



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

MANEJO DE LA URGENCIA: A CONSECUENCIA DE
UNA INFILTRACIÓN ACCIDENTAL DE HIPOCLORITO
DE SODIO DURANTE EL TRATAMIENTO DENTAL.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

BRENDA ORTEGA AVIÑA

TUTOR: C.D. HORACIO MOCTEZUMA MORÁN ENRÍQUEZ

Cd. Mx.

2019



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.

A mis amados padres por ser y estar siempre presentes, por creer en mi y ser mi motor en la vida, gracias por todo su amor, paciencia y consejos, gracias por su sacrificio en todos estos años, porque este logro no sólo es mío, sino nuestro.

A mi novio Jaime quien me alentó para continuar en todo momento, por brindarme su apoyo incondicional, sobre todo cuando más lo necesitaba, por sus mil consejos para poder ser mejor profesionista, y por el amor que me brinda cada día.

A mis hermanos por estar siempre presente, acompañándome en este largo de esta etapa.

A Kary por su amistad, por ayudarme siempre, sobre todo para realizar este trabajo, gracias por nuestra bonita relación que se construyó durante toda esta etapa como universitarias.

A Mariela y Mayte que hicieron de esta etapa un bello recuerdo, ninguna clínica fue imposible si nos teníamos las tres para apoyarnos cuando a una de nosotras se le complicaban las cosas.

Gracias a todos los docentes por guiarme, enseñarme y transmitirme su pasión por esta profesión, agradezco a mi asesor quien me guió durante todo el proceso para realizar este trabajo, el último como estudiante de licenciatura, gracias.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
OBJETIVO	7
CAPÍTULO 1 HIPOCLORITO DE SODIO	8
1.1 Antecedentes	8
1.2 Características	13
1.3 Mecanismo de acción del hipoclorito de sodio	14
CAPÍTULO 2 USO DEL HIPOCLORITO DE SODIO EN LA ODONTOLOGÍA	15
2.1 Propiedades y/o ventajas	17
2.2 Desventajas	17
2.3 Complicaciones durante la irrigación	19
2.3.1 Exposición a nivel ocular	19
2.3.1.1 Causas	19
2.3.1.2 Signos y síntomas	19
2.3.1.3 Prevención	20
2.3.2 Proyección al periapice	21
2.3.2.1 Causas	21
2.3.2.2 Signos y síntomas	21
2.3.2.3 Prevención	23
2.3.3 Infiltración hacia los tejidos blandos	24
2.3.3.1 Causas	24
2.3.3.2 Signos y síntomas	24
2.3.3.3 Prevención	25
2.3.4 Cartuchos de anestésicos como mecanismo de irrigación de hipoclorito de sodio: accidentes	25
2.3.4.1 Causas	25
2.3.4.2 Signos y síntomas	26

2.3.4.3 Prevención	27
2.3.5 Hipersensibilidad al hipoclorito de sodio (reacción alérgica)	27
2.3.5.1 Causas	28
2.3.5.2 Signos y síntomas	28
2.3.5.3 Prevención	29
CAPÍTULO 3 TRATAMIENTO	30
3.1 Corticoides	30
3.2 Corticoides más utilizados en la odontología	35
3.3 Protocolo a seguir.....	36
CAPÍTULO 4 CASOS CLÍNICOS	40
4.1 A consecuencia de una infiltración al periapice	40
4.2 A consecuencia de una infiltración al periapice	42
4.3 A consecuencia de una infiltración a la mucosa.	44
4.4 A consecuencia de una infiltración por confundirla con cartucho de anestesia	47
CAPÍTULO 5 ACTITUD DEL CIRUJANO DENTISTA	50
5.1 Alternativa de otras sustancias irrigantes.....	50
CONCLUSIONES	51
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54

INTRODUCCIÓN

El hipoclorito de sodio es una sustancia antiséptica, se descubrió en el año de 1789 por el químico francés Berthollet y se le llamó agua de Javele, es un compuesto perteneciente al grupo de los halógenos y que en sus inicios fue utilizada para blanquear telas. Sus usos terapéuticos inician en la primera guerra mundial con los estudios de los doctores Alexis Carrel y Henry Dakin, quienes obtuvieron una solución de hipoclorito de sodio acidificado y tamponado y fue conocida como la solución de Dakin.¹

Se implementó el uso de sustancias químicas para la desinfección de la piel antes de realizarse algún tratamiento quirúrgico, denominados antisépticos, gracias a sus propiedades antimicrobianas ayudaron a prevenir infecciones, las cuales eran la causa de muerte más frecuente después de una cirugía.

En 1847 Semmelweis introdujo la solución de hipoclorito de sodio en la medicina para el lavado de manos.

Aparece en uso odontológico en 1917, y años más tarde se implementa en el área de la endodoncia, sobre todo para mejorar el proceso de limpieza y desinfección de los conductos radiculares, ya que constituye la base del éxito del tratamiento, se consigue mediante instrumentación biomecánica en combinación con una sustancia antiséptica, hoy en día el hipoclorito de sodio es el irrigante más utilizado debido a su efecto antimicrobiano y lubricante, y a sus propiedades pues tiene la capacidad de disolver los tejidos, tanto necróticos como vitales.

Se han utilizado diferentes sustancias irrigadoras, entre ellas podemos mencionar por ejemplo antes de 1940 se utilizaba agua destilada como irrigante, se usan ácidos como el ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, otras soluciones como clorhexidina, agua destilada, EDTA, peróxido de hidrógeno, compuestos halógenos como la solución de hipoclorito de sodio en diferentes concentraciones.

Aunque existen muchas sustancias antisépticas, el irrigante de elección en endodoncia es el hipoclorito de sodio por su capacidad de disolver tejido orgánico, además presenta acción antimicrobiana, anti fúngica y lubricante del conducto radicular, durante la terapia pulpar, sin embargo también se ha sido demostrado que tiene un efecto tóxico sobre el tejido vital, puede originar accidentes y complicaciones en los tejidos vecinos generalmente por negligencia del operador, al no tomar las medidas preventivas.

Un accidente iatrogénico se define como un procedimiento inducido inadvertidamente por el médico, los casos de mala praxis en endodoncia se encuentra entre los más frecuentes en el campo de la odontología.

El NaOCl a altas concentraciones puede causar daño a los tejidos vitales, tales como hemólisis, ulceración, la inhibición de la migración de neutrófilos, el daño a las células endoteliales y fibroblastos, debilidad nervio facial y necrosis después de una proyección.

Los acontecimientos que suceden tras la infiltración de esta solución a los tejidos perirradiculares pueden dar como resultado lesiones de tejidos periodontales (piel y mucosas) lesiones en la mucosa ocular, inyección de hipoclorito en la región periapical e hipersensibilidad y aunque no son frecuentes, es importante conocer el protocolo que debemos seguir ante este tipo de complicaciones.

OBJETIVO

Conocer el tratamiento para el paciente en el que se le ha infiltrado accidentalmente hipoclorito de sodio, poder identificar los signos y síntomas que se presentarán en los diferentes tipos de accidentes que puedan suceder durante la endodoncia.

CAPÍTULO 1 HIPOCLORITO DE SODIO

1.1 Antecedentes

Los antisépticos son principios activos que actúan destruyendo microorganismos o inhibiendo su crecimiento de forma no selectiva, además son aplicados sobre un tejido vivo o directamente sobre la piel, evitando una infección, sepsis o alguna putrefacción.

Se utilizan en la profilaxis frente a procedimientos invasivos que alteran la barrera protectora de la piel o las mucosas, desinfectando las manos de los cirujanos, para la limpieza de la piel antes de alguna operación, tratamiento de heridas y quemaduras, con el fin de evitar infecciones. ²

El uso de antisépticos en el área médica ha sido determinado por la visión de los profesionales de la salud, ya que a lo largo de la historia los médicos han modificado su postura con respecto a la higiene en los procedimientos curativos. Inicialmente creían que las heridas supurativas formaban parte de la progresión normal de las heridas y consideraban la supuración como un proceso esencial para una curación adecuada. Así, en el siglo II dC. Galeno consideraba la formación de pus como una necesidad para la curación adecuada de las heridas. ³

Esta visión cambió a principios del siglo XVI con las ideas del cirujano barbero Ambroise Paré, quien introdujo el concepto de bálsamos curativos y su utilidad para el control de heridas. Paré aprendió de los libros de Galeno, los cuales evidentemente no detallaban como tratar heridas por armas de fuego. En aquella época se creía que la mejor forma de tratar heridas de este tipo era haciendo uso de aceite de saúco, por lo que al no contar con dicho insumo durante una batalla, Paré se vio en la necesidad de improvisar realizando una mezcla de yema de huevo, aceite de rosas y trementina.

Este bálsamo tuvo un efecto positivo en el alivio de heridas, lo cual resultó en que se extendiera su uso.

