



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**  
**FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGÍA**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN  
DEL TÍTULO DE ODONTOLOGO**

**TEMA:**  
**Estudio comparativo de irrigantes de conductos en  
necropulpectomías**

**AUTOR:**  
**Jorge Arturo Mendoza Zambrano**

**Tutor:**  
**Dr. Roberto Romero**

**Guayaquil, junio 2012**

## **CERTIFICACION DE TUTORES**

**En calidad de tutor del trabajo de investigación:**

Nombrados por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad Piloto de Odontología de la Universidad de Guayaquil

**CERTIFICAMOS**

**Que hemos analizado el trabajo de graduación como requisito previo para optar por el Título de tercer nivel de Odontólogo**

**El trabajo de graduación se refiere a: “Estudio comparativo de irrigantes de conductos en necropulpectomias”**

**Presentado por:**

**MENDOZA ZAMBRANO JORGE ARTURO**

**0922643044**

---

**Dr. Roberto Romero**  
**Tutor Académico**

---

**Dr. Roberto Romero**  
**Tutor Metodológico**

---

**Washington Escudero D**  
**Decano**

**Guayaquil, junio de 2012**

## **AUTORIA**

Los criterios y hallazgos de este trabajo responden a propiedad intelectual  
del autor

Jorge Arturo Mendoza Zambrano

C.I. 0922643044

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco en primer lugar a Dios por haberme ayudado cada momento, a seguir adelante para poder alcanzar esta meta, siguiendo agradezco a mi padre Londres Mendoza y a mi madre Vicenta Zambrano por su gran apoyo, paciencia y por haberme impulsado a seguir siempre adelante en mi vida permitiéndome lograr los diferentes objetivos que me he propuesto.

También debo agradecer a mi esposa por su apoyo, paciencia y compañía, a los diferentes catedráticos de la Facultad de Odontología que contribuyeron en mi formación profesional y personal a través de la transmisión de conocimientos y experiencias con las que enriquecieron mi vida y con las que me han preparado para poder llevar por el camino de la ética mi vida profesional.

## **DEDICATORIA**

Dedico el esfuerzo a mi padre Londres Mendoza Castañeda, a mi mamá Vicenta Zambrano Mieles, hermanos y demás familiares, quienes desde temprana edad me inculcaron el valor del trabajo duro y de superarse día a día así como los diferentes valores humanos bajo los cuales dirijo mi vida, también dedico el esfuerzo a mi esposa Melissa Moran y amigos quienes han estado conmigo a lo largo de este camino de formación profesional brindándome su apoyo constante e incondicional en todo momento.

## INDICE GENERAL

Contenidos	pág.
Caratula	
Carta de aceptación de los tutores	I
Autoría	II
Agradecimiento	III
Dedicatoria	IV
Índice General	V
Introducción	1
<b>CAPITULO I</b>	<b>2</b>
<b>EL PROBLEMA</b>	
1.1 Planteamiento del Problema	2
1.2 Preguntas de investigación	2
1.3 objetivo	2
1.3.1 Objetivo general	2
1.3.2. Objetivo específico	3
1.4 Justificación	3
1.5 Viabilidad	3
<b>CAPITULO II</b>	<b>4</b>
<b>MARCO TEORICO</b>	
Antecedentes	4
2.1 Fundamentos teóricos	7
2.1.1 Endodoncia	7
2.1.1.1 Causas de patología pulpar	7
2.1.1.2 Métodos de diagnóstico en Endodoncia	9
2.1.1.3 Fases del tratamiento endodóntico	10
2.1.2 Tipos de irrigantes	12
2.1.2.1 solución salina	12
2.1.2.2 solución anestésica	13

2.1.2.3 Soluciones químicamente activas	13
2.1.2.4 Agentes microbianos	
2.1.2.5 Combinación de soluciones	
2.1.3 Técnicas de Irrigación	
2.1.4 Limpieza y desinfección del conducto	
2.1.5 Propiedades del irrigante ideal	25
2.1.6 Objetivos de la irrigación	26
2.1.7 Método de irrigación	28
2.1.8 Nuevas técnicas de irrigación	29
2.1.9 Hidróxido de calcio	30
2.2 Elaboración de la hipótesis	31
2.3 Identificación de las variables	31
2.4 Operacionalización de las variables	32
<b>CAPITULO III</b>	<b>33</b>
<b>METODOLOGIA</b>	
3.1 Lugar de la investigación	33
3.2 Periodo de la investigación	33
3.3 Recursos empleados	33
3.3.1 Recursos Humanos	33
3.3.2 Recursos Materiales	33
3.4 Universo y muestra	34
3.5 Tipo de investigación	34
3.6 Diseño de la investigación	34
<b>CAPÍTULO IV</b>	<b>35</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENACIONES</b>	
4.1 Conclusiones	35
4.2 Recomendaciones	35
Bibliografía.	37
Anexos	39





## **INTRODUCCIÓN**

El propósito de esta investigación es determinar la forma en la que actúan los diferentes irrigantes usados en tratamientos endodónticos y cuáles son las ventajas y desventajas de cada uno de ellos, y de esta manera escoger el que mejores propiedades tenga y por lo tanto nos garantice un éxito en el trabajo a realizar.

El debridamiento completo del conducto radicular es esencial para el éxito del tratamiento endodóntico. La preparación biomecánica del conducto radicular consiste no solamente en remover tejido pulpar, restos necróticos, microorganismos y dentina infectada, sino también en la conformación que facilita la obturación que sellará el forámen apical. El objetivo final de la preparación químico-mecánica es proveer limpieza en el conducto radicular, y paredes dentinales lisas a las cuales el material obturador pueda adherirse.

La limpieza de los conductos radiculares es esencial para el éxito del tratamiento endodóntico. Sin embargo, las técnicas comúnmente usadas no tienen buen resultado en la completa limpieza del conducto radicular. Tejido pulpar residual, detritos dentinales y bacterias pueden persistir en las irregularidades de las paredes del conducto. Esta es la razón por la cual es necesario utilizar el mejor irrigante posible en conjunto con la instrumentación.

# CAPÍTULO I

## 1. PROBLEMA

### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A la Facultad Piloto de Odontología de la Universidad de Guayaquil han llegado en el periodo lectivo 2011-2012 variedad de pacientes con problemas en sus dientes por endodoncias mal realizadas y hemos tratado de encontrar los factores que inciden para que este inconveniente se presente, es por ello que hemos decidido plantear el siguiente problema:

¿Determinar cuál es la influencia que ejercen los irrigantes en los conductos Radiculares al momento de realizar una Necropulpectomía?

### 1.2 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los factores que más influyen al momento de seleccionar un irrigante de conductos?

¿Cuál es la diferencia entre una biopulpectomía y una Necropulpectomía?

¿Cuáles son las ventajas que nos ofrecen la mezcla de productos irrigantes al momento de realizar una endodoncia?

¿Qué precauciones debemos tener presente para no fracasar en el tratamiento?

¿Qué complicaciones post-operatorias se podrían presentar después de realizar un Necropulpectomía?

¿Es conveniente usar agentes quelantes en conjunto con los irrigantes?

### 1.3 OBJETIVOS

#### 1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar cómo actúan los irrigantes de conductos dentales en necropulpectomias en la clínica de internado 2011

### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

Estudiar los distintos irrigantes que se encuentran presentes en el mercado.

Analizar las propiedades físico-químicas de cada uno de ellos.

Puntualizar las ventajas que nos ofrecen en el tratamiento Endodóntico.

### **1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad determinar la importancia de los irrigantes de conductos en tratamientos de necrosis pulpar realizados en la clínica de internado de la facultad piloto de odontología de la Universidad de Guayaquil. Este trabajo investigativo es relevante ya que el mismo determinara los beneficios para el paciente, optimizando un mejor tratamiento a dicha patología, para evitar futuras infecciones de los conductos y finalizar satisfactoriamente dicho tratamiento.

Los resultados que nos arroje este trabajo de investigación les permitirá a las futuras generaciones de profesionales conocer un poco más acerca de los diferentes tipos de irrigantes existentes en el mercado para el tratamiento Endodóntico y de esta manera el odontólogo escoja el que para su criterio tiene las mejores propiedades y le garantice un éxito en su trabajo.

El objetivo de este documento es hacer un estudio comparativo y minucioso de la variedad de materiales irrigantes que no ofrece hoy por hoy el mercado odontológico en cuanto a la limpieza de los conductos radiculares y con base a ello tener un conocimiento más amplio de sus propiedades y seleccionar el que mejor nos parezca.

