



ARTÍCULO REVISIÓN

Accidente por irrigación de hipoclorito de sodio, una revisión de la literatura

Sodium hypochlorite irrigation accident, a literature review

Nicole Andrea Arcos-Núñez¹✉, Emma Maricela Arroyo-Lalama¹, Noemí Estefanía Morales-Morales¹

¹Universidad Regional Autónoma de Los Andes. Ambato, Ecuador.

Recibido: 16 de julio de 2023

Aceptado: 30 de septiembre de 2023

Publicado: 15 de noviembre de 2023

Citado como: Arcos-Núñez NA, Arroyo-Lalama EM, Morales-Morales NE. Accidente por irrigación de hipoclorito de sodio, una revisión de la literatura. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2023 [citado Fecha de acceso]; 27(S2): e6204. Disponible en: <https://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/6204>

RESUMEN

El hipoclorito de sodio es una sustancia de gran aplicación en endodoncia, con una relación costo-beneficios. A pesar de su capacidad antimicrobiana para eliminar las bacterias y disolver los restos de tejido orgánico que se encuentran en los conductos, su extrusión más allá del foramen apical conduce a una destrucción y necrosis del tejido, lo cual puede poner en peligro la salud del paciente. Con el objetivo de describir los accidentes por irrigación de hipoclorito de sodio, se realizó una revisión de la literatura. Entre los síntomas más comunes se encuentran dolor agudo, inflamación, enrojecimiento, hematomas, hemorragia profusa, debilidad del nervio facial e infección secundaria, sinusitis y celulitis. El tratamiento incluye retirar los restos del agente, controlar el dolor mediante la administración de analgésicos y anestesia local, el uso de compresas frías extraorales para la inflamación, antibióticos en casos donde exista infección secundaria y de ser necesario la atención quirúrgica.

Palabras clave: Hipoclorito De Sodio; Accidentes; Endodoncia.

ABSTRACT

Sodium hypochlorite is a substance of great application in endodontics, with a cost-benefit ratio. Despite its antimicrobial capacity to eliminate bacteria and dissolve organic tissue debris found in canals, its extrusion beyond the apical foramen leads to tissue destruction and necrosis, which can endanger the patient's health. In order to describe sodium hypochlorite irrigation accidents, a literature review was carried out. Among the most common symptoms are acute pain, inflammation, redness, hematomas, profuse bleeding, facial nerve weakness and secondary infection, sinusitis and cellulitis. Treatment includes removal of agent debris, pain control by administration of analgesics and local anesthesia, use of extraoral cold compresses for inflammation, antibiotics in cases where secondary infection is present, and surgical care if necessary.

Keywords: Sodium Hypochlorite; Accidents; Endodontics.

INTRODUCCIÓN

Las bacterias son el principal causante de las enfermedades pulpares y periapicales, por ello, durante el tratamiento endodóntico se busca eliminar estas poblaciones bacterianas mediante una desinfección completa, además de prevenir la reinfección en el sistema de los conductos radiculares y tejidos periapicales. La desinfección de los conductos radiculares está determinada y limitada por las técnicas, instrumentos e irrigantes que se encuentran disponibles, por este motivo, el enfoque debe centrarse en combatir las bacterias presentes en los conductos radiculares.⁽¹⁾

El tratamiento de conductos radiculares o endodoncia es uno de los procedimientos más realizados en el área de la odontología para conservar la vitalidad y funcionalidad dental.⁽²⁾ Este procedimiento busca prevenir y tartar la presencia de enfermedades a nivel pulpar que afecten a los dientes.⁽³⁾ Dentro de este tratamiento se pueden llegar a presentar diferentes dificultades que pueden perjudicar el resultado, por ejemplo, una diferente anatomía del conducto, perforaciones iatrogénicas, mala conformación del tope apical, entre otras.⁽⁴⁾

Uno de los principales objetivos del tratamiento de conductos es proporcionar una descontaminación completa del sistema de conductos radiculares evitando que la infección se propague a los tejidos periapicales. La asepsia del conducto radicular se logra por medio de una serie de pasos secuenciales que son de suma importancia como la instrumentación mecánica y la irrigación química.⁽⁵⁾

