



Artigo
Original

ANÁLISE DA CONCENTRAÇÃO E DO PH DE DIFERENTES MARCAS COMERCIAIS E EM DIFERENTES TEMPOS DO HIPOCLORITO DE SÓDIO

Analysis of the concentration
and pH of different brands and
different times of
sodium hypochlorite

DÉBORA CRISTINA PEREIRA

Cirurgiã Dentista, Aluna do Curso de Especialização em Endodontia da OCM

MARCELLO GHETTI DE MELO

Capitão de Corveta (CD), Curso Especialista em Endodontia pela OCM; Mestre em Endodontia pela FO-UERJ; Instrutor do Curso Aperfeiçoamento/Especialização de Endodontia da OCM

ALEX MOURA DA SILVA

Capitão de Fragata (S), Especialista em Farmacêutico Bioquímico e Tecnologia Industrial Farmacêutica pela UFRJ; Mestre Ciências Farmacêuticas pela UFRJ

ALESSANDRO RODRIGO MAGGIONI

Capitão de Fragata (CD), Especialista em Endodontia pela OCM; Mestre em Clínica Odontológica pela FO-UFF; Instrutor do Curso Aperfeiçoamento/Especialização de Endodontia da OCM

Resumo: O objetivo deste estudo, in vitro, foi avaliar a concentração de cloro livre e o pH de soluções de hipoclorito de sódio em diferentes concentrações e períodos de tempo; e verificar se as mesmas encontravam-se dentro do especificado pelo fabricante. Quatro amostras de soluções de hipoclorito de sódio em diferentes concentrações (4 a 6%; 2,5%; 5 a 7% e 2 a 2,5%) e apresentações (comerciais – Soda Clorada®, Uraby® e Barra® - e manipulada - ISOFAR) foram mantidas ao abrigo de luz e em temperatura ambiente. As aferições ocorreram na abertura dos frascos e em intervalos de 7, 14, 21 e 28 dias. A análise do teor de cloro livre foi realizada pelo método da iodometria e o pH por um peagâmetro digital. Verificou-se que no tempo experimental as marcas ISOFAR e Uraby® estavam com a concentração de cloro abaixo do informado pelo fabricante e as marcas Soda Clorada® e Barra® acima. Em relação ao pH, as soluções testadas apresentaram discreto aumento nos valores, seguido por uma queda. Pode-se concluir que as soluções não estavam dentro da concentração especificada pelo fabricante; que houve uma diminuição na concentração de cloro e que o pH variou em torno de 11 a 12.

Palavras-chave: Endodontia. Hipoclorito de Sódio. Titulometria.

Como citar este artigo: Pereira DC, Melo MG, Silva AM, Maggioni AR. Análise da concentração do pH de diferentes marcas comerciais e em diferentes tempos do hipoclorito de sódio. Rev Nav Odontol. 2016, 43(1)12-16.

Submetido: 21 de julho de 2016

Revisado e aceito: 28 de setembro de 2016

Endereço de contato: Rua Joaquim Távora, 104/1401B – Icaraí – Niterói – RJ - CEP – 24.230-540.

E-mail: dr.maggioni@hotmail.com

Os autores não relatam interesse comercial, financeiro ou de propriedade nos produtos ou empresas descritos neste artigo.

Análise da concentração e do pH de diferentes marcas comerciais e em diferentes tempos do hipoclorito de sódio

Analysis of the concentration and pH of different brands and different times of sodium hypochlorite

INTRODUÇÃO

O sucesso do tratamento endodôntico está relacionado à limpeza, desinfecção e modelagem do canal radicular, de maneira a obter condições favoráveis à obturação tridimensional do conduto e à manutenção ou restauração da saúde dos tecidos periapicais (1).

A ação mecânica realizada pela instrumentação endodôntica não consegue tocar em todas as paredes do canal radicular, permanecendo cerca de 50% das paredes dos canais não instrumentadas (2). Assim, para auxiliar a instrumentação dos canais radiculares, substâncias químicas auxiliares devem ser utilizadas (3). Para isto, é de fundamental importância que a solução irrigadora utilizada esteja quimicamente ativa (4).

