

O USO DE HIPOCLORITO DE SÓDIO NA ENDODONTIA: BENEFÍCIOS E ACIDENTES. THE USE OF SODIUM HYPOCHLORITE IN ENDODONTICS: BENEFITS AND ACCIDENTS.

Bráulio Andrade da Costa¹, Flademir de Souza Sardeiro², Neyl Tavares Reis Filho³

1 Aluno do Curso de Odontologia

2 Aluno do Curso de Odontologia

3 Professor Mestre do Curso de Odontologia

Resumo

Introdução: As bactérias são as principais causadoras de doenças pulpares e periapicais, exigindo uma desinfecção completa do sistema de canais radiculares. Devido a complexidade anatômica, a instrumentação mecânica isoladamente não é suficiente para uma eficaz desinfecção, embora essencial, necessitando do uso de irrigantes como o hipoclorito de sódio (NaClO). O NaClO, utilizado como irrigante desde a década de 1940, é valorizado por suas propriedades antibacterianas e de dissolução tecidual, mas apresenta riscos, como a toxicidade em caso de extravasamento para os tecidos periapicais. Técnicas de irrigação adequadas são cruciais para evitar complicações, como dor pós-operatória e emergências médicas e odontológicas. **Objetivo:** O objetivo deste trabalho é orientar os acadêmicos e profissionais de odontologia sobre o uso do hipoclorito de sódio nos tratamentos endodônticos, destacando suas propriedades, indicações, características e benefícios como solução irrigadora. Além disso analisar como o hipoclorito de sódio impacta na eficácia do tratamento endodôntico e na ocorrência de complicações pós-operatórias, **Materiais e Métodos:** A pesquisa foi realizada nas bases de dados Scielo, Lilacs e PUBMED, utilizando descritores específicos para encontrar registros sobre o uso do hipoclorito de sódio na endodontia, levando à seleção de artigos dos últimos 9 anos devido sua relevância temática. **Considerações finais:** As soluções irrigadoras são essenciais no tratamento endodôntico, complementando a instrumentação dos canais radiculares. O hipoclorito de sódio é amplamente utilizado por sua eficácia antimicrobiana e capacidade de dissolver material orgânico, sendo a escolha preferida de muitos dentistas. No entanto, suas limitações exigem uma seleção criteriosa, de acordo com as necessidades de cada caso, para garantir a eliminação bacteriana sem comprometer a cura. A escolha adequada das técnicas e soluções é crucial para o sucesso do tratamento.

Palavras-Chave: Hipoclorito de sódio; Irrigantes endodônticos; Toxicidade do hipoclorito de sódio na endodontia; Solução irrigadora; Tratamento endodôntico.

Abstract

Introduction: Bacteria are the main causes of pulp and periapical diseases, requiring complete disinfection of the root canal system. Due to the anatomical complexity, mechanical instrumentation alone is not sufficient for effective disinfection, although essential, requiring the use of irrigants such as sodium hypochlorite (NaClO). NaClO, used as an irrigant since the 1940s, is valued for its antibacterial and tissue dissolving properties, but presents risks, such as toxicity in case of extravasation into the periapical tissues. Proper irrigation techniques are crucial to avoid complications, such as postoperative pain and medical and dental emergencies. **Objective:** The objective of this work is to guide dental students and professionals on the use of sodium hypochlorite in endodontic treatments, highlighting its properties, indications, characteristics and benefits as an irrigating solution. In addition, to analyze how sodium hypochlorite impacts the efficacy of endodontic treatment and the occurrence of postoperative complications. **Materials and Methods:** The research was carried out in the Scielo, Lilacs and PUBMED databases, using specific descriptors to find records on the use of sodium hypochlorite in endodontics, leading to the selection of articles from the last 9 years due to their thematic relevance. **Final considerations:** Irrigating solutions are essential in endodontic treatment, complementing the instrumentation of root canals. Sodium hypochlorite is widely used for its antimicrobial efficacy and ability to dissolve organic material, being the preferred choice of many dentists. However, its limitations require careful selection, according to the needs of each case, to ensure bacterial elimination without compromising healing. The appropriate choice of techniques and solutions is crucial for the success of the treatment.

Keywords: Sodium hypochlorite; Endodontic irrigants; Sodium hypochlorite toxicity in endodontics; ; Irrigating solution; Endodontic treatment.

Contato: julio.braga@icesp.edu.br; lucas.rodrigues@icesp.edu.br

Introdução

As bactérias são os principais agentes causadores de doenças pulpares e periapicais, destacando a necessidade de desinfecção completa do sistema de canais radiculares no tratamento endodôntico. Apesar das limitações das técnicas e instrumentos disponíveis, a preparação quimiomecânica é crucial para reduzir a população bacteriana nos canais radiculares. A instrumentação mecânica sozinha não é suficiente devido à complexidade da anatomia interna radicular, sendo necessário o uso complementar de irrigação química para garantir uma desinfecção eficaz e prevenir a persistência bacteriana (Ruksakiet *et al.*, 2020).

A irrigação dos canais radiculares é essencial no debridamento e desinfecção, sendo de fundamental importância no tratamento endodôntico. O hipoclorito de sódio é amplamente utilizado na irrigação de canais radiculares devido à sua forte atividade antimicrobiana e capacidade de dissolver tecidos orgânicos (Macedo *et al.*, 2021).

O hipoclorito de sódio (NaClO) vem sendo utilizado como antibacteriano desde a década de 40. Hoje é empregado como irrigante, entretanto Dakin, em 1915, propôs o seu uso inicial para desinfecção de feridas na I Guerra Mundial (Abra; Fernandes; Boer, 2022). Atualmente, é amplamente utilizado na irrigação, está disponível em concentrações de 0,5% a 6% de cloro ativo. É altamente eficaz na dissolução de tecidos

orgânicos e inorgânicos, sendo a substância preferida para esse fim (Da Silva, Boijink, 2019).

Contudo, o maior desafio no tratamento endodôntico é superar a complexa anatomia do canal radicular para evitar complicações como dor pós-operatória. A desinfecção inadequada e a remoção incompleta de tecido são fatores principais associados a esse tipo de dor, bem como a extrusão de detritos infectados no tecido periapical (Martins, *et al.*, 2020).

Apesar das excelentes propriedades bactericidas do hipoclorito de sódio como irrigante dos canais radiculares, como por exemplo, dissolução de tecidos orgânicos, antissépticas, desodorizantes, branqueadoras, entre outras, essa solução pode apresentar também propriedades negativas, a maior delas está em seu extravasamento para os tecidos periapicais, devido a seu poder irritante, tóxico e sua não biocompatibilidade (Kotecha *et al.*, 2023).

