

Antonella Trimboli

Critérios de avaliação do diagnóstico de acidentes com hipoclorito de sódio- revisão
integrativa

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade Ciências da Saúde

Porto, 2023

Antonella Trimboli

Critérios de avaliação do diagnóstico de acidentes com hipoclorito de sódio- revisão
integrativa

Universidade Fernando Pessoa

Faculdade Ciências da Saúde

Porto, 2023

Antonella Trimboli

Critérios de avaliação do diagnóstico de acidentes com hipoclorito de sódio- revisão
integrativa

Trabalho apresentado à Universidade Fernando Pessoa
como parte dos requisitos para a obtenção do grau de
Mestre em Medicina Dentaria

Antonella Trimboli

RESUMO

O Hipoclorito de sódio é o irrigante mais utilizado no tratamento endodôntico pelas suas propriedades antimicrobianas e dissolução do tecido orgânico. No entanto esta substância tem a desvantagem de possuir atividade citotóxica e, se atingir os tecidos periapicais, pode criar inflamação aguda dos tecidos envolventes. O objetivo deste estudo de revisão é reunir e fazer a análise e síntese de toda a evidência científica existente na literatura relativamente à questão de investigação: quais os critérios de diagnóstico de um acidente de hipoclorito de sódio? Será realizada uma pesquisa bibliográfica através de diversas bases eletrónicas de pesquisa como a *Pubmed*, *Science Direct* e *B-on* com as seguintes palavras-chave: “apical extrusion; endodontics; irrigant; sodium hypochlorite; diagnosis”. No processo de seleção resultaram 27 artigos. Conclui-se que embora um acidente de hipoclorito cause um grande impacto na consulta de medicina dentária, não diminuiu o prognóstico do tratamento endodôntico a longo prazo.

Palavras-chave: “apical extrusion; endodontics; irrigant; sodium hypochlorite; diagnosis”.

ABSTRACT

Sodium hypochlorite is the most used irrigant in endodontic treatment due to its antimicrobial properties and dissolution of organic tissue. However, this substance has the disadvantage of having cytotoxic activity and, if it reaches the periapical tissues, it can create acute inflammation of the surrounding tissues. The aim of this review study is to gather, analyze and synthesize all the scientific evidence in the literature regarding the research question: what are the diagnostic criteria for a sodium hypochlorite accident? A bibliographic search will be carried out through several electronic research databases such as Pubmed, Science Direct and B-on with the following keywords: "apical extrusion; endodontics; irrigant; sodium hypochlorite; diagnosis". The selection process resulted in 27 articles. It is concluded that although a hypochlorite accident causes a great impact on the dental consultation, it does not diminish the prognosis of endodontic treatment in the long term.

Keywords: "apical extrusion; endodontics; irrigant; sodium hypochlorite; diagnosis".

DEDICATORIA

Não sou nada. Nunca serei nada. Não posso querer ser nada. À parte isso, tenho em mim todos os sonhos do mundo.

Fernando Pessoa

A mia madre, questo traguardo è mio quanto tuo. Niente sarebbe stato possibile senza di te, ti devo tutto. Grazie per i tuoi sacrifici, per il tuo supporto infinito in ogni mio progetto, per aver fatto sempre qualsiasi cosa per rendermi felice, per essere sempre la mia prima sostenitrice, per avermi insegnato che c'è sempre un modo. Ce l'ho fatta solo grazie a te, ce l'abbiamo fatta. Potrò mai ringraziarti abbastanza per aver creduto sempre in me?

A zio Michele, che non amava molto i medici, ma per me sono sicura che sarebbe stato felice di fare un'eccezione. Sei la stella più luminosa del mio cielo.

A mia sorella, nessuno mi ha mai spronato, sostenuto e ispirato quanto te. Sei sempre stata la mia casa anche da lontano. Non c'è stato un giorno in questi ultimi cinque anni in cui tu non ci sia stata, anzi, non c'è stato un giorno in questi ventisei anni in cui tu non sia stata presente e in cui non ti sia presa cura di me. Nessuno più di te sa quanto, per arrivare fin qui, la strada sia stata in salita, ma tu sei stata sempre accanto a me, ad alleggerirne il peso. Grazie per tutte le volte che mi sono sentita persa e tu mi hai ritrovata, per tutte le volte che pensavo di non aver alternative e tu hai trovato anche quelle, per tutte le volte in cui mi sono fatta prendere dallo sconforto e tu mi hai rassicurata. Grazie, semplicemente per essere mia sorella, sempre e per sempre.

A mio fratello, una delle persone più importanti della mia vita, da te ho imparato ad essere intraprendente, tenace e scaltra, e questo mi ha permesso di raggiungere ogni mio obiettivo. Grazie per avermi sostenuta in questo percorso ma soprattutto per avermi sempre fatto sentire protetta tutti i giorni, da sempre. Renderti fiero di me è il più importante dei regali.

AGRADECIMENTOS

A mio cognato, per tutti i pianti a cui hai assistito a ogni partenza senza mai farcelo pesare, grazie anche per tutte le volte che mi hai gentilmente concesso di dormire al posto tuo per farmi vivere più tempo possibile in famiglia, per tutte le cene d'estate passate noi tre e per la bellissima vacanza in questa città, che porterò sempre nel cuore.

P.S. Da oggi devi cambiare dentista.

Alla mia piccola Giulia Sophie, da quando sei nata tutto ha preso colore, gli ultimi esami sono stati fatti con il massimo dell'impegno solo per poter tornare prima da te. Sarò sempre grata per il giorno in cui sei entrata nella mia vita. Grazie per gli urletti in videochiamata, quando mi riconosci, mi rendi la persona più felice del mondo.

A Liliana, per l'impegno, l'amore e la costante presenza anche da lontano. Per esserti sempre assicurata che stessi bene, per ogni 'buongiorno' la domenica mattina e per avermi sempre trattata come una figlia. Per quel giorno che portandomi a fare lezione di chimica mi dicesti: 'però ti ci vedrei bene da dottoressa', e oggi questo sogno si realizza anche grazie a te che mi hai aiutata a trovare il modo.

Alle mie coinquiline/compagne di vita/ sorelle:

A Letizia, grazie per essere quel tipo di amica che esiste soltanto nei libri, per essere un'amica che vale la pena aspettare, per essere la mia amica. Grazie per le (dis)avventure, per aver riso con me fino al mal di pancia, per aver cantato con me a squarciagola, per avermi tenuto la mano ogni volta che ne avevo bisogno e anche quando faticavo ad ammetterlo, per la comprensione infinita e per tutta la gioia che hai portato nel mio mondo, ma soprattutto grazie di aver avuto la delicatezza giusta per saperci entrare.

A Giorgia, grazie al tuo incrollabile ottimismo, balsamo della mia ansia. Grazie per tutte le nostre chiacchierate che mi arricchiscono sempre e mi aprono la mente. Grazie per tutti i consigli, per tutte le volte che sei stata dalla mia parte, facendomi sentire le spalle coperte. Grazie per esserti presa cura di me, per aver sempre controllato se avessi pranzato, per avermi sempre capita e rassicurata.

A Claudia, il mio indimenticabile binomio, con cui questi ultimi due anni ho vissuto in simbiosi. Grazie, per avermi sopportato ogni giorno senza mai lamentarti, per esserti offerta di affrontare i pazienti più puzzolenti al posto mio, per essere stata la mia compagna di avventure in clinica ma soprattutto per tutto quello che sei stata fuori.

A Gabbo, amico e fratello in questi cinque anni, grazie per la tua infinita pazienza, per essere stato una costante. Sei la persona più buona e onesta che io abbia mai conosciuto. Grazie per tutti i momenti passati insieme, per le risate a crepelle e le lacrime che hai condiviso con me, per esserti preso sempre cura di tutte noi. Custodirò nel cuore ogni istante, per sempre.

Siete stati per me una famiglia in questi anni e non avrei potuto desiderare di meglio.

Alle mie colleghe, amiche e compagne di avventura Francesca, Ester e Maria Sole. Grazie per aver arricchito le mie giornate in questi anni, per ogni consiglio, follia ed emozione condivisa insieme.

Grazie per esservi presi sempre tutti cura di me, grazie a voi non mi sono mai sentita lontana da casa. Ovunque mi conduca questa strada, sarò sempre grata che vi abbia portato nella mia vita, grazie, grazie e ancora grazie. È stato un lungo viaggio ma ce l'abbiamo fatta! Alla nostra!

Quero agradecer a minha orientadora, Natália Vasconcelos, pela disponibilidade, paciência, cuidado, atenção e profissionalismo que teve comigo e pela transmissão de conhecimentos e ensinamentos. Muito obrigada Professora.

Un ultimo ringraziamento va a te, Porto, ti terrò sempre ben custodita nel mio cuore. Sei sogno, aria fresca, libertà, pace. Grazie per tutto quello che mi hai offerto, per i tramonti mozzafiato, per le notti magiche, per le persone che hai portato sul mio cammino, per essermi entrata nel cuore e avermi fatto sempre sentire nel posto giusto. Sei stata casa dal primo momento e per sempre ti penserò così. Lascio qui un pezzetto di cuore, ma tornerò a cercarlo, a ritrovarti. Arrivederci Porto, obrigada.

Al termine di questo elaborato, mi è d'obbligo ringraziare tutte le persone che mi hanno sostenuto durante il mio percorso universitario e di scrittura della tesi che avete appena letto.

Mi è doveroso dedicare questo spazio della mia tesi a tutte le persone che mi hanno supportato nel mio percorso di crescita universitaria e professionale.

Ringraziamenti agli amici e colleghi: un ringraziamento speciale va ai miei amici e colleghi per il loro sostegno morale e per i momenti di condivisione che hanno reso questa esperienza universitaria ancora più significativa e memorabile.

Ringraziamenti personali: infine, voglio ringraziare me stessa per la perseveranza, la dedizione e la determinazione dimostrate durante tutto questo percorso di tesi. Ogni sfida è stata un'opportunità di crescita e apprendimento, e sono orgogliosa dei risultati raggiunti.