A ação física do líquido irrigante promove a circulação hidráulica pelo interior do canal radicular, arrastando as matérias orgânicas, bem como as raspas de dentina. Sua ação química promove o efeito desejável de solvência de tecido orgânico e desinfecção, dependendo das propriedades dos agentes utilizados (5).

Dentre as soluções irrigantes utilizadas na endodontia, o hipoclorito de sódio (NaOCl) é, de longe, a solução mais empregada (6).

As soluções de NaOCl são encontradas no comércio prontas para o uso em diferentes concentrações: Líquido de Dakin 0,5%; Solução de Milton 1%; Licor de Labarraque 2,5%; Soda clorada 4-6% (7, 8).

A concentração de cloro se deteriora em função de alguns fatores como: potencial hidrogeniônico (pH), tempo de armazenamento, luminosidade, temperatura, presença de matéria orgânica, contato com o ar, presença de íons metálicos e negligência da sua própria fabricação (9).

A solução de NaOCl apresenta muita instabilidade, devido à reação química constante que libera cloro ativo (10). Soluções mais concentradas apresentam maior atividade antimicrobiana, desde que outros fatores, como tempo de atuação, pH, temperatura e conteúdo orgânico sejam mantidos constantes (11).

O uso do NaOCl com o teor de cloro ativo e o pH fora dos seus parâmetros normais pode contribuir para o insucesso do tratamento endodôntico, tendo em vista que uma correta forma de armazenamento da solução minimiza suas variações químicas (12).

A fase de preparo dos canais radiculares tornou-se mais rápida devido ao emprego de diversas tecnologias, entre elas o uso da instrumentação rotatória. Sendo assim, é justificável a utilização de substâncias irrigantes de maior ação em decorrência do tempo clínico diminuído, sendo necessário o NaOCl com uma concentração maior, pois reduz o tempo de dissolução tecidual e aumenta a atividade antimicrobiana (13).

Este trabalho, in vitro, visa avaliar se o NaOCl

apresenta suas características quanto ao pH e o teor de cloro livre, citadas pelo fabricante, inalteradas, em função do tempo.

REVISÃO DE LITERATURA

Considerações gerais

O NaOCl foi utilizado pela primeira vez em 1792, constituindo-se de uma mistura de NaOCl e potássio, com o nome de "Água de Javale". Em 1820, o químico francês Labarraque obteve o NaOCl com o teor de cloro ativo de 2,5%, e ficou conhecido com o nome de solução de Labarraque (14).

Porém, DAKIN (15), em 1915, durante a Primeira Guerra Mundial propôs o teor de cloro de 0,5% com pH 11, tamponado com ácido bórico 0,4%, o que reduz o pH da solução para em torno de 9, tornando-a mais neutra e menos estável. Essa nova solução ficou conhecida como "Líquido de Dakin".

BARRET (16), em 1917, difundiu o uso do líquido de Dakin para irrigação de canais radiculares e relatou a eficiência dessa solução como antisséptico. COOLIDGE (17), em 1919, também utilizou o NaOCl para favorecer o processo de limpeza e de desinfecção do canal radicular.

WALKER (18), em 1936, propôs o uso de NaOCl a 5% (soda clorada) como solução auxiliar da instrumentação para irrigação de canais radiculares em dentes com polpas necrosadas.

A aceitação do NaOCl como irrigante deve-se às suas excelentes propriedades como: capacidade de dissolver tecidos orgânicos, atividade antimicrobiana, possuir pH alcalino, promover clareamento, ser desodorizante e possuir baixa tensão superficial (1,6,19).

Características físico-químicas

Os fatores que podem interferir na estabilidade química das soluções de NaOCl são: temperatura, pH, concentração, luminosidade, embalagem, contato com o ar, presença de matéria orgânica e íons metálicos (2,10,20).

