



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**PROTOCOLO DE ACCIÓN FRENTE A ACCIDENTE POR HIPOCLORITO DE  
SODIO EN EL CENTRO DE ATENCIÓN ODONTOLÓGICO DE LA  
UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS**

“Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos  
establecidos para optar por el título de odontóloga”

Profesora guía

Dra. María Eugenia Correa Terán

Autora

María Emilia Figueroa Carrillo

Año

2019

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

"Declaro haber dirigido el trabajo, Protocolo de acción frente a accidente por hipoclorito de sodio en el centro de atención odontológico de la Universidad de las Américas, a través de reuniones periódicas con el estudiante María Emilia Figueroa Carrillo en el semestre 2019-2, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

---

Dra. María Eugenia Correa Terán

0301903944

## DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

"Declaro haber revisado este trabajo, Protocolo de acción frente a accidente por hipoclorito de sodio en el centro de atención odontológico de la Universidad de las Américas, del estudiante María Emilia Figueroa Carrillo en el semestre 2019-2, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación".

---

Dra. Adriana María Benavides Ochoa

1717173429

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

---

María Emilia Figueroa Carrillo

1724169006

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mis padres: Pablo y Ana María y a mi hermano, Diego, por acompañarme y apoyarme a lo largo de este camino, por su ayuda para poder alcanzar mis metas y objetivos. A la Dra. María Eugenia Correa, mi tutora de tesis, por su ayuda y su paciencia en la elaboración de mi tesis. A la Dra. Diana Valarezo, por su amistad, por sus enseñanzas, por impulsarme a seguir aprendiendo, por su amistad y su ayuda. Y finalmente a Ximena Borja, por siempre creer en mí, por sus enseñanzas, su amistad incondicional, su cariño y su apoyo en esta carrera.

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo se lo dedico a mis padres, a mi hermano y a mis abuelos; Fausto, Bertha e Inés por criarme, cuidarme y formarme como la persona que soy ahora, por ser incondicionales y brindarme siempre su amor. Y a Francisco Borja, por caminar de la mano conmigo, por apoyarme e impulsarme a ser mejor en todo aspecto y por quererme sin condición. Que la vida me siga premiando con personas tan maravillosas.

## RESUMEN

En endodoncia, durante la irrigación, se utilizan diversas soluciones químicas para eliminar restos orgánicos que se encuentran en los conductos radiculares; el más utilizado es el hipoclorito de sodio ya que permite disolver tejido orgánico, es una sustancia bactericida, antimicrobiana, que permite una limpieza y desinfección óptimas para un tratamiento de conducto ideal, además permite la lubricación de los conductos radiculares durante su instrumentación. Por otro lado, esta sustancia es citotóxica al entrar en contacto directo con los tejidos periapicales que rodean al diente o con la mucosa oral, por lo que es necesario trabajar de la manera más adecuada para evitar una complicación y en el caso de que se presente un accidente, saber actuar de manera rápida y eficaz para contrarrestar los efectos indeseados del hipoclorito de sodio y disminuir el dolor provocado en el paciente.

**Objetivo:** Realizar un protocolo de acción frente a accidente por hipoclorito de sodio en el centro de atención odontológico de la Universidad de las Américas.

**Materiales y métodos:** Se realizó revisión bibliográfica a través de bases de datos académicas como Clinical Key, EBSCO HOST, ProQuest, Scopus y Science Direct por medio de la biblioteca virtual Carlos Larreátegui Mendieta; sobre los accidentes de hipoclorito de sodio, prevención y su manejo.

**Conclusiones:** Se concluyó que el hipoclorito de sodio es la solución irrigante más utilizada por sus propiedades y eficacia, además, su pH puede variar según su concentración al igual que su toxicidad por lo que se debe utilizar barreras de protección tanto el paciente como el odontólogo para prevenir un accidente por hipoclorito de sodio.

## ABSTRACT

In endodontics, during irrigation, various chemical solutions are used to eliminate organic remains found in the root canals; Sodium hypochlorite is the most used since it dissolves organic tissue. It is a bactericidal, antimicrobial substance that allows optimal cleaning and disinfection for an ideal root canal treatment. It also allows the lubrication of the root canals during their instrumentation. On the other hand, this substance is cytotoxic when it comes into direct contact with the periapical tissues that surround the tooth or with the oral mucosa, so it is necessary to work in the most appropriate way to avoid a complication and in the event that it occurs an accident, knowing how to act quickly and effectively to counteract the undesired effects of sodium hypochlorite and reduce the pain caused in the patient

**Objective:** To carry out a protocol of action against an accident by sodium hypochlorite in the dental care center of the University of the Americas.

**Materials and methods:** Bibliographic review was carried out through academic databases such as Clinical Key, EBSCO HOST, ProQuest, Scopus and Science Direct through the virtual library Carlos Larreátegui Mendieta; on the accidents of sodium hypochlorite, prevention and its management

**Conclusions:** It was concluded that sodium hypochlorite is the irrigating solution most used for its properties and effectiveness, in addition, its pH can vary according to its concentration as well as its toxicity, so protective barriers must be used for both patient and dentist prevent an accident by sodium hypochlorite.



# ÍNDICE

1. Capítulo I: Introducción .....	1
1.1 Planteamiento del problema .....	1
1.2 Justificación .....	3
2. Capítulo II: Marco teórico .....	4
2.1 Antecedentes.....	4
2.2 Irrigación en endodoncia .....	5
2.2.1 Irrigación ultrasónica pasiva .....	5
2.2.2 ENDOVAC.....	6
2.3 Hipoclorito de sodio.....	7
2.3.1 Reacciones.....	8
2.3.1.1 Hipoclorito de sodio y ácido etilendiaminotetraacético (EDTA) ...	8
2.3.1.2 Hipoclorito de sodio y ácido cítrico .....	8
2.3.1.3 Hipoclorito de sodio y etidronato .....	8
2.3.1.4 Hipoclorito de sodio y clorhexidina .....	9
2.3.1.5 Hipoclorito de sodio y alexidina .....	9
2.3.1.6 Hipoclorito de sodio y MTAD .....	9
2.3.1.7 Hipoclorito de sodio y Octenisept .....	10
2.3.2 Mecanismo de acción del hipoclorito de sodio.....	10
2.3.3 Prevención de accidentes por hipoclorito de sodio.....	11
2.3.4 Accidente con hipoclorito de sodio.....	13
2.3.5 Síntomas del accidente del hipoclorito de sodio.....	14
2.3.6 Protocolo para el manejo del accidente de hipoclorito de sodio	17
2.3.6.1 Manejo local .....	17
2.3.6.2 Manejo sistémico.....	18
2.3.6.2.1 Antibióticos.....	18
2.3.6.2.2 Analgésicos.....	18
2.3.6.2.3 Antihistamínicos.....	18
3. Capítulo III: Objetivos.....	19

