

220  
2ej:

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGIA

**IRRIGACION DEL CONDUCTO RADICULAR  
CON HIPOCLORITO DE SODIO**

**T E S I S A**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**CIRUJANO DENTISTA**

**P R E S E N T A :**

**VICTOR M. ORTIZ ESCUDERO**



*Enrique H. Alvarado Seo*

*[Firma]*

MEXICO, D. F.

NOVIEMBRE DE 1994

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



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 está 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.

*A MI MADRE:  
NIEVES ORTIZ ESCUDERO*

*Por que con su apoyo pude tener la  
oportunidad de haber elegido y  
estudiado mi carrera.*

*SEÑOR:*

*Gracias por haberme permitido  
llegar hasta este momento, por que  
nunca me dejaste solo cuando yo más  
te necesite y por que en ti encuentre la  
luz que me guio durante todo este  
camino .*

*A MIS TIAS :*

*Alejandra, Gabriela y Maria*

*A MIS COMPAÑEROS Y  
AMIGOS:*

*Por brindarme su amistad, apoyo y  
confianza.*

# Indice

<i>Capítulo</i>	<i>Página</i>
Introducción	6
1 Generalidades	9
a) Definición y Conceptos	10
b) Objetivos y Funciones de la Irrigación	14
c) Métodos de Irrigación	16
2 Hipoclorito de Sodio	23
a) Propiedades del Hipoclorito de Sodio	24
b) Preparación de la Soda Clorada	27
c) Indicaciones de las Soluciones Cloradas en el Tratamiento Endodóntico	27
d) Asociación del Hipoclorito de Sodio con Otras Soluciones Irrigadoras	29
e) Concentraciones del Hipoclorito de Sodio	39
3 Conclusiones	44
4 Bibliografía	45

## **Introducción.**

La Endodoncia se ha transformado en un campo importante dentro de la Odontología presentando una gran tasa de éxito. El reciente crecimiento de interés se ha acompañado de una intensa investigación sobre este tema.

Se produjo un cambio gradual en la perspectiva de la Endodoncia estimulada por la investigación y la demanda tanto por parte del paciente como del profesional para conservar los dientes. El aspecto más importante del tratamiento endodóntico es la eliminación del contenido de los conductos radiculares para que sea suprimida la causa de la irritación y aquí es donde juega un papel muy importante la irrigación. Las paredes de los conductos son tratadas para permitir una completa desinfección y obturación del sistema de conductos radiculares.

El objetivo de esta tesina es proporcionar una descripción simple de lo que es la irrigación con hipoclorito de sodio (NaOCL) en el tratamiento de conductos radiculares.

La irrigación de la cámara pulpar y de los conductos radiculares es una intervención necesaria durante toda la preparación de conductos y como último paso antes del sellado temporal u obturación definitiva.

Consiste en el lavado y aspiración de todos los restos y sustancias que puedan estar contenidos en la cámara pulpar y conductos radiculares.

Los agentes irrigantes tienen un gran interés en el tratamiento endodóntico. No hay duda de que su efecto es más significativo que el de los medicamentos intraconductos. El mantenimiento del ambiente húmedo durante la preparación del conducto permite que la limadura flote dentro de la cámara y puedan ser eliminadas por aspiración o puntas de papel absorbente. De esta forma la dentina no se empaqueta cerca del ápice, impidiendo la correcta obturación del conducto. Por otro lado las limas se fracturan menos cuando las paredes de los conductos se lubrican con estas sustancias.

Durante muchos años se han empleado los dos líquidos irrigadores más conocidos en el campo de la Endodoncia: una solución de peróxido de hidrógeno y otra solución acuosa de hipoclorito de sodio en diferentes concentraciones, esta última es a la que nos abocaremos.

Citando las palabras del doctor Carrel. "Lo más importante en la terapéutica de las heridas infectadas es la propia limpieza mecánica. Dado que los tejidos necrosados sirven de refugio a los microorganismos y los protegen de la acción de los antisépticos". La remoción del contenido necrótico pulpar antes de la aplicación tópica de medicamentos, es un principio axiomático en Endodoncia.

La irrigación con el hipoclorito de sodio (NaOCL) complementada con la aspiración, constituye recursos insuperables para la remoción de los restos necróticos orgánicos, inorgánicos y los microorganismos hacia afuera del conducto radicular. "Lo más importante en el tratamiento de los conductos radiculares es lo que se retira de su interior y no lo que se coloca en ellos".

Existe una división biológica del conducto radicular que es el campo de acción del endodoncista. De este modo, jamás deberemos traumatizar la región apical y periapical sea química o mecánicamente pues es una zona sagrada por su poder de autoreparación. La preparación biomecánica es considerada por la mayoría de los autores, como la fase más importante del tratamiento endodóntico, de este modo, con el acto operatorio antes mencionado complementado con una buena irrigación que al mismo tiempo actúa como agente germicida, nos asegurará un éxito en el tratamiento de conductos.



## 1. Generalidades.

Uno de los aspectos más descuidados del tratamiento endodóntico es la remoción de los pequeños restos orgánicos y de las virutas dentinarias del conducto radicular. Un principio axiomático de la cirugía establece que antes de acudir a la quimioterapia en cualquier herida, deben eliminarse todos los restos y el material necrótico. Muchos son los dentistas que no han comprendido la importancia de este principio básico de la cirugía y confían más en la terapéutica medicamentosa, que en una buena limpieza y lavado del conducto radicular. Con frecuencia se descuida la necesidad de la instrumentación biomecánica y la importancia de eliminar los residuos resultantes, como también los remanentes pulpares. La limpieza completa es tan necesaria en el tratamiento de conductos radiculares como en la cirugía general. (ref.7)

La preparación biomecánica se realiza a través de la instrumentación del conducto radicular (escariadores y limas) complementada por la irrigación y la aspiración, con soluciones antisépticas en los casos de necropulpectomías, y principalmente con función de limpieza mecánica, en las biopulpectomías.

De este modo, dividimos didácticamente estos recursos para la preparación biomecánica, según los siguientes medios:

*Medios químicos.* Por medio de sustancias o soluciones irrigadoras.

*Medios físicos.* Comprende el acto de irrigar y simultáneamente aspirar la solución irrigadora.

*Medios mecánicos.* A través de la acción de los instrumentos, con los cuales aplicamos los tiempos de instrumentación de los conductos radiculares.

Los medios químicos y físicos ayudan a los medios mecánicos, de donde se concluye que la instrumentación, complementada por la aplicación de la irrigación y la aspiración de sustancias o soluciones irrigadoras, constituye un proceso único, simultáneo y continuo. (ref.12)

### **Definición y conceptos.**

#### *Irrigación.*

La irrigación dentro del campo de la Endodoncia, consiste en hacer pasar un líquido a través de las paredes del conducto radicular y la herida pulpar, con la finalidad de remover restos pulpares, limaduras de dentina como consecuencia de la instrumentación, microorganismos y otros detritos. Esa verdadera limpieza permite una buena acción de los medicamentos intraradiculares, en el caso de dientes despulpaos e infectados, como así también, un contacto perfecto del apósito con el muñón pulpar, en el caso de dientes con vitalidad pulpar. La solución de irrigación se distribuye hacia los escondrijos y grietas del conducto por efecto de la instrumentación intraconductos y no por el de la jeringa. Esta fase del tratamiento contribuirá, también, para que haya un mejor contacto de la sustancia obturatriz con las paredes del conducto radicular. (ref. 12)

La técnica de irrigación esta directamente relacionada con la sustancia empleada (en este trabajo nos avocaremos un poco más a las diferentes concentraciones del hipoclorito de sodio, claro, sin

dejar de mencionar a las otras soluciones) motivo por el cual ésta será descrita con detenimiento más adelante. (ref. 7)

### *Soluciones irrigadoras.*

Aunque los estudios realizados por medio de microscopia electrónica de barrido evidencia que la remoción de los restos orgánicos y los microorganismos parecen ser más una función de la mayor cantidad de la solución irrigadora empleada (volumen) que del tipo de solución utilizada, las sustancias más comúnmente indicadas en Endodoncia son:

