

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA**

Érica Beatriz Faria Coelho

**ACIDENTES COM SOLUÇÕES IRRIGADORAS
UTILIZADAS NA TERAPIA ENDODÔNTICA**

BELO HORIZONTE

2014

Érica Beatriz Faria Coelho

**ACIDENTES COM SOLUÇÕES IRRIGADORAS
UTILIZADAS NA TERAPIA ENDODÔNTICA**

Monografia apresentada ao curso de especialização em Endodontia da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial da obtenção do título de especialista em Endodontia.

Orientadora: Prof^a. Sandra Maria de Melo Maltos
Co-Orientadora: Prof^a. Dr^a. Kátia Lucy de Melo Maltos

BELO HORIZONTE

2014

Dedicatória

A minha querida família pelo amor, compreensão, sempre apoiando as minhas conquistas.

Ao Pedro, meu amor, pelo carinho, paciência e ao incentivo.

Agradecimentos

A Deus, meu guia, minha força e esperança.

A minha família e vovó Carminha, responsável por mais essa vitória, mais uma fase concluída.

A professora Sandra Maria, minha mestra, pela pessoa que é: competente, companheira. Que me guiou nessa intensa jornada, e foi imprescindível nesse projeto.

A Universidade Federal de Minas Gerais, pelos amigos, companheiros e mestres que eu tive o imenso prazer de conhecer e levarei todos para a vida inteira, pelos momentos compartilhados durante nossa trajetória.

A Turma do Duster, por proporcionar os melhores momentos do curso, e me fez entender o significado de companheirismo.

Aos funcionários da especialização, Cris e Eva, por estar sempre disponíveis a nos ajudar sempre com um sorriso no rosto.

As meninas da PUC, Priscilla Gama, pela ajuda e orientação para a realização desse trabalho e a Tahyna Duda, por todo apoio e incentivo.

Ao pessoal da COAC, pelo incentivo, força e orientação durante a minha jornada na Odontologia.

As pessoas que de alguma forma colaboraram para a realização desse projeto

Epígrafe

Conhecimento não é aquilo que você sabe, mas o que você faz com aquilo que você sabe.” - Aldous Huxley

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS

RESUMO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 SOLUÇÕES IRRIGADORAS DO SISTEMA DE CANAIS RADICULARES	12
2.1.1 Requisitos de uma solução irrigadora	13
2.1.2 Soluções Irrigadoras	13
2.1.2.1 Hipoclorito de Sódio	13
2.1.2.2 Clorexidina	17
2.1.2.3 Ácido acético	20
2.1.2.4 Ácido etilenodiamino tetracético dissódico	21
2.1.2.5 Acidentes com as soluções irrigadoras	22
2.2 TRATAMENTO	30
2.3 PROTOCOLO CLÍNICO	31
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	32
4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

LISTAS DE ABREVIATURAS

SCR – Sistemas de canais radiculares

EDTA – Ácido Etilenodiamino Tetracético Dissódico

NaOCl – Hipoclorito de Sódio

CLX – Gluconato de Clorexidina

MEV – Microscopia Eletrônica por Varredura

RESUMO

O emprego de substâncias químicas utilizadas como auxiliares no preparo mecânico do sistema de canais radiculares (SCR) tem como função principal auxiliar na limpeza desse sistema. Para tal, essas soluções devem apresentar ação antimicrobiana, dissolver resíduos teciduais, promover lubrificação facilitando a ação instrumentação endodôntica e apresentar baixa toxicidade aos tecidos periapicais. Dentre essas substâncias tem-se principalmente o Hipoclorito de Sódio, a Clorexidina e o Vinagre de Maçã. No entanto, nenhuma substância química auxiliar atende a todos os requisitos e propriedades ideais para que o tratamento endodôntico seja bem sucedido. E, uma preocupação está na toxicidade dessas soluções que podem causar acidentes e/ou complicações durante o preparo mecânico-químico do SCR.

Palavras-chave: Soluções irrigadoras. Acidentes. Canais radiculares

ABSTRACT

The usage of chemicals to assist in mechanical preparation of the root canal system (RCS) has as its main purpose to help cleaning this system. To do so, these solutions must show antimicrobial activity must dissolve tissue waste, promote lubrication, facilitating action endodontic instrumentations and display low toxicity to periapical tissues. Among these substances there are Sodium Hypochlorite, Chlorexidine and Apple Acider Vinegar. However, no auxiliary chemical meets all the requirements and ideal properties for the endodontic treatment to be successful. And there is a concern about the toxicity of these solutions, which can cause accidents or complications during chemical mechanical preparation of the RCS.

Key words: Irrigation solutions. Accidents. Irrigation. Root canal.

1 INTRODUÇÃO

As soluções irrigadoras desempenham um importante papel na terapia endodôntica e sua utilização durante o preparo mecânico-químico é de extrema importância para a limpeza e eliminação dos microrganismos presentes no interior do SCR infectados. Dependendo da anatomia do conduto radicular, patógenos podem persistir nas ramificações presentes e em outras áreas onde o instrumento endodôntico não é capaz de alcançar, podendo persistir e recontaminar o SCR (CÂMARA; ALBUQUERQUE; AGUIAR, 2010).

Assim, inúmeras soluções são apresentadas ao clínico com o propósito de associá-las à preparação do canal radicular. Dentre elas tem-se principalmente o Hipoclorito de Sódio (NaOCl), Clorexidina (CLX), Ácido Etilenodiamino Tetracético Dissódico 17% (EDTA) e o Ácido Acético. Essas soluções irrigadoras devem exibir potente ação antimicrobiana, ter capacidade de dissolver material orgânico, ser lubrificante, apresentar baixa tensão superficial e não apresentar efeitos citotóxicos para os tecidos perirradiculares (ESTRELA, 2004).

O hipoclorito de sódio é o irrigante mais utilizado na terapia endodôntica devido a sua eficiência antimicrobiana contra um amplo espectro de bactérias, alto poder de dissolução tecidual e relativamente baixa toxicidade sistêmica, sendo a sua biocompatibilidade inversamente proporcional à sua concentração (OMID; DONALD; ROBERT, 2008).

Diversos acidentes ou complicações utilizando as soluções irrigadoras podem ocorrer durante o preparo mecânico-químico, que vai desde uma reação alérgica ao produto até uma injeção inadvertida aos tecidos periapicais. Por isso a correta maneira de se realizar a técnica de irrigação e a escolha da substância a ser utilizada no tratamento é de extrema importância (CRINCOLLI et al., 2008).