3.1. Objetivo General:.....	19
3.2. Objetivos específicos:.....	19
3.3. Hipótesis:.....	19
4. Capítulo IV: Materiales y métodos .....	20
4.1. Tipo de estudio.....	20
4.2 Universo y muestra .....	20
4.2.1 Universo .....	20
4.2.2 Muestra.....	20
4.2.3 Criterios de inclusión .....	20
4.2.4 Criterios de exclusión .....	21
5. Capítulo V: Descripción del método .....	22
6. Capítulo VI: Discusión .....	23
7. Capítulo VII: Conclusiones y recomendaciones.....	27
7.1 Conclusiones.....	27
7.2 Recomendaciones.....	29
Referencias: .....	30

## **1. Capítulo I: Introducción**

### **1.1 Planteamiento del problema**

El éxito del tratamiento endodóntico no se basa únicamente en la técnica de instrumentación (Penteado, 2014, pp. 57-70). Un tratamiento de conductos bien realizado está determinado también por las características de la solución irrigante que se utilice, la cual es importante que disuelva el tejido orgánico y elimine bacterias (Delve, Karapinar y Figen, 2015, pp 1).

El hipoclorito de sodio es una solución que se utiliza como irrigante durante el tratamiento endodóntico y puede provocar daños al contacto directo con los tejidos periapicales; el propósito de la endodoncia es eliminar los agentes patógenos de tejidos pulpares a través de la remoción mecánica y para optimizar el tratamiento en la irrigación se usa hipoclorito de sodio (Delve, Karapinar y Figen, 2015, pp 1).

Las ventajas de esta solución irrigante son sus capacidades para disolver tejido orgánico, además posee propiedades antibacterianas por tener pH alcalino, es antimicrobiano, posee características blanqueadoras, sirve como lubricante al momento de la instrumentación y el acceso a esta solución es fácil, lo que lo convierte en una de las soluciones irrigantes ideales para el tratamiento endodóntico (Sajjan, Dwarakanath, Prasanthi Nalam y Singamsetty, 2014, pp. 41).

Por otro lado, las desventajas del hipoclorito de sodio son varias, tales como: citotoxicidad a concentraciones de 2.5 % y 5.25%, lo que puede ocasionar

lesiones superficiales de la mucosa oral, necrosis del hueso por disminución del suministro sanguíneo en la zona afectada y como consecuencia se puede producir también una infección ósea u osteomielitis que puede ser localizada o generalizada (Sajjan, et al, 2014, pp. 41).

Durante el tratamiento endodóntico se pueden generar varios accidentes por hipoclorito de sodio, tales como: manchar la ropa del paciente, generar un daño a nivel de los ojos, piel y la mucosa oral. Cuando la solución haya extravasado el conducto radicular, se puede producir necrosis tisular generándose una inflamación que puede ser edematosa o hemorrágica. (Wan-chun Zhu et al, 2013, 935-948).

Delve, Karapinar y Figen (2015, pp 3) mencionan que cuando un accidente por hipoclorito se ha producido, el paciente va a referir dolor intenso y el profesional tratante podrá observar la formación de edema y equimosis; cuando el hipoclorito de sodio se ha extravasado al seno maxilar el paciente sentirá un sabor desagradable, que corresponde al hipoclorito de sodio, además de malestar en la garganta.

## 1.2 Justificación

El objetivo de un tratamiento endodóntico es el lavado y desinfección de los canales radiculares de las piezas que se encuentran afectadas. Este tratamiento se lo realiza de manera mecánica con ayuda de las limas endodónticas, pero con esto no es suficiente, ya que es necesario retirar los residuos de materia orgánica que pueden quedar dentro de los conductos radiculares y además es importante que estos conductos se encuentren libres de bacterias; por lo que es necesario el uso de una solución irrigante como lo es el hipoclorito de sodio, ya que actualmente, por las propiedades que posee se considera la solución más adecuada para la irrigación de los canales radiculares.

Los accidentes por hipoclorito de sodio, aunque no son muy comunes, se pueden prevenir si el profesional tratante conoce las características del NaOCl, así como también sus ventajas y desventajas para saber manejar correctamente la solución irrigante y, en caso de que suceda un accidente por hipoclorito de sodio saber actuar de una manera rápida y eficaz para disminuir la gravedad de los daños que el hipoclorito de sodio pueda causar en los tejidos periapicales.

## **2. Capítulo II: Marco teórico**

### **2.1 Antecedentes**

Para que un tratamiento endodóntico sea exitoso no es necesario únicamente realizar un buen trabajo, sino también es necesario usar las medidas adecuadas para evitar accidentes tanto para el paciente como para el profesional. (Christiani, Rocha y Valsecia, 2015, p. 21). Además, es indispensable el estudio radiológico de la pieza dentaria a tratar para realizar un óptimo plan de tratamiento y reducir las probabilidades de un accidente por hipoclorito de sodio. (Farook, Shah, Lenouvel, Sheikh, Sadiq y Cascarini, 2014, p. 679-680).

Existen múltiples factores de riesgo durante un procedimiento endodóntico, como son las condiciones de los tejidos del diente, la condición de salud en la que se encuentre el paciente, los síntomas que pueda presentarse, el tipo de medicación intraconducto que se envía, si la pieza ha sido tratada por primera vez o es una pieza reincidente y el número de citas que ha requerido el paciente. (Quesada, Días y Alvear, 2017, pp. 1-5).

## **2.2 Irrigación en endodoncia**

Durante el tratamiento de endodoncia es importante utilizar una solución irrigante como el hipoclorito de sodio que permita la lubricación de los canales radiculares para poder instrumentar, así como también que tenga acción antibacteriana y antimicrobiana, además de su acción disolvente que permita eliminar el tejido orgánico (Raffo, Domínguez y Torres, 2010, p. 51).

Es necesario realizar una limpieza de los canales radiculares para disolver el tejido pulpar inflamado o necrótico, barrillo dentinario y agentes bacterianos. La irrigación se la puede realizar con distintas soluciones, y cada una de ellas posee distintas propiedades; por ejemplo, las propiedades bactericidas permiten cubrir espacios que no son fácilmente alcanzados por las limas (Del Castillo, Perea, Labajo, Santiago y García, 2011, p. 72).

