

Ferraz, M. Â. A. L. et al.



PESQUISA

O teor de cloro ativo em soluções de hipoclorito de sódio
The content of active chlorine solutions in sodium hypochlorite
El contenido de cloro activo em soluciones de hipoclorito de sodio

Maria Ângela Area Leão Ferraz¹, Luciane Marinho Rêgo², Francilio de Carvalho Oliveira³, Carlos Alberto Monteiro Falcão⁴

RESUMO

A biomecânica do tratamento endodôntico consiste numa interação de meios: físicos, químicos e mecânicos. O meio químico corresponde à ação das propriedades químicas que as soluções irrigantes apresentam. O hipoclorito de sódio é a solução de escolha dos endodontistas embora apresente uma instabilidade química quando exposto a altas temperaturas e luminosidade. Este trabalho analisa o teor de cloro ativo e pH de soluções de hipoclorito de sódio através do método da titulometria. O teste foi realizado inicialmente em dois frascos do mesmo lote de uma marca comercial, que, em seguida, foram armazenados: um em armário, livre de luz e umidade, mas em temperatura ambiente e o outro em geladeira. Após trinta dias foram verificadas novamente as soluções pelo método da titulometria. A análise dos resultados inferiu uma solução comercial pode não vir com a concentração de cloro indicada na embalagem e que a temperatura e tempo de armazenagem exercem influência sobre a estabilidade química da solução de hipoclorito de sódio. **Descritores:** Hipoclorito de sódio. Cloro ativo. Titulometria. Armazenamento.

ABSTRACT

The biomechanics of endodontic treatment is a means of interacting physical, chemical and mechanical. The chemical environment corresponds to the action of the chemical properties that have the irrigating solutions. Sodium hypochlorite is the solution of choice for endodontists but have a chemical instability when exposed to high temperature and luminosity. This study analyzes the content of active chlorine and pH of sodium hypochlorite by the method of titration. The test was carried out initially at two bottles of the same batch of a trademark, which then were stored: in a closet, free from light and moisture, but at room temperature and the other in the refrigerator. After thirty days were checked again solutions by the method of titration. The results inferred that a commercial solution cannot come with the chlorine concentration shown on the box and the temperature and storage time had an influence on the chemical stability of sodium hypochlorite solution. **Descriptors:** Sodium hypochlorite. active chlorine titrimetry. Storage.

RESUMEN

La biomecánica del tratamiento de endodoncia es un medio de interacción física, química y mecánica. El ambiente químico corresponde a la acción de las propiedades químicas que tienen las soluciones de irrigación. El hipoclorito de sodio es la solución de elección para endodontistas si bien presenta una inestabilidad química cuando se exponen a altas temperaturas y la luz. Este artículo analiza el contenido de cloro activo y el pH de las soluciones de hipoclorito de sodio a través del método de valoración. La prueba se realizó inicialmente en dos viales del mismo lote de una marca, que luego se almacenaron: un armario, libre de la luz y la humedad, pero a temperatura ambiente y otro en un refrigerador. Después de treinta días las soluciones se vuelven a comprobar por el método de titulación. Los resultados inferidos a partir de una solución comercial no puede llegar a la concentración indicada de cloro en el paquete y que la temperatura y tiempo de almacenamiento influye en la estabilidad química de la solución de hipoclorito de sodio. **Descritores:** Hipoclorito de sódio. Titulometría cloro activo. Almacenamiento.

1- Doutoranda do Programa de Doutorado da Universidade de Ribeirão Preto. Bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa do Piauí. Professor Assistente da Universidade Estadual do Piauí. E-mail: angela.endo@hotmail.com. 2- Cirurgião Dentista. Especialista em Endodontia pela Associação Brasileira de Odontologia. 3- Mestre em Físico-química. Professora da Faculdade CEUT e do Centro Universitário UNINOVAFAPI. 4- Cirurgião Dentista. Doutor em Clínicas Odontológicas- Professor Adjunto da Universidade Estadual do Piauí-Professor do Centro Universitário UNINOVAFAPI.

Ferraz, M. Â. A. L. et al.

INTRODUÇÃO

Para o controle microbiano, durante tratamento endodôntico tem sido utilizado o processo de sanificação, proporcionado durante o preparo do canal radicular, em que se realiza o esvaziamento associado a dilatação do canal, por meio de agentes químicos e mecânicos. Além destes recursos, a manutenção de uma medicação intracanal contribui expressivamente para a adequada execução deste processo (ESTRELA et al., 1998, 1999).

