UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE SALUD HUMANA
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

TÍTULO

“ EVALUACIÓN IN VITRO DE LA EFICACIA DE TRES SOLUCIONES DE IRRIGACIÓN EN LA ELIMINACIÓN DE HIDRÓXIDO DE CALCIO MEZCLADO CON GEL DE CLORHEXIDINA AL 2% Y DETECCIÓN DE LA FORMACIÓN DE PRECIPITADO DE COLOR NARANJA-MARRÓN DESPUÉS DE LA REMOCIÓN; PERIODO MARZO - JULIO DEL 2015.”

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ODONTÓLOGO.

AUTOR

MARCO FABRICIO DIAS CURAY.

DIRECTOR

ODT. ESP. ZULEMA DE LA NUBE CASTILLO GUARNIZO.

LOJA – ECUADOR

2015

WWW.ASTROREYPERU.COM

CERTIFICACIÓN

Loja, 10 de Noviembre del 2015

ODT. ESP. ZULEMA CASTILLO

Docente de la Carrera de Odontología del ASH-UNL

DIRECTORA DE TESIS

Certifico:

Que el presente trabajo de investigación denominado: **"EVALUACIÓN IN VITRO DE LA EFICACIA DE TRES SOLUCIONES DE IRRIGACIÓN EN LA ELIMINACIÓN DE HIDRÓXIDO DE CALCIO MEZCLADO CON GEL DE CLORHEXIDINA AL 2% Y DETECCIÓN DE LA FORMACIÓN DE PRECIPITADO DE COLOR NARANJA-MARRÓN DESPUÉS DE LA REMOCIÓN; PERIODO MARZO - JULIO DEL 2015.** " Elaborado por el estudiante **MARCO FABRICIO DIAS CURAY** , ha sido rigurosamente supervisado, revisado y corregido en todo el desarrollo de la misma y al haber cumplido con los requisitos establecidos por la Universidad Nacional de Loja, Carrera de Odontología, autorizo su presentación y sustentación.

ODT. ESP. ZULEMA DE LA NUBE CASTILLO GUARNIZO.

Directora de tesis.

AUTORÍA

Yo, Marco Fabricio Días Curay, declaro ser autor del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio institucional – Biblioteca Virtual.

AUTOR: Marco Fabricio Dias Curay

FIRMA: _____

CÉDULA: 1104899859

FECHA: 11 de Noviembre del 2015

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.

Yo, **Marco Fabricio Dias Curay,** declaro ser el autor del presente trabajo de investigación denominado**: "EVALUACIÓN IN VITRO DE LA EFICACIA DE TRES SOLUCIONES DE IRRIGACIÓN EN LA ELIMINACIÓN DE HIDRÓXIDO DE CALCIO MEZCLADO CON GEL DE CLORHEXIDINA AL 2% Y DETECCIÓN DE LA FORMACIÓN DE PRECIPITADO DE COLOR NARANJA-MARRÓN DESPUÉS DE LA REMOCIÓN; PERIODO MARZO - JULIO DEL 2015. "**Como requisito para optar al título de **Odontólogo General;** autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con sus fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de su visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización en la Ciudad de Loja a los 10 días del mes de noviembre del dos mil quince, firma del autor,

Firma: _____

Autor: Marco Fabricio Dias Curay

C.I: 1104899859

Dirección: Ciudadela del Electricista

Correo Electrónico: marcodiaz5@hotmail.com

Teléfono: 0969269832

DATOS COMPLEMETARIOS:

Directora de Tesis: Odt. Esp. Zulema de la Nube Castillo Guarnizo.

Tribunal de grado: Odt. Esp. Susana Gonzales Eras, Odt. Esp. Ana María. Granda, Odt. Esp. Andrea Jiménez

DEDICATORIA

La concepción de este proyecto está dedicada a mis padres, pilares fundamentales en mi vida. Sin ellos, jamás hubiese podido conseguir lo que hasta ahora. Su tenacidad y lucha insaciable han hecho de ellos el gran ejemplo a seguir y destacar, no solo para mí, sino para mis hermanos y familia en general. También dedico este proyecto a mi Esposa Karla (QDP) e Hija Ariana Nicole motor inagotable y destellante que me permite seguir adelante y no renunciar a cada uno de mis retos. Ellas representaron gran esfuerzo y tesón en momentos de decline y cansancio. A ellos este proyecto, que sin ellos, no hubiese podido ser.

Marco Fabricio Dias Curay.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar a Dios por haberme guiado por el camino de la felicidad hasta ahora; en segundo lugar a cada uno de los que son parte de mi familia a mi PADRE Marco Dias, mi MADRE, Carmen Curay, por su lucha incesable y sacrificada ocupándose siempre y en cada momento de mi formación personal y profesional, a mi ESPOSA Karla Barrazueta(QDP), mi HIJA Ariana Nicole, pilares fundamentales de mi vida quienes me han motivado a no renunciar y a seguir adelante siempre, a mis hermanos y a todos mis tíos; por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional a lo largo de toda mi vida y mi formación académica.

Este proyecto también es el resultado del esfuerzo conjunto de todos los que formamos el grupo de trabajo. Por esto agradezco a mi Directora de Tesis Dra, Zulema Catillo, Dra Daysi Saraguro, Lic. Nelson Gutierrez docentes de Titulación, A mis profesores a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza y finalmente un eterno agradecimiento a esta prestigiosa universidad la cual abrió abre sus puertas a jóvenes como nosotros, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.

Marco Fabricio Dias Curay.

(a) TÍTULO

“EVALUACIÓN IN VITRO DE LA EFICACIA DE TRES SOLUCIONES DE IRRIGACIÓN EN LA ELIMINACIÓN DE HIDRÓXIDO DE CALCIO MEZCLADO CON GEL DE CLORHEXIDINA AL 2% Y DETECCIÓN DE LA FORMACIÓN DE PRECIPITADO DE COLOR NARANJA-MARRÓN DESPUÉS DE LA REMOCIÓN; PERIODO MARZO - JULIO DEL 2015.”

(b) RESUMEN

El propósito del presente estudio fue evaluar la eficacia de diversas soluciones de irrigación en la eliminación de hidróxido de calcio mezclado con gel de clorhexidina al 2 % colocado como medicación intraconducto en los conductos radiculares de 40 premolares mandibulares; y determinar la formación del precipitado naranja-marrón después de la irrigación con tres soluciones; Hipoclorito de sodio al 1% y 2.5%, Ácido Cítrico al 10 % y EDTA al 17%.Los conductos radiculares de 40 premolares inferiores se prepararon utilizando instrumentos de rotación manual del sistema ProTaper (Dentsply Maillefer) hasta la lima F3. EL medicamento de gel de clorhexidina al 2 % e hidróxido de calcio fue mezclado en una proporción uno a uno y colocado con puntas navi tip y condensadores digitales. Las raíces fueron divididas aleatoriamente en 4 grupos experimentales, especificando la solución de irrigación utilizada:**Grupo 1=** NaOCl al 1% EDTA al 17% y clorhexidina al 2%,**Grupo 2**= NaOCl al 2.5%, **Grupo 3**= EDTA al 17%, **Grupo 4**= Ácido cítrico al 10%.

La cantidad de medicamento restante se evaluó bajo un microscopio electrónico utilizando un Sistema de puntuación de 4 grados de Van Der Sluis, determinando que el grupo 1 NaOCl al 1% EDTA al 17% y clorhexidina al 2%, fue el más eficaz en eliminar el medicamento con un 46 % de efectividad; Después de la irrigación, los especímenes también se evaluaron por la presencia / ausencia del precipitado naranja-marrón que solamente se encontró en el grupo de NaOCl al 2.5 %, las muestras fueron estadísticamente valoradas mediante la prueba de Kruskal-Wallis.

Palabras Clave.

Soluciones de irrigación, medicación intraconducto, gel de clorhexidina al 2%, precipitado naranja-marrón.

SUMMARY

The objectives of the following study were to evaluate the effect of various irrigation solutions in removing calcium hydroxide gel mixed with 2% chlorhexidine as intracanal medication; placed in the root canal 40 mandibular premolars and determining the formation of orange-brown precipitate after irrigation with three solutions; Sodium Hypochlorite 1% and 2.5%, Citric Acid 10% and EDTA with 17%.The root canals of 40 premolars have been preparing, using manual instruments “ProTaper” rotation system (Dentsply Maillefer) to F3 file.The medicine gel chlorhexidine 2% and calcium hydroxide was mixed in a portion one by one and placed navi tip and digital tipped. The roots were randomly divided into 4 experimental groups, specifying the irrigation solution used:**Group 1 =** 1% NaOCl 17% EDTA and 2% chlorhexidine, **Group 2 =** 2.5% NaOCl, **Group 3 =** 17% EDTA, **Group 4 =** 10% citric acid

The remaining amount of medicine was evaluated under a stereoscopic microscope using a scoring system 4 degrees Van Der Sluis, determining that group 1 1% NaOCl and 17% EDTA 2% chlorhexidine .it was the most effective in removing medication with a 46% effective; After irrigation, the specimens were also evaluated by the presence/absence of orange-brown only found in the group of 2.5% NaOCl precipitate samples were statistically evaluated by Kruskal-Wallis test.

Keywords

Irrigating solutions, intracanal medication, chlorhexidine gel 2%, orange-brown precipitate.

(c) INTRODUCCIÓN

Es importante para el éxito clínico en endodoncia la eliminación completamente de la medicación intraconducto, pese a sus beneficios si no se maneja de manera correcta puede convertirse en un obstáculo para nuestro tratamiento; en especial el hidróxido de calcio Ca(OH)2 medicamento que gracias a sus propiedades es el de mayor uso en odontología, el Ca(OH)2 residual en la pared del conducto radicular influye en la fuerza de unión de la dentina y la penetración de selladores en los túbulos dentinarios. (Vaghela Dj y cols, 2011)

Las soluciones irrigadoras en la práctica endodóntica cumplen una función esencial porque son un elemento coadyuvante en la debridación de nuestro sistema de conductos radiculares, estas soluciones siempre debe estar presentes mientras utilicemos cualquier tipo de instrumentos (limas o fresas) dentro de ellos; actúan como lubricante y agente de limpieza durante la preparación biomecánica, removiendo microorganismos, productos asociados intraconducto utilizados, lo que impide la acumulación de los mismos en el tercio apical, garantizando la eliminación de dentina contaminada y la permeabilidad del conducto desde el orificio coronario hasta el agujero apical. (CANALDA, 2006)

En la actualidad se busca utilizar nuevas soluciones como el ácido maleico, el ácido cítrico con el fin obtener una mayor eficacia en la eliminación de hidróxido de calcio y por ende conseguir éxito en los tratamientos de endodoncia tras la obturación.

El objetivo de este estudio fue evaluar la eficacia de varias soluciones de irrigación intraconducto en la eliminación de hidróxido de calcio mezclado con gel de clorhexidina al 2% colocado como medicamento intraconducto. La formación del precipitado naranja-marrón se analizó con un microscopio electrónico utilizando el sistema de puntuación de Van der Sluis, además de comprender las ventajas, desventajas y especialmente incorporar los nuevos conocimientos en las áreas de microbiología en el abordaje clínico de la medicación e irrigación de conductos radiculares. Dirigido a los estudiantes con el fin de fortalecer sus conocimientos a la hora de elegir un medicamento intraconducto y lograr que este no interfiera en el éxito clínico de los tratamientos de endodoncia.

(d) REVISIÓN DE LA LITERATURA

CAPITULO 1.

1. PREPARACIÓN QUÍMICO-MECÁNICA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES.

1.1 DEFINICIÓN.

La Convención Internacional de Endodoncia realizada en la Universidad de Pennsylvania, Filadelfia, USA en 1953, donde se estableció como correcto el término BIOMECÁNICA de los conductos radiculares (Leonardo, 2005.), al conjunto de procedimientos clínicos que tiene como objetivo la limpieza, desinfección y conformación del conducto radicular. Se lo considera como la tarea más importante del tratamiento endodontico. Su ejecución, por consiguiente, exige del operador un máxima responsabilidad y rigor en la ejecución en cada uno de los pasos del proceso (Villena, 2005). La preparación biomecánica es realizada por medio de la instrumentación manual y/ o mecánica del conducto radicular utilizando los ensanchadores, limas y fresas asociados a soluciones irrigadoras que presentan propiedades químicas más específicas para cada caso en particular.

La preparación biomecánica, para su ejecución, utiliza los siguientes medios:

a) **Mecánico:** acción de los instrumentos en el conducto radicular, aplicación de técnicas de instrumentación.
b) **Físico:** consiste en el acto de irrigar y aspirar una solución irrigadora - movimiento hidráulico.
c) **Químico:** acción química de las soluciones irrigadoras.

Los medios químicos y físicos son auxiliares del medio mecánico. El medio físico comprende el movimiento hidráulico de un líquido circulante - irrigación/aspiración. El medio químico corresponde a la acción de las propiedades químicas que las soluciones irrigantes presentan.

Esas propiedades químicas dan a las soluciones irrigantes la calidad de auxiliar, pues ellas actuarán en el interior del conducto radicular como

antisépticas,solventes de tejidos, orgánico como inorgánico, cambian el pH del medio, etc.

1,2 **Técnicas de Preparación Biomecánica.**

1.2.1. Técnicas Manuales.

Técnicas corono-apicales (Crown-Down): Se instrumenta primeramente el tercio coronario del conducto radicular, luego el tercio medio y finalmente el tercio apical, evitando impulsar restos orgánicos y bacterias hacia los tejidos periapicales.

Técnicas ápico-coronarias (Step-Back): Estas técnicas son también llamadas "escalonadas" o "paso atrás". La instrumentación comienza en el tercio apical del conducto y una vez instrumentado éste a medida que aumentamos el grosor de los instrumentos, estos se alejan del extremo apical, buscando generar una forma cónica y con el foramen en su tamaño y posición original.

1.2.2 Técnicas Rotatorias.

La instrumentación rotatoria con limas de níquel titanio (NiTi), es un importante coadyuvante en la terapia endodóntica, ya que ha mejorado la práctica clínica en términos de tiempo, efectividad y reducción de riesgos, en los conductos radiculares moderadamente curvos.

En la actualidad se dispone: El sistema Profile (Tulsa Dental Products), el sistema Lightspeed (Light Speed Technology), el sistema Quantec (NT Company), el sistema K3 (Kerr) y el sistema PS que incluye RBS y Pow-R (Union Broach).

Aunque difieren en su diseño, los cinco tienen semejanzas básicas en la utilización de la estructura radial. La estructura radial impide que el instrumento corte las paredes del canal en forma incontrolada y cause una transportación no deseada. La estructura también contribuye significativamente a la fortaleza del instrumento por su masa periférica relativamente grande. Los instrumentos de níquel titanio necesitan una velocidad constante para evitar fracturas por estrés (fatiga cíclica). Aunque a veces es posible operar con estos instrumentos de niquel titanio con una pieza de mano neumática, es muy recomendable emplear una pieza de mano eléctrica, ya que con ella la velocidad puede mantenerse de modo uniforme y las revoluciones por minuto son las adecuadas.

Además es importante destacar que en la actualidad se utilizan otros sistemas como el protaper (tradicional, gold, next), wave one DENTSPLY.

Sistema Pro Taper.

El sistema ProTaper está compuesto por ocho instrumentos fabricados en Niquel Titanio (Ni-Ti). Los tres primeros tienen como función proporcionar el modelado de los tercios cervical y medio de los canales radiculares, siendo por lo tanto denominados Shaping Files (limas modeladoras). Los restantes tienen la finalidad de finalizar la prepararacion del tercio apical de los canales radiculares, siendo llamados Finishing files(limas de acabamiento) . Los instrumentos responsables de la preparación cervical y medio son divididos en Shaping 1 (S1), Shaping X (SX) y Shaping 2(S2).Los instrumentos que finalizan la preparación del tercio apical se subdividen en Finishing 1(F1), Finishing 2(F2), Finishing 3 (F3), Finishing 4(F4) y Finishing 5(F5). La característica más marcada en estos instrumentos es la conicidad variada presente en un mismo instrumento. Por ejemplo, el S1 presenta un diámetro de punta igual a .19 mm, parte activa de 14 milímetros con conicidades que varían de 2,5% a 19%.

Inserte el instrumento Shaping File 1 (S1-lila) y posicione un tope de silicona en la M.T. Rotar el instrumento en sentido antihorario un mínimo de 120º. Dado que al hacerlo el instrumento tiene tendencia a retroceder (al desenroscarse), habrá que ejercer ligera presión apical sobre dicho instrumento, de modo que, en vez de desenroscarse, ejercerá una acción de corte sobre las paredes del conducto. El movimiento de giro antihorario deberá ser lento, para permitir una mejor distribución de las fuerzas a lo largo de la lima. Completada la penetración del instrumento a la longitud deseada, se procede a la fase de la limpieza .Para ello se realizan hasta dos rotaciones horarias completas del instrumento en el interior del conducto. Ello hace que las virutas de dentina se desplacen en sentido coronal, disminuyendo el riesgo de extrusión de restos a periápice.

