



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Accidente con hipoclorito de sodio en la terapéutica pulpar.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N O D E N T I S T A

P R E S E N T A:

ANGEL DAVID RODRIGUEZ FLORES

TUTOR: C.D. CORTÉS PARRA JOSÉ LUIS

ASESOR: Esp. LAZO GARCÍA MARÍA DEL ROSARIO

Ma. del Rosario Lazo

J



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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

Agradezco a mis padres por haberme apoyado en todo momento, a mi padre Salomón por nunca haberse rendido y darme todo para que nunca fallará.

A mi madre Natalia que me inspiró en todo momento a querer ser mejor y que su recuerdo es un consuelo en tiempos difíciles.

A Karla, Christian y la señorita Mercedes, que en todo momento me alentaron, me dieron su apoyo para superar momentos difíciles, por sus consejos que me ayudaron a salir adelante y sobre todo el amor que me brindaron, los considero mi familia y agradezco a la vida por tenerlos.

A mis hermanos por acompañarme en este largo trayecto.

A mi novia Jennifer que me acompañó, en la recta final pero que sin su apoyo no hubiera sido posible, me motivó para lograr este gran objetivo.

A Saúl que me motivó a lograr este trabajo, también por apoyarme en todas las clínicas ya que sin su apoyo no lo hubiera conseguido, le agradezco por siempre inspirarme a querer ser más y llegar lejos.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

OBJETIVO

- 1. ACCESO AL CONDUCTO RADICULAR**
 - 1.1. Trabajo biomecánico
 - 1.2. Instrumentación
 - 1.3. Irrigación y aspiración

- 2. IRRIGACIÓN**
 - 2.1. Irrigantes en terapéutica pulpar
 - 2.2. Hipoclorito de sodio
 - 2.3. Clorhexidina
 - 2.4. Agua oxigenada
 - 2.5. Ácido etilendiaminotetracético
 - 2.6. Alcohol
 - 2.7. Instrumental para la irrigación

- 3. ACCIDENTE CON HIPOCLORITO DE SODIO**
 - 3.1. Manejo clínico
 - 3.2. Farmacoterapia
 - 3.3. Prevención de la extrusión de hipoclorito de sodio

- 4. CASOS CLÍNICOS**
 - 4.1- Caso 1
 - 4.2. Caso 2
 - 4.3. Caso 3

- 5. CONCLUSIONES**

OBJETIVO

Conocer los accidentes que se pueden presentar con el uso de hipoclorito de sodio como solución irrigadora en la terapéutica pulpar.

Conocer el manejo clínico que se debe realizar cuando hay una proyección de hipoclorito de sodio a los tejidos periapicales.

INTRODUCCIÓN

El uso del hipoclorito de sodio de forma clínica se empezó a implementar en la segunda guerra mundial en el año de 1914 por los doctores Alexis Carrel y Henry Dakin, al cual llamaron solución de Dakin y fue utilizado como un limpiador de heridas.

Posteriormente, el doctor Barrett introdujo, en 1917 este químico a la Odontología en el área de Endodoncia como un irrigante en la terapéutica pulpar.

El Hipoclorito de Sodio se convirtió en el irrigante predilecto en el área de Endodoncia a pesar de que ya existían otras soluciones irrigadoras, las cuales no contaban con tantas propiedades como el hipoclorito de sodio; como la capacidad disolver tejido orgánico y su gran capacidad antimicrobiana, que en conjunto al trabajo biomecánico ofrece una elevada tasa de éxito en el tratamiento de conductos.

A pesar de que el hipoclorito de sodio cuenta con tantas características deseables, ha demostrado algunas que no benefician en nada en la terapéutica pulpar y por ello debe manejarse con extrema cautela.

Una de las características no deseables es la toxicidad, que de manejarse incorrectamente puede provocar daño a los tejidos periodontales, necrosis y daño a los nervios causando dolor muy intenso.

De allí que es importante destacar que sin las medidas adecuadas de uso, se pueden provocar accidentes y complicaciones que dañan considerablemente al paciente.

Estos accidentes llegan a ser muy raros pero el clínico debe saber cómo proceder cuando se presentan, así como sus signos y síntomas para poder identificarlos y manejarlos de forma adecuada.

1. ACCESO AL CONDUCTO RADICULAR

Es el primer y quizás el paso más importante en el tratamiento de conductos radiculares no quirúrgico; debido a que, sin la accesibilidad adecuada, se vuelve difícil manejar adecuadamente los instrumentos y materiales en un sistema de conductos radiculares altamente complejo e inestable.

La preparación de la cavidad de acceso tiene como objetivos:

- A) Eliminar toda la caries.
- B) Conservar la estructura dental sana.
- C) Abrir totalmente la cámara pulpar.
- D) Eliminar todo el tejido pulpar coronal (vital o necrótico).
- E) Localizar todos los orificios de los conductos radiculares.
- F) Lograr el acceso en línea directa o recta al foramen apical o a la curvatura inicial del conducto, y
- G) Establecer los márgenes de la restauración para minimizar la filtración marginal del diente restaurado. (Figura 1) (1)

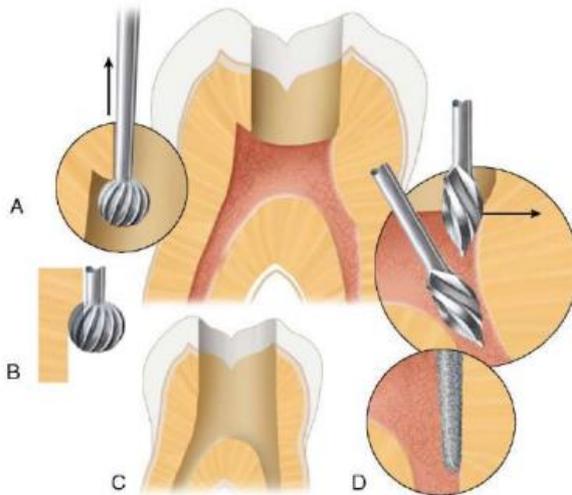


Figura 1. A. Eliminación del techo y cuernos. B. Fresa rotada en dirección oclusal para eliminar reborde. C. Eliminación de un reborde de dentina cervical con fresa Gates-Glidden. D. Una fresa de diamante cónica se usa para igualar y canalizar la pared axial (1)

El primer paso para preparar el acceso es visualizar la ubicación del espacio pulpar del diente; por esta razón, las radiografías son esenciales para el diagnóstico endodóncico. Se requiere una evaluación radiográfica periapical y un examen anatómico del diente a nivel de la corona, el cuello y la raíz; las radiografías de diagnóstico ayudan a estimar la ubicación de la cámara pulpar, el grado de calcificación de la cámara pulpar, el número de raíces y conductos y la longitud aproximada de los conductos. (Figura 2) (1)



Figura 2. Evaluación radiográfica (1)

1.1 Trabajo biomecánico

La preparación biomecánica es definida por la Asociación Americana de Endodoncistas como el uso de instrumentos rotatorios/reciprocantes y/o manuales para exponer, limpiar, ampliar y dar forma al espacio del conducto pulpar; normalmente junto con irrigantes. (2)

1.2 Instrumentación

De acuerdo con la Asociación Americana de Endodoncistas la instrumentación es definida como: limpieza y conformación del espacio del conducto radicular mediante instrumentos manuales o motorizados. (2)

Los principales objetivos de la instrumentación de los conductos según Stephen Cohen son:

- A) Proporcionar un entorno biológico que conduzca a la curación.
- B) Conformar el conducto con una forma receptiva para el sellado final.

Dentro de las técnicas de instrumentación en el sistema de conductos radiculares se explica a continuación, la técnica corono apical o crown-down:

Se inserta de forma pasiva un instrumento de gran calibre en el conducto hasta una profundidad que permita el progreso fácil. Después se usa el siguiente instrumento de menor calibre para avanzar a más profundidad en el conducto; a continuación, sigue el tercer instrumento, y el proceso continúa hasta que se llega a la terminación apical del conducto. Debe irrigarse después de utilizar cada instrumento y recapitular después de cada dos. (Figura 3) (1)

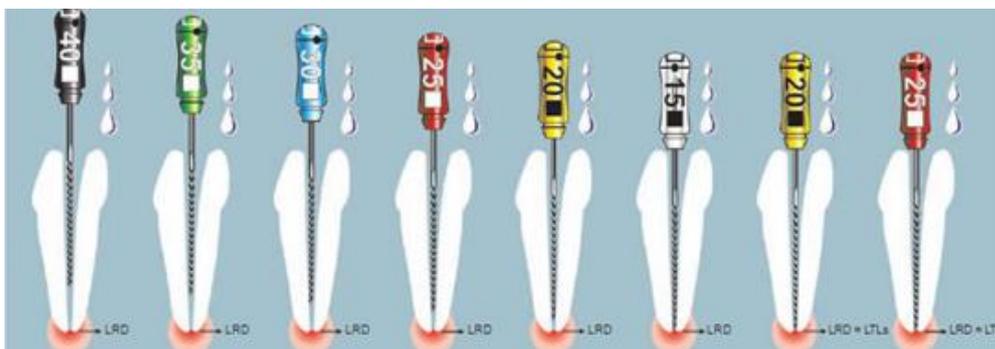


Figura 3. Conformación del conducto radicular empezando con un calibre grande en cervical y terminando en apical, técnica crown-down (3)

En cuanto a los movimientos manuales, la técnica de fuerzas equilibradas ha demostrado que causa menos aberraciones e incidentes en la conformación del sistema de conductos radiculares; se explica a continuación:

1. Después de insertar sin presión una lima, el instrumento es rotado 90° en sentido horario utilizando sólo una ligera presión apical.
2. El instrumento es rotado en sentido antihorario 180 a 270° ; se usa una presión apical suficiente para mantener la lima a la misma profundidad de inserción.
3. Este paso es similar al paso 1 y avanza el instrumento más en sentido apical.
4. Después de dos o tres ciclos, la lima está cargada con limaduras de dentina y es sacada del conducto con una rotación horaria prolongada. (Figura 4)