Desta forma, são necessárias técnicas de irrigação em que ocorram o fluxo e refluxo dentro do canal radicular favorecendo a desinfecção dos canais radiculares e evitando a impulsão e injeção além do forame apical, isso evitaria as respostas de defesa do organismo à essas agressões que podem levar a uma emergência grave no âmbito odontológico (Drews, Nguyen, Diederich, e Gernhardt, *et al.*, 2023).

Portanto, o objetivo do referido artigo é analisar como o uso do hipoclorito de sódio na endodontia influencia a eficácia do tratamento, a ocorrência de complicações pós-operatórias e a preservação dos tecidos periapicais

Metodologia

A pesquisa está sendo conduzida nas bases de dados Scielo, Lilacs e PUBMED, onde são utilizados descritores específicos para buscar registros relacionados ao uso do hipoclorito de sódio na endodontia. Foram identificados 107 registros nas bases Scielo e Lilacs, e 3.408 registros na base de dados PUBMED, tendo sido selecionados 31 artigos publicados nos últimos 9 anos para análise, levando em consideração sua relevância temática e capacidade de resposta aos questionamentos sobre o uso do hipoclorito como irrigante endodôntico, fatores relacionados à sua extrusão, consequências e manejo clínico em caso de extravasamento. Foram utilizadas as seguintes palavras-chave: "hipoclorito de sódio", "irrigantes endodônticos", "toxicidade do hipoclorito de sódio na endodontia" "solução irrigadora", "tratamento endodôntico".

REVISÃO DE LITERATURA

O hipoclorito de sódio (NaClO) - Um breve histórico

Em 1792, Berthollet apresentou o hipoclorito de sódio sob o nome de "Água de Javel", tendo, em

1820, Labarraque desenvolvido uma fórmula mais concentrada, que passou a ser utilizada na higienização de diversos ambientes. Com o avanço de vários estudos, o hipoclorito de sódio (NaClO) obteve reconhecimento amplo como agente desinfetante (Ueno *et al.*, 2018).

Já no ano de 1843, Oliver Holmes sugeriu o uso de hipoclorito de sódio para prevenir infecções neonatais. Em 1915, Koch e Pasteur promoveram o uso global do hipoclorito como desinfetante. Durante a Primeira Guerra Mundial, Dakin e Carrel introduziram a Solução de Dakin, com pH reduzido para 9, mais neutra e estável. Em 1917, Barret popularizou a Solução de Dakin na irrigação de canais radiculares, enquanto Coolidge, em 1919, utilizou hipoclorito de sódio para melhorar a limpeza e desinfecção do canal. Em 1936, Walker recomendou hipoclorito de sódio a 5% para o preparo de canais radiculares com polpas necrosadas. Em 1943, Grossmann empregou uma técnica de irrigação alternando hipoclorito de sódio e peróxido de hidrogênio para efervescência com liberação de oxigênio e remoção de resíduos e microrganismos (Gonçalves *et al.*, 2023).

O NaClO foi reconhecido como agente antibacteriano em 1843, com sua eficácia demonstrada na redução das taxas de transmissão de infecções. Atualmente, é amplamente utilizado como irrigante na endodontia e encontrado em concentrações de 0,5% a 5,25%. Apresenta propriedades antimicrobianas, dissolução de matéria orgânica e desodorizantes, sendo comum em todo o mundo, especialmente na irrigação de canais radiculares (Abra, Fernandes, Boer, 2022).

O hipoclorito de sódio (NaClO) é amplamente reconhecido por suas propriedades antimicrobianas e importância na desinfecção e irrigação endodôntica. Introduzido como "Água de Javel" em 1792 por Berthollet e aprimorado por Labarraque em 1820, seu uso médico foi impulsionado em 1843 por Oliver Holmes e consolidado durante a Primeira Guerra Mundial com a Solução de Dakin, criada por Dakin e Carrel para maior estabilidade. Popularizado na irrigação de canais radiculares por Barret em 1917, o NaClO foi posteriormente aperfeiçoado por estudos de Walker (1936) e Grossmann (1943). Disponível em concentrações de 0,5% a 5,25%, destaca-se por sua ação antimicrobiana, dissolução de matéria orgânica e propriedades desodorizantes, sendo indispensável na endodontia moderna.

Propriedades e benefícios do NaClO

O uso de irrigantes intracanalais como o NaClO é imprescindível, pois auxiliam nos procedimentos endodônticos, propiciando a depuração dos canais radiculares sem deteriorar os tecidos envolventes. O hipoclorito de sódio se evidencia como o agente mais utilizado em virtude de suas diversas propriedades antibacterianas. Diferentes concentrações deste composto, aliadas a uma minuciosa limpeza mecânica, têm se

mostrado clinicamente eficazes na erradicação da infecção do canal radicular (Hegde, Shetty, Bhat, 2021).

Suas propriedades criam um ambiente desfavorável para o crescimento de bactérias e atua como um solvente para o tecido pulpar, promovendo desidratação e solubilização de proteínas. Sua baixa viscosidade facilita a aplicação nos canais radiculares, e possui um prazo de validade apropriado (Gonçalves *et al.*, 2023).

O NaClO, um composto químico halogenado, ou seja, são compostos que tem em sua cadeia carbônica pelo menos um átomo relativo ao grupo dos halogênios, quais sejam: o flúor (F), o cloro (Cl), o bromo (Br) e o iodo (I), podendo ser encontrado em diversos produtos em diversas concentrações (Taborda, Pagliosa, 2022).

Tem sido usado há décadas como irrigante devido às suas excelentes propriedades bactericidas já citadas, além de sua baixa tensão superficial. Sua eficácia aumenta com a concentração, pois ocorre maior dissolução e efeito contra microrganismos no tratamento endodôntico, resultando em uma ação mais rápida do irrigante. Entretanto, elevadas concentrações também aumentam a toxicidade para os tecidos periapicais, reduzindo a biocompatibilidade, podendo vir a gerar prejuízo tecidual (Macedo *et al.*, 2021).

As proporções de hipoclorito de sódio podem variar entre 0,5% e 5,25%. Quando esses níveis são reduzidos, há uma diminuição em sua toxicidade, no seu efeito antimicrobiano e na habilidade de dissolver tecidos. Contudo, ao elevar a temperatura de uma solução menos forte, sua eficiência aumenta, melhorando a degradação de materiais orgânicos (Batista, 2021).

