

Patrícia de Sousa Alves Peixoto

Acidentes Com Substâncias de Irrigação no Tratamento Endodôntico Não-Cirúrgico

Universidade Fernando Pessoa
Porto, 2018

Patrícia de Sousa Alves Peixoto

Acidentes Com Substâncias de Irrigação no Tratamento Endodôntico Não-Cirúrgico

Universidade Fernando Pessoa
Porto, 2018

Patrícia de Sousa Alves Peixoto

Acidentes Com Substâncias de Irrigação no Tratamento Endodôntico Não-Cirúrgico

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

Resumo:

A irrigação é considerada parte fundamental de um tratamento endodôntico, visto que um dos seus objetivos é a eliminação de microrganismos do sistema de canais radiculares, permitindo a eficácia do tratamento endodôntico.

De entre os irrigantes intracanales mais utilizados, o Hipoclorito de Sódio é o que demonstra ter uma utilização mais vantajosa.

Porém, a sua manipulação pode levar à ocorrência de acidentes, como o extravasamento para os tecidos periapicais ou, até mesmo, para o interior do seio maxilar, o que requer do profissional de Medicina Dentária um maior cuidado aquando a sua manipulação.

Este trabalho de revisão bibliográfica tem como objetivo a análise do Hipoclorito de Sódio, bem como dos acidentes que podem acontecer aquando a sua manipulação.

Foi efetuada uma pesquisa em vários motores de busca eletrónicos com as palavras-chave "Endodontia", "Irrigação", "Hipoclorito de Sódio", "Acidente", "Seio Maxilar" e os termos ingleses "Endodontics", "Sodium Hypochlorite" e "Maxillary Sinus".

Palavras-Chave: "Medicina Dentária"; "Endodontia"; "Acidente"; "Irrigação"; "Hipoclorito de Sódio"

Abstract:

Irrigation is considered a fundamental part of endodontic treatments, since one of its purposes is microorganism elimination from the root canal system, improving the effectiveness of endodontic treatments .

Among the most used irrigants, Sodium Hypochlorite is the one shown to be more useful. However, its handling can lead to accidents such as overflow into the periapical tissues, or even into the maxillary sinus, which requires more caution from the professional when using it.

This review's aim is the analysis of Sodium Hypochlorite, as well as the accidents that can occur from its manipulation.

An electronic research was made in different search engines using the key words "Endodontics", "Sodium Hypochlorite", "Maxillary Sinus" and portuguese terms such as "Endodontia", "Irrigação", "Hipoclorito de Sódio", "Acidente" and "Seio Maxilar".

Key Words: "Medicina Dentária"; "Endodontia"; "Acidente"; "Irrigação"; "Hipoclorito de Sódio"

Agradecimentos:

Aos meus pais, porque sem eles nada seria possível. Obrigada pelo apoio, por todas as oportunidades e por serem sempre um exemplo a seguir.

À minha irmã, por toda a força, carinho e por nunca duvidar das minhas capacidades.

Ao meu orientador, Dr. Luís França Martins, por toda a paciência e ensinamentos que me transmitiu ao longo deste percurso.

*"Trago dentro do meu coração,
Como num cofre que se não pode fechar de cheio,
Todos os lugares onde estive,
Todos os portos a que cheguei,
Todas as paisagens que vi através de janelas ou vigias,
Ou de tombadilhos, sonhando,
E tudo isso, que é tanto, é pouco para o que quero"
Álvaro de Campos*

Índice:

I.	Introdução.....	1
II.	Desenvolvimento.....	3
1.	Soluções Irrigantes no Tratamento Endodôntico Não Cirúrgico (TENC).....	3
1.i.	Substâncias Desinfetantes.....	4
1.i.i.	Hipoclorito de Sódio.....	4
1.i.ii.	Clorexidina.....	5
1.ii.	Substâncias Quelantes, Coadjuvantes e Outras.....	5
2.	Acidentes de Irrigação.....	7
2.i.	Complexidades Anatômicas.....	7
2.ii.	Erros Iatrogênicos.....	8
2.iii.	Limitações de Materiais.....	10
3.	Protocolo de Atuação.....	11
4.	Prevenção e Biossegurança na Irrigação Endodôntica.....	11
III.	Discussão.....	12
IV.	Conclusão.....	14
V.	Referências Bibliográficas.....	15

Índice de Siglas e Abreviaturas:

TENC - Tratamento Endodôntico Não Cirúrgico

STCR - Sistema Tridimensional de Canais Radiculares

NaOCl - Hipoclorito de Sódio

EDTA - Ácido Etilenodiamino Tetra-Acético

LEA - Localizador Eletrônico do Ápice

MTA - Agregado de Trióxido Mineral

mm - milímetros

mL - mililitros

I. Introdução:

O diagnóstico, juntamente com a instrumentação, a obturação e a restauração são os passos principais para um correto tratamento de dentes com doença pulpar e periapical. O seu objetivo principal deve ser a eliminação de microrganismos do sistema de canais e a prevenção de uma nova contaminação após tratamento. (American Association of Endodontists, 2011; Câmara *et al.*, 2010)