#### 1. Compuestos halógenados

- a. Hipoclorito de sodio al 5%(soda clorada doblemente concentrada).
- b. Hipoclorito de sodio al 2.6% (soda clorada)
- c. Hipoclorito de sodio al 0.5% (líquido de Dakin)
- d. Hipoclorito de sodio al 1% (solución de Milton)

#### 2. Detergentes sintéticos

- a. Targentol
- b. Duponol C
- c. Zefirol
- d. Texapon K-12

#### 3. Quelantes

- a. Soluciones ácido etilendiaminotetraacético (E.D.T.A)

#### 4. Asociaciones

- a. Detergente aniónico - hipoclorito de sodio
- b. Detergente aniónico - quelantes
- c. Detergente aniónico - Furacín Oto, solución
- d. E.D.T.A (vehículo cremoso) - Hipoclorito de Sodio

- e. Hipoclorito de sodio - agua oxigenada
- f. Hipoclorito de sodio - R.C.Prepar

5. Otras soluciones

- a. Agua de hidróxido de calcio
- b. Solutio oxigenargento
- c. Peróxido de hidrógeno
- d. Solución salina al 3%
- e. Agua bidestilada

(ref. 12)

Las propiedades que deben cumplir las soluciones irrigantes son las siguientes

- a. Pequeño coeficiente de viscosidad.
- b. Baja tensión superficial.
- c. Ser disolvente o dispersante de las partículas sólidas y líquidas, orgánicas e inorgánicas de la cavidad pulpar.
- d. No ser irritante para los tejidos periapicales.
- e. Ser estimulante para la reparación de los tejidos.
- f. Ser neutralizante de productos tóxicos microbianos y de degradación proteica.
- g. Ser germicida ( o por lo menos no estimular el desarrollo microbiano).
- h. Favorecer la acción de los medicamentos o materiales obturadores.
- i. No colorear las estructuras dentarias.
- j. Ser económico.

(ref. 1)

## *Aspiración.*

Además de una buena irrigación es necesario una aspiración, con respecto a esto, es necesario que el aspirador empleado tenga la posibilidad de vaciar un litro de agua en un minuto y medio. "Tal capacidad posibilita el establecimiento de un flujo continuo entre la extremidad de la aguja irrigadora y la punta de la aguja aspiradora". (ref. 12)

El empleo de la aspiración sistemática durante el tratamiento endodóntico cuenta hoy con muchos adeptos y se le considera como una necesidad imperiosa; con ella se consigue que todo lo que estorba y se cruza entre el profesional y el objetivo de trabajo, sea rápidamente absorbido y eliminado. (ref. 11)

Durante la preparación biomecánica la solución irrigadora deberá permanecer en el interior del conducto radicular con la finalidad de facilitar la instrumentación. (ref. 12)

El exceso de la solución irrigante se elimina por aspiración, con una pequeña punta de aproximadamente 16 G. Por lo demás se mantiene una gasa doblada (5 x 5 cm) cerca del diente para absorber el material sobrante. Si se desea secar el conducto y no se dispone de aspiración, se extrae el émbolo de la jeringa, con el que se puede aspirar la mayor parte de la solución. También puede usarse puntas de papel para eliminar el líquido residual. (ref. 5)

Sólo después de la terminación del acto operatorio, debemos continuar la aspiración durante unos segundos más, lo que facilitará sobremanera el secado final por medio de puntas absorbentes estériles. (ref. 12)

## **Objetivos y Funciones de la Irrigación.**

Antes de la instrumentación de conductos radiculares; en los casos de tratamiento endodóntico de dientes despulpados e infectados, la solución irrigadora, presidiendo la acción de los instrumentos nos ayudará a neutralizar los productos tóxicos y los restos orgánicos antes de la remoción mecánica. (ref. 12)

La cámara pulpar y los conductos radiculares de los dientes no tratados y desvitalizados están llenos de una masa gelatinosa de restos pulpares necrosados y líquidos tisulares, porciones de tejido momificado y tejido vivo, que se encuentran algunas veces en la porción apical del conducto radicular. Un instrumento proyectado hacia dicho conducto puede hacer salir este material nocivo a través del agujero apical, provocando inflamación o infección apicales, o ambas.

Durante el trabajo biomecánico, además de desbridar, la irrigación facilita la instrumentación al lubricar las paredes de los conductos y mantener húmedas las paredes de los mismos, al mismo tiempo suspende el polvo de la dentina. (ref. 8)

Sin embargo, los agentes irrigantes habitualmente producen inflamación del tejido periapical. Por eso, la instrumentación debe limitarse al interior del conducto para no forzar las sustancias irrigantes dentro del foramen apical. Desde luego, parte de la solución suele llegar al tejido periapical, ocasionando cierto grado de inflamación. Los agentes con mayor poder disolvente determinan una respuesta inflamatoria más intensa, por lo que hay que tratar de aplicar la menor concentración que permita un desbridamiento eficaz. (ref. 5)

Al finalizar la instrumentación es recomendable irrigar para remover los detritos orgánicos, principalmente las limaduras de la dentina, como consecuencia del ensanchamiento y el limado, evitando así el acúmulo sobre el muñón pulpar o los tejidos vivos

periapicales, lo que impediría la acción benéfica de la medicación tópica, como así también, del hidróxido de calcio en el momento de la obturación radicular, al mismo tiempo impediría que se tenga un buen sellado en la unión cemento-dentina-conducto (CDC), que es lo que se busca en una correcta endodoncia.

La irrigación así como la aspiración tienen varios objetivos los cuales son:

1. Eliminar los restos pulpares, sangre, limaduras de dentina y restos necrosados que puedan actuar como nichos de bacterias de las paredes irregulares de la dentina, facilitando su eliminación durante la instrumentación. Dado que los escariadores y las limas son muy pequeños para preparar los conductos accesorios, es la acción solvente quien elimina el tejido remanente, y permite la posterior obturación de estos conductos. *(ref. 12)*

2. Disminuir la flora bacteriana, aunque transitoriamente, teniendo por lo tanto, la necesidad de la completa desinfección por medio de los agentes antibacterianos, utilizados como apósitos entre sesión y sesión *(ref. 5,12)*. La mayoría de los agentes irrigantes tienen efecto germicida, aunque este efecto antibacteriano se acentúa con la eliminación de los detritos necróticos del conducto. La reducción de sustrato disminuye la supervivencia de los microorganismos. *(ref. 5)*

3. Húmedecer y lubricar las paredes dentinarias, facilitando la acción de los instrumentos y evitar la fractura de estos.

4. Disminuir el rechazo superficial de las paredes del conducto radicular por medio de los detergentes aniónicos, favoreciendo el contacto de los medicamentos utilizados como apósitos, como así también, permitiendo una retención mecánica de los cementos obturadores.

5. Preservar la vitalidad del muñon pulpar, no irritando o provocando alteraciones secundarias. *(ref. 12)*

6. Los agentes irrigantes también ejercen una acción blanqueante, ya que disminuye la coloración de los dientes por un traumatismo o restauraciones extensas con amalgama de plata y la posibilidad de oscurecimiento postoperatorio. (ref. 5)

7. La acción debe efectuarse en todos los casos en que el conducto ha quedado abierto, con el fin de facilitar el drenaje. Se realizará después de la colocación del dique para arrastrar los restos alimentarios acumulados antes de la exploración e instrumentación del conducto. Puede hacerse en cualquier diente pasible de tratamiento en que el conducto haya sido suficientemente ensanchado. (ref. 7)

### **Métodos de Irrigación.**

Los compuestos halógenos constituyen las sustancias de elección para la neutralización del contenido necrótico pulpar, esta neutralización se hace en forma gradual y progresiva, por partes, por medio de la irrigación suave con las soluciones irrigadoras indicadas para cada caso.

Después de la neutralización, por partes, el contenido séptico pulpar, ya neutralizado, será removido. De este modo, progresivamente, la neutralización y remoción alcanzará las proximidades del foramen apical, dejándose los últimos 3 mm. del largo del total aparente del diente (basándose en la radiografía inicial para el diagnóstico y el largo promedio total del diente que se está tratando) como medida de seguridad.