A ação do NaOCl pode ser entendida por intermédio do hidróxido de sódio (base forte) e do ácido hipocloroso (ácido fraco). O hidróxido de sódio é um potente solvente orgânico e de gordura que forma sabões (saponificação). O NaOCl, através do hidróxido de sódio, neutraliza aminoácidos, formando água e sal, e degrada ácidos graxos, configurando-se, assim, a reação de neutralização. Já o ácido hipocloroso, além de solvente de tecido é um potente agente antimicrobiano, por liberar cloro, o qual se combina com o grupo amina das proteínas e forma as cloraminas, que são substâncias altamente tóxicas para bactérias (reação de cloraminação). O ácido hipocloroso sofre decomposição pela influência da luz, do ar e do calor, liberando cloro livre e oxigênio. As atividades do ácido hipocloroso dependem do pH do

meio. Em meio ácido ou neutro predomina a forma ácida não-dissociada (instável e mais ativa); em meio alcalino predomina a forma iônica dissociada (estável e menos ativa). Assim, em pH ácido, a atividade antimicrobiana da solução será potencializada apesar, de sua estabilidade estar comprometida (21).

Fatores associados à estabilidade

Teor de cloro livre (concentração)

PÉCORA et al. (22), em 1988, investigaram por meio da titulometria, o teor de cloro ativo de 16 soluções rotuladas de líquido de Dakin encontradas no mercado. Das soluções testadas, 6 estavam com o teor de cloro ativo entre 0,60% e 0,40%. Dez soluções apresentaram-se com o teor de cloro abaixo de 0,40%.

A concentração das soluções deve ser a mais fiel à que está indicada no rótulo pelo fabricante, só devendo ser utilizada quando esta apresentar 90% da sua potencialidade normal, sob pena de comprometer a ação desejada (23).

MARCHESAN et al. (24), em 1998, avaliaram as concentrações de cloro residual livre em 11 marcas comerciais de águas sanitárias. O teor de cloro ativo de cada amostra foi determinado através do método da iodometria (titulometria). Após os resultados, concluíram que as marcas de água sanitária avaliadas estavam acima das especificações para o mercado brasileiro.

BIBLIO (25), em 2011, avaliou a concentração de cloro livre presente nas soluções de NaOCl denominadas comercialmente de Qboa e Mazzarollo verificando se as mesmas encontravam-se dentro das especificações fornecidas pelo fabricante. A determinação do teor de cloro livre foi verificada através do método de iodometria. De acordo com os resultados, ambas as marcas apresentaram instabilidade durante os testes sofrendo alterações nos valores. Pode-se concluir que a marca Qboa apresentou-se dentro do especificado no rótulo durante as análises, e a marca Mazzarollo não apresentou em nenhuma das análises teor de cloro livre especificado no rótulo. Ambas as marcas apresentaram perda no valor de cloro livre, quando comparadas a primeira e a última análise.

CAMÕES et al. (26), em 2012, avaliaram a variação na concentração de diferentes marcas comerciais de NaOCl durante 4 semanas. Foram utilizadas quatro marcas comerciais: Soda Clorada Iodontosul 5%, Soda Clorada Asfer 2,5%, Água Sanitária Max Globo 2% a 2,5% e solução manipulada de NaOCl a 5,25% (Crystal Pharm). A concentração de cloro foi determinada pelo Kit Hipoclorito Henrique Bassi, cujo método se baseia na redução do cloro presente na solução de hipoclorito. Os resultados mostraram que em relação à concentração, somente a água sanitária Max Globo se manteve fiel, de acordo com a concentração estabelecida pelo fabricante.

Análise da concentração e do pH de diferentes marcas comerciais e em diferentes tempos do hipoclorito de sódio

Analysis of the concentration and pH of different brands and different times of sodium hypochlorite

Potencial hidrogeniônico

As soluções de NaOCl com pH elevado, em torno de 11 a 12, são mais estáveis e nelas a liberação de cloro é mais lenta. À medida que se reduz o pH da solução, por meio da adição do ácido bórico ou do bicarbonato de sódio, a solução fica muito instável e a perda de cloro ocorre mais rapidamente, diminuindo assim o tempo de vida útil da solução de NaOCl. Um pH abaixo de 9 torna a solução instável e tóxica para os tecidos (27).

MARCHESAN et al. (24), em 1998, avaliaram o pH em 11 marcas comerciais de águas sanitárias. O pH de cada amostra foi determinado através do peagâmetro digital. A análise das marcas comerciais de águas sanitárias testadas evidenciou altos valores de pH das soluções.

