

ALINE CAETANO RAMALHO

ACIDENTES COM HIPOCLORITO DE SÓDIO NA ENDODONTIA

Osasco

2019

Aline Caetano Ramalho

Acidentes com Hipoclorito de Sódio na Endodontia

Monografia apresentada ao curso de
Especialização Lato Sensu da
Faculdade Sete Lagoas, como requisito
parcial para conclusão do curso de
especialização em Endodontia

Área de concentração: Endodontia

Orientadora: Prof. Dra. Sandra Busquim

Osasco

2019

RAMALHO, ALINE CAETANO

Acidentes com hipoclorito de sódio na endodontia / Aline Caetano
Ramalho - 2019.
43 f.

Orientador: Prof(a). Dr(a). Sandra Kuhne
Monografia (especialização) – Faculdade Sete Lagoas, 2019.

1. Endodontia 2. Acidente
I.Título. II. Sandra Kuhne

FACULDADE SETE LAGOAS

Monografia intitulada "Acidentes com hipoclorito de sódio na endodontia" de autoria do aluno Aline Caetano Ramalho, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof. Dr. Marcelo dos Santos– Usp –Orientador

Prof^a. Dr^a. Laila Gonzales Freire – Usp –Orientador

Prof^a. Dr^a. Sandra Soares Kühne Busquim - Fundecto

Osasco, 18 de fevereiro de 2019.

AGRADECIMENTOS

À Deus pelas oportunidades que me tem dado.

Por ter colocado pessoas incríveis no meu caminho, que me ajudaram, me orientaram e proporcionaram condições para que eu pudesse realizar mais esta conquista.

Estou grata e honrada pelos professores que tive, pelos ensinamentos que colhi, e amor que recebi, a vocês minha gratidão: Débora Macarini, Laila Freire, Marcelo dos Santos e especialmente Sandra Kuhne.

Agradeço a minha amiga Cris Mari pela paciência e tempo dispensado para me ajudar nesse trabalho. Ao meu pai Miguel Ramalho pelo incentivo e apoio.

Ao meu filho Álvaro, que sempre esteve do meu lado dando força e me ajudando a seguir em frente.

RESUMO

A endodontia tem evoluído substancialmente nas últimas décadas. O desenvolvimento de novas tecnologias e materiais facilitou o trabalho do cirurgião-dentista e diminuíram o tempo do tratamento endodôntico. Contudo, os insucessos continuam presentes e estão relacionados diretamente com a persistência de microrganismos que resistem ao preparo químico-mecânico. A irrigação durante o tratamento endodôntico tornou-se fundamental para obtenção de uma limpeza adequada do sistema de canais radiculares, devido à redução do tempo de preparo com a técnicas mecanizadas. O hipoclorito de sódio é o irrigante frequentemente mais utilizado durante o tratamento endodôntico, devido às suas excelentes propriedades, capacidade de dissolução de tecidos e capacidade bactericida. Apesar de ser uma excelente substância irrigadora pode não ser segura, principalmente em relação à sua concentração e método de irrigação, podendo ocorrer sequelas caso exista extravasamento apical da solução do canal radicular para os tecidos perirradiculares. O hipoclorito de sódio apresenta características citotóxicas diretamente proporcionais ao aumento de sua concentração. Existem várias formas de potencializar a ação do hipoclorito de sódio, tais como: a) utilização combinada com substâncias quelantes; b) aquecimento da solução; c) alteração do seu PH) pela ativação ultrassônica. O objetivo deste trabalho foi relatar, baseado na literatura existente, as características do Hipoclorito de Sódio, as complicações que podem surgir a partir de acidentes com o extravasamento do mesmo, como proceder perante essas complicações e que medidas preventivas podem ser adotadas.

Palavras-Chave: Hipoclorito de sódio, sistema de canais radiculares, tratamento endodôntico, soluções irrigadoras, acidentes com hipoclorito de sódio.

ABSTRACT

Endodontics has been evolving safely in recent decades. The development of new technologies and materials, facilitate the work of the physician dentist and reduce the time of the endodontic treatment. The failures were directly related to the persistence of microorganisms that resist the chemical-mechanical preparation. Irrigation during endodontic treatment is therefore essential to achieve proper cleaning of the root canal system. Sodium hypochlorite is the most used during endodontic treatment due to its ability to dissolve tissues and kill bactericidal. Although it is an excellent irrigating substance it may not be safe to use, producing sequelae if there is an apical extravasation of the solution in the root canal to the periradicular tissues due to its cytotoxic characteristics. There are several ways to boost the action of Sodium Hypochlorite, such as: a) combined use with chemicals; b) through heating; c) pH change and d) ultrasonic activation. The goal of this study was to report, based on a brief review of the literature, the characteristics of Sodium Hypochlorite, complications that may arise from its overflow beyond the apex, how to proceed in these complications and preventive measures that can be taken.

Palavras-Chave: Hipoclorito de sódio, sistema de canais radiculares, tratamento endodôntico, soluções irrigadoras, acidentes com hipoclorito de sódio.

Key words: Sodium hypochlorite, root canal system, endodontic treatment, disinfection, irrigant solutions, accidents with sodium hypochlorite.

ÍNDICE DE FIGURAS

Caso Clínico 1

Figura 1. Queimadura no rosto lado direito, medindo 5x5 cm eritematosa e sensível.

Figura 2. Necrose no palato duro.

Figura 3. Recuperação da queimadura causada por Hipoclorito de Sódio.

Caso Clínico 2

Figura A. Equimose e edema mínimo.

Figura B. Equimose e edema.

Figura C. Equimose e edema tardio, desaparecimento da dobra nasolabial.

Figura D. Equimose menos evidente.

Figura E. Edema menos evidente.

Figura F. Recuperação quase total após acidente com Hipoclorito de Sódio.

Caso Clínico 3

Figura 1. Inchaço extenso no lábio inferior e queixo.

Figura 2. Paciente entubada com tubo endotraqueal.

Figura 3. Úlcera causada por extravasamento de Hipoclorito de Sódio.

Caso Clínico 4

Figura A. Edema extra oral.

Figura B. Edema extra oral, da margem infra orbital até o ângulo da mandíbula.

RELATO DO CASO CLÍNICO

Figura 1. Edema lado esquerdo do rosto.

Figura 2. Edema após 4 dias do extravasamento com Hipoclorito de Sódio.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 PROPOSIÇÃO	12
3 REVISÃO DE LITERATURA	13
3.1 Propriedades e características do hipoclorito de sódio	13
3.2 Atividade antibacteriana	14
3.3 Concentração da solução de hipoclorito de sódio	15
3.4 Armazenamento	16
3.5 Utilização do ultrassom para potencialização da ação do hipoclorito	18
3.6 Acidentes com hipoclorito de sódio	18
3.6.1 Acidentes com o hipoclorito de sódio: Sinais e Sintomas.....	20
3.7 Como evitar acidentes com o hipoclorito de sódio	20
3.8 Protocolos de atuação em casos de acidente com hipoclorito de sódio	21
3.9 Relato de casos clínicos da literatura	23
3.9.1 Caso clínico 1	23
3.9.2 Caso clínico 2	24
3.9.3 Caso clínico 3	26
3.9.4 Caso clínico 4	28
4 RELATO DO CASO CLÍNICO	30
5 DISCUSSÃO	31
6 CONCLUSÃO.....	38
7 REFERÊNCIAS.....	39

1 INTRODUÇÃO

O sucesso do tratamento endodôntico é dependente de vários fatores, como a realização de uma adequada cavidade de acesso, desinfecção, preparo e obturação do sistema de canais radiculares, proporcionando as condições adequadas para a reparação dos tecidos periapicais. No entanto, o sistema de canais radiculares é altamente complexo, dificultando os procedimentos de limpeza e desinfecção.

Para uma limpeza eficiente do sistema de canais, é necessária a utilização de soluções irrigadoras durante a instrumentação. Essas soluções servem para uma variedade de fins, incluindo a ação antibacteriana, dissolução dos tecidos, limpeza e ação quelante.