Tendo em vista a importância da irrigação no tratamento endodôntico este estudo objetiva revisar a literatura referente às possíveis complicações e/ou acidentes que possam surgir durante a sua utilização e como proceder diante destes acidentes.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 SOLUÇÕES IRRIGADORAS DO SISTEMA DE CANAIS RADICULARES

A limpeza do SCR consiste na eliminação de irritantes como microrganismos e seus subprodutos além de tecido pulpar vivo ou necrosado propiciando assim o reparo dos tecidos perirradiculares, e para contribuir com esta limpeza lança-se mão de substâncias químicas com propriedades físicas e químicas adequadas (SIQUEIRA JR., 2004).

A terapia endodôntica visa, por meio do preparo mecânico-químico, eliminar ou pelo menos reduzir o número de bactérias viáveis presentes no SCR infectados. Acredita-se que, apesar de não se alcançar a esterilidade, após essa conduta, o número de microrganismos remanescentes é insuficiente para recolonizar os SCR (BYSTRÖM; SUNDQVIST, 1981,1983; SIQUEIRA JR. et al.,1997a,b).

A utilização das soluções irrigadoras durante a terapia endodôntica é de suma importância para a limpeza, eliminação e ou redução dos microrganismos presentes no interior do SCR infectados não acessíveis aos instrumentos endodônticos. Além de facilitar a ação dos instrumentos ela penetra nessas regiões, como nos túbulos dentinários, delta apical, canais laterais, canais acessórios onde os patógenos estão confinados reduzindo assim a capacidade de recolonização do SCR (OMID; DONALD; AVERBACH, 2007).

Outro fator importante está associado à complexa anatomia do SCR onde durante o preparo mecânico aproximadamente 50% de suas paredes ficam sem a instrumentação adequada, o que confirma a necessidade de se associar a este preparo uma irrigação utilizando substâncias químicas adequadas o que potencializará a assepsia do SCR (PRETEL et al., 2011).

2.1.1 Requisitos de uma solução irrigadora

Para que um irrigante endodôntico tenha ação durante o preparo do SCR alguns requisitos devem ser considerados. Dentre os principais tem-se: o efeito antimicrobiano, a biocompatibilidade da solução utilizada com os tecidos periapicais, a capacidade de dissolução tecidual, a concentração da solução, a temperatura ideal, o volume necessário e o tempo de ação para que a solução possa demonstrar o efeito desejado. Além disso, deve facilitar a ação dos instrumentos endodônticos no interior do canal radicular, alterar o pH do meio e prevenir um possível escurecimento do dente (ESTRELA, 2004).

Várias substâncias químicas são utilizadas durante o preparo mecânico-químico do SCR. Dentre as mais utilizadas tem-se: NaOCl, (EDTA), ácido acético (vinagre), CLX e outros.

Diversos acidentes e complicações podem ocorrer durante a irrigação do SCR. Dentre eles destacam-se principalmente danos aos olhos do operador e paciente, injeção da solução além do forame apical e reações alérgicas (HULSMANN; HAHN, 2000).

2.1.2 Soluções irrigadoras

2.1.2.1 Hipoclorito de Sódio

Foi utilizado pela primeira vez em 1792 com o nome de água de Javele, constituída de uma mistura de hipoclorito de sódio e potássio. Em 1820, Labarraque obteve o hipoclorito de sódio com teor de cloro ativo de 2,5% utilizando-o para antissepsia de feridas. Entretanto, em 1915, Dakin durante a Primeira Guerra Mundial, observou que, embora houvesse a antissepsia da ferida, a cicatrização ocorria muito

tardiamente em consequência da alta concentração de hidróxido de sódio, que é irritante aos tecidos e independentes da concentração do hipoclorito de sódio. Ele propôs, então uma nova solução de hipoclorito de sódio com 0,5% de cloro ativo neutralizado com ácido bórico, diminuindo seu pH para 9 e tornando-a mais neutra, menos estável, porém permitindo a ação antisséptica sem ação das hidroxilas livres. Esta solução ficou conhecida como Solução de Dakin (PÉCORA; SOUZA NETO; ESTRELA, 1999; BORIN; BECKER; OLIVEIRA, 2007).

Em 1917, Barret iniciou o uso da solução de Dakin para irrigação de canais radiculares e relatou a eficiência dessa solução como antisséptico. Coolidge em 1919, também empregou o hipoclorito de sódio para melhorar o processo de limpeza e de antisepsia do canal radicular. Em 1936, Walker indicou a utilização do hipoclorito de sódio a 5% (soda clorada) para o preparo de canais radiculares de dentes com polpas necrosadas, uma vez que auxilia o operador, no preparo endodôntico devido aos microrganismos que um canal radicular pode abrigar. Em 1943, Grossmann, propôs o emprego de uma técnica de irrigação de canal radicular alternando o hipoclorito de sódio a 5,0% com o peróxido de hidrogênio 3%, uma vez que a reação entre as duas substâncias promoveria efervescência com liberação de oxigênio nascente, contribuindo no desbridamento, favorecendo a eliminação de microrganismos e resíduos do SCR. Posteriormente, vários estudos foram desenvolvidos para avaliar as soluções de NaOCl, seu poder de dissolução tecidual e sua ação bactericida em diferentes concentrações (ESTRELA, 2000; BORIN; BECKER; OLIVEIRA 2007).

O NaOCl é um composto halogenado e pode ser encontrado em uma série de produtos contendo concentrações variáveis:

- Líquido de Dakin: solução de NaOCl a 0,5% neutralizada por ácido bórico;
- Líquido de Dausfrene: solução de NaOCl a 0,5% neutralizada por bicarbonato de sódio;
- Solução de Milton: solução de NaOCl a 1% estabilizada por de cloreto de sódio a 16%;
- Licor de Labarraque: solução de NaOCl a 2,5%;

- Soda clorada: solução de NaOCl de concentração variável entre 4 e 6%.
- Água sanitária: soluções de NaOCl a 2,5%

A literatura nos mostra que o NaOCl é a solução irrigadora de escolha utilizada na clínica endodôntica por apresentar grande capacidade de dissolução tecidual, atividade antimicrobiana, baixa tensão superficial, pH alcalino, promover clareamento, ser desodorizante, apresentar baixa toxicidade nas concentrações clínicas utilizadas, neutralizar produtos tóxicos, ter ação rápida além de favorecer a instrumentação (BYSTROM; SUNDQVIST, 1981,1983; ORSTAVIK; HAAPASALO, 1990; JEANSONNE; WHITE, 1994; OMID; DONALD; AVERBACH, 2007; CRICOLLI et al. 2008; FARREN; SADOFF; PENNA, 2008; MOTTA et al. 2009; STIRTON; CARDOSO, 2009). Entretanto, esta solução apresenta toxicidade em tecidos vitais, tendo como resultado a ulceração e necrose da pele (PASHLEY et al., 1985). Além dessas propriedades, devem-se considerar também seus efeitos causados sobre a dentina, sua interação com outras substâncias e a estabilidade química (FARREN; SADOFF; PENNA, 2008).