GRADASCHI (28), em 2011, avaliou a variação do pH de duas marcas comerciais: Qboa e Mazzarollo. O pH foi aferido por um peagâmetro digital. As aferições ocorreram no ato da abertura dos frascos e em intervalos de 1, 30 e 60 dias, e suas respectivas substâncias foram conservadas em seus frascos de origem e em temperatura ambiente. As soluções testadas apresentaram discreto aumento dos valores de pH após 30 dias, reduzindo após 60 dias, mantendo, assim, o pH em torno de 12 a 13.

Local, embalagem e tempo de armazenamento

A British Pharmacopoeia (29), em 1993, aconselhou a armazenagem da solução de NaOCl em frascos bem fechados, em locais protegidos da luz e em temperatura que não exceda a 20°C.

SÓ et al. (30), em 2002, verificaram a estabilidade da solução de NaOCl a 1% frente à interferência de fatores como temperatura, luminosidade e forma de armazenamento. O aumento da temperatura proporcionou maiores variações no teor de cloro ativo da solução de NaOCl, uma vez que a presença de luminosidade e a forma de armazenamento não influenciaram de forma significativa na diminuição do teor de cloro ativo da solução de NaOCl.

LOPES e SIQUEIRA (11), em 2010, afirmaram que as soluções de NaOCl devem ser adquiridas dentro do prazo de validade e o mais próximo possível da data de fabricação, devendo ser armazenada em vidro âmbar ao abrigo da luz e do calor, pois a luminosidade e o calor podem interferir na perda do teor de cloro.

Método de avaliação do teor de cloro ativo

PAIVA (23), em 1989, propôs o método da volumetria a gás. Este método tem como vantagens não necessitar de material e ambiente adequado para sua realização, podendo ser realizado no consultório odontológico.

A efetividade das soluções de NaOCl é avaliada por meio da porcentagem do teor de cloro ativo presente na solução. Existem diferentes métodos para se determinar o teor de cloro, incluindo solubilidade tecidual, análise com sulfato de amônio ferroso, titulação com arsênio de sódio, iodometria ou titulometria de oxi-redução (31).

O método da iodometria avalia quantitativamente o iodo consumido pela solução de tiosulfato de sódio, de modo a detectar indiretamente o teor de cloro livre de uma solução de hipoclorito de sódio, pois o cloro é substituído pelo iodo. No processo da titulometria, o iodo desloca o cloro ativo presente na solução na proporção de 1 mol para 1 mol. Portanto, o que está sendo titulado é o iodo, mas como ele está presente na mesma proporção que o cloro, sua concentração é facilmente determinada (31).

MÉTODO

Para o presente estudo, foram utilizadas quatro amostras de soluções de NaOCl em diferentes concentrações e apresentações (comerciais e manipuladas). Cada solução estudada foi enumerada e apresenta-se relacionada no Quadro 1. As amostras foram armazenadas em seus frascos de origem e conservadas em temperatura ambiente, em um armário, protegidas de luz e calor para simular o ambiente de consultório. Foram feitas coletas no momento da abertura dos recipientes e após 7, 14, 21 e 28 dias.

Titulometria do hipoclorito de sódio

Os reagentes utilizados nessa pesquisa foram: solução de tiosulfato de sódio 0,1N, solução indicadora de amido, solução de ácido acético a 6% e solução de iodeto de potássio.

Descrição do método da titulometria

Neste método, 5 mL de cada amostra da solução de NaOCl foram colocados em um balão volumétrico de 100 mL (Vidroquímica, Cidade Nova – Brasil), completando-se com água destilada para atingir esse volume.

Após, transferiu-se 10 mL desta nova solução para um Erlenmeyer (Vidroquímica, Cidade Nova – Brasil) com capacidade de 250 mL, onde, também, foram depositados 50 mL de iodeto de potássio e 15 mL de solução de ácido acético a 6%.

Iniciou-se a titulação com a adição de tiosulfato de sódio 0,1N sob agitação constante por meio de um agitador mecânico modelo 0261-12 (Quimis, Diadema – Brasil) até que a solução adquirisse uma cor amarelo-clara.

Em seguida, foi adicionado 3 mL da solução indicadora de amido, por meio de uma pipeta graduada (Vidroquímica, Cidade Nova – Brasil), e o

conteúdo do Erlenmeyer adquiriu uma coloração azul-violácea.