Después de la realización de la conductometría y establecido el largo total del diente se neutralizará el remanente necrótico del diente, se neutraliza el remanente necrótico apical del diente con su posterior remoción. (ref. 12)



Aunque la debridación preliminar se logra con los instrumentos manuales, éstos por sí solos no son capaces de eliminar todos los residuos tisulares de la cámara pulpar y de los conductos. Por lo tanto, es necesario emplear alguna solución química en los tejidos remanentes. Esto significa a su vez que el tipo de residuo tisular es muy importante, ya sea que se trate de tipo vital, necrótico y químicamente fijado. Por desgracia las soluciones para irrigación no son igualmente eficaces para los tres tipos de tejidos, para complicar más aún este tipo de menesteres, puede encontrarse una combinación de estos tres tipos de tejidos en el mismo diente. A excepción del hipoclorito de sodio que se puede emplear en diferentes concentraciones para cada uno de ellos como lo veremos más adelante. (ref. 8)

### *Jeringa de Irrigación.*

El hipoclorito de sodio se inyecta en la cámara pulpar con una jeringa de plástico desechable de 2.5 - 10 ml o una jeringa especial para irrigación. También puede utilizarse jeringas de cristal con puntas metálicas, aunque son mucho más caras y se rompen con facilidad (ref. 5). La aguja que ocupamos para la irrigación es una de tuberculina que es más corta que la hipodérmica. Se recomienda cortar el bisel de la aguja y dejarlo en forma plana o roma para reducir el riesgo de forzar la solución de la irrigación a través del ápice (ref. 12,13), si la aguja se atasca en el conducto durante la preparación, es recomendable hacer un doble a la aguja de 45 grados (aunque algunos autores indican que basta con 30 grados), para poder tener un fácil acceso al conducto radicular de los dientes posteriores y anteriores. Se debe hacer una abundante irrigación del conducto radicular, antes, durante y después de la preparación del mismo. Al completarse el trabajo biomecánico se seca con conos de papel. (ref. 3,5,7,12,13)

*Observación.* Al comienzo de la preparación biomecánica debemos emplear agujas irrigadoras de mayor calibre debido a la mayor cantidad de restos pulpares, residuos, etc. Con el avance de la instrumentación, podemos reemplazarlas por agujas más

finas, lo que permitirá su mayor introducción en el conducto radicular. (ref. 12)

### Conos de papel.

Se ha empleado como complemento de la irrigación, tanto en el pregrado universitario, como en los cursos de postgrado, el uso sistémico de los conos de papel estandarizados o calibrados, para lograr una completa limpieza e irrigación de los conductos, durante la preparación biomecánica y después de ella. Tanto en este uso, como cuando se utiliza para tomar la muestra de cultivo y realizar las siembras en los medios apropiados, es aconsejable que los conos de papel sean calibrados; no obstante, si no se dispone de ellos, habrá que tomar la precaución de cortar las puntas de los conos de papel comunes y convencionales, sobre todo en conductos anchos o de dientes jóvenes, para evitar que traspacen el ápice y provoquen hemorragias o lesionen levemente el tejido periapical. (ref. 11)

Estos se suministran en varios tamaños y pueden ser estériles o no estériles. El problema de las cajas grandes, con conos esterilizados, es que una vez abiertas los conos dejan de estar estériles. El método conveniente de empaquetamiento es la utilización de pequeños paquetes conteniendo cada uno cinco conos preesterilizados. (ref. 13)

Los conos absorbentes son esenciales en el proceso de lavado o irrigación y muchas veces son indispensables para llevar el líquido irrigador al tercio apical, sobre todo en conductos estrechos. Su utilidad puede sintetizarse en las siguientes propiedades:

1. Examinados detenidamente de ser retirados del conducto en las labores de limpieza, puede proporcionar datos o signos muy valiosos: hemorragia apical, hemorragia lateral, exudados o trasudados, coloraciones diversas, mal olor, etc. (ref. 11)

2. Retiran los líquidos irrigadores por su propiedad hidrófila y secan los conductos una vez terminada la irrigación (conviene aconsejar la prohibición absoluta de secar los conductos aplicando la jeringa de aire directamente, pues existe el riesgo de insuflar aire transapicalmente y provocar un enfisema. (ref. 4,11)

3. Son los únicos capaces de realizar un lavado y limpieza del tercio apical de los conductos, especialmente de los conductos estrechos, al ser húmedecidos antes de entrar al conducto, lavando y limpiando las paredes dentinarias de barro dentinario, restos de pulpa, sangre, plasma o cualquier otra sustancia. (ref. 11)

### *Secuencia de la técnica.*

La técnica para irrigación es simple, rápida y eficaz. Puede emplearse una o varias jeringas. La solución para irrigación se coloca en un vasito de vidrio que el asistente mantiene lleno. Para ahorrar tiempo, la jeringa se llena introduciendo el vástago en la solución y tirando el émbolo. A continuación se coloca la aguja. (ref. 8)

Previamente se aísla el diente a tratar y se procede a hacer el acceso, de acuerdo a los principios fundamentales que rigen ese acto operatorio (eliminación del techo de la cámara pulpar, acceso en línea recta, evitar dañar el piso de la cámara pulpar, conservación de la sustancia dentinaria, forma de resistencia (ref. 13), la neutralización del contenido séptico pulpar, deberá obedecer a las siguientes secuencias: (ref.12)

1. Inundar la cámara pulpar y la entrada del conducto radicular con la solución irrigadora indicada. Teniendo en cuenta que la presión inyectora es regulada por la fuerza digital aplicada sobre el émbolo. De este modo, este acto operatorio, deberá ser ejecutado de manera bastante suave mientras que el flujo irrigador será recogido por la cánula aspiradora (eyector). (ref. 12)

2. Remoción del contenido necrótico pulpar, ya neutralizado, desalojándose el mismo, por medio de las limas de tipo Hedström para conductos radiculares amplios o relativamente amplios y rectos, y/o limas tipo Kerr, para conductos atreziados rectos o curvos, complementándose esa remoción con la irrigación, aspiración, con la solución irrigadora indicada para cada caso. (ref. 12)

3. Inundar el tercio medio del conducto radicular y la posterior remoción del contenido necrótico, por lo tanto, ya neutralizado, de acuerdo con la técnica recomendada en el punto anterior. (ref. 12)

4. Neutralización y remoción del contenido necrótico pulpar a nivel del tercio medio y del comienzo del tercio apical dejándose los 3 mm finales como medida de seguridad para su posterior remoción. (ref. 7)

5. Se toma una radiografía para sacar la conductometría por medio del método de Bregman modificado, o por medio del método de Ingle. (ref. 7,8)

6. Después de la obtención de la longitud real del diente (LRD) se neutraliza, y se remueve los tejidos necróticos remanentes en el ápice, incluyendo, por lo tanto, toda la extensión del conducto radicular. (ref. 12)

7. Se procede a la preparación biomecánica, con el límite apical de la instrumentación, de acuerdo con el caso, es decir, el diente sin reacción apical aparente, de 1 a 2 mm, y en los casos de reacción periapical crónica a 0.5 mm antes del ápice radiográfico. (ref. 12)

8. Se irriga constantemente durante el trabajo biomecánico con la solución indicada dependiendo del caso a tratar, procurando no obliterar el conducto con la aguja para que la solución tenga alguna salida y permita la circulación de la solución dentro y fuera del conducto, no olvidando por supuesto la aspiración de la

misma. Se recomienda que al irrigar, se saque y se meta varias veces la aguja. (ref. 3)