### **2.2.1 Irrigación ultrasónica pasiva**

La irrigación ultrasónica pasiva es la estimulación de la solución irrigadora a través de puntas ultrasónicas, que no van a alterar la conformación de los canales radiculares, con lo que permite una potenciación de dicha solución ya que se producen movimientos oscilatorios que, por esta acción, la temperatura del irrigante aumentará y se potencializan las propiedades antimicrobianas (Cohen, S. y Hargreaves, K., 2011, pp 334, cap 9).

La irrigación ultrasónica pasiva es un sistema de sonicación pasiva que permite activar de forma segura varios irrigantes intracanales y producir vigorosamente el fenómeno hidrodinámico en el cual se produce agitación del fluido intracanal a través de flujo acústico y cavitación para mejorar el flujo del irrigante hacia regiones del sistema del conducto radicular que son menos accesibles. Este

sistema limpia el canal principal y canales laterales (Forghani, M., Afshari, E., Parisay, I., y Garajian, R., 2017, pp.177-178).

En un estudio sobre la penetración del hipoclorito de sodio en la dentina realizado por Morales, A en el año 2017 (P. 305); en el cual se realizó la comparación entre la irrigación convencional y la irrigación ultrasónica pasiva-empleando hipoclorito de sodio en dos concentraciones diferentes, al 5% y al 2,5%; se llegó a la conclusión de que el uso de hipoclorito de sodio al 5% con irrigación ultrasónica pasiva es más efectiva que otras técnicas.

### **2.2.2 ENDOVAC**

El sistema de irrigación EndoVac se introdujo en el año 2006. Se basa en el principio de la presión negativa apical. Este sistema de irrigación y limpieza utiliza dos cánulas; una macro cánula que es ideal para irrigar la cámara pulpar del diente y, una micro cánula para los conductos radiculares en las cuales se generará una presión apical negativa por lo que la solución irrigante será arrastrada por los conductos hasta la punta de la cánula, garantizando un flujo constante llegando hasta la longitud de trabajo. Este sistema ofrece la ventaja de que las probabilidades de una extravasación del hipoclorito de sodio sean mínimas (Nilava, R. et al, 2018, pp. 140-141).



### 2.3 Hipoclorito de sodio

El hipoclorito de sodio es la solución irrigante más utilizada ya que posee propiedades antibacterianas, antimicrobianas y por la facultad que tiene de disolver el tejido pulpar en el conducto radicular (Miliani, R., Lobo, K. y Morales, O., 2012, pp. 85-116); A bajas concentraciones, esta solución resulta ser menos tóxica y sus propiedades mejoran si se aumenta su temperatura (Raffo, Domínguez, y Torres, 2010, p. 51).

Por otro lado, este producto también puede ser tóxico si se encuentra en contacto directo con los tejidos adyacentes al diente, ya que, a mayor concentración del hipoclorito de sodio, mayor será su toxicidad (Raffo, Domínguez, y Torres, 2010, p. 51); varios autores mencionan que si se aumenta la temperatura del hipoclorito de sodio éste mejorará sus propiedades disolventes y antimicrobianas, pero es incierto lo que suceda en los tejidos adyacentes. (Spencer, Ike y Brennan, 2007, p. 555).

Es importante conocer que tras una extravasación de hipoclorito de sodio en los tejidos circundantes periapicales al diente se puede generar hemólisis, ulceración, inhibición de la migración de neutrófilos, daño a células endoteliales, fibroblastos, daño nervioso y necrosis (Kandian, S., Chander, S. y Bishop, K. 2014, p. 72).

### **2.3.1 Reacciones**

#### **2.3.1.1 Hipoclorito de sodio y ácido etilendiaminotetraacético (EDTA)**

El EDTA se usa comúnmente en concentraciones de 15% o 17% y posee un pH neutro a ligeramente alcalino. La reacción entre ambas soluciones da como resultado una neutralización de ácido-base entre el hipoclorito de sodio y el EDTA y se produce una disminución rápida del cloro libre disponible y se libera cloro a bajo nivel y oxígeno lo que reduce la capacidad del hipoclorito de sodio de disolver materia orgánica (Wright, P., Kahler, B., y Walsh, L., 2017, p. 2).

#### **2.3.1.2 Hipoclorito de sodio y ácido cítrico**

Cuando se mezcla el hipoclorito de sodio y el ácido cítrico, el pH resultante es considerablemente más bajo que la mezcla de hipoclorito de sodio y EDTA por lo que el pH será bajo. Cuando se mezcla el hipoclorito de sodio al 1% y el ácido cítrico al 10% se generan burbujas y el cloro libre se agotará en un minuto y después de ese tiempo no habrá efecto alguno. A pesar de que ambas sustancias, al mezclarse, mantienen su efecto antimicrobiano la capacidad para disolver tejido orgánico disminuirá (Wright, P., et al., 2017, p. 3).

#### **2.3.1.3 Hipoclorito de sodio y etidronato**

El etidronato, es un quelante de iones de calcio que se utiliza en concentraciones de 9% y 18% y al entrar en contacto con el hipoclorito de sodio se descompone en ácido acético. Al mezclar el hipoclorito de sodio al 5% y etidronato al 18%, después de una hora, su pH se encuentra de 8,6 a 8,7, pero esto depende de la concentración que se emplee ya que las concentraciones más bajas poseen un pH más elevado. El cloro libre se pierde de manera más lenta en comparación al EDTA y al ácido cítrico. Al mezclar hipoclorito de sodio al 1% y etidronato al 9%

el cloro libre disminuye un 80% a la hora y se elimina completamente a las 24 horas (Wright, P., et al., 2017, p. 3).

#### **2.3.1.4 Hipoclorito de sodio y clorhexidina**

La clorhexidina es una bis biguanida catiónica con acciones antimicrobianas de amplio espectro, particularmente contra las bacterias grampositivas. Cuando se mezcla el hipoclorito de sodio con la clorhexidina se forma un precipitado de color marrón anaranjado teniendo entre sus componentes clorofenilurea, conocido como paracloroanalina. Este precipitado, al estar en contacto con el conducto radicular, disminuye la permeabilidad de la dentina, es decir, se reduce la eficacia de los irrigantes endodónticos y, además, este precipitado tiene la capacidad de teñir la dentina (Wright, P., et al., 2017, p. 4).

#### **2.3.1.5 Hipoclorito de sodio y alexidina**

La alexidina, al igual que la clorhexidina, es una bis biguanida. Al entrar en contacto el hipoclorito de sodio con la alexidina, no existe riesgo de la producción de paracloroanalina, pero se produce un color amarillo pálido (Wright, P., et al., 2017, pp. 4-5).