ÍNDICE

RESUMO	v
ABSTRACT	vi
DEDICATORIA.....	vii
AGRADECIMENTOS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
ÍNDICE DE TABELAS	xiv
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	xv
I. INTRODUÇÃO	1
1. Materiais e métodos.....	7
II. RESULTADOS	9
III. DISCUSSÃO.....	13
1. Dados demográficos do acidente de Hipoclorito de Sódio.....	14
2. Tipo de dentes afetados pelo acidente de hipoclorito de sódio	15
3. Condição pré-operatória e acidentes de hipoclorito de sódio.....	15
4. Manifestações de extrusão de NaOCl.....	16
5. Manuseamento inicial e tratamento	21
6. Tempo de resolução.....	24
7. Reação alérgica.....	25
8. Interação com o paciente	25

9. Causas de um acidente de hipoclorito	27
10 Como previr um acidente de hipoclorito de sódio.....	27
11. Concentrações de hipoclorito de sódio.....	28
IV. CONCLUSÃO	30
BIBLIOGRAFIA.....	31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Fluxograma de PRISMA para identificação, seleção e inclusão dos artigos.	8
---	---

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Vantagens e desvantagens hipoclorito de sódio.....	3
Tabela 2. Resultados dos estudos analisados	9

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AINES	Anti-Inflamatórios Não Esteroides
CHX	Clorexidina
cP	CentiPoise
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
dyn/cm	Dine por Centímetro
EDTA	Etileno Diamino Tetracético
g/cm³	Gramas por Centímetro Cubico
h	Horas
mg	Miligramas
min	Minutos
mS	Milisiemens
NaOCl	Hipoclorito de Sódio
pH	Potencial de Hidrogénio
ppm	Partes por Milhão
PRISMA	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses</i>
s	Segundos
SCR	Sistema de Canais Radiculares
TE	Tratamento Endodôntico

I. INTRODU O

O Tratamento Endodôntico (TE) compreende uma sequência de etapas delicadas cujo objetivo   devolver a saúde e a fun o do dente afetado. A irriga o dos canais radiculares   um importante passo na limpeza e desinfec o do sistema de canais radiculares e   uma parte essencial do Tratamento Endodôntico (Noites, de Carvalho e Vaz, 2009).

Os microrganismos, principalmente bactérias, podem estar localizados nas partes necrosadas do sistema de canais radiculares (SCR), com maior incidência na raiz principal, canais acessórios e túbulos dentinários. Segundo Zou *et al.* (2010), para conseguir a máxima elimina o dessas bactérias,   essencial realizar uma instrumenta o cuidadosa e eficiente, acompanhada de uma irriga o adequada. Em alguns casos, pode-se considerar a utiliza o de medica o intracanal como complemento para alcanar uma desinfec o mais completa (Zou *et al.*, 2010).

Antes de iniciar o processo de prepara o químico-mecânica,   imprescindível que não se introduza nenhuma lima no canal, até que o irrigante adequado seja aplicado na câmara pulpar. Durante a etapa de prepara o química, os irrigantes são responsáveis por remover resíduos biológicos, tanto bacterianos quanto pulpares, e, ao mesmo tempo, facilitar a a o dos instrumentos utilizados. Após a prepara o canal, as solu es irrigantes desempenham algumas outras fun es importantes como eliminar a camada de resíduos ("smear layer") por meio da aplica o de ácido cítrico a 10% ou ácido etileno diamino tetracético (EDTA) a 17% por um período de 1 minuto, neutralizam o quelante de cálcio utilizando a soluço de hipoclorito de sódio (NaOCl) a 5,25% e eliminar os microrganismos que estivessem obstruídos pela camada de *smear layer*, reduzir a tensão superficial através do uso de álcool a 96  (Macedo, 2013).

No tratamento endodôntico, a irriga o   representada por uma corrente líquida no interior da cavidade pulpar. A aspira o   a a o de atrair, por suc o, fluidos e partículas sólidas de uma cavidade. O mecanismo irriga o-aspira o ocorre pelo fluxo de fluidos, ocasionado pela diferença de pressão no interior (maior) e na entrada do canal radicular (menor). A irriga o e a aspira o são fen menos mecânicos distintos, podendo ser estudados e empregues isoladamente. Na Endodontia, a irriga o   realizada concomitantemente   aspira o com o objetivo de renovar as substâncias químicas no interior dos canais radiculares e de tornar a

limpeza dos canais radiculares mais efetiva (Lopes e Siqueira Jr, 2015).

O irrigante atualmente mais utilizado durante o tratamento endodôntico é o hipoclorito de sódio (NaOCl). Este irrigante foi indicado pela primeira vez como uma solução antisséptica por Dakin, em 1915, para limpeza e desinfecção das feridas dos Soldados da I Guerra Mundial. Posteriormente o seu uso difundiu-se a outras áreas, nomeadamente na irrigação de canais radiculares. Desde então, tem sido o irrigante mais utilizado na desinfecção dos canais radiculares devido à sua forte atividade antimicrobiana (Noites, de Carvalho e Vaz, 2009).

O Hipoclorito de sódio é uma base forte ($\text{pH} > 11$). Na concentração de 1%, o hipoclorito de sódio apresenta uma tensão superficial igual a 75dyn/cm, viscosidade igual a 0,986cP, condutividade de 65,5mS, densidade de 1,04g/cm³ e capacidade de humedecimento igual a 1h e 27min. O hipoclorito de sódio tem uma ampla gama de atividades contra bactérias gram positivas e gram negativas. Alguns outros estudos mostraram que o NaOCl demonstrou atividade antifúngica completa numa faixa de 15s a 5min. É o agente antifúngico mais forte de soluções de irrigação de canais radiculares e medicamentos intracanalares. Além desta excelente atividade antimicrobiana o NaOCl é, também, um forte agente proteolítico, que exhibe a melhor capacidade de dissolução de tecido orgânico como um irrigante endodôntico (Mohammadi, 2008).

Segundo de Carvalho *et al.* (2022), o material também possui algumas desvantagens como ser citotóxico aos tecidos, possuir cheiro e gosto desagradável e capacidade de ativar reação alérgica. Os testes de toxicidade são essenciais para que o irrigante escolhido esteja apto para o uso adequado, sem riscos. Nestes testes são avaliadas a citotoxicidade e/ou a genotoxicidade do produto. A citotoxicidade é uma manifestação complexa que pode acarretar efeitos adversos no organismo humano, como por exemplo, a lise celular ou até anomalias metabólicas. Em baixa concentrações, no entanto, o hipoclorito de sódio é ineficaz contra alguns microrganismos específicos, porém, já apresenta citotoxicidade. A genotoxicidade é a capacidade que algumas substâncias têm de induzir alterações no material genético de organismos a elas expostos, essas alterações são responsáveis pelo surgimento de doenças oncológicas e doenças hereditárias. Os diferentes testes genotóxicos detetam mutações genéticas e cromossômicas. Nas concentrações de 1,25%, 2,5% e 5,25% o hipoclorito de sódio mostrou-se ser não genotóxico (de Carvalho *et al.*, 2022).

No entanto, Botton *et al.* (2016) relatam alterações do DNA de células mononucleares de

sangue periférico após 72 horas de exposição ao hipoclorito de sódio a 1% e 2,5% (Botton *et al.*, 2016).

Na tabela 1 apresenta-se esquematicamente as vantagens e desvantagens do hipoclorito de sódio

Tabela 1. Vantagens e desvantagens hipoclorito de sódio (Lopes e Siqueira Jr, 2015).

Vantagens	Desvantagens
Relativamente barato	Instável ao armazenamento
Rápida atuação	Inativado por matéria orgânica
Desodorizante e lubrificante	Corrosivo
Atividade antimicrobiana pronunciada contra bactérias, fungos e vírus	Irritante para a pele e mucosa
Relativamente não tóxico nas concentrações indicadas	Forte odor
Ação solvente de matéria orgânica	Descolora tecidos
Concentrações facilmente determinadas	Remove carbono da borracha
Branqueador	

Ao contrário de outros irrigantes, o NaOCl tem a capacidade única de dissolver tecido necrótico, bem como os componentes orgânicos da *smear layer* (Mohammadi, 2008).

Segundo Pretel *et al.* (2011), o hipoclorito de sódio, não é capaz de remover a parte inorgânica da *smear layer*, que é essencial para a disseminação de desinfetantes nos túbulos dentinários, o que torna necessário algumas vezes a associação entre as soluções principais com soluções auxiliares, que são quelantes, por exemplo, 17% de ácido etileno diamino tetracético ácido (EDTA) e o ácido cítrico 6%. Para o seu uso ser seguro, essas combinações farmacológicas precisam de ser testadas *in vitro* quanto à sua citotoxicidade e genotoxicidade (Pretel *et al.*, 2011).

Segundo Hsieh *et al.* (2007) diferentes aspetos têm sido identificados como impactantes na eficiência da irrigação dos canais radiculares, especialmente: o diâmetro da preparação apical, a forma cônica do canal, a distância entre a ponta da agulha de irrigação e a extremidade do

canal, a quantidade total de líquido de irrigação utilizado e o tamanho das agulhas de irrigação. Esses fatores desempenham um papel crucial no sucesso da irrigação radicular (Hsieh *et al.*, 2007).

O pH do NaOCl é de aproximadamente 11 a 12 e a concentração usada no tratamento endodôntico varia entre 0.5% a 5.25%. O aumento da sua penetração nos tecidos é devido ao facto de este ser bastante alcalino, o que faz com que cause lesões teciduais profundas e extensas.

Segundo diferentes autores a concentração mais efetiva do NaOCl, está descrita como sendo 5,25% a 40 min. Concentrações de 1,3% e 2,5% para o mesmo intervalo de tempo, demonstraram ser ineficientes para a eliminação de *E. faecalis* dos túbulos dentinários.

Quanto maior a concentração da solução e a quantidade injetada nos tecidos adjacentes pior será o prognóstico, tendo um tempo maior para a regressão dos sintomas causados pelo contato indevido com a solução irrigadora (Mohammadi, 2008).

Segundo Bosch-Aranda *et al.* (2012), a concentração mais adequada de NaOCl para irrigação endodôntica pode ser de 0,5 ou 1% com pH próximo ao neutro, obtendo um ótimo efeito antimicrobiano com mínima lesão irritante tecidual. No entanto, esta concentração não é a concentração atualmente mais utilizada sendo diferentes concentrações de hipoclorito de sódio, entre 2,5% e 5,25% são usadas atualmente como irrigantes de canais radiculares para conseguir eliminar adequadamente bactérias anaeróbicas facultativas e anaeróbicas estritas (Bosch-Aranda *et al.*, 2012).

Existe controvérsia sobre a concentração ideal de soluções de NaOCl para ser usado no tratamento endodôntico. Embora a atividade bactericida e a capacidade de dissolução tecidual melhorem com o aumento da concentração de hipoclorito de sódio, aumentam, também, a toxicidade tecidual e o potencial cáustico. O hipoclorito de sódio, em altas concentrações, é extremamente tóxico para os tecidos vitais, causando hemólise, ulceração, inibição da migração de neutrófilos, destruição de células endoteliais e fibroblásticas, parestesia do nervo facial e necrose após extrusão durante o tratamento endodôntico (Sermeño *et al.*, 2009).