As soluções de hipoclorito de sódio, em diversas concentrações, são muito utilizadas na irrigação do conduto radicular (PÉCOR, 1987). Entre as suas propriedades, podemos ressaltar a lubrificação do canal radicular, a remoção de debris, a ação germicida e a dissolução do tecido pulpar (CHOENS; BURNS, 1998), sendo tanto utilizadas para dentes despulpados como polpados (ESTRELA; FIGUEIREDO, 1999)

Desde sua introdução na Odontologia em 1917 por Barret, o hipoclorito de sódio (NaClO) provou ser uma solução irrigante dos canais radiculares bastante eficiente, devido às suas propriedades como desodorizante, bactericida e solvente de tecido (GROSSMAN; MAIMAN, 1941; BAUMGARTNER; CUENIN, 1992).

O NaOCl é uma solução fortemente alcalina cuja atividade germicida se deve à formação do ácido hipocloroso durante a liberação do gás cloro. Entretanto, o NaOCl é degradado pela luz, temperatura elevada, ar, metais e outros contaminantes (GAMBARINI et al., 1998).

Segundo Fonseca e Santos (2000), a estabilidade na estocagem tem se mostrado baixa e o acúmulo de matéria orgânica e exposição à luz ambiente também podem interferir na sua ação antiSséptica.

Portanto, a instabilidade química do hipoclorito de sódio frente à variação de

temperatura e ao meio de armazenagem faz com que seu teor de cloro ativo seja alterado. Este trabalho de pesquisa tem o propósito de comparar o teor de cloro ativo perdido por uma solução comercial após trinta dias, com diferente armazenamento, através do método da titulometria.

METODOLOGIA

Na titulometria (iodometria), o cloro é substituído pelo iodo na proporção de 1:1, desta forma avalia-se a quantidade de iodo consumido pela solução de tiosulfato de sódio, conseguindo assim de uma forma indireta o teor de cloro livre de uma solução.

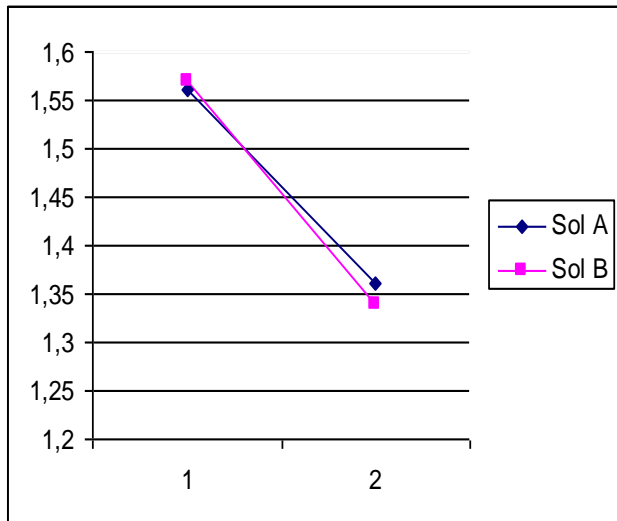
Dois frascos de solução de hipoclorito de sódio 5%, soda clorada, de mesmo fabricante, com mesma data de validade e número de lote, foram testadas através da titulometria (iodometria) para que fosse verificado o teor de cloro destas. Após armazenamento por 30 dias, um ao abrigo da luz (A) e o outro frasco em geladeira (B) realizou-se outra aferição do teor de cloro ativo.

Cada solução foi testada três vezes, e obtido, em seguida, uma média.

RESULTADOS

As amostras analisadas não apresentaram o teor de cloro indicado no rótulo e evidenciaram redução do teor de cloro ativo após tempo de armazenamento, tanto aquelas soluções armazenadas ao abrigo da luz quanto em geladeira. (Gráfico 1).

Ferraz, M. Â. A. L. et al.



Fonte: Pesquisa direta.

DISCUSSÃO DOS DADOS

Para o sucesso da terapia endodôntica faz-se necessário que a limpeza e desinfecção do canal radicular sejam devidamente realizadas. O preparo químico-mecânico deve ser empregado dentro dos princípios da técnica e é claro que o profissional deve ter confiança no produto químico que está sendo utilizado. (PÉCORA et al., 1987)

A solução de hipoclorito de sódio é instável por natureza, devido à alta velocidade da perda de cloro disponível e, por isso, o profissional deve usar soluções preparadas recentemente e armazenadas em vidro âmbar firmemente fechado. (SÓ; OSDEBERG; KLYMUS, 2000). Com perda considerável de cloro, sua capacidade bactericida torna-se diminuída interferindo, portanto, na sua ação antimicrobiana e na capacidade de solvência de tecidos orgânicos. (ESTRELA, 2001).