O hipoclorito de sódio continua a ser na literatura, a principal solução utilizada para realizar a desinfecção do canal, devido às suas excelentes propriedades. Notavelmente de dissolução de tecidos orgânicos, sua ação antimicrobiana, além de possuir PH alcalino. Promove clareamento é desodorizante e apresenta baixa tensão superficial. De fato, a complexa anatomia do sistema de canal radicular, onde durante a preparação mecânica, aproximadamente 50% das suas paredes ficam sem a instrumentação adequada, confirma a necessidade de, associar à ação das limas, a irrigação utilizando substâncias químicas adequadas, fato que potencializará a desinfecção do espaço pulpar.

O sucesso do tratamento endodôntico está diretamente associado com o controle de microrganismos nos canais radiculares infectados. Um irrigante deve ter propriedades para contribuir com a limpeza do canal radicular, lubrificar os instrumentos endodônticos, e simultaneamente eliminar os microrganismos, sem danificar os tecidos periapicais. A seleção da solução irrigadora impõe prévio conhecimento dos microrganismos responsáveis pela instalação do processo infeccioso, bem como das diferentes propriedades do irrigante. Para a atuação eficaz, é essencial que a solução irrigadora não só apresente adequada atividade antimicrobiana, mas, também, capacidade de dissolução tecidual.

Na literatura, encontram-se relatos de ocorrências de acidentes graves provocados pela injeção inadvertida de hipoclorito de sódio nos tecidos circundantes ao dente, tendo como consequências desde alterações teciduais à reações de hipersensibilidade que podem, até mesmo, desencadear problemas respiratórios.

Quando o Hipoclorito de Sódio não se restringe ao interior do canal, extravasando para os tecidos adjacentes, este contato ocasiona algumas reações de toxicidade e, como tal, a avaliação do potencial tóxico e o conhecimento dos processos biológicos que ocorrem entre os tecidos afetados são imperiosos para garantir a segurança do procedimento. As consequências e a severidade da reação inflamatória provocada são dependentes do tempo que o tecido ficou em contato com a substância e da concentração dessa solução.

O resultado acidental da extrusão do hipoclorito de sódio é imprevisível, sem nível definido em termos de concentração e de volume que determinam a gravidade dos sintomas do paciente. O reconhecimento precoce e o manuseamento adequado dessas complicações pelo cirurgião dentista são essenciais. Os acidentes com hipoclorito de sódio, apesar de pouco frequentes, podem resultar em várias complicações para o paciente. Entretanto, a maioria dos casos tem um prognóstico favorável, sendo o tratamento imediato, uma abordagem adequada e uma observação detalhada da situação são bastante importantes.

2 PROPOSIÇÃO

O objetivo deste trabalho foi relatar, as características do hipoclorito de sódio, as complicações que podem surgir a partir de acidentes com o extravasamento do mesmo, como proceder perante essas complicações e que medidas preventivas podem ser adotadas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

A literatura descreve o hipoclorito de sódio como a solução irrigadora mais utilizada. Suas propriedades têm sido relatadas, assim como possíveis acidentes e complicações com o seu extravasamento além do forame apical.

3.1 Propriedades e características do hipoclorito de sódio

Siqueira et. al. (1999) numa revisão de literatura relataram o uso do hipoclorito de sódio por Walker, em 1936. Contudo, seu uso difundido na irrigação de canais radiculares deve-se a Grossman. Classificado como um composto halogenado, o hipoclorito de sódio pode ser encontrado numa série de produtos, contendo concentrações e aditivos variáveis.

Serper et. al. (2004) descreveram que o hipoclorito de sódio é uma solução de irrigação utilizada para endodontia devido à sua dissolução tecidual, ação antibacteriana e propriedades de lubrificação.

Borin et. al. (2007) classificaram o hipoclorito como um composto halogenado que pode ser encontrado nas formulações apresentadas na Tabela 1.

Denominação	Característica
Líquido de Dakin	Solução de hipoclorito de sódio a 0,5%, neutralizada por ácido bórico.
Líquido de Dausfrene	Solução de hipoclorito de sódio a 0,5% neutralizada por bicarbonato de sódio
Solução de Milton	Solução de hipoclorito de sódio a 1,0% estabilizada por cloreto de sódio (16%)
Licor de Labarraque	Solução de hipoclorito de sódio de a 2,5%
Soda clorada	Solução de hipoclorito de sódio de concentração variável entre 4 e 6%
Água Sanitária	Soluções de hipoclorito de sódio a 2-2,5%

Tabela 1: Soluções de hipoclorito de sódio nas suas diferentes concentrações

Bosh-Aranda et. al. (2012) referiram que a utilização do hipoclorito de sódio como irrigante na irrigação durante o tratamento endodôntico, é um método de baixo custo, apresenta uma atividade antimicrobiana bastante eficaz contra bactérias presentes nos canais radiculares, apresenta capacidade de oxidar e hidrolisar proteínas celulares e é um solvente tecidual.

Coelho et. al. (2014) relataram que a biocompatibilidade do hipoclorito de sódio com os tecidos periapicais está inversamente relacionada com a sua concentração. As menores concentrações (0,5% e 1%) são bem toleradas pelos tecidos, já em concentrações maiores (5,25%) observou-se intensa reação inflamatória tecidual. Na escolha da solução de Hipoclorito de Sódio a ser utilizada na prática clínica, devemos considerar, a concentração e o PH, que exercem grande influência sobre as suas propriedades. No que diz respeito à concentração, está relatado que menores concentrações apresentam vantagens em relação às mais concentradas no que diz respeito à compatibilidade biológica, aos efeitos sobre a dentina e a maior estabilidade química, apresentando, igualmente, resultados antimicrobianos satisfatórios.

3.2 Atividade antibacteriana

Siqueira et. al. (1998) reportaram que o elevado poder antisséptico do hipoclorito de sódio deve-se à ação do ácido hipocloroso, mais concretamente do cloro ativo presente na sua constituição, sobre a membrana citoplasmática dos microrganismos sob os quais atuam. O seu efeito antimicrobiano permanecerá ativo enquanto existir cloro livre na solução antes do seu consumo durante a dissolução tecidual.

Estrela et. al. (2002) analisaram que quando os materiais orgânicos e o hipoclorito de sódio entram em contato, desencadeia-se uma série de reações químicas, entre as quais, reação de saponificação, neutralização de aminoácidos e cloraminação. Hipoclorito de sódio atua como um solvente de matéria orgânica e de gordura, degradando os ácidos gordos, transformando-os em sais de ácidos gordos (sabão) e glicerol (álcool), o que faz com que a tensão superficial da solução remanescente

seja reduzida. O ácido hipoclorídrico, substância presente na solução de hipoclorito de sódio, quando entra em contato com os tecidos orgânicos, age como um solvente, libertando cloro que em conjunto com proteínas do grupo amina, formam cloraminas (reação de cloraminação). O ácido hipoclorídrico e os íons de hipoclorito levam à degradação e hidrólise dos aminoácidos. As características físico-químicas do hipoclorito de sódio são importantes para a explicação do seu mecanismo de ação. As reações de saponificação, neutralização de aminoácidos e cloraminação que ocorrem na presença de microrganismos e material orgânico conduzem ao processo antimicrobiano e dissolução tecidual. A atividade antimicrobiana está relacionada com os locais enzimáticos essenciais, promovendo desta forma a inativação irreversível de bactérias pelos íons hidroxílicos e pela reação de cloraminação. A ação de dissolução orgânica pode ser observada na reação de saponificação, quando o hipoclorito de sódio degrada os lipídios e ácidos gordos resultando assim na formação de sabão e glicerol.

3.3 Concentração da solução de hipoclorito de sódio

Baumgartner & Cuenin (1992) estudaram a eficácia de diversas concentrações de Hipoclorito de Sódio (0,5%, 1%, 2,5% e 5,25%), quanto à capacidade de limpeza do canal radicular. Os dentes foram divididos em 4 grupos, instrumentados e irrigados durante 12 minutos. Feito isso foram clivados no sentido longitudinal e analisados sob microscopia eletrônica de varredura. Os autores observaram que as concentrações: 1%, 2,5% e 5,25% removeram completamente remanescentes pulpares e pré-dentina de superfícies não instrumentadas. O mesmo não ocorreu com o Hipoclorito de Sódio a 0,5% que deixou algumas fibrilas na superfície, apesar de remover a maior parte dos remanescentes pulpares e da pré-dentina.

