



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**IRRIGACIÓN Y MEDICACIÓN INTRACONDUCTO EN EL TRATAMIENTO
DE DIENTES NECRÓTICOS PRIMARIOS.**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

GLORIA JAZMÍN GONZÁLEZ PÉREZ

TUTORA: Esp. MARÍA DEL ROSARIO GRAJALES JOSÉ



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres:

A ti papá gracias por estar conmigo y por hacer todo lo posible para que no me faltara nada y poder seguir adelante con este sueño que iniciamos juntos y que ahora se hace realidad.

Mamá, sabes que gran parte de este logro pertenece a ti. Muchas gracias por dejar todo para ayudarme a conseguir pacientes, pero sobre todo gracias por tus consejos, tus abrazos y por estar a mi lado siempre que lo necesite.

A mis hermanos:

Gabriel, Isela, Fabiola y Juan, a ustedes muchas gracias por apoyarme y ayudarme en todo momento. Por ustedes eh aprendido a ser una persona responsable y eso es gracias al ejemplo que me han dado, siendo todas personas, honestas, trabajadoras.

Edgar:

A ti mi amor muchas gracias por apoyarme y ayudarme en estos últimos meses que han sido de mucho trabajo, sabes que tu apoyo y tu cariño me ayudaron a seguir adelante y a entender que aún tenemos mucho por hacer en esta vida que elegimos pasar juntos. Te amo.

Vania Sophia:

Gracias mi vida por soportar mi ausencia en estos meses, y por recibirme siempre con una hermosa sonrisa. Te amo, sé que por ahora no entiendes esto porque eres muy chiquita, pero tú eres el motor que le da fuerza a mi vida y me esforzare aún más para que tú tengas una vida tranquila. Te amo

Doctores:

Guillermo Gutiérrez, Marisol Alcocer, Norma Bravo y Rosario Grajales muchas gracias a los cuatro por confiar en mí y permitirme trabajar con ustedes, aprendí muchas cosas que se que en la escuela era muy difícil de aprender pues lo que ustedes tienen es experiencia y en sus consultorios vi lo que realmente pasa con los pacientes. Me enseñaron a enfrentar diferentes situaciones de forma ética y profesional.

Dra. Marisol, sabe que ha sido una gran amiga para mi, muchas gracias por todos sus consejos, por brindarme su apoyo en todo momento y por ser como una hermana para mí. La quiero mucho.

Y a usted dra. Rosario gracias por aceptar ser mi tutora en esta etapa final, por dedicarse a mí y no dejarme sola en ningún momento. Siempre voy a estar agradecida con usted por que realmente se comprometió conmigo y yo sabía que no me iba a fallar, ya que ha demostrado ser una persona muy responsable.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	6
1. IRRIGACIÓN	7
1.1. Definición	7
1.2. Técnica de irrigación	8
1.3. Aditamentos para irrigar	9
1.4. Soluciones irrigantes	10
1.4.1. Hipoclorito de sodio	10
1.4.1.1. Preparación de soluciones de hipoclorito de sodio	13
1.4.2. Ácido etilenodiaminotetracético EDTA	14
1.4.3. Solución salina	15
1.4.4. Hidróxido de calcio	17
1.4.5. Clorhexidina	19
2. MEDICACIÓN INTRACONDUCTO	19
2.1. Definición	19
2.2. Objetivos	20
2.3. Indicaciones	20
2.4. Criterios para la selección de un medicamento	20
2.5. Medicamentos utilizados	22
2.5.1. Hidróxido de calcio	22
2.5.1.1. El papel del hidróxido de calcio en la inactivación de la endotoxina bacteriana	24

2.5.2. Yodoformo	25
2.5.2.1. Tiempo de uso de la medicación	27
2.5.2.2. Indicaciones	28
2.5.3. Formocresol	28
2.5.4. Hidróxido de calcio y yodoformo	30
3. NECROSIS PULPAR	31
3.1. Definición	31
3.2. Tipos de necrosis	31
3.3. Necropulpectomia tipo 1	32
3.3.1. Definición	32
3.3.2. Indicaciones	33
3.3.3. Contraindicaciones	33
3.3.4. Técnica de tratamiento	34
3.4. Necropulpectomia tipo 2	35
3.4.1. Definición	36
3.4.2. Microbiota	36
3.4.3. Indicaciones	37
3.4.4. Contraindicaciones	38
3.4.5. Técnica de tratamiento	38
CONCLUSIÓN	41
BIBLIOGRAFÍA	43



INTRODUCCIÓN

Uno de los pasos más importantes de la terapia endodóntica en dientes necróticos, es la eliminación de las bacterias y sus productos del interior de los conductos radiculares, los cuales son considerados agentes etiológicos principales de los estados de necrosis pulpar y de las lesiones periapicales.

La mayoría de las bacterias infectantes pueden ser removidas por los procedimientos endodónticos de rutina, tales como la instrumentación e irrigación del espacio pulpar; sin embargo, en algunos casos la instrumentación químico-mecánica sola, es incapaz de desinfectar completamente el sistema de conducto radicular.

Las complejidades anatómicas y las condiciones clínicas de los conductos infectados, además de las limitaciones de acceso de los instrumentos e irritantes, comprometen el nivel de desinfección que pueda alcanzarse, por lo cual se requiere de la irrigación y la colocación de un medicamento intraconducto con actividad antimicrobiana antes de la obturación del conducto.

Una gran variedad de agentes antimicrobianos se han empleado en la terapia endodóntica de dientes con necrosis pulpar, pero algunos de ellos han dejado de utilizarse. El empleo de uno u otro depende de sus características y mecanismo de acción, así como también de las condiciones del diente a tratar y de las especies microbianas presentes.



1. IRRIGACIÓN

1.1. Definición

La irrigación del sistema de conductos, se define como el lavado y aspiración de todos los restos y sustancias que puedan estar contenidos en la cámara pulpar o conductos radiculares.¹

El debridamiento 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. Por esta razón es necesario utilizar el mejor irrigante posible en conjunto con la instrumentación.²

Los conductos radiculares afectados se llenan de materiales potencialmente inflamatorios. La acción del limado genera detritos, que también pueden provocar una respuesta inflamatoria. La irrigación por sí misma puede expulsar estos materiales y minimizar o eliminar su efecto.³

La irrigación de los conductos radiculares tiene cuatro objetivos:

1. Limpieza o arrastre físico de trozos de pulpa, sangre líquida o coagulada, virutas de dentina, plasma, exudados, restos alimenticios, etc, con el fin de evitar el taponamiento del conducto.
2. Acción detergente y de lavado por la formación de espuma y burbujas de oxígeno de los medicamentos usados.
3. Acción antiséptica o desinfectante, y lubricante propia de los fármacos empleados.