Uma desvantagem dessa solução é a sua toxicidade aos tecidos periapicais podendo causar danos irreversíveis e a severidade da reação inflamatória provocada está na dependência do tempo que o tecido ficou em contato com a substância (OMID; DONALD; AVERBACH, 2007; PELKA; PETSCHERT, 2008).

Há muita controvérsia a cerca da concentração ideal da solução de NaOCl utilizado na terapia endodôntica. Diferentes concentrações são encontradas no mercado para essa prática e podem variar desde 0,5% até 5,25%. Segundo Omid, Donald e Robert (2007), a atividade antimicrobiana e solvente do NaOCl depende da concentração da solução química. Soluções mais concentradas apresentam maior atividade antimicrobiana e maior dissolução tecidual. Contrariamente, outras pesquisas observaram que a concentração ideal de uso clínico do NaOCl é a de 1%, com pH próximo a 11, pois concentrações superiores não apresentam melhor capacidade bactericida, ao passo

que levam a um maior grau de agressão aos tecidos periapicais (ZEHNDER, 2006; EI KARIM; KENNEDY; HUSSEY, 2007).

A biocompatibilidade das soluções de hipoclorito de sódio com os tecidos periapicais está inversamente relacionada com sua concentração como relatado por Simões et al., 2010. Segundo esses autores, as menores concentrações (0.5% e 1%) são bem toleradas pelos tecidos, já quando utilizadas a concentrações maiores (5.25%) observou-se intensa reação inflamatória tecidual. O controle do processo inflamatório também depende do uso cuidadoso da solução, caso contrário o processo pode durar por períodos mais longos, levando ao prognóstico pós-operatório desfavorável. (ESTRELA, 2000; OMID; DONALD; AVERBACH, 2007; PONTES et al., 2008; FARREN; SADOFF; PENNA, 2009).

Um estudo realizado por Oliveira et al. (2013) teve como objetivo avaliar a resposta inflamatória da solução de hipoclorito de sódio em tecido conjuntivo subcutâneo de ratos. Para o estudo foram utilizados 40 ratos divididos em 4 grupos os quais foram submetidos a um corte na parte das costas, onde utilizou-se concentrações diferentes da solução de NaOCl: 0,5%, 1%, 2,5%, e 5% com o pH variando de 7, 9 e 11. Em cada ferida foi colocada uma quantidade de solução, sendo que em três destas feridas utilizou-se soluções com concentrações diferentes, enquanto que o quarto quadrante serviu de grupo controle. Após o tempo considerado na pesquisa os animais foram sacrificados em 3, 7 e 14 dias e as amostras encaminhadas para análise histológica. Todas as feridas foram cobertas com epitélio e apresentava um discreto infiltrado inflamatório no tecido conjuntivo subjacente, diferentemente para o grupo que empregou NaOCl 5% com pH 11, que apresentou uma área extensa de destruição tecidual. A análise histológica da amostra da solução com concentração de 5%, revelou no intervalo de 3 dias a destruição do tecido conjuntivo, em 7 dias, a ausência de migração epitelial e aos 14 dias a derme apresentava um intenso infiltrado inflamatório, edema, grande quantidade de vasos sanguíneos e sem presença de anexos cutâneos, diferente das outras feridas que já mostrava grande reparação tecidual. As soluções com

concentrações baixas também causaram reações inflamatórias, porém foram bem mais toleradas pelos tecidos do que as soluções com concentrações elevadas. Observou-se edema, intenso infiltrado inflamatório ou até mesmo necrose tecidual em apenas 3 dias. Os autores demonstraram também que o aumento do pH não foi tão agressivo quanto o aumento da concentração, tendo as soluções a 0.5%, 1% e 2.5%, um pH 11, apresentando reparação tecidual compatível com os outros valores de pH aos 14 dias.

2.1.2.2 Clorexidina

Desde meados de 1950, a CLX vem sendo um excelente agente antimicrobiano. Sua utilização varia desde um gel antisséptico, pasta de dente a enxaguantes bucais. A sua forma mais comumente encontrada é o sal digluconato de clorexidina 0,2 a 2,0 % sendo que as soluções mais concentradas possuem ação antibacteriana mais efetiva (CÂMARA; ALBUQUERQUE; AGUIAR, 2010).

A CLX possui ação antibacteriana de amplo espectro e apresenta alta substantividade, que é a capacidade de se ligar à superfície do esmalte e dentina e às glicoproteínas. À medida que a concentração vai diminuindo a solução tende a manter uma concentração mínima da solução por um longo período de tempo. É uma molécula com carga positiva que se liga à superfície bacteriana carregada negativamente por ação eletrostática. Isso promove uma íntima relação da solução com a superfície bacteriana, causando quebra dos componentes intracelulares, resultando assim na morte celular, deixando os resíduos suspensos no interior do conduto radicular, os quais podendo ser removidos com uma vigorosa irrigação. Sua biocompatibilidade lhe confere características que fazem sua utilização ser relevante na Odontologia. Em baixas concentrações possui efeito bacteriostático, já em altas apresenta efeito bactericida, devido à precipitação e coagulação do citoplasma, provavelmente causado pela união das

proteínas (ROSENTHAL; SPANGBERG; SAFAVI, 2004; CÂMARA; ALBUQUERQUE; AGUIAR, 2010; GOMES et al., 2013).

A clorexidina pode ser utilizada na terapia endodôntica com função antibacteriana tanto no preparo mecânico-químico quanto como medicação intracanal, porém deve ser utilizada apenas nesses casos já que essa substância não apresenta um poder de dissolução tecidual melhor que a solução de hipoclorito de sódio (CÂMARA; ALBUQUERQUE; AGUIAR, 2010).

Nos últimos anos vários relatos revelaram ótimos resultados com o uso dessa solução, sendo suas indicações mais precisas em casos de hipersensibilidade ao NaOCl, rizogênese incompleta, devido a sua baixa toxicidade e em casos de necrose pulpar pela sua ação antimicrobiana contra bactérias anaeróbias (TANUMARU et al., 2002).

As soluções de clorexidina auxiliam na complementação do preparo mecânico-químico. Suas propriedades antibacterianas não são melhores que as das soluções de Naocl por não possuir a capacidade de dissolução tecidual e a ação clareadora. A característica complementar da clorexidina se mantém em se tratando de suas aplicações na fase medicamentosa. Alguns relatos na literatura indicam que a clorexidina possui uma ação antibacteriana eficiente contra microrganismos anaeróbios frequentemente presentes nas necroses pulpares. (ROSENTHAL; SPANGBERG; SAFAVI, 2004; CÂMARA; ALBUQUERQUE; AGUIAR, 2010).