El tratamiento endodóntico exitoso requiere de una combinación de factores químicos y mecánicos para descontaminar el sistema de conductos radiculares, incluido el uso de un irrigante adecuado.⁽⁶⁾ El correcto modelado y la limpieza efectiva de los conductos radiculares es de gran importancia para el éxito de la endodoncia, la compleja anatomía de los conductos radiculares puede provocar dificultades para la correcta desinfección, de esta manera, se evidencia que el uso de diversas técnicas de instrumentación no es suficiente para la desinfección.⁽⁷⁾

Cuando un paciente necesite un tratamiento de conductos, este debe realizarse con toda la atención y profesionalismo por parte del operador para de esta manera conseguir el resultado esperado y evitar un proceso infeccioso secundario a la patología inicial o la formación de un problema periapical que agrave la situación del paciente.⁽⁸⁾

La limpieza de los conductos radiculares es indispensable para el éxito del tratamiento de conductos, ya que el fracaso del tratamiento está asociado con la eliminación ineficaz de microorganismos de los conductos radiculares.⁽⁹⁾ Dentro del procedimiento de limpieza es importante hablar de la irrigación, la cual se realiza mediante sustancias antimicrobianas que tienen como finalidad eliminar los desechos orgánicos, bacterias y la capa de barrillo dentinario.⁽¹⁰⁾

Existen grandes zonas de la dentina del conducto radicular que podrían permanecer intactas con la instrumentación mecánica, requiriendo medios químicos para limpiar y desinfectar el sistema de conductos radiculares. Existen diferentes productos químicos de utilidad, como irrigantes, desinfectantes, enjuagues y medicamentos que deben ser suministrados entre visitas, los cuales en conjunto con la instrumentación garantizan el éxito de los tratamientos endodónticos.⁽⁷⁾

Las técnicas que permiten conseguir el objetivo de la desinfección adecuada son la instrumentación mecánica y la irrigación química, procedimientos que se complementan para limpiar y desinfectar los conductos. Principalmente, la irrigación busca eliminar todos los tejidos y restos sueltos, necróticos o contaminados del conducto antes de empujarlos hacia los tejidos periapicales, además, proporcionan lubricación y desbridamiento.⁽⁷⁾

En la actualidad, existen varias técnicas de irrigación para la eliminación del barrillo dentinario, así mismo existen diferentes sustancias químicas para este procedimiento. La irrigación es un paso de suma importancia ya que con este se continúa con la eliminación de las bacterias de los conductos radiculares, además, se destruye la pulpa residual, obteniendo una función antibacteriana y desinfectante.⁽¹¹⁾

Existen diferentes soluciones irrigantes dentro de la endodoncia para la desinfección activa durante la preparación del conducto. Entre las sustancias más comunes para la irrigación se encuentran el hipoclorito de sodio (NaClO), agentes quelantes como el EDTA, ácido cítrico o la clorhexidina. El profesional debe conocer las características más importantes de estas soluciones para determinar la más indicada para la desinfección.⁽¹¹⁾

La instrumentación mecánica de los sistemas de conductos tiene una efectividad del 65 %. Las superficies de los conductos radiculares no instrumentados pueden albergar restos de tejido o microorganismos que pueden provocar una baja efectividad en el tratamiento de endodoncia. Por esto, los irrigantes endodónticos se utilizan en combinación con la instrumentación para garantizar un desbridamiento eficaz del sistema de conductos radiculares.⁽¹²⁾

En la selección de una solución para irrigar deben cumplirse una serie de requisitos: fuerte acción microbiana frente a un amplio espectro de microorganismos, inactivación de factores de virulencia bacteriana, interrupción o eliminación de la biopelícula, disolución de restos de tejido pulpar, eliminación de restos de tejido duro acumulados y la capa de barrillo dentinario, entre otros.⁽¹³⁾

La efectividad del desbridamiento químico está estrechamente relacionada con la capacidad que tiene la sustancia irrigatoria para infiltrar todo el espacio del conducto, siendo el tercio apical del conducto el lugar más difícil de irrigar debido al mayor grado de complejidad anatómica. De esta manera, es importante implementar el intercambio de fluidos al final del canal, acercando la punta de la aguja a la longitud de trabajo del canal instrumentado.⁽⁵⁾

Las complicaciones que se producen en el tratamiento de conductos son muy comunes dentro de la odontología. Estas dificultades pueden ocurrir en cualquier etapa del tratamiento endodóntico: diagnóstico, planificación del tratamiento, apertura cameral, instrumentación, irrigación y obturación. Además, la restauración posterior es de gran importancia para el éxito y longevidad del diente tratado.⁽⁴⁾