### **1.5 VIABILIDAD**

La investigación es viable debido a que contamos con los recursos técnicos necesarios para el desarrollo de la misma, tales como: una clínica integral, equipo de rayos X, laboratorio clínico, recursos humano y conocimientos científicos.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO ANTECEDENTES

Con el pasar de los años los problemas dentales se han convertido en un factor muy influyente en la sociedad. Estos se manifiestan de distintas maneras y afectan de forma significativa el equilibrio general de las personas; la lesión de los nervios a nivel dentario es uno de los problemas que más aqueja a los individuos y es por ello que el fracaso o la mala práctica en los diferentes tratamientos nos lleva a buscar alternativas que nos ayuden a descifrar el por qué o en que fallamos. En la búsqueda del origen de las primeras irrigaciones del conducto radicular, se encontró que las mismas debieran comenzar con los primeros intentos por drenar abscesos alveolares a través de la cámara pulpar, extirpar pulpas y obturar conductos radiculares. Aunque el procedimiento de irrigación de los conductos radiculares es uno solo, por lo general, la forma de realizarlo, es interpretada de diferentes maneras por cada autor. Todos, como denominador común, al desarrollar un nuevo aparato, un nuevo instrumento, o un nuevo método, están expresando su firme convicción de que el agente irrigante no llega por sí solo hasta apical; y que todo método utilizado hasta entonces, no es el más indicado o el más idóneo para ser aplicado en la irrigación.

A través de la historia, han sido múltiples los métodos y variables los instrumentos según la imaginación creadora de los diferentes autores.

Al término de la Primera Guerra Mundial (1914), la solución de Dakin 23 fue utilizada para tratar las heridas infectadas. Así el uso de soluciones a partir de cloro, comienzan a aplicarse para el tratamiento de conductos infectados. Dakin indicó el uso de aceites clorados como el aceite parafinado y el eucalipto mezclados en partes iguales<sup>63</sup>; posteriormente, la irrigación del sistema de conductos radiculares con peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) es preconizada por Grossman, el cual prefiere combinar una solución reductora (hipoclorito de sodio) con una oxidante (peróxido de hidrógeno), aplicándola en forma alternada, consiguiendo de

esta manera una mayor limpieza, obtenida por la efervescencia debida al oxígeno naciente que libera el agua oxigenada.

Walker (1936) reconoce la importancia de la solución irrigadora, recomendando el uso del agua clorinada, doblemente reforzada para el proceso de irrigación, debido a sus propiedades de disolver las proteínas y por su acción germicida, consiguiendo con ello la eliminación total del tejido pulpar.

Pucci (1945) describe la irrigación como parte de la aplicación de métodos mecánicos destinados a la exploración, ensanchamiento y preparación de los conductos radiculares, para recibir la obturación definitiva, que, constituye el recurso preponderante en la conductoterapia.

Seidner (1946) describió un aparato de irrigación y succión para el lavado de los conductos radiculares, el cual consistía en dos terminales de pequeños tubos; uno corto y ancho, y otro más largo y delgado, ambos terminales se juntaban y se colocaban a la entrada del conducto. La irrigación elimina automáticamente los restos y el tejido orgánico, que se encuentran con más frecuencia de lo que habitualmente se cree; también puede emplearse para arrastrar los restos alimentarios si el conducto ha quedado abierto para mantener el drenaje durante el estadio agudo de un absceso alveolar.

La aparición del ácido etilendiamino tetraacético (EDTA), determinó que tanto los ácidos inorgánicos como álcalis usados en la preparación biomecánica, cayeran en desuso.

Cameron y Leonardo refieren que el ultrasonido fue empleado por primera vez durante el tratamiento de conductos por Richmann, (1957) usando el cavitron, (Caulk, Denstply, USA), el mismo aparato utilizado en periodoncia, por medio de la adaptación de limas endodónticas en puntas; Richmann propuso la irrigación primeramente con hipoclorito de sodio, para evitar el sobrecalentamiento y disolver la materia orgánica.

Stewart (1961) introdujeron el Glioxide, un compuesto a base de peróxido de urea al 10% en un vehículo glicerinado; el peróxido de urea posee una actividad antimicrobiana y la base glicerinada actúa como lubricante.

Ingle (1965) opinó que la irrigación debe realizarse en una secuencia alternada con agua oxigenada y su fase final se hará siempre con el hipoclorito de sodio, para prevenir la formación de gases en el interior de los conductos. De ahí, la importancia de que la última solución irrigante sea el hipoclorito de sodio.

Stewart (1969) propusieron el uso de EDTA al 15%, peróxido de urea al 10% y una base homogenizada de carbowax soluble en agua, compuesto conocido comercialmente como técnica telese Rc-prep. Un preparado comercial de ácido etilendiamino tetraacético (EDTA) con bromuro de cetil trimetilamonio, solución de hidróxido de sodio y agua (REDTA), es señalado por McComb (1975) como un agente efectivo para limpiar químicamente las paredes del conducto, eliminando el tejido inorgánico remanente e incluyendo la capa de desecho creada durante la instrumentación del sistema de conductos.

Parsons (1980) sugieren la utilización de la clorhexidina, como irrigante en la terapia endodóntica. Estudiaron las propiedades de adsorción y liberación de éste agente, sobre especímenes de ganado bovino y observaron que ésta tenía propiedades antibacterianas, hasta por una semana después de aplicada.

Goldmann et al.<sup>38</sup> (1988), reportan el uso de ácido cítrico como agente para la irrigación del sistema de conductos radiculares, éste es un agente quelante que reacciona con los metales para formar un quelato soluble aniónico; igualmente, observaron que los efectos sobre la remoción de la capa de desecho obtenida con el ácido es similar a aquellos donde se utilizó EDTA.

El hidróxido de calcio también se ha estudiado como una alternativa en la irrigación del sistema de conductos, en investigaciones realizadas in vitro por Morgan et al.<sup>65</sup> (1991); sobre la capacidad de disolución de tejido pulpar bovino, se concluyó que el hidróxido de calcio no tiene efecto solvente sobre el mismo al emplearse solo o en combinación con NaOCl al 2,5%.

## **2.1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS**

### **2.1.1 Endodoncia**

El tratamiento endodóntico comprende todos aquellos procedimientos dirigidos a mantener la salud de la pulpa dental o de parte de la misma. La pulpa dental es un tejido conjuntivo constituido por células y aferencias nerviosas y vasculares, que ocupa parte de la corona y la raíz o raíces del diente.

La cámara pulpar es la porción de la cavidad pulpar que se encuentra dentro de la corona mientras que la parte que ocupa la raíz se llama conducto radicular. La cavidad pulpar está ocupada por la pulpa dentaria. Este paquete vasculo-nervioso entra y sale por el extremo de la raíz (ápice radicular) por un orificio muy pequeño (foramen apical).

La cámara pulpar es siempre una cavidad única y varía de forma, de acuerdo al contorno externo de la corona. El tamaño de la cavidad pulpar está determinado fundamentalmente por la edad del paciente. Los dientes de los niños tienen las cavidades pulpares más grandes. Con la edad, y las agresiones que sufren los dientes, la cavidad pulpar se va atrofiando.

Los conductos radiculares se extienden desde la cámara pulpar hacia el ápice radicular, y normalmente tienen su diámetro mayor a nivel de la cámara para irse estrechando según se acerca al foramen apical. La forma normal en un adulto es cónica más ancha en la corona y más estrecha en el ápice.

Para realizar tratamientos endodónticos es imprescindible conocer la anatomía tanto de la cámara pulpar como de los conductos radiculares.

#### **2.1.1.1 Causas de la Patología pulpar**

La pulpa dental puede inflamarse como consecuencia de diferentes factores, y en última instancia puede llegar a necrosarse o morir. Entre los factores que pueden producir inflamación pulpar destacan los siguientes:

Pérdida de tejido dental: la caries es la causa más frecuente de lesión pulpar, pero la abrasión, la erosión, el desgaste de los dientes por el roce de unos con otros y los tratamientos restauradores pueden también

provocar inflamación al dejar el diente expuesto a las bacterias y sus productos.

Tratamientos restauradores: al cortar la dentina se pueden producir daños al generar calor y provocar deshidratación. La magnitud del daño dependerá del tipo de fresa que se utilice, de la velocidad de rotación, de la vibración y del empleo de un refrigerante eficaz.

Materiales de restauración: la toxicidad de los materiales, su acidez, la cantidad de calor que generan al fraguar y su capacidad para producir deshidratación pueden causar lesiones e inflamación pulpares.

Una inflamación pulpar progresiva y cada vez más intensa puede dar lugar a una lesión perirradicular (alrededor de la raíz) inicial como consecuencia de la interacción de las bacterias y sus productos con los mecanismos de defensa del tejido pulpar.

Si la pulpa dental pierde repentinamente su vitalidad debido a un traumatismo impactante, aparecen signos iniciales de traumatismo agudo e interrupción de los vasos sanguíneos apicales, y seguidamente se produce la cicatrización, o una inflamación crónica si las bacterias infectan el espacio pulpar.

El odontólogo explorará al paciente para buscar distintos trastornos como parte de la valoración endodóntica. En muchos casos el paciente busca tratamiento debido al dolor, pero muchas alteraciones únicamente se descubren tras la exploración clínica. Los trastornos más corrientes que se pueden descubrir durante una valoración endodóntica son:

Inflamación pulpar.

Contusión pulpar

Necrosis pulpar (pérdida de vitalidad pulpar).

Inflamación alrededor del extremo de la raíz.

Reabsorción dental externa o interna.

Fractura dental.

Problemas yatrógenos (inducidos por el odontólogo).



Patología local no dental de los tejidos blandos o tejidos duros.