Siqueira et. al. (2000) compararam os efeitos antibacterianos produzidos pela irrigação com hipoclorito de sódio a 1%, 2,5% e 5,25%, e concluíram que, irrigando varias vezes durante o tratamento endodôntico e com o uso de grandes quantidades de irrigante, a efetividade antibacteriana do hipoclorito de sódio era igual nestas três soluções compensando as diferenças de concentração. Porém, o tempo necessário

de irrigação é maior em concentrações baixas que em concentrações mais elevadas.

Kaifas et. al. (2001) estudaram que a biocompatibilidade das soluções de hipoclorito de sódio está inversamente relacionada com sua concentração, ou seja, quanto menor a concentração tanto maior a biocompatibilidade do hipoclorito de sódio. Soluções com baixas concentrações, como hipoclorito de sódio a 1%, apresentam um aceitável comportamento biológico, além de possuírem atividade antimicrobiana frente a microrganismos resistentes.

Gomes et. al. (2001) em seu estudo realizado para comparar o efeito antibacteriano de vários irrigantes em diversas concentrações, concluíram que, o hipoclorito de sódio tanto na concentração de 0,5% como na de 5,25% possuía um efeito antibacteriano semelhante.

Oyarzun et. at. (2002) realizaram trabalho em que observaram que a simples exposição da dentina ao hipoclorito de sódio a 5%, foi capaz de produzir alterações significativas do colágeno.

Mareending et. al. (2007) relataram que o hipoclorito de sódio em altas concentrações, como por exemplo, numa concentração de 5,25%, causa severas irritações aos tecidos periapicais no momento da irrigação dos canais radiculares, além de diminuir o módulo de elasticidade da dentina.

3.4 Armazenamento

Gambarini et. al. (1998) reportaram que qualquer solução de hipoclorito de sódio degrada-se com o tempo, nomeadamente quando a sua concentração é de aproximadamente 5%, sendo a sua degradação mais rápida quando armazenada a uma temperatura de 24°C que a 4°C.

Clarkson et. al. (2001) ao analisarem o teor de soluções de hipoclorito de sódio a 1% e a 4%, mantidas sob condições diversas de armazenamento que simulavam a situação clínica, concluíram que tais soluções deveriam ser armazenadas em frascos fechados e ao abrigo da luz a fim de manterem sua estabilidade química por mais tempo.

Frais et. at. (2001) avaliaram o teor de cloro de soluções de hipoclorito de sódio mantidas sob diversas condições durante 6 meses. Os autores observaram que as soluções armazenadas a 37 graus apresentaram diminuição significativa no teor de cloro residual quando comparadas com as que foram mantidas sob temperatura ambiente. O tempo de armazenamento também mostrou ter influência sobre a estabilidade química das soluções de hipoclorito de sódio, havendo diminuição significativa do teor de cloro residual apresentado pelas soluções no início do experimento e após 6 meses.

Borin et. al. (2008) observaram que o hipoclorito de sódio não pode entrar em contato com a luz, por isso deve ser armazenado em um frasco de vidro de cor âmbar e em locais isentos de claridade. Quanto mais alta a temperatura do local em que a solução estiver armazenada, maior será a perda do teor de cloro. O tempo de armazenamento também interfere diretamente na solução, portanto ela deve ser preparada, idealmente, um pouco antes da utilização. A solução não deve entrar em contato com o ar, por isso, deve ser guardada em frascos com tampas firmemente fechadas.

Ávila et. al. (2010) disseram que os clínicos desconhecem o valor do PH das soluções de hipoclorito de sódio por eles empregues, bem como as condições para a manutenção da estabilidade química do cloro nas soluções. Não obstante, afirmam que tais soluções são armazenadas, frequentemente, fora das condições ideais de temperatura.

Leonardo et. al. (2013) estudaram que as soluções de hipoclorito de sódio devem ser armazenadas à temperatura ambiente. Os valores de PH para as soluções de Hipoclorito de Sódio variam de 11,48 a 12,29. Essas soluções demonstram ser

instáveis quando armazenadas a 37°C, onde se observa uma queda no PH para um valor próximo a 8.

3.5 Utilização do ultrassom para potencialização da ação do hipoclorito

Cunningham et. al. (1982) combinaram o uso de hipoclorito de sódio e ultrassom do sistema de vibração de ondas é o meio de irrigação que tem maior efeito antibacteriano. Usando esta combinação a troca de substâncias é melhorada, permitindo assim um efeito de limpeza mais elevado. Puderam concluir que: quanto maior a concentração melhor a eficácia do irrigante; maior a temperatura melhor a eficácia do irrigante; quanto maior o tempo/frequência da irrigação melhor a eficácia do irrigante (ideal 30 a 60 min de irrigação); quanto maior o volume da solução irrigante melhor a eficácia do irrigante; maior conicidade do canal melhor é a eficácia do irrigante; quanto maior a agitação do irrigante melhor é a sua eficácia (o ideal é a agitação sônica e ultrassônica);

Siqueira et. al. (1999) relataram que o hipoclorito de sódio pode ser utilizado nas diversas concentrações e tem sido combinado com diversas outras substâncias, na busca de maior efeito bactericida, compatibilidade tecidual, aumento da permeabilidade dentinária e limpeza do canal radicular.

3.6 Acidentes com hipoclorito de sódio

Beching et. al. (1991) relataram a importância de se ter muita cautela, para não injetar o hipoclorito de sódio com muita pressão ou muito próximo do forame apical para que não ocorra extravasamento deste para o periápice, principalmente em pré-molares e molares superiores, a fim de impedir que parte do hipoclorito de sódio entre no seio maxilar causando danos, muitas vezes irreversíveis.

Hulsmann & Hahn (2000) disseram que os acidentes acontecem, entre outras causas, na decorrência da determinação incorreta do comprimento de trabalho, do

alargamento excessivo do forame apical, da ocorrência de perfuração lateral ou de um falso trajeto, por exemplo.

Hulsmann (2000) relatou no seu trabalho efetuado sobre complicações durante a irrigação intra-radicular, que a maioria dos casos em que ocorreram acidentes de hipoclorito de sódio por injeção inadvertida foram por incorreta determinação do comprimento de trabalho, iatrogenia, perfuração lateral e encravamento da agulha de irrigação no canal.

Serper et. al. (2004) observaram que a complicação mais comum é a injeção inadvertida de hipoclorito de sódio no tecido periapical. A injeção em seios maxilares, a infiltração através de perfuração lateral da raiz, injeção acidental em vez de utilização de uma solução anestésica e os salpicos para os olhos ou para a roupa também são alguns tipos de complicações. Além disso, alguns pacientes podem sofrer de hipersensibilidade e reação alérgica causadas pela aplicação do hipoclorito de sódio.

Mehdipour et. al. (2007) verificaram que o hipoclorito de sódio é citotóxico para os tecidos. Quando ele entra em contato com o tecido, provoca hemólise e ulceração, inibe a migração de neutrófilos e causa danos nas células endoteliais e fibroblastos.

Pelka (2008) verificou que o hipoclorito de sódio é eficaz contra um elevado número de microrganismos organizados em biofilme. No entanto, devido à libertação de gás de cloro, é extremamente tóxico para os tecidos vitais, causando hemólise dos tecidos.

Coelho et. al. (2014) reportaram que toxicidade do hipoclorito de sódio para os tecidos periapicais podem causar danos irreversíveis e a severidade da reação inflamatória é dependente do tempo em que o tecido ficou em contato com a substância.

3.6.1 Acidentes com o hipoclorito: Sinais e Sintomas

Bither & Bither (2013) relataram que quando estamos perante um acidente de Hipoclorito de Sódio temos um quadro com: Dor severa, imediata (de 2 a 6 minutos); inchaço ou edema imediato dos tecidos moles adjacentes; extensão do edema pela face; equimose na pele ou mucosa como resultado de um sangramento intersticial; sangramento através do canal radicular; sabor e/ou cheiro de cloro; dor severa inicial e desconforto revelam destruição tecidual; parestesia reversível ou, muito raramente, persistente; possibilidade de existir uma infecção secundária; é, pois, imperioso tentar prevenir a extrusão apical de Hipoclorito de Sódio.

