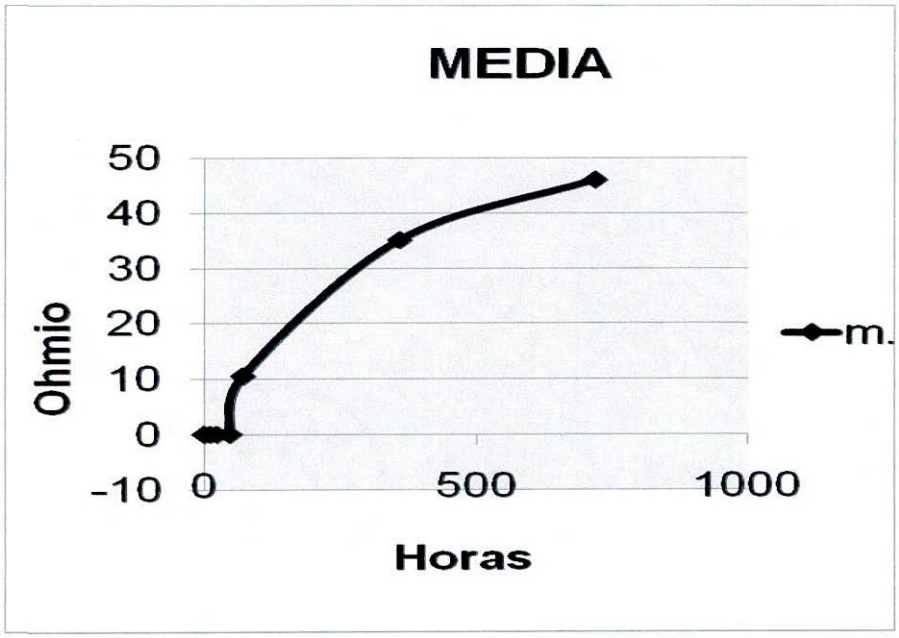
Tabla 2: En la segunda tabla encuentran la prueba T-Student con la cual se comparan las medias de par 5 y par 7



Grafica 1: Comparación de la resistencia de microfiltración entre protaper rotatorio y protaper manual, en medida de ohmios con respecto a horas.



Grafica 2: Se observó la toma de medidas de protaper rotatorio de ohmios con respeto a horas.



Grafica 3: Observamos la toma de medidas de protaper rotatorio de ohmios con respeto a horas.

4. DISCUSIÓN

El presente estudio fue diseñado para evaluar el nivel de microfiltracion apical en canales radiculares preparados con el sistema protaper rotatorio y protaper manual,

Los instrumentos protaper son una nueva generación de instrumentos rotatorios Ni ti que fueron diseñados por el Dr. Clifford Ruddle (Clifford 2005) para realzar la eficacia del corte y mejorar la flexibilidad; son diseñados con taper mayores lo cual reduce las cargas de torsión, el debilitamiento y fractura del instrumento, un estudio reciente encontró que los instrumentos protaper tiene mas uniformidad en la distribución de tensiones comparados con los profile. (Berutti E. 2003).

El sistema ProTaper incluye una serie secuencial de 6 limas de níquel-titanio que poseen conicidad variable y progresiva, las cuales son muy diferentes a las limas de Ni-Ti empleadas en otros sistemas rotatorios. (Clifford 2005). La serie de instrumentos protaper consiste en 3 instrumentos iniciales o de conformación, que permiten la configuración o preparación corono-apical del conducto (SX, S1,S2) El instrumento S1 tiene en Do una conicidad del 2% y un calibre de 0,17 mm; la conicidad y el calibre aumentan progresivamente hacia el mango hasta ser en D14 del 11% y 1,19 mm respectivamente. Los instrumentos S2 conforma particularmente el tercio medio, tiene en D0 una conicidad del 4% y un calibre de 0,20 mm; la conicidad y el calibre aumentan de forma similar a la S1 de modo que en D14 la conicidad es del 11,5% y el calibre de 1,19 mm. (D. Fife 2004), Y cinco instrumentos finales que se emplean para el acabado de la zona apical del conducto(F1, F2, F3, F4, F5) se caracterizan, por tener su mayor conicidad en la punta, disminuyendo

progresivamente en dirección hacia el mango. tienen diámetros en la punta de 0.20, 0.25 y 0.30 respectivamente, adicionalmente tienen un taper fijo entre D0 –D3 de 0.07 – 0.09 respectivamente. (D. Fife 2004) (Clifford 2005).