Foi realizada uma nova adição de tiosulfato de sódio até que a solução ficasse transparente.

Foi anotada a quantidade de tiosulfato de sódio gasto na titulação e realizou-se, então, o seguinte cálculo:

Teor de cloro = V. Fc. 3,546. 100/50

Onde:

V = volume gasto de tiosulfato de sódio

Fc = fator de correção do tiosulfato de sódio = 1

3,546 = miliequivalente do cloro.

O valor encontrado foi dividido por 10 para que o resultado fosse expresso em porcentagem de cloro livre e confrontado com a informação no rótulo do produto disponibilizado pelo fabricante.

Potencial hidrogeniônico

As soluções de NaOCl foram submetidas à análise do pH com auxílio do peagâmetro digital (WTW série inolab pH 720, Weilheim – Alemanha). Porém, antes de cada aferição, fez-se necessária a calibragem do aparelho, através do uso de soluções-tampão de pH conhecido – pH 4 e 7 e a água destilada, cuja função é neutralizar o sensor imerso nas soluções após cada troca da amostra.

As aferições do pH das soluções testadas foram realizadas submergindo o eletrodo e o termômetro em 100 mL de cada solução contida em um béquer (Vidroquímica, Cidade Nova – Brasil). Realizou-se, então, a leitura do pH e da temperatura da solução testada.

Os valores obtidos foram tabulados em uma planilha, para posterior avaliação dos resultados.

RESULTADOS

Em relação ao pH, houve um discreto aumento nos valores de pH das soluções analisadas, sendo maior no intervalo até a terceira semana, reduzindo em seguida.

Para verificação do teor de cloro ativo das soluções de NaOCl realizou-se, inicialmente, a média dos valores das três titulações para cada uma das soluções analisadas. Em seguida realizou-se o cálculo para obtenção do teor de cloro ativo estando estes dados expressos juntamente com os valores de pH no Quadro 2.

De acordo com os resultados, os Grupos 1 e 3 apresentaram concentração abaixo do que constava na embalagem, já os Grupos 2 e 4, apresentaram concentração acima do que constava na embalagem.

DISCUSSÃO

Soluções de NaOCl vêm sendo usadas desde a primeira guerra mundial, como solução antisséptica

Análise da concentração e do pH de diferentes marcas comerciais e em diferentes tempos do hipoclorito de sódio

Analysis of the concentration and pH of different brands and different times of sodium hypochlorite

Grupo	Marca	Concentração	Fabricante	Data de Fabricação	Data de Validade	Origem
1	-----	NaOCl 4 - 6%	ISOFAR	Julho / 2014	Janeiro / 2015	Farmácia de Manipulação
2	Soda Clorada	NaOCl 2,5%	Asfer Indústria Química Ltda	Novembro / 2013	Novembro / 2014	Dental
3	Uraby	NaOCl 5 - 7%	Uraby Química Ltda	Março / 2014	Março / 2014	Dental
4	Barra	NaOCl 2 - 2,25%	Grande Rio Alimentos Ltda	Mai / 2014	Novembro / 2014	Supermercado

Quadro 1: Características das soluções de hipoclorito de sódio

	Grupo 1 NaOCl 4 - 6%		Grupo 2 NaOCl 2,5%		Grupo 3 NaOCl 5 - 7%		Grupo 4 NaOCl 2 - 2,5%	
	Concentração	pH	Concentração	pH	Concentração	pH	Concentração	pH
Semana 1	3,75%	12,29	2,92%	11,95	1,67%	12,07	2,43%	12,85
Semana 2	3,74%	12,37	2,90%	12,05	1,63%	12,2	2,38%	12,96
Semana 3	3,73%	12,39	2,90%	12,07	1,63%	12,21	2,38%	12,98
Semana 4	3,73%	12,37	2,90%	11,99	1,61%	12,16	2,38%	12,92
Semana 5	3,62%	12,3	2,87%	11,93	1,61%	12,08	2,34%	12,9
	Perda: 0,13%		Perda: 0,05%		Perda: 0,06%		Perda: 0,09%	

Quadro 2: Valores referentes às concentrações e pH das soluções de NaOCl testadas durante as cinco semanas.

