

Artigo Original de Pesquisa
Original Research Article

Análise das soluções de hipoclorito de sódio utilizadas por endodontistas

Evaluation of sodium hypochlorite solutions used by endodontists

Leandro Marques Ávila¹
Marcelo dos Santos^{1,2}
Evandro Luiz Siqueira^{1,2}
Maria Aparecida Nicoletti³
Antonio Carlos Bombana¹

Endereço para correspondência:

Corresponding author:

Evandro Luiz Siqueira
Rua Dr. Alceu de Campos Rodrigues, n.º 247, conj. 104 – Vila Nova Conceição
CEP 04544-000 – São Paulo – SP
E-mail: pels@usp.br

¹ Curso de Odontologia, Universidade de São Paulo – São Paulo – SP – Brasil.

² Curso de Odontologia, Universidade Camilo Castelo Branco – São Paulo – SP – Brasil.

³ Curso de Farmácia, Universidade de Guarulhos – São Paulo – SP – Brasil.

Recebido em 11/4/2010. Aceito em 17/5/2010.

Received for publication: April 11, 2010. Accepted for publication: May 17, 2010.

Palavras-chave:

hipoclorito de sódio;
armazenamento;
estabilidade química.

Resumo

Introdução: O sucesso da terapia endodôntica está condicionado a diversos fatores, entre os quais o uso de substâncias químicas de boa qualidade. **Objetivo:** Neste trabalho investigaram-se algumas características das soluções de hipoclorito de sódio utilizadas em clínicas de atendimento, tais como concentração, pH e armazenagem. **Material e métodos:** Para isso, distribuiu-se formulário com perguntas relativas à solução empregada a 100 endodontistas, além de pedir-lhes 100 ml do produto. As amostras foram levadas ao laboratório para análise por titulometria da concentração de cloro residual livre, bem como do pH das soluções, com o auxílio de um peagômetro. **Resultados:** Apenas 1% dos profissionais conhece o valor do pH das soluções. Das amostras recolhidas, 36% apresentaram pH 9, 22% pH 10, 16% com pH 13, 14% pH 12, 11% pH 11 e 1% pH 8. Quanto aos profissionais, 37% mantinham seus frascos sob refrigeração e 67% em temperatura

ambiente. **Conclusão:** Os endodontistas usam soluções de hipoclorito de sódio diferentes daquelas que desejam por desconhecerem as condições necessárias para a manutenção da estabilidade química.

Abstract

Keywords: sodium hypochlorite; storage; chemical stability.

Introduction: The success of endodontic therapy is conditioned by several variables, being the use of good quality chemical agents one of them. **Objective:** In this study, some characteristics of commonly used sodium hypochlorite irrigants were investigated, such as: concentration, pH, and storage conditions. **Material and methods:** For this purpose, a questionnaire comprising questions regarding the employed irrigant was sent to 100 endodontists. Besides that, a 100mL sample of the sodium hypochlorite irrigant used by them was collected. Free residual chlorine determination was laboratorially carried out through titration method. Additionally, pH was measured, through peagometer reading. **Results:** Only 1% of the professionals did know the pH value of the solutions used by them. Concerning to pH value, 36% of the solutions presented pH 9; 22%, pH 10; 16%, pH 13; 14%, pH 12; 11%, pH 11; and 1%, pH 8. 37% of the endodontists kept the solution flasks under refrigeration, and 67% kept them at environmental temperature. **Conclusion:** It can be concluded that the endodontists are using altered hypochlorite solutions because they fail to observe the necessary conditions for maintaining the solution's chemical stability.

Introdução

A solução de hipoclorito de sódio é a mais utilizada para o preparo químico cirúrgico no mundo, principalmente em razão de sua atividade bactericida e capacidade de dissolução de material orgânico do canal radicular [8]. No entanto a instabilidade do cloro nessas soluções é bem conhecida [5] e pode comprometer o sucesso do tratamento endodôntico, mais especificamente nos casos de tratamento endodôntico em dentes portadores de infecções.