Estos instrumentos poseen una punta inactiva o parcialmente activa modificada, que guía de mejor manera a la lima a través del conducto. También varían los diámetros de las puntas de las limas, que permite una acción de corte específica en áreas definidas del conducto, sin provocar estrés del instrumento en otras zonas (Clifford 2005).

El éxito del tratamiento endodontico depende de varios factores: la apertura de la cavidad endodontica, la conformación del conducto radicular, el selle apical. (Shilder 1964- 1967), las características anatómicas, la permeabilidad dentinal y las fallas en la adhesión de los materiales de obturación. El no cumplimiento de estos factores desencadenaría una microfiltración a nivel apical (L.S. Buchanan 2000).

Se han descrito varios métodos para evaluar la microfiltracion que permiten un análisis y resultados de forma objetiva. La Prueba electroquímica (S. M. Jacobson 1976) se utilizó en este estudio porque puede ser monitoreado continuamente durante el periodo de prueba y se puede determinar tanto el número de dientes filtrados, como el grado de resistencia a la microfiltración (Gordon D.1984)
En el 2006 Beril comparó cuatro pruebas de microfiltracion diferentes donde concluyó que la prueba electroquímica es más exacta al dar resultados de microfiltración de cada diente.

Los resultados obtenidos en este estudio confirmaron lo dicho en estudios anteriores donde compararon las técnicas de instrumentación rotatoria y manual como (Sonntag D, Guntermann A) en 2003 donde investigaron la

conformación del canal radicular utilizando limas manuales y limas rotatorias concluyeron que la conformación del canal radicular es mejor con instrumentos rotatorios, sin embargo la preparación con instrumentos rotatorios fue asociado con un alto índice de fracturas de instrumentos en comparación con los instrumentos manuales.

Jörg F y colaboradores en el año 2006 compararon la conformación segura de diferentes instrumentos rotatorios niquel – titanio con instrumentos manuales en canales curvos en donde concluyeron que con los instrumentos rotatorios se requiere de menor tiempo en la preparacion y hay una mejor conformación del conducto. También concluyeron que tanto lainstrumentación manual como la rotatoria son seguras

5. CONCLUSIONES

Lo conductos preparados con instrumentos protaper rotatorio presentan menor microfiltración en comparación de los conductos preparados con protaper manual al ser medida su resistencia en ohmios por días.

Los conductos preparados con instrumentos protaper manual presentan una mayor microfiltración por su baja resistivilidad en las primeras medidas cuatro medidas, mientras que su resistividad aumenta en las ultimas tres medidas por ende la microfiltración disminuye.

Los conductos preparados con protaper rotatoria presentan una resistencia incremental a la microfiltracion en todas sus medidas.

Se conoce que el éxito de un diente tratado endodonticamente se debea la resistencia de la microfiltración dado el analisis se pude inferir que el protaper rotatorio es el instrumento en comparacion al protaper manual con lleva a una endodoncia mas exitosa.

Existe diversidad de métodos para cuantificar y calificar el grado de microfiltración en conductos preparados endodonticamente. La cuantificación por medio de un ohmetro, empleada para el desarrollo del trabajo, es una manera efectiva y sencilla para evaluar la calidad

6. RECOMENDACIONES

La investigación sobre el comportamiento de los materiales que se emplean en procedimientos odontológicos es necesaria para tener un patrón de referencia y evaluar las garantías y la funcionalidad de los diferentes métodos. Por este motivo es necesario para futuros estudios sobre el tema tener en cuenta las diferentes posibilidades de elaborar una investigacion alterando las siuientes variables:

- Otro tipo de cemento sellador : es evidente que el top seal no es el unico material cementante empleado en este tratamiento endodontico
- Dientes multirradiculares: el trabajo se enfoco en dientes uniradiculares; por lo tanto no fue posible determinar la efectividad del procedimiento en diferente antomía dental.
- Tiempo: un mes de observación no muestra la totalidad de los cambios en la resistividad que se produce debido al deterioro de los materiales a través tiempo. Por lo tanto, es conveniente prolongar el tiempo para la toma de medidas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. L.S. buchanan. The standardized-taper root canal preparation- part 1. concepts for variably tapered shaping instruments. International endondontic journal, 2000, vol. 33, pag 516-529.
2. Hülsmann Michael, Ove A. Petters Y Paul M. H. Dummer. Mechanical preparation of root canals: shaping goals, techniques and means. Endodontic topics, 2005, vol.10, pag: 30 -76
3. Aneet S. Bal, DDS, M. Lamar Hicks, DDS, MS, and Frederick Barnett, DMD comparison of laterally condensed .06 and .02 tapered gutta-percha and sealer in vitro. journal of endodontics dic. 2001, vol. 27, no. 12 pag: 786 – 788
4. Brian L. Wilson, DMD, and J. Craig Baumgartner, DDS, phd. Comparison of spreader penetration during lateral compaction of .04 and .02 tapered gutta-percha journal of endodontics, diciembre 2003, vol. 29, no. 12, pag: 828 – 831
5. S. M. Jacobson, B. A, D.D.S. and J. A. Von Fraunhofer, M.Sc, Ph. D, A.I.M, F.R.I.C, London, England. The investigation of microleakage in root canal therapy. Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology and endodontology. Dic. 1976, vol. 42, nº 6, pag: 817 – 823.
6. Morgan L, Montgomery S. An evaluation of the crown-down-pressureless – technique. J. endod. 1984, vol.10, pag: 491-498.
7. Beril Karagenç, DDS, a comparison of four different microleakage tests for assessment of leakage of root canal filling. Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology and endodontology Julio 2006, vol. 102, Nº 1, pag: 110-113.

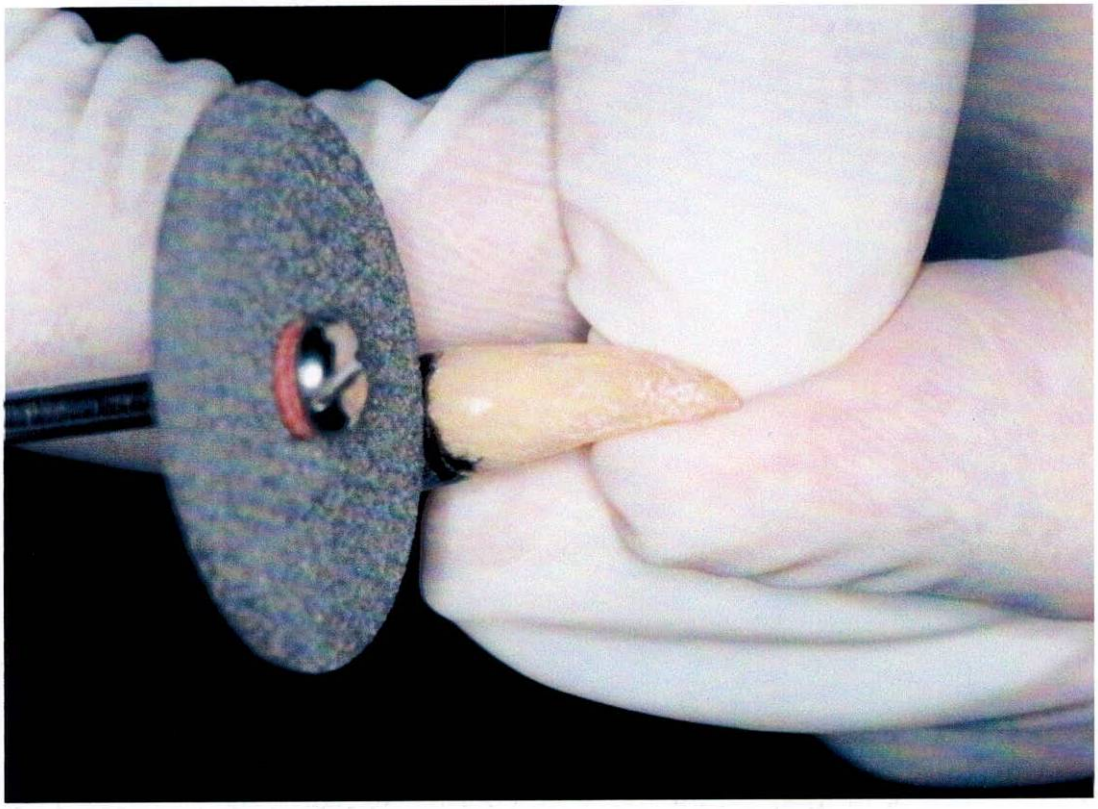
8. Berutti E. Chiandussi G. Gaviglio I. Ibba A. comparative analysis of torsional and bending stresses in two mathematical models of nickel titanium rotatory instruments: protaper versus profile. Journal endodontic 2003 , vol 29, pag : 15-19.
9. D. Fife, DMD, cyclic fatigue testing of protaper Niti rotatory instruments after clinic use. Oral surgery , oral medicine, oral pathology, Febrero de 2004, vol. 97, pag: 251-256.
10. Tom G, Gound DDS, A description of an alternative method of lateral condensation and a comparison of the ability to obturate Canals using mechanical of traditionl lateral condensation, journal of endodontic, diciembre 2000, vol. 26, Nº 12, pag; 756-759.
11. Clifford j. Ruddle. The protaper technique. Endodontic topics 2005 vol. 10 pag. 187- 190.
12. Gordon D. Mattinson, electrochemical microleakage study of endodontic sealer/cements, Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology and endodontology 1984. vol 55. N° 4. pag: 402-407
13. Lee KW, Williams MC, Camps J, Pashley DH. Adhesion of endodontic sealers to dentin and gutta-percha. J Endod,2002;28:684-688
14. Toledo Leonardo R, Consolaro A, Zepone I, Leonardo M. Evaluation of cell culture cytotoxicity of five endodontic root canal sealers. J Endod, 2000; 26:328-330.
15. Michel Andre. Growth Inhibition of Streptococcus anginosus (milleri) by three calcium hydroxide sealers and one zinc oxide-eugenol sealer. J. Endod 1999; 25(1):34-7.
16. T Schwarze G Leyhaunsen, W geurtsen. Long term cytocompatibility of various endodontic sealers using a new root canal model. J. Endod 2002; 28(11):749-53.

