



ANGÉLICA PEREIRA BISPO BAGATIM

**ACIDENTES COM HIPOCLORITO DE SÓDIO DURANTE O TRATAMENTO
ENDODÔNTICO**

Marília

2019



ANGÉLICA PEREIRA BISPO BAGATIM

**ACIDENTES COM HIPOCLORITO DE SÓDIO DURANTE O TRATAMENTO
ENDODÔNTICO**

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

Orientador: Prof. ME. Renan Diego
Furlan.

Marília

2019



Monografia intitulada **ACIDENTES COM HIPOCLORITO DE SÓDIO DURANTE O TRATAMENTO ENDODÔNTICO** de autoria da aluna Angélica Pereira Bispo Bagatim, aprovada pela bancada examinadora constituída pelos seguintes professores:

Aprovado em: _____ de _____ de 2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof. ME. Renan Diego Furlan - Faculdade Sete Lagoas – Orientador

Prof. Dr. Murilo Priori Alcalde - Faculdade Sete Lagoas – Examinador

Marília

2019

DEDICATÓRIA

À toda a minha família que é meu alicerce e meu refúgio.

À minha mãe, por acreditar em mim e sempre estar presente, me apoiando com amor incondicional.

Ao meu esposo Diego Rafael, obrigada por ser meu amigo e meu companheiro de vida, obrigada por estar sempre presente, pelo amor, incentivo e paciência.

A meus avós que apesar de já não estarem presente neste nosso mundo, sei que de uma forma ou outra estão sempre presentes e que tem um enorme orgulho em mim.

AGRADECIMENTOS

A Deus, minha proteção, minha fortaleza e meu guia.

Ao CEO, Centro de Especialidades Odontológicas e aos amigos, colegas e mestres que tive a oportunidade de conhecer e compartilhar bons momentos durante esta trajetória.

Ao meu orientador, Professor ME. Renan Diego Furlan e ao Professor Dr. Roberto Barreto Osaki, pelos ensinamentos dados em clínica, que nos guiaram nesta intensa jornada.

Aos funcionários da especialização, sempre dispostos a nos ajudar com alegria e dedicação.

E a todas as pessoas que de certa forma colaboraram com suas pesquisas e estudos para a realização deste trabalho.

EPÍGRAFE

As mais belas flores nascem após rigorosos invernos.
Não tenha medo das dificuldades da vida, pois podem lhe
trazer grandes jardins.

- Augusto Cury

RESUMO

Para se conseguir um maior índice de sucesso durante o tratamento endodôntico, é necessária uma boa instrumentação, modelando os canais radiculares e uma boa limpeza para que haja uma boa descontaminação, para isso são utilizados durante o preparo mecânico substâncias químicas que auxiliam na redução de microrganismos presente nos canais radiculares.

Devido as excelentes propriedades do Hipoclorito de Sódio, ele é o irrigante mais utilizado nos tratamentos endodônticos, pois possui propriedades bactericidas e capacidade de dissolver tecidos presentes nos canais radiculares.

O tratamento endodôntico tem como finalidade eliminar bactérias e tecidos necrosados com o objetivo de desinfecção dos canais.

Alguns fatores contribuem para que ocorra este tipo de acidente por extravasamento de NaOCl para os tecidos periapicais, como excesso pressão durante a irrigação, reabsorções externas, forames apicais amplos, rizogênese incompleta e destruição do forame apical durante o preparo mecânico.

Esta revisão bibliográfica tem por objetivo abordar os tipos de acidentes que podem ocorrer durante o tratamento endodôntico com a utilização do Hipoclorito de Sódio, e orientar aos profissionais qual a conduta apropriada diante desta situação, orientando quanto a prevenção e como proceder frente a estas situações adversas.

Palavras-Chave: Hipoclorito de sódio, Acidentes, Tratamento endodôntico.

ABSTRACTS

In order to achieve a higher success rate during endodontic treatment, good instrumentation is required, modeling the root canals and good cleaning so that there is good decontamination. For this purpose, chemical substances that help in the reduction of microorganisms are used during mechanical preparation. present in the root canals.

Due to the excellent properties of Sodium Hypochlorite, it is the most used irrigant in endodontic treatments, as it has bactericidal properties and the ability to dissolve tissues present in root canals.

Endodontic treatment aims to eliminate bacteria and necrotic tissues with the objective of disinfecting the canals.

Some factors contribute to this type of accident due to NaOCl leakage to periapical tissues, such as excessive pressure during irrigation, external resorption, large apical foramina, incomplete rhizogenesis and destruction of the apical foramen during mechanical preparation.

This literature review aims to address the types of accidents that may occur during endodontic treatment with the use of Sodium Hypochlorite, and to guide professionals on the appropriate conduct in this situation, advising on prevention and how to proceed against these adverse situations.

Key-Word: Sodium hypochlorite, Accidents, Endodontic treatment.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

NaOCl – Hipoclorito de Sódio

EDTA - Ácido Etilenodiamino Tetracético Dissódico

SCR – Sistema de Canais Radiculares

AINE's – Anti-inflamatório não esteroideal

TENC – Tratamento Endodôntico não Cirúrgico

EPI's – Equipamentos de Proteção Individual

CLX – Clorexidina

HOCl - ácido hipocloroso

OCl - íon hipoclorito

pH – Potencial Hidrogeniônico

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	13
3 HIPOCLORITO DE SÓDIO.....	14
3.1 Vantagens do NaOCL.....	17
3.2 Desvantagens do NaOCl.....	18
3.3 Concentração do NaOCl.....	19
3.4 pH do NaOCl.....	20
4 COMPLICAÇÃO DURANTE A IRRIGAÇÃO com NaOCl.....	21
4.1 Extrusão do Hipoclorito de Sódio para os tecidos perirradiculares.....	21
4.2 Reação alérgica do paciente ao NaOCl.....	22
4.3 Manchas e/ou descoloração de roupa do paciente.....	23
4.4 Obstrução das vias aéreas superiores.....	23
4.5 Danos Oftálmicos	23
5 SINAIS E SINTOMAS DE EXTRAVASAMENTO DE NaOCl.....	24
5.1 Sinais e sintomas de extravasamento de NaOCl pelo forame apical.....	24
5.2 Sinais e sintomas de extravasamento de NaOCl no seio maxilar.....	24
6 CONDUTA PARA MINIMIZAR OS RISCOS DE ACIDENTES COM NaOCl.....	25
7 PROTOCOLO DE ATUAÇÃO EM CASOS DE ACIDENTE COM NaOCl.....	26
7.1 Protocolo de atuação em extravasamento de NaOCl pelo forame apical.....	26
7.2 Protocolo de atuação em casos de extravasamento de NaOCl no seio maxilar.....	27

7.3 Protocolo de atuação em acidentes com NaOCl na face.....	28
7.4 Protocolo de atuação em acidentes com NaOCl na mucosa oral.....	29
7.5 Protocolo de atuação em acidentes com NaOCl mucosa oftálmica.....	29
8 DISCUSSÃO.....	29
9 CONCLUSÃO.....	30
10 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	32

1. INTRODUÇÃO

Durante o tratamento endodôntico, as soluções irrigadoras desempenham um importante papel para que haja a eliminação de microrganismos que estão presentes nos SCR, devido a isto é imprescindível a utilização dos irrigantes durante o preparo mecânico químico. Os canais radiculares podem apresentar ramificação onde patógenos possam persistir ou locais onde o instrumento endodôntico possa não alcançar, assim não obtendo uma correta descontaminação (CÂMARA; ALBUQUERQUE; AGUIAR, 2010).