Uno de los primeros antisépticos en ser utilizados fue el cloro, el cual fue estudiado exhaustivamente por primera vez en su estado gaseoso por el químico sueco Carl Wilhelm Scheele en 1774, a quien se atribuye su descubrimiento y recibió la denominación de cloro, proveniente del nombre griego “chloros” (verde pálido), a causa de su característico color.⁴

El gas de cloro fue utilizado por primera vez por el químico francés Claude Berthollet, quien en 1789 hizo pasar este gas a través de una solución de hidróxido de potasio. Al hacer esto obtuvo una solución débil de hipoclorito de potasio, que fue bautizada como agua de Javelle. Debido al alto costo del hidróxido de potasio el químico y farmacéutico francés Antoine Labarraque decidió reemplazar el hidróxido de potasio con hidróxido de sodio, obteniendo así hipoclorito de sodio.⁵

Para mediados del siglo XIX, las principales causas de muerte después de una cirugía menor era la sepsis. En 1839 el químico alemán Justin Von Liebig propuso que la sepsis era una especie de combustión causada por la exposición de los tejidos húmedos al oxígeno, y que la solución era evitando que el aire entrara a la herida.

El cirujano británico Joseph Lister no compartía las ideas de Liebig y sostenía que la sepsis de las heridas era una especie de descomposición. Posteriormente, en 1865, Louis Pasteur sostiene que dicha descomposición era causada por microorganismos en el aire que al ponerse en contacto con la materia la fermentaban.

Inspirado en estas ideas Joseph Lister comenzó a realizar experimentos con antisépticos como el ácido carbólico, pues creía que los microorganismos debían ser destruidos antes de que entraran a la herida, se multiplicaran y

fermentaran, lo que ocasionaría la destrucción de los tejidos. Con el resultado de estos experimentos Lister desarrollo medidas curativas y preventivas para la sepsis, garantizando la purificación de la periferia de la herida.⁶

Como consecuencia de la primera guerra mundial el químico inglés Henry D. Dakin fue designado a investigar diferentes soluciones antisépticas para producir una solución que no fuera irritante para la piel humana, y tuviera propiedades antimicrobianas para tratar las infecciones de las heridas. Así, en 1915 publicó el resultado de esta investigación, en la cual midió la acción de más de 200 sustancias, y concluyó que el hipoclorito de sodio era un mejor agente antiséptico debido a su actividad bactericida y cualidades de desbridamiento, propuso una nueva solución de hipoclorito de sodio al 0.5 de cloro activo, neutralizado con ácido bórico, y se le conoció como solución de Dakin.^{7,8}

La solución de Dakin de hipoclorito de sodio se utilizó en una concentración de 0.45 a 0.50% para desinfección de heridas abiertas e infectadas, éste se convirtió en el método más utilizado para la asepsia de heridas.⁹

En los años siguientes, se desarrollaron otras terapias antisépticas tópicas que incluyen bacitracina, clorhexidina, cloruro de benzalconio, agentes que contienen yodo, etc.

En 1917 se difundió el uso de la solución de Dakin en odontología, inicialmente para lidiar con focos de supuración periodontal.¹⁰

Años más tarde, se extendió su uso al área de la endodoncia para la irrigación de los conductos radiculares sobre todo por su eficacia el hipoclorito de sodio se ha reconocido como un agente efectivo contra un amplio espectro de microorganismos patógenos: Gram positivos, Gram

negativos, hongos, esporas y virus incluyendo el virus de inmunodeficiencia adquirida.¹¹

La irrigación se puede definir como el lavado de una cavidad corporal o una herida con agua o un líquido con medicación.

La utilización de hipoclorito de sodio al 5.0% como solvente de materia orgánica y potente germicida comenzó en el año de 1936 debido a que las instrucciones para su producción fueron publicadas en la quinta edición del Formulario Nacional (de EUA)¹⁰. En ese mismo año también se propuso la utilización del hipoclorito de sodio en el tratamiento de conductos con pulpas necróticas. En específico, se planteó la utilización de éste compuesto como complemento a los métodos de limpieza puramente mecánicos.¹²

A inicios de 1939 durante la Segunda Guerra Mundial, los cirujanos usaron la solución de Dakin con el mismo éxito que el obtuvo durante épocas pasadas, ésta se convirtió en un agente antiséptico y de desbridamiento común en los hospitales, aunque al final de la guerra el uso de éste antiséptico estaba siendo obsoleto gracias a los nuevos descubrimientos de antibióticos que empezaron a utilizar como la penicilina.⁹

Para 1954, Lewis sugiere el uso de hipoclorito de sodio de la marca Clorox, ya que contiene una concentración de 5.25% de cloro disponible.¹¹

Después se comprobó que los antibióticos no son totalmente eficientes para el tratamiento de heridas infectadas y sus limitaciones se determinaron a tiempo, incluida una penetración deficiente en tejidos necróticos y comprometidos, un espectro de acción limitado, por lo que para los años sesenta y setenta el uso de la solución de Dakin recobró popularidad, principalmente en médicos cirujanos que ya habían comprobado la efectividad de esta sustancia.⁹

Mientras tanto, para el año de 1977, Trepagnier y colaboradores realizaron un estudio in vitro y concluyeron que el hipoclorito de sodio al 5.0% es un potente disolvente de tejido, y que la dilución de esa solución con agua (en partes iguales) no afecta notablemente su acción solvente.¹⁰

Para la década de 1980, se desarrollaron estudios para investigar las propiedades antimicrobianas y curativas de las soluciones antisépticas.

La solución de Dakin quedó en duda cuando numerosos estudios concluyeron que tenía un efecto perjudicial para las células y el proceso de curación, sugirió que la solución de Dakin, incluso en concentraciones altamente diluidas, era perjudicial para las células y para el proceso de curación de heridas.⁸

Se propuso que la solución de Dakin podía lisar los fibroblastos, inhibir la quimiotaxis de los leucocitos y dañar las células endoteliales. Su uso continúa hoy en día. En comparación con la solución de cloro al 5% a base de cloro que se puede encontrar en las tiendas, la solución de Dakin de potencia completa es una solución de hipoclorito de sodio tamponada al 0,5%. Un estudio que evaluó el efecto bactericida y la toxicidad tisular de fuerzas variadas de solución de hipoclorito de sodio mostró una actividad bactericida máxima a una concentración de 0,025%, mientras que la toxicidad tisular in vitro e in vivo se observó a una concentración de 0,25%. Se postuló que la solución de hipoclorito de sodio conserva sus propiedades bactericidas en una concentración tan baja como 0.025%, sin afectar negativamente la viabilidad del tejido y la cicatrización de la herida.¹³

1.2 Características

El hipoclorito sódico (NaOCl) es una sal, que está formado por la unión de ácido hipocloroso e hidróxido de sodio y al disociarse adquiere un potencial oxidativo.¹⁴ Grossman y Meiman demostraron en 1941 que el hidróxido de sodio es un solvente potente de materia orgánica, y que el ácido hipocloroso es el responsable de la acción detergente, que actúa sobre los ácidos grasos, los transforma en jabones solubles, además que es el responsable de la deshidratación y solubilidad proteica.¹⁵

El NaOCl es un agente reductor claro, pajizo proteolítico que contiene 5% de cloro disponible.

La lejía puede ser preparado fácilmente con blanqueador de uso doméstico como Clorox, esta solución tiene una concentración de 5.25%, por lo que basta con añadir una pequeña cantidad de agua destilada. Otra opción para preparar el líquido irrigador es disolviendo carbonato de sodio en cal clorada.^{16,17} Figura 1



Figura 1 Recipiente de hipoclorito de sodio.⁵²

La fórmula química del hipoclorito de sodio es la siguiente:



La asociación Americana de Endodoncia lo definió como un líquido claro, pálido, de color verde- amarillento, extremadamente alcalino y con fuerte olor a cloro.¹⁰

1.3 Mecanismo de acción del hipoclorito de sodio

Al entrar en contacto con las proteínas de los tejidos, el hipoclorito de sodio forma nitrógeno, formaldehído y acetaldehído. Los enlaces peptídicos se fragmentan y las proteínas se desintegran, esto permite que el hidrógeno en los grupos amino (-NH-) sea sustituido por cloro (-NCl-) para formar cloraminas; desempeña así un papel importante por su eficacia antimicrobiana. El tejido necrótico y el pus se disuelven y el agente antimicrobiano puede alcanzar mejor las zonas infectadas y limpiarlas.¹⁸

La acción antimicrobiana del hipoclorito de sodio ocurre de dos modos:

El primero es del ion de clorina: ocasionado cuando el NaOCl entra en contacto con el detritus orgánico/tejido pulpar, se forma ácido hipocloroso, éste presenta con la capacidad de penetrar en la célula bacteriana, oxidar los grupos sulfidrilo de las enzimas bacterianas e interrumpir el metabolismo que conduce eventualmente a su muerte.