Esta substância está classificada como um composto halogenado, que pode ser encontrado numa série de produtos, contendo concentrações e aditivos variáveis:

- Líquido de Dakin: solução de NaOCl a 0,5% (equivalente a 5.000 ppm), neutralizada por

ácido bórico para reduzir o pH (pH próximo de neutro)

- Líquido de Dausfrene: solução de NaOCl a 0,5% (equivalente a 5.000 ppm), neutralizada por bicarbonato de sódio.
- Solução de Milton: solução de NaOCl a 1% (equivalente a 10.000 ppm), estabilizada por cloreto de sódio (16%).
- Licor de Labarraque: solução de NaOCl a 2,5% (equivalente a 25.000 ppm).
- Soda clorada: solução de NaOCl de concentração variável entre 4% e 6% (equivalente a 40.000-60.000 ppm).
- Água sanitária: soluções de NaOCl a 2-2,5% (equivalente a 20.000-25.000 ppm) (Lopes e Siqueira Jr, 2015).

Um acidente de hipoclorito de sódio (NaOCl) ocorre quando há extravasamento desta solução de irrigação para além do ápice, levando à necrose tecidular. Isto manifesta-se com uma dor intensa, sensação de queimadura, rápido edema do tecido e hemorragia intracanalicular proveniente do tecido periapical (Al-Sebaei, Halabi e El-Hakim, 2015).

Verifica-se que os acidentes de hipoclorito de sódio estão relacionados com a concentração de NaOCl sendo um dos fatores determinantes da lesão do hipoclorito juntamente com o volume de NaOCl e a pressão de extrusão. Durante um acidente de hipoclorito de sódio o que acontece é uma reação inflamatória aguda e grave dos tecidos que leva a desconforto do paciente e edema, tanto intra-oral, na mucosa circundante, tanto extra-oral, na pele e tecidos subcutâneos. O edema pode ser edematoso, hemorrágico ou ambos. O início súbito de dor é uma marca de destruição tecidular e pode ocorrer imediatamente ou ser adiada por vários minutos ou horas (Spencer, Ike e Brennan, 2007; Pelka e Petschelt, 2008).

Durante o processo de irrigação num tratamento endodôntico, a extrusão de hipoclorito de sódio (NaOCl) é um acidente raro, com as complicações mais comuns, incluindo dor, edema e hematoma podendo apresentar formas mais graves como reação alérgica com comprometimento de vias aéreas superiores e consequente comprometimento da capacidade respiratória. Também podem acontecer comprometimento de alguns nervos e músculos da face (de Carvalho *et al.*, 2022).

A literatura mostra que os acidentes podem acontecer com aluno, durante a sua fase de formação acadêmica nas clínicas odontológicas, mas, também, com profissionais médicos dentistas na sua rotina clínica diária, independentemente do seu grau de experiência (Kleier, Averbach e Mehdipour, 2008).

A falha no diagnóstico preciso e a manipulação inadequada do paciente quando ocorre um acidente de hipoclorito de sódio (NaOCl), pode levar a danos desnecessários e às vezes até ao surgimento de grande ansiedade na consulta (Guivarc'h *et al.*, 2017).

O reconhecimento precoce dessas complicações e conduta adequada pelo médico dentista é essencial no caso de uma extrusão ocorrer para garantir a melhor prática clínica (Bither e Bither, 2013).

Segundo Noites, de Carvalho e Vaz (2009) as complicações mais frequentes de um acidente com Hipoclorito de sódio são:

- Manchas e/ou descoloração de roupas do paciente;
- Danos oftálmicos;
- Reação alérgica ao hipoclorito de sódio;
- Injeção de solução de NaOCl;
- Extrusão do NaOCl para além do ápex;
- Necrose tecidual ou queimaduras químicas;
- Complicações neurológicas;
- Obstrução das vias aéreas superiores.

O objetivo deste estudo de revisão é compilar e fazer a análise e síntese da evidência científica existente na literatura atual relativamente os critérios de diagnóstico de um acidente de hipoclorito de sódio (Noites, de Carvalho e Vaz, 2009).

1. Materiais e métodos

Foi realizada uma revisão da literatura seguindo as seguintes etapas: 1) elaboração da pergunta de investigação; 2) identificação da base de dados para seleção dos estudos; 3) definição de critérios de inclusão e exclusão; e 4) avaliação do nível de evidência científica dos artigos identificados.

A pergunta de investigação que serviu de ponto de partida para a estratégia de pesquisa foi: “Quais os critérios de diagnóstico de um acidente de hipoclorito de sódio?”

Para responder à questão de investigação foi realizada uma pesquisa bibliográfica através de diversas bases eletrônicas de pesquisa como a *Pubmed*, *Science Direct* e *B-on*. Além destas bases eletrônicas a pesquisa também foi realizada através das referências dos artigos incluídos e livros e artigos publicados em atas de congressos.

Os critérios de inclusão foram: artigos publicados nos últimos quinze anos, artigos que respondiam à questão de investigação. Foram excluídos os artigos que não cumpriam com os critérios de inclusão definidos e que não estivessem publicados em língua Inglesa ou Portuguesa. A partir da questão de pesquisa e da definição dos critérios de inclusão, efetuou-se a pesquisa entre os meses de março e julho de 2023.

A pesquisa foi realizada utilizando as seguintes palavras-chave: “apical extrusion; endodontics; irrigant; sodium hypochlorite; diagnosis” combinadas entre si de diversas formas através dos operadores booleanos “OR” e “AND”.

A seleção dos artigos foi realizada em duas fases. Na primeira fase a seleção dos artigos resultantes da pesquisa efetuada, foi feita com base no título e no abstract dos artigos. Numa segunda fase a seleção foi feita com base na leitura integral do artigo. Este processo encontra-se representado num fluxograma (Figura 1).

Os artigos selecionados, foram lidos na íntegra levando em consideração os critérios de inclusão, para verificar se estavam de acordo com os objetivos do estudo. Os dados dos artigos e considerados nesta revisão, foram: autores, ano de publicação, número de pacientes, idades, género. A partir da base de dados de busca bibliográfica utilizada no presente trabalho, foram encontrados 194 artigos, dos quais apenas 27 se enquadravam nos critérios de inclusão estabelecidos, conforme ilustrado na Figura 1.

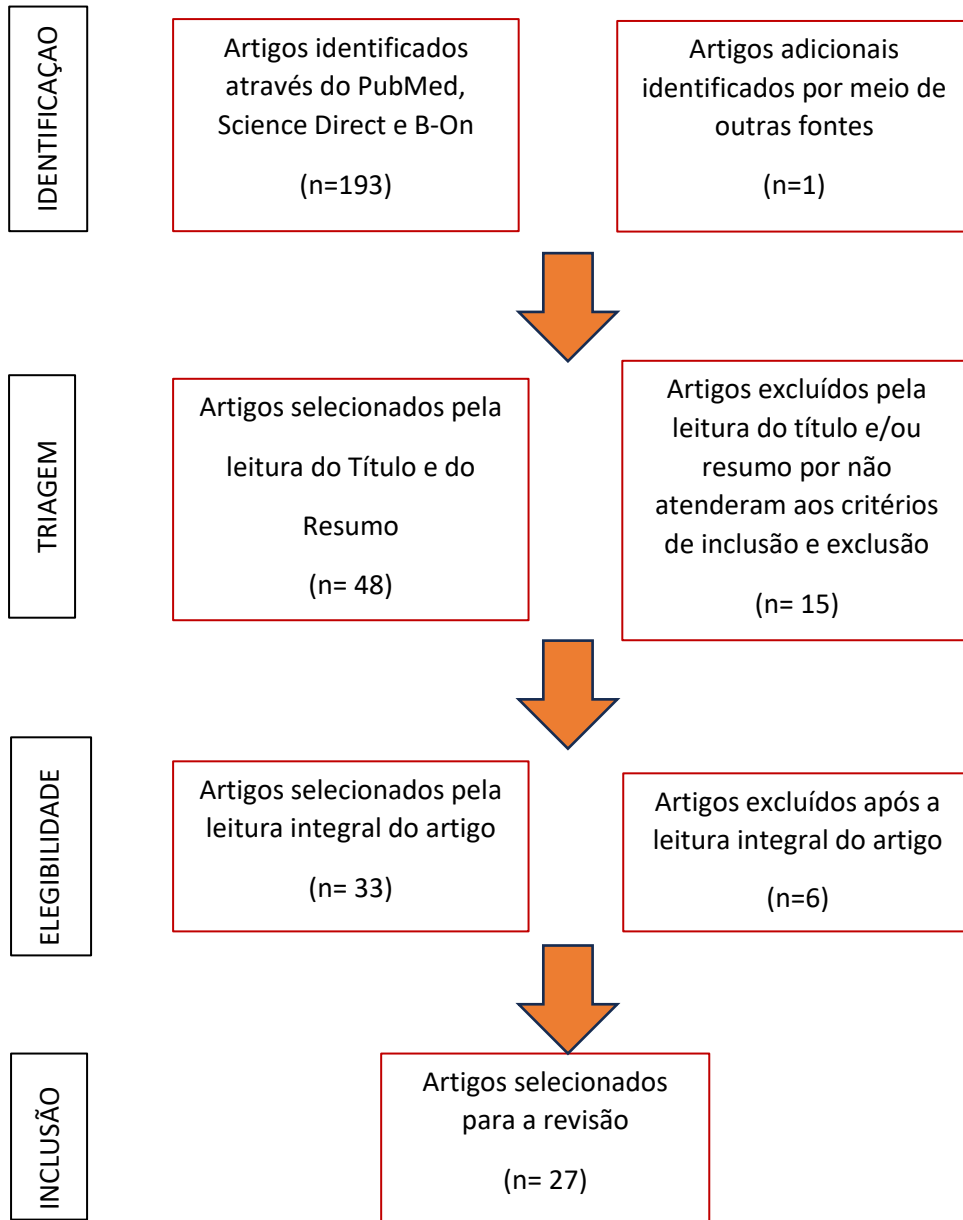


Figura 1- Fluxograma de PRISMA para identifica o, sele o e inclusão dos artigos.

II. RESULTADOS

Os resultados dos estudos analisados estão compilados e apresentados sobre a forma de uma tabela (Tabela2)

Os 27 artigos analisados relatam 136 casos de acidentes de hipoclorito de sódio ocorridos entre os anos de 2007 e 2022.

Tabela 2. Resultados dos estudos analisados

Autor	Estudo	Caracterização da amostra	Sinais e sintomas	Tratamento	Resultados
(Soares <i>et al.</i> , 2008)	Relato de caso	Sem referências relativamente à idade; Sem referências relativamente ao sexo; Molar superior direito	Sensação de pressão e calor na boca, edema, hematoma, equimose no palato, na mucosa e alguns pontos de necrose na região do fundo do sulco do dente tratado.	Não foi prescrita nenhuma medicação	Sem referências relativamente aos resultados
(Spencer, Ike e Brennan, 2007)	Estudo de revisão bibliográfica	Sem referências relativamente à idade; Sem referências relativamente ao sexo e dente	Rápido edema dos tecidos intraorais na mucosa circundante e extraoral na pele, dor súbita, sangramento associado a tecidos intersticiais e hematoma, necrose da mucosa labial superior direita	Solução salina, Compressas fria/quentes, analgésicos, antibióticos	Sem referências relativamente aos resultados
(Pelka e Petschelt, 2008)	Relato de caso	Indivíduo de 54 anos; indivíduo de sexo feminino; incisivo lateral superior esquerdo	Dor instantânea e repentina, edema suborbital esquerdo	Anestesia adicional, Clorexidina, Compressas frias/quentes, analgésicos, antibióticos	Resolvido a dor em 1 semana, o edema em 1 mês.