A instabilidade química do cloro em soluções deve-se a diversos fatores, entre os quais a forma de armazenamento, a temperatura e o pH da solução, o que é pouco discutido entre pesquisadores [7, 10, 12]. Assim, quanto mais alto o pH mais estável é a solução, e quanto mais próximo do neutro menos estável é quimicamente e maior atividade bacteriana apresenta [9].

Ao longo dos anos, investigações mostraram que essas soluções são encontradas no mercado fora de suas especificações [4, 8], preocupando clínicos na escolha de soluções de hipoclorito de sódio com concentrações adequadas e conforme as recomendações.

Há, porém, que se ressaltar que tais soluções, uma vez adquiridas pelos cirurgiões-dentistas, têm

de ser armazenadas adequadamente para controle da estabilidade química.

Dessa forma, este trabalho teve como objetivo avaliar as soluções de hipoclorito de sódio usadas por profissionais em consultórios particulares, por meio da análise da concentração de cloro, dos valores de pH e das condições de armazenagem.

Material e métodos

Foram solicitados a 100 endodontistas da cidade de São Paulo 100 ml da solução de hipoclorito de sódio empregada em seus consultórios para a realização das avaliações. Além disso, fizeram-se as seguintes perguntas: Qual a concentração de cloro na solução de hipoclorito de sódio que utiliza? Qual o pH da solução? Qual a condição de temperatura em que armazena sua solução?

Guardaram-se todas as soluções testadas, imediatamente no ato da entrega pelo cirurgião-dentista, em caixas de isopor contendo gelo reciclável, de maneira a preservar as condições da solução. Depois foram levadas ao Laboratório de Pesquisa Básica do Departamento de Dentística da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo para análise.

Na análise por titulometria foram usados ácido acético a 6%, iodeto de potássio, solução de

tiosulfato de sódio 0.1 N padronizada e solução indicadora de amido a 1%. Todos os reagentes foram preparados, e padronizou-se o tiosulfato de sódio a fim de se obter seu fator de correção. As amostras tiveram o valor de seu pH aferido por intermédio de um peagômetro (Horiba, Japão).

A condição de temperatura de armazenamento das soluções foi anotada em formulários e comparada com as respostas fornecidas pelos profissionais.

Resultados

As respostas informadas pelos endodontistas permitiram verificar que a maioria (87%) prefere utilizar soluções com baixos teores de cloro, sendo 51% para 1% e 36% para 0,5% (gráfico 1).

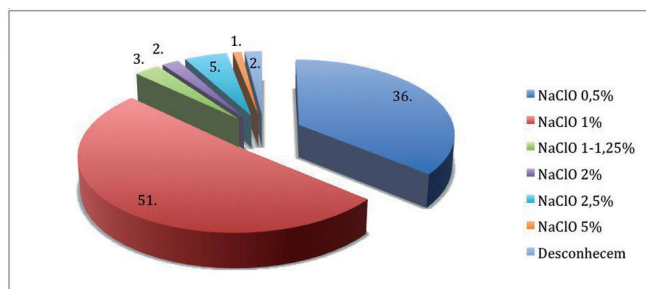


Gráfico 1 - Distribuição das concentrações utilizadas pelos profissionais consultados (em %)

Apesar disso, apenas 36% dos cirurgiões-dentistas conheciam exatamente a concentração da solução, enquanto outros 62% estavam equivocados quanto à concentração e 2% não sabiam a porcentagem da concentração do produto (gráfico 2).