3.7 Como evitar acidentes com o hipoclorito de sódio

Endod et al. (2007) confirmaram o uso do isolamento absoluto é fundamental para manter a preservação da cadeia asséptica durante o tratamento endodôntico. O seu uso contínuo diminui o risco de infecção cruzada. Tem também outras vantagens como melhor visibilidade para o operador, prevenção contra infiltração de saliva e impede a aspiração ou deglutição de instrumentos ou substâncias químicas.

Tasdemir et. al. (2008) reafirmaram que outra forma de se prevenir acidentes com hipoclorito de sódio é o uso da irrigação ultrassônica passiva que remove mais detritos de dentina, bactérias planctônicas e tecido pulpar do canal radicular que a irrigação convencional com seringa. Estes dispositivos também aumentam a capacidade de dissolução de tecido e diminuem a probabilidade de extrusão do hipoclorito de sódio não empurrando a solução para os tecidos periapicais.

Bitencourt (2012) avaliou o fenômeno de aprisionamento de bolhas de ar na região apical, denominado efeito “vapor lock”, dificulta a chegada das soluções irrigadoras até ao ápice. A complexidade anatômica, impede a ação de instrumentos endodônticos nessas regiões de difícil acesso, fazendo com que 35-75% das paredes do canal permaneçam intocadas e algumas delas passem a abrigar detritos após a preparação químico-mecânica. Para uma melhor eficácia das soluções

irrigadoras, já que para que a solução irrigadora cumpra seus objetivos é importante que ela tenha contato com todas as paredes do canal, nessas áreas de difícil acesso, novos métodos de irrigação têm sido propostos, como a ativação ultrassônica das soluções irrigadoras.

Kowalski (2014) observou que com a utilização do ultrassom, há um aumento da temperatura do hipoclorito de sódio, o que eleva a sua eficácia e por fazer a irrigação de forma passiva reduz o risco de extravasamento da solução.

Chaugule et. al. (2015) relataram que para se evitar acidentes com hipoclorito de sódio, o cirurgião dentista deve fazer um acesso adequado ao sistema de canal radicular, ter um bom controle do comprimento de trabalho, a agulha de irrigação deve ser posicionada de 1 a 3 mm aquém do comprimento de trabalho, a colocação da agulha no canal não deve ser forçada contra as paredes, de modo a permitir, um livre movimento da agulha dentro do canal, o irrigante deve ser colocado com pressão constante e baixa e deverão ser usadas agulhas do tipo Luer Lock especificamente projetadas para fins endodônticos. Este tipo de agulha fica encaixada na seringa, através de uma rosca, o que fornece maior segurança. Para evitar os acidentes com hipoclorito de sódio deve-se: Preparar um acesso adequado e retificá-lo, caso esteja incorreto; ter bom controle do comprimento de trabalho; a agulha de irrigação deve ser colocada de 1 a 3 mm aquém do comprimento de trabalho; colocar a ponta da agulha no canal sem ficar encostada às paredes permitindo o livre movimento da agulha; o irrigante deve ser colocado no canal radicular com pressão baixa e constante; usar agulhas com encaixe de rosca na seringa.

3.8 Protocolos de atuação em casos de acidente com hipoclorito de sódio

Hulsmann (2000) sugeriu o seguinte protocolo para um acidente em que existe extravasamento para os tecidos perirradiculares: a) Informar o paciente sobre a causa e severidade deste tipo de complicação; controlar a dor; anestesia local, analgésicos; em casos severos: hospital; b) aplicar compressas e gelo nas regiões

extra orais para redução do edema nas primeiras horas; após 1 dia: aplicar compressas mornas e realizar bochechos frequentes para estimulação da circulação sistêmica; contato diário para controlar a recuperação; antibióticos: não obrigatoriamente, apenas nos casos de elevado risco ou exista evidência de uma infecção secundária; anti-inflamatórios; anti-histamínicos: não obrigatoriamente; corticosteroides: controverso

Piazza et. al. (2018) avaliaram que a extrusão acidental de Hipoclorito de Sódio pode ocorrer durante procedimentos de irrigação endodôntica. Os sintomas aparecem imediatamente e incluem dor intensa, inchaço e provável necrose tecidual adjacente à raiz do dente tratado. O tratamento da extrusão de Hipoclorito de Sódio envolve irrigação salina imediata copiosa, para neutralizar a área. Prescrever medicações analgésicas, anti-inflamatórias e antibióticas. A terapia com laser de baixa intensidade, pode ser útil como um tratamento adjuvante para tecidos moles danificados para melhorar a cicatrização. Este relato de caso descreve o tratamento da extrusão acidental de hipoclorito de sódio a 1% por meio de uma perfuração do canal radicular em um incisivo inferior durante o tratamento endodôntico. A extrusão causou inchaço menor dentro do sulco mentolabial e grande área de necrose na mucosa gângivo-labial e na área dos pré-molares desdentados direitos. O tratamento convencional foi realizado em associação com laser de baixa intensidade. Exames clínicos e radiográficos após 6 meses mostraram cicatrização completa da área necrótica sem parestesia e reparo dos tecidos apicais.

3.9 Relato de casos clínicos da literatura

3.9.1 Caso clínico 1

Faras et. al. (2016) relataram o caso clínico de Homem caucasiano 24 anos, compareceu ao hospital com queimadura no rosto, lado direito, medindo 5x5 cm, eritematosa e sensível. Foi notada necrose no palato duro. Duas semanas antes, o paciente foi submetido a um tratamento endodôntico no dente 16. Após a colocação do dique de borracha, foi feita irrigação com hipoclorito de sódio a 2,6% na cavidade pulpar para desinfecção. A solução foi injetada usando uma seringa de plástico. Imediatamente o paciente apresentou tontura, falta de ar, seguido por uma dor intensa, vermelhidão, edema, hemorragia intra-canal. No departamento de cirurgia plástica, o paciente foi tratado (como tendo um caso de queimadura química) com cremes e pomadas. A necrose do palato duro se curou completamente em 6 semanas.



Figura 1



Figura 2



Figura 3

Figura 1. Queimadura no rosto lado direito, medindo 5x5 eritematosa e sensível.

Figura 2. Necrose no palato duro.

Figura 3. Recuperação da queimadura causada por Hipoclorito de Sódio.

3.9.2 Caso clínico 2

Zhu et. al. (2015) reportaram o caso clínico da paciente do sexo feminino, 52 anos, com condição sistêmica não contributiva e em uso de estradiol para terapia de reposição hormonal, foi encaminhada à clínica endodôntica para tratamento de canal no dente 14 (pré-molar superior direito). Após o consentimento para o tratamento endodôntico, o dente foi anestesiado com anestesia infiltrativa e isolado com dique de borracha. Os canais vestibular e palatino foram identificados. Durante a irrigação dos canais com hipoclorito de sódio a 5,25%, utilizando uma agulha aberta e biselada, a paciente experimentou sensação de ardor na face direita. O irrigante foi aspirado e os canais foram lavados copiosamente com soro fisiológico estéril. A paciente relatou alívio nesse ponto e o tratamento do canal radicular foi subsequentemente completado. Na remoção do dique de borracha, as equimoses eram evidentes ao longo do canto da boca; equimoses leves também foram observadas em torno da região periorbitária inferior do lado direito da face. Houve edema mínimo e inchaço facial nesta fase. A paciente foi informada sobre a presença de acidente com hipoclorito de sódio e as possíveis sequelas de edema tardio e inchaço facial. Ela recebeu uma bolsa de gelo para aliviar a pressão causada pelo inchaço subsequente. Além disso, hidrocodona/acetaminofeno (5mg / 500mg) foi prescrito três vezes ao dia por 7 dias para aliviar a dor, juntamente com amoxicilina (500mg) três vezes por dia durante 7 dias para prevenir infecção bacteriana, e metilprednisolona (4mg) três vezes por dia durante 7 dias para aliviar o inchaço. Ela também foi instruída a retornar diariamente pelos três dias subsequentes para monitorar o curso do acidente com o hipoclorito de sódio. A paciente relatou início do edema facial 3 horas após a saída do operatório. O edema e o inchaço aumentaram progressivamente nas 24 horas subsequentes. O inchaço resultou no desaparecimento da dobra nasolabial e linhas de Marionete (comissuras orais) no lado direito do rosto. O rosto da paciente permaneceu inchado por 48 horas. A regressão da condição começou no quarto dia, e a aparência normal do tecido e a ausência de sequelas foram observadas após 3 semanas.