Há inúmeras soluções irrigadoras apresentadas hoje para o tratamento de endodôntico, dentre elas a mais utilizada que é o Hipoclorito de Sódio (NaOCl), Clorexidina (CLX), Ácido Etilenodiamino Tetracético Dissódico 17% (EDTA) e o Ácido Acético. Para que seja classificada como uma boa solução irrigadora ela deve possuir propriedades de ação antimicrobiana, baixa tensão superficial, capacidade de dissolução de matéria orgânica, não ter efeitos citotóxicos aos tecidos e ser lubrificante (ESTRELA, 2004).

Várias etapas no Tratamento de canal não cirúrgico (TENC) são necessárias para devolvendo a função do dente na cavidade oral e em determinada fase estas etapas são interligadas, para que ocorra a limpeza dos canais, e por fim uma obturação com sucesso, promovendo a saúde dos tecidos periapicais. (Kustarci, 2008).

Com a irrigação há uma lubrificação dos canais radiculares, fazendo com que facilite a ação dos instrumentos e auxiliando na remoção de bactérias presentes tecidos necrosados e detritos em áreas onde o instrumento mecânico não toca. Devido a isto a irrigação é um complemento da instrumentação. (Haapasalo, 2005). Além da ação antimicrobiana, as soluções irrigadoras devem remover matérias orgânicas presentes na "smear layer" que são detritos formados durante o preparo mecânico e capacidade de desmineralização (Rossi-Fedele et al., 2012).

Devido à complexidade e ramificações dos canais radiculares, o instrumento mecânico utilizado durante o tratamento não consegue tocar em todas as áreas, pior isso a importância da irrigação, para que ocorra a eliminação de bactérias,

detritos, tecidos e materiais tóxicos para não haver o crescimento bacteriano em lugares intocados pelos instrumentos (Zou et al., 2010).

Ainda hoje não existe uma solução irrigadora que possua todos os critérios necessários para uma irrigação sem nenhuma falha (RossiFedele et al., 2012). E para que ocorra uma irrigação mais adequada e eficiente é preciso associar duas ou mais soluções em uma determinada sequência (Haapasalo, 2010).

No interior dos túbulos dentinários tem a presença de biofilme e microrganismos, e o NaOCl é o irrigante mais adequado na remoção destes, sendo o mais eficiente, cobrindo mais requisitos necessários no tratamento endodôntico, dissolvendo também tecidos necróticos e componentes orgânicos presentes na “smear layer” (Zehnder, 2006).

Tem sido relatado diversos casos onde ocorre o extravasamento de soluções irrigadoras para os tecidos periapicais (Balto, 2002; Gernhardt, 2004; Hulsmann, 2009; Behrents, 2012). Dependendo do tipo de irrigante utilizado no tratamento se houver extrusão para os tecidos periapicais, pode ocorrer complicações levando o paciente a apresentar inflamação, dor e ardor, e atraso no término do tratamento. (Psimma, 2013).

Em paciente mais jovens onde o ápice do dente não está todo formado, e em crianças com processo fisiológico de esfoliação onde o ápice do dente decíduo está sendo reabsorvido, o risco para que ocorra o extravasamento da solução irrigadora é muito grande. Ainda que as soluções devam atuar apenas dentro dos canais radiculares elas podem extruir pelo forame apical, tanto em dentes vitais como não vitais e até mesmo em dentes com ápice fechado (salzgeber e brilliant4, 1977).

Com isso a importância de conhecer as propriedades do NaOCl, suas vantagens e desvantagens, para se usar esta solução irrigadora com confiança durante o tratamento (Fidalgo et al.5, 2009).

2. REVISÃO DE LITERATURA

Com a remoção dos microrganismos, tecido pulpar vivo e necrosado e descontaminação dos canais radiculares há a reparação dos tecido

perirradiculares, e para auxiliar neste preparo são usados irrigantes que são substâncias químicas com características compatíveis para contribuir na eficiência limpeza e instrumentação (SIQUEIRA JR., 2004).

Mesmo não havendo a esterilidade dos SCR, após o preparo biomecânico dos condutos, o número de microrganismos que continuam presentes no interior do canal, não são o suficiente para que ocorra uma recolonização. Tendo como Objetivo o tratamento endodôntico a redução do número bacteriano presente (BYSTRÖM; SUNDQVIST, 1981,1983; SIQUEIRA JR. et al.,1997a, b).

Para se potencializar a eficiência do tratamento endodôntico é necessário utilizar irrigantes com propriedades adequadas para que ocorra a assepsia dos canais radiculares, já que os canais possuem anatomia complexa fazendo com que 50% de suas paredes não sejam tocadas e instrumentadas adequadamente pelos instrumentos mecânicos durante o preparo (PRETEL et al., 2011).

3. HIPOCLORITO DE SÓDIO

Em 1847 o Hipoclorito de sódio foi identificado pela primeira vez como agente antimicrobianos, pois as pessoas começaram a utilizar a solução na lavagem das mãos e perceberam que as taxas de infecções transmitidas entre pacientes foram reduzidas. Mas apenas em 1920 foi utilizado pela primeira vez como irrigante em tratamento endodôntico, e hoje é a solução mais utilizada para irrigação de canais radiculares (Mader, 1984, cit. in Arguello, 2001).

Dakin, em 1919, foi o primeiro a indicar o NaOCl como solução antisséptica, esta solução foi muito utilizada durante a Primeira Guerra Mundial sendo administrada nas feridas dos soldados para atuar na desinfecção das lesões. Após anos o NaOCl começou a ser utilizado em outras áreas como em tratamentos endodônticos na irrigação dos canais radiculares, por possuir pH elevado em torno de 11.8 possui alta capacidade antimicrobiana e capacidade de dissolução de matéria orgânica de tecidos vivos e necrosados (Noites, 2009).

Um dos principais atributos apresentado pelo Hipoclorito de Sódio é sua ação antibacteriana. Durante a reação de cloroaminação entre o cloro e o grupo amina

dos aminoácidos, ocorre a produção de cloroaminas, que atuam no metabolismo celular. O cloro que é um forte oxidante, tem ação antimicrobiana, por meio da inibição enzimática, causa oxidação irreversível dos grupos sulfidrílo, que fazem parte das enzimas bacterianas essenciais (Estrela et al., 2002)

Conforme aumenta a diluição do Hipoclorito de Sódio se reduz sua capacidade antimicrobiana e também o seu poder de dissolução tecidos presentes nos canais radiculares, por outro lado sua toxicidade também é reduzida. Podendo a concentração do Hipoclorito de Sódio variar de 0,5% a 6%. (Arguello, 2001).

O Hipoclorito de Sódio vem sendo utilizado como irrigantes de canais radiculares em tratamentos endodônticos há aproximadamente 60 anos, sendo empregado para descontaminação e sendo associado a instrumentação mecânica, deixando o dente em condições adequadas para obturação do canal. O Hipoclorito de Sódio é um produto químico com formula NaOCl, sendo apresentado em concentrações que variam de 0,5% a 5,25%. (Goswami, et al. 2013).