¹ Angel Lasala. Endodoncia. 4ta edición. México D.F. Editorial Salvat. 1992. Pag 377

² María Mercedes Azuero. Carolina Herrera. Irrigantes de uso endodóntico [artículos de revisión]. Bogotá Colombia. 2006

³ Ib



4. Acción blanqueante, debido a la presencia de oxígeno liberado.⁴

Las características de un irrigante son:

- Bactericida y/o bacteriostático.
- No debe lesionar los tejidos periapicales.
- Solvente de tejidos o de residuos orgánicos e inorgánicos.
- Baja tensión superficial.
- Lubricante.
- De fácil aplicación.
- Acción rápida y sostenida.⁵

1.2. Técnica de irrigación

La técnica consiste en insertar en el conducto, pero procurando no obliterarlo para facilitar la circulación de retorno y que en ningún momento pueda penetrar más allá del ápice e inyectar lentamente de medio a un centímetro cúbico de solución irrigadora, para que la punta de aguja, plástico o goma del aspirador absorba todo el líquido que fluye del conducto.⁶

De no disponer de aspirador, el líquido de retorno será recogido en un rollo de algodón a la salida o bien en el fondo de la bolsa formada por el dique de goma previamente doblado en las púas laterales medias del portadique.⁷

Durante una sesión se podrá repetir la irrigación – aspiración las veces que sea necesario.⁸

⁴ María Mercedes Azuero. Op. cit. Pag 1

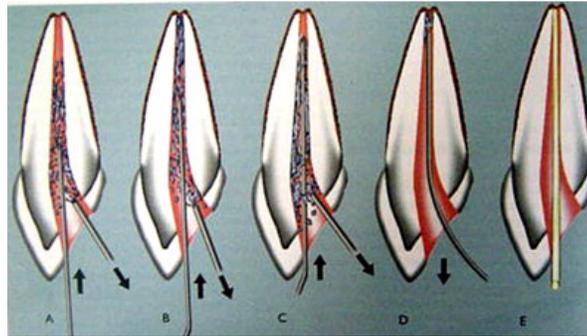
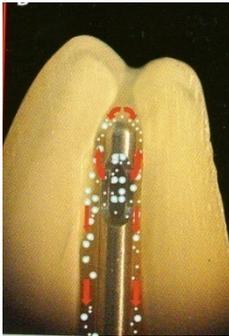
⁵ María Mercedes Azuero. Op. cit.

⁶ Angel Lasala. Op. cit Pag 377- 379

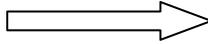
⁷ Ib

⁸ Ib

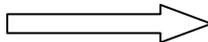
La mejor técnica para lograr un lavado y una completa limpieza de los pequeños coágulos de sangre y plasma, lodo dentinario y otros restos que se deseen eliminar, es utilizar conos de papel absorbente calibrados.⁹



1.3. Aditamentos para irrigar



Punta capilar de 0.014" de
ultradent products



Jeringas de irrigación
MULTIFLEX de diadent
products

⁹ Angel Lasala. Op. Cit. Pag. 377 - 379



1.4. Soluciones Irrigantes

La elección de la solución irrigante adecuada es fundamental para combatir la infección en la preparación biomecánica. Muchas sustancias han sido utilizadas para la irrigación de conductos radiculares de dientes temporales con necrosis pulpar y entre ellas están:

- Hipoclorito de sodio.
- EDTA.
- Solución salina.
- Hidróxido de calcio.
- Clorhexidina.

El criterio de selección de la concentración de la solución irrigante, como coadyuvante de la preparación biomecánica es fundamental y depende de las condiciones patológicas pulpares y periapicales.¹⁰

El irrigante (o la combinación de irrigantes) ideal, elimina las bacterias, disuelve el tejido necrótico, lubrica el conducto, elimina la capa de barrillo dentinario y no irrita los tejidos sanos.¹¹

1.4.1. Hipoclorito de sodio

El hipoclorito de sodio ha sido definido por la Asociación Americana de Endodoncistas como un líquido claro, pálido, verde-amarillento, extremadamente alcalino y con fuerte olor clorino, que presenta una acción

¹⁰ Léa Assed Bezerra da Silva. Tratado de odontopediatría. Tomo 2. Sao Paulo Brasil: editorial Amolca; 2008. Pag 702

¹¹ Ib.

disolvente sobre el tejido necrótico y restos orgánicos y además es un potente agente antimicrobiano.¹²



Químicamente, el hipoclorito de sodio, es una sal formada de la unión de dos compuestos químicos, el ácido hipocloroso y el hidróxido de sodio.

Posee un pH alcalino, neutraliza los productos tóxicos; deshidrata y solubiliza las sustancias proteicas, posee acción rápida y doble acción detergente.¹³

Al hipoclorito de sodio se le han atribuido varias propiedades benéficas durante la terapia endodóntica:

1. **Desbridamiento.** La irrigación con hipoclorito de sodio expulsa los detritos generados por la preparación biomecánica de los conductos.
2. **Lubricación.** Humedece las paredes del conducto radicular favoreciendo la acción de los instrumentos.

¹² Arelys Villasana. Patología pulpar y su diagnóstico. [el odontólogo invitado]. Universidad Central de Venezuela. 2002

¹³ Ib.



3. Destrucción de microorganismos. Se ha demostrado que esta solución es un agente antimicrobiano muy eficaz, puede eliminar todos los microorganismos de los conductos radiculares, incluyendo virus y bacterias que se forman por esporas. El pH alcalino (11,8) del hipoclorito de sodio neutraliza la acidez del medio y por lo tanto crea un ambiente inadecuado para el desarrollo bacteriano.¹⁴

4. Disolución de tejidos. Es el disolvente más eficaz del tejido pulpar. Una pulpa puede ser disuelta en un tiempo de 20 minutos a 2 horas 30 minutos. La eficacia de la solución del hipoclorito de sodio se ve influida por la integridad estructural de los componentes del tejido conjuntivo de la pulpa.

Si la pulpa está necrótica, los restos de tejidos se disuelven rápidamente, si está vital y hay poca degradación estructural, el hipoclorito de sodio necesita más tiempo para disolver los restos. El hipoclorito reacciona con residuos orgánicos en el conducto radicular y de esta forma facilita la limpieza, sin embargo, esta reacción inactiva químicamente al hipoclorito de sodio y reduce su capacidad antibacteriana, por esto una solución fresca de hipoclorito de sodio debe ser aplicada frecuentemente dentro del conducto radicular para reactivar la reacción química y la remoción de restos.

5. Baja tensión superficial. Gracias a esta propiedad penetra a todas las concavidades del conducto radicular, al mismo tiempo que crea las condiciones para la mayor eficacia del medicamento aplicado de forma tópica.¹⁵

¹⁴ Ib.

¹⁵ Ib.