Figura A. Equimose e edema mínimo.

Figura B. Equimose e edema.

Figura C. Equimose e edema tardio, desaparecimento da dobra nasolabial.

Figura D. Equimose menos evidente.

Figura E. Edema menos evidente.

Figura F. Recuperação quase total após acidente com Hipoclorito de Sódio.

3.9.3 Caso clínico 3

O-al-Sebaei et. al. (2015) relataram o caso clínico da paciente, sexo feminino, 42 anos de idade, que era aparentemente saudável, sem alergias conhecidas, compareceu à clínica de graduação da universidade de odontologia Abdulaziz, Jeddah, Arábia Saudita, para tratamento endodôntico no dente 41 (incisivo central inferior direito). A paciente recebeu anestesia no nervo inferior alveolar, foi colocado lençol de borracha, o acesso endodôntico foi alcançado e a polpa foi extirpada. A estudante irrigou o canal com hipoclorito de sódio a 3%. Durante a irrigação, a estudante notou aumento do sangramento no canal, e o instrutor aconselhou-a a continuar a irrigação para parar o sangramento. A paciente relatou dor intensa e sensação de queimação, e a estudante imediatamente interrompeu o tratamento removendo o dique de borracha, quando percebeu um inchaço extenso do lábio inferior e no queixo relacionado ao dente tratado. A equipe de emergência da universidade foi acionada e, ao chegar, constatou que os sinais vitais do paciente estavam estáveis e sua saturação de oxigênio era de 100%. Foi administrada imediatamente uma dose de 100 mg de hidrocortisona intravenoso. A paciente foi transferida para o departamento de emergência para observação. O inchaço no queixo e área sublingual continuou a progredir rapidamente durante as próximas 4 horas, envolvendo os lábios e os espaços submentuais e sublinguais, resultando na elevação do assoalho da boca. Nesse momento, a paciente começou a exibir sinais de obstrução das vias aéreas superiores, respiração difícil e saturação de oxigênio em declínio. A paciente foi transferida para a unidade de terapia intensiva, onde foi intubada com tubo endotraqueal oral, que foi inserido sem dificuldade, a paciente foi colocada em um ventilador mecânico. Durante sua permanência na unidade de terapia intensiva, ela foi tratada com 1.000 mg de cefazolina e 8 mg de dexametasona a cada 8 horas. Ela permaneceu entubada por 72 horas, até o inchaço começar a reduzir. Nesse momento, o exame intra oral revelou uma úlcera de 2 cm x 1 cm na região do dente em questão, estendendo-se em profundidade até o osso. A paciente negou qualquer parestesia ou alteração da sensibilidade do nervo alveolar inferior ou dos ramos do nervo mentoniano. A paciente foi transferida para a enfermaria e observada por mais 24 horas, durante as quais a ferida oral foi monitorada quanto a sinais de infecção. Ela foi vista por um imunologista para

descartar uma reação alérgica usando os seguintes testes imunológicos: anticorpo ante nuclear, anticorpo de ácido desoxirribonucleico de cadeia dupla, complemento 3, complemento 4, imunoglobulina total (Ig) E, Phadiatop (IgE contra alérgenos inalantes comuns), anticorpo da tiroide peroxidase, anticorpo tiroglobulina da tiroide, IgG, IgA e IgM. Todos os testes de alérgenos foram negativos e os anticorpos estavam dentro dos limites normais. Um teste cutâneo foi negativo para hipersensibilidade ao hipoclorito de sódio. A paciente recebeu alta do hospital, com prescrição de uma pequena dose de prednisona. Continuou sendo acompanhada ambulatoriamente e, durante esse período, a ferida intra-oral foi monitorada. A cura da úlcera ocorreu por intenção secundária, e curou completamente sem uma cicatriz significativa ou déficit nervoso após aproximadamente 3 semanas. A paciente recusou-se a retornar para a conclusão do tratamento odontológico planejado.



Figura 1



Figura 2



Figura 3

Figura 1. Inchaço extenso no lábio inferior e queixo.

Figura 2. Paciente entubada com tubo endotraqueal.

Figura 3. Úlcera causada por extravasamento de Hipoclorito de Sódio.

3.9.4 Caso clínico 4

Panse & Gawali (2015) reportaram o caso clínico de uma menina de 4 anos que compareceu ao Departamento de Odontopediatria e Odontologia Preventiva, Faculdade de Odontologia de Sinhgad e Hospital, com queixa principal de uma lesão cariiosa na região posterior superior esquerda. No exame clínico, uma lesão cariiosa oclusal profunda que se aproximava da polpa era vista nos primeiros molares superiores esquerdo e nos segundos molares decíduos. Nenhuma patologia periapical foi evidente. A interpretação radiográfica sugeriu a necessidade de pulpectomia para ambos os molares decíduos. O procedimento de pulpectomia foi iniciado após a administração da anestesia local. A cavidade de acesso foi preparada e o comprimento de trabalho foi determinado. Irrigação intermitente do canal com hipoclorito de sódio a 3% foi realizada. Durante a instrumentação, devido ao sangramento profuso, a irrigação abundante com hipoclorito teve que ser realizada. Enquanto irrigava-se um inchaço extra oral espontâneo súbito no lado esquerdo da face que aumentava gradualmente estendendo-se da margem infra orbital esquerda para o ângulo da mandíbula e a paciente experimentava dor intensa. À palpação, o inchaço era suave e difuso. A abertura da boca não foi de todo restringida. Imediatamente, suspeitou-se de acidente com hipoclorito de sódio. O canal foi copiosamente irrigado com solução salina normal para diluir o efeito da concentração de hipoclorito de sódio. Foi dada uma bolsa de gelo para controlar o inchaço e a dor. Os pais foram informados sobre a causa e a natureza do incidente e asseguraram que uma aparência normal seria recuperada em pouco tempo. Foi prescrito antibiótico Cefadur 125 mg (cefalosporina de 1ª geração) duas vezes ao dia por 5 dias, analgésico oral Ibuclin Jr (paracetamol 125 mg + ibuprofeno 100 mg) por 3 dias, xarope Atarax (1ª Geração Anti-histamínico) 5 ml três vezes ao dia e Tablet Deflazacort (Corticosteroide) 6 mg lance. Os pais receberam instruções de cuidados domiciliares apropriados sobre como alimentar a criança com dieta leve e restringir os momentos de movimentação oral para reduzir o estresse. Os pais foram aconselhados a substituir as compressões frias por quentes após 24 horas para estimular a circulação sistêmica local. No terceiro dia, o inchaço diminuiu gradualmente, no entanto, um leve inchaço ainda era evidente.

A paciente foi regularmente monitorada nas consultas posteriores. O Inchaço desapareceu completamente no 7º dia e a paciente recuperou sua aparência facial anterior. O tratamento endodôntico dos dentes afetados foi reiniciado em seguida e completado.



Figura A. Edema extra oral.

Figura B. Edema extra oral, da margem infra orbital até o ângulo da mandíbula

4 RELATO DO CASO CLÍNICO

Paciente B.L.G., sexo feminino, nascida em 05/02/1979, compareceu à clínica odontológica da ABO em Osasco no dia 18/10/2017 para tratamento endodôntico no dente 25 (segundo pré-molar superior esquerdo). Na anamnese, paciente relatou fazer tratamento psiquiátrico e utilizar constantemente as medicações: Quetiapina, Certralina, Gardenal. Relatou ser diabética, ter pressão baixa e dor localizada e continua no dente 25, com a coroa destruída por cárie. O exame radiográfico apresentou lesão apical e aumento de espaço pericementário. Fechado o diagnóstico, a paciente então foi anestesiada, colocado o lençol de borracha e o tratamento endodôntico foi iniciado. Foi realizado todo o preparo químico cirúrgico mecanizado com o sistema Logic. Ao fazer a última irrigação com hipoclorito de sódio 2,5% após o preparo químico cirúrgico, a paciente relatou dor intensa, o dente foi imediatamente irrigado com solução salina e novamente anestesiado. Aspiração foi feita para remover o hipoclorito de sódio e o sangramento causado pela hemorragia. A paciente foi informada do acidente com o extravasamento de hipoclorito de sódio. Ao remover o lençol de borracha já foi notado edema no lado esquerdo do rosto da mesma. Foi prescrito à paciente: Decadron 4 mg a cada 8 horas por 4 dias, Amoxicilina 500mg+Clavulanato de Potássio 125mg a cada 8 horas por 7 dias. A paciente queixou-se de dor nos três dias subsequentes e o edema continuou progredindo. No quarto dia a paciente não sentia mais dor e o edema diminuiu ao longo dos dias seguintes. A paciente retornou a clínica para obturação do dente no dia 11/03/2018.