Além de ter propriedade antibacteriana o Hipoclorito de Sódio também é um lubrificante do canal radicular para facilitar na instrumentação, dissolve matérias orgânicas e neutraliza produtos tóxicos, devido a isto sua grande utilização como solução irrigadora em tratamentos endodônticos (BAKER et al., 1975). Resnick et al. (1986), relata que o Hipoclorito de Sódio tem grande efetividade contra microrganismos patógenos: Bactérias (aeróbias e anaeróbias) esporos, fungos e vírus (incluindo o vírus da imunodeficiência humana)

Como já foi citado, durante o TENC (Tratamento Endodôntico Não Cirúrgico) o Hipoclorito de Sódio é a solução irrigante mais utilizada pelos cirurgiões dentistas, mesmo apresentando um odor desagradável, sendo toxico, causando lesões teciduais e manchado roupas (Borin G. et al, 2007)

O Hipoclorito de Sódio com concentração de 5,25% é recomendado por vários autores (HARRISON, 1984). Já outros preconizam a utilização do NaOCl com concentração entre 3% e 0,5% (SPANGBERG et al., 1973; BAUMGARTHER, CAUENIN, 1992). Uma solução com alto poder antibacteriano e baixa toxicidade seria a solução perfeita para o tratamento endodôntico (JUAREZ, LUCAS, 2001). Quando apresentado em concentrações mais baixas, o Hipoclorito de Sódio

também apresentará menos poder bactericida (SIQUEIRA et al, 1998). Gatot et al., (1991) afirmaram que quando aumentado a concentração do cloro ativo do Hipoclorito de Sódio conseqüentemente será superior seu efeito bactericida, aumentando também a toxicidade, assim sendo o cirurgião dentista deve usar esta solução irrigadora com prudência durante o tratamento endodôntico, pois caso ocorra um acidente que extravase NaOCl esta solução pode causar ulcerações, inibição da migração de neutrófilos, hemólise, danos ao endotélio e fibroblastos. De acordo com Resnick et al., (1986), o Hipoclorito de Sódio é uma solução irrigadora que age contra um amplo espectro de microrganismos patógenos como por exemplo bactérias (aeróbias e anaeróbias), fungos, esporos e vírus inclusive o vírus da imunodeficiência humana. A relato de inúmeros tipos de acidentes já ocorridos com a utilização do Hipoclorito de Sódio durante o tratamento endodôntico, porém o tipo de acidente mais frequente de acontecer é a injeção de NaOCl em região periapical (BOWDEN JR et al., 2006).

Ao longo do tratamento endodôntico a várias concentrações de Hipoclorito de sódio que podem ser escolhidas no momento da irrigação dos SCR, variando de 0,5% a 5,25%. A concentração do irrigante que será utilizado, interfere diretamente na gravidade dos danos causados caso ocorra um acidente no momento de manusear a solução irrigante. Wan-Chun et al (2013) realizou experimentos utilizando coelhos, e obteve resultados que mostraram que na utilização do NaOCl em maiores concentrações, maiores eram os danos celulares causados se entrassem em contato com os tecidos. Heling et al (2001) com experimentos in vitro afirmou que por menor que seja a concentração apresentada pelo Hipoclorito de Sódio (acima de 0,01) já podem causar danos irreversíveis a fibroblastos humanos. Ghivarc'h et al (2017) declara que concentrações mais elevadas da solução quando entram em contato com tecidos periapicais maiores os danos, deve-se também considerar o volume e a pressão que o cirurgião dentista utilizara no decorrer do tratamento endodôntico, sendo que estas podem influenciar no extravasamento apical do NaOCl.

De acordo com Baumgartner, Cuenin (1992), quanto maior a concentração do NaOCl maior seu poder bactericida, uma solução de Hipoclorito de Sódio com concentração de 5% é extremamente toxica aos tecidos porem seu poder

bactericida é muito maior do que o Hipoclorito de Sódio com concentração de 0,5% que possui baixa toxicidade e também menor poder antimicrobiano.

3.1 Vantagens do NaOCl

O irrigante de primeira que é o mais utilizados nos tratamentos endodônticos é o Hipoclorito de Sódio (NaOCl), devido a algumas propriedades apresentadas por ele, tais como: (Soares, 2003).

Capacidade de dissolução de matéria orgânica;

Antimicrobiano e Bactericida;

pH Alcalino;

Capacidade de neutralizar produtos tóxicos;

Baixo custo;

Ausência de toxicidade, quando usado de forma correta;

Ação Rápida;

Fácil armazenamento.

Um das propriedades do Hipoclorito de Sódio é a capacidade de dissolução de matéria orgânica, mesmo ele não tendo a capacidade de remover a “smear layer” que se forma durante o preparo mecânico, o mesmo dissolve sua porção orgânica, permitindo que após o término do preparo os agente quelantes que se associam na irrigação as removam (Haapasalo, 2010).

Outras características apresentadas por este irrigante além de seu baixo custo, ele permite uma fácil adaptação na anatomia do canal por ter baixa viscosidade e vida útil considerável (Arguello, 2001).

Quando o Hipoclorito de Sódio é introduzido no interior do canal, e entra em contato com a dentina, polpa e biofilme faz com que haja a redução do cloro disponível, levando a uma deterioração das proteínas ocorrendo alteração do pH e o aumento da temperatura (Jungbluth, 2011).

3.2 Desvantagens do hipoclorito de Sódio

O NaOCl é um composto halogenados, possuindo características citotóxicas, o mesmo ao entrar em contato com tecidos vivos sadios causa lesões a nível das células endoteliais e fibroblásticas, causando também hemólise e ulceração impedindo a migração de neutrófilos (Bowden, 2006).

Outra desvantagem é a sua limitação na penetração nas partes anatômicas complexas do canal, irregularidades e toda porção dos túbulos dentinários por possuir elevada tensão superficial (Mohammadi et al., 2011).

O grau de lesão que o NaOCl pode causar a um tecido, varia muito dependendo da concentração utilizada do NaOCl, portanto quanto maior a concentração e maior o tempo de exposição dos tecidos saudáveis com o Hipoclorito de Sódio, maior será o dano causado por ele (Balto, 2002).

A instabilidade química apresentada pelo NaOCl é uma de suas desvantagens mais preocupantes, as soluções irrigadoras costumam apresentar concentrações inferiores aos dos fabricantes (Siqueira Jr, 1998).

Segundo Grossman, para que ocorra uma maior durabilidade do NaOCl o mesmo deve ser armazenado ao abrigo da luz e calor, por no máximo 3 meses por possuir grande instabilidade (Lopes H, 1999).

Alguns fatores podem alterar as propriedades do Hipoclorito de sódio o degradando, como por exemplo, a luz, o ar, temperatura, alguns tipos de metais e tempo prolongado de armazenamento (Gambarini et al., 1998).

- Quando ele perde suas propriedades consequentemente perde sua função de dissolução de matéria orgânica;

Apesar do NaOCl ser o irrigante de escolha pelos profissionais por possuir, mas melhores propriedades, ele não possui a capacidade de dissolver matérias inorgânicas e não previne a formação de smear layer (Lui JN, et al, 2007)

- É irritante para tecidos pele e mucosa, podendo também ser corrosivo;

Caso ocorra a ingestão do NaOCl ele pode causar danos como edema de laringe, perfuração gástrica e esofágica e lesões em membranas e mucosas (Sweetman S.C, 2004).

- Odor desagradável e descoloração de tecidos;

O Hipoclorito de Sódio possui sabor desagradável, odor forte, pode manchar roupas, e apresenta também efeito citotóxico se injetado acidentalmente nos tecidos periapicais (Vianna et al., 2004).

3.3 Concentração do NaOCl

No momento de escolher o tipo de concentração de NaOCl que se utilizará no tratamento endodôntico, deve-se analisar a capacidade de limpeza apresentada e os níveis de dano tecidual, caso ocorra extravasamento acidental do líquido irrigante (Spencer, 2007).

Quanto maior a concentração do Hipoclorito de Sódio, maior será o seu poder antimicrobiano e de dissolução de matéria orgânica, assim tendo uma limpeza mais eficaz dos canais radiculares (Sim, 2001), e quanto maior a sua concentração se injetado acidentalmente nos tecidos periapicais maior será o dano causado por ele (Boutsioukis, 2013).