Outra utilidade do NaClO diz respeito ao fator estético clínico da descoloração dos dentes, podendo ser causada por acúmulo de hemoglobina ou outras formas de moléculas de hematina nos túbulos dentinários após o tratamento endodôntico. A atividade branqueadora como alvejante é uma das funções adicionais do NaClO no tratamento endodôntico (Cai *et al.*, 2023).

O hipoclorito de sódio (NaClO) é o irrigante intracanal mais utilizado na endodontia devido às suas propriedades bactericidas, capacidade de dissolver tecido pulpar e eficácia na limpeza dos canais radiculares. Sua baixa viscosidade e estabilidade química facilitam a aplicação, garantindo eficiência sem prejudicar tecidos adjacentes (Hegde *et al.*, 2021; Gonçalves *et al.*, 2023). Concentrações mais elevadas aumentam sua eficácia, mas também sua toxicidade, exigindo cautela na aplicação (Macedo *et al.*, 2021). O aumento da temperatura pode otimizar soluções menos concentradas, melhorando a dissolução de matéria orgânica e a ação antimicrobiana (Batista, 2021). Além disso, o NaClO contribui esteticamente ao remover pigmentos dentinários, como hemoglobina e hematina (Cai *et al.*, 2023). Suas

múltiplas propriedades fazem dele uma ferramenta essencial na endodontia.

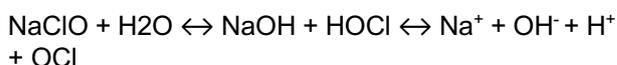
Mecanismo de ação

O hipoclorito de sódio (NaClO) é essencial na endodontia por sua capacidade única de dissolver matéria orgânica nos canais radiculares, contribuindo para a remoção de tecido necrótico e biofilme. Em solução aquosa, o NaClO se divide em sódio (Na⁺) e íons hipoclorito (OCl⁻), mantendo um equilíbrio com o ácido hipocloroso (HOCl). O ácido hipocloroso, predominante em pH ácido e neutro, tem um efeito antibacteriano forte, causando danos às células bacterianas e levando à morte celular. O mecanismo de ação inclui alterações biossintéticas, formação de cloraminas, ação oxidativa e degradação de ácidos graxos e lipídios, resultando na inativação enzimática irreversível nas bactérias (Pereira *et al.*, 2020).

Sua efetividade, contudo, está diretamente relacionada a diversos fatores, como o volume aplicado, a concentração da solução e o tempo de contato com o local de atuação. Além disso, variações no pH e na temperatura podem influenciar sua ação (Slutsky Goldberg *et al.*, 2013).

O NaOCl é uma solução alcalina com pH variando entre 11 e 12. Quando dissolvido em água, ele se dissocia em íons Na⁺ e ClO⁻, que se equilibram com o ácido hipocloroso (HClO). Em pH superiores a 9, o ClO⁻ é predominante, enquanto o HClO prevalece em condições de pH neutro ou ácido. O ácido hipocloroso é o principal responsável pela ação antibacteriana, sendo mais eficaz que o íon ClO⁻, atuando nas funções essenciais das células microbianas e levando à sua destruição. É altamente eficaz contra várias bactérias e tem a capacidade de dissolver tanto tecidos vivos quanto necrosados (Wan, Ramlan e Zohdi, 2024).

Abaixo a equação química que descreve o equilíbrio dinâmico entre o hipoclorito de sódio (NaClO) e a água (H₂O), onde ocorrem diversas reações reversíveis esta demonstrada.



Esta equação pode ser interpretada da seguinte maneira: O hipoclorito de sódio age como solvente para ácidos graxos e degradadores de gordura, formando sabão e glicerol. Além disso, neutraliza aminoácidos, reduzindo o pH ao liberar íons hidroxila. O ácido hipocloroso presente na solução libera cloro, formando cloraminas que afetam o metabolismo celular. Isso leva à degradação de aminoácidos e inibição de enzimas bacterianas pelo cloro, causando oxidação dos grupos sulfidril, o que caracteriza a ação antimicrobiana (Hegde, Shetty, Bhat, 2021).

O hipoclorito de sódio (NaClO) é amplamente utilizado na endodontia por sua capacidade de dissolver matéria orgânica e eliminar microrganismos nos canais radiculares. Seu mecanismo de ação envolve a degradação de

ácidos graxos, oxidação de grupos sulfidril, formação de cloraminas e inativação irreversível de enzimas, resultando na destruição celular (Pereira *et al.*, 2020; Hegde *et al.*, 2021). Em solução aquosa, dissocia-se em íons hipoclorito (OCl^-) e ácido hipocloroso (HOCl), sendo este mais eficaz em pH ácido ou neutro. Fatores como pH, temperatura, concentração e tempo de contato influenciam sua eficácia (Slutzky Goldberg *et al.*, 2013; Wan *et al.*, 2024). O NaClO também neutraliza aminoácidos e reduz o pH, intensificando seu efeito antimicrobiano. Sua versatilidade e eficácia contra tecidos vivos e necrosados consolidam sua relevância no tratamento endodôntico.

Eficiência antibacteriana

A terapia endodôntica tem por finalidade principal a completa descontaminação dos canais radiculares, a fim de prevenir que a infecção alcance os tecidos periapicais. O sucesso do tratamento depende da combinação de soluções irrigadoras que limpam e desinfetam, bem como dos instrumentos endodônticos que moldam o sistema radicular. A assepsia do canal é garantida por uma sequência de etapas, nas quais a instrumentação mecânica e a irrigação química se destacam. A eficácia das soluções irrigadoras está relacionada à sua interação com o canal, à renovação constante da solução, à profundidade da câmara e à frequência de aplicação (De Freitas *et al.* 2020).

A limpeza e desinfecção total do sistema de canais radiculares são fundamentais para garantir um tratamento de canal bem-sucedido a longo prazo. Contudo, mesmo após uma limpeza mecânica minuciosa, pode haver a persistência de tecido pulpar residual, microrganismos e fragmentos de dentina no interior dos canais radiculares (Drews, Nguyen, Diederich, e Gernhardt, *et al.*, 2023).

Ainda hoje, o hipoclorito de sódio é o principal irrigante na endodontia, variando de 0,5% a 5,25%, sendo considerado o padrão-ouro por possuir propriedades antimicrobianas, desodorizantes e clareadoras, com baixa tensão superficial para penetrar facilmente nos canais radiculares e dissolver tecido orgânico (Passarinho, 2020).

A solução de Dakin possui ação bactericida e fungicida contra diversas bactérias, como *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Serratia marcescens*, *Enterobacter cloacae*, enterococos do grupo D, *Bacteroides fragilis*, *Streptococcus mitis*, *Staphylococcus epidermidis* (resistente e não resistente à metilina), além de fungos, incluindo *Candida albicans*, entre outros (Ueno *et al.*, 2018).