Cuando se inicia el lavado de un conducto con una inyectora y se hace penetrar el líquido irrigador, no se debe olvidar que el líquido que avanza y el aire o gas que permanece en el conducto, hay que aplicarle los principios de hidrostática e hidrodinámica, así como las leyes de Boyle, Gay-Lussac y el principio de Pascal, leyes de los fluidos que condicionan todo el proceso de la irrigación. El aire atrapado en el tercio apical de los conductos estrechos formará una burbuja y ocasionalmente, bajo la presión del líquido irrigador podrá disminuir el tamaño o pasar a través del ápice creando un microenfisema, pero la mayor parte de las veces permanecerá en el tercio apical del conducto y no permitirá que el líquido irrigador lave el referido tercio, pues, lógicamente, el líquido retornará ante el impedimento, al hacer el lavado de doble corriente. (ref. 11) Esto significa una constante frustración para el profesional, que reconoce ésta dificultad e intenta solucionarla, unas veces mejorando el sistema de irrigación, como las agujas Endodont (Makaron) o las perforadas lateralmente publicadas por Goldman y cols. (Boston, 1976), que sin duda algunas mejoran la tecnología, pero sin solucionar el problema de forma total. (ref. 7)

Goldman ha perfeccionado una aguja de 31 mm que se fabrica en varios calibres (24, 26, 28, 30). La aguja presenta un extremo distal sellado con 10 perforaciones diseminadas en toda su longitud, desde 2 mm hasta 12 mm de la punta. La solución irrigante puede así ser dirigida en todos los 360 grados del conducto. Goldman ha demostrado que es eficaz utilizando NaOCl al 5% para la eliminación de la capa residual y remanentes de tejidos blandos. (ref. 7,8)

Moser y Heur informaron que "Monojet" es el sistema de suministro más eficaz; en él las agujas largas de un sistema de extremo abierto y romo se inserta en toda la longitud dentro del conducto radicular. La diferencia es que puede suministrarse un mayor volumen de solución utilizando este método. (ref. 8)

**Observaciones:** Al practicar el lavaje deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

1. No hay una solución ideal, ya que ninguna es selectiva para los microorganismos e inocua para el tejido periapical.

2. En terminos generales, es más importante la acción de limpieza-arrastre que la capacidad de disolver los tejidos .

3. Es más importante el volúmen del líquido y la frecuencia empleada que el tipo de solución utilizada .

4. La efectividad del lavaje está relacionada con su viscosidad.

5. La efectividad también depende del ancho del conducto y del calibre de la aguja. Cuando más cerca del ápice se está, hay más posibilidades de remover los detritos allí establecidos. *(ref. 1)*

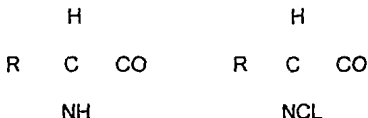
## 2. Hipoclorito de Sodio

La acción desinfectante de los halógenos es inversamente proporcional a su peso atómico. De los componentes de este grupo, el cloro, que posee el peso atómico más bajo, es el que tiene mayor acción desinfectante. Los desinfectantes que liberan cloro tienen una acción disolvente sobre el tejido necrótico, pero no son estables. (ref. 7)

El hipoclorito de sodio forma parte de los compuestos halógenados y son sumamente utilizados en Medicina, Cirugía, y actualmente en Odontología, principalmente en el campo de la Endodoncia.

El cloro, uno de los más potentes germicidas conocidos en la actualidad, ejerce una acción bacteriana bajo la forma de ácido hipocloroso no disociado. En solución neutra o ácida, el ácido hipocloroso no se disocia y ejerce una acentuada acción bactericida. (ref. 12)

De acuerdo con Dakin y Dunham, esa acción se realiza por oxidación de la materia orgánica, proceso por el cual el cloro reemplaza al hidrógeno del grupo de las proteínas, que contienen gran número de aminoácidos. (ref 7)



El nuevo compuesto así formado entra en la clasificación de las cloraminas y presenta una elevada propiedad bactericida.

Para Dobbertin, citado por Pucci el oxígeno naciente es el responsable de la acción bactericida, mientras que para otros autores, es el cloro libre, el elemento activo.

*La multiplicidad de acción simultánea del hipoclorito de sodio, detergente, necrolítico, antitóxico, bactericida, desodorizante, disolvente y neutralizante, justifica la complejidad de las reacciones químicas de este producto, así como también, la indefinición de su mecanismo de acción bactericida. (ref. 12)*

Las soluciones de cloro bajo la forma de hipoclorito, generalmente se conocen como las soluciones de Labarraque, solución de Dakin (el líquido de Dakin es una solución dividida de NaOCl, aproximadamente 0.5 g. de cloro liberable por cada 100 ml de producto), solución de Dakin-Carrel, solución quirúrgica de soda clorada, soda clorada doblemente concentrada, o solución de Milton (hipoclorito de sodio al 1%).

La solución de hipoclorito de sodio es la preparación oficial, que contiene un 5% de cloro liberable por 100 ml. Esta sustancia, además del poder germicida de acción rápida, tiene también una acción solvente sobre los tejidos necróticos, el pus, los exudados, y ciertas proteínas de elevado peso molecular. (ref. 12)

La solución del hipoclorito de sodio es inestable, por ello se recomienda su preparación periódica. (ref. 1)

### **Propiedades del Hipoclorito de Sodio.**

Por sus excelentes propiedades se enumerarán a continuación las siguientes propiedades:



1. *Posee baja tensión superficial.* Gracias a esta propiedad, la soda clorada doblemente concentrada penetra en todas las concavidades del conducto radicular, al tiempo que crea condiciones para mejorar la eficiencia del medicamento aplicado tópicamente. (ref. 7)

2. *Neutraliza los productos tóxicos.* Esta propiedad del hipoclorito de sodio es de fundamental importancia, por que nos permite neutralizar y remover todo el contenido tóxico del conducto radicular en la sesión inicial del tratamiento, sin que corramos el riesgo de las tan desagradables agudizaciones de los procesos periapicales. Ella nos posibilita una penetración quirúrgica al medio ambiente antiséptico, en la misma sesión (ref. 12). Como ya lo habíamos mencionado en el capítulo anterior, la cámara pulpar y los conductos radiculares están saturados de materia necrosada, inorgánica, momificada, etc... al realizar el trabajo biomecánico podríamos proyectar ese material al ápice o a la región periapical provocando inflamación o/y infección del mismo diente que se esta tratando o de los dientes adyacentes. (ref. 8)

3. *Bactericida.* Al entrar en contacto con los restos orgánicos pulpares, libera oxígeno y cloro, que son los mejores antisépticos conocidos. Este desprendimiento hace al hipoclorito de sodio un producto bastante inestable, motivo por el cual debe ser usado únicamente como solución irrigadora y jamás como apósito tópico dentro del conducto. (ref. 12)

4. *Favorece la instrumentación.* Por medio del humedecimiento de las paredes del conducto radicular, favoreciendo así al trabajo biomecánico de los conductos radiculares. (ref. 12)

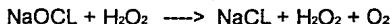
5. *Su pH es alcalino.* Gracias a esto, la soda clorada neutraliza la acidez del medio, volviéndolo, por lo tanto, inadecuado para el desarrollo de las bacterias. (ref. 12)

6. *Tiene acción disolvente.* Es el disolvente más eficaz del tejido pulpar. Una pulpa puede ser disuelta entre 20 minutos y 2 horas. (ref. 12)

7. *Prevenir el oscurecimiento de la corona dentaria.* Ayuda a eliminar todo resto orgánico de la cámara pulpar y conductos radiculares evitando la coloración del diente. (ref. 12)

8. *Deshidrata y solubiliza las sustancias proteicas.* Los restos pulpares y alimentarios, así como los microorganismos del conducto radicular, las fibrillas de Thomes, las bacterias alojadas en los conductos dentinarios laterales, colaterales, accesorios, están constituidos en general por prótidos. Estas sustancias protéicas son deshidratadas y solubilizadas por la acción del hipoclorito de sodio, transformándolas en materias fácilmente eliminables del conducto. (ref. 12)

9. *Su acción es rápida.* La interacción soda clorada-agua oxigenada o soda clorada-restos orgánicos se hace rápidamente, aunque es enérgicamente efervescente, forzando a los residuos y las bacterias fuera del conducto radicular. (ref. 11,12)



10. *Tiene doble acción detergente:* Los álcalis actúan sobre los ácidos grasos, saponificándolos, es decir, transformándolos en jabones solubles de fácil eliminación. Los álcalis, así como los jabones, reducen la tensión superficial de los líquidos, y de ahí el doble poder humectante y detergente de la soda clorada. (ref. 12)

11. *No es irritante.* El hipoclorito de sodio al 5% no es irritante bajo condiciones de uso clínico, es decir, cuando se le emplea en tratamiento de los conductos radiculares de los dientes despulpados (necropulpectomía). En el caso de las biopulpectomías, es recomendable utilizarlo en una concentración de 0.5 - 2.6% (ref. 8,12)

12. *Es económico.* (ref. 1)

13. *Fácil de conseguir.* Lo podemos encontrar a la venta en cualquier centro comercial en una concentración de 5.25%. (ref. 1)

14. *Favorece la acción de los medicamentos o materiales de obturación.* (ref. 1)

15. *Pequeño coeficiente de viscosidad.* (ref. 1)

### **Preparación de la Soda Clorada.**

Su preparación se hace por medio de la siguiente fórmula:

Carbonato de sodio monohidratado	140	g.
Hipoclorito de calcio	200	g.
Agua destilada	1,000	cm <sup>3</sup> .