Baumgartner (1992) analisou algumas concentrações do NaOCl e constatou que as concentrações de 5,25%, 2,5% e 1,0% tem a capacidade de remover totalmente restos pulpares em locais não instrumentados do canal radicular, quanto maior a concentração do NaOCl menor será o tempo de trabalho necessário para dissolução de tecidos e limpeza eficaz do canal, entretanto aumenta sua toxicidade com o aumento de sua concentração.

Ainda hoje não há uma concentração definida de hipoclorito de sódio que seja classificada como a ideal no tratamento endodôntico. Alguns pesquisadores preferem o uso de concentrações de 5,25%, já outros a de 3% ou 0,5%, sendo assim, não existe uma concentração ideal definida, sendo um assunto ainda debatido (Leonardo, 2005).

Os tipos de concentração apresentada pelo Hipoclorito de Sódio estão relacionados aos danos causados aos tecidos vivos, caso entrem em contato, quanto maior sua concentração maior será a sua toxicidade. A apresentação das suas concentrações varia de 0,5% 1% 2,5% 4 e 6% de cloro ativo, quando em contato com tecidos vivos saudáveis pode causar vasta destruição celular (Witton e Brennan, 2005)

3.4 pH do NaOCl

O Hipoclorito de Sódio apresenta pH alcalino de aproximadamente 12, devido a isto quando ocorre a injeção acidental de NaOCl nos tecidos vivos ocorre um dano por oxidação proteica. Um dos fatores que causa o extravasamento de NaOCl para os tecidos periapicais é quando o profissional usa força demasiada no embolo da seringa de irrigação principalmente em dentes com amplo forame apical ou em dentes com reabsorção radicular (Noites, 2009).

O equilíbrio do cloro livre disponível é determinado pelo pH da solução de Hipoclorito de Sódio, o íon hipoclorito (OCI^-) e o ácido hipocloroso (HOCl). O efeito antimicrobiano e o poder de dissolução de tecidos apresentado pelo Hipoclorito de Sódio, são influenciados por este equilíbrio.

O íon hipoclorito prevalece em soluções alcalinas com $\text{pH} > 7$, tendo grande potencial oxidante e maior poder de dissolução de tecidos comparado ao ácido hipocloroso. Já em soluções ácidas $\text{pH} < 7$ o ácido hipocloroso prevalece, por apresentar uma molécula pequena não carregada pode facilmente penetrar na membrana bacteriana, resultando na degeneração da proteína, dando a ele um grande efeito bactericida (Winter, 2008).

Zehnder et al. (2002) realizou um estudo, concluindo que o ácido hipocloroso tem maior efeito bactericida do que o NaOCl quando em níveis idênticos de cloro disponível. Sendo assim uma das maneiras para elevar a eficácia do Hipoclorito de Sódio é reduzindo o seu pH. O cloro disponível é o principal influenciador no potencial caustico do Hipoclorito de Sódio, não sendo tanto influenciado pela osmolaridade ou pelo pH (Zehnder et al.,2002).

Macedo (2013) afirma que quando o pH da solução que afetem a forma do cloro livre disponível (HOCl/OCl-) não afetam a taxa de reação do Hipoclorito de Sódio a 2% com a dentina. Desta forma a diferença no poder antimicrobiano e/ou capacidade de dissolução de tecidos não são pela quantidade de moléculas envolvidas na reação, e sim pela diferença química na forma do cloro com pH 5 (HOCl) e pH 12 (OCl-). A concentração apresentada pelo NaOCl e o tempo de exposição influenciam no pH após o contato com a dentina. Foi limitado o efeito tampão apresentado pela dentina para alteração da forma de cloro livre disponível (HOCl/OCl-) seja com pH 5, ou com pH 12 das soluções de Hipoclorito de Sódio. Sendo assim o efeito antimicrobiano e o poder de dissolução de tecidos da solução não é esperado que mude dentro do canal radicular (Macedo, 2013).

4. COMPLICAÇÃO DURANTE A IRRIGAÇÃO

4.1 Extrusão do Hipoclorito de Sódio para os tecidos perirradiculares

Segundo Soares R.G., et al em 2006, pode ocorrer vários tipos de acidentes com a utilização do Hipoclorito de Sódio, porém o extravasamento de NaOCl nos tecidos perirradiculares é o mais perigoso devido as manifestações instantâneas que o paciente pode apresentar como intensa dor e edema.

Pode ocorrer dois tipos de complicações no extravasamento de Hipoclorito de Sódio:

- Necrose tecidual ou queimadura química: A injeção acidental de Hipoclorito de Sódio nos tecidos periapicais pode apresentar sintomas que varia de uma queimadura local até mesmo podendo se tornar uma necrose tecidual. Uma reação inflamatória dos tecidos se desenvolve instantaneamente evoluindo para uma tumefação do local (Noites, 2009).

Quando ocorre uma queimadura química, pode ocorrer uma necrose ulcerativa da mucosa adjacente ao dente em questão, podendo apresentar sintomas minutos, horas ou dias após a queimadura química. (Noites, 2009)

- Complicações neurológicas: Se houver extrusão de Hipoclorito de Sódio pelo forame apical e ele atingir o nervo trigêmeo, o paciente pode apresentar anestesia

e parestesia do o ramo infraorbitário e nervo dentário inferior. No caso em que o paciente apresente estes sintomas, deve-se fazer o encaminhamento para tratamento hospitalar.

4.2 Reação alérgica do paciente ao NaOCl

Com o uso do Hipoclorito de Sódio pode ocorrer uma reação alérgica caso a pessoa seja sensível ao produto. Se o paciente não tenha o conhecimento do processo alérgico em relação ao Hipoclorito de Sódio ou o esquecimento de mencionar reações alérgicas para o dentista ou durante o preenchimento da ficha, pode ocasionar problemas caso ocorra injeção acidental de NaOCl em região periapical (Hulsmann M, et al 2000).

Outros tipos de solução irrigadora devem ser utilizadas nos casos que o paciente apresente sensibilidade ao NaOCl, este tipo de reação alérgica é considerado atípico, porem mesmo sendo raro o profissional deve saber como proceder diante desta situação e os tipos de sintomas apresentados que variam de parestesia do lado da face que está sendo realizado o tratamento, ardor, equimose e inflamação labial, hemorragia pelo canal e hematoma, caso o paciente apresente sintomas como urticária, dificuldade respiratória, broncoespasmos e hipotensão o mesmo deverá ser encaminhado para atendimento médico hospitalar (Noites, 2009).

Caliskan et al em 1994, menciona que além dos sinais e sintomas de ardência, hemorragia pelo canal, dor aguda, equimose e inflamação que são apresentados por pacientes sensíveis ao Hipoclorito de Sódio, os casos que o paciente deve receber atendimento hospitalar são quando ele apresentar hipotensão e dificuldade respiratória.

Segundo Hulsmann M. et al. em 2000, se o paciente apresentar hipersensibilidade ao Hipoclorito de Sódio, deve-se ser prescrito antibiótico, anti-histamínicos e corticosteroides.

4.3 Manchas e/ou descoloração de roupa do paciente

Durante a irrigação o tipo de acidente mais frequente são as manchas de roupas

Durante o Manuseio das seringas contendo Hipoclorito de Sódio, se houver contato da solução com a roupa do paciente é notado rapidamente o seu poder branqueador, mesmo que o contato seja com uma pequena quantidade do líquido (Noites, 2009).