Critérios de avaliação do diagnóstico de acidentes com hipoclorito de sódio- revisão integrativa

(Kleier, Averbach e Mehdipour, 2008)	Estudo Epidemiológico	Indivíduos entre 40 e 50 anos; 18 indivíduos de sexo feminino; 5 indivíduos de sexo masculino; 20 casos envolvem a maxila; 3 casos envolvem a mandíbula; Molares superiores e pré-molares superiores.	Edema; Dor intensa e imediata; Hemorragia profusa	Solução salina, Anestesia adicional, Antibiótico, Esteroides orais.	Resolução completa em algumas semanas até 1 mês.
(Mohammadi, 2008)	Revisão de relato de casos clínicos	Sem referências relativamente à idade; Sem referências relativamente ao sexo; Incisiva central superiora direita; 2º pré-molar inferior e superior esquerda; 1º Molar superior direita; 2º Molar inferior e superior esquerda;	Forte reação imediata e dor extrema, dentro de alguns segundos hematoma, equimose e hemorragia profusa, rápido edema da bochecha do lado do dente tratado, edema acentuado e gosto de Hipoclorito na boca.	Solução salina estéril, antibióticos, analgésicos, compressas frias/ quente	Resolvidos depois um mês.
(Sermeño <i>et al.</i> , 2009)	Relato de caso	Sem referências relativamente à idade; Indivíduo de sexo feminino; canino superior direito	Dor intensa, equimose, edema grave suborbital no lado direito	Antibióticos e analgésicos	Resolvido num mês.
(Wang <i>et al.</i> , 2010)	Relato de caso	Indivíduos de 59 e 69 anos; Indivíduos de sexo feminino; canino superior direito e 2º molar inferior esquerdo	Dor súbita e sensação de Queimadura, exsudado sanguinolento preencheu rapidamente a câmara pulpar	Solução salina estéril, AINES 3 dias, Antibióticos 3 dias	Resolvido numa semana
(Bosch-Aranda <i>et al.</i> , 2012)	Relato de caso	Indivíduos de 43 e 53 anos; Indivíduos de sexo femininos; 1º pré-molar superior esquerdo e incisivo central superior esquerdo	Edema da bochecha esquerda, edema entre a região periorbital e o angulo mandibular, hematoma na região infraorbitaria, dor agudo e edema intenso no lábio.	Solução salina estéril, analgésicos, antibióticos e corticoides intravenosos, AINES, compressas frias e mornas	Dor resolvida em 7 dias, edema em 2 semanas, queixa de parestesia depois de 2 anos.

Critérios de avaliação do diagnóstico de acidentes com hipoclorito de sódio- revisão integrativa

(Zhu <i>et al.</i> , 2013)	Estudo de revisão bibliográfica	Sem referências relativamente à idade; Prevalência de casos de sexo feminino; Número de indivíduos 22; Incisivos centrais, incisivos laterais, 1° e 2° pré-molares superiores, dois pré-molares inferiores não especificados.	Dor intensa e imediata com sensação de queimadura, edema progressivo, hematoma, equimose da pele.	Irrigação imediata, bolsa de gelo, analgésicos, antibióticos e corticosteroides	Ausência de sequelas em 3 semanas.
(Bither e Bither, 2013)	Relato de caso	Indivíduo de 65 anos; indivíduo de sexo masculino; 2° pré-molar superior direito	Dor, edema da margem infra-orbital direita ao lado direito da boca	Solução salina, analgésicos, antibióticos, terapia esteroide, drenagem edema e desbridamento do tecido necrótico	Sintomatologia resolvida em 2 semanas, depois 2 meses o paciente revelou uma cicatrização satisfatória
(Al-Sebaei, Halabi e El-Hakim, 2015)	Relato de caso	Indivíduo de 42 anos; Indivíduo de sexo feminino; incisivo central inferior direito	Hemorragia canalar extensa, dor intensa, sensação de queimadura, edema no lábio inferior e mento relativo ao dente tratado, edema submentoniano e sublingual	Analgésicos, antibióticos, anti-histamínicos, corticoides	Resolvido o edema depois 72h, não foram reportados outros resultados.
(Faras <i>et al.</i> , 2016)	Relato de caso	Indivíduo de 24 anos de idade; indivíduo de sexo masculino; 2° molar superiores direito	Forte dor e queimação na parte interna da bochecha, tonturas e vermelhidão, necrose parcial do palato duro	Irrigação salina, analgésicos locais e orais, compressão fria/quente Esteroides e antibióticos	Sem referências relativamente aos resultados
(Guivarc'h <i>et al.</i> , 2017)	Revisão sistemática	Sem referências relativamente à idade; 52 relatos de casos; 44 de sexo feminino; 41/52 dentes maxilares; Incisivos centrais, laterais, caninos e molares.	Dor intensa, hemorragia profusa, edema, gosto de Hipoclorito na garganta, Sensação de queimadura, epistaxe e congestão nasal.	Anestesia adicional, Irrigação imediata, Compressão fria e morna, drenagem, analgésicos, esteroides, antibióticos	Resolvido em algumas semanas.

Critérios de avaliação do diagnóstico de acidentes com hipoclorito de sódio- revisão integrativa

(Perotti, Bin e Cecchi, 2018)	Relato de caso	Indivíduo de 24 anos; Indivíduo de sexo feminino; pré-molar superior esquerdo	Dor intensa, cheiro de amargo na garganta, edema e equimose estendidos da região intraorbitaria esquerda ao bordo mandibular	Antibióticos por 7 dias, analgésico para controlo da dor (AINES)	Edema e dor resolvidos em algumas semanas, sintomas neurológicos depois 1 anos.
(Gómez-Palma e Betancourt-González, 2018)	Relato de caso	Indivíduo de 33 anos; Indivíduo de sexo feminino; 1º molar superior direito	Dor intensa, ardência, celulite com equimose zona infraorbitaria quase instantânea, queimadura	Anestesia adicional, irrigação com soro fisiológico, analgésicos e antibióticos	Resolvido em 15 dias
(Silva e Boijink, 2019)	Relato de caso	Indivíduo de 46 anos; indivíduo de sexo feminino; 1º molar superior direito	Forte dor, ardência, aumento de volume do lado direito da face	Soro fisiológico, antibiótico, AINES, corticoides, compressas frias	Resolvido em 15 dias
(Shetty <i>et al.</i> , 2020)	Revisão sistemática	Média idade de 45,48 anos; 16 indivíduos de sexo femininos e 2 indivíduos de sexo masculinos; 13 casos envolvem a maxila e 4 envolvem a mandíbula.	Edema em 7 casos; Edema e hematoma em 7 casos; Ulcerações em 3 casos; Dor, edema e hematoma na maioria dos casos.	Solução salina, analgésicos e antibióticos em 13 casos. corticosteroides + antibióticos + analgésicos em 3 casos, Pomada tópica num caso.	5 casos numa semana; 8 casos em duas semanas; 5 casos acima de duas semanas.
(Salvadori <i>et al.</i> , 2022)	Revisão de relato de casos clínicos	Sem referências relativamente à idade, 3 indivíduos de sexo feminino e 1 de sexo masculino. Dentes maxilares.	Sangramento intracanal, equimose, edema.	Solução salina, antibióticos, analgésicos, AINES, Corticosteroides, compressas frias e mornas	Melhoria depois 5/6 dias.
(Nasiri e Wrbas, 2023)	Estudo de revisão bibliográfica	Indivíduo de 39 anos; indivíduo de sexo feminino; 1º pré-molar inferior esquerdo	Dor agudo, sangramento abundante	Solução salina, analgésicos, antibióticos e corticosteroides	Sem referências relativamente aos resultados

III. DISCUSSÃO

Da análise da tabela e leitura dos artigos apresentados verifica-se que o acidente com hipoclorito de sódio (NaOCl) é uma complicação grave que requer atenção imediata por parte dos médicos dentistas. Esta atenção deve ser colocada em vários fatores e aspetos antes, durante e depois do acidente. Em caso de acidente, é importante agir prontamente para tratar a situação de forma adequada.

Podem verificar-se diferentes situações depois um acidente com hipoclorito de sódio, que resumidamente e após revisão da literatura existente sobre o tema, passo a descrever da seguinte forma:

- Irritação dos tecidos: se o hipoclorito de sódio extravasar inadvertidamente dos canais radiculares durante o tratamento endodôntico, pode causar irritação dos tecidos circundantes, como a mucosa oral ou a pele;

-Dor forte do paciente: a infiltração acidental de hipoclorito de sódio além do forâmen apical do dente pode causar dor forte ao paciente. Isso pode acontecer se o hipoclorito de sódio for injetado muito rapidamente ou sob pressão e ultrapassar o ápice radicular;

-Reações alérgicas: em alguns casos, os pacientes podem apresentar reações alérgicas ao hipoclorito de sódio. Essas reações podem variar de irritações leves da pele a reações sistêmicas graves. É importante observar as alergias do paciente e monitorizar de perto quaisquer sinais de reação alérgica durante o tratamento do canal radicular;

-Perfuração radicular: o uso indevido ou manuseio inadequado de instrumentos endodônticos pode levar a perfurações radiculares. Se o hipoclorito de sódio escapar através de uma perfuração, pode causar danos nos tecidos circundantes, como os tecidos periapicais ou periodontais;

-Necrose tecidual: altas concentrações ou exposição prolongada ao hipoclorito de sódio podem causar necrose tecidual. Isso pode acontecer se uma concentração inadequada de hipoclorito de sódio for usada ou se for deixado em contato com o tecido por um longo período de tempo. Os médicos dentistas devem ser devidamente treinado e usar as técnicas corretas para garantir a segurança do paciente e também é dever de todos os médicos dentistas saber

reconhecer os sinais e sintomas de um acidente que acabou de ocorrer, bem como as complicações que este pode acarretar posteriormente.

1. Dados demográficos do acidente de Hipoclorito de Sódio

Segundo diferentes estudos a média da idade em que acontece um acidente de hipoclorito de sódio é 45,68 anos (Shetty *et al.*, 2020). O paciente mais jovem tinha 24 anos reportado por Faras *et al.* (2016) e o mais velho 69 anos reportado por Wang *et al.* (2010). Há muitos mais pacientes de sexo feminino a experienciar este tipo de acidentes do que pacientes de sexo masculino. Uma possível explicação para os diferentes autores é que mais mulheres do que homens receberam terapia endodôntica e as mulheres preocupam-se mais com a própria saúde oral comparativamente aos homens (Wang *et al.*, 2010; Faras *et al.*, 2016).