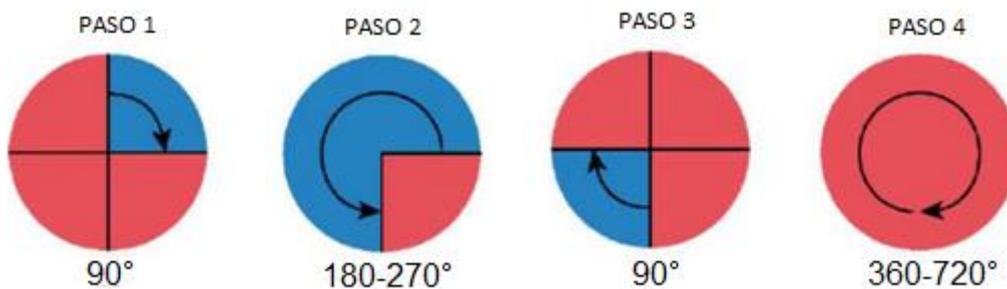


Figura 4. Movimientos en la técnica de fuerzas balanceadas (1)

1.3 Irrigación y aspiración

La irrigación, acompañada por la aspiración, son un valioso elemento en la terapéutica pulpar, su uso es indispensable en el acompañamiento de la instrumentación. Son definidas por Stephen Cohen como:

La Irrigación se define como el lavado de una cavidad o herida corporal con agua o un líquido medicado.

Aspiración se define como el proceso de eliminar líquidos o gases del cuerpo por succión.

Los objetivos de la irrigación son mecánicos y biológicos.

Objetivo mecánico

- Eliminar (por movimiento o disolución, o ambos) los detritos presentes en el interior del conducto radicular ya sean preexistentes (restos pulpares, materiales del medio bucal) o creados como consecuencia de la instrumentación (virutas de dentina). Estos detritos tienden a acumularse en el tercio apical del conducto por la acción de los instrumentos endodónticos hasta obstruirlo, e incluso pueden ser impulsados hacia la zona periapical, donde ejercen un efecto nocivo, sobre todo si están contaminados. ^{(3) (4)}
- Facilitar la acción conformadora de los instrumentos endodónticos al mantener las paredes dentinarias hidratadas y ejercer una acción lubricante. ⁽³⁾⁽⁴⁾

Objetivo biológico

- Reducir la cantidad de bacterias existentes en los conductos radiculares por el acto mecánico del lavado y por la acción antibacteriana de la sustancia utilizada. ⁽³⁾

Durante la instrumentación y al final de la misma se debe realizar una maniobra denominada de irrigación y aspiración.

IRRIGACIÓN DURANTE LA INSTRUMENTACIÓN

- A. Colocar la aguja para irrigación y la jeringa, utilizando topes de goma. Calibrar la aguja con menos de 3 mm, llenar la jeringa con la solución irrigadora. Seleccionar la cánula aspiradora y acoplarla al aspirador.
- B. Tomar la jeringa con solución irrigadora llevando la punta de la aguja hasta la entrada del conducto radicular.
- C. Con la otra mano, sostener el dispositivo para la aspiración, haciendo que la punta quede colocada en la entrada de la cámara pulpar, donde debe permanecer durante toda la irrigación.
- D. Con la aguja ubicada en la posición descrita y con leve presión sobre el embolo, iniciar la irrigación.
- E. Con suavidad y a medida que el líquido se deposita, se introduce la aguja irrigadora tomando en cuenta que no se debe obstruir la luz del conducto para que no se impida el reflujo de la solución.
- F. La punta de la aguja irrigadora debe alcanzar, siempre que sea posible, el inicio del tercio apical. Se deben realizar ligeros movimientos de vaivén; aumentando la agitación mecánica de la solución con el propósito de remover los residuos.
- G. La irrigación y la aspiración se realizan al mismo tiempo, el líquido se deposita en el conducto radicular y se retira simultánea a través de la cánula ubicada cerca de la cámara pulpar.
- H. Para cada irrigación, se utilizarán alrededor de 2 a 3 ml de solución. Recargar la jeringa cada vez que se termine el líquido.
- I. Concluida la irrigación, introducir la aguja aspiradora en el conducto, a la mayor profundidad posible a fin de eliminar los detritos de su interior. (Figura 5) (3)

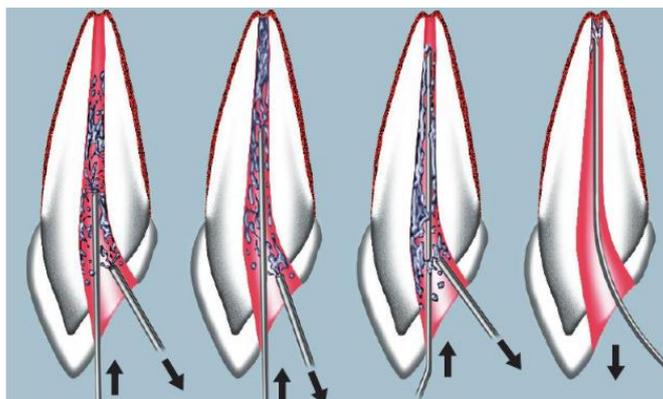


Figura 5. Técnica de irrigación y aspiración durante la conformación del conducto. (3)

IRRIGACIÓN FINAL

El Dr. Lima Machado describe la técnica de irrigación y aspiración alternando entre 6-12 ml de hipoclorito de sodio al 1% y un volumen igual de solución quelante o descalcificante (EDTA-T o ácido cítrico). (5)

El EDTA al remover iones de calcio de los tejidos duros, como la dentina, causa desmineralización y, por ende, la reducción de la dureza de este tejido.

(Figura 6,7) (3)



Figura 6. Cámara pulpar con barrillo dentinario. (5)

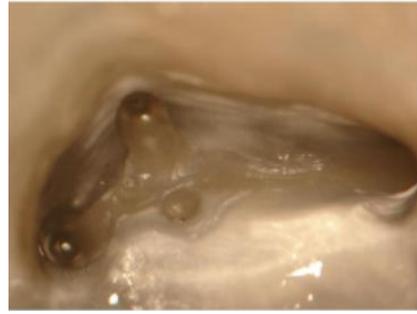


Figura 7. Cámara pulpar después de haberla expuesto al EDTA. (5)

El procedimiento consiste en:

1. Se introduce una cánula de pequeño calibre equipada con una jeringa tipo Luer de 10 ml con las soluciones irrigadoras (EDTA, NaClO) a 3 mm de la longitud de trabajo real.
2. Se coloca una cánula de succión en la entrada del conducto para poder aspirar el contenido del conducto.
3. Una vez hecho esto, se comienza a irrigar el conducto con ligeros movimientos de vaivén, teniendo cuidado de no obstruir la cánula de irrigación en el interior del conducto.

4. Para un lavado final más efectivo, se debe comenzar utilizando la mitad de la cantidad de hipoclorito (3-6 ml), luego la mitad de la cantidad de solución quelante o desmineralizante (3-6 ml). Posteriormente volver a irrigar con la cantidad restante de hipoclorito (3-6 ml o más) y terminar con una solución quelante o desmineralizante (3-6 ml o más) para concluir la cantidad ideal de irrigación y aspiración. (Figura 8) ⁽⁵⁾



Figura 8. Imagen de microscopio electrónico de barrido de dentina de conducto radicular expuesta a 2 min de EDTA. (1)

2. IRRIGACIÓN

La irrigación es definida como el lavado mediante un chorro de líquido; la irrigación intraconducto facilita la eliminación física de materiales del conducto y la introducción de productos químicos para la actividad antimicrobiana, la desmineralización, la disolución tisular, blanqueamiento, desodorización y control de hemorragias. (2)

La remoción de sustratos pulpaes vitales y necróticos, los microorganismos y sus toxinas del sistema de conductos radiculares es fundamental para lograr el éxito del tratamiento de conductos.

Se ha demostrado que las lesiones pulpaes no se desarrollan en ausencia de bacterias. La infección primaria del espacio pulpar es causada principalmente por bacterias anaerobias obligadas, y uno de los principales causantes del fracaso del tratamiento endodóncico es el *Enterococcus faecalis*. Esta bacteria es resistente a la medicación intraconducto, además de ser un microorganismo importante en la formación del biofilm. (Figura 9) (6) (7)

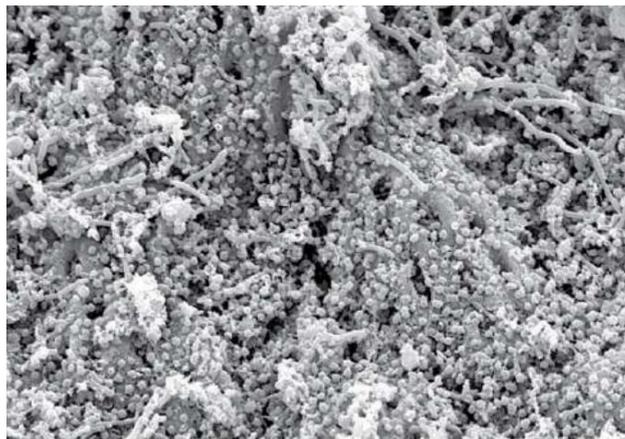


Figura 9. Población bacteriana mixta que coloniza la pared de un conducto radicular. Los cocos son las formas predominantes. (1)

Durante la fase de limpieza y modelado del tratamiento de conductos, se puede distinguir entre limpieza química y limpieza mecánica. La limpieza mecánica, elimina el tejido pulpar necrótico o vital, también da como resultado la formación de una capa delgada de desechos llamada "capa de barrillo dentinario"; esta capa está compuesta por sustancias orgánicas e inorgánicas potencialmente infecciosas y debe eliminarse de las paredes del conducto radicular, los túbulos dentinarios y las ramificaciones del conducto principal con la ayuda de soluciones irrigadoras del sistema de conductos radiculares.