Entre los diferentes irrigantes, el uso de NaClO como una solución para la irrigación en los tratamientos endodónticos es muy común, debido a que este tiene la capacidad de disolver el tejido pulpar necrótico y vital, también, es un desinfectante contra bacterias gram positivas y gram negativas de amplio espectro, hongos, esporas y virus.⁽¹⁴⁾

Cabe mencionar que el NaClO provoca alteraciones biosintéticas en el metabolismo celular y destrucción de fosfolípidos, forma cloraminas que interfieren en el metabolismo celular y provoca una acción oxidativa con inactivación enzimática irreversible en bacterias y degradación de lípidos y ácidos grasos.⁽¹⁴⁾

El uso del NaClO está indicado dentro del campo de la endodoncia; sin embargo, se deben destacar los resultados citotóxicos de los accidentes, en especial si entra en contacto con los tejidos blandos vitales fuera del sistema de canales radiculares. Entre los efectos más comunes se encuentran la hemólisis, ulceración y necrosis tisular.⁽¹⁴⁾

MÉTODOS

Se realizó una revisión bibliográfica sobre los accidentes con hipoclorito de sodio en endodoncia en la Universidad Regional Autónoma de los Andes entre enero y abril de 2023.

Para la búsqueda de información se estructuró una fórmula empleando los términos "Hipoclorito de sodio", "Irrigación", "Tratamiento de conductos", "Extrusión del hipoclorito", "Accidente de hipoclorito" y sus traducciones al inglés, conectados mediante los operadores booleanos AND y OR.

Se empleó como filtros el año de publicación (2017-2023) y el idioma (español, inglés y portugués). La búsqueda de información se realizó en las bases de datos PubMed/MedLine, Scopus y SciELO; se adaptó la sintaxis de la fórmula de búsqueda cada base de datos.

Tras la eliminación de duplicados, lectura de títulos y resúmenes y lectura de textos completos se seleccionaron 27 artículos para el desarrollo de la presente investigación.

DESARROLLO

En primer lugar, al hablar de la irrigación con NaClO, es importante recalcar que este producto químico es muy eficaz, económico, de fácil acceso y disponibilidad, además, es importante manifestar que la concentración ideal del NaClO es un tema de gran controversia para los especialistas en el tratamiento de conductos, se estima que la concentración debe estar entre el 0,5 % al 5,25 %.⁽¹⁵⁾

El NaClO es el irrigante más utilizado en los tratamientos de endodoncia debido a la gran capacidad antimicrobiana que posee para eliminar las bacterias y disolver los restos de tejido orgánico que se encuentran en los conductos. La efectividad del NaClO está determinada por la concentración que se va a utilizar, el tiempo de contacto con los canales radiculares y el área de tejido expuesto.^(16,17)

Diferentes estudios han demostrado mejores efectos bactericidas en concentraciones más altas, sin embargo, se debe tener en cuenta la mayor citotoxicidad que produce. Por otro lado, existen estudios que afirman que el uso de NaClO al 1 % como irrigante es adecuado, ya que en concentraciones más altas pueden no proporcionar ningún efecto adicional.⁽¹⁸⁾

A pesar de sus ventajas, la alta actividad proteolítica del NaClO puede provocar daños en los tejidos vitales del paciente, hemólisis y ulceración que alteran la migración de neutrófilos, daño a los fibroblastos y células endoteliales, junto a esto disrupción de la membrana celular debido al pH alcalino (11-12,5) y su carácter hipertónico.⁽¹⁶⁾

La extrusión de hipoclorito de sodio más allá del conducto radicular hacia los tejidos periapicales provoca un efecto similar al de una quemadura química que conduce a una necrosis tisular, la cual puede ser localizada o generalizada.⁽¹⁹⁾

Por lo tanto, a pesar del uso muy frecuente y generalizado del NaClO como principal solución de irrigación durante la preparación químico-mecánica de los conductos radiculares, se debe tener cuidado durante su uso como una irrigación lenta con aspiración simultánea e irrigación final con abundante solución salina, para de esta manera minimizar la ocurrencia de extravasación y daño de los tejidos periapicales.⁽⁵⁾