(15) e como desinfetante (14). Introduzida pela primeira vez como solução irrigadora de canais radiculares com uma concentração de 0,5% (16,17), e posteriormente estudadas observando-se suas características químicas (18).

Por ser a solução de NaOCl a substância química auxiliar mais utilizada mundialmente para irrigação do sistema de canais radiculares (3,4,6-8,22) justifica-se o estudo de sua estabilidade química devido à existência de muitos trabalhos que relatam a comercialização destas soluções com o teor de cloro

abaixo do esperado, o que poderia contribuir para o insucesso da terapêutica endodôntica (9,21,25).

A opção pelas concentrações do NaOCl neste trabalho deu-se em razão de serem as mais utilizadas em Endodontia, nas situações de polpa viva e necrosada (9,12,22,25).

O método de análise química utilizado para verificar o teor de cloro ativo nas soluções de NaOCl testadas foi a titulação de oxi-redução ou iodometria, por se tratar de uma técnica consagrada em várias farmacopéias e empregada por diversos

pesquisadores (9,12,21,22,24,30,31). Entretanto outros métodos podem ser utilizados como: método da volumetria a gás (23), solubilidade tecidual, análise com sulfato de amônio ferroso, titulação com arsenito de sódio, iodometria ou titulometria de oxi-redução, kits comerciais para análise de cloro ativo (10,26), porém estes métodos não são tão precisos.

No presente trabalho, pôde-se observar que das soluções utilizadas na pesquisa, as marcas ISOFAR e Uraby®, apresentaram-se com a concentração inicial de cloro bem abaixo da concentração descrita pelos

Análise da concentração e do pH de diferentes marcas comerciais e em diferentes tempos do hipoclorito de sódio

Analysis of the concentration and pH of different brands and different times of sodium hypochlorite

fabricantes, o que está de acordo com outros autores que também encontraram em seus estudos soluções de NaOCl com as concentrações de cloro abaixo do informado pelos fabricantes (9,22,25). Entretanto, as marcas Soda Clorada® e Barra®, apresentaram-se com a concentração inicial de cloro acima da descrita pelos fabricantes, o que foi concordante com o estudo de Marchesan et al. (24), em 1998, que observaram teor de cloro acima das especificações. Em todas as soluções testadas, houve perda de cloro livre quando comparadas a primeira e a última análise, ou seja, as soluções de NaOCl mostraram degradação em função do tempo, estando de acordo com outros estudos (12,21,25,30). Porém esta redução não foi significativa no presente estudo, o que pode estar relacionado ao curto tempo do experimento, que foi de 5 semanas.

Em relação ao pH, verifica-se que em todas as amostras, os valores sofreram um ligeiro aumento e posteriormente uma pequena queda nos valores. Esses resultados estão de acordo com o estudo de Gradaschi (28), em 2011, que também observou um discreto aumento dos valores de pH e em seguida uma redução, porém no estudo de Camões et al. (26), em 2012, as soluções avaliadas mantiveram seus pH constantes durante a pesquisa, o que foi discordante com os nossos resultados. Também pôde-se verificar que na maioria das soluções, quanto maior a concentração, maior foi o pH encontrado, o que está de acordo com o estudo de Marchesan et al. (24), em 1998.

Sabendo-se que a solução de NaOCl com pH elevado, em torno de 11 é mais estável e que a liberação de cloro é mais lenta (27), os resultados obtidos nesse estudo foram favoráveis para estabilidade das soluções de NaOCl analisadas, pois todos os valores de pH encontrados foram superiores a 11, estando de acordo com outros autores (12,21,24). Essa estabilidade pode estar relacionada com o local de armazenamento escolhido, em temperatura ambiente e sem interferência da luz.