Figura 1



Figura 2

Figura 1. Edema lado esquerdo do rosto.

Figura 2. Edema após 4 dias do extravasamento com Hipoclorito de Sódio.

5 DISCUSSÃO

Na escolha da solução de hipoclorito de sódio a ser utilizada na prática clínica, devemos considerar a concentração e o pH, que exercem grande influência sobre as suas propriedades. Kaifas (2001) observou que a biocompatibilidade das soluções de hipoclorito de sódio está inversamente relacionada com sua concentração, ou seja, quanto menor a concentração tanto maior a biocompatibilidade do hipoclorito de sódio. Soluções com baixas concentrações, como hipoclorito de sódio a 1% apresentam um aceitável comportamento biológico, além de possuírem atividade antimicrobiana frente a microrganismos resistentes. Coelho (2014) também corroborou com essa afirmativa, mostrando que a biocompatibilidade do hipoclorito de sódio com os tecidos periapicais está inversamente relacionada com a sua concentração. As menores concentrações 0,5% e 1% são bem toleradas pelos tecidos, já em concentrações maiores (5,25%) observou-se intensa reação inflamatória tecidual.

Há também que se considerar os estudos que mostram que quanto maior a concentração das soluções de hipoclorito de sódio, maior a perda de colágeno. Marending et. al. (2007) mostraram que numa concentração de 5,25%, o hipoclorito pode causar severas irritações aos tecidos periapicais no momento da irrigação dos canais radiculares, além de diminuir o módulo de elasticidade da dentina.

No que diz respeito também à concentração, existem estudos que relacionam que quanto maior a concentração da solução do hipoclorito de sódio, maior a redução bacteriana. Cunningham et. al. (1982) relataram que quanto maior a concentração melhor a eficácia do irrigante em relação à redução bacteriana; assim quanto maior a temperatura melhor a eficácia do irrigante; quanto maior o tempo/frequência da irrigação melhor a eficácia do irrigante (ideal 30 a 60 min de irrigação); quanto maior o volume da solução irrigante melhor a eficácia do irrigante; maior conicidade do canal melhor é a eficácia do irrigante; quanto maior a agitação do irrigante melhor é a sua eficácia (o ideal é a agitação sônica e ultrassônica). Siqueira et. al. (1999) também fazem correlação concentração e efeito bactericida e ainda da combinação do hipoclorito com diversas outras substâncias, na busca de maior efeito bactericida, compatibilidade tecidual, aumento da permeabilidade dentinária e limpeza do canal radicular.

Apesar de ser uma excelente substância irrigadora pode não ser segura, principalmente em relação à sua concentração e método de irrigação, podendo ocorrer sequelas caso exista extravasamento apical da solução do canal radicular para os tecidos perirradiculares. Segundo Mehdipour et. al. (2007) o hipoclorito de sódio apresenta citotoxicidade para os tecidos quando ele entra em contato com o tecido, provocando hemólise e ulceração, inibindo a migração de neutrófilos e causando danos nas células endoteliais e fibroblastos. O estudo de Coelho (2014) demonstra essa citotoxicidade do hipoclorito para os tecidos periapicais podendo causar danos irreversíveis e que a severidade da reação inflamatória é dependente do tempo em que o tecido ficou em contato com a substância.

Segundo Pelka (2008), o hipoclorito de sódio é eficaz contra um elevado número de microrganismos organizados em biofilme. No entanto, devido à liberação de gás de cloro, é extremamente tóxico para os tecidos vitais, causando hemólise dos tecidos. Segundo Serper (2004), o hipoclorito de sódio é a solução de irrigação mais utilizada para endodontia devido à sua dissolução tecidual, ação antibacteriana e propriedades de lubrificação. Devido as suas importantes propriedades antibacteriana e de dissolução tecidual, o hipoclorito de sódio tem sido a solução irrigadora mais utilizada na endodontia.

Bosh-Aranda et. al. (2012) referem-se ao hipoclorito de sódio como o irrigante de baixo custo, que apresenta uma atividade antimicrobiana bastante eficaz contra bactérias presentes nos canais radiculares, capacidade de oxidar e hidrolisar proteínas celulares e é um solvente tecidual.

Vale lembrar, estudos sobre a dissolução tecidual como os de Estrela et. al. (2002). A ação de dissolução orgânica pode ser observada na reação de saponificação, quando o hipoclorito de sódio degrada os lipídios e ácidos gordos resultando assim na formação de sabão e glicerol. As reações de saponificação, neutralização de aminoácidos e cloraminação que ocorrem na presença de microrganismos e material orgânico conduzem ao processo antimicrobiano e dissolução tecidual. A atividade antimicrobiana está relacionada com os locais enzimáticos essenciais, promovendo desta forma a inativação irreversível de bactérias pelos íons hidroxílicos e pela reação de cloraminação.

Em relação aos acidentes com o hipoclorito, Hulsmann & Hahn (2000) nos alertaram que na maioria das vezes, os mesmos acontecem, entre outras causas, na

decorrência da determinação incorreta do comprimento de trabalho, do alargamento excessivo do forame apical, da ocorrência de perfuração lateral ou de um falso trajeto, iatrogenia, perfuração lateral e encravamento da agulha de irrigação no canal.

Segundo Serper et. al. (2004) a complicação mais comum é a injeção inadvertida de hipoclorito de sódio no tecido periapical. A injeção em seios maxilares, a infiltração através de perfuração lateral da raiz, injeção acidental em vez de utilização de uma solução anestésica e os salpicos para os olhos ou para a roupa também são alguns tipos de complicações. Além disso, alguns pacientes podem sofrer de hipersensibilidade e reação alérgica causadas pela aplicação do hipoclorito de sódio. De acordo com Beching (1991), deve-se ter muita cautela para não injetar o hipoclorito de sódio com muita pressão ou muito próximo do forame apical para que não ocorra extravasamento deste para o periápice, principalmente em pré-molares e molares superiores, a fim de impedir que parte do hipoclorito de sódio entre no seio maxilar causando danos, muitas vezes irreversíveis.

Inúmeros fatores devem ser considerados para a escolha da concentração do hipoclorito de sódio. Segundo Marending et. al. (2007) além do risco de extravasamento, o hipoclorito de sódio em altas concentrações, como por exemplo, numa concentração de 5,25%, causam severas irritações aos tecidos periapicais no momento da irrigação dos canais radiculares, além de diminuir o módulo de elasticidade da dentina. Oyarzun et. al. (2002) realizaram um trabalho em que observaram que a simples exposição da dentina ao hipoclorito de sódio a 5% foi capaz de produzir alterações significativas do colágeno.

De acordo com Coelho (2014) a escolha da solução de hipoclorito de sódio na prática clínica deve considerar a concentração e o PH, que exercem grande influência sobre as suas propriedades. No que diz respeito à concentração, está relatado que menores concentrações apresentam vantagens em relação às mais concentradas no que diz respeito à compatibilidade biológica, aos efeitos sobre a dentina e a maior estabilidade química, apresentando, igualmente, resultados antimicrobianos satisfatórios.

Baumgartner & Cuenin (1992) estudaram a eficácia de diversas concentrações de Hipoclorito de Sódio (0,5%, 1%, 2,5% e 5,25%) quanto à capacidade de limpeza do canal radicular e os autores observaram que as concentrações 1%, 2,5% e 5,25%

removeram completamente remanescentes pulpaes e pré-dentina de superfícies não instrumentadas. O mesmo não ocorreu com o Hipoclorito de Sódio a 0,5% que deixou algumas fibrilas na superfície, apesar de remover a maior parte dos remanescentes pulpaes e da pré-dentina.