A desinfecção do sistema tridimensional de canais é atualmente considerada parte indispensável para o sucesso do tratamento endodôntico. Segundo a evidência científica, o Hipoclorito de Sódio é o irrigante de primeira escolha, principalmente devido ao seu largo espectro antimicrobiano, aliado às suas propriedades de dissolução de tecido orgânico. (Zairi *et al.*, 2008)

Apesar de ser o irrigante com mais benefícios para a desinfecção do STCR, o NaOCl é tóxico para os tecidos periradiculares, o que em caso de extravasamento, pode provocar severas lesões na cavidade oral. As sequelas decorrentes deste evento iatrogénico poderão variar na sua gravidade, desde dor moderada a extrema, equimoses faciais, edema, até situações mais graves como parestesias, sinusites, ou defeitos estéticos permanentes e paralisia facial. (Faras *et al.*, 2016)

Na maioria dos casos, os acidentes de Hipoclorito de Sódio não resultam em sequelas irreversíveis. Para isto ser possível, o reconhecimento, a correta e atempada atuação aquando detetados contribuem para um melhor prognóstico e para minimizar os efeitos nocivos. (Guivarc'h *et al.*, 2016)

Relativamente à anatomia da cavidade oral, uma das estruturas que se encontra em mais íntima relação com os dentes é o seio maxilar. Por vezes e por este motivo, existe evidência comprovativa da sua associação a acidentes com hipoclorito de sódio, potenciando a sua gravidade e sequelas decorrentes. A sua frequência é mais elevada nos pré-molares, bem como primeiros molares maxilares, pois são os dentes mais próximos do solo do seio maxilar e, deste modo, os que podem levar a um risco acrescido de, aquando um extravasamento do irrigante, este entrar em contacto com as mucosas do seio. (Von Arx *et al.*, 2014)

Com esta revisão bibliográfica pretende-se avaliar a ação do Hipoclorito de Sódio como irrigante intracanal, bem como os erros iatrogénicos que podem resultar da sua manipulação, nomeadamente, o seu extravasamento.

Material e Métodos:

Para a realização deste trabalho de revisão bibliográfica foi efetuada uma pesquisa com recurso à biblioteca da Universidade Fernando Pessoa e aos motores de busca eletrónicos Pubmed, ScienceDirect e B-On, utilizando as palavras-chave: "endodontia", "endodontics", "irrigação", "hipoclorito de sódio", "sodium hypochlorite", "acidente" e "irrigation".

Dos 2032 artigos resultantes, foram selecionados apenas artigos que correspondiam aos critérios de inclusão linguísticos (Português, Espanhol e Inglês) e que estavam disponíveis integralmente. Não foram utilizados limites temporais como critérios de exclusão. Após a análise dos artigos, foram selecionados 29 que continham informação relevante e cumpriam os critérios estabelecidos. Foram, ainda, consultados 4 livros das áreas de Endodontia e Anatomia para aprofundamento da evidência científica.

II. Desenvolvimento:

1. Soluções irrigantes no Tratamento Endodôntico Não Cirúrgico (TENC):

A preparação mecânica do STCR tem como principal função permitir uma melhor irrigação durante o tratamento endodôntico, uma vez que o irrigante apenas atua por contacto. Deste modo, existe uma relação direta entre a instrumentação do canal e a eficácia do irrigante, assim como com a remoção de bactérias. (Glassman, 2011)

Para um irrigante endodôntico ser considerado ideal deve possuir as seguintes características:

- Ser um germicida e um fungicida eficaz;
- Não ser tóxico para os tecidos periapicais;
- Manter-se estável em solução;
- Ter um efeito antimicrobiano prolongado (substantividade);
- Manter-se ativo na presença de sangue e plasma;
- Ter baixa tensão superficial;
- Não prejudicar a cicatrização dos tecidos periapicais;
- Não manchar a estrutura dentária;
- Ser capaz de inativar num meio de cultura;
- Não induzir uma resposta imune em células mediadoras;
- Ser capaz de remover completamente a *Smear layer*;
- Não ser antigénico, tóxico ou carcinogénico para os tecidos circundantes do dente;
- Não causar efeitos adversos nas propriedades físicas da dentina exposta e na capacidade selante dos materiais obturadores;
- Ter uma aplicação conveniente;
- Ser relativamente barato. (American Association of Endodontists, 2011; Gohen *et al.*, 2007; Câmara *et al.*, 2010)

No entanto e atualmente, não existe fundamento científico para indicar um irrigante que possua todas as características descritas e, deste modo, ser considerado ideal. Apesar da escolha do irrigante ser fundamental para o sucesso do tratamento, existem alguns fatores que modificam a sua ação. Assim, a sua concentração, o contacto entre o irrigante e o substrato, a quantidade de irrigante usada, o diâmetro da agulha de irrigação, a tensão de superfície do irrigante, a temperatura do irrigante, a frequência de irrigação, o nível de observação da

entrada dos canais, o diâmetro dos canais e a qualidade do irrigante são alguns dos fatores a ter em consideração aquando o TENC. (Gu *et al.*, 2009)