El accidente de NaClO, conocido como extrusión de hipoclorito, es poco común. Este accidente se caracteriza, generalmente, por complicaciones como edemas, equimosis, necrosis tisular, dolor y parestesia.⁽¹⁶⁾

Un accidente de NaClO se puede definir como una inyección inadvertida más allá del foramen apical, esta situación puede poner en peligro incluso la vida del paciente. Entre las características más comunes se encuentra el dolor intenso, inflamación de la mucosa circundante, inflamación del tejido subcutáneo y la piel en horas posteriores.⁽¹⁴⁾

El accidente de hipoclorito comúnmente se produce cuando la sustancia se extruye más allá del ápice, esto sucede especialmente cuando se usa una aguja convencional de 30 G de extremo abierto. Diferentes estudios demostraron que el 42 % de profesionales de la Junta Americana de Endodoncia han tenido al menos un accidente de hipoclorito de sodio en su carrera, por este motivo, es de gran relevancia conocer las principales características de este accidente.⁽²⁰⁾

La extrusión de sustancias de irrigación más allá del agujero apical puede darse durante el proceso de la instrumentación en dientes con ápices abiertos, a través de sitios de reabsorción o perforación externa a lo largo de las paredes de la cavidad, ligadura de la punta de la aguja de irrigación dentro de un canal radicular y el uso de demasiada presión de irrigación. Esto conlleva a la destrucción y necrosis del tejido.⁽⁵⁾

El accidente con el hipoclorito de sodio provoca síntomas inmediatos agudos y secuelas que pueden ser de gran gravedad. Entre los problemas que se presentan como se había mencionado anteriormente se encuentra el dolor a pesar de la anestesia, hemorragia profusa a través de los conductos e inflamación que puede aparecer en pocos minutos u horas después del accidente.⁽²¹⁾

Los accidentes creados por la extrusión del hipoclorito de sodio a través de los apices radiculares son relativamente raros y en muy pocas ocasiones son fatales, sin embargo, crean una morbilidad sustancial cuando ocurren. Se describen tres tipos de accidentes reportados: la inyección iatrogénica descuidada, extrusión en el seno maxilar y extrusión del hipoclorito más allá del ápice de la raíz hacia la zona periapical.⁽⁵⁾

Cuadro Clínico

Según Guivarc'h et al.,⁽²¹⁾ los síntomas después del accidente de hipoclorito resultan ser aguda y de inicio repentino. El dolor intenso es sistemático, la inflamación es amplia y difusa, se extiende intra y extraoralmente, más allá del sitio del diente afectado. Puede producir dificultades para abrir el ojo ipsilateral. Cuando la extrusión involucra el seno maxilar, presenta diferentes efectos, por ejemplo, irrigación que fluye por las fosas nasales junto con el sabor del NaClO en la garganta. Generalmente, se presenta una sensación de ardor en el seno maxilar, además, se puede producir una pistaxis y congestión sinusal. Estos síntomas resultan no ser tan severos debido a que al ser extruidos en un espacio abierto permite una mejor evacuación.

Faras et al.,⁽²²⁾ menciona que la secuencia de los signos y síntomas parece seguir un patrón típico. Según los criterios de Hulsmann, el diagnóstico del accidente de NaClO incluye las siguientes características: dolor agudo, inflamación y enrojecimiento, hematomas, inflamación progresiva que afecta el área infraorbitaria o el ángulo de la boca según el sitio de inyección de NaClO, hemorragia profusa, entumecimiento o debilidad del nervio facial e infección secundaria, sinusitis y celulitis.

Tratamiento

El tratamiento cuando existe un accidente de hipoclorito está determinado por la extensión y la rapidez de la inflamación de los tejidos blandos. Sin embargo, puede requerir hospitalización urgente y administración de esteroides y antibióticos por vía intravenosa. Además, se puede necesitar drenaje quirúrgico o desbridamiento dependiendo de la extensión y el carácter de la inflamación y necrosis del tejido.⁽²³⁾

En casos donde exista extrusión accidental del hipoclorito de sodio a la zona periapical, se debe retirar la solución lo antes posible mediante una aspiración negativa con la misma jeringa de irrigación. Posteriormente se debe irrigar la zona con abundante solución salina, lo cual reducirá el tiempo de exposición del nervio a la sustancia de irrigación.⁽⁵⁾