Siqueira et. al. (2000) compararam os efeitos antibacterianos produzidos pela irrigação com hipoclorito de sódio a 1%, 2,5% e 5,25% e concluíram que irrigando varias vezes durante o tratamento endodôntico e com o uso de grandes quantidades de irrigante, a efetividade antibacteriana do hipoclorito de sódio era igual nestas três soluções compensando as diferenças de concentração. Porém, o tempo necessário de irrigação é maior em concentrações baixas que em concentrações mais elevadas.

Devido as suas importantes propriedades, antibacteriana e dissolução tecidual, Gomes et. al. (2001) compararam o efeito antibacteriano de vários irrigantes em diversas concentrações e concluíram que o hipoclorito de sódio tanto na concentração de 0,5% como na de 5,25% possuíram um efeito antibacteriano semelhante.

As características físico-químicas do hipoclorito de sódio são importantes para a explicação do seu mecanismo de ação. As reações de saponificação, neutralização de aminoácidos e cloraminação que ocorrem na presença de microrganismos e material orgânico conduzem ao processo antimicrobiano e dissolução tecidual. A atividade antimicrobiana está relacionada com os locais enzimáticos essenciais, promovendo desta forma a inativação irreversível de bactérias pelos iões hidroxilos e pela reação de cloraminação [Estrela et. al. (2002)].

Em relação a potencialização dos efeitos do hipoclorito de sódio, Cunningham et. al. (1982) observaram que o uso combinado de hipoclorito de sódio e ultrassom tem maior efeito antibacteriano, permitindo um efeito de limpeza mais elevado. Kowalski (2014) também relata que com a utilização do ultrassom, há um aumento da temperatura do hipoclorito de sódio, o que eleva a sua eficácia e por fazer a irrigação de forma passiva reduz o risco de extravasamento da solução.

O armazenamento da solução de hipoclorito de sódio é muito importante. O tempo de armazenagem, exerce influência sobre a estabilidade química das soluções de Hipoclorito de Sódio. Gambarini et. al. (1998) relataram que qualquer solução de hipoclorito de sódio degrada-se com o tempo, nomeadamente quando a sua

concentração é de aproximadamente 5%, sendo a sua degradação mais rápida quando armazenada a uma temperatura de 24°C que a 4°C. Fraiss et. al. (2001) avaliaram o teor de cloro de soluções de hipoclorito de sódio mantidas sob diversas condições durante 6 meses. Os autores observaram que as soluções armazenadas a 37 graus apresentaram diminuição significativa no teor de cloro residual quando comparadas com as que foram mantidas sob temperatura ambiente. O tempo de armazenamento também mostrou ter influência sobre a estabilidade química das soluções de Hipoclorito de Sódio, havendo diminuição significativa do teor de cloro residual apresentado pelas soluções no início do experimento e após 6 meses.

Clarkson et. al. (2001) ao analisarem o teor de soluções de hipoclorito de sódio a 1% e a 4%, mantidas sob condições diversas de armazenamento que simulavam a situação clínica, concluíram que tais soluções deveriam ser armazenadas em frascos fechados e ao abrigo da luz a fim de manterem sua estabilidade química por mais tempo.

Borin et. al. (2008) afirmaram que o hipoclorito de sódio não pode entrar em contato com a luz, por isso deve ser armazenado em um frasco de vidro de cor âmbar e em locais isentos de claridade. Quanto mais alta a temperatura do local em que a solução estiver armazenada, maior será a perda do teor de cloro. O tempo de armazenamento também interfere diretamente na solução, portanto ela deve ser preparada, idealmente, um pouco antes da utilização. A solução não deve entrar em contato com o ar, por isso, deve ser guardada em frascos com tampas firmemente fechadas. E Leonardo (2013) corrobora que as soluções de hipoclorito de sódio devem ser armazenadas à temperatura ambiente. Os valores de PH para as soluções de hipoclorito de sódio variam de 11,48 a 12,29. Essas soluções demonstram ser instáveis quando armazenadas a 37°C, onde se observa uma queda no PH para um valor próximo a 8.

À respeito dos acidentes com o hipoclorito de sódio, Bither & Bither (2013), nos indicam que estamos diante a um acidente frente a: dor severa, imediata (de 2 a 6 minutos); inchaço ou edema imediato dos tecidos moles adjacentes; extensão do edema pela face; equimose na pele ou mucosa como resultado de um sangramento intersticial; sangramento através do canal radicular; sabor e/ou cheiro de cloro; dor severa inicial e desconforto revelam destruição tecidual; parestesia reversível ou,

muito raramente, persistente; possibilidade de existir uma infecção secundária; é, pois, imperioso tentar prevenir a extrusão apical de hipoclorito de sódio.

Para evitar os acidentes com hipoclorito de sódio Chaugule et. al. (2015) enfatizam que o cirurgião dentista deve fazer um acesso adequado ao sistema de canal radicular, ter um bom controle do comprimento de trabalho, a agulha de irrigação deve ser posicionada de 1 a 3 mm aquém do comprimento de trabalho, a colocação da agulha no canal não deve ser forçada contra as paredes, de modo a permitir, um livre movimento da agulha dentro do canal, o irrigante deve ser colocado com pressão constante e baixa e deverão ser usadas agulhas do tipo Luer Lock especificamente projetadas para fins endodônticos. Este tipo de agulha fica encaixada na seringa, através de uma rosca, o que fornece maior segurança.

Outra forma de acordo com Tasdemir et. al. (2008) seria o uso da irrigação ultrassônica passiva que remove mais detritos de dentina, bactérias planctônicas e tecido pulpar do canal radicular que a irrigação convencional com seringa. Estes dispositivos também aumentam a capacidade de dissolução de tecido e diminuem a probabilidade de extrusão do hipoclorito de sódio não empurrando a solução para os tecidos periapicais.

Utilizar baixas concentrações de hipoclorito de sódio, evitar pressão negativa durante a irrigação são algumas medidas para prevenir complicações com hipoclorito de sódio durante o tratamento endodôntico.

O controle do processo inflamatório, como consequência de contato entre o irrigante e os tecidos periapicais, depende do uso cuidadoso da solução de hipoclorito de sódio, caso contrário, o processo inflamatório pode durar períodos mais longos, levando a um prognóstico desfavorável. Quanto maior a concentração da solução e a quantidade injetada nos tecidos adjacentes pior será o prognóstico, tendo uma demora maior para a regressão dos sintomas causados pelo contato indevido com a solução irrigadora. [Estrela, (2002)]. Como já vimos o hipoclorito de sódio é tóxico para os tecidos periapicais podendo causar danos irreversíveis e a severidade da reação inflamatória é dependente do tempo em que o tecido ficou em contato com a substância [Coelho, (2014)].

Os autores Bither & Bither, (2013) e Coelho, (2014) indicam, como forma geral de tratar o paciente que sofreu um acidente com hipoclorito de sódio, que o doente deva ser acalmado, orientado, que se deva prescrever analgésico para o controle da dor e antibiótico para evitar uma potencial infecção secundária. Eventualmente, complementar

a medicação com corticosteróides para controle da inflamação e ter um contato diário com o paciente para monitorizar a recuperação. O cirurgião dentista não deve esquecer de fazer um relatório do acidente ocorrido.

Quando o cirurgião dentista se resguarda usando as formas de prevenir acidentes e utiliza o hipoclorito de sódio de forma cautelosa, ele se torna um grande aliado no tratamento endodôntico melhorando e muito os resultados dessa opção terapêutica. No caso em que o hipoclorito de sódio deve ser substituído por outra substância química é quando o paciente é alérgico a essa substância e se existir uma perfuração ou um ápice aberto, para que, caso haja extravasamento para os tecidos adjacentes, o efeito nefasto ser menor.

O presente estudo efetuado através da revisão bibliográfica mostrou que os autores concordam que certos cuidados são capazes de evitar os acidentes e indicam que a agulha utilizada para irrigação deve ter um calibre menor que o canal, a pressão no momento de injeção da solução deve ser constante e o exame inicial do paciente deve ser cauteloso para verificar se não há perfuração na raiz e se o ápice está aberto. Através destas medidas podemos minimizar a possibilidade de ocorrência de algum acidente.

