UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA



“ELABORACIÓN DE GUÍA PARA LA ATENCIÓN DE URGENCIAS ENDODÓNTICAS POR EXTRUSIÓN DE HIPOCLORITO DE SODIO”

No. de registro 2026-7

TESIS

QUE PRESENTA

C.D. MARÍA CRUZ ELÍAS CASTILLO

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN ENDODONCIA

DIRECTORES:

M.D.C.S. ITZEL AMIRA CASTRO SÁNCHEZ

DRA. ROSA ALICIA GARCÍA JAU

CULIACÁN SINALOA, ENERO 2026

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

U N I V E R S I D A D A U T Ó N O M A D E S I N A L O A

Dirección General de Bibliotecas
Ciudad Universitaria
Av. de las Américas y Blvd. Universitarios
C. P. 80010 Culiacán, Sinaloa, México.
Tel. (667) 713 78 32 y 712 50 57
dgbuas@uas.edu.mx

UAS-Dirección General de Bibliotecas

Repositorio Institucional Buelna

Restricciones de uso

Todo el material contenido en la presente tesis está protegido por la Ley Federal de Derechos de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

Queda prohibido la reproducción parcial o total de esta tesis. El uso de imágenes, tablas, gráficas, texto y demás material que sea objeto de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente correctamente mencionando al o los autores del presente estudio empírico. Cualquier uso distinto, como el lucro, reproducción, edición o modificación sin autorización expresa de quienes gozan de la propiedad intelectual, será perseguido y sancionado por el Instituto Nacional de Derechos de Autor.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial Compartir Igual, 4.0 Internacional



FINANCIAMIENTO

Este trabajo fue financiado mediante una beca otorgada por el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCyT), como apoyo para la realización de estudios de posgrado en la Especialidad en Endodoncia de la Universidad Autónoma de Sinaloa, durante el periodo agosto 2023 – agosto 2025 (CVU: 1320267).

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios y a mi familia**,** en especial a mi madre**,** por su apoyo incondicional, amor y paciencia durante este camino. Su confianza en mí fue el impulso necesario para superar los desafíos y alcanzar esta meta.

Al posgrado de endodoncia de la Universidad Autónoma de Sinaloa, institución que ha sido el pilar de mi formación profesional y que, con su compromiso académico, me brindó las herramientas necesarias para desarrollarme como especialista en endodoncia.

A mis profesores y asesores, quienes, con su ejemplo, exigencia y dedicación, sembraron en mí el valor del conocimiento. Su guía constante y su compromiso con la excelencia marcaron profundamente mi crecimiento académico.

Extiendo también esta dedicatoria a todos aquellos pacientes que, con su confianza, me permitieron aplicar y perfeccionar los conocimientos adquiridos. En cada caso clínico encontré una oportunidad de aprendizaje y reafirmé mi vocación.

Este logro representa no solo la culminación de una etapa académica, sino también la reafirmación de un propósito profesional y personal. Fue un camino de aprendizaje constante, en el que enfrenté diversos desafíos académicos y personales que fortalecieron mi carácter, mi disciplina y mi compromiso con la profesión. Cada experiencia, incluso las más complejas, me permitió crecer con serenidad, reafirmar mis valores y avanzar con convicción. Hoy entiendo que el verdadero sentido del conocimiento radica en compartirlo y ponerlo al servicio de los demás.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma de Sinaloa, en especial al posgrado de Endodoncia, por haberme brindado la oportunidad de formarme profesionalmente bajo los más altos estándares académicos.

A mis profesores, asesores y coordinadora, quienes con su conocimiento, disciplina y ejemplo contribuyeron de manera significativa a mi desarrollo como especialista. Su orientación constante y su exigencia académica fueron fundamentales para culminar esta etapa.

Agradezco profundamente a mi familia, en especial a mi madre, por su amor incondicional, paciencia y apoyo permanente durante este camino.

Finalmente, al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCyT)**,** por el apoyo económico otorgado a través de la beca de posgrado (CVU: 1320267), que hizo posible la realización de este proyecto.

ÍNDICE

Contenido

FINANCIAMIENTO iii

DEDICATORIA iv

AGRADECIMIENTOS v

ÍNDICE vi

ÍNDICE DE TABLAS ix

ÍNDICE DE FIGURAS x

ABREVIATURAS xi

RESUMEN xii

ABSTRACT xiii

1. INTRODUCCIÓN 1

2. MARCO TEÓRICO 3

2.1 Hipoclorito de sodio NaOCl 3

2.1.1 Antecedentes históricos 3

2.1.2 Mecanismo de acción 4

2.1.3 Extrusión con NaOCl 5

2.1.4 Causas de extrusión 5

2.1.5 Incidencia 6

2.1.6 Tipos de lesiones 7

Leves 7

Moderadas 7

Graves 8

2.1.6.1 Tratamiento 8

2.2 Antecedentes 11
3. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA 13
4. JUSTIFICACIÓN 14
5. OBJETIVOS 16
5.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN 16
5.1.1 Criterios de inclusión 16
5.1.2 Criterios de exclusión 17
5.2 METODOLOGIA 18
5.3 IMPLICACIONES BIOETICAS 19
6. RESULTADOS 20
7. DISCUSIÓN 27
8. CONCLUSIONES 30
9. PERSPECTIVAS 32
10. REFERENCIAS 33
11. ANEXOS 37
PRESENTACIÓN 38
INTRODUCCIÓN 38
Paso 1: Evaluación inicial 🦷 38
Paso 2: Clasificación de la urgencia ⚠️ 39
Paso 3: Manejo clínico 41
Seguimiento 43
Clasificación de lesiones 44
Manejo clínico según tiempo 45
Medidas de prevención 46

Checklist rápido 47

Protocolo de atención ante un accidente por extrusión de hipoclorito de sodio.. 49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Resultados: Lesion y daño por NaOCl 20

Tabla 2 Resultados: Tratamiento y manejo clinico 22

Tabla 3 Paso 1 del protocolo: Evaluación inicial. 39

Tabla 4 Paso 2 del protocolo: Clasificación de la urgencia. 40

Tabla 5 Paso 3 del protocolo: Manejo clínico. 41

Tabla 6 Seguimiento clínico posterior a extrusión por NaOCl. 43

Tabla 7: Manejo clínico según tiempo transcurrido. 45

Tabla 8: Medidas de prevención. 46

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 Flujograma del protocolo de atencion ante un accidente por extrusion de NaOCl 49

ABREVIATURAS

AINES – Antiinflamatorios no esteroideos.

CBCT – Tomografía computarizada de haz cónico (Cone Beam Computed Tomography).

EDTA – Ácido etilendiaminotetraacético.

HOCl – Ácido hipocloroso.

IM – Intramuscular.

IV – Intravenoso.

NaOCl – Hipoclorito de sodio.

pH – Potencial de hidrógeno.

PUI – Irrigación ultrasónica pasiva (Passive Ultrasonic Irrigation).

SHED – Células madre derivadas de dientes deciduos exfoliados (Stem Cells from Human Exfoliated Deciduous Teeth).

SSN – Solución salina normal (0.9 %).

UCI – Unidad de Cuidados Intensivos.

RESUMEN

El hipoclorito de sodio (NaOCl) es el irrigante más utilizado en endodoncia debido a sus propiedades antimicrobianas y su capacidad para disolver tejido orgánico. Sin embargo, su extrusión hacia los tejidos periapicales representa una de las complicaciones más graves durante el tratamiento de conductos, pudiendo ocasionar dolor agudo, edema, necrosis y alteraciones funcionales.

El presente trabajo tuvo como objetivo elaborar una guía clínica para el manejo de urgencias endodónticas derivadas de la extrusión de hipoclorito de sodio, mediante una revisión narrativa de la literatura científica publicada entre los años 2014 y 2024. Se consultaron bases de datos reconocidas como PubMed, Scopus, SciELO, Elsevier y Google Scholar, seleccionándose veintidós artículos que cumplieron con los criterios de inclusión y relevancia clínica.

El análisis permitió identificar las principales causas asociadas a este tipo de accidentes, entre las que destacan el uso excesivo de presión durante la irrigación, la introducción de la aguja más allá del ápice y las variaciones anatómicas periapicales. Se establecieron pautas de manejo inmediato, temprano y tardío basadas en la evidencia disponible, que incluyen medidas como la suspensión del procedimiento, irrigación con solución salina, administración de corticosteroides y antibióticos, así como el seguimiento clínico del paciente.

La guía propuesta pretende servir como una herramienta de apoyo para el odontólogo y el especialista en endodoncia, promoviendo una práctica más segura, estandarizada y fundamentada en la evidencia científica. Asimismo, busca contribuir a la prevención de accidentes y al fortalecimiento de la formación clínica en el área de urgencias endodónticas.

Palabras clave: hipoclorito de sodio, extrusión apical, urgencias endodónticas, irrigación, guía clínica.

ABSTRACT

Sodium hypochlorite (NaOCl) is the most widely used irrigant in endodontics because of its strong antimicrobial action and its ability to dissolve organic tissue. However, its extrusion into periapical tissues represents one of the most serious complications during root canal therapy, as it can cause acute pain, edema, necrosis, and functional impairment.

The aim of this study was to develop a clinical guide for the management of endodontic emergencies resulting from sodium hypochlorite extrusion, through a narrative review of scientific literature published between 2014 and 2024. Major databases such as PubMed, Scopus, SciELO, Elsevier, and Google Scholar were consulted, and twenty-two articles meeting the inclusion and clinical relevance criteria were selected.

The analysis identified the main causes related to this accident, including excessive irrigation pressure, insertion of the needle beyond the apical foramen, and anatomical variations in the periapical region. Based on the reviewed evidence, a clinical management protocol was proposed, structured into immediate, early, and late stages. The recommended measures include discontinuing the procedure, irrigation with saline solution, administration of corticosteroids and antibiotics, and close clinical monitoring of the patient.

The proposed guide is intended to serve as a practical tool for dentists and endodontic specialists, promoting a safer, standardized, and evidence-based approach to clinical practice. It also seeks to strengthen preventive strategies and professional training in the management of endodontic emergencies.