A desvantagem desta solução ocorre quando altas concentrações o que pode causar irritação na pele e na conjuntiva ocular. A utilização da clorexidina como creme e enxaguatório bucal pode levar à descoloração na língua, nos dentes e nas restaurações presentes, além de ocorrer excesso de salivação (CÂMARA; ALBUQUERQUE; AGUIAR, 2010).

Segundo Gomes et al. (2013), os canais que foram medicados ou irrigados com solução de clorexidina ou associados com hidróxido de cálcio teve uma maior capacidade de retardar a entrada de microrganismos através da porção coronária para o conduto radicular. Isso se dá devido a sua grande atividade antimicrobiana e

substantividade que possui. Esse é um fato relevante, quando o selamento coronário não está satisfatório. De acordo com os autores, a clorexidina, com seu amplo espectro bacteriano pode ser associada com outras soluções utilizadas no preparo do canal radicular. Sugere-se que o NaOCl seja utilizado durante todo o processo de instrumentação do SCR devido a sua capacidade de dissolução tecidual, seguido pelo EDTA 17% e a clorexidina seria utilizada como o irrigante final, para preservar suas propriedades antimicrobianas prolongando sua substantividade. No entanto, quando os vestígios de hipoclorito de sódio não são removidos no interior do SCR, sua associação com a clorexidina leva a formação de um precipitado laranja-castanho, resultando em uma camada química que engloba os túbulos dentinários, interferindo assim na obturação do SCR além de alterar a cor do dente. Este precipitado também é considerado citotóxico. O importante é remover todos os vestígios das soluções utilizadas na terapia endodôntica, através de uma irrigação com água destilada a fim de evitar a interação entre essas substâncias.

Kuruvila et al. (2007) sugerem que a associação das soluções de hipoclorito de sódio e clorexidina aumenta o poder antimicrobiano quando comparada com outros agentes irrigantes, quando usados isoladamente. Kandaswamy (2010), também relatou que quando a solução de hipoclorito de sódio não é totalmente removida do interior do conduto radicular e esta entra em interação com a solução de clorexidina, forma-se um precipitado. Um sal neutro insolúvel formado pela reação ácido-base o qual é um produto carcinogênico, a parachloroaniline (APC). Esta tem um potencial de infiltração, que poderia atravessar o forame e seria prejudicial aos tecidos periapicais. A presença APC foi confirmada pelo teste de Beilstein, que visa detectar a presença de cloro e o teste de solubilidade para a presença de anilina. A presença dessa substância é de certa forma preocupante uma vez que foi demonstrado ser citotóxica em ratos, como no trabalho de Chhabra et al. (1991) , e possivelmente carcinogênico em humanos como relatado por Sjogren et al. (1997).

2.1.2.3 – Ácido acético

O vinagre é um produto obtido pela fermentação acética do vinho. É resultado da transformação do álcool em ácido acético por bactérias acéticas. Os vinagres provêm do álcool etílico hidratado e o processo de fabricação dos vinagres ocorre mediante um procedimento biológico, denominado de acetificação. O álcool etílico contido na matéria prima é oxidado pela ação do oxigênio purificado e transformado em ácido acético (IRALA et al., 2009).

O vinagre de álcool é um produto incolor e com a exceção da acidez, decorrente do ácido acético obtido pela fermentação, ele tem um paladar neutro e pode ser utilizado tanto em temperos como para desinfecção e limpeza. É composto principalmente de ácido acético. Já o vinagre de maçã é composto principalmente de ácido maleico, mas apresenta muitos minerais como potássio, fósforo, cloro, sódio, magnésio, cálcio, enxofre, ferro, flúor e silício. Ainda, contém outros elementos, como enzimas e aminoácidos, que são capazes de atacar os radicais livres que interferem na imunidade do corpo humano (IRALA et al., 2009; THACKER, 2010).

O vinagre tem sido utilizado como agente antisséptico por muitos anos, especialmente para o tratamento de feridas infectadas, em diferentes áreas da saúde. Os primeiros estudos em relação à efetividade do vinagre sobre a microbiota endodôntica, propriedades físico-químicas e seu papel no processo de reparação apical e periapical, foram desenvolvidos e vem sendo uma alternativa viável aos pacientes que suspeitam ou relatam hipersensibilidade ao uso da solução de hipoclorito de sódio (ESTRELA et al., 2005; THACKER, 2010).

Estrela et al. (2005) comprovaram a efetividade dos vinagres de maçã, vinho branco, vinho tinto e de arroz, em relação à capacidade antimicrobiana sobre o *E. faecalis*. O melhor resultado foi observado com o vinagre de maçã.

IRALA et al. (2009) realizaram um estudo em busca de alternativas efetivas para o preparo endodôntico. Analisou, através de microscopia eletrônica de varredura (MEV), a capacidade de remoção da smear layer das paredes do canal radicular após o preparo mecânico-químico, tendo como coadjuvante as seguintes soluções: hipoclorito de sódio 1% + EDTA; hipoclorito de sódio 1% + vinagre de maçã; vinagre de maçã apenas; hipoclorito de sódio 1% + vinagre de álcool e vinagre de álcool apenas. Foram analisados 25 pré-molares divididos em 5 grupos. Cada grupo foi irrigado com associação de duas substâncias. Após o preparo os dentes foram seccionados no sentido longitudinal e observados no MEV. Foram analisadas três zonas do canal: terço cervical, a 3 mm iniciais da entrada do canal radicular; terço apical, a 3 mm finais do canal e terço médio. Os resultados demonstraram que todas as substâncias testadas, associadas ou não, foram efetivas na remoção da *smear layer*, limpeza das paredes dentinárias e que não houve diferença estatística entre as soluções usadas tanto individualmente quanto associadas ao hipoclorito de sódio. Os estudos mostraram que o vinagre foi capaz de remover a smear layer, abrindo os túbulos e aumentando a permeabilidade dentinária.

2.1.2.4 – Ácido etilenodiamino tetracético dissódico

A solução de EDTA foi introduzida no ano de 1957, por Otsby. É utilizada como agente quelante específico aos íons de cálcio, composto de sal derivado de um ácido fraco que é capaz de promover um pH alcalino a esses íons. A solubilidade do EDTA está relacionada com o número de átomos de hidrogênio dos radicais carboxilas que são substituídos pelo sódio. A solução apresenta quatro radicais carboxilas, o qual se pode obter quatro tipos de sais: mono, di, tri e tetrasódico. A literatura recomenda o emprego da solução EDTA trissódico, considerando o poder de descalcificação e compatibilidade biológica que esta solução apresenta (RIZZARDO, 2007).