Se debe tener cuidado de no inyectar el hipoclorito de sodio con mucha presión o muy cerca del foramen apical para que no ocurra una extravasación del mismo al periápice.¹⁶

El hipoclorito de sodio debe ser acondicionado en jeringas tipo Luer de vidrio o plástico (de 10 ó 20 ml) donde se acopla una cánula modificada (sin bisel y angulada), como se muestra en la siguiente figura.¹⁷



1.4.1.1. Preparaciones de soluciones de hipoclorito de sodio

Los factores determinantes son:

- Concentración
- pH
- Temperatura

Las soluciones de hipoclorito de sodio alcanzan sus concentraciones, por dilución, partiendo de soluciones concentradas, adquiridas en casas de artículos químicos. Se le adiciona agua destilada y mediante titulometría se le confiere la concentración.¹⁸

¹⁶ Manoel Eduardo de Lima Machado. Endodoncia de la Biología a la Técnica. 1ra edición. México: editorial Amolca; 2009. Pag. 257

¹⁷ Ib.

¹⁸ Ib. Pag. 272

1.4.2. Ácido etilendiaminotetracético (EDTA)

El EDTA (ácido etilendiaminotetracético) fue introducido inicialmente en endodoncia por Nygaard-Ostby, quien recomendaba la aplicación del EDTA al 15% (pH 7,3) para facilitar la preparación de conductos muy estrechos y calcificados.¹⁹

Crea un complejo de calcio estable con el barrillo dentinario, la capa de detritos y los depósitos cálcicos a lo largo de las paredes de los conductos, esto ayuda a prevenir el bloqueo apical y contribuir a la desinfección al mejorar la difusión de las soluciones a través de la eliminación de la capa de barrillo dentinario.²⁰

Al comparar la inhibición del crecimiento bacteriano se demostró que el efecto antibacteriano del EDTA era más fuerte que el del ácido cítrico y el del hipoclorito de sodio al 0,5% pero más débil que el del hipoclorito de sodio al 2,5% y el de la clorhexidina al 0,2%.²¹



La solución de EDTA se utiliza preferentemente al final del procedimiento para eliminar el barrillo dentinario. Ese efecto, junto con un volumen suficiente de hipoclorito de sodio, proporciona una alta eficacia

¹⁹Ib. Pag. 280

²⁰ Stephen Cohen. Vías de la pulpa. 9a edición. México: editorial Elsevier; 2008. Pag. 327

²¹ Ib.

desinfectante al permitir que el hipoclorito de sodio penetre incluso a mayor profundidad en las capas de dentina.²²

1.4.3. Solución salina

Es un líquido irrigador que minimiza la irritación y la inflamación de los tejidos. En concentración isotónica, no produce daños en el tejido y expelle los detritos de los conductos con tanta eficacia como el hipoclorito de sodio.²³

Produce gran debridamiento y lubricación. Es susceptible de contaminarse con materiales biológicos extraños por una manipulación incorrecta antes, durante y después de utilizarla.²⁴

La irrigación con solución salina únicamente sacrifica la destrucción química de la materia microbiológica y la disolución de los tejidos mecánicamente inaccesibles.²⁵

Tiene poco o ningún efecto químico y depende solamente de su acción mecánica, para remover materiales del conducto radicular.²⁶



²² Ib. Pag 329

²³ Stephen Cohen. Vías de la pulpa. Madrid: editorial Harcourt;1999

²⁴ Ib.

²⁵ Ib.

²⁶ María Mercedes Azuero. Herrera. Art. cit.



1.4.4. Hidróxido de calcio

El hidróxido de calcio tiene la propiedad de disolver tejidos orgánicos, por lo que también es utilizado como solución irrigante en la terapia endodóntica.

La capacidad del hidróxido de calcio para disolver tejidos ha sido atribuida a su efecto proteolítico. Sin embargo, al estudiar el tiempo que necesita para disolver el tejido pulpar, se encontró que un fragmento de 0.0065 g. de pulpa puede ser disuelto por el hidróxido de calcio en un periodo de una semana, en tanto que el hipoclorito de sodio al 2% le toma dos horas, por lo que el efecto disolvente de tejidos del hidróxido de calcio al ser utilizado como irrigante es nulo.²⁷

La utilización del hidróxido de calcio como solución irrigante también ha sido justificada por su efecto antibacteriano. Sin embargo, este efecto es minimizado por los sistemas buffer de la dentina y su alta tensión superficial, por lo que es fácilmente superado por el hipoclorito de sodio al 5.25%, el cual al entrar en contacto con el tejido necrótico libera ácido hipocloroso que oxida el grupo sulfidrilo de las enzimas bacterianas interrumpiendo el metabolismo de las bacterias y causando su muerte.²⁸



²⁷ Javier Caviedado Bucheli. Hugo Roberto Muñoz. José Pablo Meneses. El paradigma del hidróxido de calcio en endodoncia: Sustancia Milagrosa?

²⁸ Ib.



1.4.5. Clorhexidina

La utilización de la clorhexidina, viene de su amplia utilización en la periodoncia. En odontología fue utilizada por primera vez en el año 1954 por Davies y colaboradores, en la antisepsia de los campos operatorios y en la desinfección de los conductos radiculares.²⁹

Es un antimicrobiano de amplio espectro efectivo contra bacterias gram⁻ y gram⁺.³⁰

Su empleo como irrigante endodóntico se basa en su efecto antimicrobiano eficaz y duradero, que procede de la unión a la hidroxiapatita. Sin embargo, no se ha demostrado que proporcione ventajas clínicas sobre el hipoclorito de sodio.³¹

Como irrigante endodóntico es utilizado al 0.12% ó 2%, demostrando propiedades antibacterianas como el hipoclorito de sodio, pero a diferencia de este, continúa su liberación por un periodo de 48 a 72 horas posterior a la instrumentación.³²

Si es utilizado al 0.2% causa mínima toxicidad al tejido, sin embargo este no disuelve el tejido pulpar, aunque su prolongada presencia dentro de un conducto puede ayudar a la acción antibacterial.³³

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.³⁴

²⁹ Manoel Eduardo. Op. cit. Pag.263

³⁰ Stephen Cohen. Op. cit. Pag. 327

³¹ Ib.

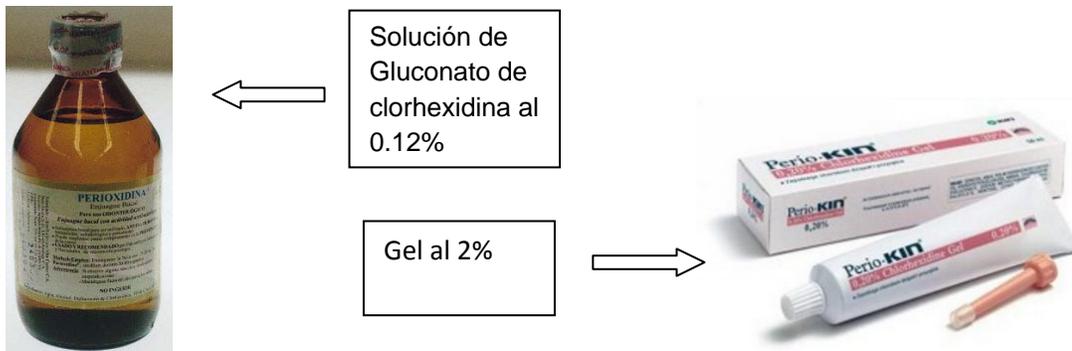
³² María Mercedes Azuero. Herrera. Art. cit.