Y el segundo por su alcalinidad: La solución irrigadora como ya se ha mencionado tiene un pH alcalino, esto es eficaz en la eliminación de los anaerobios, los cuales necesitan un ambiente ácido para desarrollarse.¹⁶

Estrela y colaboradores definieron las acciones del hipoclorito de sodio en tres mecanismos:

- A) Saponificación: Actúa como un solvente orgánico que degrada los ácidos grasos, reduce la tensión superficial de la solución remanente.
- B) Neutralización: La solución neutraliza a los aminoácidos.
- C) Cloraminación: La reacción entre el cloro y el grupo amino forma cloraminas que interfieren en el metabolismo celular.¹⁴

CAPÍTULO 2 USO DEL HIPOCLORITO DE SODIO EN LA ODONTOLOGÍA

A pesar de las controversias históricas y médicas que envuelven el uso de la solución de Dakin, las observaciones clínicas afirman que es un valioso agente de desbridamiento químico y una sustancia antiséptica cuando se trata de tejido necrótico, infectado y muerto al momento de trabajar los conductos radiculares¹⁹. Por supuesto, durante la práctica de endodoncia el hipoclorito de sodio es la solución más utilizada para la limpieza, desinfección de los conductos radiculares antes de su obturación tridimensional y la prevención de una reinfección futura en el sistema de conducto radicular en los dientes afectados, para lograr con éxito un tratamiento es fundamental combinar una técnica de instrumentación biomecánica para lograr una conformación cónica de los conductos radiculares con el uso de una sustancia química que ayude a la limpieza y desinfección²⁰. Es utilizado con este propósito ya que es muy eficaz para disolver residuos orgánicos y desinfectar el sistema de conductos radiculares debido al alto pH que presenta. Existe un rango de concentraciones aceptadas que oscila entre 0.5% a 5.25%.²¹

Además tiene la capacidad de eliminar bacterias Gram positivas, Gram negativas, virus, hongos y esporas, sin embargo algunos autores difieren respecto a la concentración ideal, ya que si bien es conocido que a mayor concentración el irrigante tiene mejores propiedades bactericidas y disolventes, pero esto se acompaña de un aumento de la toxicidad.²²

Por el contrario que a menor concentración de la solución, se comporta menos tóxico y con menor efecto antiséptico.

Asimismo se sabe que la efectividad de este irrigante no depende sólo de su concentración, y que otro factor que interviene es la temperatura con la cual se utiliza para desinfectar, por lo que al aumentar la temperatura de la solución con una concentración baja de hipoclorito de sodio, ésta mejora su capacidad de disolver tejidos orgánicos, sin embargo se ha demostrado que en cuando el irrigante toca el sistema de conductos radiculares, la temperatura alcanza el valor de la temperatura corporal, es por eso que se aconseja el calentamiento de la solución dentro del conducto, puede realizarse mediante la utilización de puntas sónicas o ultrasónicas, durante un par de minutos.¹⁸

Otro factor que juega un papel importante en su capacidad de disolver tejidos orgánicos, es el tiempo de exposición que la solución permanece en contacto con los tejidos, si se utilizaran concentraciones bajas de hipoclorito de sodio, se recomienda utilizar en mayor volumen y en intervalos más frecuentes para compensarla.^{18,23}

En el año 2004, el Departamento de Endodoncia de la universidad de Serbia, realizó un estudio en el que demostró que el hipoclorito de sodio diluido tiene una efectividad significativamente menor si no se tiene en cuenta el tiempo; la mayor efectividad la tiene a una concentración de 5.8%.²²

En este estudio también se concluyó que en una concentración al 2% durante los primeros 5 minutos tiene el mismo efecto sobre el tejido que agua del grifo, aunque después comienza a disolver el tejido. Por último, demostraron que en una concentración al 1%, no se disuelve nada, aunque si se aumentaba el tiempo de exposición, se obtienen resultados favorables con la misma concentración.^{22,24}

2.1 Propiedades y/o ventajas

Es un bactericida muy aceptado en la endodoncia porque tiene la capacidad de disolver tejido orgánico, la sustancia es capaz de que fragmentos de pulpa que se encuentran en estado sólido sean disueltos y desalojados del sistema de conductos radiculares al igual que los restos de dentina que quedan después de la manipulación biomecánica. Proporciona un grado de lubricación para ayudar a la conformación adecuada de los conductos, además ayuda a la clarificación, saponificación y tiene una acción microbiana de alto espectro, y posee una tensión superficial baja, además de que tiene una fácil accesibilidad y su costo es bajo en comparación con otras sustancias antisépticas.^{10,25}

2.2 Desventajas

Aunque tiene excelentes propiedades por las cuales se utiliza durante la irrigación de los conductos radiculares, existe también mucha controversia con respecto a su alta toxicidad en los tejidos, puede causar hemolisis, úlceras, migración de los neutrófilos, destrucción de células endoteliales y fibroblastos, o necrosis en los tejidos, todo esto ocasionado por negligencia del operador al no saber manipular la solución.²⁴

Como ya se ha explicado tiene una alta toxicidad para los tejidos, y esto se debe principalmente a que es un agente oxidante no específico, usado a un pH básico de 11-12, que favorece la rápida oxidación de las proteínas y la destrucción de las membranas lipídicas celulares.²⁰

Se debe tener mucha precaución al utilizar el hipoclorito de sodio, ya que como se mencionó es cáustico para los tejidos vitales, y las lesiones que puede ocasionar pueden ser potencialmente graves sobre todo para el tejido periapical, sin embargo combinando un buen manejo y una buena técnica ayudará a disminuir la posibilidad de que ocurra un accidente.

Existen también otras desventajas que son el sabor desagradable que refieren los pacientes si se filtra hacia la cavidad oral, y su fuerte olor.²⁴

Ventajas y desventajas del uso de hipoclorito de sodio como irrigante (cuadro 1).¹⁶

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Capacidad de disolver tejido orgánico	Daño celular leve a severo
Potente agente antimicrobiano	Citotóxico por su pH alcalino si se traspasa del ápice
Lubricante durante la preparación biomecánica de los canales radiculares	Es cáustica y puede causar inflamación del tejido gingival
Bajo costo	Olor y gusto desagradable
Es un producto de fácil acceso	Sus vapores pueden irritar los ojos
Baja tensión superficial	Puede blanquear la ropa

2.3 Complicaciones durante la irrigación

Los accidentes durante la terapia de endodoncia se definen como aquellos sucesos que ocurren durante el tratamiento, algunos de ellos por falta de atención del odontólogo y otros simplemente son imprevisibles.

Durante la limpieza de los conductos radiculares cuando el irrigante entra en contacto con algunos tejidos vitales¹⁸, estos percances tienen una escala de distinta gravedad, que van desde manchas en la ropa del paciente, exposición de la solución en el ojo, la proyección a través del foramen apical, o alguna reacción alérgica hasta una infiltración iatrogénica descuidada por parte del operador, cuando confunde los cartuchos de hipoclorito con los cartuchos de anestesia.²⁶

La infiltración en un tejido vital pone en marcha un proceso de hemólisis y ulceración, daña las células endoteliales y los fibroblastos, e inhibe la migración de los neutrófilos.¹⁸

2.3.1 Exposición a nivel ocular

El hipoclorito de sodio puede entrar en contacto con el ojo ya sea del paciente o del operador.

2.3.1.1 Causas

- Se puede producir cuando existe un inadecuado manejo cuando se carga y transporta la jeringa con la solución irrigadora.
- El incorrecto uso de las barreras de protección.²²

2.3.1.2 Signos y síntomas

- Epífora (figura 2).²⁷
- Dolor severo.
- Sensación de quemadura.
- Eritema conjuntiva.

- Fotofobia (intolerancia anormal a la luz).
- Blefaroespasmos (movimiento anormal del cierre de los párpados y espasmos del músculo orbicular de los ojos).
- Visión borrosa.

Dependiendo de la cantidad, concentración y tiempo de exposición de la solución pueden presentarse reacciones más severas:

- Erosión del epitelio corneal.
- Pérdida de células epiteliales de la córnea.
- Necrosis isquémica de la esclerótica.
- Blanqueamiento de la esclerótica y conjuntiva (figura 3).²⁷



Figura 2 Epífora.



Figura 3 Úlcera en la córnea.

2.3.1.3 Prevención

Haciendo que tanto el operador como el paciente utilicen gafas de protección, otra forma de evitar este incidente es manipular con cuidado el irrigante evitando que pueda salpicarse verificando que la jeringa no contenga burbujas que hagan que el operador ejerza más presión al émbolo.

2.3.2 Proyección al periapice

Se ha registrado la extrusión hacia los tejidos periodontales a través del foramen apical o de perforaciones, estos son poco frecuentes y rara vez ponen en peligro la vida, aunque sí crean daños en tejidos vitales.

Como se ha mencionado el hipoclorito de sodio es altamente alcalino, con un pH de entre 11 y 12, lo que explica el daño severo que produce a nivel tisular.^{28,29}

2.3.2.1 Causas

- Puede deberse a una errónea determinación de la longitud de trabajo dando como resultado una sobre instrumentación y como consecuencia la eliminación de la constricción apical.¹⁶
- Debido a una instrumentación poco cuidadosa, por perforaciones laterales que resultarán en la inyección del irrigante a los tejidos perirradiculares.
- En dientes con ápices abiertos.
- Al realizar la irrigación con una presión excesiva.^{30,31}
- Al utilizar jeringas con puntas de salida en dirección apical.

Se realizó una recopilación de los signos y síntomas comunes que se presentan después de la proyección de la solución.

2.3.2.2 Signos y síntomas

- Dolor severo inmediato.
- Edema de los tejidos blandos adyacentes (debido a la perfusión hacia el tejido conectivo, puede extenderse a labios, mejillas y región infraorbitaria).
- Hematoma (figura 4).³²

- Equimosis por sangrado intersticial.
- Hemorragia a través del canal.
- Existe la posibilidad de infección secundaria o diseminación de la infección ya existente.
- Anestesia reversible o parestesia.³³
- Si la solución de hipoclorito de sodio se inyecta con demasiada presión y además se impide que la solución salga coronalmente, por una obstrucción de la aguja en la entrada del conducto, la cantidad de solución que pasará a los tejidos será mayor lo que podría resultar en una necrosis (figura 5).²⁸



Figura 4 Hematoma.