La rotación del instrumento supone una cierta tendencia del mismo a avanzar apicalmente, cosa que ya no interesa puesto que ya se ha alcanzado la profundidad deseada. Por ello, en este caso, habrá que realizar una ligera fuerza en sentido coronal mientras rotamos el instrumento, para superar la longitud

deseada. si el conducto es muy curvo, podemos evitar este movimiento de limpieza, o reducirlo, pasando ya al calibre siguiente.

Luego inserte el instrumento Shaping File X (SX-dorada) posicionando el tope de silicona en la medida previamente alcanzada con el instrumento S1.El instrumento debe de ser llevado al canal radicular y forzandolo contra las paredes durante su retirada.

Después Inserte el instrumento Shaping File 2 (S2-Blanco), posicionando el tope de silicona en la medida de trabajo (M.T.), El instrumento debe de ser llevado al canal radicular y forzándolo contra las paredes durante su retirada.

Inserte el instrumento Finishing File 1 (F1- amarillo) posicionando el tope de silicona 0,5 mm antes de la medida de trabajo (M.T.) Realice movimientos de inserción del instrumento y remoción. No hay necesidad de realizar tracción contra las paredes dentinarias.

La cinemática para los Finishing Files es semejante al movimiento utilizado para las fresas Gates-Glidden, o sea , el instrumento es introducido en el canal y cuando alcanza la medida deseada es retirado con un movimiento único.

Inserte el instrumento Finishing File 2 (F2-rojo) posicionando el tope de silicona 1 mm antes de la medida de trabajo (M.T.)Inserte el instrumento Finishing File 3 (F2-azul) posicionando el tope de silicona 2 mm antes de la medida de trabajo (M.T.) Realice el movimiento semejante al descrito para el instrumento F1 y F2 Los instrumentos del sistema Protaper pierden flexibilidad a medida que el diámetro de su punta y su TAPER aumentan. Por la tanto, siendo confeccionados en Ni-Ti, los instrumentos quedan menos flexibles conforme va aumentando el calibre de los mismos. Esto significa que no deben ser utilizados en M.T. en los dientes con curvaturas acentuadas.

Preparación del tercio Apical con instrumentos tipos TAPER .02 En esta etapa es importante observar el radio de la curvatura de las raices:

Cuanto menor el radio de curvatura menor deberá ser el ensanchamiento realizado en el tercio apical.

1.2.3 Técnicas Hibridas.

Constituyen una combinación de las técnicas anteriores. Dentro de este grupo se encuentra nuestra propuesta para la preparación quirúrgica de los conductos radiculares. La misma se desarrolla sintéticamente de la siguiente manera: Hecha la apertura coronaria y localizados los conductos, se realiza un “cateterismo” de los mismos con el fin de determinar el eje de cada conducto y su accesibilidad. En la medida que la amplitud del conducto lo permita, la pulpa será eliminada durante la instrumentación e irrigación. A continuación se lleva a cabo la “preparación de los accesos” mediante la utilización de fresas “Gates Glidden” (en conductos estrechos se podrá utilizar previamente instrumentación manual). Esta “temprana preparación de los accesos” mejorará la irrigación, ya que la aguja penetrará más profundamente y habrá espacio para el reflujo de la solución irrigadora; mejorará la instrumentación porque los instrumentos entrarán libremente dentro del conducto contribuyendo a evitar la transportación apical, y finalmente mejorará la obturación ya que podremos realizar la condensación lateral con mayor facilidad. Determinada la medida del trabajo se instrumentará el tercio apical del conducto con movimiento horario-antihorario hasta aproximadamente tres calibres más que la primera lima que ajustaba a la longitud de trabajo. La última lima que instrumentará el tercio apical se denomina “Lima Apical Maestra” (LAM). La instrumentación horario-antihorario con movimientos de aproximadamente 60°a cada lado mantendrá la lima contra las paredes del conducto y evitará la transportación apical. Finalizada la preparación apical se realizará una instrumentación “paso atrás” con instrumentación circunferencial, disminuyendo progresivamente la medida de trabajo según aumentamos el grosor de los instrumentos. A cada cambio de instrumento se deberá “recapitular” con la última lima que instrumentó el tercio apical (LAM). Con esta técnica de instrumentación logramos una adecuada limpieza del conducto radicular, disminuimos la posibilidad de generar un transporte apical y obtenemos una adecuada conformación para la futura obturación. Una correcta preparación quirúrgica permitirá la realización de una adecuada obturación endodóntica, poniendo la pieza dentaria en situación de recibir la restauración coronaria. Todas estas etapas son importantes y en su conjunto constituyen la “llave” que asegura con éxito la permanencia de la pieza dentaria en la boca.

1.2.4 Otros Sistemas.

Las limas accionadas por ultrasonidos o los movimientos alternantes de las limas con mangos especiales se pueden usar para actuar sobre áreas del conducto que no son posibles de alcanzar con los instrumentos rotatorios. Sin embargo, hasta la fecha no se ha demostrado que la preparación del conducto con instrumentos ultrasónicos sea clínicamente superior. De modo similar, no se ha demostrado que los mangos tradicionales modificados ni un sistema presentado recientemente (EndoEZE AET; Ultradent, South Jordan, UT) permitan la preparación de formas del conducto adecuadas.

Los dispositivos ultrasónicos se han relacionado con una incidencia más alta de errores de preparación y con un grosor reducido de la pared radicular. Los sistemas de análisis más nuevos (p. ej., la mTC) permiten vigilar la cantidad de dentina eliminada; sin embargo, no está clara la cantidad de dentina potencialmente infectada que debe eliminarse para maximizar laprobabilidad de éxito del tratamiento.

CAPÍTULO 2

2. MEDICACIÓN INTRACONDUCTO.

Durante muchos años se dio a las sustancias químicas colocadas como medicación temporal en los conductos radiculares un papel relevante en la consecución de unos conductos libres de bacterias.

La base principal para conseguir un tratamiento de conductos radiculares exitoso parecía radicar en el medicamento utilizado. Al mejorar la limpieza y desinfección de los conductos gracias a la aparición de sucesivas técnicas de instrumentación, fue decayendo el uso de los medicamentos intraconducto, se han enumerado algunas posibles ventajas de la medicación temporal en el tratamiento de dientes con los conductos infectados:

a) Eliminación de las bacterias que puedan persistir en los conductos tras su preparación.
b) Neutralización de los residuos tóxicos y antigénicos remanentes.
c) Reducción de la inflamación de los tejidos periapicales.
d) Disminución de los exudados persistentes en la zona apical.
e) Constitución de una barrera mecánica ante la posible filtración de la obturación temporal.

2.1 Indicaciones de la medicación intraconducto.

Aunque algunas de estas indicaciones son cuestionables y su papel es, en todo caso, secundario a la instrumentación e irrigación de los conductos radiculares, la medicación intraconducto con materiales poco irritantes puede estar indicada en el tratamiento de dientes infectados por algunos motivos:

1. La anatomía de los conductos radiculares es bastante más compleja de lo que aparentan las radiografías, con múltiples zonas inaccesibles a la instrumentación y, posiblemente, a la irrigación.

2. En las periodontitis se producen resorciones del ápice, formándose cráteres en los que anidan bacterias que pueden permanecer inaccesibles al tratamiento.

3. Las bacterias más prevalentes, presentes en los conductos radiculares, no son siempre las mismas. En los dientes infectados sin tratar, las bacterias más frecuentes son las anaerobias estrictas. En cambio en los dientes en lo que ha fracasado el tratamiento de conductos, las bacterias más prevalentes son las anaerobias facultativas. Ello hace pensar que en cada situación clínica puede precisar una medicación distinta.

4. La falta de una medicación intraconducto disminuye el porcentaje de éxitos en los dientes con conductos infectados. Como el clínico no tiene la certeza de haber conseguido unos conductos libres de bacterias, en los casos de periodontitis creemos aconsejable una medicación intraconducto y demorar la obturación.

5. Aunque durante mucho tiempo se utilizaron antisépticos demasiado irritantes en el interior de los conductos, los preparados de hidróxido de calcio han mostrado buena tolerancia por los tejidos vitales y una acción antibacteriana eficaz contra la mayoría de las especies. Además de que las propiedades químicas y terapéuticas de los medicamentos son consideradas principalmente antimicrobianas, ellas también están dirigidas a mantener el bienestar del paciente o a neutralizar el contenido del conducto (Walton cols, 2010).

2.2 Objetivos de la medicación intraconducto.

a) Eliminación de las bacterias que puedan persistir en los conductos tras su preparación.

b) Fijar y neutralizar los residuos tóxicos y antigénicos remanentes en el espacio pulpar (momificar).

c) Reducción de la inflamación y el exudado en la zona periapical; control del absceso periapical persistente (contacto directo del medicamento con la lesión periapical).

d) Constitución de una barrera mecánica ante la posible filtración de la obturación temporal.

e) Prevenir o controlar el dolor postoperatorio: reduciendo la respuesta inflamatoria se reduciría el dolor. Acción farmacológica directa del medicamento sobre los nervios sensoriales pulpares y periapicales.

f) Mejorar la anestesia: reducen la sensibilidad de la pulpa inflamada y difícil de anestesiar.

2.3 Sustancias utilizadas como medicación intraconducto.

2.3.1. Compuestos Fenólicos.

Son sustancias muy utilizadas en la medicación intraconducto. Poseen una acción antibacteriana variable en función de su composición química ya que, además del fenol presentan anillos que incorporan otras sustancias. Son antisépticos potentes en contacto directo con las bacterias.

2.3.1.1 Eugenol.

Compuesto fenólico de color amarillo claro, principal componente de la esencia de clavo (80%). Tiene propiedad antiséptica escasa, actúa como sedante y puede inhibir los impulsos nerviosos. Por ser acentuadamente irritante está contraindicado en las biopulpectomias, pues puede causar la necrosis del muñón pulpar e inflamación periapical, tampoco es indicado para las necropulpectomias, por no tener acción bactericida suficiente. (Leonardo, 2005.)

2.3.1.2 Paramonoclorofenol alcanforado (PCMA).

Entre los antisépticos usados como medicación entre sesiones, en conductos radiculares, el Paramono que Walkhoff introdujo en 1929, ha sido utilizado por más de 70 años, en las más variadas concentraciones como también combinado con otras sustancias. Sin embargo, su uso disminuyo considerablemente en los últimos años, a medida que aumentaba el uso del hidróxido de calcio (Leonardo, 2005.).

Presenta una doble función antiséptica, basada en la función fenólica y en la presencia del ion cloro, liberado con lentitud durante el uso. El alcanfor, con el que se asocia, además de servir como vehículo, disminuye la acción irritante del derivado fenólico.

El paramonoclorofenol (PMNF) es un compuesto fenólico extensamente usado como medicación intraconducto, tiene fuerte efecto antibacteriano in vitro pero in vivo no ha mostrado ser efectivo.

2.3.1.3 Paraclorofenol (PCF); paraclorofenol alcanforado (CFA).

Su estructura se ha utilizado para diseñar derivados con mayor actividad antibacteriana y menor toxicidad, sustituyendo hidrógenos del anillo bencénico por radicales alquílicos o halógenos.

A bajas concentraciones (≤1%) tiene acción bacteriostática. A elevadas concentraciones es bactericida; inactiva de forma irreversible sistemas enzimáticos esenciales (oxidasas y deshidrogenasas de membrana), desmorona la pared celular y precipita proteínas celulares.

2.3.1.4 Cresol; creosota; timol.

Los cresoles son un grupo de compuestos químicos manufacturados, hay tres formas de cresoles de estructura química muy parecida entre sí: el orto-cresol (o-cresol), el meta-cresol (m-cresol) y el para-cresol (p-cresol). Estas formas se pueden encontrar por separado o como mezclas. Los cresoles se utilizan para disolver otros productos químicos, como desinfectantes.

2.3.2 Aldehídos

2.3.2.1 Formaldehído.

El formaldehído es volátil y, por lo tanto, libera vapores antimicrobianos si se aplica con una torunda de algodón para desinfectar la cámara de la pulpa. Todos estos preparados de formaldehído son tóxicos potentes, con efectividad antimicrobiana muy inferior a su toxicidad. No existe razón clínica para el uso del formocresol como fármaco antimicrobiano durante el tratamiento endodóntico. Las alternativas son mejores antisépticos con una toxicidad significativamente menor. (Cohen Stephen, 2011)

2.3.2.2 Glutaraldehido.

Este aceite incoloro es ligeramente soluble en agua y por lo tanto tiene una ligera reacción ácida. Como la formalina, es un desinfectante poderoso y fijador. Se recomienda una concentración del 2% para medicación intraconductos. Tanto el formocresol como el glutaraldehido son las substancias fijadoras más utilizadas para transformar el contenido del conducto en inerte. (UNAM, 2013)

2.3.3 Combinaciones de Fenoles y Aldehídos.

2.3.3.1 Formocresol.

El formocresol, fue introducido para el tratamiento pulpar en 1904 por Buckley, quien sostenía que partes iguales de formol y tricresol reaccionaria químicamente con los productos intermedios y finales de la inflamación pulpar, para formar un nuevo compuesto, incoloro y de naturaleza inocua. Es un aldehído que está constituida por formaldehído (19%) un clásico fijador histológico, el cual es mutagénico y carcinogénico a grandes dosis, cresol (35%), glicerina (15%) y agua destilada. Es un líquido oleoso que tiene un olor picante, por la presencia de formalina. Se trata de un antiséptico muy empleado en endodoncia, especialmente en las pulpotomías de dientes primarios, a pesar de la controversia acerca de su potencial carcinogénico y mutagénico (Villena, 2005).

La evidencia según una revisión de la literatura, indica que el formocresol cuando se utiliza con prudencia es poco probable que sea genotoxico, inmunotoxico o cancerígeno en niños cuando es usado en procedimientos de pulpotomia.
Hasta que un producto biológico y reparador sea identificado, que sea clara y reproduciblemente superior al formocresol, no existen razones científicas o toxicológicas para abandonar el formocresol en odontología pediátrica (Alan R. Milnes, 2008) .

2.3.4 Compuestos Halogenados.

Las soluciones cloradas se han usado durante muchos años para la irrigación de los conductos radiculares. También se emplea en ocasiones como apósito en el interior del conducto, en forma de *Chloramine-T*, una sal sódica de *N*-cloro tosilamida. El yodo, en forma de yoduro potásico yodado, proporciona una solución antiséptica muy efectiva con toxicidad tisular baja. La sustancia es un desinfectante eficaz para la dentina infectada, capaz de destruir las bacterias presentes en la dentina al cabo de 5 min de exposición in vitro.

El yoduro potásico yodado libera vapores con un fuerte efecto antimicrobiano. Esta solución se puede preparar mezclando 2 g de yodo con 4 g de yoduro potásico; la mezcla se disuelve después en 94 ml de agua destilada. También se ha demostrado que la tintura de yodo (5%) es uno de los pocos fármacos fiables

para desinfectar el dique de goma y las superficies del diente durante la preparación de un campo de trabajo endodóntico aséptico (Cohen Stephen, 2011).

2.3.5 Antibióticos.

2.3.5.1 Pasta Triantibiótica.

La pasta 3Mix ha sido desarrollada durante los últimos años como una manera novedosa de tratar las piezas deciduas necróticas indicadas para tratamientos de pulpectomías, facilitando su procedimiento y mejorando los resultados clínicos. Los estudios realizados (WINDLEY, 2005) han demostrado que 3Mix es capaz de eliminar las bacterias de tejidos dentales infectados de dientes deciduos y permanentes, constituyéndose como una excelente alternativa para piezas deciduas indicadas para tratamientos de pulpectomía.

Otros estudios han demostrado su eficacia en tratamientos endodónticos en piezas permanentes (NAKAHARA, 2005) (TAKUSHIGE, 2007) como por ejemplo como medicación intraconducto en casos de re-tratamientos, infecciones recurrentes por Enterococcus faecalis o en casos de lesiones periapicales crónicas producto de perforaciones radiculares. Sin embargo son estudios preliminares aunque no por ello menos importantes. En in vitro la eficacia antibacteriana de una mezcla de ciprofloxacina, metronidazol y minociclina (3Mix), con y sin la adición de rifampicina (100 g de cada uno / ml) (4Mix), contra las bacterias orales de los niños se evaluó por Sato et al. Se observó que las combinaciones de antibióticos eran eficaces contra las lesiones cariosas y endodonticas in vitro.

La adición de antibiótico triple pasta con propilenglicol permite la entrada eficiente y profunda en los túbulos dentinarios y más allá del cemento, mejorando así la curación de gran lesión periradicular. 3Mix se puede utilizar como material de relleno del conducto radicular en dientes primarios de endodoncia .