Keywords: sodium hypochlorite, apical extrusion, endodontic emergencies, irrigation, clinical guide.

1. INTRODUCCIÓN

El tratamiento endodóntico tiene como finalidad preservar la funcionalidad del órgano dental mediante la eliminación del tejido pulpar infectado o necrótico y la desinfección completa del sistema de conductos radiculares. Para lograr este propósito, la irrigación desempeña un papel determinante, pues permite la limpieza mecánica y química de los conductos, facilitando la remoción de restos orgánicos, bacterias y detritos dentinarios. Entre las diversas soluciones irrigantes disponibles, el hipoclorito de sodio (NaOCl) ha sido, desde hace décadas, el de mayor preferencia por sus amplias propiedades antimicrobianas, desodorizantes, lubricantes y de disolución tisular, que lo convierten en el agente más efectivo para garantizar la desinfección del sistema endodóntico.

No obstante, el uso del NaOCl no está exento de riesgos. Su alta reactividad química y su potencial citotóxico representan una amenaza cuando el irrigante se extruye más allá del foramen apical o penetra en los tejidos periapicales. Este tipo de accidente, conocido como extrusión apical de hipoclorito de sodio, constituye una de las complicaciones más severas dentro del campo endodóntico, ya que puede desencadenar dolor agudo, edema, necrosis, hematomas e incluso daño neurosensorial o compromiso funcional de la región afectada. Aunque su incidencia es baja, la gravedad de las consecuencias clínicas y el impacto psicológico en el paciente obligan a una respuesta inmediata, basada en protocolos estandarizados y fundamentados en evidencia científica.

La literatura reporta que las causas más frecuentes de extrusión incluyen el uso excesivo de presión durante la irrigación, la inserción inadvertida de la aguja más allá del ápice, la falta de control del volumen irrigante y las variaciones anatómicas periapicales. Sin embargo, en la práctica clínica diaria, los accidentes también pueden derivarse de errores operatorios, deficiente conocimiento de la anatomía o ausencia de entrenamiento en el manejo de urgencias endodónticas.

Pese a la importancia del tema, la revisión de la literatura revela una carencia de guías clínicas y protocolos universales que orienten la atención inmediata, temprana y tardía ante una extrusión de NaOCl. Las recomendaciones varían entre autores y países, lo que evidencia la necesidad de unificar criterios clínicos que permitan una actuación rápida y segura ante este tipo de urgencias. En el ámbito nacional, particularmente en el entorno académico de la Universidad Autónoma de Sinaloa, la elaboración de guías basadas en evidencia constituye una oportunidad valiosa para fortalecer la práctica profesional y garantizar la seguridad del paciente.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Hipoclorito de sodio NaOCl

El hipoclorito de sodio NaOCl es un irrigante de uso común en tratamiento en tratamiento de conductos el cual ofrece desinfección y eliminación de desechos debido a su capacidad efectiva para disolver el tejido blando orgánico debido a su poderosa capacidad de oxidación.(1) Es un excelente irrigante en términos de su capacidad para funcionar como lubricante durante la preparación biomecánica de los conductos radiculares y para disolver los tejidos pulpares y los componentes orgánicos del barrillo dentinario. (2)se considera el agente más eficaz, económico y fácilmente disponible para la irrigación del conducto radicular debido a sus propiedades lubricantes, antibacterianas y de disolución de tejidos.(3)

Cuenta con un Ph de 11 Se considera el agente más eficaz, económico y fácilmente disponible.(4)

2.1.1 Antecedentes históricos

El uso del hipoclorito de sodio como agente desinfectante se remonta a la Primera Guerra Mundial. En el año 1915, Dakin introdujo su aplicación en concentraciones que oscilaban entre el 0.45% y el 0.50% para el tratamiento de heridas abiertas e infectadas. (5) odontológico, específicamente como irrigante en los conductos radiculares, debido a sus propiedades antimicrobianas y capacidad para disolver tejido orgánico.(6)

2.1.2 Mecanismo de acción

El NaOCl es un excelente irrigante por su capacidad para funcionar como lubricante durante la preparación biomecánica de los conductos radiculares y para disolver los tejidos pulpares y componentes orgánicos del barrillo dentinario.(2) Gracias a su poderosa capacidad de oxidación, eficaz en bacterias Gram +, Gram – y levaduras. (5) Se utilizan concentraciones entre 0.5 y 6 % este disuelve el tejido pulpar entre 20 minutos y 2 horas.

Las reacciones químicas verificadas entre el tejido orgánico y el hipoclorito de sodio son las siguientes:

-Reacción de saponificación

-Reacción de neutralización de los aminoácidos.

-Reacción de Cloraminacion.

Estas reacciones químicas el hipoclorito actúa como solvente orgánico y un solvente graso que degrada los ácidos grasos, transformándolos en sales de ácidos grasos (jabón) y glicerol (alcohol) que reduce la tensión superficial de la solución restante, el hipoclorito de sodio.

El hipoclorito de sodio neutraliza los aminoácidos que forman agua y sal con la salida de restante, con la salida de iones de hidróxido existe una reducción del Ph. El ácido hipocloroso (HOCL) una sustancia presente en la solución de hipoclorito de sodio este conduce a la degradación e hidrolisis de los aminoácidos.

La cloraminacion entre el cloro y el grupo animo (NH) forma cloraminas que interfieren en el metabolismo celular. El cloro (oxidante fuerte) presenta una acción antimicrobiana que inhibe enzimas bacterianas y conduce una oxidación irrevesible de los grupos SH (grupo sulfrihilo), de las enzimas bacterianas esenciales. (7)

La eficacia antimicrobiana del hipoclorito de sodio basado en su Ph (acción de iones hidroxilo) el Ph del hipoclorito interfiere en la integridad de la membrana

citoplasmática con una inhibición enzimática reversible, alteraciones biosintéticas en el metabolismo celular y degradación de fosfolípidos. (7)

Se encontró en múltiples estudios donde las concentraciones muy bajas de NaOCl (>0,01 %) son letales para los fibroblastos humanos en cultivos celulares in vitro. (16) Toxico y destructivo para los tejidos blandos intraorales, la vasculatura periapical y el hueso esponjoso, donde puede provocar respuestas inflamatorias graves y la degradación de los componentes orgánicos de estos tejidos.(8)

2.1.3 Extrusión con NaOCl

Los accidentes por extrusión de hipoclorito de sodio NaOCl a tejidos se han reportado en diversos artículos e investigaciones, el hipoclorito de sodio es el irrigante con mejores características y de mayor preferencia, es importante mencionar que durante el uso de este irrigante en procedimientos endodónticos pueden surgir diversas complicaciones debido a la extrusión de NaOCl más allá del ápice radicular. (9)

2.1.4 Causas de extrusión

Cuando ocurre un accidente de NaOCl hay extravasación de esta solución de irrigación más allá del ápice, lo que lleva a la necrosis, se manifiesta con dolor intenso, ardor e inflamación rápida del tejido y sangrado del tejido periapical.(10)

Causas principales

Instrumentación excesiva en dientes con ápices abiertos.(11)

La unión de la punta de la aguja de irrigación más allá del ápice .(12)

Las técnicas de irrigación inapropiada uso de demasiada presión durante la irrigación. (12)

La punta de la jeringa de irrigación que se encaja en el conducto radicular evitando el flujo pasivo de irrigante. (12) Tipo de salida y la conformación de su punta, desempeña un papel fundamental en la dinámica del flujo del irrigante dentro del sistema de conductos radiculares. Estas características influyen directamente en parámetros como la velocidad del flujo, la presión ejercida en la región apical y la tensión de cizallamiento generada sobre las paredes del conducto. Diversos estudios han demostrado que las agujas con punta abierta permiten un flujo más directo y de mayor velocidad hacia la región apical, lo cual puede incrementar el riesgo de extrusión del irrigante. En contraste, las agujas con punta cerrada y salida lateral favorecen una dispersión más controlada del irrigante, dirigiéndolo principalmente hacia las paredes del conducto, reduciendo así el riesgo de accidentes iatrogénicos. (13)

Volumen y concentración del irrigante cual mayor sea la concentración de NaOCl de mayor citotoxicidad. (5)

Por otro lado, la perforación iatrogénica también puede resultar en la comunicación entre el ligamento periodontal y el sistema de conductos radiculares. Esto puede estar en el piso de pulpa durante el acceso endodóntico o mientras se da forma al conducto, lo que resulta en una perforación lateral apical. (12)

Al igual que 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. (12)

2.1.5 Incidencia

Varios artículos y estudios sostienen que los accidentes con hipoclorito se presentan más en dientes maxilares que mandibulares con mayor incidencia en premolares y molares y frecuente en mujeres que en hombres. Esto lo confirmó una revisión sistemática realizado por Diplomados de la Junta Americana de Endodoncia, la cual menciona que la ocurrencia de extrusiones de NaOCl se debe

a la disminución de la densidad ósea en las mujeres en comparación con los hombres y la delgadez del hueso cortical que rodean las raíces bucales de los dientes maxilares estos podrían ser 2 factores contribuyentes que permiten la propagación de NaOCl en los tejidos blandos circundantes. (14)

Pero es importante tomar en cuenta que los endodoncistas tratan más órganos dentario-posteriores y menos dientes anteriores en comparación con odontólogos generales lo cual genero una mayor incidencia en molares y premolares.

2.1.6 Tipos de lesiones

En la mayoría de los casos se presentan hematoma y la equimosis de la piel de inmediato o a las pocas horas después, esto se debe por el drenaje del órgano dental la vena facial, notándose la coloración de hematomas en áreas donde se encuentra menor tejido adiposo. (15)

Es de suma importancia clasificar las lesiones leves a moderadas ocasionadas por extrusión de hipoclorito, y saber que hacer desde las primeras 24 horas a días posteriores al accidente de igual manera indicar tratamiento según se requiera.