³³ Ib.

- La acción antimicrobiana
- La disolución del tejido
- Una solución menos tóxica

La clorhexidina como irrigante, actúa por periodos más largos, demorando inclusive un tiempo mayor para permitir la recontaminación del conducto, lo que puede producirse hasta cuando el conducto queda sellado provisionalmente.³⁵

Este medicamento puede ser presentado como solución o como gel, en donde este último es utilizado como medicación intraconducto en la concentración al 2%.³⁶



³⁴ Ib.

³⁵ Manoel Eduardo. Op. cit. Pag.264

³⁶ Ib.



2. MEDICACIÓN INTRACONDUCTO

2.1. Definición

Es un procedimiento indispensable en la desinfección del sistema de conductos radiculares entre las sesiones del tratamiento.³⁷

La medicación intraconducto o medicación tópica implica el uso interno de un medicamento con la intención de lograr efectos terapéuticos locales y no sistémicos.³⁸

La medicación intraconducto se caracteriza por la colocación de un fármaco en el interior de la cavidad pulpar entre las sesiones necesarias para la conclusión del tratamiento endodóntico.³⁹

Los medicamentos en el interior de los conductos radiculares se emplean para:

- Control de la infección
- Posible control de la irritación periapical y de la inflamación
- Disolución de material orgánico
- Disolución de material inorgánico

³⁷ Carlos Estrela. Ciencia Endodóntica. Brasil: editorial Artes médicas; 2005. Pag. 980

³⁸ Martha K. Ferreira Belisario. Medicación intraconducto empleada en la terapia endodóntica de dientes con necrosis pulpar. [el odontólogo invitado]. Universidad Central de Venezuela; 2005

³⁹ Ib.



2.2. Objetivos

- Inducción de la formación de tejido duro, esto en los casos donde se busca que continúe el desarrollo de la raíz, para cerrar un ápice amplio o para crear una barrera mecánica en una línea de fractura.
- Control del dolor.
- Control del exudado o hemorragia.
- Control de la resorción inflamatoria de la raíz, ocasionada por algún traumatismo dental y que puede estar acompañada de infección y daño de los tejidos periapicales.⁴⁰

2.3. Indicaciones

En odontopediatría la medicación intraconducto se ha indicado en situaciones en las que no se consigue obtener una condición ideal para la obturación de los conductos tales como:

- Persistencia de sangrado o exudado.
- Dolor post- operatorio.
- En casos en los que radiográficamente se observan áreas radiolúcidas en las regiones inter y peri radiculares.⁴¹

2.4. Criterios para la selección de un medicamento

La selección de un medicamento intraconducto requiere de las mismas consideraciones que la aplicación de cualquier fármaco en otra región del organismo. Por lo tanto es necesario considerar:

⁴⁰ Ferreira Belisario. Art. cit.

⁴¹ Carlos Estrela. Op. cit. Pag. 980



- **Cantidad.** Se debe precisar la cantidad y la concentración del fármaco, para ejercer el efecto deseado sin lesionar los tejidos circundantes.
- **Forma de colocación.** Es indispensable tener en cuenta el mecanismo de acción de la sustancia para determinar la forma apropiada para su colocación. Por ejemplo, en los casos de necrosis pulpar con imagen apical, al utilizar hidróxido de calcio, que actúa por contacto, debe llenarse todo el conducto radicular con el medicamento.
- **Tiempo de aplicación.** Es preciso conocer el tiempo que la sustancia permanece activa. Cada una tiene un tiempo de vida útil, después del cual su efecto se reduce o desaparece. Algunos medicamentos pierden sus propiedades en presencia de material orgánico como sangre, exudado y pus.

Un medicamento intraconducto antibacterial debe tener un amplio espectro de actividad, una duración de su acción razonable para eliminar todas las bacterias en el conducto radicular y no retardar la cicatrización.⁴²

Debe ser efectivo contra los diferentes tipos de bacterias aeróbicas, anaeróbicas y microaerofílicas, así como también ser activa en el proceso de alcalinización de los túbulos dentinarios, que impide la resorción dental mientras favorece el proceso de reparación del tejido periapical.⁴³

La potencial toxicidad en una medicación intraconducto es de extrema importancia, debido al dolor que durante el tratamiento endodóntico puede

⁴² Ferreira Belisario. Art. cit.

⁴³ Ib.



resultar de la penetración de una medicación tóxica dentro de los tejidos periapicales.⁴⁴

2.5. Medicamentos utilizados

2.5.1. Hidróxido de calcio

Introducido por B.W. Herman en 1920, el hidróxido de calcio es un polvo blanco, granular, amorfo y fino. Se obtiene por calcinación del carbonato cálcico y posee marcadas propiedades básicas, como un pH muy alcalino, aproximadamente de 12.4 lo cual le confiere propiedades bactericidas. Su densidad es de 2.1, puede disolverse ligeramente en agua y es insoluble en alcohol con la particularidad de que al aumentar la temperatura disminuye su solubilidad.⁴⁵

La amplia utilización del hidróxido de calcio ha sido atribuida a su actividad antibacteriana, biocompatibilidad, capacidad de reducción del exudado periapical y capacidad de disolución de remanentes de tejido necrótico que permanece después de la preparación biomecánica, los cuales actúan como sustrato bacteriano, conllevando por lo tanto la estimulación de la reparación apical y periapical de dientes portadores de lesión periapical crónica.⁴⁶ Es el medicamento más utilizado como medicación intrarradicular, tanto entre las sesiones como durante periodos largos de tiempo.

La combinación de sustancias al hidróxido de calcio tiene diversas finalidades:

- Facilitar su uso clínico

⁴⁴ Ib.

⁴⁵ Ferreira Belisario. Art. cit.