Debido a la compleja anatomía radicular, el tratamiento de conductos no puede llevarse a cabo de manera efectiva solo utilizando diferentes técnicas de instrumentación.

Grandes áreas de dentina del conducto radicular se pueden dejar intactas después de la instrumentación; esto enfatiza la importancia de la limpieza química y la desinfección del sistema de conductos radiculares.

2.1 Irrigantes en la terapéutica pulpar

La variedad de agentes o soluciones irrigantes usados en la terapéutica pulpar es amplio, seleccionar la solución dependerá de las propiedades y los efectos deseados. (1)

Características ideales de un irrigante endodóncico:

1. Ser germicida y fungicida eficaz
2. No irritar los tejidos periapicales
3. Mantenerse estable en solución
4. Tener un efecto antimicrobiano prolongado
5. Ser activo en presencia de sangre, suero y derivados proteicos del tejido
6. Tener una tensión superficial baja
7. No interferir en la reparación de los tejidos periapicales
8. No teñir la estructura dental
9. Poder inactivarse en un medio de cultivo
10. No inducir una respuesta inmune celular
11. Poder eliminar completamente el barrillo dentinario y poder desinfectar la dentina subyacente y sus túbulos
12. No ser antigénico, tóxico ni carcinógeno para las células tisulares que rodean al diente
13. No tener efectos adversos en las propiedades físicas de la dentina expuesta
14. No tener efectos adversos en la capacidad de sellado de los materiales obturadores
15. Ser de aplicación práctica
16. Ser relativamente económico (1)

Agentes desinfectantes y no desinfectantes

Desinfectantes

2.2 Hipoclorito de sodio

-Antecedentes

Los primeros registros que se tiene en la literatura del cloro datan del año 77 donde se menciona cómo se genera cloro a partir de la purificación del oro y dan como subproducto una sustancia llamada cloruro de hidrógeno. (8)

En 1200 dC, un alquimista descubrió que cuando se mezclaban ácido clorhídrico y ácido nítrico, el oro se disolvía y se producía un gas extraño a partir de esta reacción. A fines de la década de 1630, Jean-Baptiste van Helmont describió un "gas salino" que contenía cloro, pero fue hasta 1774 que el farmacéutico Carl Wilhelm Scheele fabricó y estudió el cloro descubriendo sus propiedades. (8)

En 1789 un químico francés llamado Bertholet, logró clorar una solución de potasio, para formar hipoclorito de potasio. También conocida como agua de Javelle, esta solución fue uno de los agentes blanqueadores más exitosos para uso textil. Tiempo después, en 1830, Michael Faraday descubrió una forma en la que podría obtener cloro por medio de un proceso de licuefacción. (8)

Charles Watt obtuvo la primera patente para la producción de cloro por medio de una celda electrolítica en 1851, y posteriormente en 1880 y 1890 fabricantes de Alemania, Inglaterra, Canadá y Estados Unidos mejoraron la tecnología para la obtención de cloro.

En 1914, durante la Primera Guerra Mundial, los científicos Alexis Carrel y Henry Dakin crearon la solución llamada Carrel-Dakin con concentraciones que oscilaban entre 0.45 % y el 0.50 % de hipoclorito sódico y 4 % de ácido bórico que se empleaba para limpieza de heridas. (9)(10)

La solución de Dakin fue introducida a la Odontología en 1917 por el científico Barret, quien reportó de esta forma la eficiencia del hipoclorito de sodio como

antiséptico en la irrigación de conductos radiculares; posteriormente Coolidge mejoró el proceso de limpieza de los conductos radiculares.

El Doctor Blass fue de los primeros en emplear el hipoclorito de sodio al 5.0%. Posteriormente en 1954, Lewis sugiere el uso del hipoclorito de sodio de marca comercial ya que este tiene concentración de 5.25%.

En 1970 se estudia la propiedad antimicrobiana del hipoclorito de sodio al 5.25% siendo el doctor Shih quien estudió su efecto in vitro sobre los microorganismos *E. faecalis* y *S. aureus*, demostrando que el hipoclorito de sodio a una concentración del 2.5% es eficaz. ⁽¹¹⁾

Trepagnier junto con otros científicos en 1977 llegaron a la conclusión que el hipoclorito de sodio (NaOCl) al 5.0% se puede diluir con agua en partes iguales para obtener una concentración de 2.5% no afectando su acción solvente

Características

El hipoclorito de sodio es una sal que se forma por la unión de dos compuestos químicos:

- HClO (ácido hipocloroso)
Disuelve la materia orgánica
- NaOH (hidróxido de sodio),
Acción detergente, deshidratación y solubilidad proteica. (Figura 10) ⁽¹²⁾

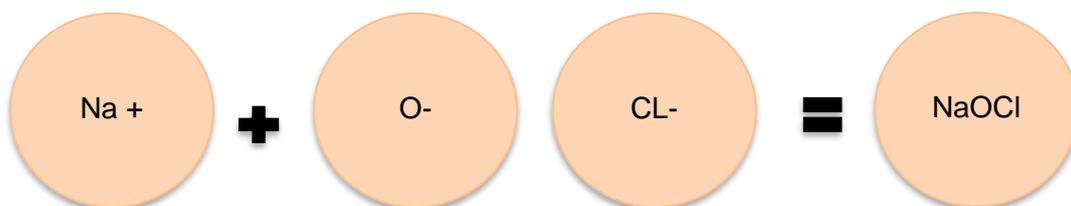


Figura 10. Los iones Na+ son atraídos de forma electrostática por los iones ClO- formando así NaOCl

PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

- Líquido amarillo verdoso
- Punto de ebullición: 111 °C
- Punto de fusión 18 °C
- Masa molar 74,44g/mol
- Densidad 1.093 Kg /m³(12)

MECANISMO DE ACCION

El NaOCl en contacto con las proteínas de los tejidos forman nitrógeno, formaldehído y acetaldehído. Los enlaces peptídicos se rompen disolviendo las proteínas. El hidrogeno de los grupos amino (-NH-) durante ese proceso va ser sustituido por cloro (-N.Cl-) creando cloraminas, las cuales son importantes para la eficacia antimicrobiana ya que el tejido necrótico y el pus se disuelven permitiendo que el agente antimicrobiano alcance zonas complejas. (13)

Estrela ha informado que existen tres mecanismos por los cuales actúa el hipoclorito de sodio que se mencionan a continuación. (14)

- I. Saponificación: capacidad de degradación de los ácidos grasos en sales de ácidos grasos (jabón) y glicerol (alcohol), reduciendo así la tensión superficial.
- II. Neutralización: neutraliza los aminoácidos formando agua y sal.
- III. Cloraminación: el ácido hipocloroso, que está presente en el hipoclorito de sodio, al entrar en contacto con tejido orgánico libera cloro; que junto al grupo amino forma cloraminas que interfieren en el metabolismo celular

Estrela también menciona que existen 3 factores que influyen en la capacidad bactericida y de disolución de tejidos los cuales son: ⁽¹⁴⁾

1- Concentración: las capacidades bactericidas y de disolución de tejidos del hipoclorito de sodio aumentan dependiendo de su concentración a mayor concentración mayor su efectividad. Existen varias concentraciones que van desde 0.5 y 5.25% que son:

- NaOCl al 0.5% Solución de Dakin.
- NaOCl al 1% + ácido bórico Solución de Milton.
- NaOCl al 2% Solución de Labarraque.
- NaOCl al 4-6, 5% Soda clorada doblemente concentrada
- NaOCl al 5.25% Preparación oficial USP. ⁽¹⁵⁾

2- Temperatura: el aumento de temperatura tiene un efecto positivo sobre la actividad disolvente del hipoclorito de sodio incluso cuando la concentración de hipoclorito de sodio sea baja.

3- pH: el hipoclorito de sodio es una solución alcalina, lo que hace que sea efectivo contra organismos anaerobios ya que actúa sobre enzimas que se localizan en la membrana citoplasmática alterando la integridad de la membrana citoplasmática mediante lesiones químicas de los componentes orgánicos.

El NaOCl tiene las propiedades más deseables de un irrigante y se considera un agente de limpieza ideal en la terapéutica pulpar. La Asociación Americana de Endodoncistas (AAE) describe el hipoclorito de sodio como un líquido transparente, de color amarillo verdoso pálido, fuertemente alcalino, con fuerte olor a cloro, con un efecto disolvente sobre el tejido necrótico y los desechos orgánicos, y un poderoso agente antibacteriano. (Figura 11) (4,16,17)

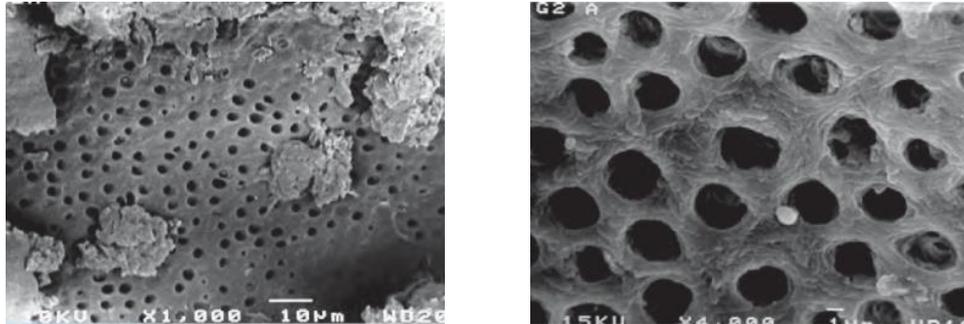


Figura 11. Efecto limpiador del hipoclorito en la dentina. (5)

El hipoclorito de sodio tiene varias propiedades beneficiosas durante el tratamiento del sistema de conductos radiculares.