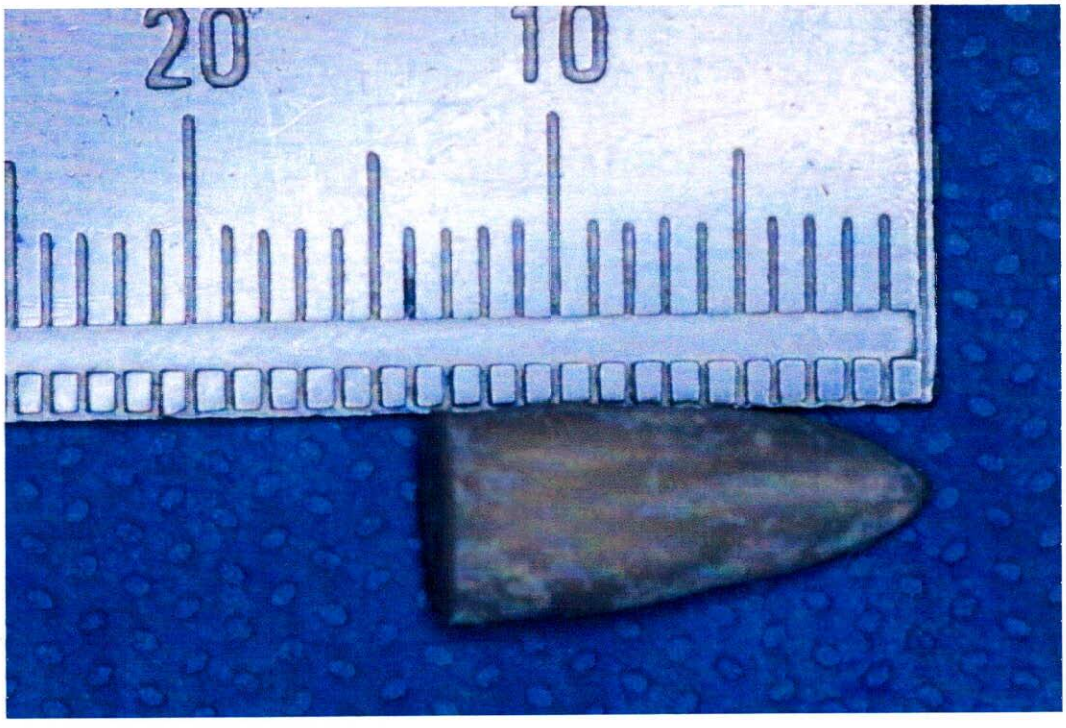
17. Pumarola S Antimicrobial activity of seven root canal sealers Oral Sug 1992;(74):216-20
18. Willershausen B, Briceño B, Shulze R. Citotoxicity of root canal filling materials to three different human cell lines. J Endod 2000;26,12:703-7
19. Leonardo RT Consolaro, Leonardo MR Evaluation of cell culture cototoxicity of five root canal sealers J Endod 2000;(26):328-30
20. Barrieshi K Coronal leakage of mixed anaerobic bacteria after obturation and postspace preparation Oral surg Oral Med Oral Pathol 1997;84:310-14
21. Ostravik D, Nordahl I, Tiballs J. Dimensional change following setting of root canal sealer materials. Dental Materials 2001;17:512-19
22. Ingle J Bakland, L. Endodoncia 4a edición Editorial Mc Graw Hill México 1996
23. Thompson S. A. An overview of nickel-titanium alloys used in dentistry. International Endodontic Journal, 33, 297-310, 2000.
24. Yun H., Kim S., Korea D. A comparison of the shaping abilities of 4 nickel-titanium rotary instruments in simulated root canals. Oral Surgery Oral Medicine Oral pathology 2003; 95: 228-33.
25. Schafer E., Florek H. Efficiency of rotary nickel-titanium K3 instruments compared with stainless steel hand K-Flexofile. Part 1. Shaping ability in simulated curved canals. International Endodontic Journal, 36, 199-207, 2003.
26. SEN B, WESSELINK P, TURKUN M. The smear layer: phenomenon in root canal therapy. Int Endod J.1995;28:141-8.
27. CARSON M, CRAIG B, PETERS D. Scaning Electron microscopic investigation of the smear layer on root canal walls. J of Endod.1984;10(10):477-83.