Leves

En lesiones leves el paciente puede quejarse de dolor o malestar en el área localizada en el órgano dental que se sometió al tratamiento de conductos, el grado de inflamación será inferior al 30 % en relación con el lado contralateral y se localizará cualquier equimosis.(12)

Moderadas

Lesiones moderadas mayor dolor e incomodidad. El hipoclorito puede provocar una reacción inflamatoria que ya no está localizada, ahora es de naturaleza más difusa y la inflamación puede ser de hasta un 50% con respecto al lado contralateral. (12)

Graves

En lesiones graves El paciente puede informar dolor intenso, inflamación difusa y equimosis superio/r al 50%. Esto también puede resultar en ulceración intraoral y necrosis de los tejidos blandos.(12)

2.1.6.1 Tratamiento

Es importarte saber que hacer en el momento en el que ocurre un accidente con hipoclorito, hasta el momento no hay pautas establecidas a seguir, el autor Maud Guivarc'h por medio de un estudio de casos de accidentes ocurridos busco pautas adecuadas para optimizar las estrategias.(14)

Tratamiento inmediato

-Quitar dique de hule.

-Anestesiar paciente bloqueo nervioso esto para minimizar el dolor.(16)

-Irrigación de los conductos con abundante agua o solución salina, no utilizar clorhexidina para prevenir un precipitado toxico al combinarse con NaOCl .(14)

-Aspiración con un aspirador de gran volumen ayudaría a evacuar el NaOCl.

-No cerrar el órgano dentario ni obturar con gutapercha después de la extrusión. (14)

-Administrar Dexametasona 4 mg/ml

-Colocar compresas frías extraorales el día de la extrusión para minimizar el edema

-Enjuagues con solución salina tibia con propósito de estimular la microcirculación con el fin de prevenir la necrosis de los tejidos y acelerar la cicatrización.(14)

Tratamiento durante la primera semana

Consiste en cambiar compresas frías por compresas de toallas calientes para estimular la circulación local. Es importante revisar regularmente al paciente durante este período para asegurarse de su estado.(12)

-En casos de lesiones moderada se sugiere analgesia adecuada, antibioticoterapia profiláctica para prevenir infecciones derivadas del daño corticoides y antihistamínicos .(12)

-En cualquier caso, es necesario tomar radiografías periapicales y tomografía para identificar la causa de la lesión por extrusión ya que también serían útiles en el tratamiento futuro, esto siempre y cuando el paciente regrese. (12)

2.1.6.2 Precauciones

-Exprimir lentamente el irrigante intra conducto.

-Asegurar que la aguja no se atasque en el conducto.

-Colocar un tope en la aguja para evitar que se introduzca demasiado en el Conducto radicular.

-No doblar la aguja.

-No usar una fuerza excesiva. al momento de irrigar.

-Mantener la aguja en movimiento mientras se irrigar.

-Utilizar una aguja con ventilación lateral.

-Tomar radiografías apicales para garantizar la longitud de trabajo correcta.

-Tener algún conocimiento previo del paciente ante la posibilidad de sensibilidad al hipoclorito de sodio y tomar medidas para evitar el contacto.

-Búsqueda de una nueva solución de irrigación más segura y eficaz. (10)

-Realizar una tomografía Computarizada de haz Cónico ya que la posición anatómica del ápice que algunos dientes sean más propensos a un accidente con hipoclorito de sodio, esto lo sustenta un estudio clínico transversal cuasi experimental, en el cual se tomaron una tomografía CBCT a pacientes que presentaron extrusión con hipoclorito de sodio , después de llenar el conducto radicular con una solución radiopaca inocua similar a la del hipoclorito de sodio en comparación a pacientes los cuales no habían presentado accidentes, donde también sustenta que los pacientes que presentaron la falta de una placa cortical o propiamente dicho fenestración en el tercio apical de la raíz más un foramen abierto. (5)

-Utilizar sistemas de irrigación como EndoVac.(17)

-Evitar la activación del hipoclorito de sodio (NaOCl) mediante láser, ultrasonido o dispositivos ultrasónicos. Esto fue señalado en un estudio que evaluó la activación del irrigante utilizando láser y ultrasonidos en comparación con la irrigación pasiva con jeringa. Los resultados mostraron que el uso de una jeringa sin activación provoca una menor extrusión apical. Por el contrario, tanto la activación mediante PUI (Passive Ultrasonic Irrigation) como el uso de láser resultaron en una mayor extrusión apical.(18)

2.2 Antecedentes

En el año 2018 en la Universidad de las Américas en la facultad de odontología Viviana Villalva realizó un proyecto de titulación el cual consistió en elaborar un protocolo-tutorial del correcto uso del hipoclorito de sodio como irrigante durante el tratamiento de conductos radiculares, y el manejo de complicaciones que pueden producirse por el uso de hipoclorito de sodio. Esta intervención educativa, dirigida a 152 estudiantes de clínica II a V, demostró una mejora significativa en el conocimiento de los participantes. Antes de visualizar el video educativo, solo el 67% de los estudiantes respondieron correctamente las preguntas sobre técnica de irrigación y manejo de urgencias; tras la intervención, el porcentaje se elevó al 87%. En particular, se observó un incremento importante en el reconocimiento de la longitud adecuada para colocar el tope de goma (de un 47% a un 94% de respuestas correctas) y en la identificación de la aguja apropiada para la irrigación (de 89% a 95%). (19)

Posteriormente En el año 2023 Alfonso Gualpa y colaboradores realizaron un artículo científico previo a la obtención de título Protocolo de manejo clínico frente accidentes por hipoclorito de sodio durante la terapia endodóntica. revisión de la literatura en la Universidad Regional de los Andes facultad de ciencias médicas carrera odontología en Ambato Ecuador El tiempo de recuperación de los pacientes afectados por extrusión de NaOCl osciló entre cinco días y tres semanas, aunque se documentaron casos con secuelas neurológicas persistentes hasta un año después del accidente. En situaciones más complejas, se requirió intervención quirúrgica bajo anestesia general debido a complicaciones como necrosis ósea y fístula. Estos hallazgos subrayan la gravedad potencial del evento cuando no se maneja de forma oportuna y adecuada, y destacan la importancia de contar con protocolos clínicos estandarizados que permitan una respuesta rápida y efectiva.(20)

De igual manera En el año 2023 el autor Fan Ju Meng y colaboradores publicaron un artículo de investigación en la revista científica mundo de la investigación y conocimiento en Guayaquil Ecuador por medio de una revisión de la literatura realizaron un protocolo farmacológico y clínico ante una extrusión de hipoclorito de sodio NaOCl, el tiempo de recuperación varió desde una semana hasta cuatro meses, y en algunos casos se observaron secuelas como fibrosis o alteraciones neurosensoriales.

El manejo clínico se clasifica según la gravedad de la lesión en leve, moderada o grave, y se estructura en tratamiento inmediato, temprano y tardío. Las intervenciones terapéuticas incluyeron irrigación con solución salina, administración de analgésicos, antibióticos, corticoides, uso de compresas y, en casos severos, intervención quirúrgica y hospitalización. Se concluye que la ausencia de un protocolo estandarizado incrementa el riesgo de complicaciones y prolonga el proceso de recuperación.(21)

En el presente año 2024 Diana Rendon y colaboradores publicaron un artículo en la revista Cubana de Investigaciones Biomédicas sobre el manejo clínico de tres casos clínicos con lesiones durante el tratamiento endodóntico por extrusión de hipoclorito de sodio NaOCl a los tejidos perirradiculares los cuales provocaron manifestaciones como dolor agudo, edema facial, equimosis y, en un caso, compromiso del seno maxilar. El manejo incluyó irrigación con solución salina, administración de analgésicos y antibióticos, y seguimiento clínico. La recuperación de los pacientes se logró entre 8 y 15 días. Estos hallazgos respaldan la necesidad de protocolos clínicos estandarizados para prevenir y tratar complicaciones por NaOCl en endodoncia.(22)

3. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

La irrigación con hipoclorito de sodio NaOCl es un procedimiento fundamental durante el tratamiento endodóntico, debido a sus propiedades antimicrobianas, disolución de tejido orgánico y capacidad de limpieza del sistema de conductos radiculares. Sin embargo, su uso no está exento de riesgos. Uno de los accidentes clínicamente significativos es la extrusión apical del hipoclorito de sodio, una situación que puede desencadenar efectos adversos graves como necrosis tisular, dolor intenso, edema, hematomas y, en casos extremos, compromiso funcional o estético.

Este tipo de complicaciones no solo representa un desafío clínico inmediato, sino que también puede tener repercusiones legales, éticas y profesionales para odontólogo y especialistas. A pesar de su importancia, en la práctica clínica se observa una falta de protocolos estandarizados y guías específicas para el abordaje adecuado de esta urgencia, lo que genera variabilidad en la atención y en muchos casos, un manejo incorrecto o tardío del accidente.

Es necesario tener un protocolo inmediato y conocimiento de cómo actuar ante una extrusión, así como la planificación de acciones ante estos de eventos inesperados y que no sea un desafío para los especialistas esto lo sustenta el autor Mona Al-Hassan. en el año 2018. en donde se evaluó el conocimiento, la capacitación del personal dental En Arabia Saudita, los resultados dieron a conocer una alarmante insuficiencia de preparación de la clínica y del personal para tratar las urgencias presentadas. (23)

4. JUSTIFICACIÓN

Un tratamiento de conductos consiste en la limpieza desinfección y conformación de los conductos radiculares del órgano dental y de esta manera pueda conservarse en cavidad bucal , el cual pretende prevenir y / curar la patología periapical, la causa más frecuente de esta patología son los microorganismos es por ello que se requiere del uso de un irrigante, como lo hemos mencionado anteriormente el hipoclorito de sodio NaOCl es el irrigante de elección en un tratamiento de conductos y este actúe a medida de reducción al mínimo posible de agentes patógenos debido a características importantes como la capacidad de disolver tejidos vitales y necróticos.(24)

La toxicidad del hipoclorito de Sodio NaOCl puede causar efectos agudos si llega al área periapical, provoca síntomas inmediatos agudos y secuelas potencialmente graves. (14)

Diversos estudios epidemiológicos han demostrado que las enfermedades pulpares y periapicales constituyen una causa frecuente de atención odontológica a nivel mundial, lo que ha llevado a que los tratamientos de conductos se conviertan en uno de los procedimientos más comunes dentro de la práctica clínica. Un metaanálisis reciente (2023) reporta que aproximadamente la mitad de la población mundial (55.7 %) presenta al menos un órgano dentario con tratamiento de conductos (IC 95 %: 49.6–61.8 %). (25) Este dato evidencia que se trata de un procedimiento de alta frecuencia en la práctica odontológica, lo que resalta la importancia de implementar un protocolo que establezca directrices claras para el manejo de casos en los que ocurra una extrusión de hipoclorito de sodio (NaOCl), de esta manera contrarrestar los efectos adversos que este accidente puede ocasionar, así como también brindar a futuras generaciones un conocimiento basado en la evidencia científica de cómo tratar y prevenir un accidente con hipoclorito de sodio NaOCl y brindarle a los pacientes que acuden a la Especialidad

de endodoncia de la Universidad Autónoma de Sinaloa tratamientos seguros, eficaces y de calidad.