Embora o hipoclorito de sódio seja amplamente reconhecido como o irrigante mais eficaz, ele apresenta algumas limitações que devem ser consideradas antes de seu uso. Entre

essas desvantagens, estão sua incapacidade de dissolver partículas inorgânicas e de evitar a formação do smear layer durante a instrumentação dos canais radiculares. Além disso, seu elevado nível de toxicidade pode causar complicações graves quando entra em contato com os tecidos perirradiculares (Macedo *et al.*, 2021).

A eficiência antibacteriana é fundamental para o sucesso da terapia endodôntica, que visa descontaminar completamente os canais radiculares e prevenir infecções nos tecidos periapicais. O hipoclorito de sódio (NaClO) é considerado o padrão-ouro entre os irrigantes devido às suas propriedades antimicrobianas, desodorizantes, clareadoras e capacidade de dissolver tecidos orgânicos. Com concentrações de 0,5% a 5,25%, sua baixa tensão superficial facilita a penetração nos canais radiculares (Passarinho, 2020). Para eficácia máxima, é necessária a renovação constante da solução, aplicação em profundidade e frequência adequada (De Freitas *et al.*, 2020). Contudo, o NaClO não dissolve partículas inorgânicas, não remove o smear layer e apresenta alta toxicidade, podendo causar complicações nos tecidos perirradiculares (Macedo *et al.*, 2021). Apesar dessas limitações, sua ação bactericida e fungicida contra microrganismos, inclusive espécies resistentes, reforça sua indispensabilidade na endodontia (Ueno *et al.*, 2018; Drews *et al.*, 2023). O uso criterioso do NaClO , associado a técnicas mecânicas, aumenta a segurança e previsibilidade do tratamento endodôntico.

Toxicidade

Os irrigantes são fundamentais nos tratamentos endodônticos, limpando os canais radiculares sem danificar os tecidos circundantes. O hipoclorito de sódio é o mais utilizado devido às suas propriedades antibacterianas e de dissolução tecidual. Diferentes concentrações são clinicamente eficazes, junto com uma limpeza mecânica cuidadosa, para erradicar a infecção do canal radicular (Hegde, Shetty, Bhat, 2021).

A elevação da concentração de cloro ativo no hipoclorito de sódio, embora melhore a desinfecção dos condutos, também aumenta sua toxicidade de forma proporcional. Durante o processo de irrigação, é crucial manuseá-lo com cuidado, pois a solução pode provocar danos ao paciente, como ulcerações, hemólise, prejuízo à migração de neutrófilos, além de lesões no endotélio e nos fibroblastos (Ferreira, Peres e Lima, 2022).

Concentrações elevadas de hipoclorito de sódio demonstram maior eficiência no combate a patógenos e na dissolução de tecidos necróticos, sendo uma escolha comum em procedimentos que exigem maior poder de limpeza (Paixão e Maltos, 2016). No entanto, essa maior eficácia vem acompanhada de um aumento na toxicidade, o que pode comprometer as propriedades mecânicas da dentina, tornando-a mais suscetível a fraturas ou à

redução de resistência ao desgaste (Ghisi *et al.*, 2015).

Complicações graves devido à extrusão acidental de NaClO nos tecidos periapicais destacam a necessidade de isolamento meticuloso do campo operatório. O método mais confiável é o isolamento por barreira (barragem de borracha), pois o NaClO oxida irreversivelmente enzimas, interrompendo atividades metabólicas e levando à necrose liquefativa do tecido pulpar em poucos minutos. Embora não haja consenso sobre a concentração ideal de NaClO, concentrações mais altas podem aumentar a citotoxicidade, sendo o hipoclorito de sódio a 5% conhecido por ser tóxico e agressivo para tecidos saudáveis (Hegde, Shetty e Bhat, 2021).

O NaClO é considerado a melhor substância por conta de sua propriedade lubrificante, auxiliando ainda na modelagem do canal radicular (Macedo *et al.*, 2021). Entretanto, possui alta toxicidade para tecidos periapicais, mas é extremamente eficaz na dissolução de tecidos orgânicos e inorgânicos devido à reação de saponificação. Com um amplo espectro antimicrobiano, destrói microrganismos em biofilmes e nos túbulos dentinários. Devido à sua toxicidade elevada, a literatura relata acidentes ou complicações, como o extravasamento de hipoclorito de sódio, que podem ocorrer durante o preparo mecânico-químico (Ferreira, Peres e Lima, 2022).

A toxicidade do hipoclorito de sódio (NaClO) é uma preocupação importante na endodontia, pois, apesar de suas propriedades antibacterianas e de dissolução tecidual, concentrações elevadas aumentam o risco de danos aos tecidos periapicais. Concentrações altas podem causar ulcerações, hemólise, lesões em fibroblastos e endotélio, além de afetar a migração de neutrófilos e reduzir a resistência da dentina a fraturas e desgaste. O controle rigoroso do campo operatório, como o uso de barreira de borracha, é essencial para prevenir extravasamento acidental. A escolha da concentração ideal de NaClO deve equilibrar eficácia e segurança, pois concentrações de 5% podem ser excessivamente tóxicas (Ferreira *et al.*, 2022; Hegde *et al.*, 2021; Macedo *et al.*, 2021).

Acidentes com NaClO

Apesar de ser recomendado para necrose pulpar devido à sua eficácia na assepsia, o NaClO pode ser altamente irritante para os tecidos periapicais, podendo causar extravasamento e acidentes durante o uso (Elgawish *et al.*, 2023).

Para que se tenha eficácia no tratamento endodôntico, é necessário que se trate o canal radicular de maneira mecânica, modelando-o e com o intuito de prepará-lo para higienização em conjunto com a atividade química. Esse processo envolve tanto os instrumentos quanto as soluções irrigantes, os quais precisam de espaço adequado para sua atuação química. A combinação de

técnicas de instrumentação e irrigação, bem como a irrigação ultrassônica passiva, melhora a qualidade e eficácia do tratamento, reforçando o papel essencial do irrigante no sucesso endodôntico (Martins *et al.*, 2020).

Acidentes são pouco frequentes, ocorrendo geralmente devido a iatrogenia por parte do Cirurgião-Dentista. É essencial que o profissional conheça os sinais e sintomas relatados pelo paciente para tratar a situação com rapidez. Quanto mais tempo e maior a quantidade desse irrigante tóxico permanecer em contato, mais grave e prolongada será a recuperação do paciente (Martins, 2017, p. 1).