28. CALT S, SERPER A. Smear Layer removal by EGTA. J of Endod. 2000;26(8):459-61.
29. Lucena-Martin a comparative study of apical leakage of endomethasone, top seal, and roek seal sealers cements, journal of endodontics, vol 28 No 6 2002 pag 423-426
30. Siqueira Junior,J.F., Amauri Favieri; Gahyva.S.; Moares,S.; Lima, K. y Lopes. H.: Antimicrobial activity and flor rate of newer and established rott canal séales. J. Endod. 26:274-277.(2000).
31. Jörg F. shaping ability and safety of five different rotator nickel-titanium instruments compared with stainless steel hand instrumentation in simulate curved root canals. Oral Surgery Oral Medicine Oral pathology 2006, june vol. 101 N° 6 pag: 807 – 813.
32. Sonntag D, Guntermann A Root canal shaping with manual stainless steel files and rotary Ni-Ti files performed by students journal Endod. 2003 Apr;36(4):246-55

ANEXO

Anexo 1: Procedimiento

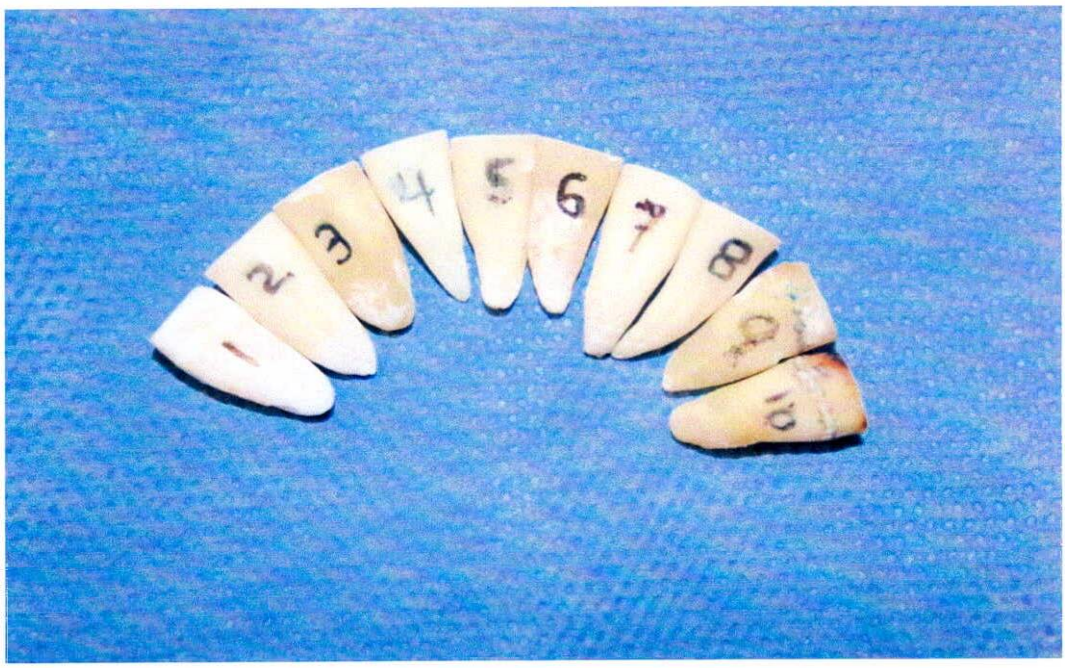




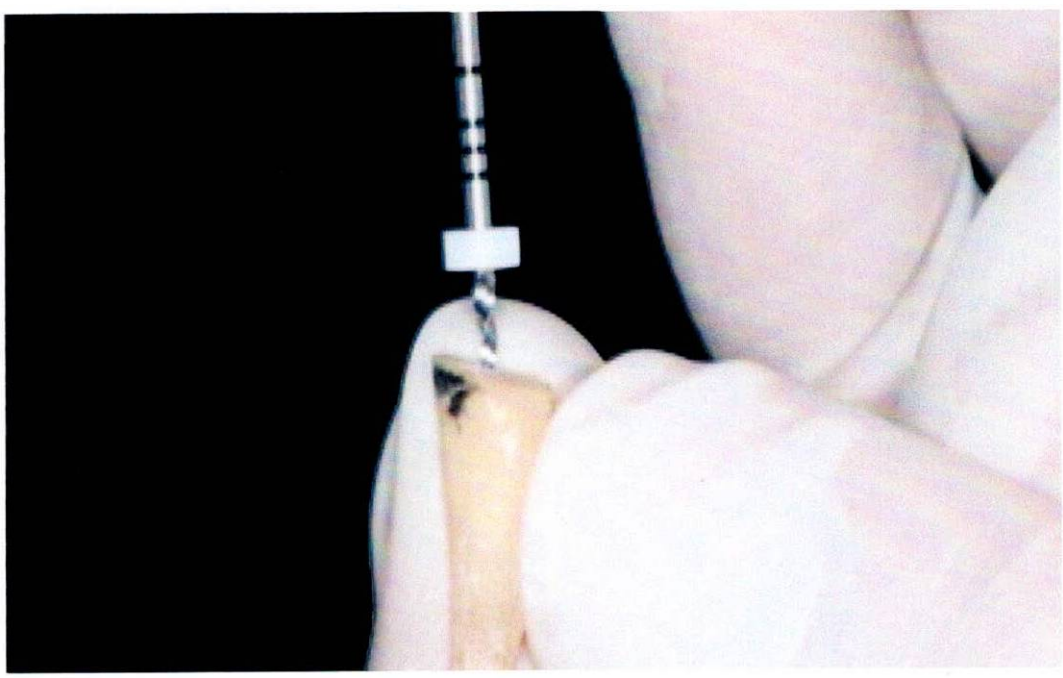
Decoronación, Longitud radicular de 14mm.