### **2.1.1.2 Métodos de diagnóstico en Endodoncia**

a) Historia clínica del paciente.

Anamnesis:

Motivo de consulta y cronología evolutiva del proceso.

Sintomatología:

Dolor:

Localización (local o difuso).

Origen (espontáneo o provocado).

Duración.

Carácter (sordo o agudo; irradiación)

Mal sabor de boca

Se contrastan los datos subjetivos de la anamnesis con los datos objetivos (signos) obtenidos en la exploración.

b) Exploración física:

Inspección: caries, restauraciones, fisuras, cambios de color dentario, tumoración de tejidos blandos, fístulas.

Palpación: hay que palpar los tejidos blandos que recubren los ápices de los dientes. El paciente nos indicará si experimenta sensibilidad en algún punto. Se buscarán zonas de hinchazón dura y blanda. Si es blanda se palpará con dos dedos para comprobar si la hinchazón es fluctuante (si se desplaza líquido por debajo de la mucosa oral).

Percusión: se puede localizar un diente sensible golpeando suavemente con un dedo vertical y lateralmente, comparando con otro diente.

c) Pruebas complementarias:

Radiografía: tiene una importancia capital. Si se considera la posibilidad de recurrir al tratamiento endodóntico deben valorarse los siguientes aspectos en las radiografías: forma, curvatura y número de raíces; presencia y morfología de los conductos radiculares; tamaño de la cámara pulpar; tipo y tamaño de restauración coronal; presencia de alteraciones alrededor de las raíces; pérdida ósea; reabsorción interna o externa;

fractura radicular. A menudo, las radiografías permiten al odontólogo averiguar la causa del problema y las posibilidades de tratamiento.

Pruebas térmicas: consisten en la aplicación de calor o frío en un diente. Ninguna de estas pruebas es totalmente fiable y ambas dan falsos positivos y falsos negativos.

Pruebas eléctricas: se utiliza sólo para decidir si la pulpa conserva su capacidad de respuesta.

Examen de la movilidad del diente.

Transiluminación: aplicación de un haz de luz sobre el diente ayuda a establecer la existencia de una fisura o la extensión de una lesión cariosa.

Prueba de la mordida: si un paciente siente dolor al masticar pero no presenta signos de inflamación perirradicular podemos sospechar la existencia de una posible fractura. El paciente puede sentir dolor al morder un palito de madera o un disco de goma, generalmente al dejar de apretar los dientes.

Tinción dental: aplicación de un colorante sobre el diente de sospecha y tras unos minutos se limpia con un disolvente o alcohol. Permite buscar fisuras.

### **2.1.1.3 Fases del tratamiento endodóntico..**

El tratamiento de elección para la enfermedad periapical es la eliminación de los microorganismos y sus productos del sistema de conductos radicular. Podríamos entender la pulpectomía como el tratamiento que extirpa la totalidad de la pulpa, pero en realidad es un tratamiento mucho más complejo, que persigue la total eliminación del contenido del sistema de conductos radiculares (bien se trate de pulpa o restos necróticos), y además busca conseguir el sellado hermético de dicho sistema, dejándolo aislado del resto del organismo.

Consta de varias fases, que deben llevarse a cabo de forma secuencial. Cada una de ellas tiene unos objetivos específicos que deben ser cumplidos, pero todas tienen uno común: permitir realizar correctamente la fase posterior. Un fallo en cualquiera de ellas provocará el fracaso de la cadena entera. Los pasos son:

Anestesia.

Aislamiento del diente.

Apertura cameral.

Conductometría.

Instrumentación.

Obturación.

Control.

La apertura cameral consiste en realizar una cavidad en el diente exponiendo la totalidad de la cámara pulpar, para proporcionar a los instrumentos un acceso sin obstáculos hasta el final de la raíz.

La conductometría es el conjunto de maniobras necesarias para determinar la longitud del diente que debe ser trabajada, que generalmente suele ser toda excepto los 0'5-1 milímetros finales de la raíz. Existen varias formas de realizarla: manual (con limas manuales), radiográfica y electrónica (mediante unos aparatos llamados localizadores de ápice).

Persigue la limpieza del conducto y la conformación del mismo para facilitar la fase de obturación. Consiste fundamentalmente en eliminar todo el contenido del conducto y dejarlo en condiciones biológicas aceptables para poder ser obturado. En los procesos patológicos pulpares, no sólo se afecta la pulpa, sino también la dentina (tejido que rodea la pulpa), por lo que será también preciso eliminar parte de la pared del conducto. Esto se lleva a cabo con unas limas de acero cónicas (más estrechas en la parte final de la raíz), las cuales se introducen dentro de los conductos radiculares, empezando con limas de diámetro fino, y vamos aumentándolo progresivamente. Con estas limas se puede trabajar a mano, o bien mediante unos aparatos que le confieren velocidad de rotación para hacer el procedimiento más rápido. Mientras tanto se debe irrigar el conducto con líquido irrigador y aspirar para evitar que queden restos empaquetados al final del conducto.

El material de obturación más utilizado hoy día es la gutapercha, en forma de puntas o conos. Una vez finalizada la fase de instrumentación se debe

secar el conducto con unas puntas de papel del mismo tamaño que las limas que hemos utilizado, se introducen en el conducto y la dejamos unos segundos hasta que se humedece. Retiramos esa punta e introducimos otra, así hasta que salga totalmente seca. Después seleccionamos la punta de gutapercha que llegue hasta la longitud que hemos trabajado y la introducimos en el conducto (el cual ya tenía forma cónica). Cuando la punta alcanza su nivel haremos una radiografía para comprobarlo.

Una vez terminado el tratamiento endodóncico obturaremos el diente (la corona) con un material de obturación, pero deberemos observar la evolución del tratamiento haciendo controles clínicos y radiográficos. La periodicidad de estos controles variará según el caso de que se trate.

## **2.1.2 TIPOS DE IRRIGANTES**

### **2.1.2.1 Solución salina.**

Ha sido recomendada por algunos pocos investigadores, como un líquido irrigador que minimiza la irritación y la inflamación de los tejidos. En concentración isotónica, la solución salina no produce daños conocidos en el tejido y se ha demostrado que expulsa los detritos de los conductos con tanta eficacia como el hipoclorito de sodio. Produce gran debridamiento y lubricación. Esta solución es susceptible de contaminarse con materiales biológicos extraños por una manipulación incorrecta antes, durante y después de utilizarla. La irrigación con solución salina sacrifica la destrucción química de la materia microbiana y la disolución de los tejidos mecánicamente inaccesibles. La solución salina isotónica es demasiado débil para limpiar los conductos concienzudamente. Algunos autores concluyen que el volumen de irrigante es más importante, que el tipo de irrigante, y recomiendan el uso de una solución compatible biológicamente tal como la solución salina, pero ésta tiene poco o ningún efecto químico y depende solamente de su acción mecánica, para remover materiales del conducto radicular. En general esta sustancia es la más benévola con el tejido dentro las soluciones de irrigación. El efecto antibacteriano y su disolución de tejido es mínima si se compara con el

peróxido de hidrógeno, o el hipoclorito de sodio.

### **2.1.2.2 Solución anestésica**

#### **a) Agua**

Estas sustancias químicamente inactivas no han mostrado ser eficaces en la remoción eficiente de detritos, bacterias, y por el contrario contribuyen a la formación de barrillo dentinario posiblemente contaminado. De igual manera, aparte de una acción de lavado, no ofrece ningún beneficio durante la irrigación, aunque por medio de la acción hipotónica de estas soluciones, pueden lisar bacterias sin paredes celulares, sin embargo, las bacterias encontradas en los conductos radiculares típicamente tienen paredes celulares.

La solución anestésica puede ser utilizada para controlar el sangrado profuso.

### **2.1.2.3 Soluciones químicamente activas**

#### **a) Peróxido de hidrógeno. (h<sub>2</sub>o<sub>2</sub>)**

Es un ácido débil, con propiedades desinfectantes. En endodoncia generalmente se utiliza al 3%. Su mecanismo de acción se debe a la efervescencia que produce, ya que la liberación de oxígeno destruye los microorganismos anaerobios estrictos, y el burbujeo de la solución cuando entra en contacto con los tejidos y ciertas sustancias químicas, expulsa restos tisulares fuera del conducto. Su mejor efecto antibacterial lo demuestra en concentraciones 1/10, muestra habilidad en el desalojo de tejido pulpar necrótico y detritos dentinales cuando la solución se deja en contacto íntimo con las paredes del conducto radicular. El mayor efecto antibacterial del peróxido de hidrógeno es atribuido, entonces, a su acción oxidativa, ya que la reacción de iones superoxidantes que producen radicales hidroxilos atacan la membrana lipídica, ADN y otros componentes celulares. Su acción antimicrobiana consiste en el resultado de la oxidación de los grupos sulfidrilos y dobles cadenas en proteínas, lípidos, y superficies.