Figura 5 Necrosis del paladar.

En ocasiones la parestesia de la zona persiste aún después de remitir los síntomas. La mayoría de casos registrados revirtieron durante los primeros 6 meses después del incidente.³⁴

Cuando el incidente involucra los molares superiores que a su vez están en íntima relación con el piso del maxilar, la infiltración podría proyectarse hacia el seno maxilar, estos están separados por una lámina ósea delgada.³⁵

- Sabor a cloro e irritación en la garganta.
- Salida de un líquido claro por la fosa nasal.
- Congestión nasal.
- Sensación de quemazón en el seno maxilar.²²

Otra complicación que puede presentarse es un enfisema, causada por la extravasación de la solución al tejido conectivo que favorecerá la entrada de aire (figura 6).²⁸



Figura 6 Enfisema.

2.3.2.3 Prevención

Las medidas preventivas que se deben tomar en cuenta para evitar un accidente como:

- Conocer la anatomía del canal radicular.
- Toma correcta de radiografías para descartar que cualquier alteración en el ápice.²⁶
- Si existe una reabsorción radicular contemplar la posibilidad de emplear otra solución, ya que la baja tensión superficial del hipoclorito de sodio unido a la carencia de una parada apical, permite con mayor facilidad el sobrepaso de la solución.
- Ajustar las técnicas de irrigación.
- Emplear puntas de irrigación con ventilación lateral.¹⁴ Figura 7

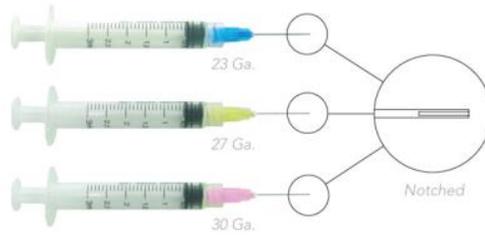


Figura 7 Puntas con ventilación lateral.⁵²

2.3.3 Infiltración hacia los tejidos blandos

Al instante de realizar la irrigación se puede causar una inflamación de los tejidos blandos si la solución se proyecta dentro de la cavidad oral.

El hipoclorito de sodio reacciona con las proteínas y grasas de la mucosa oral, lo que podría provocar infecciones secundarias.³⁶

2.3.3.1 Causas

- Debido a una mala adaptación del dique de hule.
- Dientes muy destruidos que el aislamiento no ajuste correctamente.
- No utilizar un adecuado método de succión.¹⁰

2.3.3.2 Signos y síntomas

- Sensación de quemazón.
- Sabor desagradable.
- Quemadura de la mucosa (figura 8).³⁷



Figura 8 Quemadura de la mucosa.

Estas lesiones dependen del pH de la solución, el volumen ingerido, la concentración del irrigante y también del tiempo que estuvo en contacto con la mucosa.

2.3.3.3 Prevención

- Se recomienda al operador o a su asistente mantener aspiración constante durante la irrigación.
- Una adaptación correcta del dique de hule para realizar este tratamiento, pues así evitamos que el líquido se proyecte a la mucosa.²⁶ Figura 9
- Hacer reconstrucción en dientes muy destruidos.



Figura 9 Barreras de protección y uso de dique de hule⁵².

2.3.4 Cartuchos de anestésicos como mecanismo de irrigación de hipoclorito de sodio: accidentes

Se han descrito casos en los que el odontólogo infiltra la solución de hipoclorito de sodio, confundiéndola con un cartucho de anestesia.

2.3.4.1 Causas

Este accidente se debe a que algunos odontólogos usan imprudentemente cartuchos anestésicos vacíos para almacenar las soluciones irrigadoras, justificando que les es más fácil irrigar los conductos con las agujas largas

que se utilizan para anestésiar, se supone que estos cartuchos deben estar perfectamente marcados y guardados en un lugar donde se tenga presente que no es una solución anestésica, desafortunadamente a la hora de realizar el tratamiento de conductos es necesario utilizar ambos cartuchos y es posible confundirlos. ³⁸ Figura 10

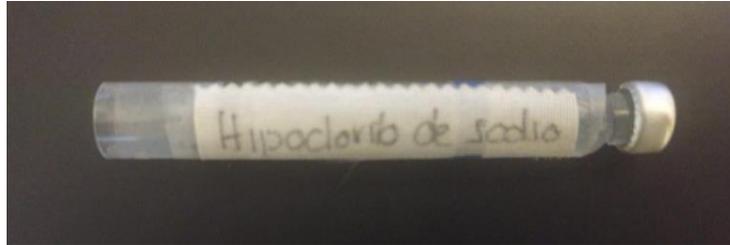


Figura 10 Cartucho de anestesia relleno con hipoclorito de sodio. ^{F.D}

2.3.4.2 Signos y síntomas

- Dolor severo.
- Quemazón e irritación dependiendo de dónde se infiltró la solución.
- Suele producirse destrucción de tejido o necrosis en la zona de inyección.
- Edema. ¹⁸
- Trismus (figura 11). ²¹
- Incluso pueden producirse cuadros más graves como obstrucción de la vía aérea debido a edemas. ^{38,39}
- Parestesia.



Figura 11 Dificultad en la apertura de la boca.

2.3.4.3 Prevención

Es importante enfatizar la importante de no reutilizar ningún cartucho de anestésico vacío con la finalidad de usarlo con NaOCl, esta sustancia es muy toxica para los tejidos vitales

Si el odontólogo insiste en irrigar los conductos radiculares de esta forma, se debe hacer con mucha precaución para confundir la solución y no exponerse a causar un accidente.⁶ Figura 12



Figura 12 Irrigación con jeringas tipo carpule.⁵²

2.3.5. Hipersensibilidad al hipoclorito de sodio (reacción alérgica)

Antes de realizar cualquier tratamiento dental, incluida la endodoncia, el operador debe realizar una historia clínica completa y bien detallada, incluyendo una serie de preguntas acerca de la hipersensibilidad a las sustancias y/o componentes de los materiales que se emplearan en la terapia endodóncica, si es que existe alguna sospecha de alergias a productos que se utilizan de blanqueo del hogar debe referirse al paciente para realizarse pruebas especializadas de hipersensibilidad.

Existen pocos reportes en la literatura médica sobre las reacciones alérgicas al NaOCl, el primer caso de hipersensibilidad se informó en 1940 por médico Sulzberge.⁶

No es común que los pacientes presenten alergias a este irrigante, pues el Na y Cl son elementos esenciales de la fisiología del cuerpo humano. Se debe recordar que el ácido hipocloroso (componente activo del hipoclorito de sodio) es una sustancia química elaborada por los neutrófilos en el proceso de fagocitosis; puede crear lesiones en el tejido local cuando se produce en exceso (necrosis por licuefacción: exudado purulento), pero no una respuesta alérgica. No obstante, en raras ocasiones puede producirse una respuesta de hipersensibilidad.²⁰

Existen pacientes que tienen más posibilidades genéticamente de generar una reacción alérgica a múltiples elementos como por ejemplo alergias al látex o a algún alimento en comparación con la población normal, para ellos puede estar indicada una prueba cutánea de la solución para descartar que lo sean a este irrigante.²⁶

Se recopiló material bibliográfico de casos donde se presentó una reacción, realizándose un listado de los signos y síntomas que hasta el momento se han registrado.

2.3.5.1 Causas

- Pacientes que son alérgicos a algún componente del irrigante.

2.3.5.2 Signos y síntomas

- Urticaria.
- Inflamación (figura 13).⁶
- Dolor.
- Edema.
- Eritema.
- Equimosis.
- Dificultad para respirar.

- Broncoespasmo (sibilancias).
- Hipotensión.
- Equimosis difusa.^{28,6}



Figura 13 Inflamación del lado derecho.

2.3.5.3 Prevención

En el historial médico de cada paciente debe registrarse meticulosamente, si existe alguna sospecha acerca de la alergia a cualquier material de limpieza doméstico (cloro), no debe emplearse esta sustancia durante el tratamiento. Es importante mencionar que cuando el paciente refiere que es alérgico debe optar por usar otra solución irrigadora.⁶

Cuadro 2 Secuelas de la extrusión de hipoclorito de sodio.³⁴

INMEDIATAMENTE	Dolor
POCAS HORAS DESPUÉS	Inflamación Equimosis Sangrado a través del margen gingival y el diente
A LOS POCOS DÍAS	Déficit neurológico Úlcera necrótica Infección secundaria Dolor persistente Déficit neurológico persistente

CAPÍTULO 3 TRATAMIENTO

3.1 Corticoides

La etiología de una gran parte de los procesos que afectan a la mucosa oral no está suficientemente aclarada. Se conoce que en muchos de ellos se desarrolla un proceso inflamatorio crónico e inespecífico. Su tratamiento por tanto no es etiológico, sino sintomático y los corticoides desde hace décadas han sido utilizados, por sus propiedades antiinflamatorias y por su gran eficacia continúan siendo los fármacos de primera elección, en el manejo de esta urgencia.⁴²

En los polos superiores de los riñones se encuentran situadas dos glándulas suprarrenales, cada una se compone de dos porciones diferentes, la médula suprarrenal y la corteza suprarrenal, la primera se relaciona con el sistema nervioso simpático; secreta las hormonas adrenalina y noradrenalina en respuesta a la estimulación simpática y la última secreta un grupo de hormonas llamadas corticosteroides, estas hormonas se sintetizan a partir del esteroide colesterol, poseen una fórmula química parecida.⁴⁴

Su producción está regulada por otra hormona sintetizada en la hipófisis y que se denomina hormona adrenocorticotropa (ACTH), la cual, a su vez, está regulada por otra hormona segregada en el hipotálamo, denominada hormona liberadora de corticotropina (CRH), dando lugar de esta forma al eje funcional conocido como eje hipotálamo-hipófisis-suprarrenales.