De esta manera, el presente trabajo tiene como finalidad elaborar una guía clínica para la atención de urgencias endodónticas derivadas de la extrusión de hipoclorito de sodio, mediante una revisión narrativa de la literatura científica reciente. Dicha guía busca integrar los hallazgos de investigaciones internacionales y casos clínicos documentados entre 2014 y 2024, con el propósito de ofrecer un recurso práctico, estructurado y aplicable tanto en el contexto clínico como docente.

El desarrollo de este proyecto responde, por tanto, a la necesidad de fortalecer la preparación del profesional de la salud bucodental ante situaciones imprevistas, promoviendo una práctica segura, estandarizada y ética, en concordancia con los principios de calidad y seguridad del paciente que rigen la endodoncia contemporánea.

5. OBJETIVOS

Objetivo general

Elaborar una guía con protocolos específicos, basada en evidencia científica, para el manejo de urgencias ocasionadas por la extrusión de hipoclorito de sodio durante el tratamiento endodóntico, con el fin de ser aplicada en un entorno clínico, y contribuir así a la prevención y adecuada atención de las complicaciones asociadas.

Objetivos específicos

Diseñar una guía estructurada que contenga el manejo clínico ante una urgencia de extrusión de hipoclorito de sodio durante el tratamiento endodóntico para lesiones leves, severas y moderadas.

Identificar y describir los protocolos clínicos existentes para la prevención y el manejo de la extrusión de hipoclorito de sodio, con base en evidencia científica de los tratamientos inmediatos, temprano y tardío.

5.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN

5.1.1 Criterios de inclusión

Artículos científicos, guías clínicas y tesis académicas relacionados con la extrusión de hipoclorito de sodio durante el tratamiento endodóntico.

Estudios que correspondan a los siguientes tipos:

Estudios clínicos, Revisiones sistemáticas, Reportes o series de casos clínicos, Revisiones narrativas o integrativas.

Publicaciones comprendidas entre los años 2014 y 2024, con el fin de garantizar la actualidad y relevancia de la información científica.

Documentos disponibles en idioma español o inglés, para ampliar el acceso a la evidencia internacional relevante.

Fuentes de información obtenidas a través de bases de datos reconocidas, tales como PubMed, Scopus, SciELO, Elsevier y Google Scholar, así como mediante recursos de acceso libre o institucional.

Documentos disponibles en texto completo y con contenido relacionado directa o indirectamente con el manejo, prevención y consecuencias clínicas de la extrusión de hipoclorito de sodio en endodoncia.

5.1.2 Criterios de exclusión

Estudios que no aborden específicamente la extrusión de hipoclorito de sodio durante procedimientos endodónticos, o que se centren en su uso en otras áreas médicas u odontológicas.

Fuentes que no cuenten con respaldo académico, tales como blogs, artículos de opinión, publicaciones no revisadas por pares o provenientes de medios no científicos.

Documentos duplicados entre bases de datos, considerando únicamente una versión por cada artículo o fuente revisada.

5.2 METODOLOGIA

El presente trabajo de investigación, se sustenta en la revisión y análisis de literatura científica actualizada sobre las complicaciones derivadas de la extrusión de hipoclorito de sodio durante el tratamiento endodóntico, con el fin de elaborar una guía con protocolos específicos orientados al manejo oportuno de esta urgencia.

Se realizó una revisión exhaustiva de la literatura científica disponible en bases de datos académicas reconocidas, tales como PubMed, Scopus, SciELO, Elsevier y Google Scholar, utilizando términos de búsqueda sodium hypochlorite, extrusion with NaOCl, root canal irrigants, irrigation in endodontics, endodontic emergencies, management of complications in endodontics. Obteniendo en total 115 artículos de los cuales 22 artículos en total fueron aptos.

Se incluyeron en la revisión, artículos, reportes de casos, revisiones sistemáticas de la literatura y metaanálisis, de las bases de datos Pub med, Google scholar, Scielo.

La muestra se conformó a partir de la identificación y elección de fuentes que cumplieran con los criterios de inclusión previamente establecidos, tales como: pertinencia temática (información relacionada directamente con la extrusión de hipoclorito de sodio en endodoncia), calidad académica (publicaciones sometidas a revisión por pares), disponibilidad en texto completo, idioma (español o inglés) y fecha de publicación comprendida entre los años 2014 y 2024.

Una vez seleccionada la muestra, se procedió a la lectura, análisis y extracción de la información relevante, enfocándose en los protocolos clínicos, recomendaciones, estrategias de prevención y manejo ante casos de extrusión de hipoclorito de sodio.

El estudio tiene como propósito principal proponer una herramienta de intervención, destinada a ser aplicada en el entorno clínico. La validez de la guía se sustenta en la evidencia científica encontrada en artículos revisados**,** garantizando fundamento académico.

Este método de selección nos permitió asegurar que los documentos seleccionados aportaran información actual, relevante y científicamente válida, lo cual fue fundamental para la elaboración de una guía clínica sólidamente fundamentada en evidencia científica y orientada a la práctica profesional en el campo de la endodoncia.

Posteriormente, se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión definidos previamente para la selección de documentos pertinentes al objetivo de estudio. La muestra documental quedó conformada por los artículos, guías clínicas y tesis que cumplían con los requisitos establecidos (año de publicación, idioma, disponibilidad en texto completo, respaldo académico.

5.3 IMPLICACIONES BIOETICAS

En esta investigación no estuvieron presentes individuos, se llevó a cabo tomando información de artículos realizados y publicados previamente. Según la Resolución NOM-012-SSA3-2012.

“Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales.

6. RESULTADOS

Con base en esta evidencia científica, se elaboró una guía clínica estructurada y organizada por etapas, concebida para su implementación por el gremio odontológico en general, de modo que su aplicación no se limite a un área específica, sino que pueda adaptarse a distintos niveles de atención y contextos clínicos. Este documento busca servir como una herramienta de referencia para estandarizar la respuesta ante la extrusión de hipoclorito de sodio (NaOCl), promoviendo una atención segura, eficaz y basada en la evidencia científica. Finalmente, se llevó a cabo una revisión interna rigurosa para garantizar la coherencia, aplicabilidad y solidez metodológica de la propuesta.

Lesión / Daño por NaOCl

Tabla 1 Resultados: Lesion y daño por NaOCl

Año y autor	Objetivo	Publicación	Resultados
2015, Kivanç et al.	Comparar la extrusión apical de NaOCl usando activación láser, ultrasónica o jeringa no activada.	BMC Oral Health	Nd:YAG produjo mayor extrusión; la jeringa no activada la menor. PUI y láser diodo tuvieron resultados intermedios.

2019, Wahjuningrum et al.	Evaluar la citotoxicidad del NaOCl y QMix sobre fibroblastos del ligamento periodontal humano.	Journal of International Oral Health	Ambas soluciones son citotóxicas. El LC50 fue 0.254 µL/mL para NaOCl y 0.363 µL/mL para QMix.
2019, Monardes Cortés et al.	Determinar la capacidad de disolución de tejido del NaOCl con y sin activación en diferentes concentraciones.	Avances en Odontoestomatología	Solo el NaOCl al 5% mostró mayor disolución con activación; en concentraciones menores no hubo diferencia significativa.
2019, Marín Botero ML et al.	Enfatizar los riesgos y secuelas del uso de NaOCl; caso clínico de reacción anafiláctica severa.	Avances en Odontoestomatología, Vol. 35, Núm. 1	Daño químico y sistémico severo: necrosis de tejidos blandos, hemólisis vascular, edema angioneurótico, reacción anafiláctica y compromiso respiratorio.

2022, Maru et al.	Evaluar el efecto de diferentes concentraciones de NaOCl sobre células madre SHED.	Cureus	<0.5 mg/ml mostró buena viabilidad y diferenciación osteogénica; 0.5 mg/ml fue citotóxico tras 24 h.
2023, Rochenszwalb Muñoz & Figueroa Naranjo	Evaluar y comparar la concentración real de NaOCl usado por endodoncistas y dentistas generales.	Avances en Odontoestomatología	Todas las muestras ≥4.7% de NaOCl; concentraciones reales mayores a las reportadas.