De igual manera se utiliza el peróxido de hidrógeno junto con el hipoclorito

de sodio. Cuando se irriga en un conducto lleno de hipoclorito de sodio, se produce una efervescencia en la que los dos productos químicos liberan oxígeno y causan una fuerte agitación de los contenidos del conducto. Las burbujas de oxígeno se elevan hasta la apertura de acceso, llevando consigo los detritos sueltos. Ambos productos químicos, producen la disolución de algunos tejidos y la destrucción bacteriana. Por otro lado, se ha encontrado que el uso del hipoclorito de sodio solo es más efectivo como agente antimicrobiano, que cuando se usa de forma alternada con otras soluciones, como el peróxido de hidrógeno.

### **b) Enzimas**

Llamadas también fármacos proteolíticos o fibrinolíticos, son enzimas de diversos orígenes, que tienen la acción farmacológica común de favorecer la eliminación de los exudados purulentos, disminuir la viscosidad de los edemas, facilitar la llegada de los antibióticos y mejorar la evolución del trastorno inflamatorio. Las más conocidas son: la tripsina y quimiotripsina, las cuales aceleran la cicatrización por lisis de los tejidos necrosados, al mismo tiempo que respetan los vivos. La tripsina actúa separando los aminoácidos alifáticos: lisina, arginina e histidina, mientras que la quimiotripsina separa los de la serie aromática: tirosina, triptófano, fenilalanina. Otras enzimas son la estreptoquinasa y estreptodornasa, las cuales son obtenidas de los cultivos de ciertas cepas de estreptococos. Aunque ambas enzimas son proteolíticas, la estreptoquinasa actúa especialmente como fibrinolítico de manera indirecta, activando el plasminógeno normal en la sangre, y transformándolo en plasmina, que a su vez provocaría la fibrinólisis. La estreptodornasa actúa sobre el ácido desoxirribonucleico y la desoxirribonucleo-proteína (componentes principales de los exudados purulentos) y logra una licuefacción de los exudados espesos y viscosos que se transformarían en líquidos más fluidos. Ambas enzimas pueden ser utilizadas para remover coágulos, exudados fibrinosos, y purulentos de procesos inflamatorios, y así facilitar la acción de agentes antimicrobianos, y mejorar la reparación de los tejidos. Más no actúan sobre tejidos vivos.

### **c) Ácidos**

Muchos ácidos han sido empleados durante la irrigación de los conductos radiculares como son: el A. Sulfúrico al 40%, el A. Fosfórico y láctico al 50%, A. Clorhídrico al 30%. El más utilizado y estudiado ha sido el ácido cítrico en concentraciones de 6-50%. Este ácido es un agente quelante que reacciona con los iones metales para formar un quelato soluble no iónico. Algunos estudios han demostrado propiedades antimicrobianas del ácido cítrico en concentraciones de 0.5, 1 y 2 M, especialmente contra anaerobios facultativos y obligados. La principal desventaja de esta solución es su bajo pH, por lo que lo hace biológicamente menos aceptable que su análogo: el EDTA. El ácido cítrico es efectivo en la remoción del barro dentinario en concentraciones de 10, 25 y 50%. El uso como irrigante se basa en dos observaciones: primero, por su bajo pH, este actúa como agente quelante sobre la dentina, y segundo porque éste ocurre naturalmente en el cuerpo, lo cual lo hace más biológicamente aceptable que otros ácidos. Aunque demuestra efectividad antibacterial, no justifica su uso como irrigante solamente durante la preparación químico-mecánica; éste puede ser utilizado en combinación con el hipoclorito de sodio, ya que puede resultar en la eliminación de microorganismos y al mismo tiempo en la disolución de remanente orgánico y del barro dentinario, pero el EDTA lo supera en estos casos, al ser una sustancia más biocompatible y de comparable acción.

### **d) Alkali**

En este grupo se encuentra básicamente al hidróxido de calcio (lechada de cal):  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , el cual ha sido sugerido como un solvente de tejido. Éste ha sido usado como irrigante y también como un agente alterador de tejido in vitro. El  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ha sido usado solo, o en conjunto con el hipoclorito de sodio, lo cual muestra un marcado efecto de solubilización. Sin embargo, el  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  muestra que su acción es de forma lenta, y la degradación de tejido conectivo incompleta.

La habilidad del medicamento de disolver y difundirse a través del

conducto radicular puede verse como esencial para su acción exitosa. Una suspensión acuosa saturada de hidróxido de calcio posee un alto pH, el cual tiene un gran potencial citotóxico. Sin embargo, esta sustancia debe su biocompatibilidad a su baja solubilidad en el agua y difusibilidad. Por estas propiedades la citotoxicidad está limitada al tejido que esté en contacto con el hidróxido de calcio. Por otro lado, la baja solubilidad y difusibilidad de esta sustancia puede dificultar el rápido incremento en el pH para eliminar las bacterias localizadas dentro de los túbulos dentinales y áreas de difícil acceso. Además, la habilidad buffer del tejido controla los cambios de pH. Por estos factores, el hidróxido de calcio es un antiséptico de acción lenta. La prolongada exposición puede llevar a la saturación de la dentina y tejido remanente. Teóricamente, el uso a largo plazo del hidróxido de calcio, puede ser necesario para obtener un conducto libre de bacterias. Sin embargo, el uso de rutina de un medicamento intraconducto por largos períodos de tiempo, no es aceptable en la endodoncia moderna.

#### **2.1.2.4 Agentes antimicrobianos**

En este grupo se encuentra básicamente a la clorhexidina, la cual es un antiséptico bisbiguanídico de molécula simétrica compuesta de dos anillos clorofenólicos, y dos grupos de biguanida conectados por un puente central de hexametileno. Este compuesto es una base fuerte y dicatiónica a niveles de pH de más de 3.5, con dos cargas positivas en cada extremo del puente de hexametileno. La naturaleza dicatiónica de la clorhexidina la hace extremadamente interactiva con los aniones, lo cual es relevante para su eficacia, seguridad, y efectos secundarios locales. Esta solución puede aparecer como digluconato, gluconato o acetato de clorhexidina, sin que parezcan existir diferencias en cuanto al mecanismo de acción en sus diferentes formas químicas, aunque sí se han encontrado en su concentración. Las características claves en relación con la muerte de bacterias por parte de la acción de la clorhexidina se resumen básicamente en tres mecanismos:

Absorción. La solución se absorbe a la célula debido a la carga negativa



de la pared celular bacteriana. La cantidad absorbida, depende de la concentración utilizada, luego, a mayor concentración, mayor acción sobre los microorganismos.

Daño de las barreras de permeabilidad en la pared celular. La absorción conduce a una alteración de la movilidad electroforética y del intercambio iónico, originando trastornos metabólicos de las bacterias.

Precipitación proteica en el citoplasma bacteriano. La sustancia después de actuar sobre los componentes de la membrana bacteriana puede ocasionar y facilitar una disociación de los componentes intracelulares, logrando una precipitación e inactivando sus procesos reproductivos y vitales.

Como irrigante endodóntico es utilizado al 0.12% o 2%, demostrando propiedades antibacterianas como el hipoclorito de sodio, pero a diferencia de éste, continúa su liberación por un período de 48 a 72 horas posterior a la instrumentación. Si es utilizado al 0.2% causa mínima toxicidad al tejido, sin embargo éste no disuelve el tejido pulpar. Aunque su prolongada presencia dentro de un conducto puede ayudar a la acción antibacterial.

La clorhexidina puede ser usada como una alternativa en la irrigación durante la terapia endodóntica. Sus excelentes propiedades antibacterianas indican que puede ser un buen sustituto en pacientes alérgicos al hipoclorito de sodio, y en adición en dientes con ápices muy abiertos. La irrigación en tales dientes con hipoclorito de sodio puede generarse una extrusión de la solución más allá del ápice y causar una inflamación periapical excesiva; que en similares condiciones, la clorhexidina puede ser inocua. Debido a que la clorhexidina carece de efecto disolvente de tejido, es posible combinarla con quelantes u otras soluciones irrigadoras, como el hipoclorito de sodio, ya que se puede favorecer: la acción antimicrobiana, la disolución de tejido, y una solución menos tóxica. Estudios han reportado que el uso alterno de hipoclorito de sodio (NaOCl) y gluconato de clorhexidina resulta en un mejor porcentaje de reducción de la flora

microbiana (84.6%), comparado con el uso individual del NaOCl (59.4%), o gluconato de clorhexidina (70%). La posible razón puede deberse a la siguiente reacción:

La clorhexidina es una base, y es capaz de formar sales con un número de ácidos orgánicos.

El hipoclorito de sodio es un agente oxidante capaz de oxidar el gluconato a ácido glucónico. El grupo cloro puede ser adicionado al componente guanina de la molécula de clorhexidina, formando "cloruro de clorhexidina":

Si esto pasara, se puede incrementar la capacidad ionizante de la molécula de clorhexidina y la solución puede elevar su pH., de la siguiente manera: 2.5% NaOCl=9, 0.2% gluconato de clorhexidina=6.5, y la combinación de las soluciones=10.

Entre otras propiedades de la clorhexidina son: baja tensión superficial: por lo que puede penetrar en conductos accesorios, y túbulos dentinales hasta una profundidad de 100mm, no es caustico como el NaOCl, relativamente inocua, de fácil almacenamiento y manipulación.