Segundo Pécora e colaboradores (1997), estas substâncias não cumprem com suas finalidades de indicação, quando sua efetividade torna-se inferior a 90% do referido pelo fabricante. Nas soluções testadas, o teor de cloro ativo inicial não correspondeu ao indicado na

embalagem, apresentando, apenas 31% do teor especificado pelo fabricante.

A conservação do teor de cloro ativo das soluções de hipoclorito de sódio é um fator predominante para manter a qualidade do produto. Em particular, o fator tempo é importante na estabilidade das soluções, respeitando as condições de armazenamento. O uso de drogas após a data limite implica, quase sempre, na diminuição ou desaparecimento da ação esperada, podendo ocasionar efeitos indesejáveis oriundos dos produtos formados pela decomposição do medicamento utilizado (PAIVA et al., 1989). As soluções testadas apresentavam-se dentro do prazo de validade, com doze meses ainda de uso especificado pelo fabricante, tendo resultados semelhantes a Feitosa, Falcão (2009) que, em pesquisa de titulometria de hipoclorito de sódio encontradas no mercado apresentaram o teor de cloro abaixo do identificado no rótulo, estando algumas inadequadas para o uso em endodontia.

O armazenamento não interferiu para a diminuição desde indicador, não houve diferença significativa entre as perdas de cloro ativo com o armazenamento ao abrigo da luz ou na geladeira, embora PÉCORA et al. (1987), em estudo sobre a vida útil da solução de Dakin armazenada de diferentes formas tenha concluído que a perda do teor de cloro ativo estava diretamente relacionada com as condições de armazenamento.

Nem sempre se consegue, somente com a ação mecânica dos instrumentos, promover uma limpeza adequada do sistema de canais radiculares. Diante disso, torna-se de fundamental importância a associação de uma solução química auxiliar durante o tratamento (LEONARDO; LEAL, 1998). Seria necessária uma solução efetiva contra bactérias para obter sucesso no tratamento, o que não foi encontrado em nenhuma das soluções testadas.

Ferraz, M. Â. A. L. et al.

CONCLUSÃO

No decorrer desta pesquisa, com base na metodologia e nos resultados obtidos, concluiu-se que:

As soluções de hipoclorito de sódio comerciais podem vir com teor de cloro abaixo do especificado no rótulo;

A verificação do teor de cloro ativo presente nas soluções deveria ser usada rotineiramente ao adquirir um produto de hipoclorito de sódio, para certificação da que a solução encontra-se dentro dos padrões de efetividade.

REFERÊNCIA

ABOU-RASS, M.; OGLESBY, S. W. The effects of the temperature, concentration, and tissue type on the solvent ability of sodium hypochlorite. *J Endod*, v. 7, n. 8, p. 376-7, ago. 1981.

ANDRADE, S. Hipocloritos em endodontia. *Rev. Gaícha de Odontol.*, v. 24, n.1, p. 38-41, 1976.

BARRET MT: The Dakin-Carrel antiseptic solution. *Dental Cosmos*, v. 59 n. 4, p. 446-8, abr. 1917.

BAUMGARTNER JC, CUENIN PR: Efficacy of several concentrations of sodium hypochlorite for root canal irrigation. *J Endod*, v. 18, n. 12, p. 605-12, dez. 1992.

CHOENS, S.; BURNS, R.C. *Pathways of the pulp*. 7. ed. St. Louis: Mosby, 1998.

DAKIN, H.D. On the use certain antiseptic substances in the treatment of infected wounds. *Brit.Med.J.* v. 28, n. 2, p.318-20, 1915, apud BARATO-FILHO, F. et al. Análise comparativa entre o método de titulometria e volumetria para determinação do teor de cloro ativo das soluções de hipoclorito de sódio. *Rev. Odont. Univ. Ribeirão Preto*, Ribeirão Preto, v. 4, n. 2, p. 99-105, 2001.

ESTRELA, C. et al. *In vitro* determination of direct antimicrobial effect of calcium hydroxide. *J Endod*, v. 24, n. 1, p. 15-17, jan. 1998.

R. Interd. v. 8, n. 2, p. 20-24, abr. mai. jun. 2015

ESTRELA, C.; FIGUEIREDO, J.A.P. *ENDODONTIA - Princípios biológicos e mecânicos*. 1. ed. São Paulo: Artes Médicas, 1999.