Estudos relatam que devem ser evitadas situações de exposição à luz solar ou temperaturas elevadas que venham a comprometer o teor de cloro livre, pH, o efeito antimicrobiano e a capacidade de dissolução tecidual (12,29). Diversos autores aconselham a armazenagem da solução em frascos bem fechados, em locais protegidos da luz e em temperaturas baixas (9,11,12,29). Entretanto, a indicação da armazenagem em temperaturas baixas, apesar de ser favorável para a estabilidade da solução, acarreta em um maior tempo para que ocorra a dissolução tecidual, quando comparadas às soluções em temperaturas ambientes ou aquecidas. O local de armazenagem das soluções também foi escolhido com o propósito de simular condições utilizadas pelos cirurgiões-dentistas na sua prática clínica, ou seja, dentro de um armário fechado em temperatura ambiente sem interferência da luz.

Nos dias atuais, fica evidente a importância da estabilidade das soluções de NaOCl, bem como a busca de produtos com concentrações adequadas para que se obtenha o sucesso do tratamento endodôntico, principalmente nos casos onde há presença de microrganismos. A não observação de cuidados em relação ao armazenamento, pH e concentração poderá comprometer a qualidade de soluções de NaOCl e contribuir para o insucesso na terapêutica endodôntica.

CONCLUSÃO

A partir da metodologia aplicada, e com base nos resultados obtidos em relação às soluções de NaOCl, foi possível concluir que:

- A marca comercial Uraby® e a solução de NaOCl fabricada pela ISOFAR apresentaram um teor de cloro livre bem abaixo do especificado no rótulo durante as análises;

- As marcas comerciais Soda Clorada® e Barra® apresentaram teor de cloro livre acima do especificado no rótulo durante as análises;

- Todas as soluções avaliadas apresentaram uma pequena diminuição no teor de cloro ativo; e um discreto aumento, seguido de queda nos valores de pH, variando em torno de 11 e 12, ao final do período experimental.

ABSTRACT

The purpose of this study, in vitro, was to evaluate the concentration of free chlorine and pH Sodium hypochlorite solutions at different concentrations and time periods; and verify that they were within the specified by the manufacturer. Four samples Sodium hypochlorite solutions at different concentrations (4 to 6%, 2.5%, 5 to 7% and 2 to 2.5%) and presentations (commercial - Soda Clorada™, Uraby™, e Barra™, and manipulated - ISOFAR) were maintained without light and at room temperature. The measurements took place in the opening of the bottles and at intervals of 7, 14, 21 and 28 days. The analysis of free chlorine content was performed by the method of iodometry and pH by a digital pH meter. It was found that the experimental time the marks ISOFAR and Uraby™, were to chlorine concentration lower than reported by the manufacturer and brands Soda Clorada™, and Barra™, above. Regarding the pH, the solutions tested showed a slight increase in values, followed by decrease. It can be concluded that the solutions were not according to the specified concentration by the manufacturer; and there was a decrease of chlorine concentration and the pH ranged around 11 to 12. Keywords: Endodontics. Sodium hypochlorite. Titration.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1.Schilder H. Cleaning and shaping the root canal. Dent Clin N Amer. 1974;18(2):269-96.

2.Peters AO, Laib A, Gohring TN, Barbakow F. Chages in root canal geometry after preparation assessed by high - resolution computed tomography. J Endod. 2001;27: 1-6.

3.Cunningham WT, Balekjian BA. Effect of temperature on collagen-dissolving ability of sodium hypochlorite endodontic irrigant. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1980;49:175-7.

4.West JD, Roane JB. Limpeza e modelagem do sistema de canais radiculares. In: Cohen S, Burns RC. Caminhos da polpa. 10a ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2011.

5.Monteiro-Souza M., Gugelmin MCM, Saquy PC, Pécora JD. Ação antimicrobiana do hipoclorito de sódio em diferentes concentrações e tempos de contato. Odonto. 1992; 2(4):302-6.

6.Estrela C. Ciência Endodôntica. São Paulo: Artes Médicas, 2004.

7.Leonardo MR. Endodontia: tratamento de canais radiculares: princípios técnicos e biológicos. São Paulo: Artes Médicas, 2005.

8.Cohen S, Burns R. Caminhos da polpa. 10a ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2011.

9.Farias MP, Ribeiro AO, de Góis DN, Ramos JMO. Análise química e antimicrobiana das soluções de hipoclorito de sódio comercializados no município de Aracaju-SE. Rev Port Estomatol Med Dent Cir Maxilofac. 2011;52:24-8.