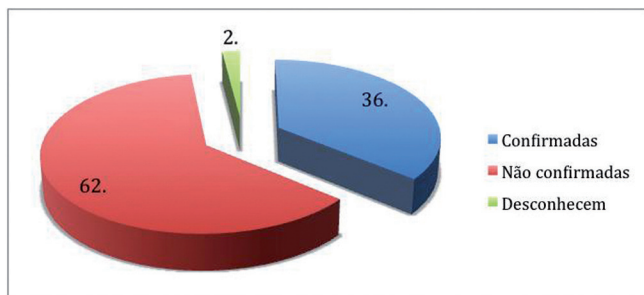


Gráfico 2 - Distribuição das respostas das concentrações usadas (em %)

Dos entrevistados, 93% desconheciam o valor do pH da solução empregada, 6% estavam equivocados quanto ao valor e apenas 1% teve o valor confirmado (gráfico 3).

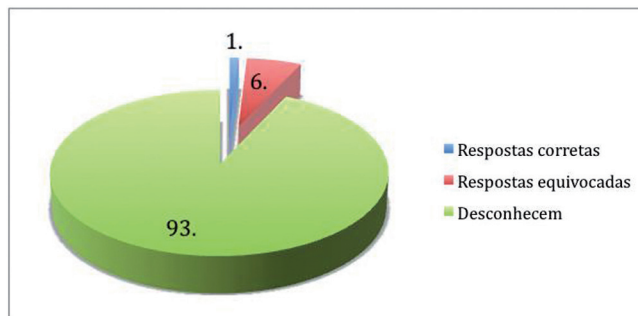


Gráfico 3 - Confirmação das respostas dos profissionais quanto aos valores do pH (em %)

Com relação à temperatura, 37% dos frascos eram mantidos sob refrigeração e 63% em temperatura ambiente (gráfico 4). Verificou-se que o pH das soluções de hipoclorito de sódio se apresenta, na sua maioria, com valor 9 (36%), 10 (22%), 13 (16%), 12 (14%), 11 (11%) e 8 (1%) (gráfico 5).

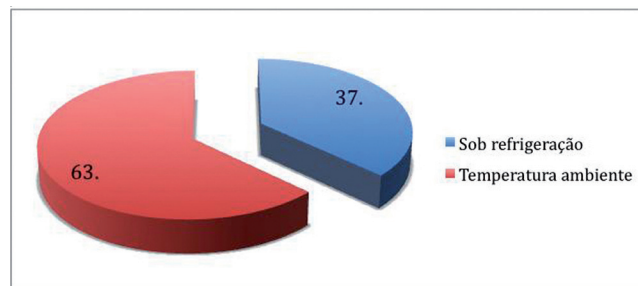


Gráfico 4 - Distribuição das amostras quanto à condição de armazenagem (em %)

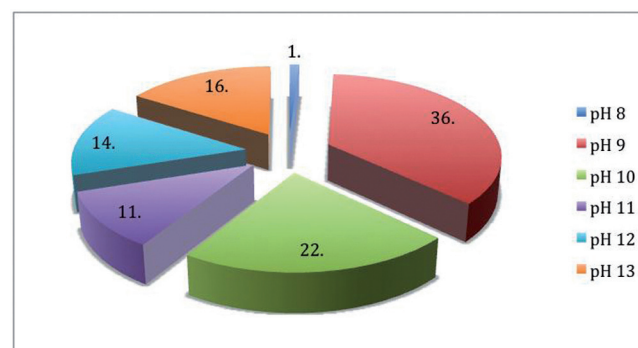


Gráfico 5 - Distribuição das amostras em função do pH (em %)

Discussão

As soluções de hipoclorito de sódio são as mais usadas atualmente no mundo. Isso se deve ao seu alto poder de dissolução tecidual [10] e a sua alta capacidade bactericida [2, 6, 11].

Apesar da baixa liberação de oxigênio, principal agente que define a resistência de bactérias, quando o hipoclorito de sódio é empregado sem interação com peróxidos, o cloro também é considerado um produto bastante importante na desinfecção do canal, ao lado do hidróxido de sódio, que auxilia na dissolução de tecidos.

Diversos autores estudaram a estabilidade química das soluções de hipoclorito de sódio, e a instabilidade do cloro é extremamente preocupante, sobretudo entre os produtos comerciais [4, 5].