Se disuelve el carbonato de sodio en 500 cm<sup>3</sup> de agua destilada. Se tritura el hipoclorito de calcio en los restantes 500 cm<sup>3</sup> de agua. Se mezclan a continuación las dos soluciones, se agita ocasionalmente, para un mayor contacto entre ellas, dejándose en reposo durante 12 horas.

Después de las 12 horas, se agita nuevamente y se filtra. Siendo una solución inestable, se aconseja conservarla en lugar fresco al abrigo de la luz (frasco ámbar), y renovarla aproximadamente a los tres meses. (ref. 12)

### **Indicaciones de las Soluciones Cloradas en el Tratamiento Endodóntico.**

Se recomiendan para este acto operatorio las siguientes soluciones irrigadoras:

*Para dientes sin reacción periapical aparente:* líquido de Dakin (solución de hipoclorito de sodio al 0.5% de cloro activo) o solución de Milton (hipoclorito de sodio al 1% de cloro activo).

*Para dientes con reacción periapical crónica:* soda clorada doblemente concentrada (hipoclorito de sodio al 5% de cloro liberable por 100 ml). (ref. 7)

Hipoclorito de sodio al 5% (soda clorada doblemente concentrada).

1. En la neutralización de los productos tóxicos, para posibilitar una penetración quirúrgica inmediata de los conductos radiculares, en un medio ambiente antiséptico, en casos de dientes con reacción periapical crónica evidenciable radiográficamente. (ref. 12)

2. Como coadyuvante de la preparación biomecánica de los conductos radiculares de dientes despulpados e infectados, con reacción periapical crónica, en razón de su excelente acción bactericida. (ref. 3)

3. Durante la remoción de obturaciones parciales del conducto radicular. (ref. 7,8,11,12)

4. En la irrigación alternada con agua oxigenada 10 v (técnica de Grossman). (ref. 7)

5. En la técnica de Stewart y col., con el empleo del R.C.Prepar. (ref. 1)

6. En asociación con detergentes. (ref. 12)

7. En la irrigación alternada con agua oxigenada de 10 v, sólo en la cámara pulpar, en los casos de las biopulpectomías, para combatir las posibles infecciones superficiales de la pulpa. (ref. 8)

8. Como solvente para tejidos y predentina. (ref. 5.8.12)

9. Como lubricante de los conductos. (ref. 1,3,5,7,8,11,12)

Hipoclorito de sodio al 0.5% (líquido de Dakin) e hipoclorito de sodio al 1% (solución de Milton) o ambos productos.

1. En la neutralización del contenido séptico pulpar, en casos de tratamiento endodóntico de dientes despulpados, infectados, o ambas cosas, sin reacción periapical evidenciable radiográficamente.

2. Como coadyuvante de la preparación biomecánica, en las mismas indicaciones que en el punto anterior.

3. Durante la desobturación de conductos radiculares de dientes despulpados con procesos periapicales agudos.

4. Como agente bactericida.

5. Ayuda a la lubricación del conducto radicular permitiendo así una fácil instrumentación del mismo.

6. Como solvente de tejidos y predentina.

(ref. 12)

**Asociación del Hipoclorito de Sodio con Otras Soluciones Irrigadoras.**

Tratando de reunir las mejores propiedades ofrecidas por las soluciones irrigadoras, varias asociaciones han sido investigadas hasta la actualidad. Se justifica tal orientación porque aún no tenemos una sustancia que, por sí sola, por medio de la preparación biomecánica, pueda ofrecernos en una sola sesión, las mejores condiciones bacteriológicas del conducto radicular de un diente despulpado e infectado para su obturación.

Indiscutiblemente, el factor tiempo está en relación directa con el perfeccionamiento tecnocientífico de los métodos endodónticos, fundamentando, en consecuencia, el objetivo de muchos investigadores, de encontrar una técnica de mayor eficiencia. (ref. 8)

El hipoclorito de sodio se puede combinar con detergente aniónico, agua oxigenada (peróxido de hidrógeno), R.C.Prepare, p-monoclorofenol alcanforado, E.D.T.A. (ref. 1)

### *Hipoclorito de sodio y detergente aniónico.*

Mucho después de que el hipoclorito de sodio tuviera una aceptación entre los que se dedican a la Endodoncia, las evaluaciones de la eficacia de la preparación biomecánica complementada con la solución antes mencionada, demostraron que él desempeñaba un importante papel en cuanto a la acción bactericida que presentaba, aunque no pone al conducto en condiciones de ser obturado, siendo de valor temporario en el combate de los microorganismos.

El Dr. Bruce C. B. y Mitchell L. demostraron que la actividad de muchos antisépticos puede ser aumentada por la adición de agentes tensoactivos. (ref. 12)

### Los detergentes aniónicos poseen las siguientes propiedades.

1. Sirven de vehículo para determinados antisépticos.
2. Mejora considerablemente su poder detergente debido a su alcalinidad.
3. No son irritantes, siendo también utilizados como fluidificantes de las secreciones bronquiales.
4. Son poco eficientes para la actividad bactericida y fungicida.
5. Son químicamente inactivos.

6. Afectan antes que nada a los gérmenes grampositivos.

7. Elimina residuos de las superficies orgánicas e inanimadas, dispersandolos y expulsandolos, dejando libre el sustrato de impurezas. (ref. 12)

Preparación de la asociación del hipoclorito de sodio y los detergentes aniónicos.

Primero que nada se sustituye el agua destilada de la fórmula de la soda clorada doblemete concentrada por el detergente aniónico.

Carbonato de sodio	140 g
Hipoclorito de calcio	200 g
Detergente aniónico	1,000 ml

(La solución deberá entibiarse ligeramente)

*Observación.* En ausencia del carbonato de sodio monohidratado, podemos usar el anhidro, pero en una cantidad de 129 gramos. (ref. 12)

La técnica a seguir se muestra a continuación:

Primero se lleva el detergente al conducto radicular por medio de una aguja previamente ya preparada como se mostró en el capítulo anterior.

La irrigación debe ser seguida por la aspiración constante, que traiga hacia el exterior los residuos mantenidos en suspensión. Este producto se debe utilizar después de haberlo calentado a una temperatura de 40 - 50 grados C. Lo que se obtiene por medio del calentamiento de las jeringas sobre la llama de la lámpara de alcohol.

Luego de hacer esta irrigación se procede a hacer otra, sólo que utilizando hipoclorito de sodio al 5% y esto se repetirá cada vez que sea necesario.

Los siguientes principios se deben observar para la irrigación del conducto radicular, cuando se emplean las soluciones antes citadas.

1. Los detergentes aniónicos, como solución irrigadora que complementa la preparación biomecánica, deben ser indicados siempre y cuando se mantenga una cadena con el hipoclorito de sodio y con una operatoria aséptica.

2. La solución irrigadora del detergente aniónico debe estar calentada a una temperatura aproximada de 40 - 50 grados C. dado que el calor aumenta la energía cinética de la molécula y, por lo tanto, la capacidad de limpieza del detergente.