Hay tres tipos de hormonas esteroideas:

Los mineralocorticoides que adquieren este nombre porque afectan principalmente a los electrolitos sobre todo el sodio y potasio, el segundo grupo es de los glucocorticoides llamados corticosteroides o simplemente corticoides ya que poseen efectos importantes de aumento de la glucemia,

además de una acción antiinflamatoria e inmunosupresora, un efecto fundamental sobre el metabolismo de las proteínas y de los lípidos, por último y en pequeñas cantidades secreta hormonas sexuales, en particular andrógenos, estas muestran los mismos efectos que la hormona sexual masculina testosterona.^{42,45}

Existen hormonas esteroideas producidas de forma natural en la corteza de las glándulas suprarrenales y, por otra parte, los derivados sintéticos que se consiguen modificando su estructura química básica.

Se han aislado más de 30 esteroides de la corteza suprarrenal, pero sólo dos tienen importancia para la función endocrina normal del cuerpo humano: la aldosterona, y el cortisol que es el glucocorticoide principal.

Las hormonas esteroideas humanas, incluidas las que se producen en la corteza suprarrenal, se sintetizan a partir del colesterol.

Además del cortisol y de la aldosterona, la corteza suprarrenal suele secretar cantidades pequeñas de otros esteroides con actividad mineralocorticoide o glucocorticoide. Se han sintetizado y empleado en medicina varias hormonas esteroideas potentes, que no se sintetizan normalmente en las glándulas suprarrenales.

Cuadro 3 Hormonas esteroideas más importantes, incluidas las sintéticas.⁴⁴

HORMONAS CORTICOSTEROIDES	
MINERALOCORTICOIDES	
Aldosterona.	Muy potente casi el 90% de toda la actividad mineralocorticoide.
Desoxicorticosterona	1/30 de la potencia de la aldosterona, se secreta en cantidades mínimas.
Corticosterona	Ligera actividad mineralocorticoide.
9 α Fluorocortisol	Sintético, más potente que la aldosterona.
Cortisol	Actividad mineralocorticoide mínima, secretada en grandes cantidades.
Cortisona	Sintético, actividad mínima.
GLUCOCORTICOIDES	
Cortisol	Muy potente, casi al 95% de toda la actividad glucocorticoide
Corticosterona	4% de la actividad glucocorticoide total, menos potente que el cortisol.
Cortisona	Sintética, casi tan potente como el cortisol
Prednisona	Sintética, cuatro veces más potente que el cortisol
Metilprednisona	Sintética, cinco veces más potente que el cortisol.
Dexametasona	Sintética, treinta veces más potente que el cortisol

Los esteroides suprarrenales se descomponen en el hígado y se conjugan para formar ácido glucurónico y en menor medida sulfatos. Aproximadamente el 25% de estos conjugados se eliminan por la bilis y luego, por las heces, los demás conjugados formados en el hígado entran en la circulación.

El cortisol ayuda a resistir el estrés prácticamente de cualquier tipo, ya sea físico o neurológico.

Tipos de estrés que aumentan mucho la liberación de cortisol:

- Traumatismos, casi cualquier tipo.
- Infección.
- Cirugías.
- Inyección de sustancias necrosantes debajo de la piel.
- Enfermedades debilitantes de casi cualquier tipo.

Cuando un tejido se daña a causa de algún evento como un traumatismo, una quemadura, una infección bacteriana o de cualquier otra forma esto suele desencadenar una respuesta inflamatoria. La administración de cortisol permite bloquear esta respuesta, incluso puede una vez establecida revertir muchos de sus efectos.

Para comprender un poco más acerca de esta respuesta inflamatoria se explicarán las secuencias de la inflamación, la cual sigue cinco etapas fundamentales:

- 1) La liberación de sustancias químicas por las células dañadas del tejido, que activan el proceso inflamatorio, como histamina, bradicinina, enzimas proteolíticas, prostaglandinas y leucotrienos.
- 2) Aumento del flujo sanguíneo de la zona inflamada, inducido por algunos de los productos liberados de los tejidos, efecto que se le conoce como eritema.
- 3) Salida de grandes cantidades de plasma hacia las zonas dañadas por el aumento de la permeabilidad capilar, seguido de la coagulación del líquido intersticial, lo que determina un edema.
- 4) Infiltración de la zona por leucocitos.

5) Crecimiento de tejido fibroso en unos días o semanas ayudando a la cicatrización.⁴⁴

6) Así cuando se secretan o se inyectan grandes cantidades de cortisol a una persona, ejerce dos efectos antiinflamatorios:

Bloquear las primeras etapas del proceso inflamatorio incluso antes de que empiece la inflamación y el segundo es cuando la inflamación ya se ha iniciado, induce una desaparición rápida de la misma y acelera la cicatrización.

El cortisol es el encargado de impedir la inflamación:

- Estabiliza las membranas lisosómicas.
- Reduce la permeabilidad de los capilares.
- Suprime al sistema inmunitario.
- Disminuye la fiebre.

Además ayuda a reducir la inflamación cuando el proceso ya está iniciado, en un plazo de horas a días, de inmediato bloquea casi todos los factores que fomentan la inflamación, además acelera el ritmo de cicatrización.⁴⁶

Bloquea la respuesta inflamatoria a las reacciones alérgicas:

No influye en las reacción alérgica básicas entre el antígeno y el anticuerpo, incluso suceden algunos efectos secundarios de la reacción. Como la respuesta inflamatoria causa muchos de los efectos graves y a veces mortales, la administración de cortisol, con su efecto antiinflamatorio y de la menor liberación de productos inflamatorios, pueden salvar la vida del paciente.

Reduce el número de eosinófilos y de linfocitos de la sangre, este efecto comienza a los pocos minutos de la inyección y se acentúan en unas horas.⁴²

3.2 Corticoides más utilizados en la odontología

- Betametasona.
- Dexametasona 8mg/2ml.
- Metilprednisolona.⁴⁷

Vida media biológica de los corticoides (cuadro 4).⁴²

Corta duración	Cortisol Cortisona
Duración intermedia	Prednisona Prednisolona Metilprednisolona
Duración prolongada	Parametasona Betametasona Dexametasona

Antibióticos más utilizados para quemaduras por hipoclorito de sodio (cuadro 5).^{22,34}

Antibiótico	Presentación	Dosificación	Vía de administración
Amoxicilina	Tabletas 250 mg, 500 mg	500 mg cada 8 horas	Oral I.M.
Eritromicina	Cápsulas 250mg	Cada 6 horas	Oral
Clindamicina	Tabletas 300 mg	Cada 6 horas	Oral I.M.
Metronidazol	Tabletas 250 mg, 500mg	500 mg cada 8 horas	Oral

3.3 Protocolo a seguir

En todas las complicaciones descritas anteriormente, lo primero que se debe hacer es suspender inmediatamente el procedimiento de endodoncia. Algunos de los signos y/o síntomas se desarrollan de manera muy rápida.

Los protocolos de tratamiento son empíricos y se basan únicamente en la causa y la gravedad de cada caso. Haciendo especial hincapié en el control del dolor y la inflamación.²⁶

Se describirán los pasos a seguir después de alguno de estos eventos adversos.

Cuando la exposición se da a nivel ocular el operador debe de realizar lo siguiente:

- Irrigar inmediatamente el ojo con abundante solución salina para así tratar de diluir la concentración del irrigante por lo menos durante 10 minutos, esto también ayudará a eliminar la sustancia alcalina que puede permanecer activa, inmediatamente después el paciente deberá visitar al oftalmólogo.²⁷

Por el contrario si la solución de hipoclorito de sodio estuvo en contacto con el periapice el manejo a seguir en este accidente será distinto:

- Para aliviar la sensación de quemazón y dolor el paciente deberá utilizar compresas frías extraorales para así también reducir la inflamación e indicar que a las 24 horas se debe utilizar compresas tibias frecuentes para estimular la circulación sistémica local.³⁶

- Irrigar la zona con solución salina para tratar de diluir la concentración (debe ser forzada en los tejidos periapicales, como ocurrió con el NaOCl).
- Administrar solución anestésica local en el área afectada para reducir la sintomatología y que este cumpla la función de reducir el pH.^{6,11}

El operador deberá implementar en seguida un protocolo farmacológico

- Infiltrar inmediatamente después del evento adverso un corticoide en la mucosa vestibular del diente afectado para prevenir la respuesta inflamatoria extrema que se produce de manera casi inmediata.
- AINE por cinco días para controlar el dolor.
- Terapia con antibiótico por siete días como profilaxis preventiva.^{26,40}

La penicilina es el fármaco de elección cuando no existen antecedentes de alergia, a veces se combinan con ácido clavulánico. El riesgo de propagar una infección o un sistema inmunitario deteriorado debe ser el criterio para prescribir antibióticos.³⁴

En función de la gravedad de la destrucción y necrosis de los tejidos duros y blandos; en los casos más leves se pueden utilizar antibióticos orales, mientras que para controlar las presentaciones más graves el paciente debe ser hospitalizado para que pueda emplearse por vía intravenosa.³¹

Puede ser necesario un desbridamiento de la zona, esto se requiere cuando hay una necrosis extensa de tejidos blandos, permitirá el drenaje y la realización de lavados, que si se deja, podría conducir a una infección secundaria.