O NaClO é considerado a melhor substância por conta de sua propriedade lubrificante, auxiliando ainda na modelagem do canal radicular (Macedo *et al.*, 2021). Entretanto, possui alta toxicidade para tecidos periapicais, mas é extremamente eficaz na dissolução de tecidos orgânicos e inorgânicos devido à reação de saponificação. Com um amplo espectro antimicrobiano, destrói microrganismos em biofilmes e nos túbulos dentinários. Devido à sua toxicidade elevada, a literatura relata acidentes ou complicações, como o extravasamento de hipoclorito de sódio, que podem ocorrer durante o preparo mecânico-químico (Ferreira, Peres e Lima, 2022).

Um dos acidentes mais preocupantes é a extrusão de NaClO para os tecidos periapicais, devido às suas manifestações clínicas imediatas. Esse extravasamento inadvertido da solução pode ocorrer durante a irrigação do canal radicular, quando a solução penetra nos tecidos perirradiculares através do forame apical. Fatores como a destruição da constrição apical durante a modelagem do canal, a presença de reabsorções externas, forames apicais muito amplos ou o excesso de pressão durante a irrigação podem contribuir para o extravasamento da solução (Da Silva, Boijink, 2019).

Diversos estudos referem-se à extrusão de hipoclorito de sódio (NaOCl) além do ápice como um "acidente de hipoclorito", no entanto, outros tipos de incidentes durante a irrigação do canal radicular também são descritos na literatura odontológica. Entre esses, destacam-se danos às vestimentas do paciente, respingos acidentais nos olhos, ingestão inadvertida do irrigante, desenvolvimento de enfisema gasoso, reações alérgicas e até o uso involuntário do irrigante como solução anestésica (Wan, Ramlan e Zohdi, 2024).

Os pacientes podem sentir dor intensa, inchaço e hemorragia local, com o sangue drenando pela boca ou acumulando-se em tecidos. Sintomas menos comuns incluem parestesia, necrose, trismo, dispneia e disfagia, além de possível obstrução das vias aéreas. Também pode ocorrer sangramento intersticial e hematomas faciais, enquanto queimaduras químicas podem afetar a mucosa e o osso. O contato com nervos pode causar perda sensorial e motora. Extrusões

dentárias podem resultar em complicações oftalmológicas ou obstruções aéreas. Se atingirem o seio maxilar, podem causar líquido nas narinas e a sensação de hipoclorito na garganta, sem sangramento ou inchaço imediato, mas com risco de congestão sinusal e epistaxe (Slaughter, Watts, Vale, Grieve, Schep, 2019).

Diversas causas potenciais para acidentes com hipoclorito de sódio foram identificadas, incluindo a constrição apical aumentada devido à instrumentação excessiva, dentes imaturos com ápices abertos, perfurações iatrogênicas, fixação inadequada da agulha de irrigação no canal radicular, presença de lesão apical, fenestração apical, fraturas radiculares, inserção da agulha além do ápice, além do volume e concentração do irrigante utilizado. A proximidade do ápice radicular com estruturas anatômicas, como o seio maxilar, também pode contribuir para essas complicações. (Psimma e Boutsoukis, 2019).

Acidentes e complicações podem resultar do uso inadequado do hipoclorito de sódio, destacando-se a extrusão para os tecidos moles, que gera grande desconforto ao paciente. Isso inclui dor intensa, inchaço, hematomas faciais, queimaduras nos lábios e mucosas, e sangramentos no interior do canal, entre outras consequências. Devido à proximidade com os dentes, há evidências de uma maior frequência de ocorrências nos pré-molares e primeiros molares superiores na área do seio maxilar. Portanto, a associação de acidentes com hipoclorito de sódio no interior do seio maxilar aumenta a gravidade e as possíveis sequelas resultantes (Ferreira, Peres e Lima, 2022).

A endodontia moderna recomenda o uso do isolamento absoluto (dique de borracha) não apenas para proteger os canais radiculares das bactérias presentes na saliva, mas também para evitar a aspiração de instrumentos endodônticos pelo paciente. O uso de isolamento absoluto com dique de borracha bem vedado durante o tratamento endodôntico é essencial, especialmente quando se realiza irrigação com hipoclorito, para ajudar na prevenção de acidentes com essa substância (Benevides, Venâncio e Feitosa, 2019).

A extrusão de irrigantes pelo forame apical pode ocorrer durante a instrumentação de dentes com ápices abertos. Isso pode acontecer devido a áreas de reabsorção, perfurações nas paredes da cavidade, inserção inadequada da ponta da agulha de irrigação no canal, ou uso excessivo de pressão, levando à liberação do irrigante nos tecidos ao redor da raiz e provocando danos e necrose tecidual (De Freitas *et al.* 2020).

O extravasamento de hipoclorito de sódio é preocupante devido às manifestações clínicas imediatas, como dor intensa, sangramento pelo conduto, edema facial, necrose tecidual e ardência. Complicações neurológicas e respiratórias são raras (Da Silva e Bojink, 2019).

O acúmulo de hipoclorito de sódio em tecidos vitais pode causar queimaduras químicas.

Exposições breves tendem a provocar uma resposta inflamatória leve. Por outro lado, a exposição prolongada ou o uso de soluções com concentrações mais altas podem levar a uma inflamação mais intensa, eventualmente resultando em necrose do tecido afetado (Wan, Ramlan e Zohdi, 2024).

A extrusão de hipoclorito de sódio para além do forame apical ou dos tecidos periradiculares pode ser resultante de alargamento excessivo do forame, dentes com rizogênese incompleta, reabsorção apical externa, lesões periapicais, perfurações, trincas ou fissuras, especialmente se houver aplicação inadequada de força e pressão durante a irrigação. Esses fatores podem levar à destruição e necrose dos tecidos (Guivarc'h. *et al.*, 2017).

O uso do hipoclorito de sódio (NaClO) na endodontia é amplamente reconhecido pela sua eficácia na assepsia e dissolução de tecidos, porém, apresenta riscos significativos, como o extravasamento para os tecidos periapicais, que pode causar sérios danos, incluindo dor intensa, necrose e complicações neurológicas (Da Silva & Bojink, 2019; Ferreira, Peres & Lima, 2022). Estudos indicam que o extravasamento ocorre principalmente devido a fatores como o aumento da pressão de irrigação ou a presença de lesões apicais, sendo mais frequente em dentes com ápices imaturos (Psimma & Boutsoukis, 2019). Apesar desses riscos, a combinação de técnicas de irrigação e instrumentação adequadas, como o uso de irrigação ultrassônica passiva e o isolamento absoluto, pode minimizar tais complicações, favorecendo a eficácia do tratamento endodôntico (Martins *et al.*, 2020).

