

Dayana Helena de Almeida

Graduanda em Odontologia (Centro Universitário São José).

Gabriela Cristina Cipriano Martinho

Graduanda em Odontologia (Centro Universitário São José).

Aurimar de Oliveira Andrade

Doutor em Endodontia (UERJ)

Professor de Endodontia do Centro Universitário São José

RESUMO

O emprego de substâncias químicas utilizadas como auxiliares no preparo químico cirúrgico do sistema de canais radiculares (SCR), tem como objetivo principal promover a limpeza, a ampliação e a modelagem do canal radicular. Para isso, essas soluções devem apresentar ação antimicrobiana, dissolver resíduos teciduais, promover molhamento com finalidade de facilitar a instrumentação endodôntica, biocompatibilidade e apresentar baixa toxicidade aos tecidos perirradiculares. Dentre essas substâncias, tem-se principalmente o hipoclorito de Sódio, clorexidina, EDTA (Ácido etilenodiamino tetra-acético) e vinagre de maçã. O hipoclorito de sódio utilizado em diferentes concentrações para limpeza dos canais radiculares tem sido a solução de escolha entre os profissionais por apresentar ação antimicrobiana, atuar como solvente tecidual, possui pH alcalino, ação clareadora, ser desodorizante e ter baixa tensão superficial. Atualmente, a clorexidina vem sendo muito utilizada como solução irrigadora devido a propriedades específicas que viabilizam sua utilização, tais como substantividade, efetividade antimicrobiana, e baixa toxicidade. O emprego do EDTA a 17 % como solução auxiliar apresenta desempenho satisfatório na função de desinfecção do sistema de canais radiculares, pode-se concluir que a remoção da camada de smear layer com EDTA, constitui importante fator do sucesso do tratamento endodôntico em canais atrésicos e calcificados, promovendo melhor penetração da medicação intracanal nos túbulos dentinários, e melhor adaptação do material obturador. O vinagre de maçã e suas propriedades químicas como substância auxiliar alternativa na permeabilização dentinária. Conclui-se que o NaOCl continua sendo a solução irrigante de escolha entre os profissionais, porém, nenhuma substância química auxiliar atende a todos os requisitos e propriedades ideais para que o tratamento endodôntico seja bem sucedido.

Palavra Chaves: clorexidina; desinfecção; hipoclorito de sódio.

ABSTRACT

The use of chemical substances used as auxiliaries in the surgical chemical preparation of the root canal system (SCR) has as main objective to promote cleaning, extension and modeling of the root canal. For such, these solutions must present antimicrobial action, dissolve tissue residues, promote wetting in order to facilitate endodontic instrumentation, biocompatibility and present low toxicity to the periradicular tissues. Among these substances, there is mainly sodium hypochlorite, chlorhexidine, EDTA (ethylenediamine tetra acetic acid) and Apple Vinegar. Sodium hypochlorite used in different concentrations to clean root canals has been the solution of choice among professionals because it presents antimicrobial action, acts as a tissue solvent, has alkaline pH, bleaching action, is deodorant and has low surface tension. However, currently, Chlorhexidine has been widely used as an irrigating solution due to its specific properties, such as substantivity, antimicrobial effectiveness and low toxicity. The use of EDTA at 17% as an auxiliary solution presents satisfactory performance in the disinfection function of the root canal system, it can be concluded that the removal of the smear layer with EDTA is an important factor in the success of endodontic treatment in atresic channels and calcified, promoting better penetration of intracanal medication in the dentin tubules, and better adaptation of the obturator material. Apple cider vinegar and its chemical properties as an alternative auxiliary substance in dentin permeabilization. It is concluded that NaOCl remains the irrigating solution of choice among professionals, however, no auxiliary chemical meets all the requirements and ideal properties for endodontic treatment to be successful.

Keywords: chlorhexidine; disinfection; Sodium hypochlorite.

INTRODUÇÃO

O preparo químico cirúrgico tem como objetivo promover a limpeza, a ampliação e a modelagem do canal radicular. As substâncias químicas podem ser empregadas no preparo dos canais radiculares como auxiliares da instrumentação e como soluções irrigadoras. A escolha da substância química para uma dessas funções depende de suas propriedades físicas e químicas (LOPES; SIQUEIRA, 2015).

Os micro-organismos e seus produtos metabólicos são considerados os responsáveis pelas doenças pulpares e perirradiculares. Desse modo, a completa desinfecção do sistema de canais radiculares é vital para o sucesso do tratamento endodôntico. Embora exista uma variedade de técnicas de instrumentação, é frequente a presença de resíduos necróticos, bactérias, restos de tecido pulpar e raspas de dentina (YESILSOY, et al. 1995).