Durante o preparo mecânico-químico do SCR, em função da união de raspas de dentina e da solução irrigante, forma-se uma massa amorfa denominada camada de esfregaço (*smear layer*) que bloqueia os túbulos dentinários impedindo uma correta ação das substâncias químicas auxiliares, da medicação intracanal e de uma perfeita adesividade do material obturador nas paredes do canal radicular. A reação de sal EDTA com íon cálcio da dentina, resulta num complexo EDTA-Ca estável, responsável por desmineralizar a dentina e removê-la das paredes do canal radicular (LOPES; SIQUEIRA JR, 2004).

O EDTA está indicado como coadjuvante do preparo mecânico-químico por ser um quelante específico para os íons cálcio, em canais atresiadados e calcificados, para remoção da parte inorgânica da *smear layer*. O que ocorre é que os quelantes, devido a sua propriedade de limpeza, podem destacar o biofilme bacteriano que fica aderido às paredes dos canais radiculares. O efeito antimicrobiano das soluções de EDTA é limitado, alguns autores relataram que no tratamento endodôntico de dentes infectados nos quais houve o uso combinado de uma solução de EDTA com a de NaOCl a 5%, observou-se atividade antibacteriana mais eficaz do que quando se usava apenas a solução de NaOCl (ZEHNDER, 2006; EL KARIM; KENNEDY; HUSSEY, 2007; CÂMARA; ALBUQUERQUE; AGUIAR, 2010).

2.1.2.5 – Acidentes com hipoclorito de sódio

Os acidentes com NaOCl ocorrem, na maioria das vezes, em decorrência da determinação incorreta do comprimento de trabalho, alargamento do forame apical, perfuração lateral ou desvio da agulha de irrigação (HULSMANN; HAHN, 2000). A irrigação deve ser executada mantendo-se um trajeto de refluxo entre a cânula injetora cilíndrica e o canal radicular (SOARES et al., 2007).

Conforme Farren, Sadof e Penna (2008), em um estudo de caso sobre as complicações associadas ao uso inadequado da irrigação com hipoclorito de sódio relatam que a toxicidade da solução quando atravessa o forame apical pode causar reações inflamatórias graves,

como edema, dor severa, equimoses e hematomas, necrose, parestesia e anestesia temporária. A maioria dos casos mencionados no trabalho ocorreu com a injeção transforaminal da solução.

Segundo Crincoli et al. (2008), o primeiro acidente mais comum de ocorrer é o contato da solução irrigadora com os olhos do paciente. Imediatamente começa uma dor intensa, queimação e muitas vezes perda de células epiteliais ao redor da córnea. São lesões reversíveis e recomenda-se a irrigação com água corrente ou solução salina e em casos mais severos o encaminhamento ao oftalmologista é fundamental. O segundo tipo de complicação, embora raro, está associada a pacientes alérgicos ao NaOCl. As reações alérgicas variam desde uma sensação de ardor até a uma dor intensa, podendo mesmo chegar a uma parestesia do lado da face do dente em tratamento, inflamação do lábio com equimoses também podem ocorrer. Nestes casos é urgente o encaminhamento do paciente para o hospital. Outras soluções irrigantes devem ser utilizadas nestas situações, como por exemplo, soro fisiológico, gluconato de clorexidina, água eletroquímica ou a combinação destas são alternativas efetivas. As reações de hipersensibilidade podem ser evitadas realizando um teste de sensibilidade sobre a pele do paciente antes do procedimento. Podemos também encontrar sintomas como urticária, falta de ar, bronco espasmo e hipotensão.

Outra complicação citada pelos autores Cricoli, et al. (2008) é a injeção da solução de NaOCl diretamente nos tecidos. Isto ocorre quando as duas soluções estão contidas no mesmo dispensador. Além disso, quando se utiliza tubetes anestésicos para irrigação durante o preparo mecânico-químico, a solução de NaOCl pode ser injetada inadvertidamente na região a ser anestesiada. PONTES et al. (2008), relatam que dependendo da concentração da solução injetada poderá provocar necrose devido sua excelente capacidade de dissolução tecidual, iniciando rapidamente um edema localizado, equimose, além de dor aguda, queimação intensa, trismo, hipo ou hiperparestesia.

Pontes et al. (2008) relataram um caso onde a injeção acidental com o NaOCl nos tecidos subjacentes ao dente em que se encontrava em tratamento pode chegar a uma necrose gengival e óssea. Uma paciente de 35 anos de idade sem alteração de saúde foi encaminhada para o serviço de Patologia Oral do hospital João de Barros Barreto, em Belém, no Estado do Pará, que sofreu uma necrose na mucosa gengival lingual adjacente ao dente 37. Foi diagnosticado um quadro de pulpíte irreversível no primeiro molar inferior esquerdo e teve como tratamento pulpectomia sob anestesia local e o procedimento foi realizado em mais duas sessões. No dia da sessão final o dentista decidiu aplicar a anestesia apenas na região lingual ao redor dos dentes 35 – 37, antes de colocar o dique de borracha, porém ao invés da solução anestésica, o carreador continha solução de NaOCl a 1%, o qual foi injetado nos tecidos. Durante a aplicação a paciente relatou intensa dor, nesse instante o procedimento foi interrompido imediatamente e o dentista reconheceu o problema a tempo. Foi administrado diclofenaco de sódio, 50mg três vezes ao dia, e antibióticos, amoxicilina 500 mg três vezes ao dia por 10 dias. A paciente relatou que a dor agudizou nas primeiras 24 horas e continuou por mais três dias e depois diminuiu. Foi realizada uma cirurgia na região afetada, substituindo a gengiva necrosada pela mucosa da região retromolar que serviu como área doadora. Após três semanas, verificou-se na área de necrose plena formação de tecido sadio e não houve reincidência. Após 60 dias do fato ocorrido, foi realizado um exame clínico o qual não constatou uma área de necrose da mucosa lingual em torno do dente 37 e ausência de sintomatologia dolorosa. O tratamento do dente 36 foi concluído após 30 dias do procedimento cirúrgico.

Nos relatos de Mitchell et al. (2011), canais radiculares com forame apical amplo, ou reabsorções radiculares, podem permitir a saída de um grande volume de solução irrigadora para a região periapical, principalmente quando se pressiona excessivamente o êmbolo da seringa no momento da irrigação do SCR. Neste estudo, os autores compararam diferentes tipos de irrigação e concluíram que a

frequência da extrusão apical foi dependente do tipo de sistema de irrigação utilizado durante o preparo SCR e do tamanho da porção apical.