2.3.6 Otros

2.3.6.1 Hidróxido de calcio.

El uso del Ca(OH)2 en endodoncia fue introducido por Hermann en 1920. Aunque bien documentada en aquella época, la aplicación clínica no se difundió mucho durante los 25 años siguientes. Su empleo en el tratamiento de conductos radiculares como medicación intraconducto se ha asociado a la curación perirradicular y pocas reacciones adversas.

El Ca(OH)2 no se puede clasificar como un antiséptico convencional, pero destruye las bacterias presentes en el conducto radicular. Ahora está bien documentado el valor del Ca(OH)2 en el tratamiento endodóntico de dientes infectados necróticos. El Ca(OH)2 se utiliza normalmente como una pasta con base de agua.A temperatura corporal, menos del 0,2% del Ca(OH)2 se disocia en iones Ca− y OH−. El Ca(OH)2 requiere solución en agua; por lo tanto, es preferible usar el agua como vehículo para la pasta de Ca(OH)2. En contacto con el aire, el Ca(OH)2 forma carbonato cálcico (CaCO3). Sin embargo, éste es un proceso extremadamente lento y con poco significado clínico. La pasta de Ca(OH)2 con un contenido significativo de (CaCO3) tiene una consistencia granular, debida a la solubilidad muy baja del carbonato.

Además de destruir las bacterias, el Ca(OH)2 tiene la extraordinaria cualidad de hidrolizar la porción lipídica de los lipopolisacáridos (LPS) bacterianos, inactivando así la actividad biológica del LPS y reduciendo su efecto. Este efecto es muy deseable, puesto que el material de la pared celular muerta permanece después de destruir las bacterias y puede continuar estimulando respuestas inflamatorias en el tejido perirradicular.El Ca(OH)2 se puede mezclar con agua estéril o solución salina, pero esta fórmula también se encuentra disponible en el comercio en envases monodosis estériles (Calasept [J.S. Dental, Ridgefield, CT]; Calcijet [Centrix, Shelton, CT], y DT Temporary Dressing [Global Dental Products, North Bellmore, NY]) Se debe mezclar hasta formar una pasta espesa que contenga la mayor cantidad posible de partículas de Ca(OH)2. La pasta se aplica mejor con un léntulo espiral. Para conseguir la máxima efectividad, es importante que el conducto radicular se llene de forma homogénea hasta la longitud de trabajo. La solución de Ca(OH)2 saturada mezclada con un detergente proporciona un antimicrobiano eficaz adecuado para la irrigación. (Cohen Stephen, 2011)

ACCIÓN ANTIBACTERIANA : El hidróxido de calcio sólo ejercería su acción bactericida cuando está en contacto directo con las bacterias. Se ha sugerido que actúa en forma indirecta al obliterar el espacio de los conductillos dentinarios, minimizando la utilización de los nutrientes por los microorganismos alojados en la dentina, al mismo tiempo que absorbe el dióxido de carbono. (Siqueira J, 2000) el hidróxido de calcio actúa mediante tres mecanismos sobre las células bacterianas y del organismo. Los iones hidroxilos (OH-) producen:

1. Oxidación de los ácidos grasos insaturados de la membrana celular (pérdida de un átomo de hidrógeno) generando radicales libres (HO-) con un número impar de electrones y de una elevada reactividad química que reaccionan con cualquier otra molécula de la que sustraen electrones y forman nuevos radicales libres (Fernández, 2008).

2. El pH elevado induce el rompimiento de los enlaces iónicos de la estructura terciaria de las proteínas, con la pérdida del ordenamiento global y la interrelación de las diversas regiones o dominios, con la consiguiente pérdida de la actividad biológica de muchas enzimas, alterando así el metabolismo celular.

3. Daño en las cadenas de ADN por desnaturalización de las mismas, inhibiendo la multiplicación celular. De la mayoría de los estudios realizados hasta el presente, surge que la principal acción del hidróxido de calcio depende básicamente de su disociación iónica, poniendo énfasis en los iones hidroxilos generadores de pH alcalino responsables 25 de la desnaturalización de las proteínas, con el consiguiente daño del ADN bacteriano y de la modificación del gelsol de los tejidos (Fernández, 2008). Es utilizado es forma de mezcla semilíquida de CaOH en una base acuosa o también en pasta. Algunas veces se recomienda usar Cresantina o paraclorofenol alcanforado como vehículos. Es un antiséptico de acción lenta puesto que se ha comprobado su efectiva acción antimicrobiana con una semana de medicación intrarradicular. Para obtener la máxima eficacia, se debe rellenar homogéneamente con un léntulo el conducto hasta la longitud de trabajo.

Aplicaciones del CaOH en la práctica endodóntica: Es uno de los mejores fármacos empleados durante las curas oclusivas o temporales en forma de pasta. Para obturar herméticamente el conducto el único material indicado es la suspensión de CaOH, por su biocompatibilidad, estimulación de la actividad de los osteoblastos y desinfección. En experimentos comparativos se ha encontrado que

es más eficaz que el monoclorofenol alcanforado y los resultados han demostrado signos precisos de curación de periodontitis apical en más del 90 % de los casos.

-ACCIÓN ANTINFLAMATORIA: debido a su acción higroscópica, a la formación de puentes de calcio- proteínas, la cual previene la salida de exudado desde los vasos sanguíneos hacia los ápices, y por la inhibición de la fosfolipasa con lo cual disminuye la lisis celular y consecuentemente la liberación de prostaglandinas

a. Como solución irrigadora (agua de cal): indicada en biopulpectomías, ya que no irrita el muñón pulpar y facilita su reparación. Es altamente hemostático y no provoca el efecto rebote en los vasos sanguíneos como sucede con la adrenalina y la noradrenalina.

b. Control de abscesos y de conductos húmedos con drenaje persistente de exudado: debido a sus propiedades antibacterianas, a que favorece la reparación y la calcificación, pudiendo influir la contracción de capilares, formación de una barrera fibrosa o de un tapón apical, lo que ayuda a la curación de la inflamación periapical.

c. Disminuye la filtración apical: lo cual mejora el pronóstico del tratamiento. Un tapón apical de CaOH consigue un mejor sellado formando una matriz con la gutapercha y el cemento sellador. Se ha demostrado que conductos obturados con conos de CaOH o donde es usado el mismo como cura intraconducto presentaron menos filtración apical que los obturados en forma convencional. En un estudio sobre este tema se encontró que para que las pastas de CaOH puedan desempeñar bien sus propiedades es necesario que sean bien colocadas de forma que selle herméticamente.El concepto de que la alcalinización de la dentina necesaria para la desinfección requiere de periodos de 7 a 30 días, tiene como contrapartida el riesgo de mantener el diente con una restauración provisional por plazos mayores. La experiencia clínica aconseja concluir el tratamiento endodontico lo más rápido posible. Con el objeto de conciliar el tiempo de permanencia, se recomienda el uso de la medicación temporaria entre sesiones con hidróxido de calcio por un periodo de 7 días. Como opción en casos con grandes lesiones periapicales o reabsorciones nítidas o ambas afecciones, este fármaco podrá dejarse por 30 días

2.3.6.2 Clorhexidina.

La CHX en líquido, gel o dispositivo de liberación controlada se ha propuesto como medicación intraconducto alternativa para sustituir al Ca(OH)2. Este ha sido el objetivo de muchos estudios in vitro.

Los resultados de los experimentos in vitro estuvieron más a favor de la CHX, independientemente del modo de aplicación. Los resultados también han demostrado la potencial sustantividad antibacteriana de la CHX en los conductos radiculares. Investigadores desarrollaron un modelo experimental con partículas de polvo de dentina para estudiar la posible inactivación de algunos antibacterianos al entrar en contacto con la dentina.

Los medicamentos estudiados fueron: Ca(OH)2, NaOCl al 1%, acetato de CHX al 0,5 y 0,05%, y diferentes concentraciones de yoduro de potasio yodado (IKI). Mostraron que el polvo de dentina tenía efectos inhibidores en todos los medicamentos estudiados. El efecto dependía de la concentración del medicamento y de la duración del contacto. El efecto del Ca(OH)2 se anuló totalmente con la presencia de polvo de dentina. El efecto de CHX al 0,05% y NaOCl al 1% se redujo, pero no se eliminó totalmente, con la presencia de dentina. No pudo medirse la inhibición cuando se utilizaron soluciones de CHX e IKI sin diluir.

Se han publicado resultados contradictorios al evaluar el efecto de diferentes medicaciones intraconducto sobre el sellado de los conductos radiculares. En un estudio in vitro de dientes humanos extraídos, todos los conductos radiculares fueron obturados y luego estudiados en busca de filtración microbiana a los 10 días de aplicar una medicación intraconducto.

Los conductos medicados con gel de CHX mostraron menos resistencia contra la filtración bacteriana que los conductos medicados con Ca(OH)2.

En un modelo humano ex vivo, se estudió la actividad antibacteriana del líquido de CHX al 2% aplicada durante 24 h frente a una solución salina. Tras la extracción, los dientes infectados se trataron endodónticamente con irrigación de CHX o salino y luego se medicaron con alguna de las soluciones.

Se obtuvieron muestras y se evaluaron con técnica de cultivo en cada paso de tratamiento. En los dos grupos, las cifras de bacterias disminuyeron después de la instrumentación e irrigación de los conductos. Sin embargo, a las 24 h de la medicación, se observó que las cifras de bacterias se habían reducido más en el grupo de CHX, a diferencia del grupo salino, en el que se observó un aumento.

La CHX también podría tener un efecto en la reducción de la reabsorción inflamatoria radicular externa por la infección. Lindskog y cols, evaluaron el efecto terapéutico de una aplicación intraconducto de 4 semanas de gel de CHX sobre la reabsorción inflamatoria radicular en dientes infectados replantados de monos. Describieron que el grado de reabsorción inflamatoria se redujo significativamente en comparación con los dientes no medicados, indicando que la CHX podría ser un complemento útil en el tratamiento de la reabsorción inflamatoria radicular.

Estos estudios in vitro y en animales sugieren que la CHX tiene potencial para sustituir al Ca(OH)2 como medicamento intraconducto, pero las limitaciones de los experimentos in vitro hacen difícil extrapolar las conclusiones a situaciones clínicas reales. Por tanto, se necesitan experimentos humanos in vivo para estudiar la eficacia de la CHX como medicación intraconducto.

En comparación con el número de estudios in vitro, se han realizado muy pocos estudios in vivo para evaluar la eficacia de la CHX como medicación

intraconducto. En una investigación in vivo se evaluó la eficacia antibacteriana de tres medicaciones intraconducto diferentes: paramonoclorofenol alcanforado, Ca(OH)2 y CHX líquida al 0,12%, aplicados durante 1 semana a dientes de una raíz de pacientes. Con un método de cultivo, se observó que las proporciones de cultivos positivos no fueron significativamente diferentes entre las medicaciones, pero ligeramente inferiores en dientes medicados con CHX (0,12%) líquida que en los medicados con paramonoclorofenol alcanforado o Ca(OH)2.

En otro estudio in vivo se evaluó la eficacia antibacteriana de CHX líquida al 2% como medicación intraconducto en dientes con periodontitis apical. Los resultados mostraron un aumento moderado de recuentos bacterianos durante 7-14 días de medicación, similar a los resultados observados con Ca(OH)2 por Peters . Se especuló que la CHX líquida podría haberse filtrado parcialmente por el foramen

apical y que el gel de mayor viscosidad sería mejor como medicación intraconducto. (Cohen Stephen, 2011).

2.3.6.3 Clorhexidina e hidróxido de calcio.

En los últimos años se ha estudiado la combinación de Ca(OH)2 y CHX, con la idea de que sus propiedades antimicrobianas interaccionan sinérgicamente, potenciando su eficacia. El pH alto del Ca(OH)2 no se afectó cuando se combinó con CHX. Sin embargo, los resultados no son concluyentes. Algunos estudios in vitro han descrito una mejor acción antibacteriana con los dos agentes combinados, mientras que otros mostraron resultados contradictorios.

Recientes estudios animales han evaluado las reacciones tisulares a la mezcla de Ca(OH)2/CHX, y muestran que la combinación tiene buenas propiedades antimicrobianas y mejora la curación de los tejidos periapicales. En estudios in vivo se ha observado que la mezcla es al menos tan buena como los agentes por separado en dientes necróticos con periodontitis apical, y también en casos tratados previamente con periodontitis apical persistente. Un estudio más reciente con un protocolo basado en CHX al 0,12% como irrigante, seguido de medicación intraconducto con Ca(OH)2/CHX al 0,12% durante 7 días ha dado resultados prometedores. Los autores concluyeron que la conformación quimiomecánica de los conductos con solución de CHX al 0,12% como irrigante redujo significativamente la cifra de bacterias intraconducto, pero no consiguió eliminarlas todas. La medicación intraconducto con una pasta de Ca(OH)2/CHX mejoró significativamente los resultados al reducir el número de bacterias. En conjunto, parece que la utilidad de mezclar Ca(OH)2 con CHX no está clara y sigue siendo controvertida.

CAPITULO 3.

3 IRRIGACIÓN Y DESINFECCIÓN INTRACONDUCTO.

La elección de una solución para irrigar un conducto radicular no debe ser aleatoria sino la correspondencia entre las acciones particulares de una substancia y las condiciones del conducto radicular en particular y en el momento en que se aplica.

3.1 Objetivos.

El objetivo principal del uso de soluciones de lavado es evitar el transporte de los restos durante la instrumentación mecánica. Sin embargo un irrigante ideal debe cumplir con cuatro objetivos:

a) Lavado de los residuos.
b) Disolución hística (orgánico e inorgánico).
c) Acción antimicrobiana.
d) Lubricación canalicular.

Aunque el desbridamiento preliminar se logra con instrumentos manuales, éstos por sí solos no sirven para eliminar todos los residuos hísticos de la cámara pulpar y los conductos.

3.2 Clasificación material e instrumental para la irrigación intraconducto.

3.2.1 Sistemas de agitación manuales.

a. Jeringa de irrigación con aguja/cánula, irrigación pasiva, irrigación por presión positiva: La irrigación convencional con jeringa ha sido abogada como un método eficiente de irrigación antes de la introducción de la activación pasiva ultrasónica (Van der Sluis 2006).

La técnica consiste en la entrada de un irrigante en el conducto a través de una aguja/ cánula de medida y diámetro variable pasivamente o con agitación. Esta, se emplea realizando movimientos de arriba abajo dentro del conducto. Este último diseño ha sido propuesto para mejorar la activación hidrodinámica del irrigante y reducir la probabilidad de extrusión apical (Hauser 2007). Es crucial que la aguja/cánula permanezca floja dentro del conducto durante la irrigación.

F#1 Jeringa de irrigación con aguja.

b. Cepillos: Estrictamente, los cepillos no son usados directamente para la entrada del irrigante en el conducto radicular. Ellos trabajan conjuntamente con el irrigante para limpiar las paredes del conducto o agitar el conducto de la raíz. Recientemente, fue recubierta con un cepillo una aguja de diámetro 30 (NaviTip FX; Ultradent Products Inc, South Jordan, UT). Un estudio relató la limpieza mejorada del tercio coronal de un conducto instrumentado y posteriormente irrigado y agitado con NaviTip FX (Al-Hadlaq 2006). Sin embargo, las diferencias en el tercio apical y medio no eran estadísticamente significativas.

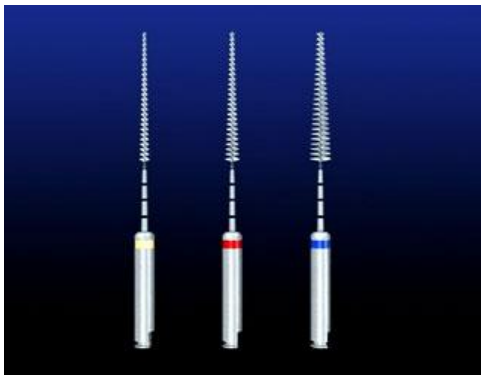
F#2 Puntas NAVI TIP.

c. Irrigación dinámica manual: El irrigante debe estar en contacto directo con las paredes del conducto para conseguir una acción efectiva. Sin embargo, es a menudo difícil para el irrigante alcanzar la porción apical del conducto debido al denominado “vapor lock” (Pesse 2005, Schoeffel 2008). La investigación ha demostrado que realizando movimientos superiores e inferiores de 2-3 mm en un conducto con un cono maestro de gutapercha en un conducto instrumentado, se

puede producir un efecto hidrodinámico eficaz mejorando el desplazamiento y cambio del irrigante llevado al sistema de conductos.