Os artigos reportados, relatam todos casos de mulheres, os artigos que relatam casos de ambos os sexos, demonstram também uma maior prevalência dos acidentes de hipoclorito de sódio no sexo feminino como demonstrado por Kleier, Averbach e Mehdipour, 2008; Zhu *et al.*, 2013; Guivarc'h *et al.*, 2017; Shetty *et al.*, 2020; Salvadori *et al.*, 2022. No entanto Mohammadi (2008) reporta só dois casos de acidentes em pacientes do sexo masculino e um caso de acidente em paciente do sexo feminino (Mohammadi, 2008). Os únicos casos relatados unicamente em pacientes de sexo masculino foram relatados por Faras *et al.* (2016) e Bither e Bither (2013) (Kleier, Averbach e Mehdipour, 2008; Bither e Bither, 2013; Zhu *et al.*, 2013; Faras *et al.*, 2016; Guivarc'h *et al.*, 2017; Shetty *et al.*, 2020; Salvadori *et al.*, 2022).

Mas, apesar da falta de evidências científicas, parece que a diminuição da densidade óssea nas mulheres em comparação com os homens e a menor espessura do osso cortical ao redor das raízes vestibulares dos dentes superiores, permitem a disseminação de NaOCl para os tecidos moles circundantes mais facilmente nos pacientes de sexo feminino (Guivarc'h *et al.*, 2017).

A maior prevalência para a ocorrência do acidente de hipoclorito de sódio está associada à presença de forâmen apical aberto ou seja, calibre apical elevado, por doença periradicular ou tratamento prévio, mas também em diversos casos foram citadas perfurações iatrogênicas ou reabsorção radicular externa como possíveis razões. Os 23 casos relatados por Kleier, Averbach e Mehdipour, (2008) associam o acidente de hipoclorito de sódio a existência de ápices abertos (Kleier, Averbach e Mehdipour, 2008). Também como no caso reportado por Pelka e Petschelt

(2008) o acidente ocorreu pela existência de um calibre apical elevado (Pelka e Petschelt, 2008).

Zhu *et al.* (2013), Bosch-Aranda *et al.* (2012), Silva e Boijink, (2019) e Perotti, Bin e Cecchi (2018) relatam casos que apresentam reabsorção apical e Bither e Bither (2013), Gómez-Palma e Betancourt-González, (2018) e Soares *et al.* (2008) relatam casos de acidente de hipoclorito de sódio por erro de sobreinstrumentação, por irrigação canal ar errada com pressão excessiva ou realizada com técnica errada que não inclui o movimento de vaivém e por perfuração iatrogénica (Soares *et al.*, 2008; Bosch-Aranda *et al.*, 2012; Bither e Bither, 2013; Zhu *et al.*, 2013; Gómez-Palma e Betancourt-González, 2018; Perotti, Bin e Cecchi, 2018; Silva e Boijink, 2019).

2. Tipo de dentes afetados pelo acidente de hipoclorito de sódio

Em todas as revisões sistemáticas analisadas é evidenciada uma maior prevalência de acidente de hipoclorito de sódio nos dentes molares e pré-molares superiores. Segundo os vários autores, a explicação para este facto está relacionada com o facto de em comparação com os dentes superiores, os dentes inferiores estarem envoltos por uma placa cortical mais densa e os pré-molares inferiores e os ápices dos dentes molares estarem localizados mais centralmente dentro do corpo da mandíbula. As raízes vestibulares dos dentes pré-molares e molares superiores têm apenas uma fina cobertura de osso cortical, o que provavelmente predispõe estes dentes a mais facilmente poderem ser afetados por acidentes com NaOCl. Todos os estudos reportados relatam casos de acidente em molares e pré-molares superiores esquerdos ou direitos; Bosch-Aranda *et al.* (2012), Sermeño *et al.* (2009), Wang *et al.* (2010), Nasiri e Wrbas (2023), Pelka e Petschelt (2008), Al-Sebaei, Halabi e El-Hakim, (2015), Guivarc'h *et al.* (2017) e Mohammadi (2008) relatam casos de acidentes também em dentes anteriores e em pré-molares e molares inferiores.

3. Condição pré-operatória e acidentes de hipoclorito de sódio

Os resultados dos estudos mostraram que a maioria apresentava como condição pré-operatória e aparência radiográfica, uma existência de necrose pulpar e radiolucidez periradicular em todos os casos, exceto nos casos relatados por Bither e Bither que apresentam no estado pré-operatório o diagnóstico de pulpite irreversível (Bither e Bither, 2013).

Uma possível razão para este achado é que a necrose pulpar é frequentemente associada a uma infecção bacteriana da polpa e inflamação perirradicular, reabsorção radicular apical externa e reabsorção óssea. À medida que a reabsorção óssea continua, há uma probabilidade maior de ocorrer uma fenestração ou deiscência óssea, causando uma comunicação com um espaço fascial. Esta explicação parece apoiada pela incidência muito baixa de acidentes relatados quando uma fístula estava presente (Kleier, Averbach e Mehdipour, 2008).

4. Manifestações de extrusão de NaOCl

Quando o Hipoclorito de sódio (NaOCl) é acidentalmente injetado nos tecidos periapicais, a maioria dos autores descreve sinais e sintomas clínicos semelhantes. Em primeiro lugar, o edema doloroso inicial pode-se espalhar para os tecidos adjacentes. Além disso, pode atingir a área periorbital, o lábio superior, a bochecha e pode ser acompanhado de sangramento intersticial abundante com hemorragia da pele e mucosa. Se o irrigante extravasar para o seio maxilar, o paciente pode relatar gosto de cloro e irritação na garganta (Bosch-Aranda *et al.*, 2012).

A primeira categoria, ou seja, o início súbito da dor é uma característica da destruição tecidual e pode ocorrer imediatamente ou ser retardado por vários minutos ou horas. O edema, pode ser percebida como uma resposta tecidual protetora quando um líquido hiperosmótico e citotóxico é expelido na vizinhança dos tecidos perirradiculares (Spencer, Ike e Brennan, 2007). Em todos os casos relatados verificou-se o aparecimento de dor imediata e intensa e foi esta manifestação que levou ao fazer parar o tratamento dentário. Só no caso reportado por Soares *et al.* (2008) o paciente não manifestou dor e o tratamento foi suspenso devido à sensação de pressão, desconforto e calor de que se queixou o paciente (Soares *et al.*, 2008).

Noutros casos, a dor imediata verificou-se juntamente com sangramento do canal, como relatados por Nasiri e Wrabs (2023), Wang *et al.* (2010), Al-Sebaei, Halabi e El-Hakim (2015), Spencer, Ike e Brennan (2007), Kleier, Averbach e Mehdipour (2008), Mohammadi (2008), Guivarc'h *et al.* (2017), Salvadori *et al.* (2022).

Nos artigos reportados, foi só um o caso em que o paciente apresentou dor imediata que desapareceu completamente depois que o canal radicular foi irrigado com solução salina estéril, este paciente explicou que o edema e hematomas nessa região ocorreram só após algumas horas

da saída da clínica (Wang *et al.*, 2010).

Num outro caso reportado por Perotti, Bin e Cecchi (2018) a paciente referiu dor e sentiu sabor de amargo na boca mas o médico dentista continuou o tratamento. Algumas horas depois da consulta, em casa, a dor aumentou e a paciente apresentou edema intenso e quente que se estendia do bordo mandibular à pálpebra esquerda com redução inicial da acuidade visual. A paciente tentou entrar em contato com seu médico dentista, mas ele não atendeu (Perotti, Bin e Cecchi, 2018).

Foram dois os casos em que os pacientes referiam dor e o operador continuou o tratamento canalar mudando o irrigante até que a dor do paciente foi insuportável. Estes casos são relatados por Gómez-Palma e Betancourt-González (2018), Pelka e Petschelt (2008); Nos restantes casos quando os pacientes manifestaram dor, edema, e os operadores observaram o surgimento de sangramento proveniente do canal radicular pararam a irrigação com hipoclorito de sódio e o tratamento endodôntico no imediato (Pelka e Petschelt, 2008; Gómez-Palma e Betancourt-González, 2018).

A equimose verificou-se nos casos de acidente de hipoclorito de sódio (Mohammadi, 2008; Soares *et al.*, 2008; Sermeño *et al.*, 2009; Zhu *et al.*, 2013; Perotti, Bin e Cecchi, 2018; Salvadori *et al.*, 2022).

As outras categorias de sinais clínicos de evidência de existência de um acidente de hipoclorito de sódio, com extensão crescente de equimose invariavelmente envolvem a dissolução das paredes dos vasos sanguíneos e hemorragia ao redor dos tecidos moles subcutâneos. Essas manifestações não são surpreendentes, pois o hipoclorito de sódio é extremamente citotóxico, um potente solvente para materiais orgânicos.

Não são muitos os casos de acidentes com o hipoclorito reportados na literatura, mas quando esses casos são vistos juntos como uma série de casos, torna-se evidente que a equimose está universalmente presente ao longo do ângulo da boca e ao redor da região periorbital, na maioria das vezes. A maioria desses relatos de casos apresenta uma área ao longo da asa lateral do nariz na qual a equimose está ausente, com poucas exceções. O que surpreende é a semelhança dos locais de manifestação das equimoses nesses casos e, a ausência de equimoses nos tecidos moles imediatamente superficiais à terminação apical do dente envolvido na extrusão de hipoclorito de sódio (Zhu *et al.*, 2013).

Em caso de equimose extensa, deve haver lesão dos vasos sanguíneos com extravasamento de sangue para o tecido mole subcutâneo adjacente.

Num caso relatado por Al-Sebaei, Halabi e El-Hakim (2015), em dois casos relatados por Guivarc'h *et al.* (2017) e em dois casos relatados por Kleier, Averbach e Mehdipour (2008), foram detetados pacientes com edema extremo que requeriam cuidados médicos de emergência e hospitalização por obstrução das vias aéreas, associada a edema intenso nos espaços submentoniano e sublingual que dificultou a deglutição e a respiração, e, foi causado pela extrusão de hipoclorito de sódio relativa aos dentes inferiores. Isto pode acontecer em alguns minutos ou horas, no entanto todos os restantes casos relatados em que os pacientes apresentavam edema leve a moderado, não apresentaram necessidade de hospitalização (Kleier, Averbach e Mehdipour, 2008; Al-Sebaei, Halabi e El-Hakim, 2015; Guivarc'h *et al.*, 2017).

Não está claro a partir dos dados extraídos da literatura se existe uma relação direta entre o volume ou a concentração da solução que entra no espaço do tecido e a quantidade de edema que ocorre. O edema e a equimose podem ser causados mais por fatores locais, como a proximidade e o tamanho das estruturas vasculares no local do extravasamento de hipoclorito de sódio do canal radicular, do que, pela concentração ou volume da solução irrigante. Esta poderia ser uma área de pesquisa futura usando modelos animais.