6 CONCLUSÃO

O Hipoclorito de Sódio é o irrigante mais utilizado no tratamento endodôntico devido ao baixo custo, rápida atuação e principalmente às suas propriedades antimicrobianas, lubrificantes e capacidade de dissolução tecidual. A concentração do hipoclorito de sódio está inversamente relacionada com a sua biocompatibilidade, quanto menor a concentração, maior a biocompatibilidade.

Utilizar baixas concentrações de hipoclorito de sódio, evitar pressão negativa durante a irrigação são algumas medidas para prevenir complicações com hipoclorito de sódio durante o tratamento endodôntico.

7 REFERÊNCIAS

Adverse Reaction of Sodium Hypochlorite during Endodontic Treatment of Primary Teeth. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2015 May-Aug;8(2):153-6. doi: 10.5005/jp-journals-10005-1304. Epub 2015 Aug 11.

Anatomy of Sodium Hypochlorite Accidents Involving Facial Ecchymosis. A Review. *Journal List, HHS Author Manuscripts*. PMC3824250

Ávila, L. M. et al. (2010). Análise das soluções de hipoclorito de sódio utilizadas por endodontistas. *Revista Sul Brasileira de Odontologia (Online)*, 7(4), pp. 396-400.

Baumgartner JC, Cuenin PR. Efficacy of several concentrations of sodium hypochlorite for root canal irrigation. *J Endod* 1992;18(12):605-12

Beching, A. G. (1991). Complication in the use of Sodium hypochlorite during endodontic treatment. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Rad Oral End*, 71, pp. 346-8

Bitencourt, L. M. (2012). Avaliação in vivo da redução microbiana após preparo do canal radicular com auxílio do sistema EndoVac. Disponível em <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/23/23145/tde-15012013-161957/pt-br.php>. Acesso em 12/05/2017.

Bither, R.; Bither, S. (2013). Accidental extrusion of sodium hypochlorite during Endodontic treatment, *J Dent Oral Hyg*, 5 (3), pp. 21-4.

Borin, G.; Becker, A.; Oliveira, E. (2007). A História do Hipoclorito de Sódio e a sua importância como substância auxiliar no preparo químico mecânico de canais radiculares. *J Endod*, 3 (5), pp. 1-5.

Borin, G.; Melo, T. A.; Pandonor, E. (2008). Análise da estabilidade química da solução de hipoclorito de sódio a 1% levando-se em consideração o local de

armazenamento e a quantidade de solução presente no frasco. RSBO Revista Sul-Brasileira de Odontologia, 5(3), pp.7-12.

Bosch-Aranda, M., et al. (2012). Complications following an accidental sodium Hypochlorite extrusion: A report of two cases. J Clin Exp Dent, 4 (3), pp. 194-8.

Chaugule, V. B.; Panse, A. M.; e Gawali, P. N. (2015). Adverse reaction of sodium hypochlorite during endodontic treatment of primary teeth. International journal of clinical pediatric dentistry, 8(2), pp. 153-156.

Clarkson RM, Moule AJ, Podlich HM. The shelf-life of sodium hypochlorite irrigating solutions. Aust Dent J 2001;46(4):269-76.

Coelho, E. (2014). Acidentes com soluções irrigadoras utilizadas na terapia endodôntica. Disponível em http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/BUOS-9MALAM/monografia___acidentes_com_solu_oes_irrigadoras____rica_coelho.pdf?s_equence=1. Acesso em 15/05/2017.

Cunningham, W.; Martin, H.; Pelleu, G. B.; Stoops, D. E. (1982). A comparison of antimicrobial effectiveness of endosonic and hand root canal therapy. Oral surg., 54 (2), pp. 238-41.

Endod, M. S. et al. (2007). Efeito in vivo do etil-cianoacrilato como isolamento absoluto em gengiva inserida. Revista de Odontologia da Universidade Estadual de São Paulo, 36(3), pp. 287-292.

Estrela, C. et al. (2002). Mechanism of action of sodium hypochlorite. Brazilian Dental Journal, 13(2), pp.113-117.7

Farreras et al. (2014). Sodium hypochlorite chemical burn in an Endodontist's eye during canal treatment using operating microscope. J Endod, 40 (8), pp. 143-8

Fatemah Faras, Fawaz Abo-Alhassan, 1 Abdullah Sadeq, 2 e Hisham Burezq3 -
Journal List J Int Soc Prev Community Dent v.6(5); Sep-Oct 2016

Frais S, Ng Y-L, Gulabivala K. Some factors affecting the concentration of available chlorine in commercial sources of sodium hypochlorite. *Int Endod J* 2001; 34:206-15.

Gambarini, G.; Luca, M.; Gerosa, R. (1998). Chemical stability of heated sodium hypochlorite endodontic irrigants. *J Endodon*, 24, pp. 432-4.

Hülsmann, M.; Hahn, W. (2000). Complications during root canal irrigation—literature review and case reports. *International Endodontic Journal*, 33(3), pp. 186-193.

Kalfas, S.; Figdor, D.; Sundqvist, G. (2001). A new bacterial species associated with failed endodontic treatment: Identification and description of *Actinomyces radicidentis*. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radio. J Endod*, 92 (2), pp. 208-14.

Kandil, E. H. et al (2014). Effect of different irrigant solutions on micro hardness and smear layer removal of root canal dentin. *Dental Journal*, 11 (2), pp. 3-11.

Kleier, D. J.; Averbach, R. E.; Mehdipour, O. (2008). The sodium hypochlorite accident: experience of diplomats of the American Board of Endodontics. *J Endod*. 34 (11) pp. 1346-50.

Leonardo, N. G. (2013). Avaliação do pH de soluções de hipoclorito de sódio e hipoclorito de cálcio em diferentes condições de armazenamento: estudo preliminar. Disponível em:
<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/79927/000902522.pdf?sequence=1>. Acesso em: 18/04/2017.

Marending, M.; Paqué, F.; Fischer, J.; Zehnder, M. (2007). Impact of irrigant sequence on mechanical properties of human root dentin. *J Endod*, 33 (11), pp. 1325-8.

Mehdipour, O.; Kleier, D.J.; Averbach, R.E.(2007). Anatomy of sodium hypochlorite accidents. *Compendium of continuing education in dentistry*, 5(8), pp. 544-546.

Oyarzun A, Cordero AM, Whittle M. Immunohistochemical evaluation of the effects of sodium hypochlorite on dentin collagen and glycosaminoglycans. *J Endod* 2002;28(3):152-6.

Pelka, M.; 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. 80-83.

Praça B, Vivan RR, Alcalde MP, Duarte MAH, Andrade FB, Guimarães BM, Bramante CM. - *Gen Dent. 2018 de setembro-outubro; 66 (5): 69-72.*

Ribeiro, E. C. et al. (2010). O hipoclorito de sódio na Endodontia. *Brazilian Journal of Health*, 2010(1), pp.54-62.

Serper, A.; Ozbek, M.; Calt, S. (2004). Accidental sodium hypochlorite – induced skin injury during endodontic treatment. *J Endod*, 30 (4), pp. 180-1.

Siqueira, J. F. (1998). Antibacterial effects of endodontic irrigants on black-pigmented Gram-negative anaerobes and facultative bacteria. *J Endod*, 24 (4), pp. 414-6.

Siqueira, J. F.; Lima, K. C.; Magalhães, F. A.; Lopes, H. P.; Ureza, M. (1999). Mechanical reduction of the bacterial population in the root canal by three instrumentation techniques. *J Endod*, 25 (5), pp. 332-5.

Siqueira, J. F.; Rocas, I.; Favieri, A.; Lima, K. (2000). Chemomechanical reduction of the bacterial population in root canal after instrumentation and irrigating with 1%, 2,5% and 5,25% sodium hypochlorite. *J Endod*, 26 (6), pp. 331-4.

Sodium hypochlorite accident resulting in life-threatening airway obstruction during root canal treatment: a case report. *Journal List; Clin Cosmet Investig Dent*; v.7; 2015; PMC4354614

Tasdemir, T., et al.(2008). Effect of passive ultrasonic irrigation on apical extrusion of irrigating solution. *European Journal of Dentistry*, 2008(2), pp. 198-203.

Zehnder M. irrigantes do canal radicular. *Jornal de Endodontia*. 2006; 32: 389-398.
[PubMed]