3.2.2 Sistemas de agitación automáticos:

a. **Cepillos rotatorios**: Una pieza de mano rotatoria a la que se añadió un cepillo (endodontic microbrush) fue usada por Ruddle (Ruddle 2001) para facilitar la eliminación de tejido orgánico así como del barrillo dentinario de los conductos radiculares instrumentados. Este presenta 46 múltiples cerdas que se extienden radialmente a un eje central. Durante la fase de limpieza, el microcepillo gira aproximadamente a 300 revoluciones por minuto, haciendo que las cerdas se deformen en las irregularidades de la preparación. Esto ayuda a desplazar los desechos residuales hacia afuera del conducto en dirección coronal. Sin embargo, este producto no ha llegado a ser comercializado.



F#3 Cepillos rotatorios.

b. Irrigación continua durante la instrumentación rotatoria: El sistema de irrigación Quantec-E (SybronEndo, Orange, CA) es una unidad independiente de entrega de irrigante que está conectada al sistema Quantec-E Endo. Emplea una bomba, un depósito de irrigación, y una tubería que proporciona la irrigación continua durante la instrumentación rotatoria. Idealmente, la agitación continua del irrigante durante la instrumentación rotatoria activa puede generar un incremento del volumen del irrigante, así como el tiempo de contacto entre el conducto y el propio irrigante. Esto debería provocar una limpieza más eficaz que la jeringa tradicional de irrigación, sin embargo estas conjeturas no fueron apoyadas por el trabajo de Setlock et.

F#4 Irrigación Quantec-E

c**. Irrigación sónica:** Frecuencia y oscilación del instrumento sónico. Tronstad et al.fueron los primeros en publicar el uso de un instrumento sónico para endodoncia en 1985. La activación sónica difiere de la ultrasónica ya que esta opera a una frecuencia más baja. El modelo oscilante de los dispositivos sónicos es diferente al de los instrumentos ultrasónicos. El movimiento oscilatorio es puramente longitudinal, es decir, la energía sónica genera una amplitud significativamente mayor en sentido antero-posterior en la punta frente a la energía ultrasónica. Este modo de vibración ha sido mostrado para ser particularmente eficiente para la limpieza del conducto, porque expone amplitudes de desplazamiento grandes.

d. **El sistema EndoVac:** En el sistema EndoVac (Discus Dental, Culver City, CA) una macro o microcánuula es conectada con un tubo a una jeringa de irrigación y aspiración de la unidad dental (Schoeffel 2008). La macrocánula plástica tiene un diámetro apical de 55 y una conicidad de 02. La microcáncula tiene un diámetro de 32 y agujeros laterales en la aguja de final cerrado. Este sistema funciona por aspiración negativa, es decir, el irrigante es llevado al conducto por una jeringa pero es aspirado en la región apical o media por la micro o macrocánula. De esta forma, el hipoclorito se está renovando continuamente. Un estudio reciente mostró que el volumen de irrigante entregado por el sistema EndoVac era considerablemente más alto que el volumen entregado por irrigación por la jeringa tradicional en el mismo período de tiempo (Nielsen 2007). Este estudio también apoyo el uso del EndoVac para la eliminación de detritus a un milímetro de la longitud de trabajo que la irrigación con jeringa.

FIG. 8-53 Sistema EndoVac para administrar NaOCl y evacuación por vacío. Microcánula de extremo abierto. (*Por cortesía de Dtscu Dental LLC, Culver City, CA.*)

F#5 Sistema EndoVac.

e. Endoactivador.

El sistema EndoActivator utiliza puntas de polímero seguras y no cortantes en una pieza de mano subsónica fácil de usar para agitar rápida y enérgicamente las soluciones irrigantes durante el tratamiento endodóntico.

En un reciente estudio, se analizó la seguridad de varios sistemas de irrigación intraconducto midiendo la extrusión apical de irrigante. Concluyeron que se salía fuera del ápice una cantidad mínima, aunque estadísticamente significativa, de irrigante de EndoActivator con la aplicación por activación subsónica del irrigante en la cámara pulpar y el conducto. Los grupos manual,

ultrasónico y Rinsendo (Dürr Dental, Bietigheim-Bissingen, Alemania) tuvieron una extrusión significativamente mayor en comparación con EndoVac y EndoActivator. (Cohen Stephen, 2011)

F#6 Endoactivador.

f. **Sistema RinsEndo:** El sistema RinsEndo (Dürr Dental) es otro método de activación del irrigante basado en la tecnología de succión de presión (Hauser 2007, McGill 2008). Con el sistema 65 ml de irrigante que oscilan a una frecuencia de 1.6 Hz son transportados con una jeringa al conducto con una cánula adaptada. Durante la fase de succión, la solución usada y el aire extraído del conducto de la raíz es automáticamente cambiado por una solución fresca

que lo aclara. Los ciclos de succión de presión cambian aproximadamente 100 veces por minuto.

F#7 Sistema RinsEndo:

g. **Sistema Pro-ultra Pieza-Flow:** es una aguja de irrigación ultrasónica (Dentsply Tulsa Especialidades Dentales). Emplea una irrigación continua por ultrasonidos (CUI) para una simultánea entrega del irrigante y activación del mismo, a diferencia de la irrigación ultrasónica pasiva, que necesita la reposición del irrigante de una forma intermitente a la activación ultrasónica. La agitación de hipoclorito de sodio (NaOCl) mejora la disolución de los tejidos, y su reposición continua proporciona un suministro ininterrumpido de cloro nuevo para la disolución de los tejidos orgánicos. Este sistema envía el irrigante al conducto activado ultrasónicamente, por lo que se disminuye el tiempo de preparación comparado con PUI. Es decir, que con este nuevo instrumento podemos activar el irrigante ultrasónicamente, aumentamos el volumen de irrigación y disminuimos el tiempo de irrigación.

F#8 Sistema Pro Ultra PiezaFlow.

3.3 Mecanismo y Técnica de irrigación.

Como se ha indicado previamente, los productos químicos usados para limpiar conductos infectados, deben ser administrados de tal manera que ellos puedan emplear todo su potencial sobre sus objetivos. De ahí que el hipoclorito de sodio debería ser empleado en todas las fases de la instrumentación sin alternarlo con EDTA o ácido cítrico. Los conductos deberían estar siempre llenos de hipoclorito de sodio, de esta forma aumentará el tiempo de funcionamiento del irrigante. Además, la eficacia de corte de los instrumentos manuales se ve mejorada y la carga torsional sobre los instrumentos de níquel titanio se ve reducida (Peters 2005). Durante la fase de instrumentación, los conductos deberían ser limpiados abundantemente con hipoclorito de sodio. Cuando el proceso de conformación es completado, los conductos pueden ser limpiados utilizando EDTA o ácido cítrico. Generalmente cada conducto debería ser limpiado durante un minuto con 5-10 ml de la sustancia quelante.

Después de la remoción del barrillo dentinario, un lavado final con una solución antiséptica parece beneficioso. La opción del irrigante final depende del siguiente paso de tratamiento, por ejemplo, si una medicación interconsulta está planificada o no. Si empleamos hidróxido de calcio como medicación intermedia, el aclarado final debería ser con hipoclorito de sodio ya que estos dos productos químicos son absolutamente complementarios. En los casos donde aparece necrosis o bien en los retratamientos (donde existen gran cantidad de bacterias gram-positivas), la clorhexidina parece ser el irrigante final ideal ya que presenta afinidad por los tejidos esclerosos y una vez unida a la superficie dentinaria, prolongan su actividad antimicrobiana, un fenómeno llamado sustantividad. Esta, no es observada en el hipoclorito de sodio. Un protocolo clínico sugerido antes de la obturación consiste en el empleo en primer lugar, de hipoclorito de sodio para disolver los tejidos orgánicos, una irrigación posterior con EDTA para eliminar el barrillo dentinario y una irrigación final con clorhexidina para impartir sustantividad antibacteriana.

Para esta combinación se debe tener en cuenta las posibles interacciones entre estos irrigantes.

Es importante irrigar con volúmenes grandes, 2 a 5 ml por conducto entre cada instrumento, continuamente durante todo el procedimiento, se debe mantener la cámara pulpar siempre llena de irrigante. Para la irrigación final se recomienda un volumen de 10 ml de hipoclorito de sodio por conducto (activándolo también ultrasónicamente), seguido de una irrigación con EDTA (5-10 ml) durante 1-2 minutos y finalmente una irrigación final con otros 10 ml de hipoclorito de sodio; se puede realizar una última irrigación con alcohol al 95% para asegurar que el conducto se queda seco.

En los casos de necrosis o bien en retratamiento, se debe emplear clorhexidina (5-10 ml por conducto) debido a la sustantividad de la misma. Siempre debemos realizar un lavado previo del conducto con una sustancia inerte (solución salina) para evitar la formación del precipitado paracloroanilina que es toxico, lavar o enjuagar con suero fisiológico o con agua destilada

3.4 Soluciones Irrigadoras.

Los medios químicos utilizados en la preparación biomecánica de los conductos radiculares se dan por las soluciones irrigantes de los conductos radiculares.

Entre esas soluciones auxiliares de la instrumentación endodóntica, las más comúnmente empleadas en Endodoncia son los compuestos halogenados, tensoactivos, quelantes, ácidos y peróxidos además de asociaciones y/o misturas de esas substancias.

3.4.1 Hipoclorito de Sodio.

El hipoclorito es un agente antimicrobiano eficaz que sirve también como lubricante durante la instrumentación biomecánica y disuelve los tejidos vitales o no vitales. A pesar de que otras soluciones irrigantes han sido sugeridas con los mismos propósitos, (Zehnder, 2006) ha demostrado que no resultan ser tan efectivas como el NaOCl para la irrigación y desinfección de los conductos radiculares. Los investigadores no se ponen de acuerdo respecto a la concentración y el método de administración adecuada para usar ya que este irrigante al extruírse hacia los tejidos perirradiculares, por una inyección accidental, causa daño celular.

El hipoclorito presenta las siguientes propiedades:

a. Baja tensión superficial: esto facilita su penetración a través de las irregularidades del conducto.

b. Neutraliza los productos tóxicos en un tiempo corto: durante la preparación del conducto radicular.

c. Poder antibacteriano efectivo: ya que libera oxígeno y cloro al entrar en contacto con el tejido pulpar.

d. Favorecen la instrumentación: ya que los instrumentos húmedos pueden penetrar mejor al conducto.

e. Disolvente de tejido orgánico: ya que los halógenos son las sustancias que más facilitan la disolución del tejido pulpar.

f. Acción irritante escasa: cuando son utilizados a concentraciones bajas.

g. Acción detergente.

h. Acción rápida, desodorizante y blanqueante.

Además tiene un ph alcalino, 11.8, lo que neutraliza el medio ácido presente en los conductos radiculares, dificultando el desarrollo bacteriano; disolvente porque es la sustancia que facilita la disolución del tejido pulpar, produce deshidratación y solubilización de las sustancias proteicas de los restos pulpares como también de las bacterias presentes. También tiene acción detergente, actuando sobre los ácidos grasos saponificándolos, con lo que se transforma en jabones solubles, de fácil eliminación siempre y cuando se utilicen en concentraciones adecuadas . Cabe resaltar que el aumento de temperatura del NAOCl, aumenta el efecto bactericida, mejora el debridamiento, sin afectar la estabilidad química de la solución, aunque solo se mantiene estable por 4 horas. Las concentraciones de hipoclorito de sodio de baja y mediana concentración (0.5%, 1%, 2.5%, 5%), son las más indicadas en tratamientos de dientes vitales, si se usa en otras concentraciones puede ser muy citotóxico, puede causar síntomas graves como dolor, sensación de quemadura, edema, sangrado profuso, hematomas, entre otros .)Se ha demostrado in vivo que la presencia de materia orgánica (exudado inflamatorio, restos de tejido, la biomasa microbiana consume NaOCl y debilita su efecto. Por lo tanto, la irrigación continua y el tiempo son factores importantes para la eficacia de hipoclorito.

3.4.2 Ácido Cítrico.

Este ácido es una sustancia irrigante clasificada como un quelante que por su bajo pH reacciona con los iones metálicos en los cristales de hidroxiapatita para producir un quelato metálico que reacciona con las terminaciones del agente quelante al remover los iones de calcio de la dentina formando un anillo. La dentina se reblandece cambiando las características de solubilidad y permeabilidad del tejido especialmente la dentina peritubular rica en hidroxiapatita, incrementando el diámetro de los túbulos dentinales expuestos. El quelante también tiene una gran afinidad por los álcalis ferrosos de la estructura dental, además éste se encuentra naturalmente en el cuerpo, lo cual lo hace biológicamente más aceptable que otros ácidos.

En endodoncia, la irrigación con solución del 10 al 50% ha sido efectiva para la remoción de calcio. Se ha recomendado como irrigante final debido a su habilidad para remover el barrillo dentinario que se genera durante la instrumentación. El barrillo dentinario es de estructura de adherencia débil y está compuesto por material orgánico e inorgánico que permite la viabilidad bacteriana; para removerlo se requiere de una combinación de NaOCl (solvente orgánico) y substancias activas que actúen sobre el componente inorgánico, incluyendo agentes quelantes o ácidos para remover ambos componentes, orgánico e inorgánico.Se puede pensar que el ácido cítrico posee habilidad antimicrobiana o ayuda a esta, debido a su capacidad de remoción de la capa de barrillo dentinario por medio de descalcificación. Se debe tener en cuenta que el ácido cítrico no es una sustancia químicamente activa que posea efecto antimicrobiano como tal, sino que el remover dicha capa hace que los microorganismos sean barridos con ella permitiendo la limpieza del sistema de conductos radiculares. Al reducir el barrillo dentinal se va a reducir la microflora asociada a endotoxinas, se aumenta la capacidad de selle de los materiales de obturación y se disminuye el potencial de las bacterias para sobrevivir y reproducirse. (Rivas, 2011)

3.4.3 Peróxido de Hidrogeno

El peróxido de hidrogeno (H2O2) es un potente agente oxidante. Es utilizado en Endodoncia hace mucho tiempo, pues libera el oxígeno naciente. En el pasado,

Callahan (1894) preconizaba esa solución como irrigante final de los conductos radiculares después de haber sido sometido a la acción del ácido sulfúrico neutralizado con el bicarbonato de sodio. Abott (1918) preconizaba ese agente oxidante, en la concentración del 30% como agente blanqueador de dientes oscurecidos. En esa alta concentración, esa solución es aún hoy utilizada como agente blanqueador.

El peróxido de hidrógeno (H2O2) se ha utilizado como irrigante endodóntico durante años, en concentraciones del 3-5%. Es activo frente a bacterias, virus y levaduras. Los radicales libres hidroxilos (·OH) destruyen proteínas y ADN. La capacidad de disolución de tejidos del H2O2 es muy inferior a la del NaOCl330. Utilizado con NaOCl, se forman burbujas por el oxígeno liberado de la reacción química entre los dos líquidos. En general, ya no se recomienda como irrigante sistemático. (Cohen Stephen, 2011)

3.4.4 EDTA (Ácido Etilendiaminotetraacético)

Con el propósito de facilitar la preparación es recomendable el uso de un quelante. Puesto en el interior de la cavidad pulpar, el EDTA actúa sobre las paredes dentinarias, las desmineraliza y las torna menos resistentes a la acción de los instrumentos endodónticos. Por tener acción auto limitante, ser biocompatible cuando se utiliza en forma correcta y ser antiséptico este producto puede ser utilizado tanto en casos de pulpectomía como en el tratamiento de dientes con pulpa mortificada.

Además de su empleo como auxiliar en la conformación se destaca su utilización para la remoción del barrillo dentinario, lo que favorece una limpieza eficaz de la pared dentinaria, con aumento de su permeabilidad. Por consiguiente quedan así creadas las condiciones para una acción más efectiva de los antisépticos utilizados y para una mejor adaptación del material obturador a la pared del conducto.

3.4.5 Clorhexidina.

El gluconato de clorhexidina es una bisbiguanida catiónica, compuesta de dos anillos clorofenólicos, y dos grupos de biguanida conectados a un hexametileno,

con cargas positivas a los extremos (Leonardo, 2005.). La clorhexidina se ha propuesto por varios autores como irrigante de conductos radiculares por su acción bactericida, compatibilidad y por su liberación gradual prolongada; así como medicamento intraconducto (Alan R. Milnes, 2008). Como irrigante endodóntico es utilizado al 0.12% o 2%, demostrando propiedades antibacterianas como el hipoclorito de sodio, pero a diferencia de este, continua su liberación por un periodo de 48 a 72 horas posterior a la instrumentación, tanto así que puede servir como medicación intraconducto. Entre las principales propiedades para su aplicación en Endodoncia se destacan: -Efecto bactericida, en altas concentraciones la clorhexidina induce la precipitación o coagulación del citoplasma celular. La actividad antimicrobiana de la clorhexidina se debe a que es absorbida por la pared celular causando rotura y pérdida de los componentes celulares.