- 1.-Desbridamiento, la irrigación con Hipoclorito de Sodio, ayuda a eliminar los desechos creados por la preparación biomecánica del conducto.
- 2.-Lubricación, humedece las paredes del conducto radicular y favorece la acción de los instrumentos.
- 3.-Es un agente antimicrobiano eficaz, destruye y elimina todos los microorganismos de los conductos radiculares, incluyendo virus y bacterias
- 4.-Disolución de tejidos, es el disolvente más eficaz del tejido pulpar. La pulpa se disuelve entre 20 minutos a 2 horas.
- 5.-Baja tensión superficial lo cual permite penetrar a todas las concavidades del conducto radicular.

La efectividad de la disolución del hipoclorito de sodio depende de la integridad estructural del componente de tejido conectivo de la pulpa. Si la pulpa está necrótica, el resto del tejido se disuelve rápidamente, pero si el tejido es vital y está menos destruido estructuralmente, el Hipoclorito de Sodio necesita más tiempo para disolver los restos. El NaOCl reacciona con los residuos orgánicos en el conducto radicular para facilitar la limpieza, pero esta reacción inactiva químicamente el NaOCl y reduce su actividad antibacteriana, por lo que es necesario su uso y renovación constante durante el tratamiento. (4)(6)

El estudio realizado por Mérida H. demostró que la capacidad de penetración del hipoclorito está relacionada con su concentración. La concentración al 1% penetra en los túbulos dentinarios hasta 100 micras, al 2.5% hasta 220 micras y al 5.25% hasta 350 micras. (Figura 12) (4)



Figura 12. Solución de Hipoclorito de Sodio al 5.25%. (31)

Las desventajas que tiene el hipoclorito de sodio es su alta toxicidad si entra en contacto con los tejidos, causando primero una inflamación aguda que finalmente resulta en necrosis.

El efecto final a altas concentraciones (5.25%) es hemolisis debido a su pH entre 11 y 12.5 causando efectos oxidativos a nivel de las proteínas e hidrolisis completa de los glóbulos rojos. (15)

2.3 Clorhexidina

El gluconato de clorhexidina, se clasifica según su estructura química como un detergente catiónico con actividad antibacteriana de amplio espectro. Su acción bacteriostática y bactericida es eficaz frente a bacterias Gram negativas y Gram positivas, pero menos eficaz frente a las primeras. Tiene una acción de larga duración debido a su capacidad de adsorción a las superficies. Por ejemplo, al unirse a la hidroxiapatita en el esmalte y la dentina, se libera lentamente a medida que disminuye su concentración en el medio. Es una solución efectiva en el control de la placa dentobacteriana y recomendada a diferentes concentraciones, en forma de gel. La literatura indica limitaciones en cuanto a su biocompatibilidad. Estudios realizados han demostrado que la clorhexidina al 1% es más potente que el hipoclorito de sodio a la misma concentración; mostrando irritación moderada a concentraciones de 0.12%. La clorhexidina se ha utilizado en solución acuosa (digluconato de clorhexidina) en concentraciones de 0.12 y el 2%; en la forma de gel, a 2% y pH 7, recomendado como agente de limpieza en combinación con solución salina para lubricar y desinfectar los conductos. Cuando se usa en conductos que han sido irrigados con hipoclorito de sodio, se combina para producir un subproducto de tinte naranja cancerígeno llamado paracloroanilina.

Tampoco se recomienda mezclarlo con EDTA porque precipita como una sal. La clorhexidina es un agente antibacteriano eficaz, no superior al hipoclorito de sodio no tiene la capacidad de disolver el tejido orgánico ni efecto blanqueador y tampoco ofrece mejor Biocompatibilidad. (Figura 13) ⁽³⁾⁽⁵⁾



Figura 13. Solución de gluconato de clorhexidina al 2%. (3)

2.4 Agua oxigenada

Se indica para la irrigación y limpieza de la cámara pulpar durante el tratamiento de conductos radiculares para eliminar la sangre residual y promover la hemostasia. Tiene pobre capacidad desinfectante, pero ayuda a controlar la contaminación del tejido de la cámara pulpar. (Figura14) ⁽³⁾



Figura 14. Presentación comercial del agua oxigenada. (32)

NO DESINFECTANTE

2.5 Ácido etilendiaminotetracético (edta)

El EDTA suele utilizarse a una concentración del 17%, su objetivo es remover el barrillo dentinario que reviste las paredes del conducto radicular, provocado por la preparación mecánica, se indica antes de colocar la medicación intraconducto o de la obturación. Su uso previo a la medicación intraconducto sirve para promover el aumento de la permeabilidad dentinaria, que favorecerá la acción del fármaco utilizado y, antecediendo a la obturación, para mejorar la interfase entre la pared dentinaria y el material obturador. (Figura 15) ⁽³⁾



Figura 15. Presentación del EDTA. (3)

DESECANTES

2.6 Alcohol

El alcohol al 70 a 90% se utiliza como irrigante final para secar el conducto y eliminar restos de otros químicos. Debido a su baja tensión superficial presenta buena difusión. Su efecto principal radica en secar el conducto radicular. Sólo se utiliza una cantidad pequeña de alcohol (1 a 2 ml por conducto). (1)

(Figura 16)



Figura 16. Presentación del alcohol. (33)

2.7 Instrumental para la irrigación

La anatomía interna radicular dificulta la irrigación de las paredes del sistema de conductos radiculares, especialmente en la región apical, que tiene menos túbulos dentinarios, pero también presenta un tamaño menor a comparación con los tercios cervical y medio; por lo tanto, para que la limpieza final del conducto radicular sea efectiva, el agente irrigante debe llegar lo más cerca posible del ápice.

La forma de facilitar este proceso es mediante una cánula de irrigación de pequeño calibre para que la inserción esté cerca de la longitud de trabajo.

La inyección del agente irrigante debe facilitar el, desprendiendo y poner en suspensión la suciedad y los detritos para llevarlos a la superficie del conducto y facilitar su posterior aspiración. (5)

Como ejemplo de estas cánulas está la jeringa modelo Fava; que es una jeringa combinada con un adaptador para colocar una aguja gingival para limpieza, (Ultradent), cánulas de irrigación con puntas redondeadas y fondo ciego Lochus disponibles en los diámetros de 23, 25, 27 y 30 y Max_i_Probe (Dentsply Maillefer). (Figura 17) (5)



Figura 17. Aguja gingival para limpieza, Ultradent con diámetros de 23, 25, 27 y 30 gauge. (5)

El líquido sale por el lateral de la aguja, minimizando el riesgo de inyección de la solución irrigante hacia la parte periapical. También están disponibles comercialmente cánulas con partes activas de acero inoxidable de varios calibres (Ultradent) y cánulas Navitip (Ultradent) fabricadas en medidas 29 y 30 cuya porción terminal de la aguja es flexible (fabricadas en níquel titanio). De esta forma se puede alcanzar gran profundidad incluso en conductos curvos. (Figura18) (5)



Figura 18. Punta redondeada de la canula de irrigacion Lochus. (5)

El dispositivo de aspiración es igualmente importante. La cánula de aspiración debe tener un diámetro mayor que la punta de irrigación y debe colocarse cerca de la cámara pulpar del diente para permitir el movimiento activo del líquido de irrigación dentro del conducto; existen cánulas de aspiración metálicas y puntas capilares de polipropileno (Ultradent). (Figura19,20) (5)

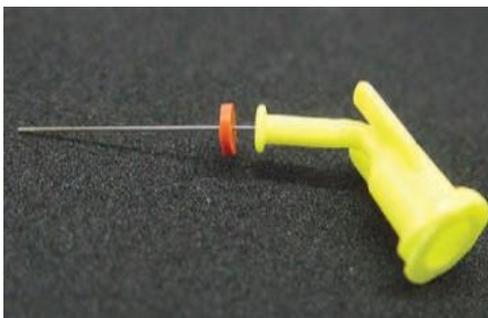


Figura 19. Cánula de irrigación navitip. (5)

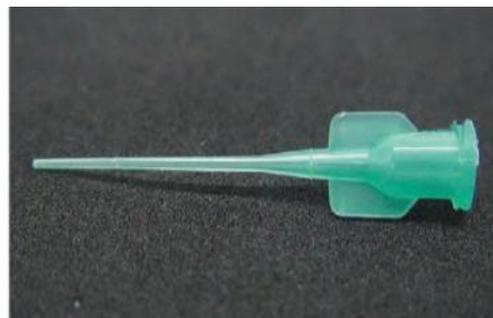


Figura 20. Cánula de aspiración en polipropileno (5)

3. ACCIDENTE CON HIPOCLORITO DE SODIO

La AAE define el accidente con hipoclorito como una extrusión de hipoclorito de sodio en la zona perirradicular durante la irrigación del conducto radicular, causando dolor intenso, hinchazón, equimosis y posibles parestesias. (2)

El tratamiento endodóncico es un procedimiento común en Odontología general en el cual se utilizan soluciones de irrigación que juegan un papel importante en la eficacia del tratamiento del sistema de conductos radiculares. (18)(17)

Sin embargo, el NaOCl puede tener efectos citotóxicos. La AAE define citotoxicidad como: Capacidad de matar células. (2)

En el estudio realizado por Gabriella et al. trata sobre la citotoxicidad del hipoclorito de sodio sobre las células, cabe resaltar que la citotoxicidad va de la mano con la biocompatibilidad y esta diferencia radica en que el hipoclorito de sodio no es biocompatible debido a que es un disolvente de tejidos y para que un material sea biocompatible debe de cumplir ciertas características como:

- No causar reacciones inmunes.
- Ser inerte

El hipoclorito causa múltiples daños celulares no obstante en el estudio antes presentado los resultados mostraron que el hipoclorito de sodio a concentraciones menores a 0.025% causa toxicidad reversible en los fibroblastos; sin embargo su uso clínico después a una concentración al 0.025% causa un daño irreversible a los fibroblastos, por tal cualquier infiltración de hipoclorito de sodio a mayores graduaciones representa un riesgo potencial para los tejidos, causando inflamación y necrosis estimulada por TNF alfa e interleucinas pro inflamatoria como la 1,2,6 y 8; mismas que contribuyen a la necrosis; con lo que aumentan el riesgo potencial para la contaminación por bacterias; esto debido a que los dientes remitidos para tratamiento de conductos generalmente presentan contaminación ya sea pulpar. (19)

Por otro lado, a nivel vascular aumenta la permeabilidad de los vasos, probablemente debido al daño en sus paredes o por la liberación de mediadores

químicos como la histamina; estos efectos producen edema y sangrado profuso a través del conducto radicular. (15)

La inyección de NaOCl compromete la integridad del hueso esponjoso y causa degradación de su matriz orgánica de colágeno. Asimismo, la microestructura; el contenido orgánico y la resistencia mecánica del hueso esponjoso se alteran drásticamente en la superficie del hueso después del tratamiento con NaOCl. Por lo tanto, si se usa imprudentemente, el NaOCl es muy tóxico y destructivo para los tejidos blandos intraorales. (20)

En una revisión sistemática realizada por Maud Guivarc'h, se reporta que la frecuencia de accidentes de extrusión de NaOCl se reportó principalmente en mujeres (44/52) y en dientes maxilares (41/52). (21)

Las causas principales de estos accidentes son:

- Técnicas de irrigación inapropiadas, la punta de la jeringa de irrigación se encaja en el conducto radicular evitando el flujo pasivo de NaOCl.
- Presencia de perforación iatrogénica, que resulta en la comunicación entre el ligamento periodontal y el sistema de conductos radiculares. Puede ser en el piso de la cámara pulpar durante el acceso endodóncico o mientras se da forma al conducto causando una perforación lateral.
- Dientes inmaduros con ápice abierto.
- La posición anatómica de los dientes en relación con el hueso alveolar es importante, especialmente cuando el ápice de la raíz puede estar rodeado por hueso delgado o únicamente por tejido blando.
- Almacenamiento de NaOCl en cartuchos de anestesia.
- Uso de agujas con salida en dirección apical. (22)

La prevalencia de los accidentes relacionados con el hipoclorito sódico se ve favorecida por el irrigante que se inactiva minutos después de haber sido introducido al conducto, por lo que se debe renovar con frecuencia, aumentando con ello la exposición. (22)

Wan chun Zhu menciona tres tipos de accidentes por extrusión de NaOCl. (20)

INYECCIÓN IATROGÉNICA DESCUIDADA

Ocurre cuando se ha inyectado hipoclorito de sodio al ser confundido con solución anestésica; esto se presenta por la práctica de llenar los cartuchos de anestésico con hipoclorito de sodio y usar agujas de anestesia para administrar la solución en el conducto; con eso, es fácil confundir un cartucho con otro durante el tratamiento de conductos ya que se deben usar ambos. Ante este error se presenta generalmente lo siguiente. (20)

Signos y síntomas

- Dolor severo
- Necrosis
- Quemazón e irritación
- Edema
- Trismus
- Parestesia

En casos más graves, como los asociados a edema pterigomandibular y faríngeo, pueden conducir a obstrucción de la vía respiratoria. (24)

Hay reportes de casos donde la inyección provocó edema masivo que afectó el espacio pterigomandibular, las regiones periamigdalina y faríngea causando trismus inmediato. También se reportan casos de inyección accidentalmente de NaOCl en la mucosa palatina en lugar de solución anestésica local, lo que causó ulceración y necrosis de la mucosa palatina, sin compromiso óseo ni equimosis facial. (20)(23)

EXTRUSIÓN DE NAOCI EN EL SENO MAXILAR

La inyección inadvertida de NaOCl en los senos maxilares presenta los siguientes signos y síntomas:

- Sensación de ardor insignificante hasta dolor facial intenso

- Hemorragia nasal
- Olor o sabor a lejía
- Edema
- Celulitis fácil
- Equimosis
- Ulceraciones de la mucosa

Puede requerir hospitalización y cirugía bajo anestesia general. (13)

Una posible causa de la extrusión de NaOCl en el seno maxilar es el adelgazamiento del hueso alveolar a consecuencia de la edad, especialmente en el área alrededor de los ápices de los dientes; en estos casos, los ápices radiculares que sobresalen y perforan el seno maxilar, sólo están cubiertos por una placa ósea delgada y la membrana del seno, lo que ejerce poca resistencia, facilitando que los irrigantes fluyan hacia el seno maxilar. (16) (17)

INFUSIÓN DE NAOCI MÁS ALLÁ DEL ÁPICE RADICULAR HACIA LAS REGIONES PERIRRADICULARES

La causa más común de accidentes relacionados con el hipoclorito es la extrusión de la solución hacia los tejidos periapicales; esto se produce generalmente por la incorrecta determinación de la longitud de trabajo, lo que causa sobreinstrumentación y con ello un conducto radicular de gran diámetro en apical o bien por una perforación lateral.

En este accidente, los pacientes experimentan los siguientes signos y síntomas de forma inmediata:

- Dolor intenso,
- Edema en los tejidos blandos adyacentes asociada a la perfusión hacia el tejido conectivo; que puede extenderse a labios, mejillas y zona infraorbitaria

- Equimosis intersticial
- Hemorragia a través de los conductos radiculares.
- En algunos casos se presenta parestesia,
- La presión extrema durante la irrigación puede provocar el contacto de grandes volúmenes de irrigante con los tejidos apicales. Si esto ocurre, la excelente capacidad de disolución de tejido del NaOCl conducirá a la necrosis tisular

Existe el riesgo potencial de infección secundaria o propagación de una infección existente. (20) (17)

OTROS EVENTOS ADVERSOS Y LESIONES ASOCIADOS AL HIPOCLORITO DE SODIO

- El hipoclorito de sodio puede manchar la ropa del paciente, esto se puede evitar cubriendo el área con un paño y especialmente verificar que la jeringa y la aguja estén bien conectadas y sin fugas. (23)
- El irrigante puede entrar en contacto con los ojos del profesional o del paciente, lo que causa lagrimeo, dolor intenso, ardor, eritema conjuntival, fotofobia, blefaroespasma e incluso pérdida del epitelio de la capa externa de la córnea. (25)

CLASIFICACIÓN DE LESIONES CAUSADAS POR EXPOSICIÓN A NAOCI

Los signos y síntomas que se pueden presentar en pacientes debido a la extrusión de hipoclorito de sodio incluyen dolor, hinchazón y equimosis; que son los factores más importantes para determinar la clasificación de las lesiones (Farook 2015). (Figura 21) (22)

Síntomas	Grado de lesión		
	leve	Moderado	severo
Dolor	0-3	4-6	7+
Edema	<30%	30-50%	>50%
Equimosis	Localizado	Difuso	Difuso
Otros	Sin ulceración	Ulceración intraoral	Ulceración intraoral
	Sin necrosis		Necrosis intraoral
			Vía aérea comprometida
			Déficit neurovascular
Ruta de atención	Consultorio	Cirugía Oral y Maxilofacial	Cirugía Oral y Maxilofacial

Figura 21. Clasificación de lesiones. (22)

3.1 Manejo clínico

LESIONES LEVES

Tratamiento inmediato

Incluye el tratamiento dentro de las 24 horas posteriores al incidente; dado que la gravedad de la reacción está relacionada con la concentración de NaOCl utilizada, se recomienda enjuagar el conducto radicular con una cantidad abundante de suero fisiológico o solución salina; en este momento el dolor es probablemente el síntoma más común, por lo que se deben prescribir los analgésicos apropiados. (22)

Se debe usar una combinación de medicamentos antiinflamatorios no esteroideos (AINE) y compresas frías para reducir la inflamación.

- Tratamiento Farmacológico

Amoxicilina tabletas 500 mg /cada 8 h oral / 7 días

Ibuprofeno: tabletas 400 mg /1 cada 6 h oral

Naproxeno sódico: tabletas 550 mg / cada 12 h oral. (26)

Para determinar la causa de la lesión por extrusión, se debe realizar una radiografía apical, una radiografía panorámica o una tomografía axial computarizada de los dientes, que también ayudará en el tratamiento posterior. Se puede dejar el conducto radicular abierto para contribuir al drenaje y debe mantenerse el control y observación estrecha del paciente regularmente durante los siguientes días.

Tratamiento temprano

Se refiere al tratamiento durante la primera semana posterior al incidente, con el objeto de estabilizar al paciente después de la lesión y antes del tratamiento definitivo del diente. Durante este tiempo se recomienda reemplazar las compresas frías por compresas de toallas tibias para aumentar la circulación local. Si el diente tratado se considera irreparable, debido por ejemplo a una perforación severa, la extracción puede ser el tratamiento de elección. Es importante monitorear al paciente regularmente para asegurar una acción inmediata si los síntomas empeoran. (22)

Tratamiento tardío

Es el tratamiento a largo plazo, que se puede realizar después de que los tejidos blandos se hayan estabilizado y se muestren signos de curación. Si el paciente elige continuar con el tratamiento de conductos, se recomienda que se utilice un irrigante que no sea NaOCl y cuidar la técnica de irrigación. (22)

LESIONES MODERADAS

Tratamiento inmediato

Este es similar al tratamiento recomendado para las lesiones leves por extrusión. Los pacientes pueden experimentar mayores grados de dolor y malestar, pueden requerir analgesia con opioides y deben evaluarse con la escala de dolor de la OMS. Estos pacientes deben ser tratados y revisados por el departamento de cirugía oral y maxilofacial. (22)

- Tratamiento Farmacológico (26)
 - Amoxicilina tabletas 500 mg /cada 8 h oral / 7 días
 - Corticoides Dexametasona 6.6 mg / cada 8 horas /1 día
 - Paracetamol tabletas 500 mg Hasta 1g / cada 6 h oral/ 3 días

Se puede usar una tomografía computarizada para evaluar el efecto en el tejido circundante.