El manejo no quirúrgico puede resultar suficiente cuando se trata el daño causado por el uso indebido de NaClO. Sin embargo, se debe considerar la intervención quirúrgica si los efectos nocivos progresan, según el nivel de la lesión y la respuesta al tratamiento. Esto con el objetivo de lograr la descompresión, facilitar el drenaje y mejorar el pronóstico.⁽²³⁾ El tratamiento debe incluir derivar oportunamente a una unidad maxilofacial.⁽²⁴⁾

Gómez Palma et al.,⁽²⁵⁾ recomienda ante estas situaciones informar al paciente sobre la causa, severidad y gravedad del problema, controlar el dolor (analgésicos, anestesia local) y el uso de compresas frías extraorales para la inflamación. Después del primer día se deben utilizar compresas calientes y enjuagues bucales para la estimulación de la circulación sistémica, antibióticos en casos donde exista infección secundaria, antihistamínicos en caso de ser necesario, terapia endodóntica con solución salina o clorhexidina para la irrigación. Similares recomendaciones se emiten por otros autores.⁽²⁶⁾

En la mayoría de casos de accidentes de hipoclorito los síntomas se redujeron en un período de dos semanas. Sin embargo, en casos más graves los síntomas tardaron más de tres semanas en desaparecer. Adicionalmente, en la mayoría de casos el período de cicatrización varía entre dos y tres semanas, pero existen casos con lesiones más complejas y períodos de cicatrización que oscilan entre uno y dos meses.⁽¹⁹⁾

Factores de riesgo y precauciones

Es importante mencionar que los factores predisponentes para que se produzca un accidente con hipoclorito de sodio (NaClO) son enfermedades que causen resorción periapical, selección inadecuada del tipo de jeringa y aguja con la que se realiza la irrigación y la mala determinación de la longitud radicular a la que se va a trabajar.⁽²⁶⁾

Otra de las causas más comunes para que se produzca el accidente de hipoclorito de sodio es una mala interpretación de la longitud de trabajo. Por este motivo, que cada uno de los pasos para realizar una endodoncia debe ser cuidadosamente analizado para trabajar de manera adecuada y conseguir el resultado esperado.⁽²⁷⁾

Otras recomendaciones que se debe tener en cuenta es controlar la profundidad de inserción, para esto se puede doblar la aguja a la longitud indicada o colocar un tope de goma. Se pueden utilizar agujas de salida lateral para evitar extrusiones directas hacia el ápice. De la misma manera, durante la irrigación se debe sacar e introducir la aguja regularmente para provocar una agitación y evitar que la aguja se quede trabada.⁽²⁵⁾

Es de gran importancia mencionar que la introducción de la aguja de irrigación dentro del conducto siempre debe permitir reflujo entre la cánula inyectora y el conducto durante la irrigación, de lo contrario se obstruye el reflujo forzando de esta manera la extravasación de la sustancia de irrigación a través del foramen apical.⁽⁵⁾

El conocimiento previo de los determinantes que causan el accidente de hipocloritos de sodio durante la irrigación son un punto de gran importancia para evitar este problema: identificar de manera adecuada la anatomía radicular y los posibles cambios que se pueden observar por enfermedades que alteran el tercio apical, forma del conducto, tipo de salida y calibre de la aguja, selección correcta de la aguja y longitud a la que debe realizarse la irrigación.⁽²⁶⁾

Por ello, y apoyados en lo expuesto por varios autores, se describe una secuencia de atención clínica para evitar accidentes con el hipoclorito de sodio: preparar adecuadamente el acceso, usar agujas diseñadas para fines endodónticos y tener un buen control de la longitud del trabajo; el irrigante debe dirigirse al conducto con una presión baja y constante, dejando espacio para el reflujo retirando suavemente la aguja del conducto.

CONCLUSIONES

Los accidentes por irrigación de hipoclorito de sodio presentan una baja incidencia, sin embargo, las causas y la sintomatología están bien definidas. A pesar de ello, no existe consenso sobre un protocolo específico, quedando a los conocimientos del odontólogo el diagnóstico y terapéutica de elección.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Todos los autores participaron en la conceptualización, análisis formal, administración del proyecto, redacción - borrador original, redacción - revisión, edición y aprobación del manuscrito final.