Presenta un amplio espectro contra bacterias gram positivas y gram negativas, esporas bacterianas, virus lipofilicos y dermatofitos

a. Efecto bacteriostático: en bajas concentraciones, sustancias de bajo peso molecular, como el potasio y el fósforo pueden disgregarse ejerciendo un efecto bacteriostático. Este efecto ocurre debido a la lenta liberación de la clorhexidina. Se ha dicho que el efecto bacteriostático de la clorhexidina es de mayor importancia que el efecto bactericida.

b. -Actividad antimicrobiana de amplio espectro, es activa contra un amplio rango de organismos gram +, gram -, levaduras, hongos, anaerobios facultativos, y aerobios. Fardal y Turnbull (1986) afirman que los estafilococos, Estreptococos mutans, salivaris y la Escherichia coli son altamente susceptibles a la clorhexidina; el Estreptococo sanguis posee susceptibilidad intermedia y la klebsiella baja susceptibilidad. También afirman que la clorhexidina tiene la capacidad de desnaturalizar los Proteus y las Seudomonas.

c. Sustantividad (capacidad antimicrobiana a largo plazo). El gluconato de clorhexidina es adsorbido por la hidroxiapatita de la superficie dental y las proteínas salivales y es subsecuentemente liberado cuando disminuye la cantidad del mismo en el medio bucal.

d. Mecanismo de acción: Su acción es el resultado de la absorción de CHX dentro de la pared celular de los microorganismos produciendo filtración de los componentes intracelulares; también daña las barreras de permeabilidad en la pared celular, originando trastornos metabólicos de las bacterias. La cantidad de absorción de la CHX depende de la concentración utilizada, otra de sus acciones consiste en la precipitación proteica en el citoplasma bacteriano, inactivando sus procesos reproductivos y vitales. Debido a las propiedades catiónicas de la CHX, ésta se una a la hidroxiapatita del esmalte dental, a la película de la superficie del diente, a proteínas salivales, a bacterias y polisacáridos extracelulares de origen bacteriano.La CHX absorbida gradualmente es liberada durante más de 24 horas, por eso se cree que reduce la colonización bacteriana en la superficie de los dientes.La CHX se ha estudiado extensamente como irrigante endodóntico y medicación intraconducto in vivo e in vitro.

Invitro, tiene una eficacia antimicrobiana como mínimo tan buena o incluso mejor que el Ca(OH)2. Es de señalar que la CHX al 2% fue muy eficaz para eliminar la biopelícula de E. faecalis.
Invivo, inhibe la reabsorción radicular externa inflamatoria inducida experimentalmente cuando se aplica durante 4 semanas.

En conductos radiculares infectados, reduce las bacterias de forma tan eficaz como el Ca(OH)2 aplicado durante 1 semana20.A diferencia del Ca(OH)2, la CHX tiene actividad antimicrobiana sustantiva que, si se aplica a la dentina de la raíz, tiene potencial para impedir la colonización bacteriana de las paredes del conducto radicular durante un tiempo prolongado. Este efecto depende de la concentración de CHX, pero no de su modo de aplicación, que puede ser en forma de liberación controlada, líquido o gel. (Cohen Stephen, 2011).

3.4.6 Peróxido de Urea.

El peróxido de urea fue investigado por Blechman & Cohen (1951) y propuesto como solución auxiliar de la instrumentación de conductos radiculares. Ellos verificaron que el peróxido de urea es más efectivo que el peróxido de hidrogeno, porque sus moléculas al entrar en contacto con exudados purulentos y sangre, se rompió más lentamente, liberando oxigeno naciente por más tiempo.Las

investigaciones con peróxido de urea fueron desarrolladas en las décadas del 50 al 70 y esa solución fue introducida asociada a otras sustancias (RC-Prep y Endo-PTC).

3.4.7 QMix.

QMix 2en1 es una solución asequible, única que proporciona una sola etapa de eliminación del barrillo dentinario y desinfección - ahorro de tiempo sobre el uso de un 17 por ciento de EDTA y 2 por ciento secuencialmente clorhexidina.La fórmula libre de antibióticos demuestra tasa de muerte 99,99 por ciento frente a las bacterias (E. faecalis). (ADA)

3.5 Quelantes.

Se denominan quelantes las sustancias que tienen la propiedad de fijar los iones metálicos de un determinado complejo molecular. El término quelar es derivado del griego “Khele” que significa garra. Los quelantes que presentan en el extremo de sus moléculas radicales libres que se unen a los iones metálicos actúan de manera semejante a los cangrejos. Esas sustancias roban los iones metálicos del complejo molecular al cual se encuentran entrelazados fijándolos por una unión coordinante lo que se denomina quelación.

La quelación es por lo tanto un fenómeno fisicoquímico por el cual ciertos iones metálicos son secuestrados de los complejos de que forman parte sin constituir una unión química con la sustancia quelante aunque sí una combinación. Este proceso se repite hasta agotar la acción quelante y por lo tanto no se efectúa por el clásico mecanismo de la disolución. (Rivas, 2011)

(e) MATERIALES Y MÉTODOS.

El presente trabajo de investigación fue de tipo experimental in vitro, observativo y descriptivo.

Experimental in vitro porque toda la ejecución del proyecto de investigación donde se sometieron las pruebas de sus variables se realizaron en un laboratorio.

Descriptiva, Debido que desde un primer momento se describió y caracterizó la dinámica de cada una de las variables de estudio tanto en el diseño como en la ejecución del proyecto enmarcando énfasis en los protocolos que se aplican en la desinfección y medicación intraconducto como la forma y frecuencia de aplicación concentración, la temperatura ideal, la, junto con el tiempo de colocación requerido; Observativa porque a través de la observación de fotografías se realizó el análisis, interpretación y tabulación de resultados.

La investigación consistió en evaluar la eficacia de diversas soluciones de irrigación en la eliminación de hidróxido de calcio mezclado con gel de clorhexidina al 2% y detección de precipitado de color naranja-marrón después de la eliminación. Para ello se conformó una muestra de 40 premolares inferiores con dimensiones similares.

Los dientes premolares inferiores de similar tamaño (21 mm y 22 mm), sanos y con un solo conducto radicular fueron los criterios de selección para incluirlos en el presente estudio.

Los dientes con más de un solo conducto radicular, previo llenado de conducto, reabsorción interna y externa, ápices inmaduros radiculares, caries extensas, grietas, fracturas en la superficie de la raíz, fueron excluidos del estudio.

Previo a la desinfección química el tejido blando y el cálculo se retiraron mecánicamente de las superficies de las raíces con un cureta periodontal. Luego las muestras se sumergieron en solución Cloramina T trihidrato 0,5 % durante 48 horas para la desinfección para ser transferidos a agua destilada hasta su uso.

Los dientes fueron seccionados transversalmente eliminando su corona, usando un disco de carburo para obtener una longitud estandarizada de 14 mm.

La longitud de trabajo se determinó restando 1 mm de la longitud, y se permeabilizó el conducto inicialmente con una K-File # 10y se trabajó con las limas Sx,S1,S2,F1,F2, hasta llegar a la lima F3 usando instrumentos del sistema ProTaper Manual Universal (Dentsply Maillefer),irrigando de 5 ml de NaOCl al 1 % entre cada cambio de instrumento.

La Técnica utilizada para la instrumentación fue la indicada por la casa comercial que diseño este sistema.Después de la instrumentación, los dientes fueron fijados en tubos Eppendorf utilizando una gradilla para su clasificación.
Los conductos radiculares se secaron con puntas de papel. Después de eso, los conducto se llenaron con hidróxido de calcio mezclado con clorhexidina gel al 2 % en una proporción de 1 : 1; usando puntas NAVI tip y un condensador digital .
El acceso al conducto radicular será sellado temporalmente con una bolita de algodón y material de restauración temporal. Los especímenes a continuación, se mantuvieron a 37ºC con 100 % de humedad durante 1 semana. Al término de la semana, se dividieron las muestras aleatoriamente en 4 grupos (n = 10) por la solución de irrigación de la siguiente manera :

1. 5 **ml NaOCl al 1%, 5 ml de clorhexidina al 2% y EDTA al 17%:**lavando con suero fisiológico.

2. NaOCl al 2.5 %: 5 ml NaOCl a través de puntas NAVI tip durante 1 minuto, la aguja se colocó a una distancia de 1 mm de la longitud de trabajo y el movimiento de Irrigación fue entrada y salida.

3. EDTA al 17 %: 5 ml 17 % de EDTA (EUFAR) irrigando durante 1 minuto.

4. **Ácido Cítrico al 10 %:** 5 ml 10 % de ácido cítrico irrigando durante 1 minuto.

Luego de la irrigación los conductos se secaron con puntas de papel.

Después de retirar de los dientes de los tubos Eppendorf, todos los especímenes fueron seccionados superficialmente longitudinalmente en bucal y en las superficies linguales utilizando un disco de diamante a baja velocidad y se tuvo en cuenta evitar la penetración y causar una deformación en el conducto radicular. Las raíces fueron divididas en 2 mitades con un pequeño cincel.

Las imágenes digitales se observaron con una magnificación de 25, se obtuvieron utilizando un microscopio electrónico conectado a una cámara digital y fueron transferidos a la computadora.

Dos testigos observadores, cegados a la técnica de eliminación de hidróxido de calcio, anotaron la cantidad de hidróxido de calcio restante en las ranuras usando el siguiente sistema de puntuación descrito por van der Sluis et:

0: Canal del conducto vacío.

1: hidróxido de calcio está presente en menos de la mitad del canal del conducto.

2: hidróxido de calcio cubierto más de la mitad del canal del conducto

3 Canal del conducto se llena completamente con hidróxido de calcio.

Las muestras también fueron evaluadas bajo un microscopio electrónico para determinar la presencia de precipitado de color naranja-marrón. Cuarenta fotografías fueron evaluados por los examinadores testigos, una semana después para determinar reproducibilidad intraindividual , y la prueba de kappa se utilizó para analizar acuerdo interexaminador.

Los datos fueron sometidos a análisis estadístico utilizando pruebas Kruskal – Wallis.

Los análisis estadísticos se realizaron con software IBM SPSS (IBM SPSS Inc ,Chicago , IL).

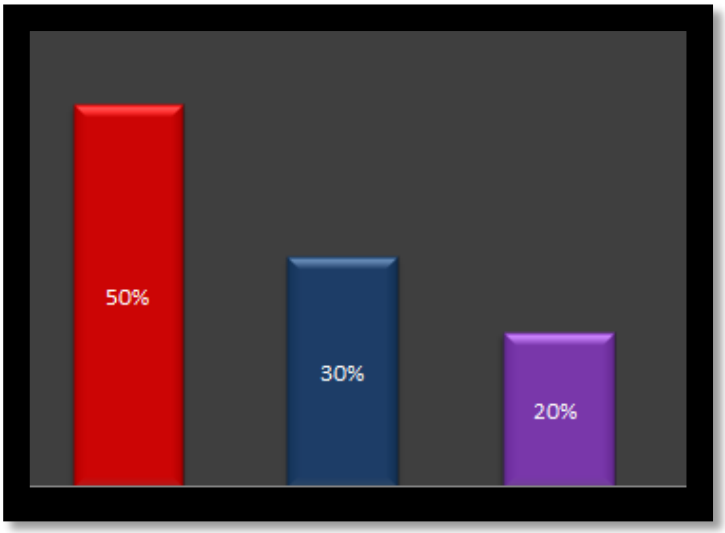
(f) RESULTADOS.

Tabla N.1

GRUPO DE NAOCL AL 1%, CLORHEXIDINA AL 2% Y EDTA AL 17%.

GRUPO DE CONTROL	Diente #1	Diente #2	Diente #3	Diente #4	Diente #5	Diente #6	Diente #7	Diente #8	Diente #9	Diente #10
Puntuación Van der Sluis.	0	0	1	1	2	0	1	0	0	1

Elaborado por: Marco Días.
Fuente: Observación Microscópica de cortes histológicos de los dientes después de su medicación, Sistema de puntuación de Van der Sluis.



Interpretación.

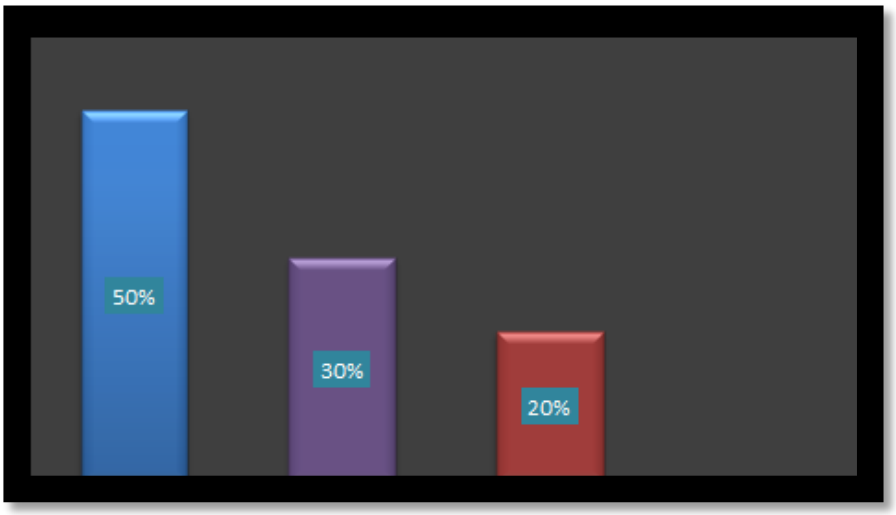
Tomando en cuenta sistema de puntuación de Van der Sluis, se establece que de los 10 dientes en el grupo, el 50 % de la muestra no tuvieron residuos de medicación; mientras que el 30% presenta medicamento menos de la mitad y finalmente el 20% obtuvo más de la mitad del conducto residuos de medicación tras la irrigación con NaOCl al 1%, clorhexidina al 2% y EDTA al 17%, lavando con suero fisiológico.

Tabla N.2

GRUPO DEL HIPOLOCRITO DE SODIO 2.5%

GRUPO DE CONTROL	Diente #1	Diente #2	Diente #3	Diente #4	Diente #5	Diente #6	Diente #7	Diente #8	Diente #9	Diente #10
Puntuación Van der Sluis.	1	3	2	2	2	3	3	1	2	2

Elaborado por: Marco Días.
Fuente: Observación Microscópica de cortes histológicos de los dientes después de su medicación, Sistema de puntuación de Van der Sluis.



Interpretación.

Después de la observación determinamos que de los 10 dientes en el grupo, el 50% obtuvo medicamento más de la mitad del conducto, el 30% obtuvo medicamento en toda su extensión y tan solo el 20% obtuvo medicamento menos de la mitad del conducto.

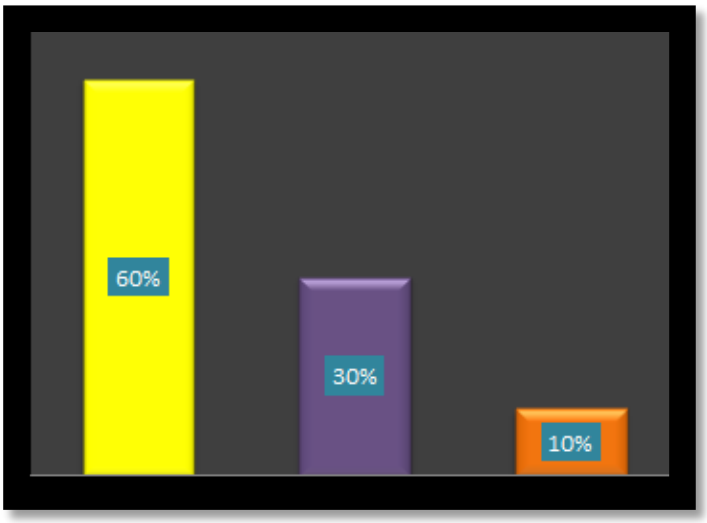
Tabla N.3

GRUPO DE EDTA AL 17%

GRUPO DE CONTROL	Diente #1	Diente #2	Diente #3	Diente #4	Diente #5	Diente #6	Diente #7	Diente #8	Diente #9	Diente #10
Puntuación Van der Sluis.	1	3	1	1	2	1	2	1	2	1

Elaborado por: Marco Días.

Fuente: Observación Microscópica de cortes histológicos de los dientes después de su medicación, Sistema de puntuación de Van der Sluis



Interpretación.

Tras el análisis microscópico se establece que de los 10 dientes en el grupo, 60% de la muestra presentó medicamento menos de la mitad del conducto, el 30% obtuvo medicamento más de la mitad del conducto y finalmente el 10% del grupo presento luego de la irrigación todo su conducto con medicación.