#### **2.3.1.6 Hipoclorito de sodio y MTAD**

El MTAD, es un irrigante endodóntico que contiene, 3% de doxiciclina, 4,25% de ácido cítrico y 0,5% de polisorbato, el cual es un detergente. Cuando el hipoclorito de sodio entra en contacto con el MTAD, el primero oxida el componente de la doxiciclina y se forma un precipitado de color verde amarillo y con el tiempo y la exposición a la luz, cambia a un color marrón púrpura, pero esto se puede prevenir si se agrega el agente reductor de ácido ascórbico al

hipoclorito de sodio antes de mezclarlo con el MTAD (Wright, P., et al., 2017, p. 5).

### **2.3.1.7 Hipoclorito de sodio y Octenisept**

Octenisept es un antimicrobiano que contiene 0,1% de octenidina y 2% de fenoxietanol. Tiene actividad antimicrobiana contra patógenos endodónticos. Cuando esta sustancia entra en contacto con el hipoclorito de sodio se forma una sustancia blanca, conocida como fenoxietanol. Esta mezcla no pierde el cloro libre con el tiempo. Se requieren más estudios de esta mezcla para saber si es más efectiva que la mezcla del hipoclorito de sodio con otras sustancias (Wright, P., et al., 2017, p. 5).

### **2.3.2 Mecanismo de acción del hipoclorito de sodio**

Existen tres reacciones químicas para explicar el mecanismo de acción del hipoclorito de sodio en la materia orgánica; la primera reacción, es responsable de la disolución orgánica al degradar los ácidos grasos y transformarlos en sales de ácidos grasos y glicerol, este proceso se lo conoce como saponificación. La segunda reacción es la neutralización, en la cual el hipoclorito de sodio contrarresta los aminoácidos y se genera agua y sal. Y, por último, se produce la cloraminación, donde el cloro y los grupos amino forman cloraminas que interfieren en el metabolismo celular por oxidación (Del Carpio-perochena, A., 2015, p. 2068).

### **2.3.3 Prevención de accidentes por hipoclorito de sodio**

Para poder evitar un accidente por hipoclorito de sodio se debe; en primer lugar, realizar un adecuado y correcto diagnóstico de la patología pulpar y periapical para saber cómo proceder en cada caso que se presente (Del Castillo, G. et al, 2011, p. 74-75).

Es responsabilidad del odontólogo emplear medidas de prevención y proveer de barreras de protección al paciente tales como: babero plástico, gafas protectoras y un gorro descartable (Del Castillo, G. et al, 2011, p. 74-75).

Previo a realizar la irrigación es importante comunicar al paciente todas las posibles complicaciones, tanto paciente como profesional deberán utilizar gafas para proteger los ojos y no se debe transportar la jeringa cargada con ninguna solución por encima de la cara del paciente; también se debe realizar un aislamiento absoluto para evitar la deglución de la solución y asegurar que no traspase el líquido a través del dique de goma. (Del Castillo, et al, 2011, p. 74-75).

Los accidentes por hipoclorito de sodio en endodoncia están ligados a la técnica de irrigación y de instrumentación, la longitud a la que se irriga el conducto y el estado en el que se encuentra el foramen apical. (Del Castillo, G. et al, 2011, p. 74-75).

El uso de protección ocular adecuada durante el tratamiento endodóntico debe eliminar el riesgo de que ocurra este accidente, pero la solución salina siempre debe estar disponible para bajar concentraciones del hipoclorito de sodio en los tejidos. Se ha informado que los ojos expuestos al blanqueador sin diluir deben irrigarse durante 15 minutos con un litro de solución salina normal. (Del Castillo, G. et al, 2011, p. 74-75).

No se debe almacenar el hipoclorito en los cartuchos de anestesia ya que esto puede causar confusión y se puede provocar una infiltración equivocada. Además, es importante tomar en cuenta la longitud de trabajo y verificarla constantemente, así como también respaldar esta medida con ayuda de radiografías periapicales (Del Castillo, et al, 2011, p. 74-75).

Tener un conocimiento amplio en la anatomía dental para evitar hacer un desgaste innecesario del tejido dental y además realizar una apertura cameral amplia para no generar una fuerza innecesaria al momento de realizar la instrumentación y la irrigación (Del Castillo, et al, 2011, p. 74-75).

Algunos profesionales recomiendan disminuir la concentración de la solución y aumentar la temperatura y el tiempo de permanencia en el conducto para así disminuir la toxicidad y con la temperatura mantener sus propiedades bactericidas. (Del Castillo, et al, 2011, p. 74-75).

Una técnica para prevenir la extrusión es depositando el hipoclorito en la cámara pulpar para luego, con ayuda de las limas llevarlo al interior de los conductos radiculares.

Respecto a un estudio realizado por Dhaimy, et al., en el año 2016, (P.1-6) sobre la evaluación radiológica con tres técnicas de irrigación; pasiva, manual y pasiva con aguja endodóntica canal clean; los resultados mostraron diferencias significativas por lo que, se llegó a la conclusión de que la técnica más efectiva para evitar accidentes es la manual añadiendo la aguja endodóntica ya que reduce el riesgo de accidentes por hipoclorito de sodio en un 20%.

Por otro lado, en otro estudio comparativo sobre la extrusión apical con diferentes técnicas de irrigación, (Alkahtani, Khudhairiy Anil, 2014, P, 1-7), en el cual se utilizó EndoVac, aguja con salida en el frente y aguja con salida lateral; y como resultados se obtuvo que el mayor riesgo se obtiene al irrigar con aguja normal ya que el hipoclorito de sodio se expulsará directamente hacia el ápice y por ende habrá un mayor riesgo de generar una extravasación de hipoclorito de sodio hacia los tejidos que rodean al diente, por lo que se llegó a la conclusión de que existe menor riesgo con EndoVac o con la aguja con salida lateral debido a que el hipoclorito de sodio no saldrá directamente hacia el ápice, sino que entrará en contacto con las paredes de los canales radiculares. Además, se estableció que no existe diferencia entre los tres tipos de agujas con respecto a la limpieza del barro dentinario.

#### **2.3.4 Accidente con hipoclorito de sodio**

Cuando sucede un accidente con hipoclorito de sodio es importante saber actuar de una manera rápida y eficaz para disminuir los síntomas que presente en ese momento el paciente. En primera instancia se debe lavar abundantemente con solución salina, para contra restar los efectos tóxicos del hipoclorito; además, se debe administrar analgésicos para evitar el dolor y la sensación de ardor complementado con compresas frías. Se debe tomar en cuenta las estructuras anatómicas cercanas a la pieza tratada para cerciorarse de un posible daño en esa zona. Posteriormente se administrará antibióticos para evitar una infección. (Hatton, Walsh y Wilson, 2015, p. 1).