10.Britto, MLB, Romolu P, Nabeshima CK. Avaliação de kits comerciais para análise de cloro ativo utilizado em soluções de hipoclorito de sódio, Rev Odontol Bras Central. 2012;19:319-22.

11.Lopes HP, Siqueira Jr JF. Endodontia - Biologia e técnica. 3a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

12.Borin G, Oliveira EP. Alterações no pH e teor de cloro ativo em função da embalagem e local de armazenamento de solução de hipoclorito de sódio em diferentes concentrações. RFO UFP. 2008;13(2):45-50.

13.Monteiro PG, Bombana A, Santos M, Zaragoza RA. Análise da limpeza dentinária em canais radiculares preparados com um sistema rotatório e diferentes substâncias químicas. Rev Gauch. Odontol. 2008;56(1):7-15.

14.Pucci FM. Conductos radiculares; anatomia, patologia y terapia. Buenos Aires: Ed. Medico - Quirúrgica, 1945. v. 2.

15.Dakin HD. On the use of certain antiseptic substances in the treatment of infected wounds. Brit Med J. 1915; 28(2):318-20.

16.Barret MT. The dakin-carrel antisept solution. Dent Cosmos. 1917; 59(44):446-48.

17.Coolidge ED. The diagnosis and treatment of conditions from diseased dental pulps. J Am Dent Assoc. 1919; 6:337-49.

18.Walker AA. Definite and dependable therapy for pulpless teeth. J Am Dent Assoc. 1936; 23(2): 1418-24.

19.Pécora JD, Sousa Neto MD, Estrela C. Soluções irrigadoras auxiliares do preparo do canal radicular. In: Endodontia Princípios biológicos e mecânicos. Estrela C, Figueiredo JAP. São Paulo: Artes Médicas, 1999. p.552-569.

20.Johnson BR, Remeikis NA. Effective shelf-life of prepared sodium hypochlorite solutions. J Endod. 1993; 19(1):40-3.

21.Ludwig A, Hoffmeister MK, Irala LED, Salles AA, Limongi O, Soares RG. Análise da concentração de cloro ativo e pH em amostras de hipoclorito de sódio 1%. RSBO. 2007; 4(1):30-3.

22.Pécora JD, Murgel CAF, Guimarães LFL, Costa WF. Verificação do teor de cloro ativo de diferentes marcas de líquido de Dakin encontrados no mercado. Rev Odontol Univ São Paulo. 1988; 2(1):10-3.

23.Paiva JC. Determinação do teor de cloro livre nas soluções de hipoclorito de sódio. Rev Bras Odont. 1989; 56(1):10-6.

24.Marchesan MA, Souza RA, Guerisoli DMZ, Silva RS, Pécora JD. Análise de algumas propriedades físico-químicas das águas sanitárias encontradas no mercado brasileiro. Rev Bras Odontol. 1998; 55(5):301-3.

25.Biblio G. Análise do teor de cloro livre nas soluções de hipoclorito de sódio denominadas comercialmente de Qboa e Mazzarollo. [Monografia] Uningá, 2011.

26.Camões ICG, Freitas LF, Santiago CN, Gomes CC e Menezes FV. Análise da concentração e do pH de diferentes marcas comerciais de hipoclorito de sódio. Rev Odontol Univ Cid São Paulo. 2012; 24(1):15-8.

27.Abou-Rass M, Oglesby SW. The effects of temperature, concentration, and tissue type on ability of sodium hypochlorite. J Endod. 1981; 7(8):376-7.

28.Gradaschi A. Avaliação do pH do hipoclorito de sódio em diferentes marcas e concentrações. [Monografia]. Uningá, 2011.

29.British Pharmacopoeia Commission. British pharmacopoeia. London: Her Majesty's Stationary Office, 1993.

30.Só MVR, Couto CM, Limongi O, Figueiredo JAP. Efeito da temperatura, luminosidade e forma de armazenamento na estabilidade da solução de hipoclorito de sódio a 1%. R. Fac. Odontol. 2002; 43(2):14-7.

31.Vargas MC. Verificação do teor de cloro ativo em soluções comerciais de hipoclorito de sódio [Dissertação]. Camaragibe: Universidade Federal de Pernambuco, 2000.