3. La aguja no debe obstruir la luz del conducto radicular.

4. La solución debe fluir suavemente, bajo leve presión del émbolo.

5. Durante la inyección, se debe imprimir movimientos de vaivén a la aguja irrigadora, para aumentar la agitación mecánica del líquido en el conducto radicular, permitiendo un mayor contacto detergente-soda clorada-residuo y, en consecuencia, una mejor limpieza.

6. La irrigación debe ser seguida por aspiración constante; pues, además de aumentar la agitación mecánica, remueve los residuos mantenidos en suspensión. La cánula aspiradora debe colocarse a nivel de la entrada del conducto radicular.

7. La irrigación debe efectuarse durante toda la instrumentación, principalmente después del uso de una serie de



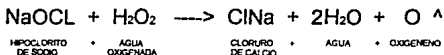
instrumentos. La asociación detergente aniónico-hipoclorito de sodio, se emplea por medio de esta misma técnica de irrigación.

(ref. 12)

*Hipoclorito de sodio 5% y agua oxigenada de 10 volúmenes (técnica de Grossman).*

La técnica de Grossman, bastante práctica y de fácil aplicación, se basa en el empleo del hipoclorito de sodio al 5%, también denominada por el mismo autor soda clorada doblemente concentrada, que reacciona con el peróxido de hidrógeno (agua oxigenada) a 10 v.

Por el contacto de las referidas soluciones, que debe producirse en el interior del conducto radicular, se produce una reacción química con liberación de oxígeno:



De este modo, el uso alternado de estas dos soluciones produce una rápida efervescencia que ayuda a forzar hacia la porción más amplia del conducto radicular, o aún hacia su apertura coronaria (zona de menor resistencia a la presión de las burbujas), los restos pulpares, limaduras de dentina, etc.

Para poder emplear esta técnica son necesarias dos jeringas previamente ya biseladas y dobladas como se mostró en el capítulo anterior, una debe de estar cargada de hipoclorito de sodio y la otra de agua oxigenada. Las soluciones irrigadoras deberán aspirarse con el eyector. (ref. 7)

Esta irrigación tendrá dos propósitos:

1. *Bactericida*: Por la excelente propiedad bactericida referida de las dos soluciones. Indicamos el uso alternativo de las mismas, para combatir una "posible" infección de la pulpa dentaria,

evitándose con eso, llevar microorganismos hacia la región periapical durante los procedimientos endodónticos. Esta irrigación permitirá una penetración aséptica al interior del conducto radicular. (ref. 12)

2. *Prevención del oscurecimiento de la corona dentaria:* La reacción química observada con el uso alternado de las soluciones antes citadas, produce una rápida efervescencia, removerá mecánicamente la sangre infiltrada a las paredes y en los conductillos dentinarios, previniendo, en consecuencia, la pérdida natural de color de la corona dentaria. (ref. 12)

Después de la neutralización inmediata del contenido necrótico pulpar, por medio de la técnica anterior descrita, se inicia la instrumentación del conducto radicular. Cada serie de instrumentos empleados (escariadores y lima de tipo Hedström de número inmediatamente inferior, para los conductos radiculares amplios, y limas tipo Kerr seguidas de limas tipo Hedström, también de número anterior para los conductos atresiaados), se irrija el conducto radicular, inicialmente con 0.5 cm<sup>3</sup> de soda clorada doblemente concentrada, introduciéndose la aguja cuidadosamente, con el fin de matener el espacio de flujo, y recogiénola con una cánula aspiradora (eyector). (ref. 12)

Para que se produzca la reacción química entre las soluciones, el conducto radicular en ese momento deberá estar inundado con el hipoclorito de sodio. De este modo, la nueva irrigación con el peróxido de hidrógeno (agua oxigenada), 0.5 cm<sup>3</sup>, provocará la deseada efervescencia, y del mismo modo, la introducción de la aguja deberá permitir el reflujo que será recogido por la cánula aspiradora o la gasa esterilizada. Se repite la irrigación con la soda clorada doblemente concentrada, complementándose de este modo el ciclo descrito, momento en que debemos dejar el conducto radicular inundado con la referida solución, para continuar con la instrumentación. (ref. 12)

Este ciclo de irrigación deberá ser repetido, cuantas veces sea necesario, y de acuerdo con la secuencia de la instrumentación de la técnica empleada. Después el último ciclo de irrigación, se recomienda el uso de un detergente aniónico (Tergentol, Searle Farmacéutica do Brazil Ltda), entibiado, para eliminar los residuos de las soluciones anteriormente empleadas. (ref. 7)

Los siguientes principios deben ser observados para la irrigación del conducto radicular con las soluciones indicadas en la técnica de Grossman:

1. La primera y la última irrigación de cada ciclo deben ser hechas con soda clorada doblemente concentrada.

2. La aguja no debe obstruir la luz del conducto radicular, a fin de permitir el reflujo de la solución irrigadora.

3. La solución debe fluir suavemente, bajo leve presión del émbolo.

4. El flujo de la soda clorada debe ser recogido con gasa esterilizada. Algunos profesionistas emplean la aspiración de ésta técnica. No se recomienda tal orientación, dado que es el contacto de las soluciones (hipoclorito de sodio y agua oxigenada) en el interior del conducto radicular el que produce la efervescencia, forzando los detritos, las bacterias, hacia fuera del mismo. Solamente la última irrigación de cada uno de los ciclos descritos, justificaría el empleo de la aspiración.

5. La irrigación debe efectuarse después del uso de una serie de instrumentos (ensanchadores y limas), por ejemplo, después del empleo del ensanchador No. 30 y la lima tipo Hedström No. 25, haremos la irrigación, y así sucesivamente.

6. En los conductos atresiaados y curvos, la irrigación deberá hacerse por medio de jeringas tipo "Carpule". Considerando que no existe atracción capilar en estos casos, recomendamos llevar la

soda clorada, así como el agua oxigenada, por medio de limas o escariadores.

7. El conducto radicular debe ser irrigado hasta que no observemos en la gasa aspiradora, o a través de la punta para aspiración, restos orgánicos o detritos.

8. En los casos de necropulpectomías, deberemos neutralizar lo más posible el contenido necrótico pulpar, con la acción del hipoclorito de sodio. Antes de introducir cualquier instrumento en el conducto radicular, que podría funcionar como un émbolo e impulsar estos restos necróticos y bacterias hacia la región periapical, determinando las indeseables agudizaciones postoperatorias.

9. El uso alternado de soda clorada y agua oxigenada está indicado solamente para el tratamiento de dientes despulpados e infectados con reacción periapical crónica, y jamás en dientes con vitalidad pulpar, dado que el hipoclorito de sodio en concentraciones elevadas, es el más eficaz disolvente del tejido pulpar y la "clave del éxito es la reparación del tejido apical y periapical, y la preservación de la vitalidad del muñon pulpar a menos de que se use a una concentración de 1 - 2.6%".

10. Después del uso de 0.5 cm<sup>3</sup> de una solución (hipoclorito de sodio), debemos continuar la irrigación con igual cantidad de otra (agua oxigenada) hasta terminar con todos los residuos provocados por la instrumentación.

11. En el uso alternado de las referidas soluciones irrigadoras, el agua oxigenada a 10 v deberá ser siempre una intermediaria, pues su permanencia en el interior del conducto radicular podrá determinar dolores postoperatorios, dado que el combinarse con la peroxidasa de la sangre o del material orgánico, se producirá la liberación de oxígeno, el cual podrá determinar una presión en la región periapical.