Hipoclorito de sodio

Las propiedades desinfectantes del cloro fueron primero reconocidas a comienzos del siglo XIX. El hipoclorito de sodio (NaOCl) fue primero recomendado como una solución antiséptica por Henry Dakin para la irrigación de heridas para los soldados en la primera guerra mundial. Posteriormente, en 1920, se describió la solución de Dakin, 0.5% NaOCl, en la terapia endodóntica. El NaOCl es aún el irrigante más utilizado en la endodoncia moderna por sus propiedades antibacterianas, lubricativas, y disolvente de tejido.

El hipoclorito de sodio es una sal formada de la unión de dos compuestos químicos, el ácido hipocloroso y el hidróxido de sodio, que presenta como características principales sus propiedades oxidantes.

El hipoclorito de sodio es hipertónico (2800mOsmol/Kg) y muy alcalino (pH= 11.5 a 11.7). La actividad solvente, y las propiedades antimicrobianas son debidas primariamente a: a) la habilidad del

hipoclorito de sodio de oxidar e hidrolizar las proteínas celulares, b) la liberación de cloro, para formar ácido hipocloroso, y c) a largo plazo, su habilidad osmóticamente de extraer líquidos fuera de las células.

**a) Ventajas.**

Los beneficios que proporciona el hipoclorito de sodio como irrigante durante la terapia endodóntica son: efectivo para eliminar el tejido vital y no vital, con un amplio efecto antibacteriano, destruyendo bacterias, hongos, esporas y virus, es excelente lubricante y blanqueador, favoreciendo la acción de los instrumentos, posee una tensión superficial baja, vida media de almacenamiento prolongada, y es poco costoso. En algunos estudios se ha demostrado que la capacidad de penetración de este irrigante en los túbulos dentinales, depende directamente de la concentración utilizada. En general el íntimo contacto de la solución con las paredes dentinales del conducto depende de la humectabilidad de la solución sobre la dentina sólida. Esta humectabilidad depende de su tensión superficial, la cual es definida como una fuerza entre las moléculas que produce una tendencia del área de superficie de un líquido a disminuir. Esta fuerza tiende a inhibir la difusión de un líquido sobre una superficie, o a limitar su habilidad de penetrar a un tubo capilar. Por lo tanto la baja tensión superficial del hipoclorito permite su penetración a zonas de difícil acceso, como conductos laterales y túbulos dentinales.

**b) Desventajas**

Es un agente irritante, citotóxico para el tejido periapical, el sabor es inaceptable por los pacientes, y por sí solo no remueve el barro dentinario, ya que sólo actúa sobre la materia orgánica de la pulpa y la predentina.

**Mecanismo de acción**

Su uso en clínica es generalizado en concentraciones que van desde 0.5% hasta el 5.25%. El proceso químico por el cual el NaOCl realiza su acción antimicrobiana ocurre cuando entra en contacto con las proteínas tisulares, haciendo que se formen hidrógeno, formaldehído y acetaldehído. Las cadenas peptídicas se rompen para disolver las proteínas; en este proceso el hidrógeno es sustituido por el cloro con

formación de cloramina, que interviene directamente como antimicrobiano, ya que interfiere en la acción oxidativa celular con inactivación enzimática irreversible en la degradación de lípidos y ácidos grasos; de este modo se disuelve el tejido necrótico y el NaOCl penetra y limpia mejor las áreas infectadas.

Factores que afectan las propiedades del NaOCl.

Se ha reportado que factores como el aire, la luz, la temperatura, los metales y los contaminantes orgánicos afectan la eficacia de la solución. Al aplicar calor a una solución se aumenta la energía cinética de las moléculas, las cuales contactarán más rápido y producirán la desintegración de las superficies que contacten en un tiempo menor. Por lo tanto el aumento de temperatura tiene un efecto positivo sobre la acción disolvente del NaOCl.

Aunque autores demuestran que la habilidad de disolver colágeno por parte del NaOCl en concentraciones de 2.6 y 5.2% a temperatura de 37°C, es igual que a temperatura ambiente. Sin embargo, cuando se aumenta la temperatura, la solución tiende a las 24 horas a deteriorarse, por lo tanto se aconseja mantenerla a temperatura ambiente, y/o temperatura corporal para estabilizarlo. Las soluciones de NaOCl son inherentemente inestables, ya que los aniones de hipoclorito se descomponen en iones de cloratos ( $\text{ClO}_3^-$ ) y cloro ( $\text{Cl}^-$ ). La rata de descomposición es dependiente del pH y de la concentración del hipoclorito. En adición, la temperatura, la exposición a rayos UV, son importantes para la cinética de la descomposición. Se ha demostrado que las soluciones son más estables con un pH por encima de 11, mientras que las soluciones concentradas se descomponen mucho más rápido que las disolvente de tejido

La concentración del NaOCl es otro factor importante en el deterioro de las soluciones. Las soluciones que contienen 5% disponible de cloro han demostrado rápida descomposición a 24°C. Sin embargo, similares encuentros no fueron observados en soluciones al 0.5%. De igual manera, la rata de descomposición incrementa donde el pH de la solución

disminuye. Por otra parte el contenido de cloro de las soluciones tiende a disminuir después que los envases sean abiertos, por lo que se recomienda el uso de soluciones frescas, igualmente refieren que los envases más recomendados son los de ámbar, seguidos de los de plástico opaco, verde y por último: blanco.

#### **2.1.2.5 Combinación de soluciones.**

##### **a) Hipoclorito de sodio, peróxido de hidrógeno.**

El Hipoclorito de sodio y el peróxido de hidrógeno han sido fuertemente usados para la irrigación de conductos durante la terapia endodóntica. Algunas veces resulta en un efinsema tisular, al utilizar con poco cuidado la combinación de estas soluciones. Es bien conocido que el hipoclorito de sodio (NaOCl) y el ácido hipocloroso (HClO), están en equilibrio en el agua. Un cambio en el equilibrio depende del pH. En una condición ácida, el NaOCl fácilmente cambia a HClO, éste último es un fuerte oxidante y muestra marcada actividad bactericida. El peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) es uno de los oxígenos activos. .O. es el átomo de oxígeno el cual es reactivo y cambia a oxígeno, sin embargo el mecanismo de reacción detallado no ha sido clarificado aún. Se han demostrado ventajas de la mezcla de estas soluciones así: a) La reacción efervescente, en la cual las burbujas expulsan mecánicamente los detritos del conducto radicular. b) la acción solvente del hipoclorito de sodio sobre el tejido orgánico y c) la acción blanqueadora y desinfectante de ambas soluciones. Pero en algunos estudios se ha mostrado que la acción que ejerce el hipoclorito de sodio solo, es más efectivo que en combinación con el peróxido de hidrógeno.

Hipoclorito de sodio, gluconato de clorhexidina

Aunque el hipoclorito de sodio, es un efectivo agente antimicrobiano, y un excelente solvente de tejido, es conocido ser tóxico para el tejido periapical. Mientras que el gluconato de clorhexidina es reconocido como un efectivo agente antimicrobiano, éste posee una acción antimicrobiana de amplio espectro, y relativamente ausencia de toxicidad, propiedades del irrigante ideal. Sin embargo un significativo atributo que no se le

conoce al gluconato de clorhexidina es el de tener la propiedad de disolvente de tejido. Se ha postulado que el uso de hipoclorito de sodio y gluconato de clorhexidina, combinados dentro del conducto, puede contribuir a: una acción antimicrobiana adicional, y una propiedad de disolución de tejido mejor que con la obtenida con el gluconato de clorhexidina sola.

#### Hipoclorito de sodio y agentes quelantes

El barrillo dentinario asociado con la instrumentación durante la terapia endodóntica, se considera una delgada capa que ocluye los orificios de los túbulos dentinales y cubre la dentina intertubular de la pared del conducto preparada. El barrillo dentinario puede ser benéfico porque reduce la permeabilidad de la dentina y previene o atenúa la penetración de bacterias a los túbulos dentinales. Sin embargo, el barrillo dentinario también puede ser considerado deletéreo, porque éste previene la penetración de irrigantes, medicamentos o materiales de selle a los túbulos dentinales. A la fecha, no hay irrigante que haya demostrado ser capaz de disolver tejido orgánico, y a su vez desmineralizar el tejido calcificado. Ha sido aceptado que el método más efectivo para remover el barrillo dentinario es irrigar el conducto radicular con 10 ml de 17% EDTA seguido de 10 ml de NaOCl al 5%. El EDTA desmineraliza la dentina y remueve el tejido inorgánico del barrillo dentinario. Estos agentes conocidos como quelantes, reaccionan con los iones calcio en los cristales de hidroxapatita, y forma quelatos metálicos. La remoción de iones calcio de la dentina peritubular básicamente, incrementa el diámetro de los túbulos dentinales expuestos: de 2.5 a 4mm. En una evaluación bajo microscopio electrónico de barrido, los dientes preparados convencionalmente, utilizando solución de NaOCl al 5%, mostraron una acumulación de barrillo dentinario amorfo y típico en todas las áreas instrumentadas del conducto. En preparaciones en las cuales los conductos fueron irrigados con EDTA seguido por NaOCl, se observó que el barrillo dentinario fue removido completamente, sin embargo, en estos especímenes se presentó erosión dentinal intertubular y peritubular,

principalmente en el tercio medio.