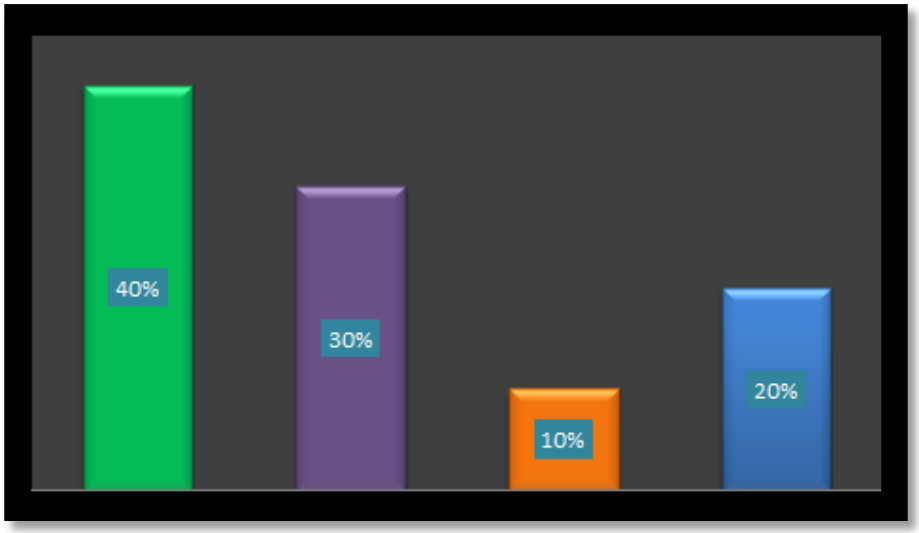
Tabla N.4

GRUPO DE ÁCIDO CÍTRICO AL 10%

GRUPO DE CONTROL	Diente #1	Diente #2	Diente #3	Diente #4	Diente #5	Diente #6	Diente #7	Diente #8	Diente #9	Diente #10
Puntuación Van der Sluis.	0	1	1	2	1	3	2	1	0	0

Elaborado por: Marco Días.

Fuente: Observación Microscópica de cortes histológicos de los dientes después de su medicación, Sistema de puntuación de Van der Sluis.

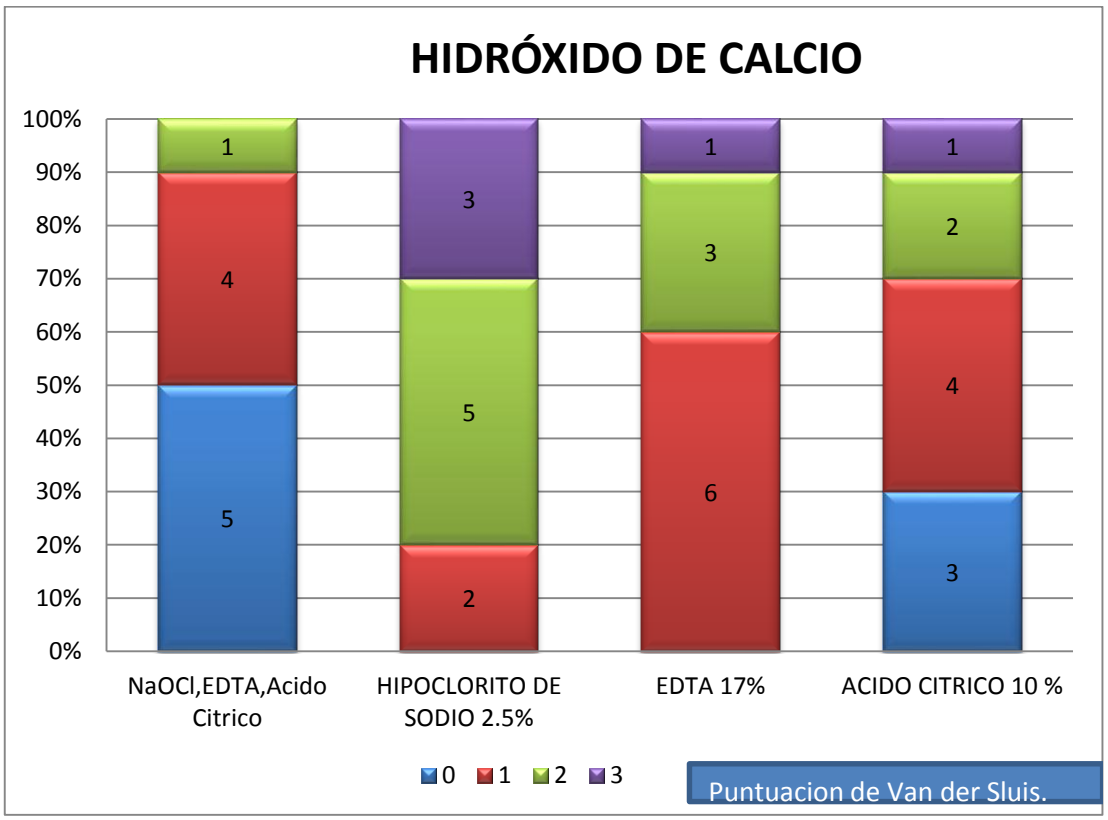


Interpretación.

Luego de la observación se establece que de los 10 dientes en el grupo, el 40% obtuvo medicamento menos de la mitad del conducto, el 30% no presento residuos de medicamento, el 20% de la muestra presento medicamento más de la mitad del conducto y finalmente el 10% obtuvo todo su conducto con medicación.

TABLA N.5

RESULTADO GENERAL.



Elaborado por: Marco Días.

Fuente: Observación Microscópica de cortes histológicos de los dientes después de su medicación, Sistema de puntuación de Van der Sluis.

Interpretación.

Luego la observación de forma general se determina que de los 4 grupos, tomando en cuenta la puntuación de Van der Sluis, el grupo 1 fue el que mejor eliminó el hidróxido de calcio (puntuación de 0) 12.5%, seguido del Ácido Cítrico, EDTA e Hipoclorito de sodio.

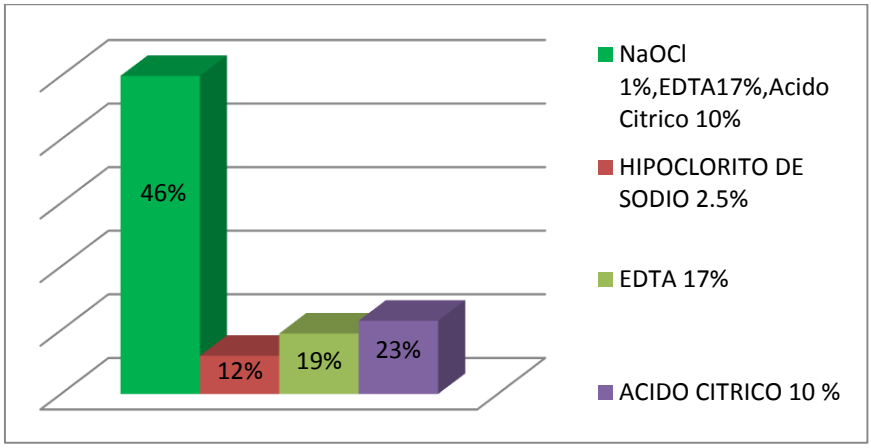
Tabla N.6

CUADRO DE EFICACIA DE LAS SOLUCIONES DE IRRIGACIÓN.

MUESTRA	NaOCl 1%,EDTA17%,Acido Citrico 10%	HIPOCLORITO DE SODIO 2.5%	EDTA 17%	ACIDO CITRICO 10 %
DIENTE 1	0	1	1	0
DIENTE 2	0	1	1	0
DIENTE 3	0	2	1	0
DIENTE 4	0	2	1	1
DIENTE 5	0	2	1	1
DIENTE 6	1	2	1	1
DIENTE 7	1	2	2	1
DIENTE 8	1	3	2	2
DIENTE 9	1	3	2	2
DIENTE 10	2	3	3	3
PROMEDIO	0.6	2.1	1.5	1.1
EFICACIA	46%	12%	19%	23%

Elaborado por: Marco Días.

Fuente: Observación Microscópica de cortes histológicos de los dientes después de su medicación, Análisis estadístico mediante la prueba de Kruskal-Wallis.



Interpretación.

Luego del análisis estadístico mediante la prueba de Kruskal-Wallis, determinamos que el 1 grupo: **NaOCl 1%,EDTA17%,Acido Citrico 10% alcanzo una eficacia del 46%** al eliminar el medicamento intraconducto, seguido del ácido cítrico en un 23 %,el grupo de EDTA alcanzo el 19 % y finalmente el grupo de Hipoclorito de sodio alcanzó el 12 %.

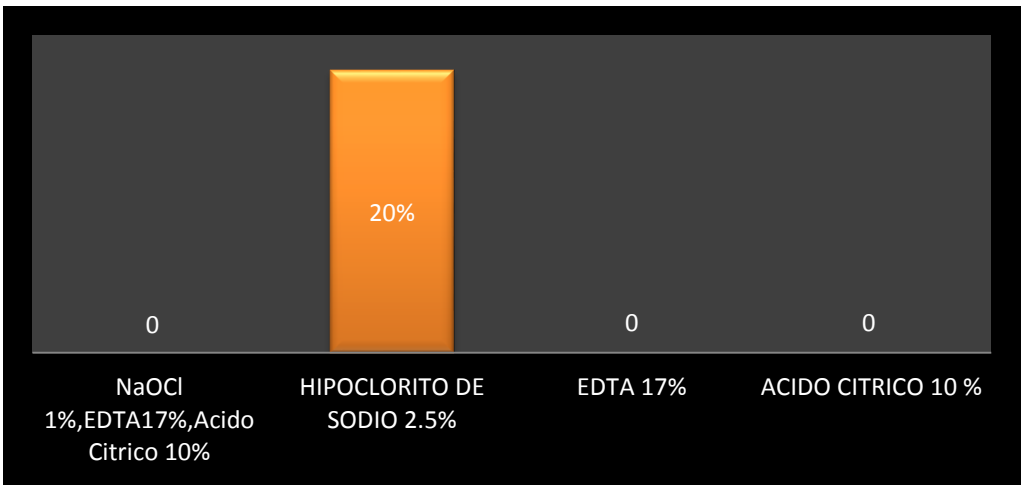
TABLA N.7

Formación del Precipitado Naranja -Marrón.

FORMACIÓN DEL PRECIPITADO NARANJA-MARRÓN.				
MUESTRA	NaOCl 1%,EDTA17%,Acido Citrico 10%	HIPOCLORITO DE SODIO 2.5%	EDTA 17%	ACIDO CITRICO 10 %
DIENTE 1	X	X	X	X
DIENTE 2	X	X	X	X
DIENTE 3	X	SI	X	X
DIENTE 4	X	SI	X	X
DIENTE 5	X	SI	X	X
DIENTE 6	X	SI	X	X
DIENTE 7	X	SI	X	X
DIENTE 8	X	SI	X	X
DIENTE 9	X	SI	X	X
DIENTE 10	X	SI	X	X
TOTAL	0	8	0	0

Elaborado por: Marco Días.

Fuente: Observación Microscópica de cortes histológicos de los dientes después de su medicación, observación de la formación del precipitado naranja-marrón.



Interpretación.

Luego de la observación podemos determinar que de los 4 grupos, el grupo 2 del Hipoclorito de sodio al 2.5% fue el único en el que presentó la formación del precipitado naranja- marrón en 8 dientes de los 40 que conformaron la muestra que equivale al 20 %.

(g) **DISCUSIÓN.**

De acuerdo con los hallazgos del presente estudio, fue difícil eliminar la mezcla de hidróxido de calcio y 2% de gel de clorhexidina, Nuestros resultados mostraron que el grupo 1 en el que se combinó el uso de las tres soluciones de irrigación NaOCl 1%, EDTA 17%, Clorhexidina al 2% fue el más eficaz en eliminar el medicamento con un 46 % de efectividad. Seguido del Ácido Cítrico que tuvo el 23 % de efectividad, EDTA al 17% como una solución de irrigación no era significativamente más eficaz que el NaOCl. Sin embargo, el precipitado de color naranja-marrón no se encontró en todas las muestras de los grupos antes conformados, excepto en el grupo de NaOCl Por lo tanto, la hipótesis nula de que no habría diferencias entre las varias soluciones de irrigación en términos de la eliminación de hidróxido de calcio mezclado con 2% de gel de clorhexidina y el depósito de un precipitado naranja se rechaza.

Hakan Arslany cols; en el studio publicado en la revista *The Journal of Endodontics (JOE) Volume 40 del 11 de Noviembre del 2014 " Evaluation of Effectiveness of Various Irrigating Solutions on Removal of Calcium Hydroxide Mixedwith 2% Chlorhexidine Gel and Detectionof Orange-brown Precipitate after Removal"* reveló que el ácido maleico al 7 % y Soluciones de ácido cítrico al 10 % fueron superiores en la eliminación de la hidróxido de calcio mezclado con 2 % de gel de clorhexidina en comparación con el 1 % NaOCl y soluciones 17 % de EDTA. No hubo diferencias estadísticamente significativa entre 7 % de ácido maleico y ácido cítrico al 10%. La eliminación completa del medicamento (puntuación 0) era logrado por el áci do maleico sólo el 7% . Los porcentajes de puntuación de 0 eran 33 % para el ácido maleico y 0 % para las otras 3 irrigantes. Por ende tomando cuenta que pese las diferencias en recursos económicos, tecnológicos y humanos, los resultados de la presente investigación convalecen a que la efectividad en el proceso de eliminación de medicación intraconducto posee mayor efectividad utilizando una combinación NaOCl 1%, EDTA 17%, Clorhexidina al 2% lavando con suero fisiológico , aunque la efectividad no se evaluó en las mismas condiciones que el estudio antes citado, los resultados son satisfactorios datos fidedignos con un mínimo grado de error.

(h) Conclusiones:

a) La eliminación completa del medicamento (puntuación 0) fue logrado por el grupo 1 en el que se combinó el uso de las tres soluciones de irrigación NaOCl 1%, EDTA 17%, clorhexidina al 2%, fue el más eficaz en eliminar el medicamento con un 46 % de efectividad. Seguido del Ácido Cítrico que tuvo el 23 % de efectividad.La prueba de Kruskal-Wallis mostró diferencias estadísticamente significativas entre las soluciones de irrigación.

b) El examen tras el análisis microscópico reveló que el precipitado naranja-marrón se presentó en la superficie del hidróxido de calcio en casi todas las muestras tras la irrigación de 2.5% de NaOCl, mientras que no se observó precipitado en el EDTA 17%, ni del ácido cítrico al 10%.

(i) Recomendaciones:

a. Es importante que para tener un buen éxito clínico en tratamientos de endodoncia, se debe de elegir cuidadosamente la medicación, acorde a un buen diagnóstico clínico radiográfico, sin descartar una detallada anamnesis.

b. Se recomienda realizar una cuidadosa preparación biomecánica, respetando los intervalos y el orden en la utilización de sustancias irrigadoras ya que cada una tiene una función especial que permite la desinfección total en los tratamientos de endodoncia.

c. Se recomienda la eliminación total del medicamento intraconducto, caso contrario será un impedimento para un selle total después de la obturación conduciéndonos a un fracaso clínico.

d. Se recomienda tomar en cuenta que el fin de la presente investigación es de carácter educativo, por lo cual todos los materiales y métodos utilizados en la misma, son una pauta para la construcción de nuevas ideas para la ejecución y fiabilidad de nuevas investigaciones.

(j) **Revisión Bibliográfica.**

ADA. (n.d.). *ADA American Dental Association*. Retrieved mayo 16, 2015, from http://www.ada.org/en/publications/ada-dental-product-guide/product-category/product-profile?productid=652&catid=50

Alan R. Milnes, D. P. (2008). Is Formocresol Obsolete? *Fresh Look at the Evidence Concerning Safety Issues.*

Ballal V., K. M. (2007). Antimicrobial action of calcium hydroxide, chlorhexidine and their combination on endodontic pathogens. . *Australian dental journal* , 52,118-121.

Basrani B., T. L. (2005). Efficacy of chlorhexidine and calcium hydroxide containing medicaments against Enterococcus faecalis in vitro. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 96, 61.

Berutti E, Marini R, Angereti A. (1997). Penetration ability of diferent irrigants into detinal tubules. *J Endodon*, 23,725.

CANALDA, C. y. (2006). *ENDODONCIA, Técnicas Clínicas y Bases Científicas .* Barcelona (España). : 2da Edición.MASSON S.A. .

Cohen Stephen, K. M. (2011). Vias de la Pulpa. In C. Stephen, *Vias de la Pulpa* (pp. 253-270). Espana: Elsevier.

Cohen, R. (2001). Vias de la pulpa. *Madrid España.*, p. 536 -41.

Delgado R., G. T. (2010). Antimicrobial effects of Calcium Hydroxide and Clorhexidine on Enterococcus Faecalis. . *Journal of Endodontics, Brasil, volume 36*.

Ercan E, D. M. (2006). In vitro assessment of the effectiveness of chlorhexidine against enterococcus faecalis and candida albicans. *Oral Surg,Oral Med,Phatol Oral,Radiol Endod*, 27-31.