*(ref. 8)*

Stewart, en 1955, obtuvo, después de la instrumentación y la irrigación de los conductos radiculares con soda clorada y agua oxigenada, un 94% de las pruebas bacteriológicamente negativas, en resultados obtenidos también inmediatamente después de aquel acto operatorio. Ese autor realizó, además, un mayor ensanchamiento de los conductos estudiados, empleando instrumentos de mayor calibre, lo que nos hace recordar a Grossman que afirma: "Cuando más instrumentos están en un conducto radicular, menor es la posibilidad de permanencia de microorganismos en el mismo". (ref. 7)

### Técnica de Stewart y col. (Hipoclorito de sodio - R.C.Prepare)

La combinación del hipoclorito con R.C.Prepare presenta mayor actividad antimicrobiana, con desprendimiento mucho más lento de oxígeno y burbujas más pequeñas, las que eliminan con mayor facilidad los restos orgánicos del conducto y mantienen más tiempo su acción debido a la presencia de glicerina como vehículo. En este caso, es necesario realizar mayor número de lavajes para eliminar los restos de R.C.Prepare que pudieran tener acción residual en el conducto. (ref. 3)

Se recomienda usar ésta técnica para los casos de necropulpectomías con reacción periapical crónica, evidenciable radiográficamente. (ref. 1)

En esta técnica, el R.C.Prepare es llevado al interior del conducto radicular por el mismo instrumento, reaccionando a continuación con el hipoclorito de sodio al 5%. De la misma forma que lo verificado por el método de Grossman, recomendamos ésta técnica, solamente después de la neutralización del contenido necrótico pulpar, obtenida de acuerdo a la técnica anteriormente mencionada. (ref. 12)

El empleo de esta técnica, así como la propuesta por Grossman, podrá forzar detritos, restos orgánicos hacia la región periapical, como consecuencia de la efervescencia producida por

la reacción química entre las sustancias irrigadoras. Este hecho podrá determinar las desagradables postoperatorias. (ref. 12)

Así, después de neutralizar el contenido séptico pulpar, la crema de R.C.Prepare (Premier Inc., E.U.A.) es colocada al conducto radicular, llevándose en el instrumento indicado para cada caso, se debe realizar irrigaciones simples con soluciones de hipoclorito de sodio, en cada serie de instrumentos utilizados. (ref. 7)

La aparición de un burbujeo, continuo y no tan intenso como el que se observa con la técnica de Grossman, evidencia la reacción química entre los elementos constituidos de la crema R.C.Prepare, con la soda clorada doblemente concentrada. (ref. 12)

Al finalizar la instrumentación debemos irrigar y aspirar copiosamente el conducto radicular con el hipoclorito de sodio, a fin de remover el exceso de crema R.C.Prepare. Recomendamos, además, una irrigación con detergente aniónico entibiado, para eliminar los posibles residuos de aquel producto. (ref. 12)

### *Hipoclorito de Sodio y p-monoclorofenol alcanforado.*

En la práctica es común entre los profesionales, el uso previo o simultáneo de p-monoclorofenol alcanforado con hipoclorito de sodio en la fase de neutralización de los productos tóxico y necróticos de un diente despulpado e infectado. Además de empírica, esa orientación ofrece graves inconvenientes. Aquel antiséptico, es decir, el p-monoclorofenol alcanforado, no neutraliza a los productos tóxicos sino que coagula las proteínas, formando verdaderos tapones impermeables que impiden una acción antiséptica en profundidad. Además, es principio axiomático en cirugía que la limpieza precede de la acción antiséptica. (ref. 12)

Klein comprobó que la histólisis por acción del cloro sobre los tejidos necrosados, se produce más rápidamente, cuando los

tejidos afectados no han sido sometidos a la acción química de otros medicamentos.

De este modo, debemos siempre preparar el conducto radicular con el empleo previo de las soluciones cloradas, para la posterior colocación del apósito antiséptico tópico. (ref. 8)

### **Concentraciones de Hipoclorito de Sodio.**

El hipoclorito de sodio (NaOCL), es el agente más utilizado en Endodoncia y ha contribuido durante muchos años a los procedimientos de preparación del conducto. La solución al 5% posee un efecto disolvente excelente y sólo produce una irritación leve del tejido periapical. (ref. 5)

La lejía doméstica tiene NaOCL al 5.25% por lo que basta con añadir una pequeña cantidad de agua destilada para reducir la incidencia de inflamación periapical. Los clínicos que realizan tratamientos endodónticos frecuentes, refieren emplear estas soluciones en lugar de preparar el agente irrigante disolviendo carbonato sódico y cal clorada. (ref. 5)

Spangberg efectuó un estudio de cultivo histico y sugirió diluir NaOCL con agua destilada hasta una concentración no superior a 0.5% para la irrigación endodóntica. Este autor indicó que esta solución mantenía su efecto disolvente del tejido necrótico, disminuyendo el efecto nocivo sobre el tejido periapical. (ref. 5)

La valoración biológica de las soluciones utilizadas en la irrigación del conducto radicular ha recibido, recientemente, una mayor atención por parte de los investigadores. Justifican tales investigaciones, con sus soluciones de hipoclorito de sodio, tanto por la popularidad alcanzada, como también por el uso, tanto para casos de tratamientos de dientes con vitalidad pulpar como para dientes des pulpados e infectados. (ref. 12)

En 1941, Grossman y Meinman, ensayaron varios agentes químicos utilizados durante la preparación biomecánica de los conductos radiculares y comprobaron que el hipoclorito de sodio al 5% (soda clorada doblemente concentrada) fué el disolvente más eficaz del tejido pulpar.

Grossman, sin embargo, en 1943, sugirió el empleo alternado, de ese hipoclorito de sodio con agua oxigenada a 10 v. *(ref. 7)*

En 1958, Piloto recomienda la supresión del agua oxigenada, que en nada disminuiría la limpieza del conducto radicular por medio de la irrigación y aspiración, utilizándose solamente el hipoclorito de sodio, técnica bastante difundida entre los profesionistas brasileños. *(ref. 12)*

Estudios realizados por Marshall y col. en 1960, mostraron que los antisépticos acuosos penetraban más fácilmente en los conductillos dentinarios de lo que hacían las sustancias no acuosas, y que el hipoclorito de sodio al 5%, en consecuencia de esta penetración, aumentaba la permeabilidad dentaria. *(ref. 12)*

Aunque esa solución irrigadora tenga una mayor aceptación entre ellos que se dedican a la Endodoncia, de acuerdo con la orientación antes descrita, se considera al hipoclorito de sodio al 5% la sustancia de elección en el tratamiento de dientes despulpados e infectados con reacción periapical crónica por sus excelentes propiedades ya mencionadas. *(ref. 12)*

Senia y col., investigaron el hipoclorito de sodio como disolvente en el tejido pulpar en los conductos mesiales de molares inferiores, y hallaron que en conductos anchos o a más de 3 mm del ápice es muy efectivo, pero que en conductos estrechos es dudosa su acción en los 3 mm apicales. *(ref. 11)*

El líquido de Dakin en una solución diluida de hipoclorito de sodio, aproximadamente 0.5 g de cloro liberable por cada 100 ml de producto.



Taylor y Austin, demostraron que esa solución desempeñaba una acción disolvente sobre los tejidos no vitales (necrosados).

Antoniuzzi, en 1973, evaluó in vitro la actividad antimicrobiana de algunas sustancias coadyuvantes de la preparación biomecánica, con presencia o no de microorganismos, así como también, en cuanto a su acción residual. Entre otras soluciones estudiadas, el líquido de Dakin se mostró extremadamente efectivo en su acción antimicrobiana en el tiempo inicial probado.

Estudios realizados a nivel de microscopia electrónica por Mc Comb y col., demostrarán que la instrumentación de los conductos radiculares complementada por la acción del hipoclorito de sodio al 6%, ofrecía resultados semejantes a cuando el soluto irrigador fue el hipoclorito de sodio al 1%.

(ref. 12)

En 1975, Rosa Martins y col., por medio de una investigación clínica, de primer nivel, y considerada como factor discriminatorio de la toxicidad, evaluaron las características de la reacción inflamatoria y la secuencia del proceso de reparación de las heridas quirúrgicas realizadas en la piel de ratas, bajo una acción irrigadora de las siguientes soluciones: soda clorada doblemente concentrada (2 cm<sup>3</sup>); soda clorada - agua oxigenada - soda clorada (irrigaciones alternadas con 2 cm<sup>3</sup>). Tomandose como base la intensidad de la reacción inflamatoria, las soluciones que presentaron mejor comportamiento biológico en orden decreciente fueron:

- Líquido de Dakin.
- Soda clorada - agua oxigenada - soda clorada.
- Soda clorada.