Tratamiento / Manejo clínico

Tabla 2 Resultados: Tratamiento y manejo clínico

Año y autor	Objetivo	Publicación	Resultados

2015, Al-Sebaei et al.	Describir complicación grave causada por NaOCl.	Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry	Suspensión de procedimiento administración hidrocortisona IV. Por edema severo con obstrucción de vía aérea, se realizó intubación y manejo en UCI con dexametasona y cefazolina IV durante 72 h. Se dio de alta con prednisona oral
2017, Guivarc'h et al.	Revisar sistemáticamente reportes de accidentes con NaOCl.	Journal of Endodontics	Se analizaron 52 casos; datos inconsistentes. Se propuso formato estandarizado de reporte.
2019, Marín Botero ML et al.	Caso clínico de reacción anafiláctica severa por NaOCl.	Avances en Odontoestomatología, Vol. 35, Núm. 1	suspensión inmediata del procedimiento, lavado con solución salina, control del dolor y

			del edema con corticosteroides locales y sistémicos, y antihistamínicos y adrenalina IM
2021, Souza EM et al.	Determinar razones anatómicas que predisponen a accidentes con NaOCl.	International Endodontic Journal	Evaluación por CBCT para evitar nuevos episodios.
2022, Fortuna-Sandoval OI	Reportar un caso de infiltración accidental de NaOCl.	Revista Médica Industrial	Importancia del diagnóstico inmediato y manejo conservador.
2023, Fan Ju Meng et al.	Protocolo clínico y farmacológico para manejo de extrusión de NaOCl.	Revista RECIMUNDO	Según la gravedad, se realizó lavado con solución salina, analgésicos, AINES, corticoides y antibióticos. En casos graves,

			incisión, drenaje y hospitalización con esteroides y antibióticos IV. Compresas frías/calientes y sustitución del irrigante por clorhexidina
2023, Naranjo Gualpa AA	Analizar protocolos de manejo clínico frente a accidentes.	UNIANDES (Titulación)	Protocolos: lavado inmediato con salina, compresas frías, terapia láser; énfasis en prevención. (observación se colocó modificar, pero si enfatiza daño y manejo)
2023, Tovío-Martínez EG et al.	Reportar manejo clínico de casos con extrusión de NaOCl.	Rev. Cubana Invest. Biomédicas	Interrupción de procedimiento, irrigación con salina, antibióticos y analgésicos.

2024, Ajili et al.	Complicaciones y manejo tras extrusión de NaOCl.	Mathews J. Case Reports	Lavado con solución salina, analgésicos y antibióticos (amoxicilina/ácido clavulánico), compresas frías y tibias, y drenaje 24 h. Se finalizó con clorhexidina, EDTA e hidróxido de calcio. Recuperación completa en 15 días.
2024, Rendón Rojas D. et al.	Manejo clínico de 3 casos de extrusión de NaOCl.	Rev. Cubana Invest. Biomédicas	Lavado con solución salina, analgésicos, antiinflamatorios y antibióticos; compresas frías y calientes, y corticoides locales.

7. DISCUSIÓN

El estudio y revisión de la literatura sobre la extrusión de hipoclorito de sodio (NaOCl) en endodoncia evidenció una realidad constante: aunque existe abundante información sobre las propiedades químicas del irrigante, sus mecanismos de acción y sus posibles complicaciones, no se dispone de una guía clínica integral que oriente paso a paso el manejo de esta urgencia endodóntica. Los reportes publicados se concentran, en su mayoría, en la descripción de casos clínicos aislados, análisis retrospectivos o recomendaciones empíricas basadas en la experiencia individual del operador. Este panorama demuestra una fragmentación del conocimiento, en la que cada autor aborda aspectos parciales del problema sin unificar criterios de diagnóstico, tratamiento ni seguimiento.

Al revisar las fuentes consultadas, fue posible observar que las coincidencias entre autores se limitan a reconocer la gravedad del accidente por extrusión de NaOCl, sin embargo, los protocolos terapéuticos descritos carecen de uniformidad. Algunos trabajos enfatizan la administración inmediata de antiinflamatorios o corticosteroides, mientras otros recomiendan la hospitalización en casos severos, sin que exista un consenso sobre los tiempos críticos de intervención, la dosis farmacológica ideal o la duración del seguimiento clínico, la cual genera confusión entre los profesionales, sino que también incrementa el riesgo de decisiones improvisadas en situaciones donde el tiempo de respuesta es determinante para evitar secuelas permanentes.

Autores como Al-Sebaei et al.(10) y Marín Botero et al. (3)aportan evidencia sobre la severidad de las reacciones tisulares producidas por el hipoclorito, destacando el riesgo de necrosis, edema y daño neurosensorial. Otros, como Fan Ju Meng et al. (26) y Rendón Rojas et al.(27), coinciden en la importancia de una actuación rápida y controlada, centrada en el alivio del dolor y la reducción de la inflamación aguda. Sin embargo, ninguno de estos estudios presenta un modelo clínico completo y estandarizado que describa con precisión cómo proceder ante los distintos grados

de lesión o en qué momento deben aplicarse las intervenciones médicas complementarias.

Esta ausencia de un protocolo universal constituye la principal razón que da origen a la elaboración de una guía clínica estructurada, cuyo objetivo es ofrecer una secuencia clara y ordenada para el abordaje de urgencias endodónticas derivadas de la extrusión de NaOCl. La guía propuesta integra la evidencia más relevante publicada en la última década, adaptándola a un formato accesible para el profesional clínico y estudiantes de pregrado y posgrado. Con ello, se pretende unificar criterios, reducir la variabilidad en la atención, fortalecer la toma de decisiones y, sobre todo, garantizar la seguridad del paciente, que representa el eje central de toda práctica odontológica responsable.

Otro punto importante identificado en la literatura es la carencia de clasificaciones clínicas actualizadas que distingan con claridad los diferentes grados de severidad del accidente. Algunos autores utilizan términos como “reacción leve”, “moderada” o “grave”, pero sin establecer parámetros objetivos que permitan determinar la magnitud del daño o la extensión tisular comprometida. Esta falta de criterios estandarizados dificulta la comparación entre estudios y limita la posibilidad de establecer protocolos comunes de manejo. Por esta razón, la guía elaborada propone una clasificación práctica sustentada en manifestaciones clínicas observables y en el tipo de respuesta terapéutica requerida, lo cual puede servir como base para futuras investigaciones clínicas o estudios multicéntricos.

Desde el punto de vista ético y profesional, la existencia de un protocolo de atención ante extrusión de hipoclorito de sodio representa también una responsabilidad institucional. En un contexto académico como el de la Universidad Autónoma de Sinaloa, donde se forman nuevos especialistas, disponer de lineamientos basados en evidencia científica favorece la enseñanza de una práctica más segura, estandarizada y empática con el paciente. La guía elaborada busca cumplir con ese propósito, proporcionando un instrumento que oriente al clínico en todas las fases

de la urgencia: desde la valoración inicial y el diagnóstico diferencial hasta las medidas de seguimiento y control posterior.

Finalmente, este trabajo pone en evidencia la necesidad de profundizar en la investigación sobre la frecuencia, causas y resultados a largo plazo de los accidentes por extrusión de NaOCl. Aun cuando se trata de un evento poco común, las consecuencias pueden ser severas y afectar no solo los tejidos blandos y óseos, sino también la confianza del paciente en el profesional. El desarrollo de futuras investigaciones clínicas permitirá validar las recomendaciones propuestas y fortalecer la base científica sobre la cual se fundamentan los protocolos actuales. La integración de nuevas tecnologías, como el análisis tridimensional mediante CBCT o la simulación virtual de irrigación, también podría contribuir a prevenir extrusiones accidentales y mejorar la precisión del tratamiento endodóntico.

8. CONCLUSIONES

El presente trabajo permitió realizar un análisis crítico de la información científica disponible sobre los accidentes por extrusión de hipoclorito de sodio (NaOCl) durante los tratamientos endodónticos. A partir de esta revisión, se evidenció que, pese a la cantidad considerable de reportes clínicos y revisiones publicadas, no existe un protocolo clínico integral ni una guía estandarizada que defina con precisión la conducta a seguir ante este tipo de urgencias. La falta de lineamientos claros genera una variabilidad importante en la respuesta del operador, lo que puede repercutir directamente en la seguridad del paciente y en los resultados del tratamiento.

El análisis de las fuentes revisadas mostró que la mayoría de los autores coincide en reconocer la severidad de las complicaciones derivadas de la extrusión del NaOCl; sin embargo, persisten discrepancias en relación con las pautas de manejo, los tiempos de actuación y la terapéutica farmacológica más apropiada. Esta diversidad de criterios evidenció la necesidad de unificar el conocimiento disponible mediante la elaboración de una guía clínica estructurada que funcione como apoyo en la toma de decisiones ante una urgencia endodóntica.

La guía propuesta constituye un aporte relevante tanto para el ámbito profesional como para la formación académica. En el ejercicio clínico, proporciona una secuencia lógica y fundamentada de actuación, adaptada a los distintos grados de severidad que puede presentar un accidente por extrusión. En el contexto educativo, contribuye a fortalecer la preparación del especialista, promoviendo una práctica más consciente, preventiva y sustentada en el razonamiento clínico, así como una actitud ética frente al paciente.

Además, este trabajo subraya la importancia de continuar fomentando la investigación clínica y experimental sobre los factores que influyen en la extrusión del NaOCl, así como la validación científica de los protocolos propuestos. En el futuro, la integración de tecnologías digitales, métodos de irrigación controlada y

herramientas de simulación tridimensional podría favorecer la prevención de estos accidentes y mejorar la seguridad en los procedimientos endodónticos.

En síntesis, la elaboración de esta guía responde a una necesidad real dentro de la especialidad, al ofrecer un marco de actuación coherente, seguro y éticamente responsable ante una de las complicaciones más críticas de la práctica endodóntica. Este documento pretende servir como punto de referencia para la comunidad odontológica, promoviendo una atención estandarizada, sustentada en la evidencia y orientada al bienestar y la seguridad del paciente.

9. PERSPECTIVAS

A futuro, se espera que la presente guía sirva como base para el diseño de estrategias educativas dirigidas a estudiantes y profesionales de la endodoncia. La creación de simulaciones clínicas y talleres de actualización sobre técnicas seguras de irrigación podría contribuir a disminuir los errores operatorios que originan la extrusión del NaOCl. Del mismo modo, la implementación de registros estandarizados de accidentes facilitaría la obtención de datos confiables y el perfeccionamiento continuo de los protocolos clínicos.

10. REFERENCIAS

1. Monardes Cortés H, Martínez Uribe MT, Arriagada Arriagada F, Abarca Reveco J. Capacidad de Disolución del Hipoclorito de Sodio con o sin Activación. Av Odontoestomatol. 2019;35:113–8.