Freire L., C. C. (2010). Influence of dentin on ph of 2% chloerhexidine gel and calcium hydroxide alone or in combination. . *Dental Traumatology.*, 26, 276-280.

Gomes B., M. F. (2009). Antimicrobial action of intracanal medicaments on the external root surface. . *Journal of dentistry* , 37, 76 - 81.

Gomes V., V. M. (2006). In vitro evaluation of the antimicrobial activity of calcium hydroxide combined with chlohexidine gel udes as intracanal medicament. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.*, 102, 5.

Guldener, P. H. (2005). *ENDODONCIA. DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO.* México: Springer-Ed. Cuellar.

Hosaya N, K. H. (2004). Efectos de hidróxido de calcio en las propiedades físicas y sellado de selladores cana. *Int Endod J*, 178-84.

INGLE, J. L. (1993,). In Endodoncia.. Mexico.: Mac Graw Hill 3 Edición.

Kontakiotis E., T. I. (2008). Effect of 2% chlorhexidine gel mixed with calcium hydroxide as an intracanal medication on sealing ability of permanent root canal filling: a 6-month follow-up. *Journal of Endodontics*, 866-870.

Lambrianidis T, K. E. (2006). La eficiencia de remoción de varios medicamentos de hidróxido de calcio / clorhexidina del conducto radicular. *Int Endod J* , 55-61. .

Leonardo, M. (2005.). Tratamiento de Conductos Radiculares. In *Principios técnicos y biológicos* (pp. 435-76.). San Pablo, Brasil: Artes Medicas Editorial.

Lima R., G. J. (2012). Effectiveness of calcium hydroxide-based intracanal medicaments against Enterococcus faecalis. *International Endodontic Journal*, 45, 311-316.

Magnussun, B. (1977). Therapeutic pulpotomies in primary molars with the formocresol technique. In *Acta Odontol Scand.* (pp. 36:157-165.).

Markus Haapasalo, U. E. (2005). Endodontic Topics Eradication of endodontic infection by instrumentation and irrigation solutions. *Endodontic Topics*, 77-102.

Mohammadi Z, A. P. (2009). The properties and applications of chlorhexidine in endodontics. *Int Endod*, 288-302.

NAKAHARA, H. (2005). *Clinical Evaluation of LSTR 3Mix-MP EndodonticTreatment.* Retrieved from . Niigata University: http://iadr.confex.com/iadr/2005Balt/techprogram/abstract_60499.htm.

Papen F, B. L. (2003). Efecto antimicrobiano de soluciones irrigadoras utilizadas en endodoncia. *Estomatol*, 9-11.

Rivas, R. (2011). *UNAM LIMPIEZA Y CONFORMACIÓN DEL CONDUCTO RADICULAR.* Retrieved 10 16, 2015, from Iztacala: http://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas11Limpieza/irrcitrico.html

Sathorn C, P. P. (2007). Antibacterial efficacy of calcium hydroxide intracanal dressing: a systematic review and meta-analysis. *Int. Endod*, 2-10.

Siqueira J, R. I. (2000). Chemomechanical reduction of the bacterial. 331-4.

TAKUSHIGE, T. (2007). *Clinical Evaluation of Endodontic Re- Treatment UsingLSTR 3 Mix– MP*. Retrieved from Niigata University.

Turk T., H. B. (2009). In vitro antimicrobial activity of calcium hydroxide mixed with different vehicles against Enterococcus faecalis and Candida Albicans. *Oral Pathol Oral Radiol Endod* , 108, 297-301.

UNAM. (2013). *MICROBIOLOGÍA EN ENDODONCIA: Desinfección intraconductos*. Retrieved 04 19, 2015, from Notas para el estudio de Endodoncia: http://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas13Microbiologia/desbibliografia.html

Vaghela Dj y cols. (2011). Desinfecion de tubulos de la dentina con dos formulaciones diferentes de hidroxido de calcio en comparacion con clorhexidina al 2%. *Journal of Conservative Destristy*, 182,186.

Villena, H. (2005). Endodoncia Pediatrica. Peru: 1a ed. Lima: UPCH;.

Walton cols, R. T. (2010). ENDODONCIA. Principios y Práctica. Barcelona, Espana: Cuarta Edición.

WINDLEY, W. (2005). Desinfection of Immature Teeth with a Triple Antibioticpaste. *Journal ofEndodontics*, 439-443.

Zehnder, M. (2006). Root canal irrigants. *J Endod*, 32:389-98.

CANALDA, C. y. (2011). ENDODONCIA, Técnicas Clínicas y Bases Científicas . Barcelona (España). : 2da Edición.MASSON S.A.

COHEN y col s(2011). Vías de la Pulpa, Décima Edición ;11 Elsevier, S.L. Barcelona (España) ISBN: 978-84-8086-877-8.

(k) Anexos 1.

Tabla N.8 Instrumentos para la recolección de datos.

GRUPO 1	Diente #1	Diente #2	Diente #3	Diente #4	Diente #5	Diente #6	Diente #7	Diente #8	Diente #9	Diente #10
Puntuación Van der Sluis.										

Tabla N.9 Puntuación descrito por van der Sluis et

PUNTUACIÓN	CRITERIO.
0	Canal del conducto vacío.
1	Hidróxido de calcio está presente en menos de la mitad del canal del conducto.
2	Hidróxido de calcio cubierto más de la mitad del canal del conducto
3	Canal del conducto se llena completamente con hidróxido de calcio.

FORMACIÓN DEL PRECIPITADO NARANJA-MARRÓN.				
MUESTRA	NaOCl 1%,EDTA17%,Acido Citrico 10%	HIPOCLORITO DE SODIO 2.5%	EDTA 17%	ACIDO CITRICO 10 %
DIENTE 1				
DIENTE 2				
DIENTE 3				
DIENTE 4				
DIENTE 5				
DIENTE 6				
DIENTE 7				
DIENTE 8				
DIENTE 9				
DIENTE 10				

Tabla N.10 Formación del precipitado naranja-marrón.

Anexos 2.

FIG 9.**Selección de la Muestra: 40 premolares inferiores.**

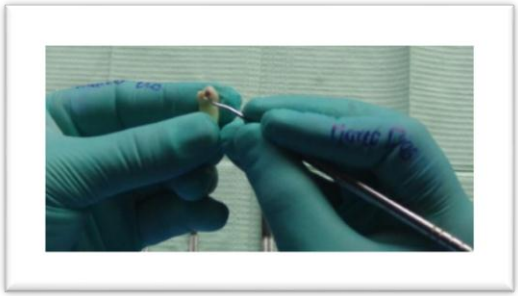
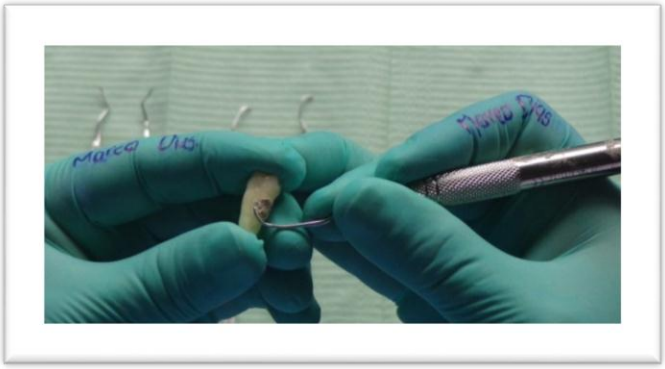


FIG10.**Limpieza Mecánica**



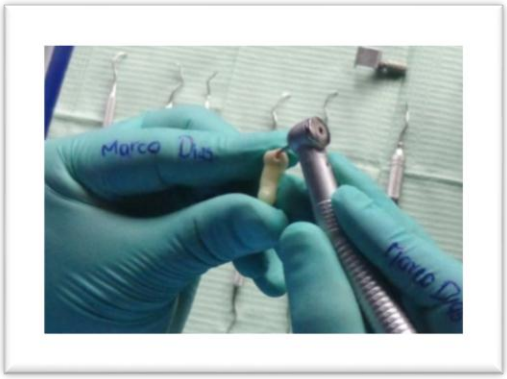


FIG 11.Dertartraje

FIG12. Limpieza de Caries

FIG 13. Clasificación de la Muestra.

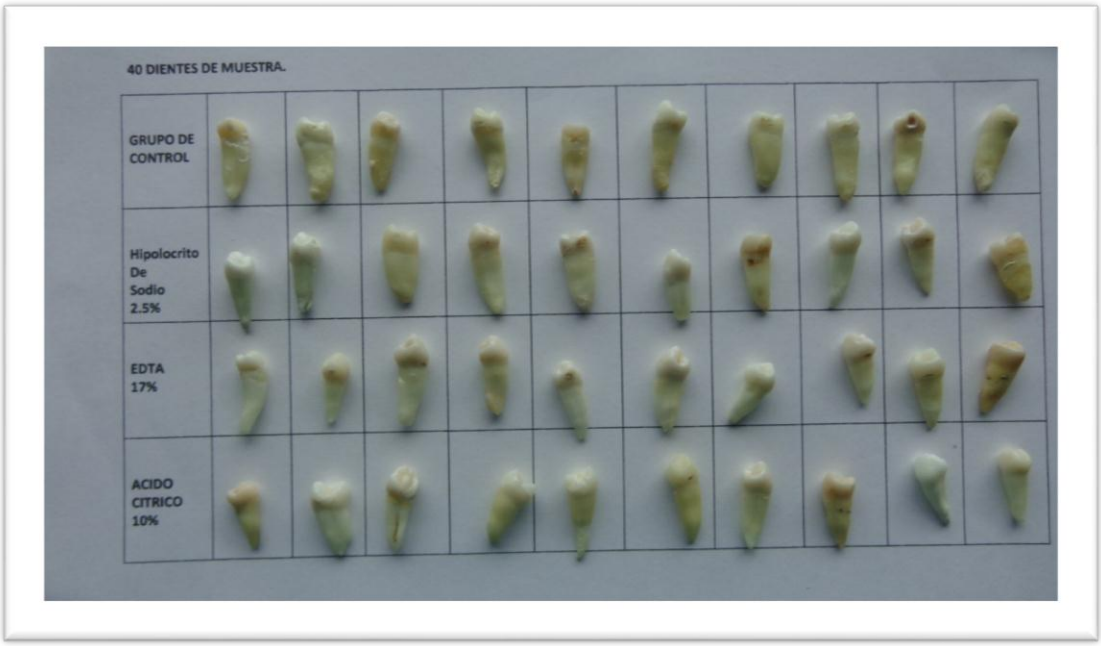
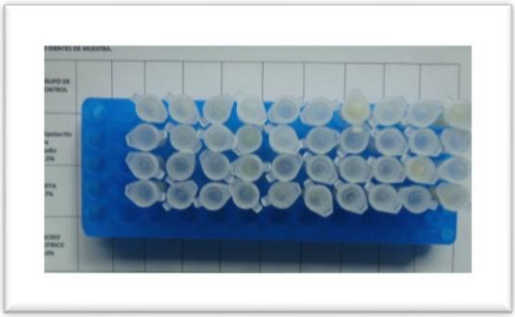


FIG 14. Dientes Preparados.

FIG 15. Desinfección Química(Trihidrato de Cloramina 0,5%) 48h

FIIG 16. Agua Destilada Tubos Ephendore hasta su preparacion.



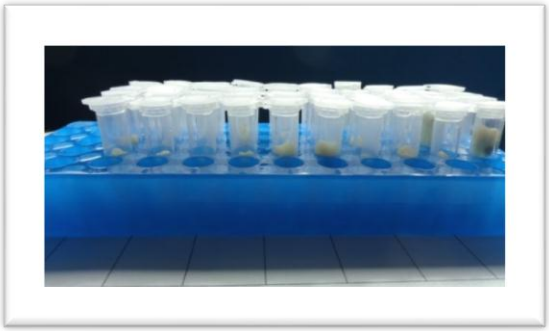


FIG 17.Preparación Biomecánica Lima F3 del sistema manual universal Protaper.

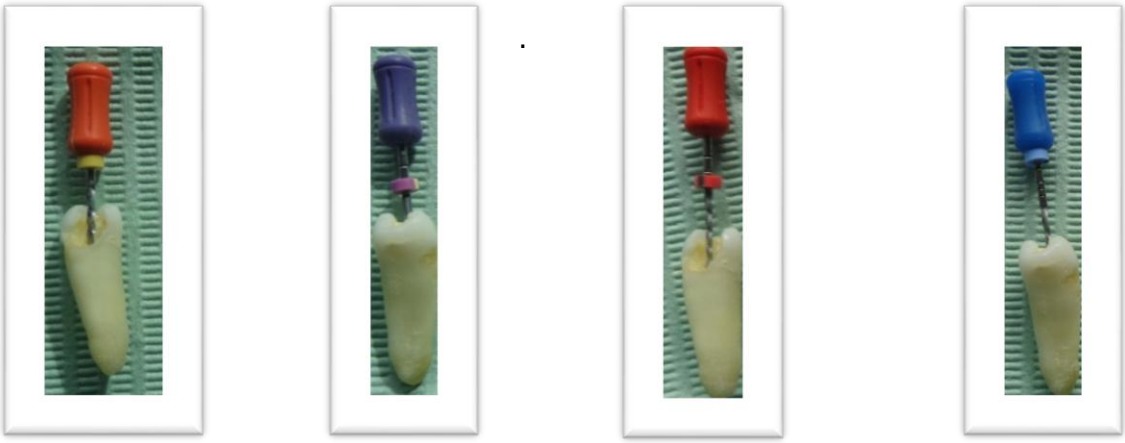


FIG 18. MEDICACIÓN.

Utilizando la proporción uno a uno de Gel de corhexidina al 2 % e Hidroxido de Calcio químicamente puro por una semana.

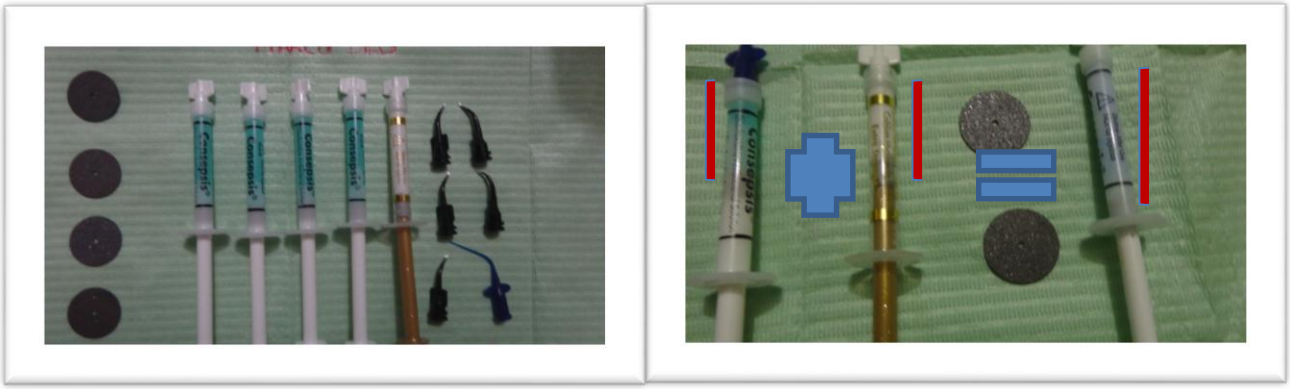


FIG 19.Preparación 1:1 Hidróxido de calcio más gel de clorhexidina.

FIG 20.Secado de Conductos con puntas de papel y medicación con puntas NAVI

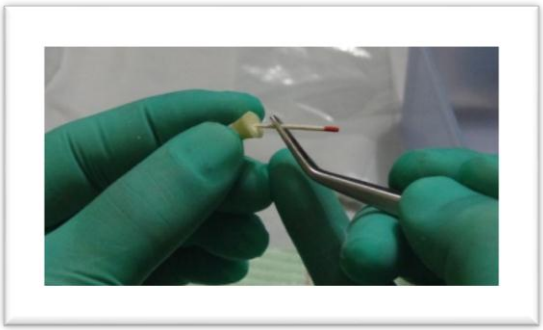


FIG 21. Condensación digital del medicamento y colocación de una bolita de algodón y material provisional.