### **2.1.3 TÉCNICAS DE IRRIGACIÓN**

La frecuencia de irrigación y volumen del irrigante son factores importantes en la remoción de detritos. La frecuencia de irrigación debe aumentar a medida que la preparación se acerca a la constricción apical. Un volumen apropiado del irrigante es de por lo menos, 1 a 2ml cada vez que el conducto se irriga, (28,6) y se recomienda irrigar el conducto cada vez que se acabe de trabajar con un grosor de lima. En cuanto a las agujas, lo más importante es el calibre, que debe ser pequeño, se prefiere una aguja calibre 27, que posee el potencial de penetrar con mayor profundidad en el conducto, al igual no debe quedar ajustada dentro de las paredes de éste, debe aplicarse un movimiento de bombeo reduciendo al mínimo el peligro de impulsar el irrigante a los tejidos periapicales. La aguja debe penetrar hasta el tercio apical del conducto y luego retirarla 2mm, para poder lograr una buena irrigación hacia el tercio coronal y evitar así una sobreirrigación. Idealmente durante la preparación del conducto, ésta debe realizarse en presencia de humedad, esto evita un funcionamiento inadecuado del instrumento y el riesgo de crear un tope dentinal apical.

Con los mismos calibres arriba expuestos, demostración de grado de penetrabilidad en el conducto

De igual manera para la recolección del irrigante, se han empleado varias técnicas, dentro de ellas encontramos: recolección con algodones, gasas, eyectores y puntas de papel, como se muestra de la siguiente manera:

Una alternativa de la irrigación manual es la irrigación asistida por ultrasonido, evitando que las limas contacten con las paredes, pues las rotaciones de las limas se pueden bloquear y disminuir la efectividad de la irrigación. Por lo tanto la efectividad de la irrigación con ultrasonido aumenta, al aumentar el tiempo de irrigación.

Otros estudios no muestran una significativa diferencia, entre la

efectividad de limpieza utilizando hipoclorito y ultrasonido, e hipoclorito solo, principalmente en tercio apical. Se sustenta lo anterior, por la presencia de diferentes factores, como: grado de curvatura, tipo de diente utilizado para el estudio, anatomía del conducto radicular, cantidad de irrigante usado y criterio de evaluación.

#### **2.1.4 LIMPIEZA Y DESINFECION DEL CONDUCTO**

La irrigación es el procedimiento de limpieza radicular que ha creado una gran controversia para el profesional en cual pueda ser el mejor método, esto teniendo en cuenta siempre los medios diagnósticos para ver la conformidad anatómica del conducto.

La irrigación debemos realizarla en tres momentos: Antes para localizar y permeabilizar los conductos, durante la instrumentación y después al terminar la preparación biomecánica.

La irrigación siempre debe preceder al sondaje y a la determinación de la longitud de trabajo. Al irrigar se expelen los materiales fragmentarios, necróticos y contaminados antes de que, inadvertidamente, puedan profundizar en el canal y en los tejidos apicales. Es importante usar un irrigante químicamente activo.

Si se incluye un agente quelante o un ácido diluido, se añade un quinto efecto: la eliminación del barrillo dentinario.

El cometido de los irrigantes es más significativo que el de cualquiera de los medicamentos intraconducto. Cuando se dispone de un medio húmedo para la preparación de un conducto, las limaduras de dentina rebotan hacia la cámara, de donde pueden ser extraídas mediante aspiración o con la ayuda de puntas de papel. De ese modo, no se apelmazan en la zona apical impidiendo la correcta obturación de los conductos. Las probabilidades de que se rompa una lima o un ensanchador son muchos menores cuando las paredes del conducto están lubricadas por algún irrigante.

La mayoría de los irrigantes son bactericidas, y su efecto antibacteriano se ve potenciado por la eliminación de los residuos necróticos en el interior de los conductos. Al disminuir el sustrato los microorganismos



tienen menos posibilidades de supervivencia. Los irrigantes ejercen además una acción blanqueadora, reduciendo los cambios de color producidos por los traumatismos o las restauraciones extensas de amalgama de plata, y limitando el riesgo de oscurecimiento postoperatorio.

Los irrigantes usados habitualmente pueden inflamar los tejidos periapicales. Por tanto, debemos restringir la instrumentación al interior del conducto y evitar la salida de los irrigantes por el agujero apical. Indudablemente, la solución pasa a menudo a dichos tejidos, pudiendo producir algo de inflamación periapical. Dado que los disolventes más fuertes producen una mayor respuesta inflamatoria, hay que emplear la solución más rebajada que permita un desbridamiento eficaz.

### **2.1.5 PROPIEDADES DEL IRRIGANTE IDEAL**

Solvente de tejido o residuos. En las regiones inaccesibles a los instrumentos, el irrigante puede disolver o romper remanentes de tejido blando o duro para permitir su eliminación.

Baja toxicidad. El irrigante no debe ser agresivo para los tejidos perirradiculares.

Baja tensión superficial. Esta propiedad fomenta el flujo a las áreas inaccesibles. El alcohol agregado a un irrigante disminuye la tensión superficial y aumenta su penetrabilidad; se desconoce si mejora la limpieza.

Lubricantes. La lubricación ayuda a que los instrumentos se deslicen dentro del conducto; todos los líquidos tienen este efecto, algunos más que otros.

Esterilización (o por lo menos desinfección).

Eliminación de la capa de residuos. La capa de residuos se constituye por microcristales y partículas orgánicas de desecho diseminadas en las paredes después de la preparación del conducto. Las soluciones quelantes y descalcificantes remueven esta capa de residuos. En el presente no se conoce si es necesario eliminar esta capa. Una ventaja es que parece inhibir la colonización bacteriana y permite una mejor

adhesión de los selladores.

Otros factores. Se relaciona con la utilidad del irrigante e incluyen disponibilidad, costo moderado, ganarse la simpatía de los consumidores, conveniencia, tiempo de vida adecuado en almacén y fácil almacenaje. Un requisito adicional importante es que el químico no debe neutralizarse con facilidad en el conducto para conservar su eficacia.

### **2.1.6 OBJETIVOS DE LA IRRIGACIÓN**

Los irrigantes cumplen importantes funciones físicas y biológicas en el tratamiento endodóntico.

No cabe duda de que su cometido es mucho más significativo que el de los medicamentos intraconducto.

Una generosa irrigación es esencial para que la función de las limas resulte eficaz. Sin irrigación, los instrumentos pierden rápidamente su eficacia debido a la acumulación de los detritos.

Cuando se dispone de un entorno húmedo durante la preparación de un conducto, las limaduras de dentina rebotan hacia la cámara, de donde pueden ser extraídas mediante aspiración o con la ayuda de puntas de papel. De ese modo no se apelmazan en la zona apical impidiendo la correcta obturación de los conductos.

La irrigación limpia el instrumento y lo hace más eficaz y es esencial para reducir el número de bacterias del canal radicular infectado, si bien su efecto es mínimo sobre las paredes del canal infectado y es incapaz de liberar de bacterias el espacio pulpar.

Como consecuencia, el efecto antimicrobiano de un líquido de irrigación no debe ser la única preocupación al elegir los componentes apropiados. La tensión superficial y la eficacia en la limpieza también son cualidades importantes.

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:

Lavado de los residuos.

Disolución hística (orgánico e inorgánico)

Acción antimicrobiana

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.

Para complicar más el problema, se puede encontrar en clínica una combinación de los tres tejidos en el mismo diente. En muchos casos, especialmente en tejidos necróticos, la instrumentación se facilita con la adición de una sustancia que actúe como detergente o proteolítico

Otras variables son:

el alcance de la instrumentación

el tamaño del último instrumento utilizado hasta la longitud de trabajo ; ambos factores influyen en la penetración de las soluciones para irrigación, además, el método y el alcance de la instrumentación del conducto, si se recurre a una obturación retrógrada o a una convencional. Los estudios de laboratorio por ejemplo, han demostrado que la preparación retrógrada deja menos residuos de tejido.

Otros factores por considerar son la cantidad y temperatura de la solución para irrigación, el tiempo de contacto, el nivel de observación (apical, medio o coronal) la presencia de proteínas séricas, la profundidad de penetración, la aguja que se utiliza, la tensión superficial de la solución, (con alcohol o con detergente) y la antigüedad de ésta (tiempo de vida útil).

#### **a) Ventajas y desventajas del hipoclorito de sodio**

En este producto utilizado como irrigante endodóntico, podemos encontrar más ventajas que desventajas siempre y cuando seamos cuidadosos y recordemos que su desventaja principal es causar irritabilidad a los tejidos periapicales, motivo por el cual deben seguirse ciertas pautas de prevención, en el manejo del mismo y una técnica adecuada de irrigación evitará que el líquido irrigante alcance los tejidos periapicales. También es necesaria una adecuada y cuidadosa técnica de aislamiento,

con el fin de evitar filtraciones en la boca, pues su sabor es bastante desagradable.