Tratamiento temprano

El tratamiento de las lesiones moderadas implica el mismo esquema que para las lesiones leves. Si hay signos de infección, se pueden recetar antibióticos. Debido a la afectación de los tejidos blandos, las áreas de necrosis deben eliminarse para promover la cicatrización. Es posible que se realicen exámenes, incluida una radiografía simple, en función de las lesiones menores. Se puede usar una tomografía computarizada para evaluar el efecto en el tejido circundante. (22)

Tratamiento tardío

Al igual que con las lesiones leves, si el diente puede repararse, el tratamiento de conductos radiculares debe completarse utilizando un irrigante que no sea hipoclorito de sodio. En casos más graves, el daño de los tejidos blandos puede provocar la pérdida de tejido adiposo en el tejido facial, lo que da lugar a deformidades estéticas que se pueden corregir de varias formas, como rellenos, implantes y transferencia de grasa. (22)

LESIONES GRAVES

Tratamiento inmediato

Se manejan mejor en un entorno de atención secundaria; por lo tanto, se requiere la derivación inmediata a un hospital o departamento de cirugía maxilofacial. Además de la prescripción de opioides, se necesita prescribir esteroides intravenosos para ayudar al control de la inflamación. Se debe considerar el uso de antibióticos intravenosos para reducir el riesgo de infección secundaria, especialmente en pacientes inmunocomprometidos. Se pueden usar imágenes como la resonancia magnética ponderada para identificar tejido inflamado con buena resolución. Como alternativa, se puede utilizar la TC para evaluar el efecto sobre el tejido circundante. (22)

Tratamiento temprano

En las primeras etapas del tratamiento es similar al de las lesiones moderadas. Sin embargo, en casos severos puede ser necesaria una incisión y drenaje. Debido a que puede haber signos de obstrucción de la vía respiratoria después de una lesión por extrusión, se recomienda el control estrecho y la revisión periódica. Si hay evidencia de dificultad respiratoria, se debe tratar con una vía aérea definitiva si falla el tratamiento conservador. (27)

Tratamiento tardío

Las lesiones graves pueden dejar grandes secuelas en los tejidos blandos debido a la pérdida de tejido adiposo en la cara y pueden corregirse con las mismas técnicas que las lesiones moderadas. Este tipo de lesiones también pueden dar lugar a un déficit neurovascular. Dichos déficits pueden ser sensoriales o motores y también deberán revisarse a intervalos regulares ya que también pueden requerir tratamiento. El dolor neuropático puede requerir atención médica en centros especializados. El daño a las ramas del nervio facial puede requerir un examen por parte de un especialista maxilofacial, terapia del habla y del lenguaje y fisioterapia para ayudar al paciente a recuperarse, ya que la deglución y el habla pueden verse afectados. (22)(27)

3.2 Farmacoterapia

ANTIBIÓTICO			
	Presentación	Dosificación	Vía de administración
Penicilina procaínica	G F.A 800 000 U.I.	1 cada 12 h	Intramuscular
Penicilina benzatínica	G F.A. 600 000, 1 200 000, 2 400 000 U	Dosis única, en relación al peso del paciente	Intramuscular
Amoxicilina	Tabs. 250, 500, 875 mg y 1g F.A. 250, 500 mg, 1 y 2 g	500 mg cada 8 h	Oral Intramuscular
Eritromicina	Caps. 250 mg Tabs. 500 mg	250 mg cada 6 h	Oral
Clindamicina	Caps. 300 mg F.A. 150 mg	300 mg cada 8 h	Oral Intramuscular
Metronidazol	Tabs. 250 y 500 mg	500 mg cada 8 h	Oral
ANALGÉSICO			
	Presentación	Dosificación	Vía de Administración
Paracetamol	Tabs. 500 mg	Hasta 1g cada 6 h	Oral
Metamizol sódico	Tabs. 500 mg	1 g cada 6 h	Oral
Ketorolaco	Tabs. 10 mg F.A. 30 mg	30 mg cada 8 h	Oral, I.M, I.V
ANTIINFLAMATORIOS			
	Presentación	Dosificación	Vía de Administración
Ibuprofeno	Tabs. 400 mg	1 cada 6 h	Oral
Naproxeno sódico	Tabs. 550 mg	cada 12 h	Oral
Diclofenaco	F.A. 75 mg Grag. 50 mg	cada 12 h	Oral, I.M
Nimesulida	Tabs. 100 mg	1 cada 12 h	Oral

Figura 22. Farmacología usada. (26)

3.3 Prevención de la extrusión de hipoclorito de sodio

Las consideraciones a tener en cuenta para minimizar la extrusión de NaOCl son:

- Buen diseño de la cavidad de acceso; asegurar una preparación coronal adecuada.
- Tomar una radiografía periapical preoperatoria para evaluar la angulación, longitud y forma de la raíz y del sistema de conductos radiculares.
- Un diente que tiene una corona protésica puede enmascarar la orientación y angulación del sistema de conductos radiculares y favorecer la colocación incorrecta de la pieza de mano, lo que, puede provocar la perforación de la raíz.
- Considerar la preparación de la cavidad de acceso antes de la colocación del dique de goma para evitar una mala colocación de la pieza de mano.
- Uso de una aguja de salida lateral, durante la irrigación.
- Calcular la longitud de trabajo con precisión y rectificar si continúa el sangrado, ya que puede ser indicativo de una perforación.
- No bloquee la aguja dentro del conducto y mantener el extremo de la aguja corto con respecto a la longitud de trabajo.
- Usar presión digital baja y observar cómo sale el irrigante del conducto a través de la cavidad de acceso. (28) (29)

4. CASOS CLÍNICOS

4.1 Caso 1

Paciente de sexo femenino de 33 años de edad que acude a consulta odontológica a consultorio particular, refiriendo fuerte dolor en zona derecha del maxilar superior, presenta edema y celulitis facial. (Figura 23) ⁽³⁰⁾



*Figura 23. Paciente con edema y celulitis facial.
Primera cita. (30)*

Se observa dificultad para abrir el ojo derecho (blefaritis) debido a la intensidad de la inflamación, mencionando que 24 horas antes acudió a tratamiento endodóntico del órgano dentario número 1.6 a un consultorio particular en la misma ciudad y se le realizaron todos los protocolos correspondientes para dicho tratamiento, pero en el momento de la irrigación de conductos, la paciente relata haber sentido un ardor intenso y quemazón de la zona, por lo que el operador decidió volver a anestésiar e intentar continuar la irrigación con suero, cuestión que tuvo que ser suspendida debido al intenso dolor que presentaba la paciente. ⁽³⁰⁾

Posteriormente se receta a la paciente los medicamentos mencionados más adelante, quedando a revisiones subsecuentes.

La paciente, en su libre decisión determinó no acudir con el médico tratante y acudir a obtener nuevos puntos de vista y criterios.

Los medicamentos utilizados 24 horas atrás fueron

- Tratamiento farmacológico
Amoxicilina de 500 mg.
Danzen 10 mg VO.
Ketorolako 30 mg VO.
Loratidina VO.
Nimesulida 100 mg VO.
Ceftriaxona inyectable IM.
Alin 4.0 mg.

Se valoró el diente afectado y se decidió dejarlo en observación 72 horas antes de intentar realizar alguna manipulación. La paciente regresó en el periodo establecido y mostró notable mejoría, con ausencia de edema, pero con la presencia de cambio de coloración en piel y mucosas. Se decide continuar el tratamiento endodóncico. (Figura 24,25) (30)



Figura 24. Edema y equimosis en la zona infraorbitaria, mejillas y párpados. (30)



Figura 25. Intraoralmente se observan ulceraciones de la mucosa y carrillo en la misma zona. (30)

- Causa de la extrusión

Se determinó que en el conducto mesiovestibular del diente 1.6 se detecta sobreinstrumentación en el tercio apical.

4.2 Caso 2

Paciente de 58 años que acude al servicio de urgencias de la Facultad de Odontología de la Universidad de Antioquia, por presentar dolor a nivel del diente 11. Como antecedentes odontológicos presenta carillas estéticas en dientes anteriores con resina.

Inmediatamente a la filtración del irrigante, la paciente grita y relata que sintió una sensación de ardor en el paladar como si le hubieran inyectado un cáustico a nivel óseo, y refiere dolor subjetivo que aumentaba conforme pasaban los minutos. Los signos de anafilaxis aparecen rápidamente, se produce un edema visible en los labios que es progresivo y se difunde hacia orofaringe, acompañado de dolor pulsátil en la cabeza, signos evidentes de mareo y disnea. Inmediatamente se suspende el procedimiento y se remite al hospital

La paciente es hospitalizada con diagnóstico de edema angioneurótico y de inmediato se aplica 0.5 mg de adrenalina IM, además se genera un plan de manejo con Difenhidramina 50mg cada 12 horas, Hidrocortisona 50mg cada 6 horas, Tramadol 50mg cada 6 horas, Ranitidina 50mg cada 8 horas, Diclofenaco 75mg cada 12 horas, Katrol IV, suministro de oxígeno y vigilancia continua de las vías aéreas. (Figura 26,27)



Figura 26. Paciente hospitalizada 24 horas después donde se aprecia el gran edema.(15)



Figura 27. El color de la piel empieza a reflejar señales de hemolisis. (15)

La paciente permaneció en hospitalización durante 4 días y se le programaron controles periódicos; se concluye el tratamiento de conductos un mes después, en el cual se irrigó con clorhexidina al 0.2% y se colocó hidróxido de calcio como medicación intraconducto luego de la instrumentación biomecánica. (Figura 28)
(15)

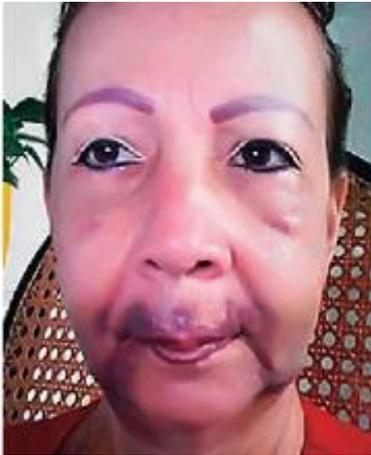


Figura 28. Hematomas en tercio facial inferior 15 días después de la reacción anafiláctica. (15)

4.3 Caso 3

Paciente femenina de 56 años sin antecedentes médicos de interés acudió a consulta odontológica con quejas de hinchazón, equimosis y dolor en el lado izquierdo de la cara.