En presencia de inflamación difusa, la anestesia local está contraindicada para evitar la propagación de cualquier infección existente.⁴¹

Cuando la infiltración se limita a la mucosa el manejo consiste en la succión de la solución que se proyectó y únicamente controlando la sintomatología, el operador puede colocar anestesia tópica en la zona afectada y se prescribirá un AINE por 7 días.

Una vez logrado detenerla hemorragia a través del canal, el odontólogo puede colocar medicación dentro del conducto y posteriormente colocar una curación, nunca dejar el diente abierto.⁴²

Cuando el odontólogo infiltra de manera iatrogénica el irrigante a los tejidos blandos por confundirle con un anestésico se deberá:

- Inmediatamente iniciar el tratamiento con corticoides.
- Prescripción de antibióticos para prevenir una infección secundaria.
- Analgésicos para controlar el dolor vía intravenosa.

Vigilar al paciente ya que si se muestra un aumento marcado del tamaño y la extensión de la inflamación o cualquier signo de obstrucción inminente de las vías respiratorias es importante referir inmediatamente al paciente al hospital o a un cirujano maxilofacial para que pueda recibir un tratamiento y unos cuidados más agresivos, evitando una situación que podría poner en riesgo la vida del paciente.^{40,43}

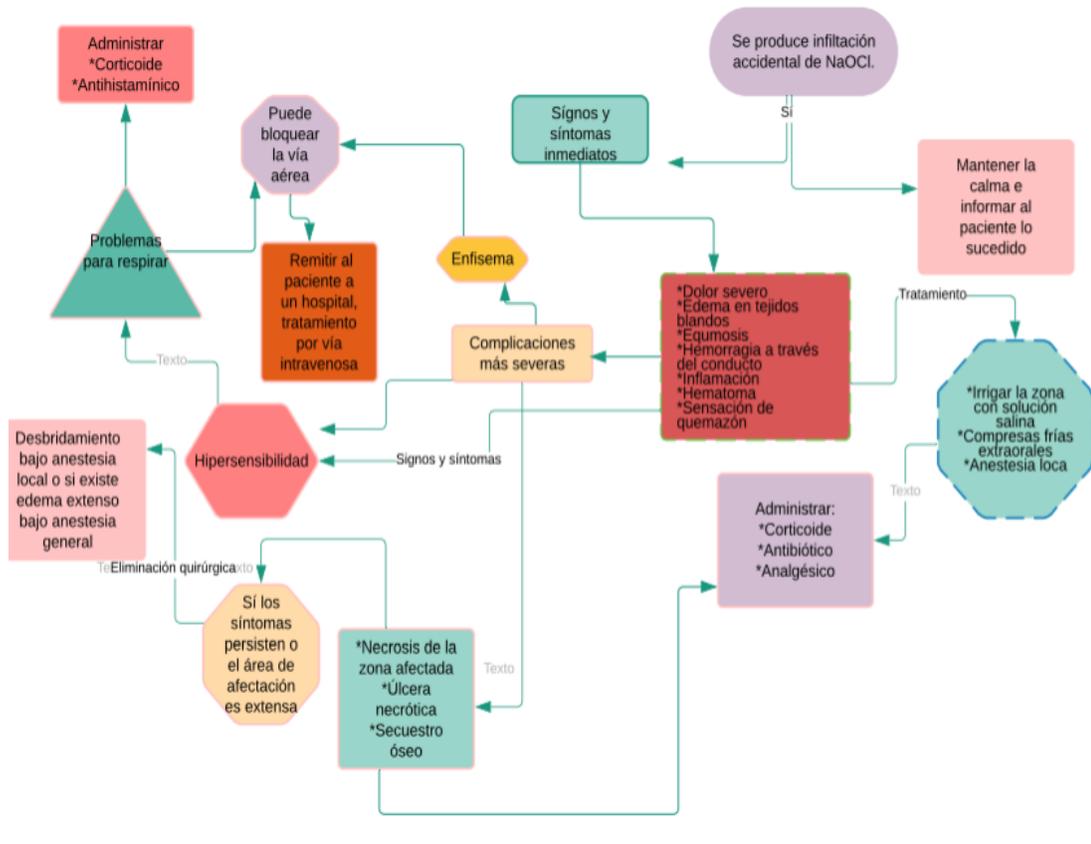
Las secuelas permanentes se pueden dividir en lesiones nerviosas y tejidos cicatriciales. El examen neurológico de los nervios trigémino y facial debe realizarse sistemáticamente una vez que el efecto de la anestesia desapareció.

En casos en donde el paciente presente alguna reacción alérgica es fundamental un tratamiento farmacológico:

- Administración de corticoide.
- Antihistamínico para prevenir una reacción anafiláctica.

- Antibiótico para prevenir una infección secundaria.
- Analgésicos para el control del dolor.

Los antihistamínicos prescriben con la expectativa de que limitarán la extensión del edema.²¹



Cuadro 6 algoritmo del protocolo a seguir según sus diferentes complicaciones.^{20, 21,24,38}

CAPÍTULO 4 CASOS CLÍNICOS

4.1 A consecuencia de una infiltración al periapice

Paciente de sexo femenino, 66 años de edad, se presenta al departamento médico de urgencias después de 3 horas de haberse realizado un tratamiento de conductos, en el cual se infiltró accidentalmente hipoclorito de sodio a los tejidos periapicales debido a una perforación iatrogénica en el diente 24.³⁹

➤ Signos y síntoma

- Inflamación de la cara del lado derecha y edema (figura 14).³⁹
- Dolor durante y después de la infiltración accidental.
- Dolor clasificado como 5/10.



Figura14 Inflamación y edema del lado derecho.

➤ Tratamiento

- Uso de compresas frías durante las primeras 24 horas seguidas de compresas tibias para reducir los moretones e inflamación. Estos fueron aplicados localmente al área.

➤ Tratamiento farmacológico

- Prescribieron antibióticos (Amoxicilina con ácido clavulánico cada 8 horas durante 7 días).
- Corticoides (Dexametasona 6.6 mg cada 8 horas durante 1 día).
- Analgésicos (Paracetamol 1 g cada 6 horas durante 3 días).³⁹

4.2 A consecuencia de una infiltración al periapice

Mujer de 59 años de edad, sufre una infiltración accidental de 1ml de solución de hipoclorito de sodio al 5.25% en el primer premolar inferior izquierdo durante un tratamiento de conductos.⁴⁸

➤ Signos y síntomas

- La paciente refiere dolor intenso que se irradia al ángulo izquierdo de la mandíbula.
- Inflamación submandibular izquierda.
- Úlcera necrótica superficial poco profunda de 1.5 cm al lado del canino izquierdo inferior y los premolares, (figura 15).⁴⁸
- Entumecimiento en el labio inferior izquierdo y las áreas de la barbilla.
- Debilidad del labio inferior izquierdo.



Figura 15 Úlcera necrótica.

Después de 5 días la inflamación había aumentado a 4 cm y había una úlcera intraoral que medía 3 cm (figura 16).⁴⁸



Figura 16 Úlcera necrótica intraoral de 3cm.

El paciente ingresó en el hospital donde se le administró corticoide vía intravenosa, antibióticos, analgésicos. Por último se realizó un desbridamiento quirúrgico del tejido necrótico bajo anestesia general.

Hubo una extensa necrosis de tejidos blandos comenzando en los incisivos inferiores y terminando en el segundo molar izquierdo.

El nervio mentoniano estaba edematoso y tenía hebras necróticas deshilachadas que se extendían hasta el labio inferior.

Después de 1 mes, el paciente tenía un dolor neuropático en aumento en la mejilla izquierda y la mandíbula que se irradiaba hacia la oreja izquierda.

A los 3 meses, el paciente tenía disestesia dolorosa del área, tenía afectado el nervio alveolar inferior izquierdo y no tenía sensación en la distribución del nervio mentoniano izquierdo. También sufrió debilidad del nervio mandibular, que suministra la función motora al labio inferior.

4.3 A consecuencia de una infiltración a la mucosa

Paciente femenina de 28 años de edad, sin antecedentes patológicos. Acude a la clínica de endodoncia refiriendo que 24 horas antes, durante el tratamiento de conductos, antes de la obturación del primer molar superior, manifestó dolor severo y sensación de quemadura en todo el maxilar que se irradiaba al hemisferio cerebral izquierdo.²⁰

Al suspenderse el tratamiento y retirar el aislamiento absoluto la superficie vestibular había sufrido de una filtración de hipoclorito a la mucosa.

➤ Signos y síntomas

- Dolor agudo.
- Lesión ulcerativa.
- Necrosis de tejido.
- Exposición ósea de maxilar.

El dolor se exacerbó, la quemadura provocó en el fondo de saco una ámpula blanquecina de aproximadamente de 3 cm, abarca la cara distal del canino hasta la cara mesial del primer molar, lesión bien delimitada por una pigmentación oscura en todo el contorno (figura 17).²⁰



Figura 17 Lesión a las 24 horas del accidente.