Os EPI's é a forma mais eficaz para evitar que ocorra esse tipo de acidente, o paciente deve usar uma proteção de tamanho adequado para que não haja descoloração de suas vestes e o cirurgião dentista deve manusear com cautela o NaOCl (Spencer, 2007).

4.4 Obstrução das vias aéreas superiores

Para se evitar este tipo de acidente é necessário a utilização de isolamento absoluto no dente, pois se este não for utilizado pode causar a obstrução das vias aéreas superiores por inalação ou ingestão do NaOCl. (Noites,2009).

Caso isto aconteça o paciente deve fazer bochecho abundante com água, em casos mais graves deve ser orientado a procurar atendimento hospitalar, pois em alguns casos é necessário a desobstrução das vias aéreas. A inalação ou ingestão do produto pode causar irritação na garganta em casos mais simples e em casos mais sérios lesionar as vias aéreas superiores a deixando comprometida (Noites, 2009).

4.5 Danos Oftálmicos

A principal forma de evitar acidentes oftálmicos é com a utilização de óculos de proteção, tanto para o paciente como para o dentista, e durante o tratamento o cirurgião dentista deve ser cauteloso durante o manuseio do NaOCl. A dor provocada pelo contato do NaOCl com os olhos é aguda e instantânea, podendo ocasionar danos oftálmicos, podendo haver perda de celular epiteliais da córnea, os sinais e sintomas apresentados são lacrimejo, ardor e eritema (Ingram, 1990). A

primeira conduta a se proceder é irrigação abundante com soro fisiológico, e em casos mais graves deve-se encaminhar o paciente para um médico oftalmologista (Noites, 2009).

5. SINAIS E SINTOMAS DE EXTRAVASAMENTO DE NaOCl

5.1 Sinais e sintomas de extravasamento de NaOCl pelo forame apical

Quando ocorre o extravasamento de Hipoclorito de Sódio para os tecidos perirradiculares, a dor instantânea apresentada pelo paciente e a presença de sangramento pelos SCR, são sinais indicativos que houve uma lesão tecidual, estes sinais podem ocorrer imediatamente (sendo este o mais frequente), minutos depois ou até mesmo após horas. O paciente pode apresentar de uma queimadura até mesmo podendo chegar a necrose local ou extensa dos tecidos, desencadeando assim uma reação inflamatória, podendo evoluir para uma tumefação da área ao redor (Spencer, 2007).

- Aumento do edema pela face (região periorbital, bochechas e lábios)

Becking em 2001 afirmava que acidentes durante o tratamento endodôntico não são comuns de acontecer, porém na literatura há relatos de casos graves por extravasamento de NaOCl nos tecidos periapicais, tendo dor intensa e imediata, edema dos tecidos próximos, hemorragia (equimose), necrose tecidual, parestesia, infecção secundária e formação de abscesso. Freitas e Alves (2001), em uma revisão realizada foi relatado a alta toxicidade do Hipoclorito de Sódio, devido a isto causa complicações quando não é usado e manipulado corretamente e com precaução, esta toxicidade apresentada por ele que desencadeia a reação inflamatória, dor, edema, necrose, hematoma e parestesia.

5.2 Sinais e sintomas de extravasamento de NaOCl no seio maxilar

Nos casos em que ocorre a injeção acidental de Hipoclorito de Sódio no seio maxilar os sinais e sintomas que foram registrados foram: Dor aguda, gosto de cloro, edema, sensação de queimadura, hematomas, hemorragia, úlceras, área de

necrose, parestesia, trismo, alterações oculares, infecções secundárias e abscesso. Podendo-se também ter a sensação de mal-estar, se o paciente começar a apresentar hipertermia e calafrios pode ser que a infecção tenha se disseminado além do seio maxilar. Quando realizado testes de vitalidade de percussão e palpação os dentes afetados se apresentaram sensíveis (MEHRA et al., 2000). Já os sinais que o tecido do seio maxilar pode apresentar são áreas de hipertrofia, formação de cistos e uma alteração da mucosa por um tecido de granulação (BAUER, 1943).

6. CONDUTA PARA MINIMIZAR OS RISCOS DE ACIDENTES COM NaOCl

Para se reduzir os riscos de acidentes durante o período de utilização do Hipoclorito de Sódio alguns passos devem ser seguidos, como colocar um avental amplo no paciente para que o NaOCl não manche as roupas protegendo assim dos respingos, utilização de óculos de proteção tanto para o paciente como para o dentista, fazer uso do isolamento absoluto para evitar que o paciente possa ingerir ou inalar a solução irrigadora, adequação da agulha de irrigação para que ela não fique muito justa no canal radicular, permitindo assim o refluxo do líquido, durante a irrigação não fazer excesso de pressão no embolo da seringa injetora e fazer movimentos de vai e vem com a agulha durante toda a irrigação, mantendo uma via de refluxo, trabalhar com a agulha injetora pelo menos 3 mm inferior ao comprimento de trabalho. O extravasamento de NaOCl ocorre mais facilmente em dentes com amplo forame apical, dentes com rizogênese incompleta e em canais perfurados ou raízes fraturadas (NOITES; CARVALHO; VAZ, 2000).

Garcia em (2003) comenta que quando se realiza a irrigação durante o tratamento endodôntico, é necessário que se deixe um trajeto de refluxo entre a cânula injetora da solução irrigadora e o canal radicular, se o profissional mantes a cânula injetora muito afastada da região apical do dente a irrigação não será efetiva, e se a cânula injetora ficar muito perto da região apical a mesma ficara justa nas paredes do canal radicular e não terá um espaço para que haja o refluxo da solução irrigadora. A menor parte do percurso de refluxo localiza-se na região da ponta da cânula injetora, chamada de área de refluxo, fundamental para que ocorra a volta do líquido irrigador.

Gernhardt et al. em 2004, afirma que é de fundamental importância que antes de se iniciar o tratamento endodôntico e a irrigação, deve-se tirar uma radiografia do dente em questão, introduzir uma lima para ter certeza de que ela está somente dentro do canal, e se for necessário fazer uso de um localizador apical, pois se houver alguma perfuração no canal radicular ele o acusará, estas são formas para se prevenir a extrusão de NaOCl para os tecidos adjacentes.

Ao fazer a irrigação do dente, se a agulha injetora for introduzida muito para região apical no comprimento real de trabalho, haverá o travamento da ponta da agulha entre as paredes do canal, não sobrando espaço suficiente para o retorno do líquido irrigador. Sendo assim ao se perceber o estreitamento das paredes contra a agulha injetora, fazer um recuo em torno de 2 mm do comprimento do dente, para que haja o refluxo livremente da solução irrigadora e para reduzir os riscos de injeção acidental de hipoclorito de sódio nos tecidos adjacentes (Schafer, 2007).

7. PROTOCOLO DE ATUAÇÃO EM CASOS DE ACIDENTE COM NaOCl

7.1 Protocolo de atuação em extravasamento de NaOCl pelo forame apical

Nos casos em que ocorre esse tipo de acidente por extravasamento pelo forame apical ele varia de moderado a severo, para tentar minimizar a dor sentida pelo paciente e uma diminuição no edema alguns autores sugerem o uso de analgésicos, Anti-inflamatórios não esteroidais AINE's ou corticoides (Desireé et al ,2014).