Financiación

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ruksakiet K, Hanák L, Farkas N, Hegyi P, Sadaeng W, Márk Czumbel L, et al. Antimicrobial Efficacy of Chlorhexidine and Sodium Hypochlorite in Root Canal Disinfection: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of Endodontics* [Internet]. 2020 [citado 06/06/2023]; 46(8): 1032-1041.e7. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2020.05.002>
2. Gołabek H, Krzysztof Mariusz B, Ralli Kohli M, Brus-Sawczuk K, Strużycka I. Chemical aspect of sodium hypochlorite activation in obtaining favorable outcomes of endodontic treatment: An in-vitro study. *Advances in Clinical and Experimental Medicine* [Internet]. 2019 [citado 06/06/2023]; 28(10):1311-1319. Disponible en: <https://doi.org/10.17219/acem/104523>
3. Maldonado-Sanhueza F, Gómez-Inzunza V, Rosas-Mendez C, Hernández-Vigueras S. Evaluación del Éxito de Tratamientos Endodónticos Realizados por Estudiantes de Pregrado en una Universidad Chilena. *Int. J. Odontostomat* [Internet]. 2020 [citado 06/06/2023]; 14(2): 154-159. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-381X2020000200154>
4. Bhuvu B, Ikram O. Complications in Endodontics. *Prim Dent J* [Internet]. 2020 [citado 06/06/2023]; 9(4):52-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/2050168420963306>
5. de Freitas SV, Tomazinho LF, de Medeiros Batista MIK, Tavares Carvalho AA, Ribeiro Paulino M. Consequências e condutas clínicas frente a acidentes por extravasamento de NaClO em endodontias. *CES odontol.* [Internet]. 2020 [citado 06/06/2023]; 33(1): 44-52. Disponible en: <https://doi.org/10.21615/cesodon.33.1.6>.
6. Demenech LS, Tomazinho FSF, Baratto-Filho F, Brancher JA, Pereira LF, Gabardo MCL. Biocompatibility of the 8.25% sodium hypochlorite irrigant solution in endodontics: An in vivo study. *Microsc Res Tech* [Internet]. 2021 [citado 06/06/2023]; 84(7): 1506-1512. <https://doi.org/10.1002/jemt.23706>
7. Abuhaimed TS, Abou Neel EA. Sodium Hypochlorite Irrigation and Its Effect on Bond Strength to Dentin. *Biomed Res Int* [Internet]. 2017 [citado 06/06/2023]; 2017: 1930360. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2017/1930360>

8. 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 Odontostomatol* [Internet]. 2019 [citado 06/06/2023]; 35(1): 33-43. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4321/s0213-12852019000100005>.
9. Souza Gonçalves L, Costa Val Rodrigues R, Andrade Junior , G Soares R, Vianna Vettore. The Effect of Sodium Hypochlorite and Chlorhexidine as Irrigant Solutions for Root Canal Disinfection: A Systematic Review of Clinical Trials. *J Endod* [Internet]. 2016 [citado 06/06/2023]; 42(4):527-532. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2015.12.021>
10. Tenore G, Palaia G, Ciolfi C, Mohsen M, Battisti A, Romeo U. Subcutaneous emphysema during root canal therapy: endodontic accident by sodium hypochlorite. *Annali di stomatologia* [Internet]. 2018 [citado 06/06/2023]; 8(3):117-122. Disponible en: <https://doi.org/10.11138/ads/2017.8.3.117>
11. Miranda Guamán L. Usos y técnicas de irrigación en endodoncia [Tesis de Grado]. Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador; 2022 [citado 06/06/2023]. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/9887>
12. Arul B, Suresh N, Sivarajan R, Natanasabapathy V. Influence of volume of endodontic irrigants used in different irrigation techniques on root canal dentin microhardness. *Indian J Dent Res* [Internet]. 2021 [citado 06/06/2023]; 32(2):230-5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34810395/>
13. Boutsoukis C, Arias-Moliz T. Present status and future directions - irrigants and irrigation methods. *Int Endod J* [Internet]. 2022 [citado 06/06/2023]; 55(53):588-612. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/iej.13739>
14. Santos ML, Silva H, Afonso A, Patraquim C. Hypochlorite accident: fortunately a rare case in paediatric patients. *BMJ case reports* [Internet]. 2021 [citado 06/06/2023]; 14(2):e233206. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bcr-2019-233206>
15. Kanagasingam S, Blum IR. Sodium Hypochlorite Extrusion Accidents: Management and Medico-Legal Considerations. *Prim Dent J* [Internet]. 2020 [citado 06/06/2023]; 9(4):59-63. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/2050168420963308>
16. Salvadori M, Venturi G, Bertolotti P, Francinelli J, Tonini R, Garo ML, Salgarello S. Sodium Hypochlorite Accident during Canal Treatment: Report of Four Cases Documented According to New Standards. *Applied Sciences* [Internet]. 2022 [citado 06/06/2023]; 12(17):8525. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/app12178525>
17. 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* [Internet]. 2015 [citado 06/06/2023]; 7:41-44. Disponible en: <https://doi.org/10.2147/CCIDE.S79436>
18. Verma N, Sangwan P, Tewari S, Duhan J. Effect of Different Concentrations of Sodium Hypochlorite on Outcome of Primary Root Canal Treatment: A Randomized Controlled Trial. *J Endod* [Internet]. 2019 [citado 06/06/2023]; 45(4):357-363. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2019.01.003>