Así mismo es recomendable proteger la ropa, tanto del operador como del paciente, cuando se maneja este irrigante por el deterioro que el mismo puede producir.

Se ha utilizado a concentraciones variables, desde 0.5 a 5.25%. Es un proteolítico potente.

### **2.1.7 MÉTODO DE IRRIGACIÓN**

Para la irrigación endodóntica se suelen utilizar jeringas de plástico desechables de 2,5-5 ml con agujas romas de calibre 25. Nunca se deben inyectar a la fuerza los irrigantes en los tejidos periapicales, sino que hay que introducirlos suavemente dentro del conducto. Son los instrumentos intraconducto, no la jeringa, los que deben distribuir los irrigantes por los recovecos del conductos. En conductos relativamente amplios, hay que introducir la punta de la jeringa hasta encontrar la oposición de las paredes, momento en el que hay que extraer la punta algunos milímetros. Seguidamente hay que inyectar la solución muy lentamente hasta llenar la mayor parte de la cámara. En los dientes posteriores y/o los conductos pequeños, hay que depositar la solución en la cámara. La limas transportarán el irrigante al interior de conducto y el escaso diámetro de los conductos retendrá la mayor parte de la solución por efecto capilar. Para eliminar el exceso de irrigante se puede aspirar con una punta del calibre 16. Si no se dispone de ellos, se puede aplicar una gasa doblada. (5x5 cm) sobre el diente para absorber el exceso. Para secar un conducto cuando no se dispone de aspiración, se puede extraer el émbolo de la jeringa que hayamos usado y aspirar la mayor parte de la solución. Por último, se usan puntas de papel para secar los restos de líquido.

### **2.1.8 NUEVAS TÉCNICAS DE IRRIGACIÓN**

El max-i-probeendodonticirrigatingprobe es una aguja con un puerto de dispersión de ventana lateral redondo, cerrado, liso y diseñado de manera especial. Los varios tamaños de la "sonda" van desde el calibre 30

(equivalente a una lima del número 30) al calibre 21 (equivalente a una 80). La sonda se inserta con un conector Luer; debido a su tamaño y al diseño de la punta, la sonda administra irrigante al tercio apical sin riesgo de punción apical y con menor probabilidad de extrusión apical. El sistema Endo-Eze es una serie de puntas irrigadoras capilares en miniatura y que se pueden doblar. Estas irrigan y secan los conductos y colocan material. Una de las puntas capilares hace un vacío rápido con el líquido del conducto excedente cuando se conecta al LuerVacuumAdapter y así evita el uso de varias puntas de papel.

Irrigación

ultrasónica

Las piezas de mano ultrasónicas no son tan eficaces en la conformación apical como se esperaba. Sin embargo, la vibración ultrasónica tiene gran capacidad de limpieza cuando se asocia con los irrigantes. Utilizada con una lima pequeña que se coloca suelta en el canal, la energía ultrasónica calienta la solución irrigante. Las vibraciones sonoras mueven los irrigantes: es la corriente acústica. Utilizados como instrumentos irrigantes, las piezas de mano ultrasónicas deben manejarse con cuidado para no transportar la porción apical del canal y evitar el riesgo de producir un escalón en el tercio apical. Dado que los efectos limpiadores de la energía ultrasónica son idóneos cuando el instrumento está funcionando suelto en el canal, es preferible utilizar la irrigación ultrasónica después de haber terminado la conformación. La irrigación incrementa significativamente el costo y la complejidad del sistema de irrigación clínico. Estos factores deben valorarse frente a su valor potencial, considerando el hecho de que los productos químicos que se comercializan en jeringuillas de escaso costo también son eficaces para desprender los tejidos y el barrillo dentinario de las paredes del canal. La exposición es un factor limitante para todas las limpiezas, incluida la irrigación ultrasónica. La exposición se ve significativamente influida por la conformación, ya que se debe crear el hueco y eliminar los contenidos antes de que los líquidos irrigantes penetren en la zona. La corriente acústica causa un flujo a los largo de la parte exterior del

instrumento. Para distribuir el irrigante, puede utilizarse un instrumento pequeño de 0.15 mm de diámetro. Esta sería la solución ideal. Sin embargo, la corriente acústica está limitada por la amplitud de la vibración sónica y requiere un diámetro mínimo del canal de alrededor de 0.25 mm para la lima del nº 15. Si el canal es más estrecho, el instrumento se bloquea y no hay flujo de corriente acústica. La curvatura también puede bloquear las oscilaciones y detener la corriente, en especial cuando la lima no está precurvada adecuadamente. Las jeringas están limitadas por el diámetro de su aguja distribuidora. En la práctica, el tamaño de aguja de irrigación más pequeño es del calibre 27 y su diámetro externo es de 0.39 mm. El canal debe agrandarse hasta obtener un calibre 45 para que el líquido irrigante vuelva al acceso cameral.

### **2.1.9 HIDRÓXIDO DE CALCIO**

Este material es muy popular como medicamento intraconductal, ya que es eficaz contra la mayoría de los patógenos del conducto radicular. También es capaz de desnaturalizar endotoxinas bacterianas y productos orgánicos, haciéndolo más susceptible a la disolución por hipoclorito de sodio. La duración del efecto antimicrobiano, dependerá de la concentración y volumen de la pasta, pero se considera que es duradero. Este material es irritante si se extravasa y puede producir necrosis localizada, autolimitante. La extravasación puede ir acompañada de dolor intenso durante 12 a 24 horas, por esta razón algunos profesionales prefieren mezclar el hidróxido de calcio con una pasta esteroide. El tejido necrótico forma la matriz para la calcificación y el hidróxido de calcio es, por lo tanto útil para cerrar los ápices anchos, para la reparación intraductal de perforaciones y fracturas horizontales, antes de la obturación permanente.

#### **a)Ventajas:**

Además de todas las propiedades nombradas, es un material de mucha difusión, fácil manipulación y sencilla aplicación. También es de bajo costo y amplio mercado a nivel mundial.

Según Ribas y col. en 1979 existen 2 tipos de preparados comerciales fraguables de hidróxido de calcio:

Aquellos que contienen plastificantes no híbridos y por lo tanto se solubilizan en medio acuoso liberando CaOH (Dycal).

Aquellos con plastificantes híbridos tipo parafina que no permite la difusión del agua en su estructura y por lo tanto no libera CaOH (Hydrex).

También existe el Hidróxido de Calcio en polvo; que mezclado con agua destilada es usado comunmente para los procedimientos a nivel de los conductos radiculares.

Aplicaciones Clínicas:

Recubrimientos Indirectos: en caries profundas y transparencias pulpares induce a la reparación por formación de dentina secundaria.

Recubrimiento Directo: en pulpas permanentes jóvenes con exposición de 0.5 a 1.55 mm.

Pulpotomías: Induce a la formación de una barrera cálcica por amputación pulpar.

Lavado de conductos: el CaOH se puede preparar en una solución del 3 a 5 %; es un agente lavante y arrastra al material necrótico.

Control de Exudados: debido a que es poco soluble, produce sobre el exudado una gelificación que a la larga provoca una acción trombolítica por la absorción.

## **2.2 ELABORACION DE HIPOTESIS**

Si analizamos detalladamente cuales son las propiedades de los distintos irrigantes en endodoncia, podremos determinar cuál es el más conveniente para realizar un buen tratamiento.

## **2.3 IDENTIFICACION DE LAS VARIABLES**

VARIABLE INDEPENDIENTE: Analizar los objetivos de los irrigantes utilizados para la limpieza de los conductos radiculares en Endodoncia.

VARIABLE DEPENDIENTE: Determinación del uso de los irrigantes más convenientes en el éxito de los tratamientos Endodónticos.

## 2.4 OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES			
VARIABLES	VARIABLES INTERMEDIAS	INDICADORES	METODOLOGIA
Variable independiente :  Analizar los objetivos de los irrigantes utilizados para la limpieza de los conductos radiculares en Endodoncia.	HIPOCLORITO DE SODIO	Baja Toxicidad. Desinfección.	Revisión bibliográfica. Cualitativa. Cuasi experimental. Modelos de estudio. Radiografías.
	PEROXIDO DE HIDROGENO (H2O2)	Eliminación del Tejido Necrótico. Blanqueador.	
Variable dependiente:  Determinación del uso de los irrigantes más convenientes en el éxito de los tratamientos Endodónticos.	TOXICIDAD	Mucha Media Nada	
	ACCION ANTIMICROBIANA	Alta Media Nula	



## **CAPITULO III**

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1 LUGAR DE LA INVESTIGACIÓN**

Clínica integral Dr. Carlos Cedeño Navarrete de la Facultad Piloto de Odontología.

#### **3.2 PERIODO DE LA INVESTIGACIÓN**

Año lectivo 2011-2012

#### **3.3 RECURSOS EMPLEADOS**

##### **3.3.1 RECURSOS HUMANOS**

Tutor: Dr. Roberto Romero

Estudiante: Jorge Arturo Mendoza Zambrano

##### **3.3.2 RECURSOS MATERIALES**

Libros

Internet

Historia clínica

##### **Instrumental**

Espejo bucal

Explorador

Pinza algodонера

Fresas de diamante

Piezas de mano

Limas

Sustancias irrigadoras

Algodón

Dique de goma

Arco de Young

Clamp

Jeringas descartables

Copa dape

### **3.4 UNIVERSO Y MUESTRA**

La investigación no cuenta con un universo y muestra por lo que se no se ha designado ni un solo paciente para esta investigación.