Un accidente por hipoclorito de sodio puede generarse por trabajar con la aguja de irrigación a una medida exagerada, es decir, cuando esta ha excedido los 3 mm sobre el ápice; además del tipo de técnica que se utiliza en la instrumentación, por no generar un conducto permeable; los autores en este caso recomiendan el uso de agujas de irrigación más finas para no provocar

tanta presión en la zona apical. (Camões, Salles, Mourão, Freitas, y Gomes, 2009, p. 429).

Al generarse un accidente por hipoclorito de sodio este puede ser leve, en que el paciente requiera medicación y controles radiográficos y clínicos, o grave, en la que el paciente tendrá que ser remitido a un hospital para un control constante y medicación intravenosa por la severidad del caso (Bosch-Aranda, M. L., Canalda-Sahli, C., Figueiredo, R., y Gay-Escoda, C, 2012, p. e197).

### **2.3.5 Síntomas del accidente del hipoclorito de sodio**

Cuando se ha generado un accidente por hipoclorito de sodio el paciente referirá instantáneamente un dolor severo, acompañado de edema en los tejidos que rodean al diente afectado y su extensión puede ir más allá del área de trabajo, como labios o la zona infraorbitaria. Además, se podrá observar hemorragia de los conductos radiculares y la formación de equimosis en los tejidos blandos como la mucosa y piel. Si el accidente por hipoclorito de sodio se ha generado en el seno maxilar, el paciente referirá inmediatamente molestias en la garganta y la sensación desagradable del cloro en la boca. Posteriormente, se puede generar necrosis de los tejidos afectados e infección de los mismos pudiendo formarse un absceso y pérdida de la sensación nerviosa (Monteiro, C., Berbet, A., Gomes, I., Bernardineli, N. y Brandao, R., 2009, p. 110).

Existen medidas preventivas para reducir las probabilidades de que suceda un accidente por hipoclorito de sodio; una medición precisa de la longitud de trabajo en los instrumentos que se emplean durante el tratamiento endodóntico y el empleo de radiografías de calidad y localizadores apicales, además del uso de una aguja de irrigación con salida lateral a la cual se le coloca un tope de goma para calibrar adecuadamente a menos de 3 mm de la longitud de trabajo, el uso



de una jeringa que no exceda los 3 ml de capacidad y utilizarla sin generar demasiada presión con total concentración del operador (Delve, Karapinar y Figen, 2015, pp 3).

Una correcta irrigación se la realiza colocando la aguja y la succión en la entrada del conducto e ingresando progresivamente la aguja por el conducto mientras se realizan movimientos de vaivén hasta llegar a los 3mm de seguridad (Soares y Goldberg, 2014, P. 208-209).

Respecto a un estudio que se realizó sobre la inducción a celulitis severa por accidente por hipoclorito de sodio durante el tratamiento endodóntico, en Brasil, en el año 2014 (P. 199-203) por Aguiar, Almeida, Maniglia, Carvalho de Sousa y Gurgel, en el cual, una paciente de 28 años de edad, acude a la consulta odontológica por presentar dolor. En el examen radiográfico no se observaron lesiones periapicales por lo que se le diagnosticó pulpitis irreversible. El tratamiento de elección fue la biopulpectomía con técnica de instrumentación convencional, utilizando limas tipo K y Gates Glidden; además se utilizó hipoclorito de sodio al 2,5% como solución irrigante. Como protocolo final de irrigación se escogió EDTA al 17%, el cual se lo dejó por tres minutos dentro de los conductos radiculares y posteriormente se lavó con hipoclorito de sodio, al instante, la paciente refirió un dolor intenso y ardor en la zona maxilar izquierda y seguido de eso se observó un edema facial, por lo que se remitió a la paciente a un especialista en endodoncia, quien diagnosticó a la paciente con celulitis facial extensa, equimosis submandibular e infraorbitaria y trismo severo, debido a esto el especialista decidió tratar a la paciente con amoxicilina de 500 mg cada ocho horas por siete días y adicional, dexametasona intramuscular de 4g cada día por tres días. Se le realizó un control una semana después del accidente por hipoclorito de sodio, pero la paciente aún refería dolor y su apertura bucal estaba limitada por lo que no se le pudo realizar ningún tratamiento. A los veintiún días la paciente se encontraba asintomática por lo que se le realizó un nuevo análisis radiográfico en el que se observó que los conductos estaban conformados

cilíndricamente y el foramen apical se encontraba demasiado expandido, lo que promovía el flujo del hipoclorito de sodio a través del foramen apical. Por las características que presentaban los conductos radiculares se decidió utilizar un gel de clorhexidina como irrigante para prevenir futuros accidentes y se volvió a instrumentar los conductos conformándolos de manera cónica; se aplicó la técnica de obturación de compactación lateral y se optó por realizar un control radiográfico y clínico de la paciente ocho meses después, quien no refirió dolor o molestia alguna.

El paciente puede referir dolor hasta 30 o 60 días posteriores al accidente por hipoclorito de sodio. Existen casos en los que se pueden producir fibrosis o tejido de cicatrización (Guivarc'h et al., 2017, pp. 21-22).

## **2.3.6 Protocolo para el manejo del accidente de hipoclorito de sodio**

### **2.3.6.1 Manejo local**

Suspender el tratamiento

Conservar la calma

Explicar brevemente al paciente sobre lo ocurrido

Retirar el aislamiento absoluto

Lavar el conducto radicular con abundante suero fisiológico

Realizar infiltración de anestésico sin vasoconstrictor (mepivacaína) por vestibular y palatino o lingual

Sentar al paciente y colocarlo a 90°

Continuar lavando abundantemente con suero fisiológico

Colocar compresas frías en el lugar afectado

Prescribir betametasona vía oral 8 mg como dosis de ataque. En el caso de que el dolor persista, remitir al paciente a un centro de salud para colocar betametasona vía intra venosa. Ministerio de Salud Pública (MSP), 2014, p. 160.

Realizar controles radiográficos y clínicos a la semana, a los veintiún días y a los 8 meses posteriores al accidente por hipoclorito de sodio (Aguar, B., et al., 2014, p 202).