O enfisema também é um sinal comum de acidente com hipoclorito de sódio de início rápido. Segundo alguns autores, caracteriza-se por edema e crepitação e é consequência da libertação de oxigénio devido à interação entre o tecido e o NaOCl. No entanto, o edema observado sem crepitação pode ser resultado de um processo inflamatório e não da acumulação de oxigénio no ar libertado após uma reação química com o NaOCl (Salvadori *et al.*, 2022). Foi diagnosticado o enfisema relacionado a extravasamento de solução de hipoclorito de sódio durante o tratamento endodôntico só num único caso (Sermeño *et al.*, 2009).

Uma ulceração necrótica da mucosa adjacente ao dente pode ocorrer como resultado direto da queimadura química. Esta reação dos tecidos pode ocorrer em minutos ou pode demorar e aparecer apenas algumas horas ou dias depois do acidente (Spencer, Ike e Brennan, 2007). Os casos relatados apresentam três casos de necrose por acidente de hipoclorito de sódio: necrose parcial do palato duro (Faras *et al.*, 2016); alguns pontos de necrose na região de fundo do sulco do dente em tratamento (Soares *et al.*, 2008); necrose da mucosa labial superior direita (Spencer, Ike e Brennan, 2007).

Depois de um acidente de hipoclorito de sódio, pode verificar-se parestesia dos nervos envolvidos no acidente, como relatado num paciente com parestesia do lábio superior que acabou por ficar resolvida em seis dias (Salvadori *et al.*, 2022).

Perotti, Bin e Cecchi (2018) relata um outro caso de parestesia do nervo facial resolvida um ano depois e Bosch-Aranda *et al.* (2012) um caso de parestesia da região nasogeniana esquerda com rinorreia lateral resolvida dois anos depois do acidente. A parestesia persistente é considerada rara. Dos casos relatados nesta revisão só um apresentou parestesia persistente do nervo trigémio (Pelka e Petschelt, 2008; Bosch-Aranda *et al.*, 2012; Perotti, Bin e Cecchi, 2018).

A revisão sistemática de Guivarc'h *et al.* (2017) faz uma descrição dos sintomas após a extrusão de NaOCl. Foi mostrada o aparecimento de dor aguda e de início súbito e resume toda a sintomatologia apresentada nos diferentes relatos de casos. A dor intensa foi quase sistemática (45/52 casos), embora os pacientes estivessem anestesiados, profusa hemorragia através do canal radicular foi relatada num terço dos casos (17/52), edema ocorreu em quase todos os casos (49/52) aparecendo dentro de alguns minutos até algumas horas após o acidente. O edema geralmente era grande e difuso (semelhante à celulite), estendendo-se intra e extra-oralmente bem além do local do dente afetado; algumas vezes resultou em dificuldades para abrir o olho ipsilateral (Guivarc'h *et al.*, 2017).

Quando estas extrusões envolviam o seio maxilar, o acidente apresentou um quadro clínico diferente. Em vez de dor aguda, os primeiros sinais foram solução de irrigação fluindo das narinas junto com o gosto de hipoclorito de sódio na garganta. Uma sensação de queimadura no seio maxilar, em vez de dor intensa, estava geralmente presente, com pouco ou nenhum sangramento do canal e nenhuma evidência de edema (Guivarc'h *et al.*, 2017).

A extrusão de Hipoclorito de sódio dentro do seio também pode levar à epistaxe e estes sintomas podem ocorrer porque o hipoclorito extruiu num espaço fechado. No estudo de Guivarc'h *et al.* (2017), foram bem descritos também os sintomas subsequentes nas horas e dias após a extrusão: a hemólise foi responsável por sangramento intersticial profuso, provavelmente causando hemorragia imediata ou secundária e hematomas faciais (30/52), necrose da mucosa e osso foram relatados como resultado da queimadura química causada por NaOCl (15/52), às vezes acompanhada de uma secreção purulenta. Três casos de infeção secundária apical envolvendo secreção purulenta foram descritos. Consequentemente, sinais neurológicos como defeitos

sensoriais e/ou motores após a extrusão podem ser esperados e estiveram presentes em 17 dos 52 pacientes. Anestesia residual e/ou parestesia ocorreram quando foi afetado o nervo trigêmeo. Casos de lesão do nervo facial envolvendo paralisia da musculatura mímica também foram descritos (Guivarc'h *et al.*, 2017).

Trismo foi relatado e é frequentemente associado à extrusão de hipoclorito de sódio nos dentes superiores (5/7 casos) (Guivarc'h *et al.*, 2017).

Sintomas oftalmológicos podem estar presentes incluindo dor ocular, visão turva, diplopia.

Essas constelações de sinais/sintomas foram descritas relacionada com um incisivo central superior e canino (Guivarc'h *et al.*, 2017).

A maioria dos acidentes relatados nestes estudos apresentaram baixo grau de gravidade: hematomas foram limitados à face sem envolvimento significativo do pescoço, à exceção de um só caso reportado por Zhu *et al.* (2013) onde o hematoma envolveu pescoço e tórax. Não foram relatadas complicações neurológicas e respiratórias permanentes ao longo da vida, dor e edema duraram pouco tempo, enquanto sinais de enfisema subcutâneo não foram observados (Zhu *et al.*, 2013).

A sequência de sinais e sintomas que ocorre após a extrusão de NaOCl para os tecidos periapicais parece seguir um padrão típico:

- Dor intensa, severa e imediata (por 2 a 6 min);
- Edema imediato nos tecidos moles adjacentes, devido à perfusão do irrigante pelo tecido conjuntivo frouxo;
- Aumento gradual e extensão do edema para um grande local da face, como bochechas, região periorbital ou lábios;
- Equimose na pele ou mucosa como resultado de sangramento intersticial abundante;
- Sangramento intraoral abundante diretamente do canal radicular, tanto intersticial, quanto através do dente;
- Gosto ou cheiro a cloro, devido à injeção de NaOCl no seio maxilar, se for o caso;
- Dor inicial intensa substituída por desconforto ou dormência constante, relacionada à

destruição e distensão dos tecidos;

- Anestesia reversível ou persistente;

- Possibilidade de parestesia devido à afetação das fibras nervosas dos tecidos envolventes;

- Pode-se manifestar também sinusite aguda devida ao envolvimento do seio maxilar;

- Necrose e infecção secundária nos tecidos envolventes afetados (Spencer, Ike e Brennan, 2007; Bither e Bither, 2013; Gómez-Palma e Betancourt-González, 2018).

5. Manuseamento inicial e tratamento

A realização rápida do diagnóstico de um acidente é fundamental para fazer o manuseamento imediato e um correto seguimento e tratamento do mesmo.

Uma conduta assertiva e adequada do acidente com NaOCl é importante para alcançar o melhor resultado. No entanto, há poucas diretrizes reconhecidas para o tratamento de acidentes com hipoclorito de sódio.

O principal objetivo do manuseamento inicial é controlar a dor e a hemorragia, erradicar a solução de irrigação e prevenir danos secundários com um tratamento conservador. O contato do tecido com o NaOCl deve ser minimizado, permitindo que a solução e o exsudado sejam filtrados pelos orifícios do canal radicular. O tratamento deve apontar para os princípios de redução do edema, controle da dor e prevenção de infecções secundárias.

Em todos dos casos reportados neste trabalho, o primeiro passo realizado, perante uma extrusão de hipoclorito de sódio, foi lavar os canais com solução salina estéril, água ou soro fisiológico para diminuir a irritação dos tecidos moles diluindo o hipoclorito estruído, exceto nos casos relatados por Perotti, Bin e Cecchi (2018), Al-Sabaei, Halabi e Ep-Hakim (2015), Sermeño *et al.* (2009), Soares *et al.* (2008), onde não foi evidenciado o manuseamento inicial do acidente.

O uso de clorexidina (CHX) em vez de solução salina também foi relatado num caso (Pelka e Petschelt, 2008). No entanto, este procedimento deve ser evitado para impedir a formação de um potencial precipitado tóxico, que pode ocorrer em combinação de clorexidina com hipoclorito de sódio (Guivarc'h *et al.*, 2017).

Nasiri e Wrabs, (2023) e Bosch-Aranda *et al.* (2012) reportam como primeira ação, em caso de extrusão acidental de NaOCl para a área periapical, uma aspiração negativa com a mesma seringa de irrigação antes de irrigar com solução salina.

Em 31 casos reportados, uma das abordagens iniciais foi anestesia adicional, a fim de obter alívio rápido da dor, no entanto segundo Guivarc'h *et al.* (2017) a anestesia local geralmente causará pressão adicional nos tecidos moles com pouco benefício. Na presença de edema difuso, a anestesia infiltrativa é contraindicada para evitar a propagação de qualquer infecção existente. Poucas informações foram fornecidas sobre o uso de vasoconstritores e o local da injeção adequada para alívio da dor. Teoricamente, os vasoconstritores podem limitar a difusão de hipoclorito de sódio, mas isso provavelmente aumentaria o risco de promover necrose tecidual (Guivarc'h *et al.*, 2017).

O segundo passo, quase sempre descrito foi a aplicação de compressas frias extra-orais nas primeiras horas, segundo alguns autores nas primeira 6h (Faras *et al.*, 2016) e para outros nas primeiras 24h (Bosch-Aranda *et al.*, 2012). Estas compressas são aplicadas para aliviar a dor e a sensação de queimadura e a pressão causada pelo edema subsequente, reativar a microcirculação, prevenir a necrose e promover a cicatrização tecidual. Depois, estas compressas frias devem ser substituídas por compressas mornas/quentes para reduzir o edema e a vasoconstrição, possivelmente limitando a disseminação da substância extravasada (Salvadori *et al.*, 2022).

Em todos os casos reportados foram administrados analgésicos, exceto para o caso relatado por Soares *et al.* (2008) em que o paciente não tomou nenhum medicamento. Nos restantes casos foram utilizados analgésicos, com a posologia adaptada à gravidade do acidente e à sensação subjetiva da dor percebidas por cada indivíduo.

Pelo contrário, os antibióticos foram sempre prescritos para um período máximo de 7 dias, para reduzir ao mínimo o risco de infecção secundária. O mais utilizado foi a conjugação amoxicilina + ácido clavulânico 875/125 mg 8/8h (Kleier, Averbach e Mehdipour, 2008; Mohammadi, 2008; Pelka e Petschelt, 2008; Sermeño *et al.*, 2009; Wang *et al.*, 2010; Bosch-Aranda *et al.*, 2012; Bither e Bither, 2013; Al-Sebaei, Halabi e El-Hakim, 2015; Gómez-Palma e Betancourt-González, 2018; Perotti, Bin e Cecchi, 2018; Silva e Boijink, 2019; Shetty *et al.*, 2020; Salvadori *et al.*, 2022; Nasiri e Wrabs, 2023).