➤ Diagnóstico

Dehiscencia de tejido blanco con necrosis ósea superficial por filtración de hipoclorito de sodio debido a un aislamiento absoluto deficiente.

Procedimiento quirúrgico

- Se anestesió al paciente con lidocaína al 2% sin vasoconstrictor.
- Se utilizó mango de bisturí #4 con hoja de bisturí #15, para realizar incisiones contorneantes considerando la eliminación de la totalidad de tejido necrosado (figura 18).²⁰



Figura 18 Eliminación de tejido necrótico.

- Posteriormente con cureta se raspó el hueso expuesto hasta estimular el sangrado, se desprende tejido sano con el auxilio de una legra para ser afrontado de manera suave sin tensión de bordes (figura 19 y 20).²⁰



Figura 19 Raspado óseo



Figura 20 Estimulación del sangrado.

- Se utilizó sutura de seda 000 y se realizaron puntos separados evitando dejar espacios entre suturas (figura 21).²⁰.



Figura 21 Suturas.

➤ Tratamiento farmacológico

- Antibiótico: Clindamicina 300 mg c/8 horas durante 7 días.
- Analgésico: Ibuprofeno 600 mg c/8 horas durante 5 días.

4.4 A consecuencia de una infiltración por confundirla con cartucho de anestesia

Paciente masculino con hipotiroidismo controlado, 30 años de edad, acude a la consulta en la Unidad de Cirugía Maxilofacial en San Borja, Chile.

Refiere que dos meses antes tuvo un accidente en el cual se le infiltró en el espacio pterigomandibular una solución de hipoclorito de sodio con una técnica troncular.⁴⁹

- Durante el procedimiento la paciente manifestó de inmediato:
 - Dolor agudo e intenso en la zona del lado derecho.
 - Progresiva dificultad para abrir la boca.
 - Vómito.
 - Sensación de frío.
 - Llanto.
 - Temblores.

- Tratamiento inmediato
 - Ciclobenzaprina 10mg por vía oral. (Relajantes musculares).
 - Meloxicam de 15mg y Clonixinato de Lisina 125mg por vía oral. (AINES).
 - Dieta blanda.

Obteniendo como resultado la disminución del dolor de intenso a moderado y tolerable después de algunos días, pero siguió con la limitación para abrir la boca.

- Al examen clínico la paciente refirió
 - Facies hipo mímicas.
 - Dolores musculares en la región facial.
 - Trismus, 3.5mm de apertura (figura 22).⁴⁹

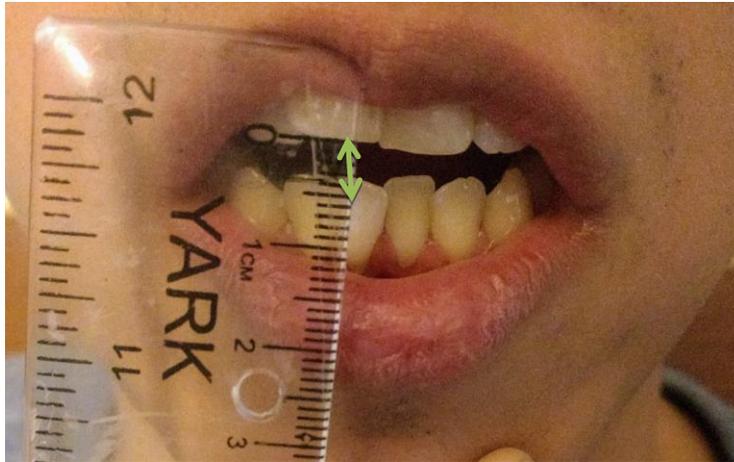


Figura 22 Apertura máxima de 3.5mm.

- Farmacoterapia
 - Continuar con Ciclobenzaprina.
 - Betametasona.

- Tratamiento
 - Realizar ejercicios mandibulares utilizando una técnica de apertura bucal progresiva interponiendo tabletas de madera entre los molares, incrementando el número de ellas progresivamente, una vez a la semana.

- Tratamiento con láser para la musculatura facial, cervical y masticatoria.
- Dieta blanda como papillas.

➤ Evolución

La paciente refiere la desaparición progresiva y total de la sintomatología dolorosa.

Recuperación completa sensorial y motora (figura 23).⁴⁹



Figura 23 Paciente con recuperación completa.

CAPÍTULO 5 ACTITUD DEL CIRUJANO DENTISTA

Después del infortunio es indispensable mantener la calma y a partir de este momento determinar el tratamiento que emplearemos, el cual será específico en cada caso, tomando en cuenta la cantidad de hipoclorito infiltrado, concentración de la solución, estado general del paciente y grado de afectación de los tejidos, enfocado principalmente a mitigar el dolor y la inflamación.⁵⁰

Informarle de las causas del problema, los signos y síntomas aparecen de manera muy rápida y a pesar del aspecto que pueda tener en ese momento explicarle lo que debe esperar. Hay que vigilar y documentar dicha recuperación a diario hasta que la resolución resulte inminente.³³

5.1 Alternativa de otras sustancias irrigantes

Existen alternativas para desinfectar los conductos, aunque se sabe que el más eficiente es el hipoclorito de sodio, estas variantes pueden ser utilizadas por ejemplo si el paciente es alérgico.⁶

Cuadro 6 Sustancias utilizadas para la irrigación.¹⁸

Clorhexidina
Ácido etilendiaminotetraacético (EDTA)
Yoduro de potasio yodado
Peróxido de hidrogeno
Ácido cítrico
Microdacyn

CONCLUSIONES

La presente investigación se centró en describir las generalidades que rodean la solución de hipoclorito de sodio en el uso de la endodoncia, esta es la sustancia de irrigación más utilizada por ser altamente efectiva para la desinfección de los conductos radiculares. Sin embargo también puede afectar negativamente los tejidos adyacentes.

Pueden llegar a ocasionar severas lesiones traumáticas en tejidos vivos, y daño tisular, ya que es un agente tóxico debido a la alcalinidad que presenta lo que provoca una quemadura y necrosis al contacto, ya sea en mucosas o tejido óseo, si el manejo de esta solución es inadecuada, afortunadamente este tipo de complicaciones no es muy común en la práctica diaria y son ocasionadas generalmente por negligencia del operador.

La secuencia de signos y síntomas que se produce después de la extrusión en los tejidos periapicales, parece seguir un patrón típico el cual es la manifestación inmediata de dolor agudo, inflamación, enrojecimiento, edema del área involucrada, hemorragia profusa que se manifiesta intraoralmente desde el acceso del diente.

Aunque es imposible prevenir estos accidentes con una certeza absoluta, sí se puede reducir considerablemente su frecuencia siguiéndose una serie de indicaciones de prevención como será el determinar la longitud de trabajo, el uso de dique de hule, incluso al realizar una radiografía periapical para conocer la anatomía del diente y si existiera un reabsorción o ápice abierto, así como para confirmar la integridad del conducto radicular antes de irrigarlo, es muy importante el uso de jeringas con salida lateral y también mantener siempre una constante succión de la solución.

No existe un protocolo reconocido para manejar estas complicaciones, aunque el objetivo principal del tratamiento es diluir la concentración de la

solución, prevenir daños secundarios como una infección y lo más importante es que está dirigido al alivio del dolor y controlar la inflamación.

El reconocimiento temprano de los signos y síntomas del accidente con NaOCl es necesario, ya que el tiempo es un factor crucial para reducir el efecto destructivo que tiene este agente en los tejidos periodontales, iniciar el tratamiento farmacológico lo más pronto posible para así prevenir complicaciones que pongan en riesgo la vida del paciente.

La utilización de un corticoide local ha resultado útil en el manejo del tejido directamente involucrado, es fundamental para controlar la inflamación que se presenta casi de forma inmediata. La administración de betametasona directamente en la lesión o algún otro corticoide ayuda a atenuar la acción del hipoclorito.

El compromiso de la vía aérea es una complicación en la cual debemos actuar de manera rápida y de ser necesario el paciente debe ser remitido al hospital.

La mayoría de los casos reportados de accidentes ocurren como resultado de una infiltración de NaOCl a través del foramen apical, ya sea por colocar la jeringa de irrigación demasiado apicalmente o ejercer una excesiva presión, lo que proyecta la solución de irrigación a los tejidos periapicales, se puede producir cuando la determinación de la longitud de trabajo es errónea, cuando el diente presenta un ápice abierto o alguna perforación.

El tratamiento a estos accidentes es muy importante para poder impedir o minimizar el proceso de inflamación que se presentará, evitando complicaciones futuras, es por ello que el uso de corticoides infiltrados en la lesión ayuda a disminuir los graves síntomas que se producen como resultado de la lesión. Es importante darle un seguimiento continuo al

paciente y de ser necesario referirlo al hospital para así poder suministrar los fármacos vía intravenosa.

La parestesia, que muchos de los pacientes manifiestan en la zona de infiltración normalmente desaparece antes de los 6 meses, no hay mucha información acerca de los casos en los que la parestesia fue permanente.

La junta americana de endodoncia realizó una encuesta con 314 odontólogos de los cuales solo 132 informaron haber sufrido este tipo de accidentes.⁵¹

Se puede decir que los accidentes de hipoclorito de sodio son muy poco frecuentes, sin embargo debemos estar preparados porque ninguno está exento de enfrentarse a un evento adverso de este tipo.