### **3.5 TIPO DE INVESTIGACION**

Esta es una investigación de tipo bibliográfica observacional, transversal ya que se consultaron varios libros clásicos y actuales; artículos de diversos autores publicados en revistas odontológicas y en internet

### **3.6 DISEÑO DE LA INVESTIGACION**

Es cuasi experimental debido a que se hace el estudio clínico en un solo paciente.

## **CAPITULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **4.1 CONCLUSIONES**

Es muy importante seguir los pasos de forma correcta durante un proceso de preparación e irrigación, para obtener el mejor desempeño de la sustancia irrigante.

Teniendo en cuenta la revisión realizada, es muy importante conocer características y propiedades de cada uno de los irrigantes que se usan con más frecuencia durante una terapia endodóntica, para escoger el más apropiado: que tenga acción antimicrobiana, lubricante, disolvente de tejido orgánico e inorgánico. Dentro de los irrigantes que más se acerca a estas características es el hipoclorito de sodio, que en conjunto con sustancias quelantes ofrecen una limpieza del conducto radicular de forma concienzuda.

La efectividad de un agente irrigante, depende directamente de diversos factores como manipulación, dilución, pH, temperatura, etc., por lo tanto es básico conocer su adecuado manejo, almacenamiento, y características, para obtener el mejor resultado de éste.

Las soluciones más recomendadas son las químicamente activas, ya que las inactivas sólo ejercen un beneficio de lavado, que no es suficiente para una adecuada limpieza de un conducto radicular.

#### **4.2 RECOMENDACIONES**

Clínicamente, la efectividad de la limpieza de la solución irrigante depende de la profundidad con la que se coloque la solución y el volumen que se utilice. Sin embargo, aun cuando se tenga buen control de la longitud de trabajo durante la irrigación puede ocurrir extrusión a los tejidos periapicales, es por esto que se debe tener en cuenta lo siguiente:

Hacer una cuidadosa historia médica del paciente antes del procedimiento endodóntico, en particular lo relacionado a posibles reacciones alérgicas.

Colocar un tope de goma a la aguja para realizar la irrigación a una distancia de 2 a 3 mm de la longitud de trabajo, particularmente en

dientes con ápices abiertos y aquellas cuyos ápices están cercanos a estructuras anatómicas como el seno maxilar.

Utilizar una aguja delgada (calibre 27 o 28), con bisel escalonado que no se atasque en el conducto, y que permita llevar la solución con poca presión.

## BIBLIOGRAFIA

1. Alfred Franklin. Año 1996. Endodoncia Clínica y Quirúrgica. Editorial Labor, Barcelona-España. Pág.: 61-62.
2. Balandrano Pinal Francisco. Año 2007. Soluciones Para Irrigación en Endodoncia. Editorial Odontol, Montevideo-Uruguay. Pág: 54-56; 95-96.
3. Brau Aguadé Esteban. Año 2008. Vías de la Pulpa 9 na edición. Editorial Elsevier Mosby, Madrid-España. Pág.: 34-37; 65-66.
4. Canalda Sahli. Año 2001. Endodoncia: Técnica, Clínica y Bases Científicas 2 da edición. Editorial Masson, Barcelona-España. Pág.: 45-49.
5. Goldberg Fernando. Año 2000. Materiales y Técnicas de Obturación ene Endodoncia. Editorial Mundi, Buenos Aires-Argentina. Pág: 15-18.
6. Grossman Louis. Año 1991. Practica Endodoncia 4ta edición. Editorial Mundi, Buenos Aires-Argentina. Pág.: 345-356
7. Harty F.J. Año 1998. Endodoncia en la Práctica Clínica. Editorial El Manual Moderno, México D.F. Pág.: 350-351.
8. Ingle John. Año 1996. Endodoncia 4ta edición. Editorial McGraw Hill-Interamericana, México D.F. Pág.: 770-774
9. James Gutmann. Año 2007. Soluciones de Problemas en Endodoncia. Editorial Elsevier Mosby, Madrid-España. Pág.: 30-32.
10. Lasala Ángel. Año 1999. Endodoncia 3ra edición. Editorial Salvat, Barcelona-España. Pág.: 210-215; 401-402.
11. Leonardo, Mario Roberto. Año 2005. Endodoncia: Tratamiento de Conductos Radiculares, Principios Técnicos y biológicos. Editorial Artes Medicas Latinoamericana, Sao Paulo-Brasil. Pág.: 550-559
12. Lima Machado, Manoel Eduardo. Año 2009. Endodoncia: De la Biología a la Técnica. Editorial Amolca, Sao Paulo-Brasil. Pág.: 32-34.

13. Linda Greenwall. Año 2002. Técnicas de Blanqueamiento en Odontología Restauradora. Editorial Artes Médicas, Barcelona-España. Pág: 44-46.
14. Mario Roberto, Renato de Toledo. Año 2009. Endodoncia: Conceptos Biológicos y Recursos Tecnológicas. Editorial Artes Medicas Latinoamericana, Sao Paulo-Brasil. Pág.: 100-103
15. Peter H.A. & Langeland. Año 2005. Endodoncia: Diagnostico y Tratamiento. Editorial Cuellar, México D.F. Pág: 301-307
16. Rafael Esponda Vila. Año 2002. Ciencia Endodóntica. Editorial Hasla, México D.F. Pág.: 205-208; 265-271.
17. Rodríguez-Ponce Antonio. Año 2003. Endodoncia: Consideraciones Actuales. Editorial Amolca, Caracas-Venezuela. Pág: 82-84.
18. Walton Richard E. Año 2001. Endodoncia: Principios y Practica Clínica. Editorial Interamericana McGraw-Hill, México D.F. Pág.: 398-401.
19. Weine Franklin. Año 2001. Terapéutica en Endodoncia. Editorial Salvat, Barcelona-España. Pág: 78-83
20. Weine Franklin. Año 2004. Tratamiento Endodóntico 5ta edición. Editorial Harcourt Brace, Madrid-España. Pág: 95-101

## ANEXOS



Figura N° 1  
Fuente: CORTESIA Dra. MARIA MERCEDES AZUERO





Figura N° 2

Fuente: DDM. SOLUCIONES ODONTOLÓGICAS

# UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

1.15

Americano CON  
CE Centavos  
www.ug.edu.ec

NOMBRES: ESTUDIANTE: MENDOZA ZAMBRANO JORGE ARTURO

SERIE U-B N:

FACULTAD: 1002

23/03/2012 08:14:57

Guayaquil, 27 de marzo del 2012

Decano de la facultad Piloto de Odontología

Doctor

Washington Escudero Doltz

**DECANO DE LA FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGIA**

Ciudad: -

De mis consideraciones:

Yo, **Mendoza Zambrano Jorge Arturo con C.I. 0922643044**, estudiante del **Quinto año** Paralelo **4**, de la carrera de Odontología, solicito a usted me designe Tutor Académico para poder realizar el TRABAJO DE GRADUACION, previo a la obtención del Título de Odontólogo, en la materia de ENDODONCTA.

Por la atención que se sirva dar a la presente, quedo de usted muy agradecida.

Atentamente,



Mendoza Zambrano Jorge Arturo  
C.I. 0922643044

Se le ha asignado al Dr.(a). Roberto Roman, para que colabore con usted en la realización de su trabajo final.



Dr. Washington Escudero  
DECANO

Mendoza 30-12

№ 0072588



# UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

ESPECIE VALORADA

SÉRIE U-B N° 12

Guayaquil, 14 de junio del 2012

3011

\$ 1,20

NOMBRES: 0922643044

MENDOZA ZAMBRANO JORGE ARTURO

UN dólar Americano CON

VEINTE Centavos

74 Dóttor

FACULTAD: 1.002

14/06/2012 11:41:54

Washington Escudero Doltz

Decano de la facultad Piloto de Odontología

Ciudad.-

De mis consideraciones

Yo **JORGE ARTURO MENDOZA ZAMBRANO** con C.I # **0922643044** Alumno del Quinto año paralelo # 4 periodo lectivo 2011-2012 presento para su consideración el tema del trabajo de graduación

"ESTUDIO COMPARATIVO DE IRRIGANTES DE CONDUCTOS EN NECROPULPECTOMIAS"

**Objetivo General:**

Determinar cómo actúan los irrigantes de conductos dentales en necropulpectomias en la clínica de internado 2011

**Justificación:**

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad determinar la importancia de los irrigantes de conductos en tratamientos de necrosis pulpar realizados en la clínica de internado de la facultad piloto de odontología de la Universidad de Guayaquil. Este trabajo investigativo es relevante ya que el mismo determinara los beneficios para el paciente, optimizando un mejor tratamiento a dicha patología, para evitar futuras infecciones de los conductos y finalizar satisfactoriamente dicho tratamiento.

  
Jorge Mendoza Zambrano

  
Dr. Roberto Romero