Os irrigantes utilizados durante a desinfeção dos canais podem ser categorizados em substâncias de desinfeção direta e em substâncias auxiliares à ação dos agentes de desinfeção. O primeiro grupo é constituído pelo Hipoclorito de Sódio e pela Clorexidina e do segundo grupo fazem parte o Ácido Etilenodiamino Tetra-acético (EDTA), o Ácido Cítrico, o Álcool e o Peróxido de Hidrogénio, entre outros. (Câmara *et al.*, 2010)

1.i. Soluções Desinfetantes:

1.i.i. Hipoclorito de Sódio:

O Hipoclorito de Sódio é, hoje em dia, o irrigante de eleição devido à sua forte atividade antimicrobiana (baseada no seu elevado pH de 11.8) e à sua capacidade de dissolver tecido orgânico. O facto de o pH ser alcalino promove alterações celulares biossintéticas, alterações no metabolismo celular, destruição de fosfolípidos e inibição enzimática irreversível. (Noites *et al.*, 2009) O cloro livre é responsável por dissolver o tecido vivo e necrótico, degradando as proteínas em aminoácidos. (American Association of Endodontists, 2011)

Em contacto com tecido orgânico, o NaOCl leva à hemólise e ulceração, inibe a migração de neutrófilos e destrói células endoteliais e fibroblastos. (Guivarc'h *et al.*, 2016)

A concentração indicada é um tema controverso na evidência científica, uma vez que enquanto alguns autores sugerem a utilização de 5,25%, outros recomendam uma concentração mais baixa, que varia entre 3% ou 0,5% (soluto de Dakin). Assim, e de momento, não existe uma concentração definida que seja universalmente aceite. (Noites *et al.*, 2009)

Quando empregue a concentração de 3,5%, o Hipoclorito de Sódio apresenta já o seu efeito máximo relativamente à desinfeção e capacidade bactericida. No entanto, concentrações superiores podem ser empregues e são defendidas por diversos autores, uma vez que o efeito de degradação de matriz orgânica continua a amplificar com o aumento da concentração. (Soares *et al.*, 2007; Câmara *et al.*, 2010)

A exposição ao oxigénio, a temperatura ambiente e a luz levam à degradação do Hipoclorito de Sódio. Pelo contrário, a sua ação pode ser potenciada pelo aumento da temperatura, do tempo de ação, da concentração, pela ativação mecânica ou pelo aumento da conicidade do preparo. (American Association of Endodontists, 2011)

As suas principais desvantagens são a sua citotoxicidade quando injetado para os tecidos periapicais, o seu cheiro e sabor desagradáveis, a sua capacidade de tingir o vestuário e corroer objetos metálicos. Para além destas, não é eficaz para todas as bactérias nem remove a totalidade da *Smear Layer*, mas altera as propriedades da dentina. (American Association of Endodontists, 2011)

1.i.ii. Clorexidina:

A Clorexidina começou a ter utilidade na área da Medicina Dentária por volta do ano de 1959. As suas principais aplicações em Endodontia são como agente antimicrobiano e como medicação intracanal. (Almeida *et al.*, 2014)

Este irrigante possui um amplo espectro de ação, podendo atingir bactérias gram-positivas, gram-negativas, leveduras e vírus lipofílicos. Em concentrações altas (2%) o seu efeito é bactericida, pois entra na parede celular, interferindo no transporte e na coagulação do citoplasma pela alta afinidade com a proteína. Já em baixas concentrações (0,2%) tem ação bacteriostática, inibindo a função da membrana. (Almeida *et al.*, 2014)

A substantividade é característica da Clorexidina e consiste na capacidade que esta tem de se ligar à hidroxiapatite do esmalte e dentina, sendo desta forma, libertada lentamente à medida que a sua concentração no meio decresce, permitindo assim um maior tempo de atuação, de aproximadamente 13 horas. (Câmara *et al.*, 2010)

As suas vantagens em relação ao Hipoclorito de Sódio são a sua substantividade, efetividade antimicrobiana e baixa toxicidade, proporcionando uma extrema segurança durante a sua utilização. Pelo contrário, a sua principal desvantagem é a sua incapacidade de dissolução de tecido orgânico. (Bottcher *et al.*, 2015)

1.ii. Substâncias Quelantes, Coadjuvantes e Outras:

Durante a preparação mecânica do SCR forma-se a *Smear Layer*. (Cohen *et al.*, 2007). Devido à falta de ação que os agentes desinfetantes têm sobre a componente inorgânica desta camada, tornou-se necessária a acoplação de substâncias capazes de a eliminar. Atualmente, os agentes quelantes mais utilizados são o EDTA, bem como o Ácido Cítrico. Outros agentes com utilidade no TENC são o Álcool e o Peróxido de Hidrogénio. (Glassman, 2011)

EDTA:

O EDTA é um agente quelante cuja função consiste em remover o componente inorgânico da *Smear Layer* e aumentar a permeabilidade da dentina. Tem como finalidade uma melhor penetração do Hipoclorito de Sódio na tridimensionalidade do sistema de canais, favorecendo a sua ação desinfetante. (Glassman, 2011)

O seu mecanismo de atuação baseia-se na reação com os íons cálcio e fosfato presentes na dentina, tornando-os solúveis. (Zhang *et al.*, 2010)