⁴⁶ Léa Assed. Op. cit. Pag. 709



- Mantener sus propiedades biológicas
- Mejorar su fluidez
- Incrementar la radiopacidad

El vehículo ideal debe:

- Permitir una disociación lenta y gradual de los iones de calcio e hidroxilo.
- Permitir una liberación lenta en los tejidos, con una solubilidad baja en sus fluidos.
- No tener efecto adverso en su acción de favorecer la aposición de tejidos calcificados.⁴⁷

Se utiliza mezclado con tres tipos principales de vehículos:

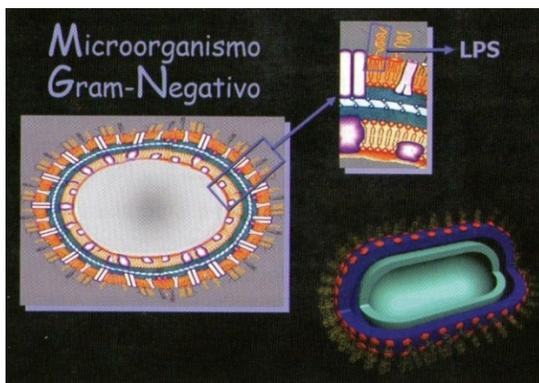
- **Acuosos.** Representado por sustancias solubles en agua, que incluyen agua, solución salina y anestesia dental con o sin vasoconstrictor, estos vehículos acuosos no afectan comúnmente el pH de las soluciones de hidróxido de calcio.
- **Viscosos.** Se han empleado glicerina, polietilenglicol y propilenglicol, con el objetivo de disminuir la solubilidad de la pasta y prolongar la liberación iónica. El alto peso molecular de estos vehículos, minimiza la dispersión del hidróxido de calcio dentro de los tejidos y mantiene la pasta en el área deseada por mayores intervalos. La pasta que contiene estos vehículos puede permanecer en los conductos de 2 a 4 meses.
- **Oleosos.** Son sustancias no solubles en agua que promueven una difusión y solubilidad de la pasta mas baja. Dentro de ellos se encuentran: aceite de oliva, aceite de silicona y diversos ácidos grasos como el oleico y el linoléico. Retardan aun más su liberación iónica y

⁴⁷Ferreira Belisario. Art. cit.

permiten esta acción dentro del conducto durante periodos prolongados sin necesidad de remover la medicación.⁴⁸

2.5.1.1. El papel del hidróxido de calcio en la inactivación de la endotoxina bacteriana.

Safavi y Nichols, en 1993 evaluaron in vitro el efecto del hidróxido de calcio sobre el lipopolisacarido bacteriano. En este estudio, concluyeron que el hidróxido de calcio hidroliza la molécula del lípido A, porción muy tóxica y responsable por los efectos dañinos de la endotoxina. En un estudio posterior concluyeron que el hidróxido de calcio, al hidrolizar el lípido A, transforma ese potente agente tóxico en ácidos grasos y amino-azúcares, que son compuestos no tóxicos. Tales afirmaciones fueron confirmadas en estudios recientes de Barthel et al (1997) y Olsen et al (1999), cuyos resultados revelaron que el hidróxido de calcio es capaz de inactivar el lipopolisacarido bacteriano in vitro.⁴⁹



Microorganismo gram⁻, el cual presenta moléculas de endotoxina (LPS) empotradas en su pared celular, proyectándose hacia el medio externo.

⁴⁸ Ib.

⁴⁹ Lea Assed. Op. cit. Pag. 709



2.5.2. Yodoformo

Fue descubierto por Serullas en 1822 e introducido en la terapéutica por Boucharadt en 1836. Fue considerado anestésico por presentar analogía clínica con el cloroformo; antisifilítico por su relación con los yoduros; y antiséptico por tener yodo como componente.⁵⁰

El yodoformo presenta menor citotoxicidad que el hipoclorito y mayor efectividad cuando es comparado con la clorhexidina.

Posee acción bactericida a distancia, a través de su vapor, transitando por los túbulos dentinarios hasta el periodonto apical y lateral. Además, promueve una actividad linfocítica con la activación y proliferación de células de defensa, con el consecuente aumento de velocidad de reparación y de actividad de reabsorción de toxinas, no alterando sin embargo, la calidad de la respuesta inflamatoria.⁵¹

Es poco citotóxico cuando se compara con otros agentes antisépticos como el formocresol, probablemente en función de que sus componentes actúan más sobre los tejidos necróticos, además de su acción tixotrópica, que es la capacidad de una sustancia sólida de absorber líquido.

Una de sus principales propiedades es la capacidad de contribuir con mecanismos de reabsorción, facilitando así la reabsorción de hueso o cemento contaminado y/o necrosado, potenciando la reparación ósea.

Radiográficamente el yodoformo presenta una alta radiopacidad. Esta propiedad posibilita un mejor control de la difusión y reabsorción del medicamento.⁵²

⁵⁰ Manoel Eduardo. Op. cit. Pag. 311-312

⁵¹ Ib.

⁵² Ib.



Su mecanismo de acción ha sido comprobado por una reducción significativa en la contaminación bacteriana de los conductos infectados.

En cuanto a su acción está relacionada con la liberación del yodo y a la volatilización del yodoformo que es activado en los tejidos vivos ante algunos factores como:

- La presencia de tejido orgánicos en desintegración
- La ausencia de luminosidad
- Temperatura ideal de 37° C
- Ausencia de oxígeno
- Presencia de medios alcalinos

De esta forma, con excepción del último aspecto, el conducto ofrece las condiciones ideales para que ese proceso ocurra.⁵³

El yodo liberado actúa de forma sinérgica en la capacidad de oxidación del yodoformo, liberando sus propiedades detergentes, desinfectantes, desodorizantes, acción anestésica y actividad tixotrópica, paralizando las secreciones.

- **Acción detergente.** Es inherente a los compuestos yodados que reaccionan con el tejido graso, eliminándolos.
- **Acción desodorizante.** Está relacionada con la capacidad de influir en la atmosfera gaseosa debido a la liberación de sustancias que inhiben las relaciones entre los microorganismos. En este sentido, es capaz, inclusive, a partir del interior del conducto, de actuar en la porción externa de la raíz, liberando su producto.
- Actúa también en el interior de los túbulos dentinarios, aún en forma de pasta, siempre que se utilicen vehículos con baja tensión superficial.

⁵³ Manoel Eduardo. Op. cit. Pag.311



- Acción antimicrobiana. Se potencia con el contacto entre la medicación y la contaminación.

El yodoformo es capaz de desarrollar una respuesta inmunológica específica, y una vez en contacto con la bacteria, estimula la proliferación de células de defensa ayudando para que la reparación se produzca de forma más rápida.⁵⁴

2.5.2.1. Tiempo de uso de la medicación

Su tiempo de acción ideal se reconoce que es de 15 a 21 días, ese debe ser el periodo para su control de reabsorción.

En casos con fístula la salida de la medicación se produce mas rápidamente, mediante esas estructuras. Esto determina una nueva inclusión de medicación para que esta pueda finalmente ejecutar sus acciones. En el momento del cambio es muy importante que el conducto sea reinstrumentado con el último instrumento utilizado en la preparación del conducto.