## **2.3.6.2 Manejo sistémico**

### **2.3.6.2.1 Antibióticos**

- Amoxicilina 875 mg + ácido clavulánico 125 mg, 1 tableta cada 12 horas por 7 días

En el caso de alergia a la penicilina utilizar:

- Clindamicina 300 mg, 1 tableta cada 6 horas por 7 días

En caso de alergia a la lincomicina utilizar:

- Azitromicina 500 mg, 1 tableta cada 24 horas por 7 días

### **2.3.6.2.2 Analgésicos**

- Etoricoxib 120 mg, 1 tableta cada 24 horas por 5 días

### **2.3.6.2.3 Antihistamínicos**

- Loratadina 10 mg, 1 tableta en la noche por 5 días

### **3. Capítulo III: Objetivos**

#### **3.1. Objetivo General:**

Realizar un protocolo de acción frente a accidente por hipoclorito de sodio en el Centro de Atención Odontológico de la Universidad de las Américas.

#### **3.2. Objetivos específicos:**

- Determinar las propiedades del hipoclorito de sodio y sus efectos adversos.
- Establecer medidas preventivas para evitar accidentes por hipoclorito de sodio.
- Determinar un protocolo de acción frente a accidentes por hipoclorito de sodio.
- Realizar charlas educativas sobre accidentes por hipoclorito de sodio a los alumnos que cursan endodoncia I.

#### **3.3. Hipótesis:**

No aplica.

## **4. Capítulo IV: Materiales y métodos**

### **4.1. Tipo de estudio**

Revisión bibliográfica

### **4.2 Universo y muestra**

#### **4.2.1 Universo**

Cuarenta y cinco artículos indexados de fuentes bibliográficas como Clinical Key, EBSCO HOST, ProQuest, Scopus y Science Direct por medio de la biblioteca virtual Carlos Larreátegui Mendieta; además del libro de Soares y Goldberg y de la página del Ministerio de Salud Pública del Ecuador; sobre los accidentes de hipoclorito de sodio, su prevención y su manejo.

#### **4.2.2 Muestra**

Un total de 33 bibliografías seleccionadas de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión.

#### **4.2.3 Criterios de inclusión**

- Artículos indexados
- Artículos de no más de 10 años de antigüedad
- Artículos en español e inglés
- Artículos con aportes relevantes

#### **4.2.4 Criterios de exclusión**

- Artículos de más de 10 años de antigüedad
- Artículos sin ningún aporte relevante
- Artículos sin indexar

## **5. Capítulo V: Descripción del método**

El presente trabajo se realizó mediante la búsqueda de artículos indexados de la base de datos de la biblioteca Carlos Larreátegui Mendieta de fuentes como Clinical Key, EBSCO HOST, ProQuest, Scopus y Science Direct, además de búsqueda bibliográfica de libros y a través de la página del Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Se realizó un análisis y recopilación de la información más relevante de cada fuente bibliográfica tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión.



## 6. Capítulo VI: Discusión

Durante los procedimientos dentales el odontólogo tiene la responsabilidad de seguir las precauciones adecuadas durante el uso de diversos productos químicos (Srivastava, A., Kumar, K., Tandon, P. y Rajpal, J., 2011., p. 41).

Las biopelículas son agregados bacterianos encerrados en una matriz extracelular adheridas en superficies bióticas o abióticas por lo que la instrumentación mecánica y el uso de agentes químicos se utilizan para eliminar las bacterias alojadas en el sistema del canal radicular y así garantizar un tratamiento endodóntico efectivo (Del Carpio-perochena, A., 2015, p. 2067).

Según Hatton, et al., (2015, p. 3), señala que para prevenir un accidente por hipoclorito de sodio se inicia desde el preoperatorio valorando la pieza dental afectada y en el caso de que un conducto radicular haya sido sobre instrumentado, ocasionando un ensanchamiento exagerado, se debe trabajar con mucho cuidado, por lo que pone énfasis en el trabajo preoperatorio y la importancia de respetar la longitud de trabajo.

De acuerdo a un estudio comparativo entre tres técnicas de irrigación se determinó que la irrigación del conducto radicular promueve la eliminación del 30 a 50% de biopelículas bacterianas de las paredes del canal radicular sin preparación mecánica (Dhaimy, et al., 2016, p. 4).

Con respecto a otro estudio realizado acerca de la comparación de cinco técnicas de irrigación para establecer el grado de extravasación de hipoclorito de sodio, se determinó que la técnica más segura es la ENDOVAC, sin embargo, no existen diferencias significativas entre las diferentes técnicas (Azim, A., Aksel, H., Jefferson, M. y Huang, G., 2018, p. 1060).

Dhaimy, et al., (2016, p. 5) demostró que se puede incrementar la eficiencia de las soluciones irrigadoras si se las activa de forma sónica o ultrasónica.

En un estudio realizado en el 2015 acerca del hipoclorito de sodio y su toxicidad, los autores sugieren que las mujeres están más sujetas a un accidente por hipoclorito de sodio que los hombres debido a un menor grosor y densidad ósea. (Al-Sebaei, M., Halabi, O. y El-Hakim, I., p. 43).

De igual manera, Guivarc'h et al., (2017, p. 17) determinó que la aparición de extrusiones de hipoclorito de sodio se informó principalmente en mujeres y en dientes del maxilar superior, por lo que se concluyó que la disminución de la densidad ósea en el género femenino en comparación al género masculino y la delgadez del hueso cortical que rodea las raíces bucales de los dientes maxilares podrían ser dos factores que contribuyen a la propagación del hipoclorito de sodio en los tejidos periapicales que rodean al diente.

De acuerdo a un estudio realizado en el año 2017, se determinó que la mayoría de los casos de accidentes por hipoclorito de sodio surgen debido a una incorrecta medición de la longitud de trabajo o anomalías anatómicas del canal radicular, como reabsorción o ápice abierto, perforación lateral de la raíz o un ensanchamiento iatrogénico del foramen apical. Además, el enfisema subcutáneo se genera muchas veces por el uso de irrigación con presión positiva (Tenore, G., et al, p. 121).

Así también lo determinó Guivarc'h et al., (2017, p. 17), ya que menciona que los accidentes por hipoclorito de sodio se dan por factores como ápices abiertos anatómicos o por iatrogenias, por perforaciones no diagnosticadas previamente,

los cuales facilitan la extrusión del hipoclorito de sodio a los tejidos periapicales cercanos al diente.

Machado, C., et al (2014, p. 258) reforzó la necesidad de almacenar el hipoclorito de sodio en envases cerrados ya que la apertura constante de estos puede causar la pérdida de la concentración de cloro, lo que lleva a una disminución más rápida de su pH.

Los autores sugieren que la disminución del pH del hipoclorito de sodio aumenta sus propiedades antibacterianas, pero su acción disolvente depende más de otros factores, como las altas concentraciones y el tiempo que se encuentre en contacto con el tejido pulpar (Del Carpio-perochena, A., et al, 2015, p. 2071).