Guivarc'h *et al.* (2017) relata que a penicilina foi o medicamento de escolha quando não havia

história de alergia, mas às vezes era combinada com ácido clavulânico (25/52) ou macrólido (4/52). Macrolídeos sozinhos (4/52), tetraciclina (2/52) e cefalosporina (2/52).

Spencer, Ike e Brennan (2007) relatam a utilização de metronidazol 200 mg em pacientes com alergia a penicilina.

Segundo Guivarc'h *et al.* (2017), os antibióticos devem ser administrados em caso de alto risco de infecção, gravidade da destruição e necrose de tecidos duros e moles e para pacientes não imunocompetentes; dada a baixa prevalência de acidentes de hipoclorito, as diretrizes atuais não fornecem nenhuma recomendação sobre antibióticos em caso de acidente. A decisão sobre a prescrição de antibióticos fica assim a cargo da escolha do clínico, que em muitos casos prefere manter uma abordagem prudente para diminuir o risco de eventuais complicações relacionadas com a não prescrição de antibióticos e portando, assim, um aumento no uso de antibióticos que podem expor os pacientes a tratamentos não obrigatórios e possíveis efeitos colaterais relacionados aos antibióticos (Salvadori *et al.*, 2022).

Nos casos relatados por Bosch-Aranda *et al.* (2012), Wang *et al.* (2010), Perotti, Bin e Cecchi (2018), Silva e Boijink, (2019) também foi verificado o uso de anti-inflamatórios não esteroides (AINES) associado talvez com os antibióticos. Os mais utilizados foram ibuprofeno 600mg 6/6 horas durante 5 dias e diclofenac 50mg 8/8h por 3 dias. No caso reportado por Silva e Boijink (2019), foi utilizada só uma dose intramuscular de diclofenac.

Segundo Guivarc'h *et al.* (2017), os AINEs devem ser prescritos numa dosagem analgésica (ou seja, não mais que 1.200 mg por dia por no máximo 5 dias) na presença de uma condição hemorrágica associada a um risco aumentado de infecção.

Os esteroides foram prescritos em muitos dos casos estudados para minimizar o edema e a dor (Kleier, Averbach e Mehdipour, 2008; Bosch-Aranda *et al.*, 2012; Bither e Bither, 2013; Zhu *et al.*, 2013; Al-Sebaei, Halabi e El-Hakim, 2015; Silva e Boijink, 2019; Shetty *et al.*, 2020; Salvadori *et al.*, 2022; Nasiri e Wrbas, 2023) e (28/52) (Guivarc'h *et al.*, 2017).

Segundo Salvadori *et al.* (2022), os glicocorticosteróides têm um efeito positivo no alívio da dor, pois podem inibir ou suprimir as respostas inflamatórias e, assim, controlar os mediadores inflamatórios que estão diretas ou indiretamente envolvidos no desenvolvimento da dor, mas a sua administração deve ser o resultado de um equilíbrio entre o controle da propagação do edema e aumentado risco de infecção.

Foi discutido também por Al-Sabaei, Halabi e Ep-Hakim (2015), a utilização de anti-histamínicos para aliviar a dor, limitar a extensão do edema e também contrariar o aumento da permeabilidade vascular. Estes medicamentos foram aplicados em três casos reportado por Guivarc'h *et al.* (2017).

Foi reportado, também, o uso de anti congestivos nasais em três casos relatados por Guivarc'h *et al.* (2017) na presença de um acidente de hipoclorito de sódio em que está também envolvido o seio maxilar. Em casos mais graves o paciente foi encaminhado para o centro de urgências enquanto cerca de um terço dos pacientes neste estudo (18/52) foram internados para monitoramento e administração intravenosa de medicamentos. Só o caso reportado por Al-Sabaei, Halabi e Ep-Hakim (2015) precisou de intubação.

Temos que salientar que os tratamentos dos acidentes de hipoclorito de sódio servem apenas como atenuante, e deve-se aguardar a remissão dos sintomas, e fazer o acompanhamento do paciente até quando precisar.

Segundo Perotti, Bin e Cecchi (2018) a drenagem cirúrgica ou desbridamento também podem ser necessários (dependendo da extensão e natureza do edema e necrose tecidual) e as complicações neurológicas são muito raras. O manuseamento não cirúrgico pode ser suficiente ao tratar as alterações causadas pelo uso indevido de NaOCl, mas a intervenção cirúrgica deve ser considerada se houver progressão dos efeitos nocivos. No caso reportado pelos autores as consequências neurológicas permanentes foram causadas pela demora na identificação do líquido utilizado para o tratamento, não sendo realizada a irrigação imediata do canal com grande quantidade de soro fisiológico (Perotti, Bin e Cecchi, 2018).

No caso reportado da Bither e Bither (2013) este foi o único caso onde foi efetuado um desbridamento do tecido necrótico. O desbridamento da ferida é necessário quando há necrose extensa dos tecidos moles, que, se for deixada sem intervenção, poderá levar ao aparecimento de uma infecção secundária.

6. Tempo de resolução

A maioria dos casos relatados tem uma resolução em relativamente pouco tempo, dependendo da gravidade do acidente. A sintomatologia resolve-se normalmente dentro de uma semana e o edema em mais ou menos duas semanas.

Quando o acidente é maior e induz parestesia, o tempo de resolução pode aumentar até um ou dois anos (Bosch-Aranda *et al.*, 2012).

A gravidade dos acidentes com NaOCl é considerada através das seguintes avaliações: 1) grau de dor, 2) exames extra e intraorais (por exemplo, difusão de edema, presença de equimose, hematoma e trismos), 3) avaliação neurológica e 4) avaliação das vias aérea (Zhu *et al.*, 2013).

7. Reação alérgica

Existem indivíduos que apresentam hipersensibilidade ao hipoclorito de sódio.

As reações alérgicas normalmente variam desde uma sensação de ardor até uma dor intensa, podendo mesmo chegar a uma parestesia do lado da face do dente em tratamento, e a inflamação do lábio com equimose também pode ocorrer. Ou seja, todos os sintomas são iguais a um normal acidente com NaOCl, quando não diferem com urticaria e falta de ar. Por isso, o máximo da segurança depois de um qualquer acidente de hipoclorito de sódio, seria monitorizar o paciente por alguns minutos mais.

Nos artigos analisados, foi reportado um caso de alergia ao hipoclorito de sódio por Mohammadi (2008). O paciente imediatamente relatou dor intensa e sensação de queimadura, em poucos segundos o lábio superior e a bochecha até à área infraorbital ficaram edemaciados, acompanhados de equimose e hemorragia profusa do canal radicular. A dor diminuiu após alguns minutos, mas o paciente queixou-se de problemas respiratórios e foi encaminhado para uma unidade de emergência médica.

Corticosteroides sistémicos e anti-histamínicos foram administrados por via intravenosa e antibióticos foram prescritos. O edema desapareceu após três dias, mas uma parestesia no lado esquerdo da face permaneceu por 10 dias (Mohammadi, 2008).

8. Interação com o paciente

A reação do paciente é tão rápida, intensa e tão alarmante (tanto para o paciente quanto para o clínico) que é necessário um forte autocontrole por parte do médico dentista para evitar a primeira reação: a ansiedade.

É necessário informar o paciente sobre a causa, a gravidade e a gravidade da complicação.

Os autores recomendam de manter a calma, tranquilizar o paciente o mais possível, permitindo que continue a hemorragia. O organismo tenta diluir e eliminar o líquido tóxico através da hemorragia canalar. Continuar a aspiração de grandes volumes até que a hemorragia desapareça. Este processo pode demorar entre 5 e 20 minutos. Segundo Salvadori *et al.* (2022), durante o incidente, o paciente depara-se com uma situação repentina, dolorosa e emocionalmente prejudicial, temendo que o evento invalide o prognóstico do tratamento. Para reduzir ações médico-legais decorrentes da deterioração da relação de confiança entre médico e paciente, o clínico deve tranquilizar o paciente e direcionar os seus esforços para um prognóstico favorável. Por outro lado, nos outros casos, o diagnóstico oportuno e o manuseamento adequado do acidente permitiram que os pacientes mantivessem a confiança na equipa endodôntica. É de fundamental importância ter o consentimento informado sobre um tratamento endodôntico com possíveis efeitos colaterais negativos para que o médico dentista esteja protegido contra uma hipotética ação judicial do paciente.

Dos casos reportados foram poucos os pacientes que terminaram o tratamento endodôntico na mesma clínica, após resolução da sintomatologia e foram relatados por Salvadori *et al.* (2022), Bosch-Aranda *et al.* (2012), Silva e Boijink (2019), Sermeño *et al.* (2009) e Gómez-Palma e Betancourt-González (2018).

Nestes casos a irrigação para acabar o tratamento foi feita algumas semanas depois, até um mês depois, utilizando como solução irrigante clorexidina 2% e soro fisiológico ou EDTA e foi aplicado como cimento de obturação o cimento selador AH Plus™, nos dois casos reportados (Bosch-Aranda *et al.*, 2012).

No caso relatado por Gómez-Palma e Betancourt-González (2018), foi feita a obturação com *gutta-percha* termoplástica. Num caso reportado por Mohammadi (2008) o paciente depois de três semanas de desconforto localizado pediu que fosse realizada uma exodontia do dente que sofreu o acidente de hipoclorito de sódio. A exodontia foi feita depois do desconforto persistente também nos casos relatados por Bosch-Aranda *et al.* (2012) e Pelka e Petschelt (2008).

Nos casos descritos por Pelka e Petschelt (2008) e por Perotti, Bin e Cecchi (2018) os pacientes depois do acidente mudaram de clínica dentária e fizeram uma ação judicial contra a clínica onde aconteceu o acidente. Destes dois casos, um não apresentava consentimento informado.

9. Causas de um acidente de hipoclorito

Fazendo uma comparação dos artigos científicos que demonstram a evidência científica atualmente disponível para a realização deste trabalho verificamos que as causas mais comuns dos acidentes de hipoclorito de sódio são:

1) Pressão excessiva: a aplicação de pressão excessiva durante a irrigação pode fazer com que o hipoclorito de sódio seja inadvertidamente expelido além do ápice da raiz.

Por exemplo dois casos relatado por Guivarc'h *et al.* (2017) e um caso relatado por Soares *et al.* (2008).

2) Instrumentação inadequada: o uso de instrumentos endodônticos inadequados ou de tamanho incorreto pode danificar ou perfurar a parede radicular, permitindo que o hipoclorito de sódio extruda do canal radicular.

Por exemplo um caso reportado por Gómez-Palma e Betancourt-González (2018) e dois relatados por Guivarc'h *et al.* (2017).

3) Formação de uma abertura acessória ou fenestração óssea: em alguns casos, pode haver aberturas acessórias ou orifícios laterais no canal radicular que não foram detetados. O hipoclorito de sódio pode extravasar involuntariamente por essas aberturas.