Visto que este agente tem capacidade de desmineralização, a sua exposição prolongada pode causar remoção excessiva de dentina, enfraquecendo a estrutura dentária. (American Association of Endodontists, 2011)

Ao contrário do Hipoclorito de Sódio, o EDTA não possui atividade antibacteriana direta, sendo, assim, recomendado o seu uso alternado com o desinfetante durante o preparo biomecânico dos canais radiculares. (Câmara *et al.*, 2010)

A concentração mais frequentemente utilizada de EDTA é de 17% aquando do protocolo final de irrigação. (Glassman, 2011)

Ácido Cítrico:

A substância quelante alternativa ao EDTA é o Ácido Cítrico, maioritariamente utilizado na concentração de 10%. (Câmara *et al.*, 2010) O Ácido Cítrico, comparativamente ao EDTA a 17%, apresenta resultados sem diferença significativa relativamente à remoção da *Smear Layer*. No entanto, existe evidência científica que defende a superioridade do EDTA, seja de forma isolada ou associada ao Hipoclorito de Sódio a 5,25%. (Heggendorn *et al.*, 2015) Para além disso, tem maior biocompatibilidade e menor toxicidade, traduzidos pela menor reação inflamatória dos tecidos. (Arslan *et al.*, 2014).

Álcool:

O álcool é frequentemente usado para diminuir a tensão no interior das paredes do STCR e para auxiliar na sua limpeza. Este pode, também, ser importante na remoção de excessos do cimento obturador. (Cohen e Hargreaves, 2011)

Para além disso, os canais radiculares secos com Álcool 95% estão associados a uma melhor obturação que os secos com pontas de papel. (Thiruvankadam *et al.*, 2016)

Peróxido de Hidrogénio:

O Peróxido de Hidrogénio é um agente oxidante utilizado em alternativa ao Hipoclorito de Sódio na concentração de 3%. (Gash e Gash, 2010)

Este, na presença de luz ou de calor, dissocia-se em água e oxigénio. Os radicais de oxigénio libertados produzem efeito bactericida, interferindo com o metabolismo das bactérias. Porém, este efeito é temporário e diminui na presença de tecido orgânico. (Gash e Gash, 2010)

A sua utilidade é limitada a casos em que se suspeita de perfurações ou ápices abertos, em que é usado devido à sua biocompatibilidade. Comparativamente ao NaOCl 5,2%, a reação efervescente do Peróxido de Hidrogénio elimina os detritos formados na preparação biomecânica, porém o seu efeito desinfetante é menor e não tem capacidade antimicrobiana. (Esteves e Froes, 2013)

2. Acidentes de Irrigação:

2.i. Complexidades Anatômicas:

A cavidade oral é uma região com estruturas anatômicas em íntima relação, o que influencia em grande parte a atividade do Médico Dentista. Relativamente à zona dos molares maxilares, os seios maxilares são estruturas de alta importância, uma vez que podem estar muito próximos dos ápices dentários. (Von Arx *et al.*, 2014)

O seio maxilar é o maior dos seios paranasais e é definido como um espaço pneumático localizado dentro do osso maxilar, bilateralmente. Este está recoberto por periósseo e epitélio respiratório. No nascimento, as suas dimensões são de, aproximadamente, 10x03x04 mm, sendo o seu crescimento contínuo até aos 7 anos de idade, quando a expansão ocorre mais rapidamente até ao momento em que todos os dentes permanentes erupcionam. As dimensões médias dos seios maxilares de um adulto são 40x26x28 mm com um volume médio de 15mL. (Melo *et al.*, 2005)

Para facilitar o seu estudo, os anatomistas comparam o seio maxilar a uma pirâmide triangular, de base na parede das fossas nasais e vértice no processo zigomático. A base, ou parede nasal, constitui o septo ósseo que separa a cavidade nasal do seio maxilar. (Ferreira, 2010)

A sua inervação é assegurada pelos nervos alveolares superiores e infraorbitário, ramos do nervo maxilar. Relativamente ao suprimento sanguíneo, este é feito pelas artérias alveolares

superiores (posteriores, médias e anteriores), artéria infraorbital e artéria palatina maior, ramos da artéria maxilar. (Drake *et al.*, 2006)

Os dentes com maior proximidade ao seio maxilar, sem intrusão dentária no seio são, por ordem decrescente de frequência, o 2º Pré-Molar, o 1º Molar e o 2º Molar e, com intrusão, o 2º Molar, o 1º Molar e o 2º Pré-Molar. (Von Arx *et al.*, 2014) De entre os canais radiculares destas estruturas dentárias, verificou-se que o canal palatino encontra-se dentro dos seios maxilares em 50% dos casos. (Melo *et al.*, 2005)

Devido à relação existente entre o seio maxilar e os ápices dos dentes maxilares, complicações associadas a procedimentos endodônticos como a introdução de instrumentos e materiais para além do ápice ou o extravasamento de irrigante têm uma frequência mais elevada do que seria esperado. (Hulsmann *et al.*, 2000)

2.ii. Erros Iatrogénicos:

Durante o Tratamento Endodôntico, os erros mais comumente cometidos pelos profissionais são a fratura de instrumentos, as perfurações e os extravasamentos de material.