2. Maru V, KB A, Madkaikar M, Devi RKS, Gada A, Bapat S. Assessment of the Influence of Various Concentrations of Sodium Hypochlorite on Stem Cell Derived From Human Exfoliated Deciduous Teeth (SHED) Proliferation and Differentiation. Cureus. 2022 Dec 28;

3. Peña López Directores A, José Manuel Granero Marín Roberto Estévez Luaña DD. ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO Programa de Doctorado Ciencias de la Salud Efectos sobre la disolución de tejido orgánico al combinar hipoclorito sódico y Keratobacter®.

4. Fernando Vital-Lugo1 J, Fraire De Santiago2 S, Alejandro H, Armenta3 B, García-Torres1 E. 4 Extrusión endodóntica de hipoclorito de sodio: Reporte de caso estandarizado. Sodium hypochlorite endodontic extrusion: Standardized case report. Autor para correspondencia: *edgar.garcia@ujed.mx. 2023;13(26):4–12.

5. Souza EM, Campos MG, Rosas Aguilar R. Mapping the periapex anatomical pattern of teeth involved in sodium hypochlorite accidents: a cross-sectional quasi-experimental study. Int Endod J [Internet]. 2021 Aug 1;54(8):1212–20. Available from: https://doi.org/10.1111/iej.13528

6. 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. 2019;35:33–43.

7. Rochenszwalb Muñoz R, Figueroa Naranjo L. Comparison of the concentration of sodium hypochlorite used in dental care of general dentists and specialists in endodontics [Internet]. Available from: https://orcid.org/0000-0002-7538-4614

8. Wahjuningrum DA, Elizabeth MEK, Puteri FA, Mardiyah AA, Subiyanto A. Cytotoxicity assay of sodium hypochlorite and QMix on cultured human periodontal ligament fibroblast cells. Journal of International Oral Health. 2019 Jul 1;11(4):204–7.

9. Segala AC, Tasinaffo DV, Castro FPL de. Clinical significance of the main methods of root canal irrigation in endodontics: a systematic review. MedNEXT Journal of Medical and Health Sciences. 2024 Feb 17;5(S1).

10. Al-Sebaei MO, Halabi OA, El-Hakim IE. Sodium hypochlorite accident resulting in life-threatening airway obstruction during root canal treatment: a case report. Clin Cosmet Investig Dent. 2015;41–4.

11. Fortuna-Sandoval Oscar Iván 1. Causticación oral por infiltración accidental con hipoclorito de sodio durante la fase de irrigación en un tratamiento de endodoncia. Revista Médica Industrial. 2022 Jan 23;1(1):32–6.

12. 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):679–84.

13. Baasch A, Brisson-Suárez K, Juan ;, Koury M, Víctor ;, Leal Vieira T, et al. Influencia de los Diseños de Agujas Endodónticas en la Irrigación de Conductos Radiculares Influence of Endodontic Needle Designs on Root Canal Irrigation. Vol. 15, Int. J. Odontostomat. 2021.

14. Guivarc'h M, Ordioni U, Ahmed HMA, Cohen S, Catherine JH, Bukiet F. Sodium hypochlorite accident: a systematic review. J Endod. 2017;43(1):16–24.

15. Charara K, Friedman S, Sherman A, Kishen A, Malkhassian G, Khakpour M, et al. Assessment of Apical Extrusion during Root Canal Irrigation with the Novel GentleWave System in a Simulated Apical Environment. J Endod [Internet]. 2016 Jan 1;42(1):135–9. Available from: https://doi.org/10.1016/j.joen.2015.04.009

16. Ajili F, Ali GH, Frih N. Complications and Management of Sodium Hypochlorite Extrusion in Root Canal Treatment: A Clinical Case Report. Mathews J Case Rep [Internet]. 2024 Sep 30;9(2). Available from: https://www.mathewsopenaccess.com/full-text/complications-and-management-of-sodium-hypochlorite-extrusion-in-root-canal-treatment-a-clinical-case-report

17. Park JS, Page AT, Shen PH, Price K, Tennant M, Kruger E. Management of dental emergencies amongst Australian general medical practitioners – A case-vignette study. Aust Dent J. 2022 Mar 1;67(1):30–8.

18. Helvacloğlu Klvanç B, Deniz Arlsu H, Yanar NÖ, Silah HM, Ïnam R, Görgül G. Apical extrusion of sodium hypochlorite activated with two laser systems and ultrasonics: A spectrophotometric analysis. BMC Oral Health. 2015 Dec 12;15(1).

19. Villalva jarrin Viviana Veronica. Protocolo de irrigacion y manejo de accidentes con hipoclorito de sodio en el tratamiento endodontico para la facultad de odontologia de la universidad de las americas [Tesis pregrado]. [Quito Ecuador]: Universidad de las americas ; 2018.

20. Naranjo Gualpa Alexander Alfonso. Protocolo de manejo clinico frente accidentes por hipoclorito de sodio durante la terapia endodontica revision de la literatura. [Ambato Ecuador]: Universidad Regional Autonoma de los Andes; 2023.

21. Meng FJ, Saltos Zambrano CA, Camino Bedoya CE, Meng FL. Manejo clínico de pacientes sometidos a tratamientos endodonticos con extrusión de hipoclorito de sodio. RECIMUNDO. 2023 Oct 28;7(4):167–78.

22. Diana Rendon Rojas, Maury Castro Castro, Eilien Tovío Martínez. Manejo clínico de lesiones por hipoclorito de sodio durante el tratamiento endodóncico. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas. 2024 Sep 15;13.

23. Al-Hassan M, AlQahtani S. Preparedness of dental clinics for medical emergencies in Riyadh, Saudi Arabia. Saudi Dental Journal. 2019 Jan 1;31(1):115–21.

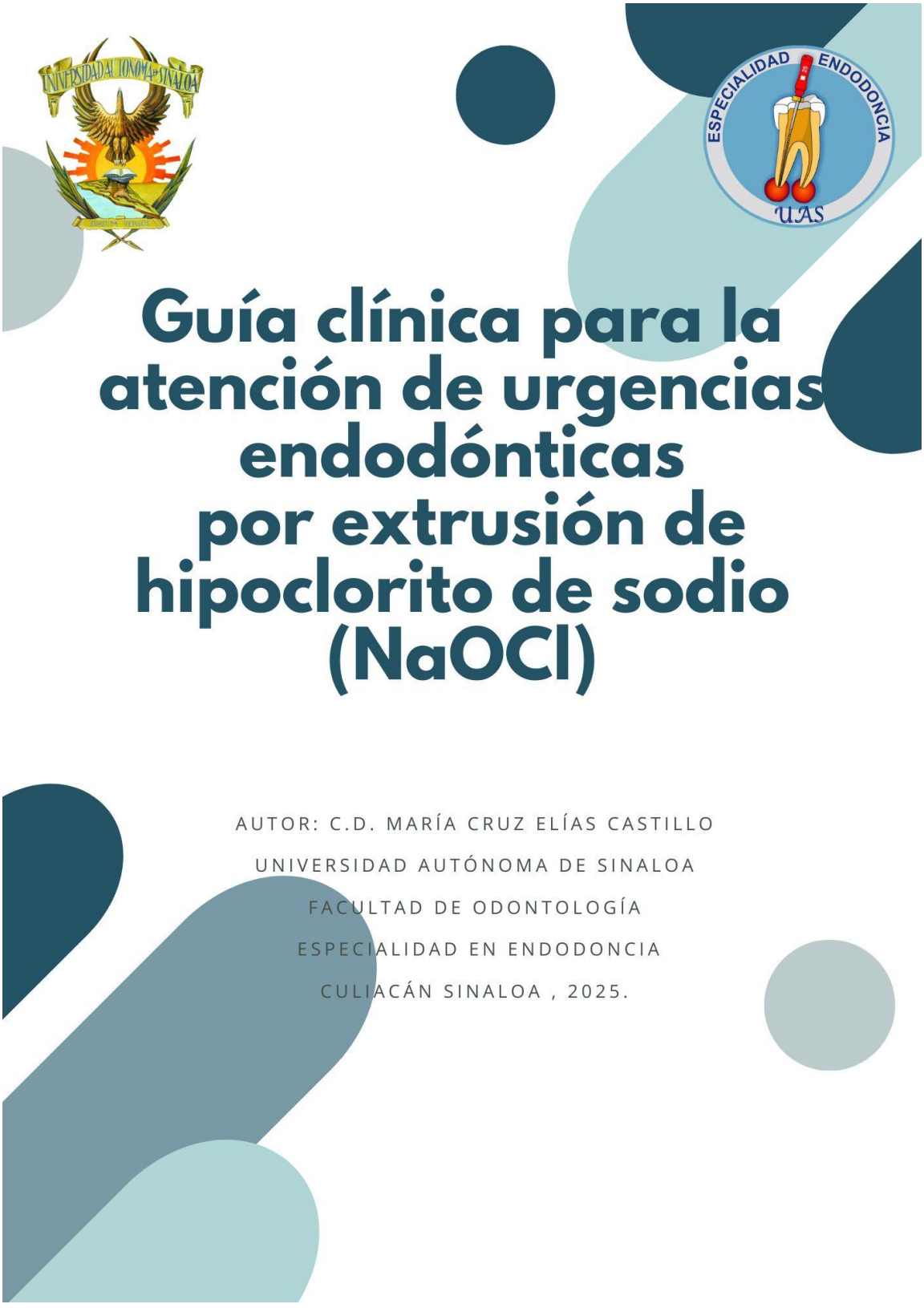
24. Monardes Cortés H, Martínez Uribe M, Arriagada Arriagada F, Abarca Reveco J. Capacidad de Disolución del Hipoclorito de Sodio con o sin Activación Dissolution Capacity of Sodium Hypochlorite with or without Activation.

25. León-López M, Cabanillas-Balsera D, Martín-González J, Montero-Miralles P, Saúco-Márquez JJ, Segura-Egea JJ. Prevalence of root canal treatment worldwide: A systematic review and meta-analysis. Vol. 55, International Endodontic Journal. John Wiley and Sons Inc; 2022. p. 1105–27.

26. Meng FJ, Saltos Zambrano CA, Camino Bedoya CE, Meng FL. Manejo clínico de pacientes sometidos a tratamientos endodonticos con extrusión de hipoclorito de sodio. RECIMUNDO. 2023 Oct 28;7(4):167–78.