Dentre os acidentes ocorridos durante a terapia endodôntica, a extrusão de NaOCl para os tecidos periapicais pode ser um dos mais alarmantes, por causa das suas manifestações clínicas imediatas, provocando dor intensa e edema instantâneo (SOARES et al., 2007; OMID; DONALD; AVERBACH, 2008).

Em 2008, Kleie, Averbach e Mehdipour realizaram uma pesquisa com os Diplomados na Câmara Americana de endodontia por meio de um questionário o qual continham informações relacionadas aos acidentes com NaOCl. Foram entrevistados 314 diplomados, dos quais 132 responderam que já tinham alguma experiência com acidente à solução de NaOCl. Os resultados mostraram que os acidentes são mais comuns na região da maxila (73%) quando comparado com a mandíbula e que os molares e pré- molares (70%) são mais afetados quando comparados com os caninos e incisivos. Em relação ao sexo, as mulheres são mais acometidas (90%) que os homens. Advertem que no momento em que se observar a ocorrência de qualquer acidente a correta identificação do problema é fundamental para o tratamento. Além disso, informar ao paciente o ocorrido é primordial.

Behrents, Speer e Noujeim (2012) descrevem um caso mostrando como a fotografia, a radiografia e a tomografia de Cone-beam podem auxiliar nos casos de acidentes com a solução irrigadora. Os autores relataram um caso ocorrido em 2012 de uma paciente com 32 anos de idade, sem alteração de saúde que chegou ao consultório para uma visita de emergência após ter sofrido um acidente com solução de NaOCl. A paciente chegou à clínica uma hora após o incidente ter ocorrido, e apresentava um quadro com dor severa, edema facial e declarando que estava sob tratamento endodôntico do segundo pré-molar superior esquerdo. Alegou que não tinha reação alérgica a nenhum produto odontológico. O dentista relatou que houve uma sobre instrumentação de dois mm e uma possível extrusão da solução de NaOCl a 3% utilizada no tratamento. Durante a instrumentação a

paciente alegou dor e queimação severa. O canal foi irrigado com soro fisiológico por aproximadamente 15 minutos, depois realizou-se um selamento temporário e foi observado um leve edema em seu rosto. Na consulta de emergência seu rosto já apresentava um edema severo com envolvimento intra-oral. No exame foram tiradas fotos, radiografias periapicais e realizada uma tomografia. As imagens revelaram a presença de várias formas ovóides com áreas de baixa densidade no interior dos tecidos moles da face do paciente. Estas áreas mostraram uma aparência de bolhas de ar que eram notáveis em todo tecido. Nos cortes coronais apresentava uma área consideravelmente maior e com baixa densidade que foi observado no ápice do segundo pré-molar superior esquerdo. As áreas ovóides foram maiores e mais numerosas perto do local que teve contato com a extrusão da solução de NaOCl e estendia sobre todo o campo de visão. A tomografia não revelou nenhuma perfuração da raiz. O ápice radicular do dente 25 estava amplo dando livre acesso a solução irrigadora. Como tratamento, a paciente foi anestesiada, e realizou-se uma incisão na área afetada promovendo a drenagem de um líquido e, posteriormente a região foi suturada. Não houve necessidade de um dreno cirúrgico uma vez que o edema foi reduzido imediatamente. Para evitar danos secundários, foi prescrito clindamicina 300 mg a cada 6 h por uma semana, hydrocodone e acetaminofeno 5 comprimidos de 500mg a cada 6h se houvesse dor; e Methylprednislone 4 mg a serem tomadas sequencialmente por 6 dias. Após dois dias a paciente retornou ao consultório e clinicamente não apresentava mais edema na face e a única queixa era uma sintomatologia quando pressionava a região afetada. Não houve aparecimento de equimose ou hematoma nos tecidos extra-orais e intra-oral. Após uma semana, a paciente retornou novamente ao consultório para uma nova avaliação e revelou uma redução na sintomatologia. De acordo com os autores, a utilização da tomografia de Cone-beam antes da terapia endodôntica é de extrema importância, pois se tivesse sido realizada, os fatores de risco para um possível extravasamento da solução de NaOCl teriam sido identificados. A realização da tomografia após o acidente com a

solução irrigadora, foi útil para determinar a causa do acidente, permitindo um tratamento mais rápido e eficaz e assim reduzindo a sintomatologia e o desconforto da paciente.

Em 2008, Pelka e Petschelt relataram um caso em que a solução de hipoclorito de sódio foi injetada acidentalmente através do forame apical para a região da musculatura mímica facial causando dano permanente à inervação motora da região, não apresentando melhora após três anos do incidente. A paciente 54 anos com história de sensibilidade a penicilina e hipotireoidismo chegou ao consultório para uma consulta sobre a possibilidade de implantes na região superior esquerda. Ao exame radiográfico, o dente 22 não apresentava coroa, ausência de obturação, forame apical aberto e uma área radiolúcida na região periapical. Anteriormente à recolocação da coroa o dentista realizou uma limpeza do canal radicular irrigando com solução de hipoclorito de sódio a 3% e solução de clorexidina a 0,2%. Durante a irrigação com a solução NaOCl a paciente relatou uma forte sintomatologia dolorosa e observou-se formação de edema na região esquerda sub orbital. O dentista fez uma anestesia local na região e completou a irrigação com a solução de clorexidina, e a paciente recebeu compressa de gelo, antibiótico e analgésico e foi encaminhada ao hospital para receber cuidados médicos. Ao exame, verificou-se um edema da borda inferior da mandíbula até o olho esquerdo, e apresentava uma alteração de sensibilidade na região, além de ter afetado o ramo do nervo bucal, que resultou em uma perda da função do lábio superior e bochecha. A abertura de boca também foi limitada a apenas 20 mm e esses sintomas permaneceram por uma semana. Após o período de um mês, a paciente retornou ao consultório do dentista sem dor e edema, a abertura da boca já estava solucionada, porém a persistência da hipossensibilidade e a restrição motora continuavam atormentar a paciente. Foi então encaminhada a um neurologista que constatou parestesia do ramo do nervo facial esquerdo, assimetria bucal, fraqueza do nervo facial, musculatura facial mímica do lado esquerdo hipotrófica. Após três anos do acidente com a solução irrigadora, foi realizado um novo exame, onde observaram uma

reabilitação oral, a abertura de boca estava desimpedida e na região infra orbital superior esquerda, a sensibilidade da área permanecia reduzida. Ao sorrir observou-se que o canto esquerdo da boca não foi levantado pela musculatura. A paciente relatou que esses problemas apresentaram uma melhora após um ano do acidente, mas que nos últimos dois anos nenhuma melhora havia sido observada. O problema com a musculatura mímica estava levando a paciente ter alguns problemas durante ingestão de líquidos e também o fluxo salivar estava descontrolado. Esses efeitos negativos a longo prazo não apresentou sinais de melhora, embora a paciente tivesse tentado treinar a musculatura mímica todos os dias.