Por exemplo oitos casos relatados por Guivarc'h *et al.* (2017).

4) Perfuração da raiz: se ocorrer uma perfuração da raiz durante o tratamento, o hipoclorito de sódio pode extravasar para o tecido circundante através desta abertura.

Na maior parte destes artigos, a causa mais comum reportada para os casos relatados foi a fenestração. Por exemplo um caso relatado por Bither e Bither (2013) e nove por Guivarc'h *et al.* (2017).

10 Como prevenir um acidente de hipoclorito de sódio

O melhor tratamento para um acidente com NaOCl é evitar que isso aconteça. Diferentes medidas preventivas foram recomendadas nos artigos revistos neste trabalho. Estas medidas incluem:

- Babete de plástico para proteger a roupa do paciente;
- Fornecimento de óculos de proteção tanto para o paciente quanto para o operador;
- O uso de um dique de borracha selado para isolamento do dente em tratamento;
- Bom desenho de cavidade de acesso e garantir preparo coronal adequado;
- Uma radiografia periapical pré-operatória para avaliar a angulação do sistema de canais radiculares e o posicionamento correto da turbina para evitar a perfuração da raiz;
- Cálculo do comprimento de trabalho com precisão, o que pode indicar uma perfuração;
- Uso de agulhas Luer-Lok de saída lateral para evitar o extravasamento de hipoclorito pelo ápex;
- Agulha de irrigação colocada 1–3 mm menos do comprimento de trabalho;
- Não travar a seringa no canal e manter a ponta da seringa bem abaixo do comprimento de trabalho.
- Evitar o uso de pressão excessiva durante a irrigação (Spencer, Ike e Brennan, 2007; Bither e Bither, 2013).

11. Concentrações de hipoclorito de sódio

A maioria dos relatos de casos careciam de qualquer informação sobre a concentração do NaOCl mas quando foi indicada, o acidente ocorreu com NaOCl a 3% seguido por 2,5% e 5,25% como indicado por Shetty *et al.* (2020) numa representação gráfica sem referências numéricas de uma série de casos.

Também outros dois casos apresentavam um acidente de hipoclorito de sódio com concentração 3% relatados por Pelka e Petschelt (2008) e Al-Sebaei, Halabi e El-Hakim (2015); um caso com concentração 2,5% relatado por Soares *et al.* (2007); um caso com concentração 5% relatado por Sermeño *et al.* (2009). Nos restantes casos a concentração não foi indicada.

A concentração do NaOCl está inversamente relacionada com a sua biocompatibilidade, quanto menor a concentração, maior a biocompatibilidade da solução. Por outro lado, a concentração

está diretamente relacionada   sua toxicidade para os tecidos envolventes, quanto maior a concentra o maior a toxicidade (Silva e Boijink, 2019).

IV. CONCLUSÃO

O hipoclorito de sódio   a soluço irrigante mais utilizada no tratamento endodôntico, no entanto, como esta substância apresenta uma elevada toxicidade, os acidentes com hipoclorito de sódio podem ocorrer na prática clínica diária durante o seu manuseamento, se não houver cuidados específicos e aten o do profissional durante o seu uso.

Ao entrar em contacto com o tecido vital o hipoclorito de sódio oxida rapidamente os tecidos circundantes, levando   hemólise rápida e originando uma ulcera o, inibe a migra o de neutrófilos e leva   destrui o de células endoteliais e fibroblastos. Os acidentes podem envolver lesões dos tecidos moles, irrita es e queimaduras da mucosa oral, perfura es radiculares e lesões dos tecidos periapicais.

A implementa o de medidas preventivas, como o uso de ferramentas e técnicas seguras e educa o do paciente, pode ajudar a reduzir o risco de tais incidentes e garantir a segurança e eficácia dos tratamentos endodônticos.

Os primeiros sintomas que acompanham o acidente de hipoclorito de sódio durante o tratamento canalar são dor intensa, edema, equimose, sangramento e hematoma.

A chave para o sucesso do tratamento dessa condi o, depende da capacidade do clínico em identificar a condi o precocemente. O diagnóstico precoce, tratamento imediato e monitoriza o dos sintomas são necessários e essenciais para que este tipo de situa es não seja prejudicial para o paciente.

A grande maioria dos pacientes dos estudos reportados recuperou dentro de uma semana a um mês.

Com base nos estudos analisados verificou-se que este tipo de acidente com o hipoclorito de sódio, embora cause um grande inc modo, não diminuiu o prognóstico do tratamento endodôntico a longo prazo para o dente envolvido.

BIBLIOGRAFIA

- Al-Sebaei, M. O., Halabi, O. A. e El-Hakim, I. E. (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.
- Bither, R. e Bither, S. (2013). Accidental extrusion of sodium hypochlorite during endodontic treatment: a case report. *Journal of Dental Oral Hygiene*, 5(3), pp. 21–24.
- Bosch-Aranda, M. L., Canalda-Sahli, C., Figueiredo, R. e Gay-Escoda, C. (2012). Complications following an accidental sodium hypochlorite extrusion: A report of two cases. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 4(3), p. e194.
- Botton, G., Pires, C. W., Cadoná, F. C., Machado, A. K., Azzolin, V. F., Cruz, I. B. M., Sagrillo, M. R. e Praetzel, J. R. (2016). Toxicity of irrigating solutions and pharmacological associations used in pulpectomy of primary teeth. *International Endodontic Journal*, 49(8), pp. 746–754.
- de Carvalho, C., Cardoso, F. G., Faria, C. V. A., Querido, S. M. R. e Fonseca, M. M. V. S. (2022). Hipoclorito de sódio: Toxicidade e acidentes odontológicos. *Revista Ciência e Saúde On-line*, 7(3), pp. 1–12.
- Faras, F., Abo-Alhassan, F., Sadeq, A. e Burezq, H. (2016). Complication of improper management of sodium hypochlorite accident during root canal treatment. *Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry*, 6(5), pp. 493–496.
- Gómez-Palma, A. e Betancourt-González, L. P. (2018). Accidental infiltration of sodium hypochlorite into periapical tissues during root canal treatment. *Salud Quintana Roo*, 11(40), pp. 45–49.
- Guivarc'h, M., Ordioni, U., Ahmed, H. M. A., Cohen, S., Catherine, J. H. e Bukiet, F. (2017). Sodium Hypochlorite Accident: A Systematic Review. *Journal of Endodontics*, 43(1), pp. 16–24.
- Hsieh, Y. D., Gau, C. H., Kung Wu, S. F., Shen, E. C., Hsu, P. W. e Fu, E. (2007). Dynamic recording of irrigating fluid distribution in root canals using thermal image analysis. *International Endodontic Journal*, 40(1), pp. 11–17.

- Kleier, D. J., Averbach, R. E. e Mehdipour, O. (2008). The sodium hypochlorite accident: experience of diplomates of the American Board of Endodontics. *Journal of Endodontics*, 34(11), pp. 1346–1350.
- Lopes, H. P. e Siqueira Jr, J. F. (2015). *Endodontia - Biologia e Técnica*. 4.^a ed. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Macedo, R. (2013). Optimizing the chemical efficiency of NaOCl. *Academic Center for Dentistry Amsterdam*, pp. 10–125.
- Mohammadi, Z. (2008). Sodium hypochlorite in endodontics: an update review. *International Dental Journal*, 58(6), pp. 329–341.
- Nasiri, K. e Wrbas, K.-T. (2023). Management of sodium hypochlorite accident in root canal treatment. *Journal of Dental Sciences*, 18(2), pp. 945–953.
- Noites, R., de Carvalho, M. F. e Vaz, I. P. (2009). Complicações que podem surgir durante o uso do hipoclorito de sódio no tratamento endodôntico. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*, 50(1), pp. 53–56.
- Pelka, M. e Petschelt, A. (2008). Permanent mimic musculature and nerve damage caused by sodium hypochlorite: a case report. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 106(3), pp. e80–e83.
- Perotti, S., Bin, P. e Cecchi, R. (2018). Hypochlorite accident during endodontic therapy with nerve damage – A case report. *Acta Biomedica*, 89(1), pp. 104–108.
- Pretel, H., Bezzon, F., Faleiros, F. B. C., Dametto, F. R. e Vaz, L. G. (2011). Comparação entre soluções irrigadoras na endodontia: clorexidina x hipoclorito de sódio. *Revista Gaúcha de Odontologia*, 59, pp. 127–132.
- Salvadori, M., Venturi, G., Bertoletti, P., Francinelli, J., Tonini, R., Garo, M. L. e Salgarello, S. (2022). Sodium Hypochlorite Accident during Canal Treatment: Report of Four Cases Documented According to New Standards. *Applied Sciences*, 12(17), p. 8525.

Sermeño, R. F., da Silva, L. A. B., Herrera, H., Herrera, H., Silva, R. A. B. e Leonardo, M. R. (2009). Tissue damage after sodium hypochlorite extrusion during root canal treatment. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 108(1), pp. e46–e49.

Shetty, S. R., Al-Bayati, S., Narayanan, A., Hamed, M. S., Abdemagyd, H. A. E. e Shetty, P. (2020). Sodium hypochlorite accidents in dentistry. A systematic review of published case reports. *Stomatologija*, 22(1), pp. 17–22.

Silva, J. P. M. da e Boijink, D. (2019). Acidente com hipoclorito de sódio durante tratamento endodôntico: Análise de prontuário. *Revista Odontológica de Araçatuba*, 40(1), pp. 25–28.

Soares, R. G., Dagnese, C., Irala, L. E. D., Salles, A. A. e Limongi, O. (2008). Injeção acidental de hipoclorito de sódio na região periapical durante tratamento endodôntico: Relato de caso. *Revista Sul-Brasileira de Odontologia*, 4(1), pp. 17–21.

Spencer, H. R., Ike, V. e Brennan, P. A. (2007). Review: The use of sodium hypochlorite in endodontics - Potential complications and their management. *British Dental Journal*, 202(9), pp. 555–559.

Wang, S. H., Chung, M. P., Cheng, J. C., Chen, C. P. e Shieh, Y. S. (2010). Sodium hypochlorite accidentally extruded beyond the apical foramen. *Journal of Medical Sciences*, 30(2), pp. 061–065.

Zhu, W. C., Gyamfi, J., Niu, L. N., Schoeffel, G. J., Liu, S. Y., Santarcangelo, F., Khan, S., Tay, K. C. Y., Pashley, D. H. e Tay, F. R. (2013). Anatomy of sodium hypochlorite accidents involving facial ecchymosis - A review. *Journal of Dentistry*, 41(11), pp. 935–948.

Zou, L., Shen, Y., Li, W. e Haapasalo, M. (2010). Penetration of Sodium Hypochlorite into Dentin. *Journal of Endodontics*, 36(5), pp. 793–796.