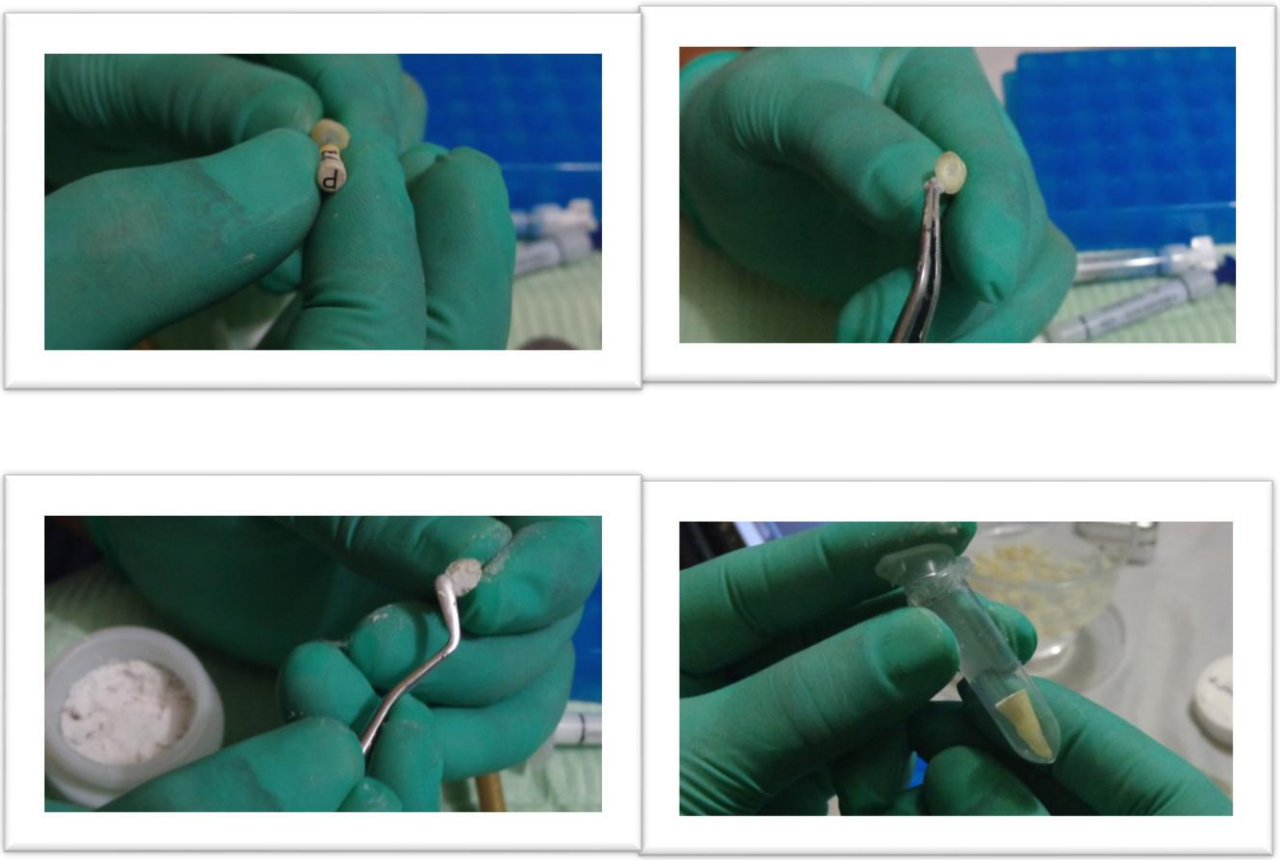
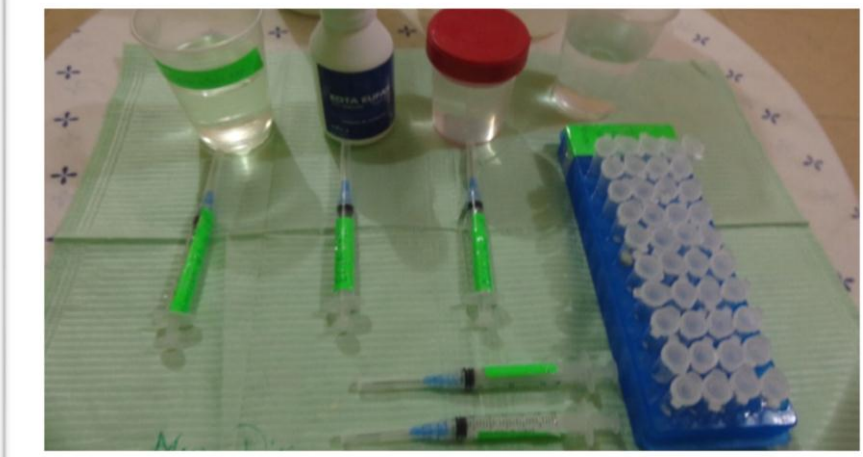


FIG 22. IRRIGACION. NaOCl al 1%, 5 ml de clorhexidina al 2% y EDTA al 17%,lavando con suero fisiológico por un minuto.



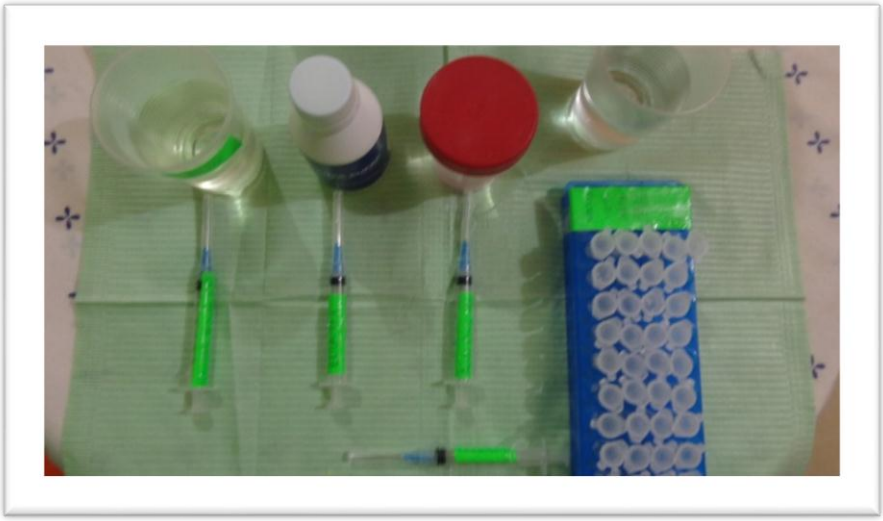


FIG 23.Cortes Longitudinales de los Dientes.

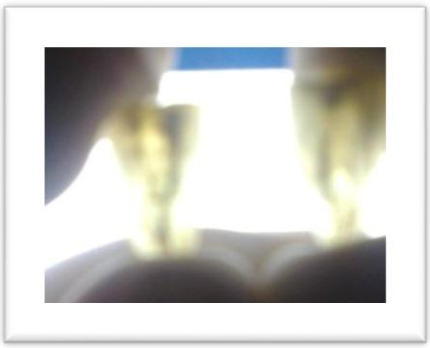


FIG.24 ANÁLISIS EN EL MICROSCOPIO.

FIG 25 Precipitado Naranja-Marrón (grupo del NaOCl)

FIG 25. Putuacion de VAN der Sluis

3 (Canal del conducto lleno)

2(más de la mitad del canal del conducto)

1 (menos de la mitad del canal del conducto)

0(Canal del conducto vacío)

Anexos 3

HIPÓTESIS.

Ho: Al utilizar las tres soluciones de irrigación bajo las mismas condiciones físicas, tiempo de irrigación, forma de colocación y concentración; no existe diferencias significativas en relación a su eficacia de remoción del medicamento intraconducto.

H1: Al utilizar las tres soluciones de irrigación en las mismas condiciones físicas, tiempo de irrigación, forma de colocación y concentración; existe diferencias significativas en relación a su eficacia de remoción del medicamento intraconducto.

OBJETIVOS.

Objetivo General.

Evaluar la eficacia de diversas soluciones de irrigación en la eliminación de hidróxido de calcio mezclado con gel de clorhexidina al 2% y detección de precipitado de color naranja-marrón después de la eliminación.

Objetivos Específicos.

1. Determinar el irrigante intraconducto que muestra mayor efectividad en la remoción de hidróxido de calcio mezclado con gel de clorhexidina al 2%.
2. Identificar la formación de precipitado residual naranja-marrón, después de la eliminación del medicamento intraconducto.

Lic. Alex Fernández C.
Director Académico
"Easy English" School of Languages

CERTIFICA:

Que hemos realizado de español a inglés del artículo científico y resumen deriavado de la tesis: **"Evaluación in vitro de la eficacia de tres soluciones de irrigación en la eliminación de hidróxido de Calcio mezclado con gel de clorheidina al 2% y detección de la formación de precipitado de color naranja-marrón después de la remoción; período marzo julio del 2015".**
De la autoría del señor **Marco Fabricio Dias Curay** con número de cédula 110489985-9, egresado de la carrera de Odontología del área de Salud Humana de la Universidad Nacional de Loja.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando al interesado hacer uso del presente en lo que estime conveniente.

Loja, 22 de Octubre del 2015

Lic. Alex Fernández
DIRECTOR ACADÉMICO

Easy English
School of Languages
RUC: 1103991145001
Loja-Ecuador

easy english®
Aprende Hablando

Loja, 21 de Octubre de 2015

Ing. Com.
Carlos M. Gallardo Apolo
GERENTE DE CEVASCOP CIA. LTDA.

CERTIFICA:

A petición de la parte interesada, certifico que el señor **MARCO FABRICIO DIAS CURAY,** portador de la cédula de ciudadanía #1104899859, realizó tomas microscópicas de muestras de dientes endodonciados, en el Centro de Diagnóstico Medilab, con fecha julio de 2015.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, autorizando a la parte interesada hacer uso del presente certificado en lo que estime conveniente.

Atentamente,

CARLOS GALLARDO A. GERENTE CEVASCOP CIA. LTDA.

Ing. Com.
Carlos M. Gallardo Apolo
GERENTE DE CEVASCOP CIA. LTDA.

ÍNDICE GENERAL

CARÁTULA……I

CERTIFICACION……...II

AUTORÍA……III

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO…….…. IV

DEDICATORIA…….….V

AGRADECIMIENTO…….…VI

TÍTULO……... 7

RESUMEN……8

SUMMARY…….....9

INTRODUCCIÓN…….……..10

REVISIÓN DE LA LITERATURA……..……..…...11

CAPÍTULO 1.

1. PREPARACIÓN QUÍMICO-MECÁNICA DE LOS CONDUCTOS RADICULARES…….…11

1.1 Definición…….....11

1.2 Técnicas de Preparación Biomecánica…….…12

1.2.1. Técnicas Manuales…….…12

Técnicas corono-apicales (Crown-Down)…….…..12

Técnicas ápico-coronarias (Step-Back)……..12

1.2.2 Técnicas Rotatorias……...…12

Sistema Pro Taper….....…….....….....13

1.2.3 Técnicas Hibridas……..15

1.2.4 Otros Sistemas ……16

CAPÍTULO 2

2. MEDICACIÓN INTRACONDUCTO…...…….……...17

2.1 Indicaciones de la medicación intraconducto……....17

2.2 Objetivos de la medicación intraconducto……..……18

2.3 Sustancias utilizadas como medicación intraconducto…….....19

2.3.1 Compuestos Fenólicos…….....19

2.3.1.1 Eugenol……...….19

2.3.1.2 Paramonoclorofenol alcanforado (PCMA)…… …….19

2.3.1.3 Paraclorofenol (PCF); paraclorofenol alcanforado (CFA)……19

2.3.1.4 Cresol; creosota; timol……...20

2.3.2 Aldehídos……..20

2.3.2.1 Formaldehído……..20

2.3.2.2 Glutaraldehido……20

2.3.3 Combinaciones de Fenoles y Aldehídos……..20

2.3.3.1 Formocresol……...20

2.3.4 Compuestos Halogenados……..21

2.3.5 Antibióticos……22

2.3.5.1 Pasta Triantibiótica……22

2.3.6 Otros……....22

2.3.6.1 Hidróxido de calcio…….…22

2.3.6.2 Clorhexidina……....25

2.3.6.3 Clorhexidina e hidróxido de calcio…….…… …27

CAPÍTULO 3.

3. IRRIGACIÓN Y DESINFECCIÓN INTRACONDUCTO…….…29

3.1 Objetivos…….….29

3.2 Clasificación material e instrumental para la irrigación intraconducto……..29

3.2.1 Sistemas de agitación manuales……...29

a. Jeringa de irrigación con aguja/cánula……...….29

b. Cepillos…….....30

c. Irrigación dinámica manual …….…30

3.2.2 Sistemas de agitación automáticos..……..…...31

a. Cepillos rotatorios……..…...31

b. Irrigación continua durante la instrumentación rotatoria……....31

c. Irrigación sónica…….....32

d. Sistema EndoVac……..…32

e. Endoactivador……..…..33

f. Sistema RinsEndo……..…33

g. Sistema Pro-ultra Pieza-Flow……..……34

3.3 Mecanismo y Técnica de irrigación……..…...35

3.4 Soluciones Irrigadoras...……..……36

3.4.1 Hipoclorito de Sodio……..…..36

3.4.2 Ácido Cítrico……..…38

3.4.3 Peróxido de Hidrogeno…….…..38

3.4.4 EDTA (Ácido Etilendiaminotetraacético)…….….39

3.4.5 Clorhexidina…….….39

3.4.6 Peróxido de Urea…….……41

3.4.7 QMix……..……..42

3.5 Quelante……....…..42

MATERIALES Y MÉTODOS…… …….....…43

RESULTADOS…….……...….46

DISCUSIÓN…….……....53

CONCLUSIONES…….……...…54

RECOMENDACIONES……,……...…55

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS…….....56

ANEXOS……..…….....60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N.1 GRUPO DE CONTROL. …….……..46

Tabla N.2 GRUPO DEL HIPOLOCRITO DE SODIO 2.5%…….....47

Tabla N.3 GRUPO DE EDTA AL 17%...…….…….…….48

Tabla N.4 GRUPO DE ÁCIDO CÍTRICO AL 10%...……...……49

Tabla N.5 RESULTADO GENERAL……..……50

Tabla N.6 EFICACIA DE LAS SOLUCIONES DE IRRIGACIÓN…….…….…51

Tabla N.7 FORMACIÓN DEL PRECIPITADO NARANJA-MARRÓN ……..……52

Tabla N.8 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS……..……...60

Tabla N.9 PUNTUACIÓN DESCRITO POR VAN DER SLUIS ET ……..…....60

Tabla N.10 FORMACIÓN DEL PRECIPITADO NARANJA-MARRÓN…….....60

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA1.JERINGA DE IRRIGACIÓN CON AGUJA ……...…30

FIGURA2.PUNTAS NAVI TIP…….…….....30

FIGURA3.CEPILLOS ROTATORIOS……...31

FIGURA4.IRRIGACIÓN QUANTEC….……..……32

FIGURA5.SISTEMA ENDOVAC. ……..……...33

FIGURA6. SISTEMA ENDOACTIVADOR……33

FIGURA7.SISTEMA RINSENDO:…….……34

FIGURA8.SISTEMA PROULTRA PIEZOFLOW…….……34

FIGURA9.SELECCIÓN DE LA MUESTRA……..61

FIGURA 10.LIMPIEZA MECÁNICA……...61

FIGURA 11.DERTARTRAJE……..61

FIGURA 12. LIMPIEZA DE CARIES……61

FIGURA 13. CLASIFICACIÓN DE LA MUESTRA……..62

FIGURA 14. DIENTES PREPARADOS……62

FIGURA 15. DESINFECCIÓN QUÍMICA……..62

FIGURA 16. AGUA DESTILADA TUBOS EPHENDORE……..63

FIGURA 17.PREPARACIÓN BIOMECÁNICA……63

FIGURA 18. MEDICACIÓN……64

FIGURA 19.PREPARACIÓN 1:1 HIDRÓXIDO DE CALCIO MÁS GEL DE CLORHEXIDINA……..64

FIGURA 20.SECADO DE CONDUCTOS CON PUNTAS DE PAPEL Y MEDICACIÓN CON PUNTAS NAVI……64

FIGURA 21. CONDENSACIÓN DIGITAL DEL MEDICAMENTO Y MATERIAL PROVISIONA……65

FIGURA 22. IRRIGACION. NAOCL AL 1%, 5 ML DE CLORHEXIDINA AL 2% Y EDTA AL 17%.....65

FIGURA 23.CORTES LONGITUDINALES DE LOS DIENTES…..……..…66

FIGURA.24 ANÁLISIS EN ELMICROSCOPIO……67

FIGURA 25. PRECIPITADO NARANJA-MARRÓN (GRUPO DEL NAOCL)…….67

FIGURA 26.PUTUACION DE VAN DER SLUIS…….....67

ÍNDICE DE GRÁFICAS.

Gráfica N.1 GRUPO DE CONTROL. ……..……46

Gráfica N.2 GRUPO DEL HIPOLOCRITO DE SODIO 2.5%……..…….47

Gráfica N.3 GRUPO DE EDTA AL 17%....……..……...48

Gráfica N.4 GRUPO DE ÁCIDO CÍTRICO AL 10%..……..…….49

Gráfica N.5 RESULTADO GENERAL……..…...50

Gráfica N.6 EFICACIA DE LAS SOLUCIONES DE IRRIGACIÓN……..51

Gráfica N.7 FORMACIÓN DEL PRECIPITADO NARANJA-MARRÓN….....52