En un estudio realizado por Del Carpio-perochena, A., et al, mencionan que existen factores como la materia orgánica y el grado de patogenicidad que esta tenga y el colágeno de la dentina, que inactivan el hipoclorito de sodio, lo consumen rápidamente y contrarrestan su efecto. Por lo que sugieren una exposición más larga del hipoclorito de sodio en los canales radiculares para eliminar las biopelículas infectadas de la dentina (2015, p. 2071).

La mezcla de hipoclorito de sodio con otros irrigantes endodónticos puede resultar en la disminución del pH del componente de hipoclorito y su descomposición en gas de cloro y la formación de precipitados no deseados; lo que puede alterar el rendimiento clínico y el grado de toxicidad del hipoclorito de sodio. Además, la producción de los precipitados puede ocluir los túbulos dentinales. Por lo que se debe considerar el uso del hipoclorito de sodio con otras sustancias, así lo menciona Wright, P., et al (2017, p. 3).

Por otro lado, el hipoclorito de sodio tiene actividad antimicrobiana superior en comparación con otras soluciones irrigantes; sin embargo, no erradica totalmente el volumen de biopelículas, ni logra la destrucción completa de las bacterias (Wright, P., et al., 2017, p. 1).

En el año 2017, los autores Patel, E. y Gangadin, M., concluyeron que se debe tener precaución con la toxicidad del hipoclorito de sodio independientemente del porcentaje de concentración que se use para poder evitar los accidentes por hipoclorito de sodio, tener conocimiento de cómo actuar frente a ellos y finalmente, que los profesionales de la salud deben estar actualizados continuamente (p. 273).

## 7. Capítulo VII: Conclusiones y recomendaciones

### 7.1 Conclusiones

Existen dos tipos de manejo del accidente por hipoclorito de sodio: manejo local, en el cual se trata al paciente en el consultorio, y manejo sistémico, en el cual se prescriben medicamentos al paciente.

Suspender el tratamiento.

Conservar la calma para poder actuar de la mejor manera frente a un accidente por hipoclorito de sodio.

Informar al paciente sobre lo sucedido.

Retirar el aislamiento absoluto.

Irrigar abundante y constantemente con suero fisiológico.

Utilizar anestésico sin vasoconstrictor, de preferencia mepivacaína.

Sentar al paciente y posicionarlo a 90°.

Usar compresas frías sobre el lugar afectado.

Prescribir corticoide, de preferencia betametasona de 8 mg vía oral.

En caso de que el dolor persista, remitir al paciente a un centro de salud.

Realizar controles periódicos posteriores al accidente por hipoclorito de sodio.

Prescribir antibióticos:

- Amoxicilina 875 mg + ácido clavulánico 125 mg, 1 tableta cada 12 horas por 7 días.
- En caso de tener alergia a la penicilina, prescribir clindamicina 300 mg, 1 tableta cada 6 horas por 7 días.
- En caso de que el paciente sea alérgico a la lincomicina, prescribir azitromicina 500 mg, 1 tableta cada 24 horas por 7 días.

Prescribir analgésicos:

- Etoricoxib 120 mg, 1 tableta cada 24 horas por 5 días.

Prescribir antihistamínicos:

- Loratadina 10 mg, 1 tableta en la noche por 5 días.

## 7.2 Recomendaciones

Mantenerse siempre actualizados mediante artículos científicos.

No omitir ninguna barrera de protección durante el tratamiento endodóntico.

Verificar el buen funcionamiento de los instrumentos que se requieran en el tratamiento endodóntico.

Siempre trabajar de acuerdo a la longitud de trabajo real del conducto radicular verificando con localizador apical, regla milimetrada y radiografía periapical.

Utilizar en todo momento topes de goma en las limas y en las agujas de irrigación.

Usar agujas con salida lateral para prevenir una extravasación de hipoclorito de sodio.

No generar demasiada presión durante la irrigación.

No usar jeringas que excedan los 3 ml de capacidad.

Irrigar a menos de 3 mm de la longitud de trabajo del conducto radicular.

**Referencias:**

- Aguiar, B., Gomes, F., Ferreira, C., de Sousa, B. y Costa, F. (2014). Hypochlorite induced severe cellulitis during endodontic treatment: case report. 11(2), 199-203.
- Alkahtani, A., Al Khudhairi, T.,D., & Anil, S. (2014). A comparative study of the debridement efficacy and apical extrusion of dynamic and passive root canal irrigation systems. *BMC Oral Health*. 14. (P.1-12). doi:<http://dx.doi.org.bibliotecavirtual.udla.edu.ec/10.1186/1472-6831-14-1>
- Al-Sebaei, M., Halabi, O. y El-Hakim, I. (2015). Sodium hypochlorite accident resulting in life-threatening airway obstruction during root canal treatment: a case report. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*, 7, pp. 41-44. <http://dx.doi.org/10.2147/CCIDE.S79436>
- Azim, A., Aksel, H., Jefferson, M. y Huang, G. (2018). Comparison of sodium hypochlorite extrusion by five irrigation systems using an artificial root socket model and a quantitative chemical method. *Clinical Oral Investigation*, 22, 1055-1061. DOI 10.1007/s00784-017-2187-y
- Bosch-Aranda, M. L., Canalda-Sahli, C., Figueiredo, R., y Gay-Escoda, C. (2012). Complications following an accidental sodium hypochlorite extrusion: A report of two cases. *Journal of clinical and experimental dentistry*, 4(3), e194–e198. doi:10.4317/jced.50767
- Camões, I., Salles, M., Mourão, F., Freitas, L. y Gomes, C. (2009). Relationship between the size of patency file and apical extrusion of sodium hypochlorite. *Indian J dent Res*. 20(4). P. (426-430).
- Christiani, J., Rocha, M. y Valsecia, M. (2015). Seguridad del paciente en la práctica odontológica. *Acta Odontológica Colombiana*. 5(2). P. (21-32).
- Del Carpio-peroचना, A., Bramante, C., de Andrade, F., Maliza, A., Alves, Cavenago, B., Marciano, M., Amoroso-Silva, P. y Duarte, M. (2015). Antibacterial and dissolution ability of sodium hypochlorite in different pHs



on multi-species biofilms. *Clinical Oral Investigations*, 19(8), 2067-2073.  
doi:<http://dx.doi.org.bibliotecavirtual.udla.edu.ec/10.1007/s00784-015-1431-6>

Del Castillo, G., Perea, B., Labajo, E., Santiago, A., García, F. (2011). Lesiones por hipoclorito sódico en la clínica odontológica: causas y recomendaciones de actuación. *Cient Dent*. 8(1), 71-79.