Deve ser prescrito Amoxicilina 1g de 12 em 12 horas por pelo menos 5 dias ou se o paciente for alérgico a penicilina, deverá ser administrado azitromicina 500mg 1 comprimido por dia durante 3 dias, AINE's 1 comprimido de 8 em 8 horas durante 3 a 5 dias;

- Orientar ao paciente os sinais e sintomas que ele poderá apresentar e o tempo que ele levará até se recuperar;
- Fazer aplicação de frio no local imediatamente após o acidente, até as primeiras 8 horas e logo após, para que haja um aumento da circulação e drenagem do local afetado realizar bochechos com água morna e sal Spencer et al. em 2007

Segundo Goswami et al (2013), só é necessário a administração de medicamentos endovenoso e internação hospitalar em casos mais severos ou em situações que o paciente tenha probabilidade em desenvolver choque anafilático, caso não existam estes riscos, a resposta apresentada no uso de medicação oral é eficaz e satisfatória.

Crincoli et al. (2008) Recomenda que se ocorrer um acidente com NaOCl para alívio e diminuição da dor sentida pelo paciente o cirurgião dentista pode fazer o bloqueio do nervo com anestesia, fazer irrigação do canal radicular com soro fisiológico, e aplicações frias durante as primeiras 24 horas para diminuição do edema. Administrar medicações orais como analgésico para alívio da dor e terapia profilática para diminuição de riscos de infecção secundária.

Se durante o tratamento endodôntico ocorrer alguma intercorrência deve-se:

Identificar e avaliar o problema imediatamente;

O profissional deve esclarecer e orientar e as dúvidas do paciente;

Na maior parte das vezes que ocorre este tipo de acidente, se o tratamento for adequado e imediato, as chances para um prognóstico positivo é muito maior. Caso as providências a serem tomadas sejam tardias o paciente pode apresentar parestesia, cicatrizes e na área lesada apresentar fadiga dos músculos envolvidos (Hulsmann M. et al, 2000)

7.2 Protocolo de atuação em casos de extravasamento de NaOCl no seio maxilar

Pinheiro et al. (1998) preconiza o uso de antibioticoterapia com amoxicilina por sete dias atingindo microrganismos gram-positivos e gram-negativos, associando o uso de antibióticos, antiinflamatórios e analgésicos

Em casos onde o extravasamento cause infecção severa acometendo outros locais como a órbita e regiões intracranianas, são indicados antibióticos intravenosos (HAUMAN et al., 2002).

O uso de descongestionantes nasais é indicado pois auxilia na oxigenação e supuração do seio maxilar (PINHEIRO et al., 1998).

Segundo Ehrich et al. (1993) e Yarrington (1970), quando há o extravasamento de NaOCl no seio maxilar o tratamento ideal a se proceder frente à isto seria a irrigação do seio maxilar com 30 ml de soro fisiológico através do forame apical, antes dos primeiros 5 minutos de exposição do seio maxilar com a solução irrigadora.

Segundo Iikubo et al. (2002), em caso de sinusite maxilar devido a extrusão de NaOCl a irrigação pelo forame apical com soro fisiológico no seio maxilar pode causar menos riscos em relação a procedimentos cirúrgicos.

Se for necessário este tratamento, pode ocorrer de ir junto com a irrigação do seio maxilar com soro fisiológico restos necróticos, raspas de dentina e bactérias, para que isto não aconteça é necessário preparar o canal radicular e o irrigar com substancias apropriadas, e após o procedimento prescrever antibioticoterapia (IIKUBO et al., 2002).

Segundo Hülsmann, Hahn (2000), se houver edema da área, deve-se fazer compressas quentes para ocorrer vasodilatação e estimular a circulação sanguínea

7.3 Protocolo de atuação em acidentes com NaOCl na face Tratamento para os danos na face:

Segundo Noites. et al, em 2009, caso ocorra acidentes com Hipoclorito de Sódio e o mesmo atinja a face do paciente, deve-se lavar com água abundante, com muito cuidado para que o NaOCl não se espalhe com a pressão da agua e atinja outros locais como por exemplo os olhos do paciente.

Lavar a área da face atingida delicadamente com soro fisiológico ou água da torneira.

7.4 Protocolo de atuação em acidentes com NaOCl na mucosa oral

Em acidentes onde o produto atinge a mucosa oral, o paciente deverá ser orientado quando a lavagem abundante com água destilada, observar se não há áreas necrosadas, caso houver fazer uma prescrição antibiótica para evitar infecções secundárias, prescrever analgésicos. Caso haja a ingestão da solução irrigante fazer o encaminhamento para tratamento hospitalar.

7.5 Protocolo de atuação em acidentes com NaOCl mucosa oftálmica.

Em casos de acidentes com NaOCl em região oftálmica deve-se irrigar abundantemente os olhos com água ou soro fisiológico, e em casos mais severos encaminhar o paciente para um médico oftalmologista. (Noites, 2009).

8. DISCUSSÃO

No tratamento endodôntico o Hipoclorito de Sódio pode extravasar pelo forame apical durante a irrigação e atingir os tecidos periapicais, este tipo de acidente é o mais preocupante devido aos sinais e sintomas que são apresentados imediatamente pelo paciente. Alguns fatores predispõem para que este tipo de acidente ocorra, como destruição do forame apical durante o preparo mecânico, dentes com amplo forame apical, reabsorções externas e excesso de pressão no momento da irrigação (Becking, 1991)

Quando ocorrer a extrusão da solução deve ser considerado fazer o bloqueio do nervo com anestésico local para alívio instantâneo da dor, mudar o tipo de solução irrigadora para impedir reações adicionais, prescrever analgésicos, antibioticoterapia profilática para que não ocorra infecções pela lesão causada, corticoide e em alguns casos terapia anti-histamínica. E para uma diminuição do edema na área afetada, fazer uso de compressas frias (Crincoli et al., 2008)

Quando é analisado nas literaturas presentes, pode-se observar que os casos ocorridos não são frequentemente documentados, devido a isto não se encontra

em literaturas disponíveis estudos consideráveis da frequência que ocorrem acidentes por extravasamento de Hipoclorito de Sódio (Behrents et al., 2012)

Esta monografia de acidentes por extravasamento de Hipoclorito de Sódio durante o tratamento endodôntico teve como objetivo contribuir com informações para o acadêmico de odontologia, e contribuição para que o cirurgião dentista saiba como proceder frente a esta situação de forma segura, sabendo identificar e atuar neste tipo de acidente.

9. CONCLUSÃO

Durante o Tratamento endodôntico, é de extrema importância a combinação de instrumentos manuais juntamente com as substâncias químicas que auxiliam durante a instrumentação, conhecida como fase químico-mecânico. Mesmo estas soluções irrigadoras sendo empregadas somente dentro dos canais radiculares, pode ocorrer destas extravasarem para os tecidos periapicais, tornando assim importante o conhecimento dos materiais utilizados no tratamento endodôntico e o conhecimento biológico.

O Hipoclorito de Sódio apresenta características com ótima efetividade no tratamento endodôntico, porém em contrapartida pode provocar sérias complicações se não for usado com cautela e de forma adequada, sendo assim necessário utilizar de medidas preventivas para que não ocorra acidentes durante a utilização deste irrigante.

Este é classificado com uma boa eficiência na dissolução de matérias orgânicas, e eficiente contra microrganismos devido sua ação bactericida e bacteriostática, fazendo com que a sua utilização durante o tratamento endodôntico seja fundamental obtendo-se assim o sucesso no tratamento.

A resposta inflamatória nos tecidos conjuntivos quando se ocorre acidentes com extravasamento da solução para os tecidos periapicais, causa sintomas como dor intensa, edema, hemorragia, equimose, necrose tecidual e parestesia.