Tratamento em casos de extravasamento

Embora as complicações associadas ao NaOCl sejam raras, elas podem resultar em consequências graves para o paciente quando ocorrem. Isso destaca a importância de o profissional estar bem preparado para avaliar e diagnosticar a situação adequadamente e implementar as medidas necessárias para lidar com o incidente (Souza, Campos e Aguilar, 2021).

Mediante situações de incidente com NaClO, o profissional deve manter a calma, pois não há tratamento específico capaz de reverter o dano causado. A principal abordagem será a terapia de suporte, que inclui o controle do inchaço, alívio da dor e prevenção de infecções secundárias (De Freitas *et al.* 2020).

A literatura científica fornece diretrizes para o tratamento de lesões causadas por extravasamento de hipoclorito de sódio, classificadas em duas categorias: de acordo com a gravidade da lesão e o tempo desde o evento, abrangendo tratamento imediato, inicial e tardio. Embora existam muitos relatos e revisões sobre a gestão desses acidentes, ainda não há um consenso estabelecido. As abordagens recomendadas variam conforme a

gravidade do incidente. Enquanto lesões leves podem não necessitar de medidas especiais, casos moderados geralmente são tratados em um ambiente ambulatorial (Psimma e Boutsoukis, 2019).

Em casos de extravasamento de hipoclorito de sódio nos tecidos periapicais durante um procedimento endodôntico, deve-se agir rapidamente. As medidas incluem irrigação imediata com solução salina, controle da dor com analgésicos, aplicação de compressas frias e depois quentes para reduzir edema, uso de esteróides e antibióticos conforme necessários, e encaminhamento para um centro médico em situações graves (Abra, Fernandes e Boer, 2022).

De acordo com estudos, foram relatados que antibióticos e analgésicos são medicamentos mais utilizados (Guivarc'h. *et al.*, 2017). Antibióticos são frequentemente indicados para evitar o aumento do risco de infecção decorrente de hematomas e edemas locais. Em algumas situações, recomenda-se o uso de corticosteroides e anti-histamínicos, sendo que este último ajuda a reduzir o edema e a combater o aumento da permeabilidade vascular provocado pela liberação de histamina (Shetty *et al.*, 2020).

Os protocolos farmacológicos recomendados na prática odontológica para casos de extravasamento incluem anestésicos locais, uso de analgésicos, anti-inflamatórios e antibióticos, especificamente Amoxicilina com Clavulanato de potássio (500/125mg) a cada 8 horas por via oral durante 7 dias, além de orientações para antisepsia do ferimento e irrigação com soro fisiológico 0,9% a cada 6 horas (Ferreira, Peres, Lima, 2022).

O manejo inicial da dor aguda pode ser realizado por meio de bloqueio nervoso anestésico. Analgésicos podem ser administrados para alívio da dor, e a terapia antibiótica deve ser feita por 7 a 10 dias para prevenir infecções secundárias ou a propagação de infecções existentes. A terapia com esteroides, como metilprednisolona, por 2 a 3 dias ajuda a controlar a inflamação. É crucial realizar acompanhamento diário para monitorar o controle da dor, a presença de infecções secundárias e a segurança geral. Além disso, é importante tranquilizar o paciente quanto à duração da reação inflamatória e fornecer instruções verbais e escritas sobre os cuidados domiciliares (Travassos *et al.*, 2020).

O tratamento da extrusão de NaOCl varia conforme a gravidade das lesões. Situações leves, com dor moderada, equimoses e edema, podem ser manejadas por dentistas clínicos gerais ou endodontistas. Entretanto, em casos mais graves, como dor severa, inchaço extenso, ulcerações, necrose ou danos neurológicos, é necessário o encaminhamento imediato para uma unidade especializada em cirurgia maxilofacial (Wan, Ramlan e Zohdi, 2024).

Apesar de algumas causas anatômicas ou patológicas serem destacadas, certos acidentes

com NaOCl são, em grande maioria, considerados iatrogênicos, ocorrendo quando o dentista não segue corretamente as diretrizes básicas de irrigação do canal radicular (Souza, Campos e Aguilar, 2021). Com o intuito de minimizar o risco desses acidentes, recomenda-se controlar a pressão aplicada na seringa de irrigação, definir corretamente o comprimento de trabalho da agulha, utilizar uma agulha com ventilação lateral, mantê-la solta e em constante movimento durante a irrigação (ÖZDEMIR *et al.*, 2022). No entanto, em certos cenários clínicos, mesmo seguindo essas orientações, os acidentes com NaOCl podem ainda ocorrer (Souza, Campos e Aguilar, 2021).

Embora as diretrizes sobre o manejo de extravasamento de NaOCl variem, a literatura científica sugere que a abordagem terapêutica deve ser adaptada à gravidade do incidente. Para lesões leves, o tratamento envolve medidas conservadoras, como controle da dor e prevenção de infecções, sendo suficientes em muitos casos (De Freitas *et al.*, 2020; Psimma e Boutsoukis, 2019). No entanto, quando as lesões são mais graves, o encaminhamento para centros especializados é imprescindível (Wan, Ramlan e Zohdi, 2024). É importante ressaltar que, apesar das recomendações claras para evitar o extravasamento, acidentes ainda podem ocorrer devido a falhas na prática clínica (Souza, Campos e Aguilar, 2021).

Considerações finais

As soluções irrigadoras desempenham um papel central e consolidado na endodontia moderna devido às suas propriedades antimicrobianas e capacidade de dissolução de tecidos, características que contribuem significativamente para o sucesso do tratamento de canais radiculares.

Entre as principais opções está o hipoclorito de sódio, amplamente utilizado por sua eficácia contra patógenos e sua capacidade de dissolver material orgânico, sendo a primeira escolha de muitos cirurgiões-dentistas.

Desde sua introdução histórica, o NaClO evoluiu tanto em termos de formulação quanto de aplicação, aprimorando-se para maximizar a eficiência clínica e minimizar riscos de toxicidade. Essa evolução reflete uma trajetória de estudos e adaptações que culminaram em sua ampla utilização como irrigante padrão na prática endodôntica.

A revisão destaca a importância de uma utilização criteriosa do hipoclorito de sódio, com adequação de concentração, volume e tempo de contato conforme o caso clínico, considerando que concentrações elevadas aumentam a eficiência antimicrobiana, mas também a toxicidade tecidual. Assim, o equilíbrio entre eficácia e segurança é crucial, especialmente diante dos riscos de complicações, como extrusão para tecidos periapicais, que exigem técnicas de isolamento

adequadas e uma abordagem cuidadosa no manuseio.