Delve, E., Karapinar, M y Figen, R. (2015). Inadvertent Apical Extrusion of Sodium Hypochlorite with Evaluation by Dental Volumetric Tomography. *Case reports in Dentistry*. 2015. 1-5.  
<http://dx.doi.org/10.1155/2015/247547>

Dhaimy, S., Imdary, S., Dhoun, S., Benkiran, I., y Ouazzani, A. E. (2016). Radiological evaluation of penetration of the irrigant according to three endodontic irrigation techniques. *International Journal of Dentistry*. doi:<http://dx.doi.org.bibliotecavirtual.udla.edu.ec/10.1155/2016/314274>

Farook, S., Shah, V., Lenouvel, D., Sheikh, O., Sadiq, Z. y Cascarini, L. (2014). Guidelines for management of sodium hypochlorite extrusion injuries. *British dental journal*. 217(12). P. (679-684)

Forghani, M., Afshari, E., Parisay, I., & Garajian, R. (2017). *Effect of a passive sonic irrigation system on elimination of enterococcus faecalis from root canal systems of primary teeth, using different concentrations of sodium hypochlorite: An in vitro evaluation*. *Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects*, 11(3), 177-182.  
doi:<http://dx.doi.org.bibliotecavirtual.udla.edu.ec/10.15171/joddd.2017.032>

G. S. Sajjan, C. D. Dwarakanath, N. V. D. Prasanthi Nalam, Satya Kalyani Singamsetty. (2014). Necrosis of alveolar bone secondary to endodontic treatment and its management. *Journal of Interdisciplinary Dentistry*. 1(1). P 41.

- Guivarc'h, M., Ordioni, U., Aly, H., Cohen, S., Jean-Hugues, C. y Bukiet, F. (2017). Sodium Hypochlorite Accident: A Systematic Review. *Journal of Endodontics*, 43(1), 16-24 <https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.09.023>
- Hatton, J., Walsh, S. y Wilson, A. (2015). Management of the sodium hypochlorite accident: a rare but significant complication of root canal treatment. *BMJ*. P. (1-3). doi:10.1136/bcr-2014-207480
- Kandian, S., Chander, S. y Bishop, K. (2014). Management of Sodium Hypochlorite Extrusion Beyond the Root Apex During Root Canal Treatment: A Case Report. *Primary Dental Journal*, 3(1), 72-75. <https://doi.org/10.1308/205016814812135805>
- Machado, C., Braitt, A., Braitt, G., Rodrigues, E., y Bueno, C. (2014). Analysis of active chlorine releasing and pH of sodium hypochlorite solutions used in endodontics: *Revista sul-brasileira de odontologia*. 11(3), 252-259. Retrieved from <https://search-proquest-com.bibliotecavirtual.udla.edu.ec/docview/1952408032?accountid=33194>
- Miliani, R., Lobo, K. y Morales, O. (2012). Irrigación en endodoncia: puesta al día. *Acta bioclínica*. 2(4). Pp. (85-116)
- Monteiro, C., Berbet, A., Gomes, I., Bernardineli, N. y Brandao, R. (2009). *Accidentes y Complicaciones en el Tratamiento Endodóntico: Soluciones clínicas*. Bauru, Brasil: Grupo Editorial Nacional. Cap. 5, pp. (109-111).
- Morales, A. (2017). Penetración Dentinaria in vitro del Hipoclorito de Sodio a Diferentes Concentraciones con las Técnicas de Irrigación Convencional y Ultrasónica Pasiva. *International Journal of Odontostomatology*. 11(3). (305-309). <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2017000300305>
- MSP. (2014). *Protocolos odontológicos: Salud bucal*. Quito-Ecuador. Pp. (160-162).
- Nilaya, R. V., Baskaran, P., Mungara, J., Chenchugopal, M., Elangovan, A., & Vijayakumar, P. (2018). *Comparative evaluation of the efficacy of EndoVac and conventional irrigating systems in primary molars – an in*

- vitro study*. The Journal of Clinical Pediatric Dentistry, 42(2), 140-145. doi:<http://dx.doi.org.bibliotecavirtual.udla.edu.ec/10.17796/1053-4628-42.2.10>
- Patel, E. y Gangadin, M. (2017). Managing sodium hypochlorite accidents: the reality of toxicity. *South African Dental Journal*: 72(6), 271-274. <https://dx.doi.org/10.17159/2519-0105/2017/v72no6a5>
- Penteado, F. (2014). Accidents with sodium hypochlorite in Endodontics: A literature review of clinical cases. *Dental Press Endod.* 4(3):57-70. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/2178-3713.4.3.057-070.oar>
- Quesada, E., Días, A. y Alvear, J. (2017). Manejo de exacerbación en endodoncia. *Revista Cubana de Estomatología*. 54(4). P. (1-5).
- Raffo, M., Domínguez, M. y Torres, R. (2010). Accidente por difusión de hipoclorito de sodio durante la terapia endodóntica. *Actas Odontológicas*. 7(1). P. (50-55)
- Soares, I. y Goldberg, F. (2014). *Endodoncia Técnica y fundamentos*. Buenos Aires-Argentina: Editorial médica panamericana. 2da edición. Pp. (208-209).
- Spencer, H., Ike, V. y Brennan, P. (2007). Review: the use of sodium hypochlorite in endodontics — potential complications and their management. *British dental journal*. 202(9). P. (555-559)
- Srivastava, A., Kumar, K., Tandon, P. y Rajpal, J. (2011). Necrosis of alveolar bone secondary to endodontic treatment and its management. *Journal of Interdisciplinary Dentistry*, 1(1), 41-44. DOI: 10.4103/2229-5194.77205
- Tenore, G., Palaia, G., Ciolfi, C., Mohsen, M., Battisti, A., y Romeo, U. (2017). Subcutaneous emphysema during root canal therapy: Endodontic accident by sodium hypochlorite. *Annali Di Stomatologia*, 8(3), 117-122. Retrieved from <https://search-proquest-com.bibliotecavirtual.udla.edu.ec/docview/2067961425?accountid=33194>

Wan-chun Zhu, Gyamfi, J., Li-na Niu., Schoeffel, G., Si-ying Liu., Santarcangelo, F., Khan, S., Kelvin. C., Pashley, D., Tay, F. (2013). Anatomy of sodium hypochlorite accidents involving facial ecchymosis—A review, 935-948.

Wright, P., Kahler, B., y Walsh, L. (2017). Alkaline sodium hypochlorite irrigant and its chemical interactions. *Materials*, 10(10), pp. 1-8. doi:<http://dx.doi.org.bibliotecavirtual.udla.edu.ec/10.3390/ma10101147>