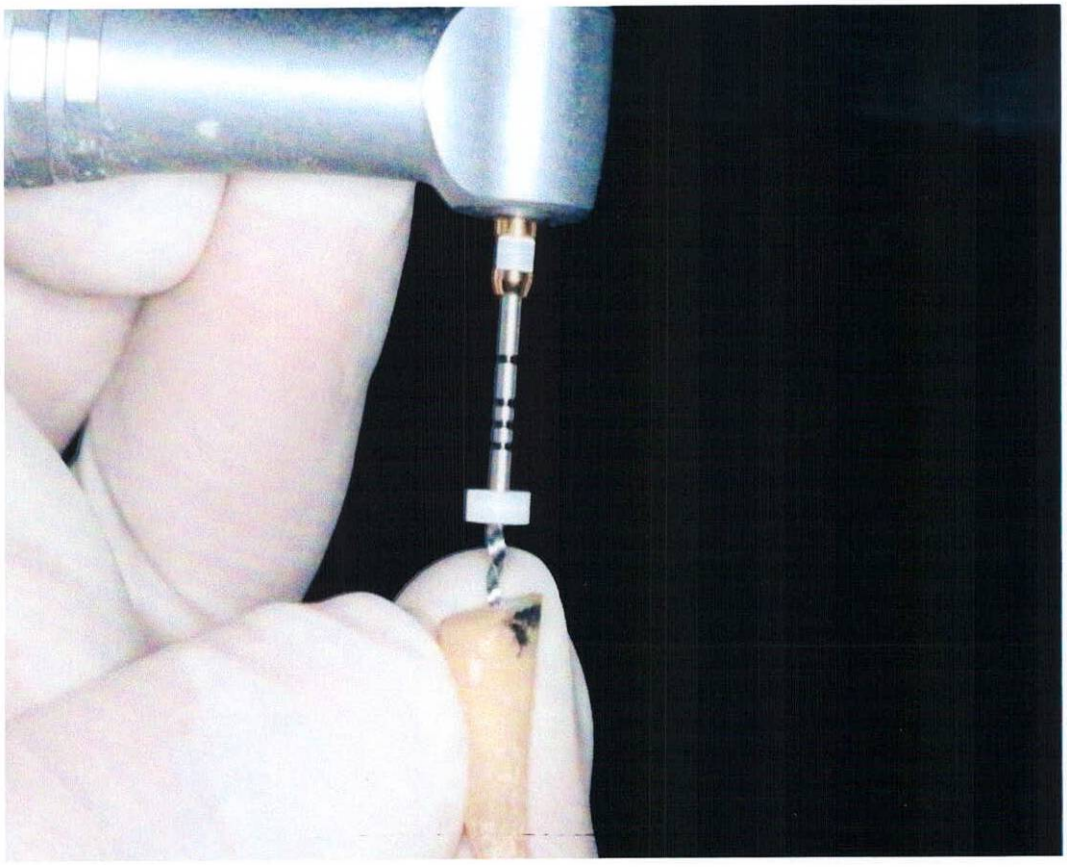
Pantencidad con lima número 10 y se fijó la longitud de trabajo a 0.5 mm del ápice radiográfico