Los residuos cicatrizales fueron mayores en los grupos en que se empleó la soda clorada y la irrigación alternada de soda clorada y agua oxigenada, donde en los períodos iniciales se observó también la formación de abscesos.

Basados en los resultados obtenidos en la investigación anterior, en las evaluaciones de carácter biológico realizadas por otros autores, así como la observación clínica, indicamos el empleo de la irrigación alternada de soda clorada y agua oxigenada o soda clorada y aspiración, para los casos de dientes desulpados e infectados, con reacción periapical crónica (abscesos crónicos, granulomas y quistes). Para los casos de necrosis, gangrenas y abscesos agudos llevados a la cronicidad, por lo tanto en dientes sin reacción periapical de larga duración, recomendamos el empleo de la irrigación y aspiración con el líquido de Dakin o solución de Milton, dado que en estos casos la irrigación periapical no está preparada para una irritación que puede, accidentalmente, ser determinada por el empleo de la soda clorada doblemente concentrada. *(ref. 12)*

Trepagnier informa que las soluciones de NaOCL al 5% o al 2.6% tienen el mismo uso cuando se emplea en el espacio del conducto radicular durante un período de cinco minutos. Rubin, por el contrario, ha demostrado que el hipoclorito de sodio al 2.6% (concentración media) es un solvente excelente para tejidos y predentina.

La temperatura del hipoclorito de sodio, así como su concentración, puede afectar la eficacia de la solución. Cunningham ha demostrado que el NaOCL a 37 grados C. (temperatura corporal) fue igualmente eficaz al 5% y al 2.6%. Sin embargo, a temperatura ambiente (21 grados C.) la solución al 2.6% fué menos eficaz. Así mismo, Abou-Rass y Oglesby demostraron que ocurría disolución tisular si el NaOCL era calentado hasta 60 grados C., a diferencia de lo que pasaba con otra solución a temperatura ambiente. El tejido fresco se disolvía con mayor rapidez, el tejido necrosado después y el tejido fijado con mayor lentitud. Concluyeron que el NaOCL a 5% era un mejor solvente tisular que el NaOCL a 2.6%, independientemente del tipo de tejido o la temperatura. Sin embargo, el calentamiento de la solución puede incrementar su efecto bactericida, aunque

debemos incluir una nota de precaución con respecto a calentar el hipoclorito de sodio a 37 grados C. cuando se realiza tal operación el reactivo no permanece estable por un período mayor de cuatro horas antes de descomponerse.

La pregunta de si el NaOCL es igualmente eficaz en tejidos vivos, desvitalizados o fijados es importante, ya que uno o todos estos tejidos puede encontrarse en el sistema de conductos radiculares. Rosenfeld demostró que el NaOCL al 5% disuelve el tejido vivo. Además, como solvente de tejido necrosado, se encontró que el NaOCL al 5% es significativamente mejor que el NaOCL al 2.6%, 1% o 0.5%. en otro estudio, se encontró que el NaOCL al 3% resultaba óptimo para disolver tejidos fijados con paraclorofenol formaldehído. Gordon y col., utilizaron tejido pulpar de bovinos, vivo y necrosado, demostraron los efectos del NaOCL al 1%, 3% y 5% durante períodos de 2-10 minutos. Las soluciones al 3% y al 5% fueron igualmente eficaces en tejido vivo después de sólo dos minutos de exposición. El NaOCL al 1%, 3% y 5% de concentración resultó ser igualmente eficaz después de cinco minutos sobre tejido necrosado. Después de cinco minutos no se observaron diferencias en cuanto a eficacia. También se observó que el 30% de tejido necrosado podría disolverse utilizando agua destilada sola. Sin embargo, esto se hizo en el laboratorio. el experimento no puede relacionarse con la situación *in vitro*.

El hipoclorito de sodio también ha sido valorado en diversas diluciones con otras soluciones para irrigación. Se comprobó que la solución de NaOCL al 5.25% con peróxido de hidrógeno al 3% era mejor para irrigación que la solución sola a nivel de 1 a 3 mm del conducto. Sin embargo, en otro estudio en el que se emplearon NaOCL al 5% y peróxido de hidrógeno al 3% juntos, no se encontró diferencia alguna en los niveles de 1 y 3 mm al comparar su efecto con el NaOCL solo. En un estudio *in vitro* realizado en Loyola University se informó que el empleo alternado de clor (NaOCL) o concentración máxima y Gli-Oxide (peróxido de urea) fue 100% eficaz contra *Bacteroides malalinogenicus*, señalado como un patógeno endodóntico.

(ref. 7)

## **Conclusiones.**

Se aconseja que antes de la instrumentación se irrigue el conducto radicular con las soluciones de hipoclorito de sodio al 0.5 1.0, 2.6% para dientes con vitalidad pulpar y al 5.0% para dientes necrosados

Después de utilizar cada instrumento durante la preparación de los conductos radiculares en las concentraciones antes mencionadas para los casos sugeridos.

Y como etapa final antes de la obturación definitiva de los conductos radiculares.

## **Bibliografía.**

1. Basrani Enrique.  
ENDODONCIA "Técnicas en Preclínica y clínica".  
Pág. 128 - 131.  
Ed. Médica Panamericana.  
Año 1988.
2. Baumgartner J. Craig y Cuenin Paul R.  
Efficacy of Several Concentration of Sodium Hypochlorite  
for Root Canal Irrigation.  
Journal of Endodontics.  
Vol. 18 No. 12.  
Pág. 605 -612.  
Diciembre 1992.
3. Cohen Stephen y Burns Richard C.  
ENDODONCIA  
Pág 127, 130, 209, 235, 509 y 545.  
Ed. Médica Panamericana.  
Año 1988.
4. Enrich Daniel G., Brian J. Daniel Jr. y Walker William A.  
Sodium Hypochlorite Accident: Inadvertent Injection into the  
Maxillary Sinus.  
Journal endodontics.  
Vol. 19 No. 4.  
Pág. 180 - 182.  
Abril 1993.

5. Franklin S. Weine.  
TERAPEUTICA EN ENDODONCIA.  
Pág. 360 - 363.  
Ed. Salvat Editores, S. A.  
Año 1991.
  
6. Galot Albert, Arbelle Jonathan, Leiberman Alberto y Yanai Inbar Ilana.  
Effectos of Sodium Hypochlorite of Soft Tissues After Its Inadvertent Injection Beyond the Root Apex.  
Vol. 17 No. 11.  
Pág. 573 - 574.  
Noviembre 1991.
  
7. Grossman Louis I.  
PRACTICA ENDODONTICA.  
Pág. 262 - 271 y 282.  
Ed. Mundi S. A. I. C. y F.  
Año 1981.
  
8. Ingle John Ide.  
MANUAL PRACTICO DE ENDODONCIA.  
Pág. 184 - 191.  
Ed. Interamericana.  
Año 1987.
  
9. Johnson Bradford R. y Remeikis Nijole A.  
Effective Shelf-Life of Prepared Sodium Hypochlorite Solution.  
Journal of Endodontics.  
Vol. 19 No. 1.  
Pág. 40 - 43.  
Enero 1993.

10. Kaufman ArieH Y. y Keila Senia.  
Hipersensibility To Sodium hipochlorite.  
Journal of Endodontics.  
Vol. 15 No. 5.  
Pág. 224 - 226.  
Mayo 1989.
  
11. Lasala Angel.  
ENDODONCIA.  
Pág. 338 - 343.  
Ed. Salvat  
Año 1983.
  
12. Leonardo Mario Roberto, Leal Jayme Mauricio y Simões  
Filho Ariano Penteadó.  
ENDODONCIA "Tratamiento de Conductos Radiculares".  
Pág. 179 - 205.  
Ed. Médica Panamericana.  
Año 1991.
  
13. Messing J.J. y Stock C. J. R.  
ENDODONCIA "Atlas a Color".  
Pág 78, 108 - 111.  
Ed. Ediciones Avance.  
Año 1991.
  
14. Sabala Clyde L. y Powell Steven E.  
Sodium Hypochlorite Injection into Periapical Tissues.  
Journal of Endodontics.  
Vol. 15 No. 10.  
Pág. 490 - 492.  
Octubre 1989.