A separação de instrumentos é uma iatrogenia relativamente comum na Endodontia, causada pelo uso indevido dos instrumentos durante a instrumentação mecânica, principalmente quando os canais são estreitos ou curvados. (Gash e Gash, 2010)

Outras situações que podem levar a que tal aconteça são o uso excessivo de instrumentos danificados, a irrigação inadequada, o uso de demasiada pressão aquando da inserção do instrumento no canal e a preparação da cavidade de acesso não ser adequada. (Gash e Gash, 2010)

Quando o profissional se depara com este evento deve informar o paciente imediatamente, bem como radiografar, de modo a localizar a parte remanescente do instrumento fraturado. O tratamento pode variar entre o bypass endodôntico e a remoção do fragmento. (Loiola *et al.*, 2010)

As perfurações, segundo o glossário de termos endodônticos, definem-se como uma comunicação mecânica ou patológica entre o sistema de canais radiculares e a superfície externa do dente. Estas podem ocorrer durante a preparação da cavidade de acesso ou durante a instrumentação. No último caso, as perfurações podem ocorrer a nível cervical, no terço médio ou apical. (Gash e Gash, 2010)

A deteção das perfurações pode acontecer através de exame radiográfico, caso haja hemorragia repentina ou então se houver queixa de dor por parte do paciente quando o

instrumento atinge o tecido periodontal. Pode, também, ser empregue o LEA para este efeito, visto que este indica a distância do ligamento periodontal. (Semprebom *et al.*, 2015)

A reparação deste erro deve ser imediata, utilizando um material com as seguintes características:

- Adesão à preparação e que faça selamento da raíz;
- Fácil manuseamento;
- Radiopaco;
- Com estabilidade dimensional;
- Compatível com os tecidos periapicais;
- Não absorvível;
- Não corrosivo;
- Não deixa os tecidos periapicais pigmentados. (Gash e Gash, 2010)

Independentemente do material utilizado, o objetivo do tratamento é selar a perfuração com um material biocompatível e manter o ligamento periodontal intacto. O seu tratamento varia consoante a localização, isto é, se esta for supraóssea, utilizamos material restaurador para efetuar o selamento, contrariamente do que acontece quando a perfuração é infraóssea, em que o material de eleição é o MTA. (Gash e Gash, 2010)

Relativamente aos extravasamentos que podem ocorrer durante o TENC, estes podem incluir cimento obturador, gutta percha ou o irrigante intracanal. Quando o material que utrapassa o ápice é o cimento obturador, geralmente não ocorrem grandes danos pois este é reabsorvido pelo organismo. Pelo contrário, no caso do material extravasado ser gutta percha, deve ser removido e a obturação repetida. (Marin *et al.*, 2015)

O erro iatrogénico com maior severidade decorre do Hipoclorito de Sódio. Esta iatrogenia, designada de Acidente de NaOCl pode ser categorizada consoante a sua amplitude, ou seja, se atinge apenas o vestuário, se afeta as mucosas oculares e/ou da cavidade oral ou, por fim, lesiona os tecidos periapicais. Apesar de, atualmente, serem raros os casos em que os profissionais armazenam o Hipoclorito de Sódio em anestubos vazios, quando isto acontece pode haver a injeção acidental nos tecidos aquando da anestesia. De entre as possibilidades que podem ocorrer, o extravasamento do Hipoclorito de Sódio pelo apéx é o mais grave e o que pode apresentar maior risco para o paciente. O género feminino é mais propenso para este tipo de complicação devido à sua menor espessura e densidade óssea. (Al-Sebaei *et al.*, 2015)

Caso haja proximidade entre o dente a ser tratado e o seio maxilar, e esta relação não seja detetada radiograficamente, há a possibilidade de extravasamento de Hipoclorito de Sódio para o interior do seio maxilar. (Zairi e Lambrianidis, 2008)

Os sintomas são imediatos e pode resultar em sequelas potencialmente severas para o paciente. (Guivarc'h *et al.*, 2016)

Assim, a identificação de uma situação de Acidente de Hipoclorito de Sódio é feita através de um conjunto de sinais e sintomas:

- Dor severa, mesmo o paciente estando sob o efeito de anestesia;
- Sensação de queimadura;
- Edema difuso dos tecidos moles;
- Sangramento intersticial acompanhado de equimose;
- Sangramento pelo canal radicular;
- Possível necrose do osso e da mucosa;
- Ulcerações;
- Risco de infecções secundárias;
- Anestesia reversível ou possibilidade de parestesia (Costa *et al.*, 2016)

Nos casos em que este evento inclui o seio maxilar, para além dos sintomas anteriores, podem surgir:

- Sensação de gosto de cloro;
- Epistaxe;
- Possível sensação de sangue na orofaringe;
- Irritação da garganta (Melo e Oliveira, 2005; Zairi e Lambrianidis, 2008)

2.iii. Limitações de materiais:

A principal restrição do Hipoclorito de Sódio é o seu efeito tóxico e o seu potencial de destruição de tecido moles, que podem levar a situações de emergência. (Balto e Al-Nazhan, 2002)