Los dientes fueron divididos en cuatro grupos aleatoriamente



Protaper Manual



Protaper Rotatorio

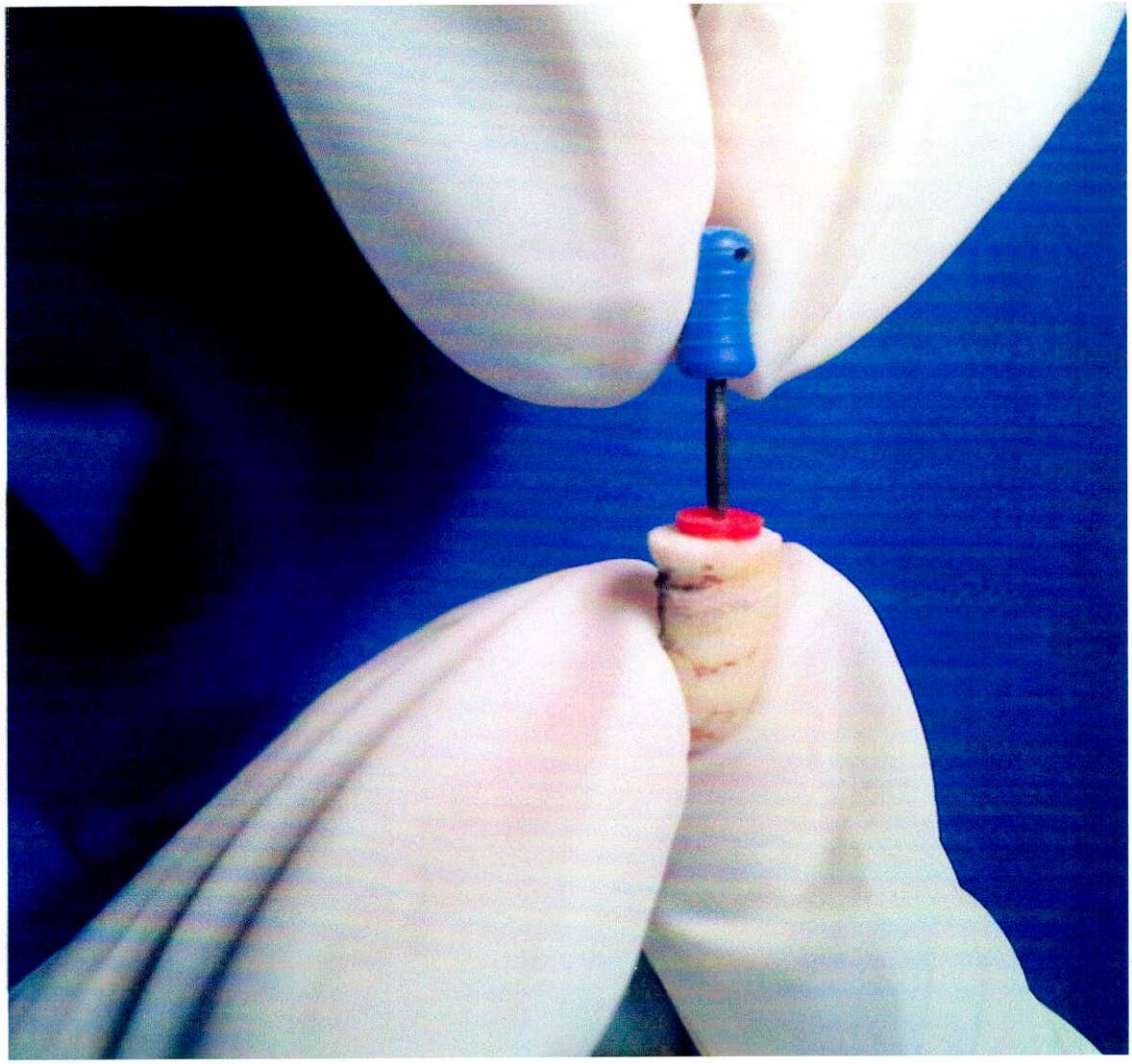


Los dientes fueron desobturados utilizando una lima caliente dejando 5mm de gutapercha remanente.



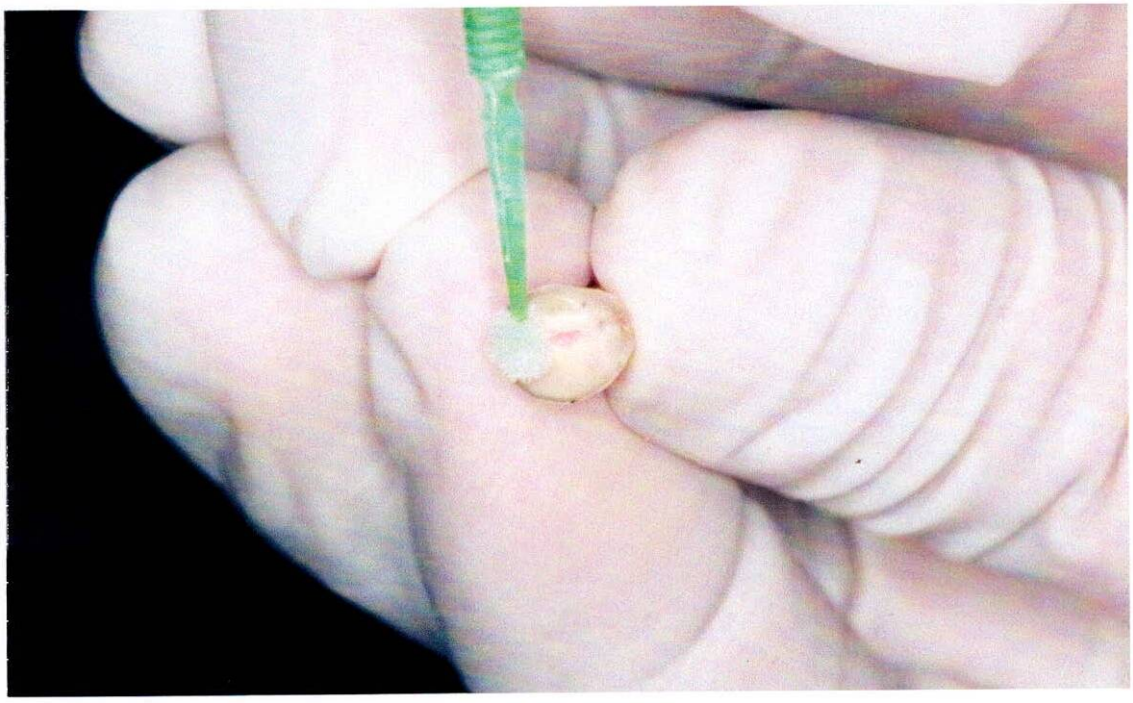
Los dientes fueron cubiertos con barniz cavitario, excepto la cavidad de acceso y el foramen apical.

Grupos Controles:



Grupo C: Control Negativo

Grupo D: Control
Positivo



Los dientes fue completamente cubierta con barniz cavitario incluyendo el foramen apical.