Paschoalino et al. (2011) relatam um caso com extravasamento da solução de NaOCl a 1% para a região apical durante o tratamento endodôntico. A paciente chegou ao consultório com uma radiografia e constataram a necessidade de tratamento endodôntico no dente 25. O tratamento foi iniciado, sob isolamento absoluto e durante o procedimento, o clínico notou a ausência de refluxo da solução irrigadora seguido de uma leve hemorragia, e no mesmo instante a paciente queixou-se de uma dor intensa na região. O tratamento foi interrompido, sentou-se a paciente para uma melhora na ventilação. Clinicamente foi observada presença de edema e hiperemia do lado esquerdo da face, compatível com o extravasamento da solução de NaOCl. A paciente foi tratada com 600mg de ibuprofeno, três vezes ao dia, durante três dias, uma dose única de 4mg de dexametasona, 500mg de amoxicilina três vezes ao dia durante sete dias, e foi recomendada compressa fria durante dois dias. A paciente voltou ao consultório para o acompanhamento do caso, onde se observou regressão dos sintomas no quarto dia, e cura após 14 dias

KERBL et al. (2012) avaliaram as propriedades físicas e histológicas de fêmures de cães expostos a solução hipoclorito de sódio. Para o estudo, utilizaram-se quatro fêmures de cães que foram dissecados e congelados e em seguida realizados cortes de 20 mm. Na superfície de cada fêmur foram feitos pequenos orifícios onde injetou-se solução de hipoclorito de sódio e solução salina, aleatoriamente.

Depois de preparados, as amostras foram imersas em um recipiente contendo 5 mL de solução de NaOCl 5,25%, simulando um volume de solução que poderia parecer com um acidente, como por exemplo uma injeção acidental. Após 30 minutos de imersão, os espécimes foram removidos e avaliados. A solução de hipoclorito de sódio causou mudanças notáveis na estrutura óssea esponjosa, apresentando áreas de desmineralização. Histologicamente observou-se uma escassez na trabeculagem do osso esponjoso, redução de medula óssea e ausência de osteócitos nos espécimes tratados com NaOCl. Após avaliarem os resultados os autores concluíram que o hipoclorito de sódio comprometeu a integridade do osso esponjoso, mas os elementos calcificados, como o osso cortical foi menos afetado pela solução.

Em 2009, Gernhardt et al. relatam um caso descrevendo a severidade da consequência clínica de um extravasamento de solução de hipoclorito de sódio a 3% para os tecidos periapicais. Uma paciente de 49 anos, sexo feminino, foi encaminhada a departamento de dentística operatória e periodontia da Faculdade de Odontologia Marther Luther King, na Alemanha, para tratamento do dente 34. A paciente apresentava dor há duas semanas principalmente quando retirava suas próteses parciais com piora nos últimos três dias. Ao exame clínico não foram constatadas alterações na mucosa, apenas a coroa metalo-cerâmica que o dente apresentava estava insatisfatória e esta sustentava a prótese parcial. A percussão horizontal e vertical a paciente relatava uma leve sensibilidade e sem mobilidade. Ao exame radiográfico, não apresentava alteração periapical, o ligamento periodontal apresentava uma discreta irregularidade comparado com o pré-molar adjacente. Após o acesso a câmara pulpar, sob anestesia local, não foi detectada nenhuma perfuração e o tratamento foi realizado sob irrigação com a solução de NaOCl a 5,25%. Após dois minutos do início do tratamento a paciente relatou dor repentina e sensação de queimação na região inferior esquerda e uma vermelhidão acometeu a paciente. Imediatamente o canal radicular foi irrigado com solução salina estéril para a remoção do NaOCl no interior do conduto radicular e prescrito anti-inflamatório. Após uma hora e meia era visível

um edema na região extra oral e uma região azul-violeta, ao exame intra oral apresentava uma área de perfuração necrótica adjacente ao pré-molar. Após 4 dias, a paciente retornou a consulta para a continuação do tratamento apresentando uma extensa área de hematoma submandibular, e foi prescrito antibiótico, amoxicilina 500 mg por 10 dias e anti - inflamatório. Ao exame radiográfico, foi possível detectar o comprimento de trabalho, e para isso foi tomada duas radiografia, uma orto radial e uma disto radial, na segunda radiografia tirada, demonstrava a lima atravessando a perfuração , esta foi a razão para a solução irrigadora ter extravasado para os tecidos periapicais. Entretanto a perfuração era pequena, não permitindo a passagem da agulha de irrigação e o canal foi tratado e obturado normalmente. Após 14 dias, a sintomatologia dolorosa, o edema haviam sido resolvidos, após 6 semanas da consulta inicial o dente apresentava-se livre de dor. Em 2 meses, a paciente retorna ao consultório para consulta de retorno não apresentando nenhum sintoma.

2.2 – TRATAMENTO

Caso fique constatado o acidente com a solução de NaOCl, Crincoli et al. (2008) recomendam uma adequada analgesia para diminuir a dor, terapia profilática para evitar possíveis infecções secundárias, uso de corticóides e anti-histamínicos em alguns casos. Para alívio imediato da dor, pode-se considerar fazer bloqueio do nervo com anestesia local e irrigação do SCR com soro fisiológico, além da utilização de compressas de gelo ao longo do dia.

Alguns passos podem ser seguidos para evitar esse tipo de problema: colocar um avental amplo no paciente para proteger suas roupas dos respingos de NaOCl, utilização de óculos de proteção tanto para o paciente como para o operador pelo menos durante a irrigação, realização de isolamento absoluto e durante o tratamento endodôntico, adequação da agulha de irrigação para que a mesma não fique justa no canal e esta tem que trabalhar em um comprimento de pelo menos 3

mm inferior ao comprimento de trabalho. O NaOCl não deve ser injetado no interior do conduto radicular fazendo pressão com a seringa, deve-se deixar uma via de refluxo, realizando movimentos de vai e vem durante toda a irrigação do SCR, caso contrário pode acontecer a obstrução do refluxo, forçando o extravasamento da solução irrigadora, sob pressão, pelo forame apical. Isso pode acontecer mais facilmente em dentes com forame apical amplo, bem como em canais perfurados ou raízes fraturadas e em dentes com rizogênese incompleta (NOITES; CARVALHO; VAZ, 2000).