A escolha correta das técnicas de instrumentação e irrigação, que assegurem a eliminação bacteriana sem prejudicar o processo de cura, é crucial para o sucesso do tratamento.

O hipoclorito de sódio, utilizado há décadas, continua sendo o irrigante mais utilizado devido à sua capacidade de dissolver tecido pulpar e atuar como agente antimicrobiano, considerado o mais apropriado em vários critérios para um irrigante ideal.

No entanto, apresenta algumas limitações devido seu potencial tóxico e agressivo aos tecidos periapicais, cabendo ao profissional utilizar técnicas de irrigação cuidadosas com fluxo e refluxo no intuito de evitar seu extravasamento para a região apical.

Embora seja um dos agentes mais eficazes para a descontaminação dos canais radiculares, o hipoclorito de sódio apresenta limitações, como a incapacidade de remover partículas inorgânicas e o potencial de formação de smear layer. Tais fatores abrem perspectivas para estudos futuros que busquem melhorar sua biocompatibilidade e aprimorar métodos auxiliares de irrigação.

Ademais, a busca por alternativas menos tóxicas e igualmente eficazes permanece como um campo promissor para o avanço da endodontia, permitindo que o NaClO continue a ser uma

ferramenta fundamental, mas cada vez mais segura e adaptada às necessidades dos pacientes.

Em suma, o hipoclorito de sódio se mantém como o padrão-ouro em desinfecção endodôntica, reafirmando sua relevância no contexto da saúde oral. A evolução contínua de suas técnicas de aplicação e a conscientização sobre suas limitações e riscos refletem um compromisso da comunidade científica e dos profissionais com um tratamento endodôntico cada vez mais eficaz e seguro.

Agradecimentos:

Primeiramente, agradecemos a Deus por nos guiar e conceder força ao longo de toda a jornada acadêmica. Estendemos nossa gratidão aos nossos pais, esposas e demais familiares, cujo apoio incondicional e incentivo constante tornaram possível a realização e conclusão do curso de graduação em Odontologia. Aos docentes do curso, que nos transmitiram conhecimento e valores essenciais para nossa formação, nosso mais sincero agradecimento, com especial menção ao professor Neyl Tavares Reis Filho, cujas orientações e dedicação foram fundamentais para a conclusão deste trabalho. Reconhecemos ainda a importância do suporte de amigos e colegas, que tornaram essa trajetória mais enriquecedora.

Referências Bibliográficas:

ABRA, B. C.; FERNANDES, K. G. C.; BOER, N. C. P. Acidentes com irrigação de hipoclorito de sódio em endodontia. **Revista Ibero-Americana de Humanidades**, Ciências e Educação. v.8, n.03, p. 2036-2048, 2022. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/4809/1853>.

BATISTA, E. S. **Soluções irrigadoras na Endodontia: hipoclorito de sódio x clorexidina- Revisão de literatura.** UNIÃO EDUCACIONAL DO PLANALTO CENTRAL SA-UNICEPLAC. p. 1-16, 2021. Disponível em: <https://dspace.uniceplac.edu.br/handle/123456789/1747>.

BENEVIDES, A. A. A.; VENÂNCIO, A. E. F.; FEITOSA, V. P. **A INFLUÊNCIA DO ISOLAMENTO ABSOLUTO NO SUCESSO DE RESTAURAÇÕES DIRETAS E TRATAMENTO ENDODÔNTICO: UMA REVISÃO DE LITERATURA.** **Revista Odontológica de Araçatuba.** v.40, n.1, p. 35-40, 2019. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-995175>.

CAI, C. *et al.* Advances in the Role of Sodium Hypochlorite Irrigant in Chemical Preparation of Root Canal Treatment. **BioMed Research International.** v. 2023, p. 1-17, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2023/8858283>.

DA SILVA, J.P.M; BOIJINK, D. **Acidente com hipoclorito de sódio durante tratamento endodôntico: análise de prontuário.** **Revista Odontológica de Araçatuba,** v.40, n.1, p. 25-28, 2019. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-995151>.

DE FREITAS, S. V. *et al.* Consequências e condutas clínicas frente a acidentes por extravasamento de NaClO em endodontias. **CES odontologia.** v. 33, n. 1, p. 44-52, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.21615/cesodon.33.1.6>

Drews, D. J.; Nguyen, A. D.; Diederich, A.; Gernhardt, C. R. The Interaction of Two Widely Used Endodontic Irrigants, Chlorhexidine and Sodium Hypochlorite, and Its Impact on the Disinfection Protocol during Root Canal Treatment. **Antibiotics,** v. 12, n. 3, p. 1-18, 2023. Disponível em: doi.org/10.3390/antibiotics12030589.

ELGAWISH, A. *et al.* The Impact of Different Irrigation Regimens on the Chemical Structure and Cleanliness of Root Canal Dentin. **Iran Endodontic Journal**. v. 18, n. 4, p. 224-232, 2023. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10565995/>.

FERREIRA, J. S.; PERES, T. M. C.; LIMA, S. S. **ACIDENTES E COMPLICAÇÕES NA ENDODONTIA: extravasamento de hipoclorito de sódio, revisão de literatura.** **Revista Cathedral**. v. 4, n. 3, p. 58-68, 2022. Disponível em: <http://cathedral.ojs.galoa.com.br/index.php/cathedral>

GHISI, A. C. *et al.* Effect of Superoxidized Water and Sodium Hypochlorite, Associated or Not with EDTA, on Organic and Inorganic Components of Bovine Root Dentin. **Journal of Endodontics**, v. 41, n. 6, p. 925–930, jun. 2015. Disponível em: 10.1016/j.joen.2015.01.039.

GONÇALVES, F. N. R. *et al.* COMPARAÇÃO ENTRE HIPOCLORITO DE SÓDIO E CLOREXIDINA COMO IRRIGANTES EM ENDODONTIA: REVISÃO DE LITERATURA. **Revista CPAQV – Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida**. v. 15, n.3, p. 1-6, 2023. Disponível em: 10.36692/V15n3-24AR.

GUIVARC'H, M. *et al.* **Sodium Hypochlorite Accident: A Systematic Review.** **Journal Endodontic**. v. 43, n.1, p. 16-24, 2017. Disponível em: 10.1016/j.joen.2016.09.023. PMID: 27986099.