27. Rendon Rojas D, Castro Castro M, Tovío Martínez E. Manejo clínico de lesiones por hipoclorito de sodio durante el tratamiento endodóncico. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas. 2024;43.

11. ANEXOS


Guía clínica para la atención de urgencias endodónticas por extrusión de hipoclorito de sodio (NaOCl)
AUTOR: C.D. MARÍA CRUZ ELÍAS CASTILLO
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
ESPECIALIDAD EN ENDODONCIA
CULIACÁN SINALOA , 2025.

PRESENTACIÓN

Esta guía tiene como propósito proporcionar protocolos clínicos claros y estandarizados para el manejo inmediato, temprano y tardío de accidentes por extrusión de hipoclorito de sodio en endodoncia. Surge de la necesidad de contar con lineamientos precisos ante la ausencia de protocolos universales, a fin de brindar atención segura, eficaz y basada en la evidencia científica.

INTRODUCCIÓN

El hipoclorito de sodio (NaOCl) es el irrigante más utilizado en endodoncia gracias a sus propiedades antimicrobianas, de disolución de tejidos y lubricación. Sin embargo, su extrusión más allá del ápice radicular puede desencadenar complicaciones severas como dolor intenso, necrosis, edema y hematomas. La falta de protocolos estandarizados incrementa el riesgo de manejo inadecuado. Esta guía propone un marco clínico basado en evidencia científica para la atención de estas urgencias.

Paso 1: Evaluación inicial

Identificar de forma inmediata los síntomas clínicos característicos de una extrusión de hipoclorito de sodio, tales como dolor intenso, sensación de ardor, inflamación rápida, sangrado o equimosis en la región afectada. Estos signos iniciales permiten reconocer el accidente y establecer su severidad para iniciar la intervención oportuna.

Asimismo, se recomienda realizar una evaluación radiográfica periapical o tomografía de haz cónico (CBCT) con el fin de determinar la extensión del daño y localizar el área comprometida, lo que facilita un diagnóstico preciso y la planificación del manejo clínico adecuado.

Tabla 3 Paso 1 del protocolo: Evaluación inicial.

Acción	**Observación**
Identificar síntomas inmediatos: dolor intenso, inflamación rápida, hematomas, necrosis.	Reconocer signos de extrusión y establecer severidad inicial.
Realizar estudios complementarios: radiografía periapical o CBCT.	Determinar extensión del daño y áreas afectadas.

Fuente: (10) (21)(27) (5) (12)

Paso 2: Clasificación de la urgencia ⚠️

La clasificación de la lesión permite determinar la gravedad del daño tisular y la conducta terapéutica inmediata. Según la literatura, la severidad clínica se establece considerando la magnitud de la inflamación, el dolor, la presencia de necrosis y el compromiso funcional.

Esta clasificación se basa en los criterios propuestos por Farook et al.(12) y respaldados por reportes clínicos recientes de Fan Ju Meng et al. (26)y Rendón Rojas et al. (27)**,** quienes destacan su utilidad para estandarizar la respuesta terapéutica ante extrusiones de NaOCl.

Tabla 4 Paso 2 del protocolo: Clasificación de la urgencia.

Grado de lesión	Características clínicas
Leve. 	inflamación <30 %, dolor localizado.
Moderada. 	inflamación ≈50 %, dolor difuso.
Grave. 	50 %, necrosis, compromiso funcional.

Fuente: (27) (12) (26).

Paso 3: Manejo clínico

El manejo ante una extrusión de hipoclorito de sodio debe realizarse de manera inmediata y siguiendo una secuencia ordenada que reduzca el daño tisular y controle la respuesta inflamatoria. La literatura coincide en que la atención oportuna mejora el pronóstico y previene complicaciones.

Tabla 5 Paso 3 del protocolo: Manejo clínico.

Fase	**Tiempo estimado**	**Acciones principales**	**Objetivo terapéutico**
Inmediata	0–2 horas	Retirar dique de hule, irrigar con SSN 0.9 %, aspirar, anestesia bloqueadora, dexametasona 4 mg IM, compresas frías.	Detener la acción del NaOCl y controlar la inflamación inicial.
Inmediata Procedimiento previo por otro profesional.	2-4 horas	Dexametasona 4 mg IM, compresas frías.	Controlar Inflamación y dolor.
inmediata Procedimiento previo por otro profesional.	4-6 horas	Dexametasona 4 mg IM	Controlar dolor.

Primeros días	1–7 días	Compresas calientes, analgesia, antibióticos, corticoides, Rx de control (20)	Favorecer la circulación y prevenir infección secundaria.
Tardía	>7 días	Evaluación clínica y radiográfica, cirugía si hay necrosis o fibrosis persistente.	Recuperar función y prevenir secuelas.

Fuente: (10)(20) (14) (25)

Este cuadro terapéutico se sustenta en reportes clínicos y revisiones de autores como Al-Sebaei et al, Fan Ju Meng et al., Naranjo Gualpa y Rendón Rojas et al., quienes enfatizan la importancia de un manejo oportuno.

Seguimiento

El seguimiento del paciente después de un accidente por extrusión de hipoclorito de sodio es esencial para confirmar la recuperación tisular y evitar complicaciones posteriores. Durante las consultas de control, se debe evaluar la evolución del proceso inflamatorio, el alivio del dolor y la regeneración de los tejidos comprometidos. También es importante verificar la ausencia de necrosis o alteraciones sensoriales en el área afectada.

Tabla 6 Seguimiento clínico posterior a extrusión por NaOCl.

Acción de seguimiento	**Frecuencia / observación.**
Reevaluación clínica y radiografía	24–48 h, 7 días y 30 días.
Registro de evolución.	Detallar signos clínicos, respuesta al tratamiento y fotografías si es posible.
Derivación a hospital.	En casos de necrosis extensa, compromiso neurosensorial o respiratorio.

Fuente: (25) (26) (27)

Clasificación de lesiones

Tabla 7: Clasificación de lesiones

Tipo de lesión	Signos y síntomas	Tratamiento recomendado
Leve	Dolor localizado, inflamación <30 %, equimosis leve.	Retirar dique, irrigar con solución salina, compresas frías primeras 24h, analgésicos.
Moderada	Dolor intenso, inflamación ≈50 %, equimosis marcada.	Manejo inmediato + antibióticos, corticoides, compresas frías → calientes, seguimiento radiográfico.
Grave	Dolor severo, edema >50 %, necrosis, compromiso funcional.	Manejo inmediato + hospitalización, antibióticos de amplio espectro, corticoides, posible cirugía.

Fuente: (14) (12) (27) (20) (26)

Manejo clínico según tiempo

Tabla 8: Manejo clínico según tiempo transcurrido.

Etapa	Acciones principales
Inmediato (0–24h)	Retirar dique, irrigar con solución salina, aspiración, anestesia, dexametasona, compresas frías
Primeros días (1–7d)	Compresas calientes, analgesia, antibióticos, corticoides, seguimiento clínico.
Tardío (>7d)	Evaluación clínica y radiográfica, control de complicaciones, cirugía si es necesario.

Fuente: (10) (12) (14) (16) (20) (26) (27)

Medidas de prevención

Tabla 9: Medidas de prevención.

Medida preventiva	**Justificación**
Uso de agujas con salida lateral.	Reduce el riesgo de extrusión directa hacia el ápice.
Evitar presión excesiva.	Disminuye la extravasación del irrigante.
Mantener aguja en movimiento.	Permite flujo pasivo y controlado.
Radiografía apical de longitud de trabajo.	Previene sobre instrumentación.
Sistemas como EndoVac.	Garantizan irrigación negativa controlada.
Evitar activación ultrasónica/láser.	Reduce presión apical y riesgo de extrusión.

Fuente: (12) (13) (14) (17) (18) (20)

Checklist rápido

🟥 Urgente.

🟧 Control del dolor e inflamación.

🟩 Seguimiento / derivación.

Etapa / acción	**Observaciones/Notas clínicas**
1. Detección inmediata de síntomas (dolor agudo, edema, sangrado).	Registrar hora y tipo de síntoma.
2. Suspender el procedimiento.	Retirar instrumental y aislar el área.
3. Retirar el dique de hule.	Permitir salida del irrigante y ventilación.
4. Aspiración inmediata.	Evitar diseminación tisular del NaOCl.
5. Aplicar anestesia bloqueadora.	Control del dolor y prevención del reflejo inflamatorio.
6. Administrar dexametasona (IM).	Dosis orientativa: 4–8 mg según severidad.
7.Colocar compresas frías extraorales (primeras 24h).	Alternar 15 min ON/OFF.

8.Derivar a hospital si hay compromiso de vía aérea o necrosis.	Coordinar con cirugía maxilofacial.
9.Programar control clínico y radiográfico (24–48h).	Evaluar evolución y registrar hallazgos.

El presente checklist se basa en la evidencia científica y protocolos clínicos revisados en los apartados previos de esta guía.