2.3 – PROTOCOLO CLÍNICO

Caso alguma intercorrência venha acontecer durante o tratamento endodôntico:

- A identificação precoce do problema é fundamental;
- O paciente deve ser informado sobre a causa e a natureza do problema;

a) Danos aos olhos:

Irrigação abundante com água ou solução salina

Nos casos mais severos encaminhar para o oftalmologista.

b) Lesões na mucosa oral:

Lavar abundantemente com água corrente;

Se for visível algum dano recomenda-se o uso de antibiótico para reduzir o risco de uma infecção secundária;

Se houver possibilidade de ingestão ou inalação, o paciente deve ser encaminhado para o hospital.

c) Danos provocados pelo extravasamento do hipoclorito de sódio através do forame apical:

Aplicação de gelo na região edemaciada durante as primeiras 24 h;

Analgésicos para diminuir a dor;

Antibiótico para reduzir o risco de uma infecção secundária

Em todos os casos o acompanhamento do paciente é fundamental até que os sintomas sejam completamente regredidos.

3 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O hipoclorito de sódio é a solução de escolha para a maioria dos endodontistas devido a sua eficiência antimicrobiana contra um amplo espectro de bactérias, alto poder de dissolução tecidual e relativamente baixa toxicidade sistêmica;

Apesar de raros, os acidentes com as soluções irrigadoras podem ocorrer e o profissional deve saber identificar o problema e tomar medidas rápidas a fim de causar menos danos ao paciente;

Tomar medidas preventivas é a melhor escolha para que não ocorram acidentes na prática endodôntica.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEHRENTS, K. T.; SPEER, M. L.; NOUJEIM, M. Sodium hypochlorite accident with evaluation by cone beam computed tomography. **Int Endod J**, v. 45, n. 5, p. 492-98, 2012.

BYSTRÖM, A.; SUNDQVIST, G. Bacteriological evaluation of the efficacy of mechanical root canal instrumentation in endodontic therapy. **Scand J Dent Res**, v. 89, n. 4, p. 321–28, 1981.

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.

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.

EL KARIM I., KENNEDY J., HUSSEY D. The anti microbial effects of root canal irrigation and medicatation. **Oral Surg Oral Med Oral Patho Oral Radiol Endod**, v. 103, n. 4, p. 560-9, 2007.

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

FARREN, S. T.; SADOFF, R. S.; PENNA, K. J. Sodium hypochlorite chemical burn. Case report. **N Y State Dent J**; v.74, n. 1, p.61-2, 2008.

HULSMANN, M.; HAHN, W. Complications during root canal irrigation – literature review and case reports. **Int Endod J**, v. 3, p.186-93, 2000.

JEANSONNE, M. J.; WHITE, R. R. A comparison of 2.0% chlorhexidine gluconate and 5.25% sodium hypochlorite as antimicrobial endodontic irrigants. **J Endod**, v. 20, p. 276–278, 1994.

KLEIER, D. J.; AVERBACHE; R. E.; MEHDIPOUR, O. The sodium hypochlorite accident experience of diplomates of the American Board of Endodontics. **J Endod**, v.34, n.11, p.1346-50, 2008.

MARENDING, M.; PAQUÉ, F.; FISCHER, J.; ZEHNDER, M. Impact of irrigants sequence on mechanical properties of human root dentin. **J Endod**, v. 33, n.11, p.1325-8, 2007.

MITCHELL, R. P.; BAUMGARTNER, J. C.; SEDGLEY, C. M. Apical extrusion of sodium hypochlorite using different root canal irrigation systems. **J Endod**, v. 37, n. 12, p.1677-81, 2011.

MOTTA, M. V.; CHAVES-MENDONCA, M. A.; STIRTON, C. G.; CARDOZO, H. F. Accidental injection with sodium hypochlorite: report of a case. **Int. Endod J**, v. 42, n. 2, p.175-82, 2009.

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.

OLIVEIRA, G. G.; SIQUEIRA, E. L.; NICOLETTI, M. A.; GIULIO, G. G.; SANTOS, M.; NUNES, F. D. Evaluation of the inflammatory response of the subcutaneous conjunctive of mice against some endodontic irrigations solutions. **Rev Sul Bras Odonto**, v. 10, n.1, p. 63-71, 2013.

ORSTAVIK, D.; HAAPASALO, M. Desinfection by endodontic irrigants and dressings of experimentally infected dentinal tubules. **Endod Dent Traumatol**, v.6, p.142-149, 1990.

PÉCORA, J.D.; SOUZA NETO, M.D.; ESTRELA, C. Soluções irrigadoras auxiliares do preparo do canal radicular. In: **Endodontia – Princípios Biológicos e Mecânicos**. ESTRELA, C.; FIGUEIREDO, J. AP. Eds. São Paulo: Artes Médicas, cap.16, p. 552-559, 1999.

PELKA, M.; PETSCHERT, A. Permanent mimic musculature and nerve damage caused by sodium hypochlorite: a case report. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v.106, n. 3, p. 80-3, 2008.

PONTES, F.; PONTES, H.; ADACHI, P.; RODINI, C.; ALMEIDA, D.; PINTO, D. JR. Gingival and bone necrosis caused by accidental sodium hypochlorite injection instead of anaesthetic solution. **Int Endod J**, v. 41, n.3, p. 267-70, 2008.

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.

ROSENTHAL, S.; SPANGBERG, L.; SAFAVI, K. Chlorhexidine substantivity in root canal dentin. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v. 98, n. 4, p.488-92, 2004.

SIMÕES, W.; SAMPAIO, J. M. P.; DEBELIAN, G. J. Verificação da tolerância tecidual e poder bactericida do hipoclorito de sódio a 0,5% e 1% usados na clínica odontológica. **Rev Paul Odont**, v.11, n.4, p. 35-8, 1989.

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

SIQUEIRA, J. F. et al. Bacterial Leakage in Coronally Unsealed Root Canals Obturated with 3 Different Techniques. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, v. 90, n. 5, p. 647-650, 2000.

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, R. G.; DAGNESE, C.; IRALA, L. E. D.; SALLES, A. A.; LIMONGI, O. Accidental injection of sodium hypochlorite in periapical region during endodontic treatment: Case report. **RSBO**, v. 4, n. 1, pag.17-21, 2007.

TANOMARU F.M.; LEONARDO M. R.; SILVA L. A. B.; ANIBAL F. F.; FACCIOLI, L. H. Inflammatory response to diferente endodontic irrigating solutions. **Int Endod J**, v.35, n. 9, p.735-9, 2002.

Thacker, E. **O vinagre**. Ed. São Paulo: Pacifi c Port Com Ltda, 2000.

ZEHNDER, M. Root canal irrigants. **J Endod**, v. 32, n.5, p. 389- 98, 2006.