La historia dental reveló que se había iniciado una terapia de retratamiento endodóncico en el primer premolar superior izquierdo.

Durante la primera sesión, la paciente había sentido una ligera hinchazón, que se resolvió espontáneamente a las pocas horas. En la segunda cita, el tratamiento tuvo que suspenderse debido a dolor intenso y hemorragia del conducto radicular durante la irrigación del conducto.



Figura 29. Equimosis infraorbitaria y ligero hematoma cerca del surco nasolabial. (31)

La paciente notó una hinchazón en la mejilla varias horas después del procedimiento, pero no se comunicó con su médico. Sin embargo, su hinchazón facial empeoró significativamente durante las siguientes 24 horas.

Aproximadamente 48 horas después del incidente, el examen extraoral reveló la presencia de inflamación significativa de los tejidos blandos que se extendía desde la región infraorbitaria izquierda hasta el borde mandibular. (Figura 29)

Se observó equimosis infraorbitaria y leve hematoma cerca del pliegue nasolabial, al examen intraoral, no había signos de ulceración o necrosis de la mucosa; el diente en tratamiento estaba sensible a la percusión vertical y horizontal.

La radiografía panorámica mostró evidencia de una terapia de conducto radicular previa con radiotransparencia periapical. (Figura 30)



Figura 30. La radiografía panorámica mostró evidencia de una terapia de conducto radicular previa con radiotransparencia periapical. (31)

Los conductos radiculares se irrigaron con solución salina y el diente se restauró temporalmente.

Para prevenir el riesgo de infección se administró

- Clindamicina intramuscular 600 mg dos veces al día, durante tres días.
- Ibuprofeno 400 mg para el manejo del dolor.



El uso externo de compresas frías durante el primer día se reemplazó por compresas calientes el segundo día para el tratamiento del edema.

En la primera visita se notó un aumento de la equimosis; sin embargo, el aumento de volumen había disminuido significativamente. (Figura 31)

Figura 31. después de días Se notó un aumento en la equimosis, pero el edema había disminuido

Tanto el edema como la equimosis fueron disminuyendo progresivamente durante el período de seguimiento, y la paciente se volvió asintomática al décimo día después del accidente.

Para la evaluación de la relación entre el diente, el hueso alveolar y el seno maxilar, se realizó una tomografía volumétrica dental.

Las imágenes de TVP revelaron que el ápice del conducto radicular bucal había perforado el hueso cortical maxilar, creando un camino para la solución hacia los tejidos blandos. (Figura 32)

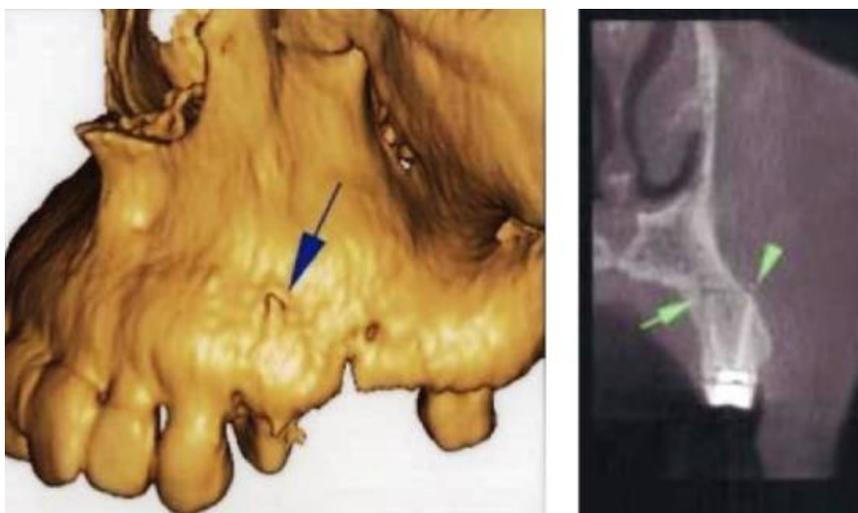


Figura 32. imagen 3D y vista coronal de TVP revelaron que el vértice del conducto radicular bucal había perforado el hueso cortical maxilar. (30)



Después de 10 días, los síntomas se resolvieron por completo. En ese momento, se colocó en el conducto un apósito intraconducto con hidróxido de calcio. (Figura 33)

En la cita final, aproximadamente 4 semanas después del procedimiento, se obturan los conductos radiculares. (31)

Figura 33. 10 días después del incidente el paciente se volvió asintomático. (31)

5. CONCLUSIONES

Aunque los accidentes con este agente irrigante en el área de Endodoncia son pocos, el clínico debe saber cómo manejarlos. Por ende conocer cuáles son los signos y síntomas el tipo y duración del dolor, el edema; se debe considerar la posibilidad de problemas en las vías aéreas y daños a nivel nervioso, entre otros lo que permitirá identificar la gravedad de la lesión y si esta necesita intervención hospitalaria.

En el tratamiento de estos accidentes, el uso de fármacos es de suma importancia ya que pueden controlar el dolor, la inflamación e infecciones. Reduciendo así las molestias en los pacientes después del incidente.

De igual forma se deben seguir medidas para poder disminuir la probabilidad de accidentes, por ejemplo: la correcta colocación del aislamiento, el uso de elementos auxiliares para el diagnóstico y las radiografías para detectar anomalías anatómicas.

Se debe dar importancia al material y la técnica de irrigación y aspiración; tal es el caso de las agujas para irrigación, ya que si el uso es incorrecto existirá una obstrucción en el conducto lo que puede provocar la extrusión del hipoclorito de sodio. Prestar atención en que cuando se presenta sobre instrumentación en el conducto también se favorece la proyección del agente irrigador.

Aun llevando a cabo las medidas necesarias para evitar la infiltración del hipoclorito de sodio, existen probabilidades de un accidente para lo que el Odontólogo debe estar preparado.

REFERENCIAS

1. Hargreaves KM, Berman LH, Cohen S, editores. Cohen. Vías de La Pulpa + Expertconsult. 10a ed. Elsevier Health Sciences; 2011.
2. Glossary of endodontic terms [Internet]. American Association of Endodontists. 2017 [citado el 13 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.aae.org/specialty/clinical-resources/glossary-endodontic-terms/>
3. Soares IJ, Goldberg F, González M, Soares IJ. Endodoncia : técnica y fundamentos [Internet]. Segunda edición. Editorial Médica Panamericana; 2012 [cited 2022 Nov 11]. Available from: <https://search-ebscobhost-com.pbidi.unam.mx:2443/login.aspx?direct=true&db=cat02025a&AN=lib.MX001001703567&lang=es&site=eds-live>
4. Lahoud Salem V, Galvéz Calla LH. Irrigación endodontica con el uso de hipoclorito de sodio. Odontol Sanmarquina [Internet]. 17 de julio de 2006 [citado 26 de octubre de 2022];9(1):30-2. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/5338>
5. Machado ME de L, Lombardi R. A. Endodoncia : de la biología a la técnica [Internet]. Primera edición. Amolca; 2008 [cited 2022 Nov 26]. Available from: <https://search.ebscobhost.com/login.aspx?direct=true&db=cat02025a&AN=lib.MX001002114772&lang=es&site=eds-live>
6. Dioguardi M, Gioia GD, Illuzzi G, Laneve E, Cocco A, Troiano G. Endodontic irrigants: Different methods to improve efficacy and related problems. Eur J Dent [Internet]. 2018 [citado el 7 de diciembre de 2022];12(03):459–66. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30147418/>
7. Abuhaimed TS, Abou Neel EA. Sodium hypochlorite irrigation and its effect on bond strength to dentin. Biomed Res Int [Internet]. 2017 [citado el 10 de diciembre de 2022];2017:1–8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28904947/>

8. Handbook C. OXYCHEM. Occidental Chemical Corporation. Basic Chemicals Groups. [Online].; 2006 [cited 2021 Febrero 10. Available from: <https://vdocuments.mx/chlorine-handbook.html>
9. Rodríguez-Paz CA. El licor de Labarraque, primer antiséptico de los cirujanos mexicanos del siglo XIX. Cir gen [Internet]. 2014 [citado el 13 de octubre de 2022];36(4):257–60. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-cirujano-general-218-articulo-el-licor-labarraque-primer-antiseptico-X1405009914739801>
10. Santos-Lopez P, Caballero-Gonzalez M, Santos-Caballero M. Producción automática de la solución Carrel-Dakin. Cuatro inventores españoles en lucha contra la sepsis 1917-1926. Andelma [Internet]. 2022 [citado el 7 de diciembre de 2022];19(30):24–36. Disponible en: <http://www.revistaandelma.es/index.php/andelma/article/view/97/86>
11. Cárdenas-Bahena Ángel, Sánchez-García Sergio, Tinajero-Morales Carlos, González-Rodríguez Víctor Manuel, Baires-Vázquez Laura. Hipoclorito de sodio en irrigación de conductos radiculares: Sondeo de opinión y concentración en productos comerciales. Rev. Odont. Mex [revista en la Internet]. 2012 Dic [citado 2022 Oct 14] ; 16(4): 252-258. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-199X2012000400004 & lng=es.
12. PubChem. Sodium Hypochlorite [Internet]. Nih.gov. [citado el 13 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Sodium-hypochlorite>
13. Basrani B, Haapasalo M. Update on endodontic irrigating solutions: Update on endodontic irrigating solutions. Endod Topics [Internet]. 2012;27(1):74–102. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/etp.12031>
14. Estrela C, Estrela CRA, Barbin EL, Spanó JCE, Marchesan MA, Pécora JD. Mechanism of action of sodium hypochlorite. Braz Dent J [Internet]. 2002 [citado el 14 de diciembre de 2022];13(2):113–7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12238801/>