Siqueira et al. [9] verificaram a influência do pH e da temperatura de armazenamento sobre a estabilidade química das soluções de hipoclorito de sódio 0,5% e observaram que o pH exerce maior influência, seguido da temperatura. Os resultados ainda mostraram que essas soluções, em pH 9 e fora da geladeira, ou em pH 7 ou 8, independentemente da temperatura de armazenamento, não mantêm sua estabilidade por mais de 15 dias. No presente trabalho, 36% dos profissionais preferem a solução com concentração de 0,5%. Das amostras fornecidas, 63% são mantidas em temperatura ambiente, ou seja, parte dessas soluções requer que o valor do pH esteja elevado para não haver diminuição da concentração estabelecida ou rotulada.

Porém viu-se que 37% do total apresentou valores de pH 8 ou 9, o que provavelmente também contribuiu para o índice de 62% das não confirmações de respostas em relação aos dados obtidos de concentração, com base nas avaliações efetuadas.

A manutenção da estabilidade de soluções cloradas necessita de cuidados simples e que podem fazer grande diferença se não observados. Nicoletti e Magalhães [3] examinaram a estabilidade química de soluções comerciais de água sanitária (hipoclorito de sódio 2,0-2,5%) e notaram que a simples exposição à luz solar, entre outros fatores analisados, promove instabilidade química mais rapidamente nas soluções testadas. Portanto, o controle das características das soluções de hipoclorito de sódio é muito importante para se conseguir manter a estabilidade química do produto, bem como usufruir suas principais propriedades.

Apesar dos inúmeros estudos referindo-se à perda do cloro durante o decorrer do tempo, vale lembrar que em farmacopeias, que são compêndios oficiais nos quais são definidos os padrões e as características de cada produto, este não deve perder mais que 10% da concentração do seu princípio ativo, ou seja, o ativo. Logo, as soluções de hipoclorito cujo valor rotulado é 0,5% podem apresentar 10% de variabilidade aceitável em seu teor de cloro ativo, considerando esse porcentual uma variação permitida para o estabelecimento do limite superior

e inferior em relação ao valor rotulado, isto é, as preparações que contêm valor rotulado de 0,5% de cloro ativo estão aprovadas para utilização desde que a determinação de cloro residual livre se mantenha no intervalo de 0,45 e 0,55%; para aquelas a 1% o intervalo de aceitação fica entre 0,9 e 1,1%, e assim por diante para qualquer solução de hipoclorito de sódio, exceto a solução concentrada de hipoclorito de sódio que tenha limites de aceitação maiores que as soluções dela derivadas.

A atividade bactericida das soluções de hipoclorito de sódio foi descrita por inúmeros trabalhos de pesquisa, mas Byström e Sundqvist [1] já estabeleciam pH 9 para seus estudos e utilização. Segundo Siqueira et al. [9], essas soluções, se mantidas sob refrigeração, podem permanecer estáveis por pelo menos 120 dias. Todavia nesta investigação apenas um profissional teve o pH de sua solução confirmado por meio das avaliações efetuadas. De outra forma, 93% dos cirurgiões-dentistas desconhecem o valor do pH das soluções com as quais trabalham.

O conhecimento das condições de armazenamento de soluções de hipoclorito de sódio é essencial para o bom desempenho delas durante o preparo químico do canal radicular.

Não raramente se veem casos com grande resistência da infecção, sustentados principalmente por bactérias gram-positivas, como *Enterococcus faecalis*. Ferrari et al. [2] demonstraram efeito bactericida significativo da redução dessa população com o endo PTC reagindo com o hipoclorito de sódio 0,5%. O fato confirma a necessidade de usar soluções adequadas para resultados expressivos. Portanto, desde que corretamente formuladas, é possível que soluções em baixas concentrações confirmem bons resultados à clínica endodôntica.