Boa parte dos acidentes envolvendo o Hipoclorito de Sódio ocorrem pela extrusão de NaOCl nos tecidos perirradiculares, o excesso de pressão na seringa de

irrigação durante o preparo, e raízes fraturadas são responsáveis por alguns casos de necrose tecidual teciduais, outro acidente que é muito comum é o descolorir roupas pelo contato com o NaOCl

Alguns métodos são utilizados para se reduzir o risco de acidentes com NaOCl, como a utilização de isolamento absoluto durante o tratamento endodôntico, evitando que o paciente faça a ingestão do produto ou o inale, utilização de Hipoclorito de Sódio em concentrações mais baixas, ao fazer a irrigação dos canais não usar demasiada força para não ocorrer excesso de pressão na seringa não ocorrendo assim a injeção acidental de NaOCl nos tecidos perirradiculares, utilização de óculos de proteção tanto para o paciente quanto para o cirurgião dentista, estas são algumas formas para evitar complicações com o Hipoclorito de Sódio durante o tratamento endodôntico.

Devido a isto é de fundamental importância que o cirurgião dentista conheça as características do Hipoclorito de Sódio, conheça os sinais e sintomas que o paciente pode apresentar em casos de extravasamento de NaOCl, e saber como proceder frente a um acidente durante o tratamento endodôntico de forma segura e eficaz.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALVES, D. F.; GOMES F.B.; SAYLÃO S. M.; MOURATO A. P. **Tratamento clínico cirúrgico de perfuração do canal radicular com MTA.** Caso Clínico. Int J Dent. V. 4, p. 37, cap. 40, 2005.

ARGUELLO, K. (2001). Visión Actualizada de la Irrigación en Endodoncia: **Más Allá del NaOCl de Sodio.** Disponível em:
[http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_19 .htm](http://www.carlosboveda.com/Odontologosfolder/odontoinvitadoold/odontoinvitado_19.htm).

BAKER, N. A. et al. **Scanning electron microscopic study of the efficacy of various irritating solutions.** J Endod, v.1, n.4, p.127-135, 1975.

BALTO, H.; AL-NAZHAN, S. (2002). **Accidental injection of sodium hypochlorite beyond the root apex.** Saudi Dental Journal, Volume 14 (1), pp. 36-38.

BAUER, W. H. **Maxillary sinusitis of dental origin.** Am J Orthod Oral Surg, n.29, p.133-51, 1943.

BAUMGARTNER, J. C.; CUENIN, P. R. **Efficacy of several concentrations of sodium hypochlorite for root canal irrigation.** J Endod, v.18, n.12, p.605-612, 1992.

BECKING A. G. **Complications in the use of sodium hypochlorite during endodontic treatment. Report of three cases.** Oral Surg Oral Med Oral Pathol. v. 71, p. 346-8, 1991.

BEHRENTS, K.; SPEER, M.; NOUJEIM, M. (2012). **Sodium hypochlorite accident with evaluation by cone beam tomography.** International Endodontic Journal, 45 (5), pp. 492-498.

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.

- BOUTSIOUKIS, C.; PSIMMA, Z.; KASTRINAKIS, E. (2013). **The effect of flow rate and agitation technique on irrigant extrusion** ex vivo. *International Endodontic Journal*, Volume 47 (5), pp. 487-496.
- BOWDEN, J.; ETHUNANDAN, M.; BRENNAN, P. (2006). **Life-threatening airway obstruction secondary to hypochlorite extrusion during root canal treatment.** *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, Volume 101 (3), pp.402-404.
- BYSTROM, A.; SUNDQVIST, G. **Bacteriological evaluation of the effect of 0,5 percent sodium hypochlorite in endodontic therapy.** *Oral Surg Oral Med Oral Patho Oral Endo*, v. 55, n. 3, p. 307-12, 1983.
- CALISKAN, M. K.; TURKUN, M.; ALPER, S. (1994). **Allergy to sodium hypochlorite during root canal therapy.** *In Endod J*, 27 (3), pp. 163-7.
- CÂMARA, A. C.; ALBUQUERQUE, M. M.; AGUIAR, C. M. **Irrigating Solutions used in the biomechanical preparation of root canals.** *Pesq Bras Odontoped Clin Integr*, v. 10, n. 1, p. 127-33, 2010.
- CRINCOLI, V.; SCIVETTI, M.; DI BISCEGLIE, M. B.; PILOLLI, G. P.; FAVIA, G. **Unusual case of adverse reaction in the use of sodium hypochlorite during endodontic treatment: a case report.** *Quint Int*, v. 39, n. 2, pag.e71-e72, 2008.
- CRINCOLI, V.; SCIVETTI, M.; DI BISCEGLIE, M. B.; PILOLLI, G. P.; FAVIA, G. **Unusual case of adverse reaction in the use of sodium hypochlorite during endodontic treatment: a case report.** *Quintessence Int* 2008; 39(2):70-73.
- DESIRÉE C, Regalado Farreras **Sodium Hypochlorite Chemical Burn in an Endodontist's Eye during Canal Treatment Using Operating Microscope** *J of Endodontics*. 2014;40 :1275 – 1279
- EHRICH, D. G.; BRIAN, J. D.; WALKER, W. A. **Sodium hypochlorite accident: inadvertent injection into the maxillary sinus.** *J Endod*, v.19, n.4, p.180-182, 1993.
- ESTRELA, C. et al. (2002). **Mechanism of action of sodium hypochlorite.** *Brazilian Dental Journal*, Volume 13 (2), pp.113-117.

ESTRELA, C.R. **Eficácia antimicrobiana de soluções irrigadoras de canais radiculares.** Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Goiás – UFGO. Goiânia, 2000.

FIDALGO TKS; BARCELOS R; PETRÓPOLIS BD; AZEVEDO BR; PRIMO IG; SILVA FILHO FC. **citotoxicidade de diferentes concentrações de hipoclorito de sódio sobre osteoblastos humanos.** rGo 2009 jul.-set.;57(2):317-21.

FREITAS V. L. T.; ALVES S. M. M. **Acidentes provocados por soluciones irrigadoras durante La práctica endodôntica.** Rev Asoc Odontol Argen. v. 89, p. 173-6, 2001.

GARCIA R. B. **Acidentes e complicações na irrigação.** São Paulo, Santos, 2003.

GATOT A.; ARBELLE J.; LEIBERAN A.; YANAI-INBAR I. **Effects of sodium hypochlorite on soft tissues after its inadvertent injection beyond the root apex.** J Endodon. v. 17, p. 573-4, 1991.

GERNHARDT, C.; EPPENDORF, K.; KOZLOWSKI, A.; BRANDT, M. (2004). **Toxicity of concentrated sodium hypochlorite used as an endodontic irrigant.** International Endodontic Journal, Volume 37 (4), pp. 272-280.

GOSWAMI M, CHHABRA N, KUMAR G, VERMA M & CHHABRA A. **Sodium hypochlorite dental accidents.** 2012; 34:66-69

GUIVARC'H M, ORDIONI U, AHMED HM, et al. **Sodium hypochlorite accident: a systematic review.** J Endod. 2017;43(1):16–24.

HAAPASALO, M.; ENDAL, U.; ZANDI, H. (2005). **Eradication of endodontic infection by instrumentation and irrigation solutions.** Endodontic Topics, Volume 10 (1), pp. 77– 102.

HAAPASALO, M.; SHEN, Y.; RICUCCI, D. (2010). **Reasons for persistent and emerging post treatment endodontic disease.** Endodontic Topics, Volume 18 (1), pp. 31-50.

HARRISON, J. W. **Irrigation of the root canal system.** Dent Clin North Am. v.28, n. 4, p. 797-808, 1984.

HAUMAN, C. H.; CHANDLER, N. P.; TONG, D. C. **Endodontic implications of the maxillary sinus: a review.** Int Endod J, v.35, n.2, p.127-141, 2002.