HEGDE, A.; SHETTY, P.; BHAT, R. **Insight on the Use and Abuse of Sodium Hypochlorite in Endodontics: A Review.** **International Journal of Dentistry and Oral Science**. n. 8, v.8, p. 4028-431, 2021. Disponível em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/73182594/IJDOS_2377_8075_08_8092-libre.pdf?1634707814=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DInsight_on_the_Use_and_Abuse_of_Sodium_H.pdf&Expires=1710184248&Signature=CvB~qXwuFbQWcbPV6OjnYtDhUnWtaSxIKX7EOAcu7uXUQfase~xVXEoEE2kKUZAhQzR8lITGxtLjFxyJhvlbKJHXWzuD0Wf2dsPQEW7Z2YpGxvK1IOIVLiapDFNclECufaKURKj-Y1D4i9oTVKweNjQqskpzs1wBPPBrWAwTfwpFWyunwf83WzZTTHqYz1ILDs1tGRLYkkbBTqNDURgLdmCHYxgaZRLE-5CdRIWQqtB-MYeVy50zUygOZ-9sOhpnamdT6em-pxUdOY4ZdERBTB~B28bN30h8XXwCpuVdPeYvpdk8XFQWnHTGhg-X2JDU3RBq3l0yANjg-wyU1xgcQ__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA.

Kotecha, N. *et al.* **Microbiological Effectiveness of Sodium Hypochlorite Gel and Aqueous Solution When Implemented for Root Canal Disinfection in Multirrooted Teeth: A Randomized Clinical Study.** **Journal of Functional Biomaterials**, v. 14, n. 5, p. 1-11. Disponível em: doi.org/10.3390/jfb1405024

MACEDO, O. S. M *et al.* O uso do hipoclorito de sódio (NaClO) como solução irrigadora para o tratamento endodôntico. **Revista Pró-UniverSUS**. v. 12, n. 2, p. 43-47, 2021. Disponível em: 10.21727/rs.v12i2.2781.

MARTINS, C. M. *et al.* **Post-operative Pain after using Sodium Hypochlorite and Chlorhexidine as Irrigation Solutions in Endodontics: Systematic Review and Meta-Analysis of Randomised Clinical Trials.** **Indian Journal of Dental Research**. v. 31, n. 5, p. 774-781, 2020. Disponível em: https://journals.lww.com/ijdr/fulltext/2020/31050/post_operative_pain_after_using_sodium.18.aspx.

MARTINS, V. S. **Acidente com Hipoclorito de Sódio. Trabalho de Conclusão de Curso (Metrado em medicina dentária) – Universidade Fernando Pessoa, Faculdade de Ciências da Saúde. Porto, p.1, 2017.** Disponível em: <https://bdigital.ufp.pt/handle/10284/6402>.

ÖZDEMİR, O. *et al.* **The frequency of sodium hypochlorite extrusion during root canal treatment: an observational clinical study.** **Australian Dental Journal**. v. 67, n. 1, p. S57–S64, 2022. Disponível em: 10.1111/adj.12924.

PAIXAO, L. C.; MALTOS, K. M. Hipoclorito de sódio versus clorexidina na irrigação endodôntica. **REVISTA DO CROMG**, v. 17, n. 1, p. 13-19, 2016. Disponível em: <https://revista.cromg.org.br/index.php/rcromg/article/download/25/9>.

PASSARINHO, C. S. *et al.* Irrigantes endodônticos utilizados por cirurgiões dentistas no município de Itabuna-Bahia. **Revista Odontológica de Araçatuba**. v. 41, n. 1, p.40-47, 2020. Disponível em: <https://www.revaracatuba.odo.br/revista/2020/09/TRABALHO6.pdf>

PEREIRA, R. M. V. *et al.* Análise do teor de cloro ativo e pH de soluções de hipoclorito de sódio. **Revista Odontológica Brasil Central**. v. 29, n.88, p. 6-9, 2020. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/03/1151848/1400-texto-principal-10839-2-10-20200911.pdf>

PSIMMA, Z.; BOUTSIUKIS, C. A Critical View on Sodium Hypochlorite Accidents. *Endo EPT*. v. 13, n.2, p. 165-175, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/333263900_A_critical_view_on_sodium_hypochlorite_accidents.

RUKSAKIET, K. *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*. v. 46, n. 8, p. 1032-1041, 2020. Disponível em: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(20\)30308-3/fulltext](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(20)30308-3/fulltext).

SHETTY, S. R. *et al.* **Sodium hypochlorite accidents in dentistry.** A systematic review of published case reports. *Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal*. v. 22, n. 1, p. 17-21, 2020. Disponível em: <https://sbdmj.lsmuni.lt/201/201-03.pdf>.

SLAUGHTER, R. J.; WATTS, M.; VALE, J. A.; GRIEVE, J. R.; SCHEP, L. J. The clinical toxicology of sodium hypochlorite. *Toxicologia Clínica*, v. 57, n. 5, p. 303–311, 2019. Disponível em: doi.org/10.1080/15563650.2018.1543889.

SLUTZKY-GOLDBERG, I. *et al.* The Effect of Dentin on the Pulp Tissue Dissolution Capacity of Sodium Hypochlorite and Calcium Hydroxide. *Journal of Endodontics*, v. 39, n. 8, p. 980–983, ago. 2013. Disponível em: [10.1016/j.joen.2013.04.040](https://doi.org/10.1016/j.joen.2013.04.040).

SOUZA, E. M.; CAMPOS, M. G.; AGUILAR, R. **Mapping the periapex anatomical pattern of teeth involved in sodium hypochlorite accidents: a cross-sectional quasi-experimental study.** *International Endodontic Journal*. v.54, n.8, p. 1-9, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/iej.13528>.

TABORDA, T. D.; PAGLIOSA, A. **Acidentes com hipoclorito de sódio na endodontia: uma revisão deliteratura.** *Journal of Multidisciplinary Dentistry*. v. 12, n. 1, p. 25-30, 2022. Disponível em: <https://jmdentistry.com/jmd/article/view/957/242>.

TRAVASSOS, R. M. C. *et al.* **Conduta diante de um acidente por extravasamento de hipoclorito de sódio durante tratamento endodôntico: Relato de caso.** *Brazilian Journal of Development*. v. 6, n. 6, p.35844-35853, 2020. Disponível em: [10.34117/bjdv6n6-218](https://doi.org/10.34117/bjdv6n6-218).

UENO, C. M. *et al.* Historical review of Dakin's solution applications. *Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery*. v. 71, n. 9, p. e49-e55, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2018.05.023>.

WAN, N. F.; RAMLAN, N. A.; ZOHDI, N. M. **Sodium Hypochlorite Irrigation Extrusion in Root Canal Treatment: An Updated Overview.** *Borneo Journal of Medical Sciences*. v. 18, n. 2, p. 103-111, 2024. Disponível em: <https://jurcon.ums.edu.my/ojums/index.php/bjms/article/view/5065/3309>.