A não observação de cuidados quanto ao armazenamento das preparações e à estocagem poderá comprometer a qualidade das soluções de hipoclorito de sódio. A diminuição da concentração de cloro ativo no produto e, conseqüentemente, do oxigênio é capaz de comprometer o processo de desinfecção dos canais radiculares.

Conclusões

De posse dos resultados, parece-nos lícito concluir que:

- as amostras avaliadas com soluções de hipoclorito de sódio dotam de concentrações de cloro diferentes daquelas desejadas pelos profissionais;
- os endodontistas desconhecem o valor do pH das soluções de hipoclorito de sódio por eles empregadas;

- as soluções de hipoclorito de sódio são armazenadas, em sua maioria, fora das condições ideais de temperatura;
- as condições para estabilidade química do cloro nas soluções de hipoclorito de sódio são desconhecidas pelos profissionais especialistas em Endodontia.

Agradecimento

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) o suporte financeiro.

Referências

1. Byström A, Sundqvist G. The antibacterial action of sodium hypochlorite and EDTA in 60 cases of endodontic therapy. *Int End J.* 1985;18:35-40.
2. Ferrari PHP, Cai S, Bombana AC. Effects of endodontic procedures on Enterococci, enteric bacteria and yeasts in primary endodontic infections. *Int End J.* 2005;38:372-80.
3. Nicoletti MA, Magalhães JF. Estudo de estabilidade de soluções comerciais contendo hipoclorito de sódio (água sanitária). *Rev Farm Bioq Univ São Paulo.* 1995;31:53-60.
4. Paiva JG, Gutz I, Sampaio JMP, Simões W. Determinação do teor de cloro livre nas soluções de hipoclorito de sódio. *Rev Bras Odontol.* 1989;46:10-6.
5. Pécora JD, Murgel CAF, Guimarães LFL, Costa WF. Verificação do teor de cloro ativo de diferentes marcas de líquido de Dakin encontradas no mercado. *Rev Odontol Univ São Paulo.* 1988;2:10-3.
6. Radcliffe CE, Potouridou L, Qureshi R, Hababbeh N, Qualtrough A, Worthington H et al. Antimicrobial activity of varying concentrations of sodium hypochlorite on the endodontic microorganisms *Actinomyces israelii*, *A. naeslundii*, *Candida albicans* and *Enterococcus faecalis*. *Int End J.* 2004;37:438-46.
7. Sirtes G, Waltimo T, Schaetzle M, Zhender M. The effects of temperature on sodium hypochlorite short-term stability, pulp dissolution capacity, and antimicrobial efficacy. *J Endod.* 2005;31:669-71.
8. Siqueira Jr JF, Rôças IN, Favieri A, Lima KC. Chemomechanical reduction of the bacterial population in the root canal after instrumentation and irrigation with 1%, 2.5% and 5.25% sodium hypochlorite. *Int End J.* 2000;26:331-4.
9. Siqueira EL, Nicoletti MA, Santos M, Bombana AC. Influência do pH sobre a estabilidade química do hipoclorito de sódio a 0,5%. *Rev Pós-Grad Fosp.* 2002;9:207-11.
10. Siqueira EL, Santos M, Bombana AC. Dissolução de tecido pulpar bovino por duas composições químicas utilizadas em Endodontia. *Rev Pós-Grad Fosp.* 2005;12:316-22.
11. Vianna ME, Horz HP, Gomes BPF, Conrads G. In vivo evaluation of microbial reduction after chemomechanical preparation of human root canals containing necrotic pulp tissue. *Int End J.* 2006;39:484-92.
12. Zehnder M. Root canal irrigants. *J Endod.* 2006;32:389-98.

Como citar este artigo:

Ávila LM, Santos M, Siqueira EL, Nicoletti MA, Bombana AC. Análise das soluções de hipoclorito de sódio utilizadas por endodontistas. *Rev Sul-Bras Odontol.* 2010 Oct-Dec;7(4):396-400.