Protocolo de atención ante un accidente por extrusión de hipoclorito de sodio

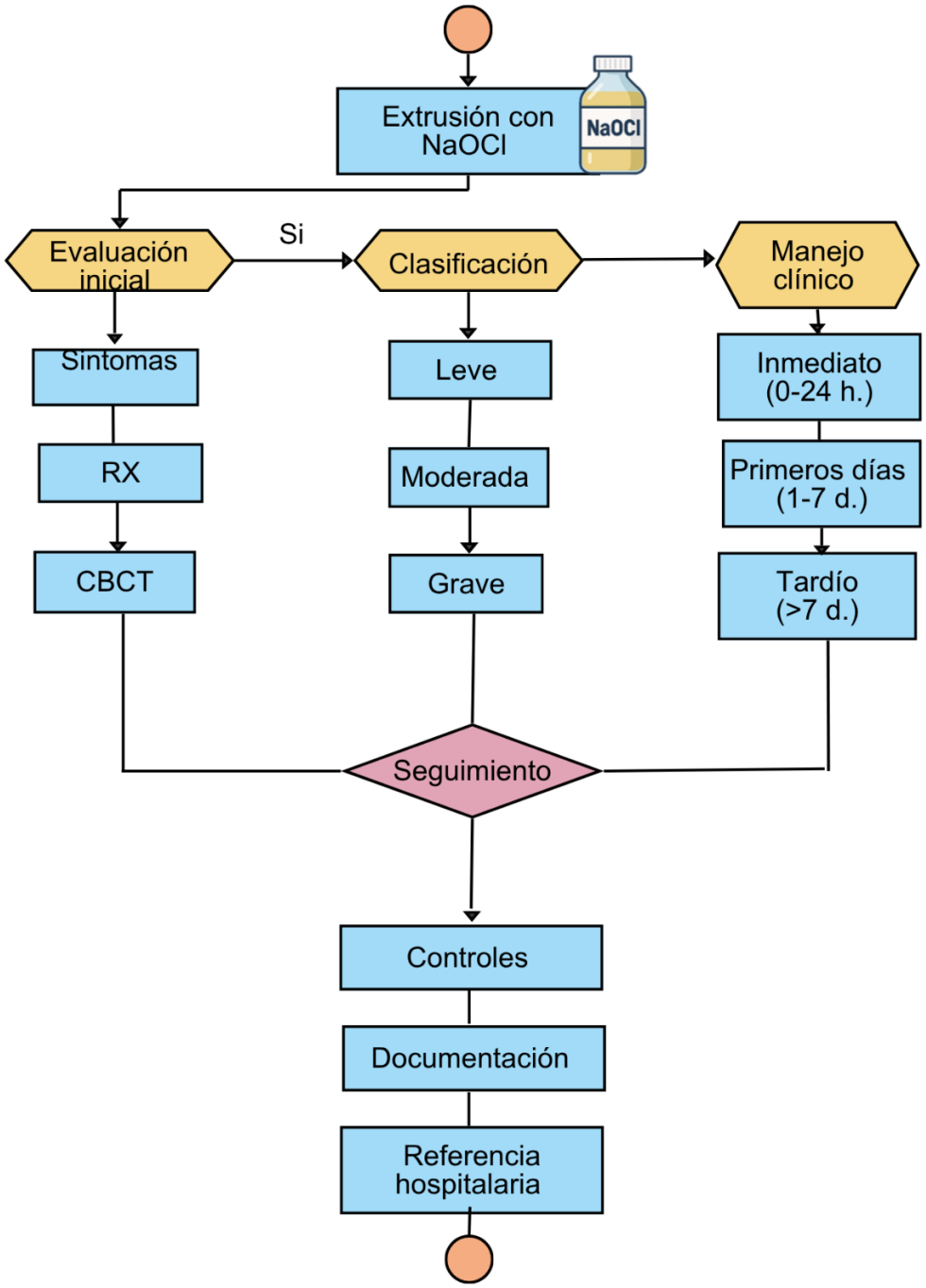


Ilustración 1 Flujograma del protocolo de atención ante un accidente por extrusión de NaOCl

Figura 1. Flujograma de protocolo de atención ante un accidente por extrusión de hipoclorito de sodio (NaOCl). Muestra de forma resumida, la secuencia clínica que debe seguirse para valorar, clasificar y manejar estos casos.

Referencias

1. Monardes Cortés H, Martínez Uribe MT, Arriagada Arriagada F, Abarca Reveco J. Capacidad de Disolución del Hipoclorito de Sodio con o sin Activación. Av Odontoestomatol. 2019;35:113–8.

2. Maru V, KB A, Madkaikar M, Devi RKS, Gada A, Bapat S. Assessment of the Influence of Various Concentrations of Sodium Hypochlorite on Stem Cell Derived From Human Exfoliated Deciduous Teeth (SHED) Proliferation and Differentiation. Cureus. 2022 Dec 28;

3. Peña López Directores A, José Manuel Granero Marín Roberto Estévez Luaña DD. ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO Programa de Doctorado Ciencias de la Salud Efectos sobre la disolución de tejido orgánico al combinar hipoclorito sódico y Keratobacter®.

4. Fernando Vital-Lugo1 J, Fraire De Santiago2 S, Alejandro H, Armenta3 B, García-Torres1 E. 4 Extrusión endodóntica de hipoclorito de sodio: Reporte de caso estandarizado. Sodium hypochlorite endodontic extrusion: Standardized case report. Autor para correspondencia: *edgar.garcia@ujed.mx. 2023;13(26):4–12.

5. Souza EM, Campos MG, Rosas Aguilar R. Mapping the periapex anatomical pattern of teeth involved in sodium hypochlorite accidents: a cross-sectional quasi-experimental study. Int Endod J [Internet]. 2021 Aug 1;54(8):1212–20. Available from: https://doi.org/10.1111/iej.13528

6. 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. 2019;35:33–43.

7. Rochenszwalb Muñoz R, Figueroa Naranjo L. Comparison of the concentration of sodium hypochlorite used in dental care of general dentists and specialists in endodontics [Internet]. Available from: https://orcid.org/0000-0002-7538-4614

8. Wahjuningrum DA, Elizabeth MEK, Puteri FA, Mardiyah AA, Subiyanto A. Cytotoxicity assay of sodium hypochlorite and QMix on cultured human

periodontal ligament fibroblast cells. Journal of International Oral Health. 2019 Jul 1;11(4):204–7.

9. Segala AC, Tasinaffo DV, Castro FPL de. Clinical significance of the main methods of root canal irrigation in endodontics: a systematic review. MedNEXT Journal of Medical and Health Sciences. 2024 Feb 17;5(S1).

10. Al-Sebaei MO, Halabi OA, El-Hakim IE. Sodium hypochlorite accident resulting in life-threatening airway obstruction during root canal treatment: a case report. Clin Cosmet Investig Dent. 2015;41–4.

11. Fortuna-Sandoval Oscar Iván 1. Causticación oral por infiltración accidental con hipoclorito de sodio durante la fase de irrigación en un tratamiento de endodoncia. Revista Médica Industrial. 2022 Jan 23;1(1):32–6.

12. 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):679–84.

13. Baasch A, Brisson-Suárez K, Juan ;, Koury M, Víctor ;, Leal Vieira T, et al. Influencia de los Diseños de Agujas Endodónticas en la Irrigación de Conductos Radiculares Influence of Endodontic Needle Designs on Root Canal Irrigation. Vol. 15, Int. J. Odontostomat. 2021.

14. Guivarc'h M, Ordioni U, Ahmed HMA, Cohen S, Catherine JH, Bukiet F. Sodium hypochlorite accident: a systematic review. J Endod. 2017;43(1):16–24.

15. Charara K, Friedman S, Sherman A, Kishen A, Malkhassian G, Khakpour M, et al. Assessment of Apical Extrusion during Root Canal Irrigation with the Novel GentleWave System in a Simulated Apical Environment. J Endod [Internet]. 2016 Jan 1;42(1):135–9. Available from: https://doi.org/10.1016/j.joen.2015.04.009

16. Ajili F, Ali GH, Frih N. Complications and Management of Sodium Hypochlorite Extrusion in Root Canal Treatment: A Clinical Case Report. Mathews J Case Rep [Internet]. 2024 Sep 30;9(2). Available from: https://www.mathewsopenaccess.com/full-text/complications-and-management-of-sodium-hypochlorite-extrusion-in-root-canal-treatment-a-clinical-case-report

17. Park JS, Page AT, Shen PH, Price K, Tennant M, Kruger E. Management of dental emergencies amongst Australian general medical practitioners – A case-vignette study. Aust Dent J. 2022 Mar 1;67(1):30–8.

18. Helvacloğlu Klvanç B, Deniz Arlsu H, Yanar NÖ, Silah HM, Ïnam R, Görgül G. Apical extrusion of sodium hypochlorite activated with two laser systems and ultrasonics: A spectrophotometric analysis. BMC Oral Health. 2015 Dec 12;15(1).

19. Villalva jarrin Viviana Veronica. Protocolo de irrigacion y manejo de accidentes con hipoclorito de sodio en el tratamiento endodontico para la facultad de odontologia de la universidad de las americas [Tesis pregrado]. [Quito Ecuador]: Universidad de las americas ; 2018.

20. Naranjo Gualpa Alexander Alfonso. Protocolo de manejo clinico frente accidentes por hipoclorito de sodio durante la terapia endodontica revision de la literatura. [Ambato Ecuador]: Universidad Regional Autonoma de los Andes; 2023.

21. Meng FJ, Saltos Zambrano CA, Camino Bedoya CE, Meng FL. Manejo clínico de pacientes sometidos a tratamientos endodonticos con extrusión de hipoclorito de sodio. RECIMUNDO. 2023 Oct 28;7(4):167–78.

22. Diana Rendon Rojas, Maury Castro Castro, Eilien Tovío Martínez. Manejo clínico de lesiones por hipoclorito de sodio durante el tratamiento endodóncico. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas. 2024 Sep 15;13.

23. Al-Hassan M, AlQahtani S. Preparedness of dental clinics for medical emergencies in Riyadh, Saudi Arabia. Saudi Dental Journal. 2019 Jan 1;31(1):115–21.

24. Monardes Cortés H, Martínez Uribe M, Arriagada Arriagada F, Abarca Reveco J. Capacidad de Disolución del Hipoclorito de Sodio con o sin Activación Dissolution Capacity of Sodium Hypochlorite with or without Activation.

25. León-López M, Cabanillas-Balsera D, Martín-González J, Montero-Miralles P, Saúco-Márquez JJ, Segura-Egea JJ. Prevalence of root canal treatment worldwide: A systematic review and meta-analysis. Vol. 55, International Endodontic Journal. John Wiley and Sons Inc; 2022. p. 1105–27.

26. Meng FJ, Saltos Zambrano CA, Camino Bedoya CE, Meng FL. Manejo clínico de pacientes sometidos a tratamientos endodonticos con extrusión de hipoclorito de sodio. RECIMUNDO. 2023 Oct 28;7(4):167–78.

27. Rendon Rojas D, Castro Castro M, Tovío Martínez E. Manejo clínico de lesiones por hipoclorito de sodio durante el tratamiento endodóncico. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas. 2024;43.