HELING, I. **Rostitein I.Bactericidal and Cytotoxic Effects of Sodium Hypochlorite and Sodium Dichloroisocyanurate Solutions In Vitro.** Journal of Endodontics. 2001;27: 278 – 280

HÜLSMANN, M.; HAHN, W. **Complications during root canal irrigation: Literature review and case reports.** Int Endod J, v.33, n.3, p.186-193, 2000.

HULSMANN, M.; RODIG, T.; NORDMEYER, S. (2009). **Complications during root canal irrigation. Endodontic topics,** Volume 16 (1), pp. 27-63.

IKUBO, M. et al. **Nonsurgical treatment for odontogenic maxillary sinusitis using irrigation through the root canal: preliminary case report.** Tohoku J Exp Med, v.197, n.1, p.47-53, 2002.

INGRAM, T. (1990). **Response of the human eye to accidental exposure to sodium hypochlorite.** Journal of Endodontics, Volume 16 (5), pp. 235-238.

JUAREZ, R. P.; LUCAS, O. N. **Complicaciones ocasionadas por La infiltración accidental com uma solução de hipoclorito de sódio.** Revista ADM. v. 58, n. 5, p. 173176, 2001.

JUNGBLUTH, H.; MARENDING, M.; DE-DEUS, G. (2011). **Stabilizing sodium hypochlorite at high pH: effects on soft tissue and dentin.** Journal of Endodontics, Volume 37 (5), pp. 693-696.

KUSTARCI, A.; AKPINAR, K.; SUMER, Z. (2008). **Apical extrusion of intracanal bacteria following use of various instrumentation techniques.** International Endodontic Journal, Volume 41 (12), pp. 1066-1071.

LEONARDO, M. (2005). **Tratamento dos canais radiculares.** In: **Endodontia.** Artes Médicas Editora. Brasil.

MACEDO, R. (2013). **Optimizing the chemical efficiency of NaOCl.** Academic Center for Dentistry Amsterdam (ACTA), pp. 10-125.

MEHRA, P.; CLANCY, C.; WU, J. **Formation of a facial hematoma during endodontic therapy.** J Am Dent Assoc, v.131, n.1, p.67-71, 2000.

MOHAMMADI, Z. et al. (2011). **Residual antibacterial activity of a new modified sodium hypochlorite-based endodontic irrigation solution.** Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal, Volume 16 (4), pp. 588-592.

NOITES, R.; CARVALHO, M.; VAZ, I. (2009). **Complicações que podem surgir durante o uso do Hipoclorito de Sódio no Tratamento Endodôntico.** Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial, Volume 50 (1), pp. 53-56.

NOITES, R.; CARVALHO, M.; VAZ, I. (2009). **Complicações que podem surgir durante o uso do Hipoclorito de Sódio no Tratamento Endodôntico.** Rev. Port. Estomatol e Med Dent. 50 (1), pp. 53-5.

NOITES, R.; CARVALHO, M. F; VAZ, I. P. **Complicações que podem surgir durante o Uso do Hipoclorito de Sódio no Tratamento Endodôntico.** Rev Port Estomatol Ciru Maxilofac, v.50, n.1, 2009.

PINHEIRO, A. D. et al. **Sinusitis: Current concepts and management.** In: BAILEY, B.J. **Head and Neck Surgery – Otolaryngology.** 2.ed. Philadelphia, USA: LippincottRaven Publishers, 1998, p.441-55.

PRETEL, H.; BEZZON, F.; FALEIROS, F., BODINI C.; DAMETTO, F.; VAZ, L. G. **Comparision between irrigants solutions in endodontics: chlorexidine x sodium hipocloride.** Rev Gaúcha Odontol, v. 59, suplemento 0,p.127-132, 2011.

PSIMMA, Z.; BOUTSIUKIS, C.; KASTRINAKIS, E. (2013). **Effect of Needle Insertion Depth and Root Canal Curvature on Irrigant Extrusion Ex Vivo.** Journal of Endodontics, Volume 39 (4), pp. 521-524.

RESNICK, L. et al. **Stability and inactivation of HTLV-III/LAV under clinical and laboratory environments.** J Am Med Assoc, v.255, n.14, p.1887-1891, 1986.

ROSSI-FEDELE, G. et al. (2012). **Antagonistic Interactions between Sodium Hypochlorite, Chlorhexidine, EDTA, and Citric Acid.** Journal of Endodontics, Volume 38 (4), pp. 426–431.

SALZGEBER RM, BRILLIANT JD. **an in vivo evaluation of the penetration of an irrigating solution in root canals.** J endod 1977 oct;3(10):394-8.

SCHAFER, E. (2007). **Irrigation of the root canal.** Endo. Volume 1 (1), pp. 11-27.

SIQUEIRA JF JR, UZEDA M. **Influence of different vehicles on the antibacterial effects of calcium hydroxide.** J Endod. 1998; 24: 663 5

SIQUEIRA JR., J. F. **A etiology of root canal treatment failure: why welltreated teeth can fail.** Int Endod J, v. 34, 2001.

SIQUEIRA JR, J. F.; ARAUJO, M. C. P.; GARCIA, P. F.; FRAGA, R. C. & DANTAS, C. J. S. **Histological evaluation of the effectiveness of five instrumentation techniques for cleaning the apical third of root canals.** J Endod, v.23, n.8, p.499 – 502, 1997 b.

SOARES, J., Goldberg, F. (2003). **In: Endodoncia, Técnica y Fundamentos.** Buenos Aires, Editorial Médica Panamericana S.A., pp 141-166.

SOARES, R. G. et al (2006). **Injeção acidental de hipoclorito de sódio na região periapical durante tratamento endodôntico: relato de caso.** Revista Sul-Brasileira de Odontologia, 4 (1), pp. 17-21.

SPENCER, H.; IKE, V.; BRENNAN, P. (2007). **Review: the use of sodium hypochlorite in endodontics - potential complications and their management.** British Dental Journal, Volume 202 (9), pp. 555-559.

SPANGBERG, L.; ENGSTROM, B.; LANGELAND, K. **Biologic effects of dental materials. 3. Toxicity and antimicrobial effect of endodontic antiseptics in vitro.** Oral Surg Oral Med Oral Pathol. v. 36, n. 6, p.856-871, 1973.

SUTER, B.; LUSSI, A.; SEQUEIRA, P. **Probability of removing fractured instruments from root canals.** Int Endod J, v. 38, n. 2, p. 112-23, 2005.

WINTER, J.; ILBERT, M.; GRAF, P. (2008). **Bleach activates a redox-regulated chaperone by oxidative protein unfolding.** Cell, Volume 135 (4), pp. 691-701.

WITTON R, BRENNAN PA.. **Severe tissue damage and neurologic deficit following extravasation of sodium hypochlorite solution during routine endodontic treatment.** British Dental J 2005; 749-750.

YARINGTON, C. T. **The experimental causticity of sodium hypochlorite in the esophagus.** Ann Otol Rhinol Laryngol, v.79, n.5, p.895-899, 1970.

ZEHNDER, M. et al. (2002). **Tissue-dissolving capacity and antibacterial effect of buffered and unbuffered hypochlorite solutions.** Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics, Volume 94 (6), pp. 756–62.

ZEHNDER, M. (2006). **Root Canal Irrigants.** Journal of Endodontics, Volume 32 (5), pp. 389-395.

ZOU, L. et al. (2010). **Penetration of sodium hypochlorite into dentin.** Journal of Endodontics, Volume 36 (5), pp. 793-796.