A sua utilização é limitada pelos efeitos nocivos deste irrigante, nomeadamente, a sua toxicidade para os tecidos orgânicos, efeito corrosivo e o odor e sabor desagradáveis. (Tirali *et al.*, 2012)

Para além disso, o seu uso exclusivo não é eficaz na remoção da *Smear Layer*, sendo, então, necessária a utilização conjunta de outros agentes com essa capacidade, e, devido à sua

elevada tensão superficial, a capacidade de penetração nos túbulos dentinários é limitada. (Gash e Gash, 2010)

A irrigação convencional por pressão positiva com o recurso a seringas e agulhas mais finas exigem um maior esforço por parte do operador, não sendo adequado exercer pressão excessiva, pelo risco de extrusão do irrigante. Para além disso, a sua eficácia é limitada na região do terço apical e em istmos, bem como em canais com curvatura mais acentuada. O tipo de agulha a utilizar, bem como o seu posicionamento no canal são fatores relevantes para maximizar a irrigação e impedir extravasamentos. Como alternativa para as agulhas com abertura na extremidade, as cânulas com saída lateral têm vindo a ser usadas para prevenir que este tipo de complicações ocorra. A evidência científica defende que não existe uma diferença significativa entre agulhas de abertura apical ou lateral no que diz respeito à desinfeção do STCR. (Loiola *et al.*, 2010)

3. Protocolo de atuação:

Quando nos deparamos com um Acidente de Hipoclorito de Sódio, o procedimento deve ser imediatamente suspenso e o protocolo de atuação posto em prática. Deste modo, e para alívio da dor, deve ser efetuado um bloqueio regional. Adicionalmente, deve ser feita uma irrigação abundante com solução salina, de modo a tentar diluir o Hipoclorito de Sódio, juntamente com uma aspiração constante. (Guivarc'h *et al.*, 2016)

Deve ser indicado ao paciente aplicação de compressas frias durante as primeiras 24 horas para minimizar o edema, seguidas de compressas e bochechos mornos, de forma a favorecer a drenagem do local pela irrigação colateral e facilitar a cicatrização. (Gash e Gash, 2010)

O profissional deve prescrever analgésicos, para controlo da dor, antibióticos, para prevenir o risco de infeções secundárias e anti-histamínicos. Nos casos mais graves, o paciente deve ser reencaminhado para o hospital e deve ser ponderado o uso de esteróides. (Lavery *et al.*, 2014) Quando o seio maxilar está envolvido, deve também ser prescrito um descongestionante nasal. (Guivarc'h *et al.*, 2016)

4. Prevenção e Biossegurança na irrigação Endodôntica:

De modo a garantir uma irrigação segura, tanto para o profissional como para o paciente, existem algumas medidas preventivas que devem ser seguidas:

- Tanto o paciente como o profissional devem utilizar óculos de proteção;

- Colocar uma proteção larga e impermeável no paciente para proteger as suas roupas dos salpicos de Hipoclorito de Sódio que possam ocorrer;
- Usar sempre isolamento absoluto, obtendo um bom selamento;
- Confirmar radiograficamente o comprimento de trabalho e a integridade da raiz antes de iniciar a irrigação;
- Utilizar o LEA para confirmação da localização do ápice dentário;
- Utilizar seringas com luer-lok e agulhas de saída lateral, de modo a diminuir o risco de extravasamento;
- Evitar o excesso de pressão durante a irrigação;
- Evitar que a agulha fique justa no canal e garantir que fica a, pelo menos, 2mm acima do comprimento de trabalho, utilizando movimentos "vai e vem";
- A preparação mecânica do STCR deve ser ampla o suficiente para a agulha poder entrar e sair sem forçar as paredes dos canais radiculares. (Lavery *et al.*, 2014; Noites *et al.*, 2009)

III. Discussão:

As várias revisões bibliográficas apresentam unanimidade relativamente à aplicação e vantagens do Hipoclorito de Sódio. Este é considerado o irrigante intracanal de eleição devido à sua atividade antimicrobiana e a sua capacidade de dissolução de tecido orgânico. Para além disso, é fundamental para o sucesso do TENC pela sua ação como desinfetante. (Noites *et al.*, 2009; Guivarc'h *et al.*, 2016; Soares *et al.*, 2007; Lavery *et al.*, 2014)

Relativamente à sua manipulação, existe concordância acerca do cuidado que deve existir por parte do profissional, uma vez que podem ocorrer diversos tipos de iatrogenias com consequências para o paciente. De entre estas, a mais severa é a extrusão de Hipoclorito de Sódio para além do ápex, afetando os tecidos periapicais. (Al-Sebaei *et al.*, 2015; Guivarc'h *et al.*, 2016; Gash e Gash, 2010; Zairi e Lambrianidis, 2008)

Segundo a American Association of Endodontics, 42% dos profissionais de Medicina Dentária já presenciaram pelo menos um acidente de Hipoclorito de Sódio. Os fatores de risco apresentados na evidência científica incluem a técnica de irrigação inadequada, assim como o uso de pressão excessiva, reabsorções e fraturas radiculares, perfurações iatrogénicas e ápices abertos. Outro fator considerado pelos autores é a proximidade dos ápices dentários com o

seio maxilar, que pode resultar na extrusão do irrigante para o interior deste. (Farook *et al.*, 2014; Zhu *et al.*, 2013; Laverty *et al.*, 2014)

Guivarc'h *et al.* afirma que a prevalência dos acidentes de NaOCl é maior no sexo feminino (44/52), pela sua menor espessura e densidade óssea, e na maxila (41/52), por haver uma maior proximidade entre os ápices, a cortical óssea e os tecidos moles e também por ser um osso menos denso.