La fase de medicación es concluida al constatar ausencia de signos y síntomas y de un indicio radiográfico de deposición ósea.



Medicación
intraconducto
con yodoformo

⁵⁴ Manoel Eduardo. Op. cit. Pag.312-313



expuestas, atenúa el poder irritante del formaldehído y actúa también como antiséptico.⁵⁸

El líquido oleoso tiene un extraño olor picante, atribuible principalmente a la presencia de formalina. Se trata de un antiséptico muy empleado en endodoncia, a pesar de la controversia que ha surgido acerca de su potencial mutagénico y carcinogénico.⁵⁹

Como es de esperarse, el formocresol es tóxico a la pulpa y los resultados experimentales sugieren que puede ser tóxico a otros órganos cuando se usa en pulpotomías simultáneamente. La información disponible también sugiere que el nivel de formaldehído que se distribuye sistémicamente después del tratamiento pulpar no es realmente capaz de producir respuestas mutagénicas o carcinogénicas.

La propiedad más importante de los aldehídos es su reacción con el material protéico formando compuestos inertes. El colocar el formocresol en la cámara pulpar antes de abordar el contenido séptico del conducto, tiene un efecto bactericida debido a la unión química que se produce con las proteínas de los microorganismos. El formocresol es un poderoso desinfectante que no sólo irrita, sino también destruye y fija el tejido pulpar.⁶⁰



⁵⁸ Ib.

⁵⁹ Ferreira Belisario. Art. cit.

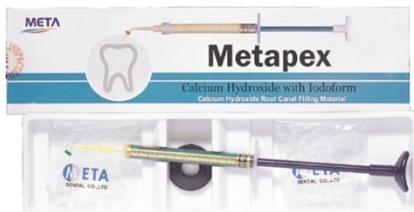
⁶⁰ Ib.

2.5.4. Hidróxido de calcio y yodoformo

Si se estableciera una comparación entre el hidróxido de calcio y el yodoformo, se observan varios puntos en común. Ambos poseen una conducta antibacteriana semejante, a no ser por el hecho de que el yodoformo posee una conducta más eficiente en las condiciones de anaerobiosis.⁶¹

En estos casos, si tomamos en cuenta la liberación del yodo en estado natural, se detecta que existe una mayor disociación del yodo contenida en el yodoformo, ante la presencia de tejidos orgánicos en desintegración, ausencia de luminosidad, temperatura ideal y ausencia de oxígeno. De esta forma, el ambiente de anaerobiosis constituye una atmosfera excelente para la acción del yodoformo.⁶²

Súmese a la indicación de estos medicamentos sus acciones sobre el lipopolisacárido de la membrana celular bacteriana, ya que ambos poseen la capacidad de alterarlo, siendo en este caso el hidróxido de calcio más eficiente en periodos más cortos.⁶³



⁶¹ Manoel Eduardo. Op. cit. Pag.317

⁶² Ib.

⁶³ Ib.



3. NECROSIS PULPAR

3.1. Definición

Cuando a ocurrido la muerte de la pulpa con el cese de los procesos metabólicos de ese órgano y como consecuencia, la pérdida de su vitalidad, estructura y defensas naturales, el tejido pulpar en descomposición y desintegración permitirá el libre acceso de microorganismos al interior del conducto radicular, los cuales tendrán condiciones favorables para la multiplicación, proliferación y propagación, ocasionando un cuadro de gangrena pulpar.⁶⁴

En ese momento hay preponderancia de una microbiota gram⁺, compuesta principalmente por microorganismos aerobios, con predominancia de cocos sobre los bacilos y los filamentosos.⁶⁵

3.2. Tipos de necrosis pulpar

- **Necrosis por coagulación.** En la que la parte soluble del tejido pulpar se precipita o se transforma en una sustancia sólida parecida al queso, por lo que también recibe el nombre de caseificación (formada principalmente por proteínas coaguladas, grasas y agua. La necrosis por coagulación es consecuencia de una reducción o un corte en el aporte sanguíneo a una zona (isquemia).
- **Necrosis por licuefacción.** Se forma cuando las enzimas proteolíticas convierten los tejidos en una masa blanda o líquida. La salida de pus de una cavidad de acceso indica la presencia de una necrosis por licuefacción, que cuenta con un buen aporte sanguíneo y produce un exudado inflamatorio (las enzimas proteolíticas han reblandecido y licuado los tejidos)

⁶⁴ Lea Assed. Op. cit. Pag. 664

⁶⁵ Ib.

3.3. Necropulpectomía tipo I

Tratamiento de conductos radiculares de dientes con necrosis pulpar sin lesión periapical crónica.



3.3.1. Definición

En los dientes con necrosis pulpar e infectados, sin lesión periapical visible radiográficamente, los microorganismos se localizan en la luz del conducto radicular principal, permaneciendo la región del muñón pulpar y el sistema de conductos radiculares, exentos de contaminación microbiana. La presencia de tejido vivo, remanente en el sistema de conductos radiculares, justifica el ambiente de aerobiosis en la luz del conducto radicular de esos casos, con la consiguiente predominancia de la microbiota aerobia, en razón de la elevada presión de oxígeno presente.⁶⁶

En esas condiciones los microorganismos se encuentran expuestos a los elementos naturales de defensa orgánica, que en ese momento se concentran en el periápice y en los tejidos vivos de todo el sistema de conductos radiculares.⁶⁷

⁶⁶ Lea Assed. Op. cit. Pag. 664

⁶⁷ Ib.



3.3.2. Indicaciones

Esta técnica de tratamiento está indicada en las siguientes situaciones;

- Necrosis pulpar
- Gangrena pulpar
- Periodontitis apical aguda de origen bacteriano
- Absceso dentoalveolar agudo⁶⁸

3.3.3. Contraindicaciones

El tratamiento endodóntico de dientes primarios, independientemente del diagnóstico de la alteración pulpar y periapical, está contraindicado en las siguientes situaciones;

- Dientes con extensa destrucción coronaria, en aquellos que sea imposible la restauración de la corona clínica o la colocación de una sobredentadura.
- Dientes con más de 2/3 de rizólisis
- Diente permanente sucesor con más de 2/3 de la raíz formada
- Dientes temporales con fractura radicular en el tercio cervical
- Presencia de alveolisis
- Presencia de reabsorción interna avanzada, perforante, con separación de los tercios radiculares.
- Presencia de perforación extensa en el área de la furca, imposible de ser tratada.⁶⁹

⁶⁸Ib. Pag. 664

⁶⁹ Ib.