15. Marín Botero ML, Gómez Gómez B, Cano Orozco AD, Cruz López S, Castañeda Peláez DA, Castillo Castillo EY. Hipoclorito de sodio como irrigante de conductos. Caso clínico, y revisión de literatura. Av Odontoestomatol [Internet]. 2019 [citado el 4 de diciembre de 2022];35(1):33–43. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852019000100005
16. Hauman CHJ, Chandler NP, Tong DC. Endodontic implications of the maxillary sinus: a review. Int Endod J [Internet]. 2002 [citado el 6 de diciembre de 2022];35(2):127–41. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11843967/>
17. Faras F, Abo-Alhassan F, Sadeq A, Burezq H. Complication of improper management of sodium hypochlorite accident during root canal treatment. J Int Soc Prev Community Dent [Internet]. 2016 [citado el 7 de diciembre de 2022];6(5):493–6. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27891318/>
18. Benjelloun L, Taleb B. Facial hematoma of endodontic origin: A case report. Ann Med Surg (Lond) [Internet]. 2022 [citado el 29 de noviembre de 2022];81(104484):104484. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amsu.2022.104484>
19. Neha Verma, Effect of Different Concentrations of Sodium Hypochlorite on Outcome of Primary Root Canal Treatment: A Randomized Controlled Trial, 2019 American Association of Endodontists, JOE, Volume 45, Number 4, April 2019.
20. Zhu W-C, Gyamfi J, Niu L-N, Schoeffel GJ, Liu S-Y, Santarcangelo F, et al. Anatomy of sodium hypochlorite accidents involving facial ecchymosis - a review. J Dent [Internet]. 2013 [citado el 1 de diciembre de 2022];41(11):935–48. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23994710/>
21. Guivarc'h M, Ordioni U, Ahmed HMA, Cohen S, Catherine J-H, Bukiet F. Sodium hypochlorite accident: A systematic review. J Endod [Internet]. 2017;43(1):16–24. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2016.09.023>

22. Farook SA, Shah V, Lenouvel D, Sheikh O, Sadiq Z, Cascarini L, et al. Guidelines for management of sodium hypochlorite extrusion injuries. Br Dent J [Internet]. 2014;217(12):679–84. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1038/sj.bdj.2014.1099>
23. Del Castillo Ugedo G, Perea Pérez B, Labajo González E, Santiago Sáez A, García Marín F. Lesiones por hipoclorito sódico en la clínica odontológica: causas y recomendaciones de actuación. Científica Dental [Internet]. 2011 [citado el 29 de noviembre de 2022];8(1):71–9. Disponible en: <https://www.aacademica.org/elenalabajogonzalez/64>
24. Bosch-Aranda ML, Canalda-Sahli C, Figueiredo R, Gay-Escoda C. Complications following an accidental sodium hypochlorite extrusion: A report of two cases. J Clin Exp Dent [Internet]. 2012 [citado el 7 de diciembre de 2022];4(3):e194-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24558554/>
25. Spencer HR, Ike V, Brennan PA. Review: the use of sodium hypochlorite in endodontics--potential complications and their management. Br Dent J [Internet]. 2007 [citado el 2 de diciembre de 2022];202(9):555–9. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/bdj.2007.374>
26. De León OT-D, Zamudio-Pérez E, Jaramillo-Téllez I. Infiltración de Hipoclorito de Sodio. Diagnóstico y Tratamiento. Revista Científica Odontológica [Internet]. 2008 [citado el 2 de diciembre de 2022];4(1). Disponible en: <https://revistaodontologica.colegiodontistas.org/index.php/revista/article/view/381/541>
27. Perotti S, Bin P, Cecchi R. Hypochlorite accident during endodontic therapy with nerve damage - A case report. Acta Biomed [Internet]. 2018 [citado el 15 de diciembre de 2022];89(1):104–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.23750/abm.v89i1.6067>
28. Chaudhry H, Wildan TM, Popat S, Anand R, Dhariwal D. Before you reach for the bleach. Br Dent J [Internet]. 2011 [citado el 3 de diciembre de 2022];210(4):157–60. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/sj.bdj.2011.90>
29. María C-T, Sonia M-G, Beatriz O-T, Aguiar-Fuentes E. Dehiscencia de tejido por contacto con hipoclorito de sodio [Internet]. Edu.mx. 2013 [citado

el 6 de diciembre de 2022]. Disponible en:
https://www.uan.edu.mx/d/a/publicaciones/revista_tame/numero_4/tam2_21-05.pdf

30. Gomez-Palma A, Betancourt-Gonzalez LP. Infiltración accidental de hipoclorito de sodio en tejidos periapicales al realizar tratamientos de conductos. Salud Quintana Roo [Internet]. 2018 [citado el 4 de diciembre de 2022];11(40):45–9. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=92485>
31. Başer Can ED, Karapınar Kazandağ M, Kaptan RF. Inadvertent apical extrusion of sodium hypochlorite with evaluation by dental volumetric tomography. Case Rep Dent [Internet]. 2015 [citado el 6 de diciembre de 2022]; 2015:247547. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25883812/>
32. Dentalqp.com. [citado el 16 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://dentalqp.com/producto/hipoclorito-de-sodio-dentaflux/>
33. Viela CD]. Sabias que??? El Agua Oxigenada sirve para [Internet]. Clinica Dental | Abad Viela. 2019 [citado el 16 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://clinicadentalabadviela.com>
34. JC Material Médico, SPA. JC Material Médico & SPA [Internet]. Tu logo. 2018 [citado el 16 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.jcmedic.com.mx/diba>
35. Neha Verma, Effect of Different Concentrations of Sodium Hypochlorite on Outcome of Primary Root Canal Treatment: A Randomized Controlled Trial, 2019 American Association of Endodontists, JOE, Volume 45, Number 4, April 2019.

ÍNDICE DE IMÁGENES

1. Figura 1.A. Eliminación del techo y cuernos. B, Fresa rotada en dirección oclusal para eliminar reborde. C, Eliminación de un reborde de dentina cervical con fresa Gates-Glidden. D, Una fresa de diamante cónica se usa para igualar y canalizar la pared axial (1)
2. Figura 2. Evaluación radiográfica (1)
3. Figura 3. Conformación del conducto radicular empezando con un calibre grande en cervical y terminando en apical, técnica crown-down (3)
4. Figura 4. Movimientos en la técnica de fuerzas balanceadas (1)
5. Figura 5. Técnica de irrigación y aspiración durante la conformación del conducto. (3)
6. Figura 6. Cámara pulpar con barrillo dentinario. (5)
7. Figura 7. Cámara pulpar después de haberla expuesta EDTA. (5)
8. Figura 8. Imagen de microscopio electrónico de barrido de dentina del conducto radicular expuesta a 2 min de EDTA. (1)
9. Figura 9. Población bacteriana mixta que coloniza la pared de un conducto radicular. Los cocos son las formas predominantes. (1)
10. Figura 10. Los iones Na^+ son atraídos de forma electrostática por los iones ClO^- formando así NaOCl
11. Figura 11. Efecto limpiador del hipoclorito en la dentina. (5)
12. Figura 12. Solución de Hipoclorito de Sodio al 5.25%. (31)
13. Figura 13. Solución de gluconato de clorhexidina al 2%. (3)
14. Figura 14. Presentación comercial del agua oxigenada. (32)
15. Figura 15. Presentación del EDTA. (3)
16. Figura 16. Presentación del alcohol. (33)
17. Figura 17. Aguja gingival para limpieza, Ultradent CON diámetros de 23, 25 y 27 y 30 gauge. (5)
18. Figura 18. Punta redondeada de la cánula de irrigación Lochus. (5)
19. Figura 19. Cánula de irrigación navitip. (5)
20. Figura 20. Cánula de aspiración en polipropileno (5)
21. Figura 21. Calsificación de lesiones. (22)
22. Figura 22. Farmacología usada. (25)

23. Figura 23. Paciente con edema y celulitis facial. Primera cita. (30)
24. Figura 24. Edema y equimosis en la zona infraorbitaria, mejillas y párpados. (30)
25. Figura 25. Intraoralmente se observan ulceraciones de la mucosa y carrillo en la misma zona. (30)
26. Figura 26. Paciente hospitalizada 24 horas después donde se aprecia el gran edema. (15)
27. Figura 27. El color de la piel empieza a reflejar señales de hemolisis. (15)
28. Figura 28. Hematomas en tercio facial inferior 15 días después de la reacción anafiláctica. (15)
29. Figura 29. Equimosis infraorbitaria y ligero hematoma cerca del surco nasolabial. (30)
30. Figura 30. La radiografía panorámica mostró evidencia de una terapia de conducto previa con radiotransparencia periapical. (30)
31. Figura 31. después de días Se notó un aumento en la equimosis, pero hinchazón había disminuido
32. Figura 32. imagen 3D y vista coronal de TVP revelaron que el vértice del conducto radicular bucal había perforado el hueso cortical maxilar. (30)
33. Figura 33. 10 días después del incidente el paciente se volvió asintomático. (30)