No que diz respeito ao protocolo de atuação perante uma situação de Acidente de NaOCl, os autores apresentam uma abordagem que inclui atuação imediata a nível de controlo de dor e diluição do irrigante, bem como tratamento farmacológico e monitorização do paciente nos dias seguintes, de modo a certificar que as sequelas não são irreversíveis. (Guivarc'h *et al.*, 2016; Laverty *et al.*, 2014; Gash e Gash, 2010) No entanto, quando este acontecimento envolve o seio maxilar, é defendido o uso de descongestionantes nasais tópicos e sistémicos, facilitando a oxigenação e a drenagem de supuração do seio maxilar. Os casos relatados de injeção de NaOCl no seio maxilar demonstraram um tempo de recuperação menor do que quando esta estrutura não estava envolvida, estando os tecidos assintomáticos e sem a presença de hematoma ao fim de 4 dias. Apesar disso, a dor e o edema poderiam durar até 30 dias após o acontecimento. (Melo *et al.*, 2005; Zairi e Lambrianidis, 2008; Guivarc'h *et al.*, 2016)

Em relação à prevenção, a opinião dos autores é unânime e consiste na proteção do paciente e do profissional, na utilização de técnicas de irrigação adequadas, bem como uma preparação mecânica que permita uma boa irrigação. (Laverty *et al.*, 2014; Noites *et al.*, 2009; Melo e Oliveira, 2005; Zairi e Lambrianidis, 2008)

Apesar de existir literatura acerca desta temática, esta não é suficiente para concluir quais os efeitos do Hipoclorito de Sódio no seio maxilar a longo prazo e quais as abordagens que devem ser realizadas para que não existam quaisquer consequências na manipulação do irrigante. Outra limitação é a falta de registos por parte dos profissionais de Medicina Dentária quando estes acidentes ocorrem. Para além disso, a relação entre as estruturas anatómicas e o extravasamento dos desinfetantes intracanales deve ser alvo de maior investigação. Deste modo, devem ser realizados mais estudos no futuro para aumentar o acesso a informação acerca deste tema.

IV. Conclusão:

Os acidentes de Hipoclorito de Sódio são eventos iatrogênicos que podem ocorrer devido a fatores anatómicos, nomeadamente, reabsorções radiculares e ápices abertos, ou decorrentes do profissional, tanto por preparação mecânica inadequada como por irrigação com pressão excessiva.

Este fenómeno é inesperado e deve ter atuação imediata, sendo que deve ser explicado ao paciente o ocorrido, as possíveis repercussões e o possível tempo de recuperação. Dor inesperada, hemorragia abundante e edema imediato constituem a tríade de sinais e sintomas patognomónicos da extrusão de NaOCl.

É necessário haver um cuidado planeamento de todas as etapas do TENC para que acidentes como este sejam evitados, assim como uma maior sensibilidade por parte dos profissionais de Medicina Dentária para a possibilidade de acontecer um acidente com Hipoclorito de Sódio durante a sua manipulação.

Apesar de não ser um fenómeno frequente, a extrusão do NaOCl para o seio maxilar pode acontecer em casos de proximidade entre este e as raízes dentárias dos Pré-Molares ou Molares maxilares, devendo ser uma situação facilmente detetada pelo Médico Dentista para diminuição de sequelas.

São necessários mais estudos sobre esta temática de modo a estabelecer um protocolo de atuação geral, bem como uma melhor perceção acerca deste tipo de acidentes e como os identificar.

V. Referências Bibliográficas:

Al-Sebaei, M. O. *et al.* (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

Arslan, H. *et al.* (2014). Effect of citric acid irrigation on the fracture resistance of endodontically treated roots, *European Journal Of Dentistry*, 8(1), pp. 74-78

American Association of Endodontists (2011). *Root Canal Irrigants and Desinfectants*. 4^oed. Philadelphia, Saunders

Balto, H. e Al-Nazhan, S. (2002). Accidental injection of sodium hypochlorite beyond the root apex, *Saudi Dental Journal*, 14(1), pp. 36-38

Câmara, A.; Albuquerque, M. e Aguiar, C. (2010). Soluções Irrigadoras Utilizadas para o preparo Biomecânico de Canais Radiculares, *Revista De Pesquisa Brasileira De Odontologia Clinica Integrada*, 10 (1), pp. 33-127

Cohen, S. e Hargreaves, K. (2007). *Caminhos da Polpa*. 9^oed. Rio de Janeiro, Elsevier