19. Shetty SR, Al-Bayati SAAF, Narayanan A, Hamed MS, Abdemagyd HAE, Shetty P. Sodium hypochlorite accidents in dentistry. A systematic review of published case reports. *Stomatologija* [Internet]. 2020 [citado 06/06/2023]; 22(1):17-22. Disponible en: <http://sbdmj.lsmuni.lt/201/201-03.pdf>
20. Martins CM, da Silva Machado NE, Giopatto BV, de Souza Batista VE, Marsicano JA, Mori GG. Post-operative pain after using sodium hypochlorite and chlorhexidine as irrigation solutions in endodontics: Systematic review and meta-analysis of randomised clinical trials. *Indian J Dent Res* [Internet]. 2020 [citado 06/06/2023]; 31(5):774-781. Disponible en: https://doi.org/10.4103/ijdr.IJDR_294_19
21. Guivarc'h M, Ordioni U, Ahmed HM, Cohen S, Catherine JH, Bukiet F. Sodium Hypochlorite Accident: A Systematic Review. *J Endod* [Internet]. 2017 [citado 06/06/2023]; 43(1):16-24. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.09.023>
22. Faras F, Abo-Alhassan F, Sadeq A, Burezq H. Complication of improper management of sodium hypochlorite accident during root canal treatment. *J Int Soc Prev Community Dent* [Internet]. 2016 [citado 06/06/2023]; 6(5):493-496. Disponible en: <https://doi.org/10.4103/2231-0762.192939>
23. Perotti S, Bin P, Cecchi R. Hypochlorite accident during wndodontic therapy with nerve damage - A case report. *Acta Biomed* [Internet]. 2018 [citado 06/06/2023]; 89(1):104-108. Disponible en: <https://doi.org/10.23750/abm.v89i1.6067>
24. Hatton J, Walsh S, Wilson A. Management of the sodium hypochlorite accident: a rare but significant complication of root canal treatment. *BMJ Case Rep* [Internet]. 2015 [citado 06/06/2023]; 2015: bcr2014207480. Disponible en: <https://doi.org/10.1136/bcr-2014-207480>
25. Gómez Palma A, Betancourt-González LP. Infiltración accidental de hipoclorito de sodio en tejidos periapicales al realizar tratamiento de conductos. *Salud Quintana Roo* [Internet]. 2018 [citado 06/06/2023]; 11(40):45-49. Disponible en: <http://www.salud.groo.gob.mx/revista/images/revista40/7.%20INFILTRACI%C3%93N%20ACCIDENTAL%20DE%20HIPOCLORITO%20DE%20SODIO.pdf>
26. Gómez-Botia K, Quesada-Maldonado E, Fang-Mercado L, Covo-Morales E. Accidente con hipoclorito de sodio durante la terapia endodóntica. *Rev Cubana Estomatol* [Internet]. 2018 [citado 06/06/2023]; 55(2): [aprox. 6 p.]. Disponible en: <https://revestomatologia.sld.cu/index.php/est/article/view/1492>
27. Coaguila-Llerena H, Denegri-Hacking A, Lucano-Tinoco L, Mendiola-Aquino C, Faria G. Accidental Extrusion of Sodium Hypochlorite in a Patient Taking Alendronate: A Case Report With an 8-Year Follow-up. *J Endod* [Internet]. 2021 [citado 06/06/2023]; 47(12):1947-1952. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2021.09.014>