Debemos tener en cuenta que para el paciente este accidente puede resentir el futuro tratamiento y provocar desconfianza en su odontólogo, evitarlo sería lo ideal, si el accidente ya ocurrió lo mejor es monitorear en todo momento al paciente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lafaurie GI, Calderón J, C Z, LM M, DM C. Hypochlorous Acid: A New Alternative as Antimicrobial Agent and For Cell Proliferation for Use in Dentistry. *Int J Odontostomat*. 2015; 9(3):475-481.
2. Machet L, Fourtillan E, Vaillant L. Antisépticos. *EMC - Tratado Med*. 2016; 20(4):1-5.
3. Kelly K. *Medicine Becomes a Science: 1840-1999*. Facts On File; 2010.
4. Greenwood NN, Earnshaw A. *Chemistry of the Elements*. Butterworth-Heinemann; 1997.
5. Bouvet M. Les grandspharmaciens : Labarraque (1777-1850). *Rev Hist Pharm (Paris)*. 1950; 38(128): 97-107.
6. Sánchez SL, Sáenz AE. Aseptics and Disinfectants. 2005; 15: 20 hallado en: http://metabase.uaem.mx/bitstream/handle/123456789/1468/280_4.pdf.
7. Levine JM. Dakin's Solution: Past, Present, and Future. Article NursingCenter. Hallado en: https://www.nursingcenter.com/journalarticle?Article_ID=1585988&Journal_ID=54015&Issue_ID=1585854.
8. McCullough M, Carlson GW. Dakin's solution: Historical perspective and current practice. *Ann Plast Surg*. 2014; 73(3):254-256.
9. Mullens CL, Luh JH, Wooden WA. Historical review of Dakin's solution applications. *J PlastReconstr Aesthetic Surgery*. 2018; 71(09): 49-55.
10. Cárdenas Á, Sánchez S, Tinajero IIC, González V, Baires L. Use of

sodium hypochlorite in root canal irrigation. Opinion surgery and concentration in commercial products. *Rev Odontológica Mex.* 2012; 16(4):252-258.

11. Chaugule VB, Panse AM, Gawali PN. Adverse Reaction of Sodium Hypochlorite during Endodontic Treatment of Primary Teeth. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2015; 8(2):153-156.
12. Wright PP, Kahler B, Walsh LJ. Alkaline Sodium Hypochlorite Irrigant and Its Chemical Interactions. *Mater.* 2017; 10: 10.
13. Georgiadis J, Nascimento VB, Donat C, Okereke I, Shoja MM. Dakin's Solution: "One of the most important and far-reaching contributions to the armamentarium of the surgeons." *Burns.* 2018.
14. Ruddle CJ. Limpieza y Desinfección Del Sistema de Conductos Radiculares. Eleventh E. Elsevier España, 2002.
15. Lima ME. Endodoncia de La Biología a La Técnica. AMOLCA; 2009.
16. Nageswar Rao R. Endodoncia Avanzada. Amolca (Actualidades Medico Odontológicas Latinoamericanas); 2011.
17. Weine FS, Navascués Benlloch I. Terapéutica En Endodoncia. Salvat; 1991.
18. Cohen S, Hargreaves KM. Cohen Vías de La Pulpa. Elsevier; 2011.
19. Fruttero A. Revisión actualizada de las soluciones irrigadoras endodónticas. 2004; 1-23.
20. Corona TM, Montoya GS, Ortega TB, Aguilar FE. Dehiscencia de tejido por contacto con hipoclorito de sodio. *Revista Tamé Caso Clínico.* 2013; 2 (4): 118-120.
21. Raffo LM, Torres BR, Domínguez VM. Accidente por difusión de

hipoclorito de sodio durante la terapia endodónticas. *Actas odontológicas*. 2010; 7(1):50-55.

22. Ramírez F. Hipoclorito. 2018; 8: 71-79. Hallado en: <http://www.elaguapotable.com/hipoclorito.htm>.
23. Zou L, Shen Y, Li W, Haapasalo M. Penetration of Sodium Hypochlorite into Dentin. *J Endod*. 2010;36(5):793-796.
24. Farook SA, Shah V, Lenouvel D, Sheikh O, Sadiq Z, Cascarini L. Guidelines for management of sodium hypochlorite extrusion injuries. *Br Dent J*. 2014; 217 (12):679-684.
25. Federico D, Antunovic AC. La solución de DakinCarrel. 2013; 1230-1235.
26. Mehdipour O, Kleier DJ, Averbach RE. Anatomy of sodium hypochlorite accidents. *Compend Contin Educ Dent*. 2007;28(10):544-546, 548. Hallado en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18018389>.
27. Ingram TA. Response of the human ingram to accidental exposure to sodium hypochlorite. *J Endod*. 1990; 16(5):235-238.
28. Hülsmann M, Hahn W. Complications during root canal irrigation - Literature review and case reports. *Int Endod J*. 2000; 33(3):186-193.
29. Pelka M, Petschelt A. Permanent mimic musculature and nerve damage caused by sodium hypochlorite: a case report. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology*. 2008;106(3): 80-83.
30. Shih M, Marshall FJ, Rosen S. The bactericidal efficiency of sodium hypochlorite as an endodontic irrigant. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol*. 1970;29(4):613-619.
31. Becker GL, Cohen S, Borer R. The sequelae of accidentally injecting

sodium hypochlorite beyond the root apex. Report of a case. Oral Surgery Oral Med Oral Pathol. 1974;38(4):633-638. Halladoen: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4547330>.

32. Gernhardt CR, Eppendorf K, Kozlowski A, Brandt M. Toxicity of concentrated sodium hypochlorite used as an endodontic irrigant. Int Endod J. 2004; 37(4):272-280.
33. Gatot A, Arbelle J, Leiberman A, Yanai-Inbar I. Effects of sodium hypochlorite on soft tissues after its inadvertent injection beyond the root apex. J Endod. 1991; 17(11):573-574.
34. Teniente DLO, Pérez Z, Téllez E, Jaramillo I. INFILTRACIÓN DE HIPOCLORITO DE SODIO. Introducción. Revista Científica Odontológica. 2008; 4: 16-19.
35. 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. 2016;6(5):493-496.
36. Witton R, Brennan PA. Severe tissue damage and neurological deficit following extravasation of sodium hypochlorite solution during routine endodontic treatment. Br Dent J. 2005; 198 (12): 749-750.
37. Trepagnier CM, Madden RM, Lazzari EP. Quantitative study of sodium hypochlorite as an in vitro endodontic irrigant. J Endod. 1977; 3(5):194-196.
38. Herrmann JW, Heicht RC. Complications in therapeutic use of sodium hypochlorite. J Endod. 1979; 5(5):160.
39. Hatton J, Walsh S, Wilson A. Management of the sodium hypochlorite accident: a rare but significant complication of root canal treatment. BMJ Case Rep. 2015; 2015.

40. Manring MM, Hawk A, Calhoun JH, Andersen RC. Treatment of War Wounds: A Historical Review. Clin OrthopRelat Res. 2009; 467(8):2168-2191.
41. Bukiet F, Ordioni U, Cohen S, Ahmed HMA, Guivarc'h M, Catherine J-H. Sodium Hypochlorite Accident: A Systematic Review. J Endod. 2016; 43(1):16-24.
42. Llamas MS, Carlos EG, Moreno AL, Cerero Lapiedra R. Corticoides: Su Uso En Patología de La Mucosa Oral. 2003; 8: 24. Hallado en: http://www.medicinaoral.com/pubmed/medoralv8_i4_p248.pdf.
43. Ingle JI, Bakland LK, GonzálezHernández JL. Endodoncia. McGraw-Hill; 2004.
44. Arthur C. Guyton M.D.; John E. Hall PD. Tratado de Fisiología Medica. Décima edición. Editorial McGraw-Hill; 2001.
45. Prieto I, Prieto-Fenech A BMA. Corticosteroides y Cirugía Del Tercer Molar Inferior. Revisión de La Literatura.; 2005.
46. Nicolaidis NC, Pavlaki AN, María Alexandra MA, Chrousos GP. Glucocorticoid Therapy and Adrenal Suppression. 2000. Hallado en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25905379>.
47. Ignacio J. Reacciones de hipersensibilidad a heparinas. 2006; 107(2):1-9.
48. Zoller HF. Sodium Hypochlorite. Ind Eng Chem. 1923; 15(8):845-847.
49. Cortés JA, Granic XeniaM. Inyección accidental de hipoclorito de sodio en el espacio pterigomandibular: Consideraciones a propósito de un caso. Revisión Dental Chile. 2008; 97 (2):26-28. Hallado en: http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/123369/Cortes_J_2006.pdf?sequence=1.

50. Waknis PP, Deshpande AS, Sabhlok S. Accidental injection of sodium hypochlorite instead of local anesthetic in a patient scheduled for endodontic procedure. J oral Biol craniofacial Res. 2011; 1(1):50-52.
51. Regalado Farreras DC, Puente CG, Estrela C. Sodium hypochlorite chemical burn in an endodontist's eye during canal treatment using operating microscope. J Endod. 2014; 40(8):1275-1279.
52. Hallado en: <https://www.gettyimages.com/>