ESTRELA, C. *Metodologia Científica - Ensino e Pesquisa em Odontologia*. 1. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2001.

FEITOSA, G.; FALCÃO, C. A. M. Análise do Teor de Cloro ativo em soluções de Hipoclorito de Sódio Comercializadas em Lojas de Materiais Odontológicos de Teresina-PI. *Revista Interdisciplinar*, v. 2, p. 47-51, 2009.

FONSECA, L. F. L.; SANTOS, M. V. *Qualidade do leite e controle de mastite*. São Paulo: Lemos, 2000.

GAMBARINI, G.; DE LUCA, M.; GEROSA, R. Chemical stability of heated sodium hypochlorite endodontic irrigants. *J Endod*, v. 24, n. 6, p. 432-4, jun. 1998.

GROSSMAN LI, MAIMAN BW: Dissolution of pulp tissue by chemical agents. *J Amer Dent Ass*, [s. v.], [s. n], p. 223-5, fev. 1941.

HARRISON, J. W.; HAND, R. E. The effect of dilution and organic matter on the antibacterial property of 5.25% sodium hypochlorite. *J Endod*, v. 7, n. 3, p. 128-32, mar. 1981.

LEONARDO, M.R.; LEAL, J.M. *Endodontia: Tratamento de Canais Radiculares*. 3. ed. São Paulo: Méd. Panamericana, p. 333-358, 1998.

MCCLELLAND, J. R.; WAAS, M. J. A contribution to the study of the chlorin disinfectants. *Dent Cosmos*, v. 64, n. 1, p. 56-66, jan. 1922.

PAIVA, J.G.; GUTZ, I.; SAMPAIO, J.M.P.; SIMÕES, W. Determinação do teor de cloro livre nas soluções de hipoclorito de sódio. *Rev. Br. Odontol.*, v. 46, n. 1, p. 10-16, jan/fev, 1989.

PÉCORA, J. D.; MURGEL, C. A. F.; GUIMARÃES, L. F. L.; COSTA, W. F. Verificação do teor de cloro ativo de diferentes marcas de líquido Dakin encontradas no Mercado. *Rev. Odont. USP.*, v.2, n.1, p.10-13, jan./mar.1988.

PÉCORA, J.D. et al. Estudo sobre o shelf life da solução de Dakin. *Rev. Odont. USP*, v. 1, n. 1, p. 3- 7, jan/mar, 1987.

PÉCORA, J. D. et al. Estudo sobre o shelf-life do hipoclorito de sódio a 5,0%. *Braz Endod J*, v. 2, n. 1, p. 43-5, 1997.

PISKIN, B.; TÜRKÜN, M. Stability of various sodium hypochlorite solutions. *J Endod, Ass Paul Cir Dent*, v. 12, n. 5, p. 270-81, set./out. 1958.

Ferraz, M. Â. A. L. et al.

PUCCL, F.M. Conductos radiculares. Buenos Aires: Méd. Quirúrgica, p. 344-69, 1945.

SÓ, M.V.R. et al. Efeito da temperatura, luminosidade e a forma de armazenamento na estabilidade da solução de hipoclorito de sódio a 1%. *Rev. da Faculdade de odontologia, Porto Alegre*, v. 43, n. 2, p.14-17, dez, 2002.

SÓ, M.V.R. et al. Efeito do abaixamento e elevação da temperatura sobre o teor de cloro ativo das soluções de hipoclorito de sódio a 1%. *J. Brás. Endod.* v. 5, n.17, p.94-97, abr./jun. 2004.

SÓ, M. V.; OSDEBERG, A.; KLYMUS, M. Verificação do Teor de Cloro Disponível em Soluções de Hipoclorito de Sódio de Diferentes Marcas Comerciais. *JBC-Jornal Brasileiro de Clínica e Estética em Odontologia*, v. 4, n. 24, p.32-34, nov./dez., 2000.

TORRES, C. B. B. *Análise do teor de cloro livre e pH das soluções de hipoclorito de sódio disponíveis em lojas de materiais odontológicos de Teresina-Piauí.* 2000. 41f. Monografia (Especialização em endodontia) - Associação Brasileira de Odontologia - Seccção Piauí, Teresina, 2000.

WALKER, A. A definitive and dependabie therapy for pulpless teeth. *J. Amer. dent. Ass.*, v. 33, n. 2, p. 1418 - 25, ago. 1936.

Submissão: 04/01/2015

Aprovação: 20/03/2015