3.3.4. Técnica de tratamiento

➤ **Neutralización del contenido séptico/tóxico de los conductos radiculares**

- Antes de la conductometría, los conductos radiculares deben ser sometidos a la neutralización inmediata y progresiva del contenido séptico/tóxico.
- Se utiliza como solución irrigante, hipoclorito de sodio al 1%
- Para la neutralización se utilizan limas tipo K flex, con tope de goma, iniciando con un calibre compatible con el tercio cervical del conducto y después de manera secuencial con calibres menores hasta alcanzar el tercio apical (2 ó 3 mm antes del ápice), asociadas a una abundante irrigación/aspiración con solución de hipoclorito de sodio al 1.0 %.
- Cada instrumento debe ser sometido a un discreto movimiento de penetración, acompañado de rotación de la lima para desprender los restos necróticos neutralizados por el contacto con la solución irrigante.
- Esta secuencia debe ser repetida varias veces profundizando gradualmente hasta 2-3 mm antes del ápice radicular.⁷⁰

➤ **Instrumentación**

- En niños por lo general se utilizan limas tipo K de 19mm ó 21mm.⁷¹

➤ **Limpieza del conducto radicular**

- Se secan los conductos radiculares con puntas de papel absorbente y después son llenados con una solución del ácido

⁷⁰ Ib.Pag. 665

⁷¹ Ib. Pag 667

etilenodiaminotetracético (EDTA) durante tres minutos y agitados constantemente con una lima tipo K.

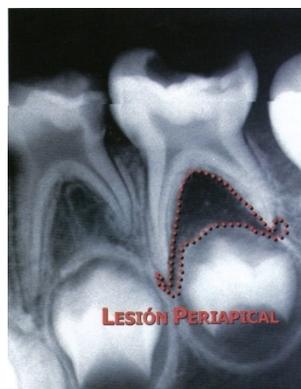
- Después de tres minutos se remueve la solución de EDTA por medio de irrigación/aspiración con solución de hipoclorito de sodio al 1%.
- Los conductos se secan con puntas de papel esterilizadas.⁷²

➤ **Medicación entre citas**

- Los dientes con necrosis pulpar y ausencia de lesión periapical presentan los microorganismos localizados solo en la luz del conducto principal, permaneciendo el resto del sistema de conductos exento de microorganismos. Por este motivo el uso de medicación entre citas no es necesaria y los conductos pueden obturarse en la misma sesión.⁷³

3.4. Necropulpectomía tipo 2

Tratamiento de dientes con necrosis pulpar y lesión periapical crónica.



⁷² Ib. Pag. 668

⁷³ Ib.



3.4.1. Definición

Cuando los microorganismos y/o sus productos y subproductos intentan pasar el foramen apical, el organismo recurre a sus elementos de defensa, para impedir esta invasión, y dependiendo de la virulencia y del número de microorganismos presentes en el conducto radicular, puede instalarse en el periápice un proceso inflamatorio agudo o crónico, que resulta en abscesos o en granulomas y quistes periapicales. También la persistencia de bacterias, endotoxinas (lipopolisacáridos), de productos y subproductos del metabolismo bacteriano y de la necrosis pulpar, producen una respuesta inflamatoria e inmunológica, con activación del sistema complemento y del metabolismo del ácido araquidónico, que lleva al desarrollo de la lesión periapical.⁷⁴

3.4.2. Microbiota

En conductos radiculares de dientes temporales de humanos portadores de necrosis pulpar y lesión periapical, la infección es polimicrobiana, con gran cantidad de microorganismos anaerobios, particularmente gram⁻, especies bacterianas similares a la de los dientes permanentes.

Los microorganismos Gram⁻, además de tener diferentes factores de virulencia y de dar origen a productos y subproductos tóxicos para los tejidos apicales y periapicales, contienen la endotoxina en su pared celular. La endotoxina, presente en todas las bacterias Gram⁻, se compone de polisacáridos (azúcares polimerizados), lípidos (complejos que contienen ácidos grasos) y proteínas.⁷⁵

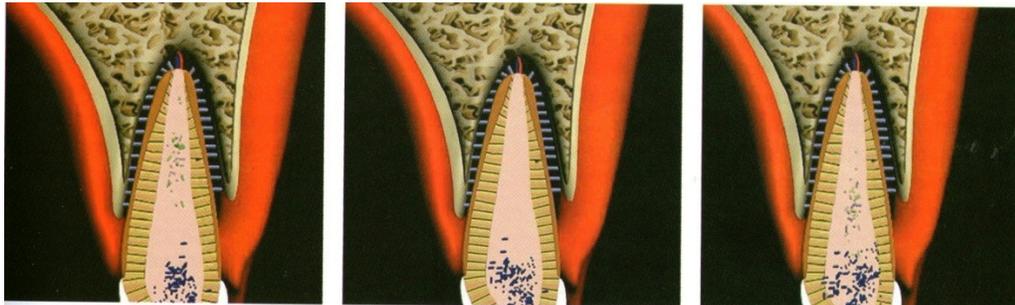
La endotoxina se libera durante la multiplicación o la muerte bacteriana, ejerciendo una serie de efectos biológicos importantes, que

⁷⁴ Ib. Pag. 681

⁷⁵ Ib. Pag 686

llevan a una reacción inflamatoria y a la reabsorción ósea en la región periapical. Esa endotoxina liberada se adhiere de forma irreversible a los tejidos mineralizados (esmalte, dentina, cemento y hueso) y a las superficies de restauraciones, prótesis, implantes etc., estimulando continuamente la reabsorción y la inflamación.⁷⁶

La bacteria Gram⁻, después de su muerte, libera la endotoxina (LPS) que permanece “adherida” al cemento, dentina y hueso, causando efectos dañinos hasta ser removida mecánicamente, o también inactivada químicamente por medio de medicamentos.⁷⁷



Microorganismos invadiendo el tejido pulpar a nivel coronario, medio y apical

3.4.3. Indicaciones

- Presencia de fístula
- Movilidad dental
- Presencia de absceso

⁷⁶ Ib.

⁷⁷ Mario Roberto Leonardo. Endodoncia. Tratamiento de conductos radiculares. Principios técnicos y biológicos. Vol 1. Sao Paulo: Editorial Artes Médicas. Año 2005. pag. 180



3.4.4. Contraindicaciones

- Diente con más de 2/3 de rizólisis.
- Diente permanente sucesor con 1/2 a 2/3 de la raíz formada, próximo a erupcionar.
- Presencia de alveólisis.
- Presencia de reabsorción interna avanzada, perforante, con separación de 2/3 radicales.
- Presencia de lesión periapical extensa involucrando el germen del diente permanente sucesor.
- Presencia de perforación extensa en el área de la furca, imposible de ser tratada.⁷⁸

3.4.5. Técnica de tratamiento

- **Neutralización del contenido séptico/tóxico de los conductos radicales**
 - La neutralización progresiva del contenido séptico/tóxico del conducto radicular se realiza de la misma manera que en la Necropulpectomia 1, aunque usando el hipoclorito de sodio al 2,5% como solución de irrigación, hasta llegar a la longitud de trabajo provisional (2 – 3 mm antes del ápice o límite del bisel de rizólisis).⁷⁹
- **Limpieza del conducto radicular**
 - Después de la preparación biomecánica, en las paredes de los conductos radicales permanece una capa residual compuesta por una mezcla de material orgánico e inorgánico, constituida de restos de dentina, restos pulpaes y microorganismos,