Costa, T. (2016). Antral bony wall erosion, trigeminal nerve injury and enophthalmos after root canal surgery, *Allergy & Rhinology*, 7(2)

Drake, R. L., Vogl, A. W. e Mitchell, A. W. M. (2006). *Gray's - Anatomia para Estudantes*. 2^oed. Inglaterra, Churchill Livingstone

Faras, F. *et al.* (2016). Complication of improper management of sodium hypochlorite accident during root canal treatment, *Journal Of International Society Of Preventive And Community Dentistry*, 6, pp.493-496

Farook S. A. *et al.* (2014). Guidelines for management of sodium hypochlorite extrusion injuries, *British Dental Journal*, 217(12), pp. 679-84

Ferreira, J. (2010). Seio maxilar: Anatomo-fisiologia e Alternativas para a Reabilitação do Maxilar Superior, *Maxillaris*, pp.36-38

Gash, N. e Gash, A. (2010). *Textbook of Endodontics*. 2^oed. Índia, Jaypee Brothers Medical Publishers

Glassman, G. (2011). Safety and Efficacy Considerations in Endodontic Irrigation, *Dental Economics*, 101(1), pp. 1-15

Gu, L., *et al.* (2009). Review of Contemporary Irrigant Agitation Techniques and Devices, *Journal Of Endodontics*, 35(6), pp. 791-804

Guivarc'h, M. *et al.* (2016). Sodium Hypochlorite Accident: A Systematic Review, *Journal Of Endodontics*, 2017, 43(1), pp.16-24

Hauman, C. H. J., Chandler, N. P. e Tong, D. C. (2002). Endodontic implications of the maxillary sinus: a review. *International Endodontics Journal*, 35, pp.127–141

Heggendorn, F. L., Gonçalves, L. S e Lutterbach, M. T. S. (2015). Compreensão química no uso de quelantes na remoção da Smear Layer: Revisão de Literatura, *Revista Saúde Comunitária*, 11(1), pp. 78-87

Hülsmann M. e Hahn W. (2000). Complications during root canal irrigation--literature review and case reports. *International Endodontics Journal*, 33 (2), pp.186-193

Iikubo, M. *et al.* (2002). Nonsurgical Treatment for Odontogenic Maxillary Sinusitis Using Irrigation through the Root Canal: Preliminary Case Report, *Journal Of Experimental Medicine*, 197(1), pp.47-53

Laverty, D. P. *et al.* (2014). A case report of accidental extrusion of sodium hypochlorite into the maxillary sinus during endodontic retreatment and review of current prevention and management, *Journal Of Restorative Dentistry*, 2, pp. 96-100

Loiola, L. E., *et al.* (2010). Influência da agulha irrigadora e da dilatação do canal radicular na eficácia da irrigação endodôntica, *Revista Sul-Brasileira De Odontologia*, 8(2), pp.138-144

Marin, R. M. C. *et al.* (2015). Acidentes e Complicações em Endodontia: Sobreobturação. Relato de Caso Clínico, *Archives Of Health Investigation*, 5(3)

Melo, T. A. F. *et al.* (2005). Sinusite maxilar por injeção acidental de hipoclorito de sódio, *Stomatos*, 11(21), pp.27-32

Motta, M.V. *et al.* (2009). Accidental injection with sodium hypochlorite: report of a case. *International Endodontic Journal*, 42, pp.175–182.

Noites, R., 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, pp.53-56

Semprebom, H., Arruda, M. E. B. F. e Peruchi, C. T. R. (2015). Meios Físicos da Irrigação Endodôntica: Do Tradicional Às Novas Tendências e Métodos, *Revista UNINGÁ Review*, 24(3), pp.79-85

Soares, R. G. *et al.* (2007). 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

Thiruvankadam, G. *et al.* (2016). Effect of 95% Ethanol as a Final Irrigant before Root Canal Obturation in Primary Teeth: An *in vitro* Study, *International Journal Of Clinical Pediatric Dentistry*, 9(1), pp.21-24

Tirali, R., Bodur, H. e Ece, G. (2012). In vitro antimicrobial activity of Sodium hypochlorite, Chlorhexidine gluconate and Octenidine Dihydrochloride in elimination of microorganisms within dentinal tubules of primary and permanent teeth. *Medicina Oral, Patología Oral Y Cirugia Bucal*, 17(3), pp. 517-522

Von Arx, T., Fodich, I. e Bornstein, M. (2014). Proximity of Premolar Roots to Maxillary Sinus: A Radiographic Survey Using Cone-beam Computed Tomography, *Journal Of Endodontics*, 40(10), pp.1541-1548

Zhang, K. e Young, K. (2010). Effects of different exposure times and concentrations of sodium hypochlorite/ ethylenediaminetetraacetic acid on the structural integrity of mineralized dentin, *Journal Of Endodontics*, 36 (1), pp. 105-109

Zairi, A. e Lambrianidis, T. (2008). Accidental extrusion of sodium hypochlorite into the maxillary sinus, *Quintessence International*, 39(9), pp.745-748

Zhu, W. C. *et al.* (2013). Anatomy of sodium hypochlorite accidents involving facial ecchymosis - a review, *Journal Of Dentistry*, 41(11), pp. 935-948