⁷⁸ Lea Assed. Op. cit. Pag 694

⁷⁹ Mario Roberto Leonardo. Op. cit. Pag. 182

obliterando las ramificaciones del conducto y las entradas de los túbulos dentinarios

- Se secan los conductos radiculares con puntas de papel absorbente y después son llenados con una solución del ácido etilendiaminotetracético (EDTA) durante tres minutos y agitados constantemente con una lima tipo K.
- Después de tres minutos se remueve la solución de EDTA por medio de irrigación/aspiración con solución de hipoclorito de sodio al 2,5%.
- Los conductos se secan con puntas de papel esterilizadas.⁸⁰

➤ **Medicación entre citas**

- El principal objetivo es la inactivación de la endotoxina, o mejor dicho, la inactivación del lípido A que es su porción tóxica y ese objetivo no es alcanzado cuando solo se utilizan medicaciones antibacterianas dentro de los canales que solo buscan la muerte de las bacterias remanentes en el sistema de conductos radiculares, luego de la preparación biomecánica.



⁸⁰ Dra. Lea Assed. Op. cit. Pag 707



- Se han realizado trabajos con el fin de obtener un medicamento o sustancia que inactive la endotoxina bacteriana y elimine su potencial biológicamente tóxico. Se ha probado el formocresol, la clorhexidina al 1,25% y el hipoclorito de sodio en concentraciones que van desde 0,58% al 5,20% sin resultados significativos. Muchos de estos productos presentan limitaciones inherentes a su alta toxicidad y provocan efectos perjudiciales al estar en contacto con tejidos vivos.
- La clorhexidina al 1,25% y el hipoclorito de sodio en concentraciones menores del 2,5% no inactivan los efectos tóxicos de la endotoxina bacteriana.
- El formocresol presenta limitaciones inherentes a su alta toxicidad, pues provoca efectos perjudiciales al estar en contacto con tejidos vivos además de que no inhibe la endotoxina bacteriana.
- El paramonoclorofenol alcanforado, cuando está en alta concentración, se considera un potente citotóxico, ineficaz contra microorganismos anaerobios, además de no tener capacidad de propagarse por el sistema de conductos, cuando se usa por medio de puntas de papel absorbente.⁸¹
- El hidróxido de calcio, es el material de elección ya que promueve la inactivación de la endotoxina bacteriana y es un potente antimicrobiano.⁸²

⁸¹ Mario Roberto Leonardo. Op. cit. Pag. 187

⁸² Op. cit. Pag. 708-709



CONCLUSIONES

En el tratamiento de dientes necróticos primarios, previo a su obturación y restauración definitiva, es importante tener en cuenta la correcta irrigación y medicación intraconducto.

La irrigación es necesaria en la limpieza y conformación del sistema de conductos; como parte de éste proceso, favorece las necesidades biológicas del diente definiendo las condiciones óptimas para la obturación.

El hidróxido de calcio se ha considerado como solución irrigante gracias a su capacidad para disolver tejidos, pero se ha comprobado que para que tenga este efecto debe permanecer en los conductos mínimo 7 días, por eso se considera nulo.

El hipoclorito de sodio es una de las soluciones irrigadoras más utilizada, contribuyendo a la preparación de los conductos. Su efecto disolvente del 1 al 5 % es óptimo y es capaz de desprender tejido orgánico, además de poseer un buen efecto antibacteriano. Una solución de hipoclorito de sodio al 2 o 3 % es capaz de eliminar tejido de pulpa necrótica.

No existe una solución irrigante ideal ya que mientras muchas de ellas presentan agentes químicos capaces de producir una limpieza más efectiva, tienen el inconveniente de producir mayor grado de inflamación en los tejidos periapicales; lo mismo sucede con aquellas soluciones irrigantes cuyo efecto inflamatorio es mínimo pero su eficacia en el debridamiento de los conductos radiculares se ve disminuida.



El medicamento intraconducto más empleado en los casos de dientes primarios con necrosis pulpar es el hidróxido de calcio. Debido a que posee una serie de características y propiedades que lo convierten en el medicamento ideal, donde se destacan: alto poder bactericida debido a su pH alcalino; restringe físicamente la formación de colonias bacterianas en el espacio del conducto; absorbe el dióxido de carbono del conducto radicular; tiene la capacidad de disolver tejido orgánico y estimula el depósito de tejidos duros.

En el tratamiento de dientes primarios con necrosis pulpar, se ha comprobado que el hipoclorito de sodio al 2% es la solución irrigadora más eficaz y que el hidróxido de calcio es el medicamento intraconducto que tiene mejores efectos, además contribuyen a la mejor conformación de los conductos radiculares.



BIBLIOGRAFÍA

Ángel Lasala. Endodoncia. 4^{ta} edición. México D.F. editorial Salvat. 1992.

Arelys Villasana. Patología pulpar y su diagnóstico. [El odontólogo invitado].
Universidad Central de Venezuela. 2002.

Carlos Estrela. Ciencia endodóntica. 1^{ra} edición. Brasil: editorial Artes
Médicas; 2005.

Javier Caviedades Bucheli. Hugo Roberto Muñoz. José Pablo Meneses. El
paradigma del hidróxido de calcio en endodoncia: ¿sustancia
milagrosa? [Artículos de revisión] Bogotá Colombia.2006.

Léa Assed Bezerra da Silva. Tratado de odontopediatría. Tomo 2. 1^{ra} edición.
Sao Paulo Brasil: editorial Amolca; 2008.

Leonardo Mario Roberto. Endodoncia. Tratamiento de conductos radiculares.
Principios técnicos y biológicos. Vol. 1. Sao Paulo Brasil: editorial
Artes médicas; 2005.

María Mercedes Azuero. Carolina Herrera. Irrigantes de uso endodóntico.
[Artículos de revisión] Bogotá Colombia; 2006.

Manoel Eduardo de Lima Machado. Endodoncia de la biología a la técnica.
1^{ra} edición. México: editorial Amolca; 2009.



Martha K. Ferreira Belisario. Medicación intraconducto empleada en la terapia endodóntica de dientes con necrosis pulpar. [El odontólogo invitado] Universidad central de Venezuela; 2005.

Stephen Cohen. Vías de la pulpa. 5^a edición. España: editorial Harcourt; 1999.

Stephen Cohen. Vías de la pulpa. 9^a edición. México: editorial Elsevier; 2008.

Walton. Richard E. Endodoncia: Principios y práctica. 2^a edición. México: editorial Mc Graw Hill interamericana. 1997.