Os canais radiculares são tratados por ação mecânica dos instrumentos, e devido às dificuldades que os instrumentos encontram para se adaptarem a complexa anatomia dos condutos radiculares, a utilização de soluções químicas se faz necessário (BALDISSERA et al., 2012). Na fase de instrumentação, é formada um grande acervo bacteriano composto por agentes orgânicos e inorgânicos (smear layer). As soluções químicas atuam na eliminação do smear layer e a eficácia das soluções irrigantes está diretamente relacionada ao contato das mesmas com os micro-organismos, levando-se em consideração o volume e a quantidade utilizada (ESTRELA et al., 2012).

Diversos acidentes ou complicações utilizando as soluções irrigadoras podem ocorrer durante o preparo químico-cirúrgico que vai desde uma reação alérgica ao produto até uma injeção inadvertida aos tecidos perirradiculares. Por isso, a maneira correta 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).

Devido à importância da solução irrigadora durante o preparo químico cirúrgico e a variedade de soluções disponíveis para o uso clínico, este artigo tem por finalidade auxiliar no conhecimento dos cirurgiões-dentistas, sobre as substâncias químicas auxiliares e o uso na terapia endodôntica.

REVISÃO DE LITERATURA

Atualmente, inúmeros estudos vêm sendo realizados sobre a descoberta de novas soluções irrigantes na endodontia, bem como comparações e evoluções das soluções já existentes. Entre elas, podemos citar: hipoclorito de sódio (NaOCl), clorexidina (CHX), ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA), ácido cítrico, MTAD (Mixture tetracycline isome, an acid, and detergent) e vinagre de maçã (MOHAMMADI et al., 2017).

SOLUÇÕES IRRIGADORAS DO SISTEMA DE CANAIS RADICULARES

A limpeza do sistema de canais radiculares (SCR) consiste na eliminação de irritantes, como micro-organismos e seus subprodutos além de tecido pulpar vivo ou necrosado, propiciando assim o reparo dos tecidos perirradiculares, e para contribuir com esta limpeza, utilizamos substâncias químicas com propriedades físicas e químicas adequadas (LOPES, 2015).

Outro fator importante está associado à complexa anatomia do SCR, onde durante o preparo químico-cirúrgico 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).

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 a atividade antimicrobiana, biocompatibilidade da solução utilizada com os tecidos perirradiculares, 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, 2012).

HIPOCLORITO DE SÓDIO (NaOCl)

O hipoclorito de sódio faz parte dos compostos halogenados, é atualmente a substância química irrigadora mais utilizada entre os cirurgiões-dentistas para o preparo químico-cirúrgico dos canais radiculares. Seu emprego foi introduzido na Medicina durante a Primeira Guerra Mundial para limpeza e desinfecção de feridas (DAKIN; DUNHAM, 1917), e na Endodontia seu uso foi sugerido por Blass, empregado por Walker (1936) e amplamente difundido por Grossman (LEONARDO; LEONARDO, 2012).

A solução de NaOCl proporciona o sucesso do tratamento endodôntico, tendo em vista isso, pode-se encontrar variações dessa solução entre 0,5% e 5,25% (BAHENA et al., 2012). Inúmeros pesquisadores estudaram as ações solventes do NaOCl e chegaram à conclusão que as melhores concentrações para uso endodôntico são 1.0%, 2.5% e 5.25% (SALAS et al., 2012). É uma base forte com um $\text{pH} > 11$, com uma tensão superficial de 75 dinas/cm, viscosidade de 0,986 CP, condutividade de 65,5 m/s e com capacidade de umedecimento de 1h e 27min. Seus mecanismos de ação são: promover alterações celulares biossintéticas, alterações no método celular e na destruição de fosfolípidios. Sua ação solvente se dar pelo ácido hipocloroso presente, que leva a degradação de aminoácidos e hidrólise (ESTRELA, et al., 2012). Ainda não se possui uma concentração ideal formulada para irrigação em endodontia, mas observou-se que o uso da solução de 2,5% é bastante eficaz na eliminação de bactérias, apresentando compensação dos efeitos irritantes de concentrações superiores (BAHENA et al., 2012). Suas vantagens são: atividade antimicrobiana, dissolução de matéria orgânica, remove biofilmes secos e fixos de superfícies, não deixando resíduos tóxicos, sendo uma solução com menor custo e ação considerada rápida (SILVA, et al., 2015; ROÇAS et al., 2016). Ao mesmo tempo, possui como desvantagens: alta toxicidade, corrosividade para metais, inativação por matéria orgânica, tecidos descoloridos, estabilidade relativa, incapacidade de remover a camada de esfregaço (ROÇAS et al., 2016).

Um dos mais inconvenientes em relação ao NaOCl é o odor clorado. Estudos já foram realizados sobre a formulação de NaOCl sem esse odor. Em relação ao hipoclorito de sódio, foram observados os seguintes efeitos: antibacteriano, eficácia de dissolução tecidual e a citotoxicidade da solução (VAJRABHAYA et al., 2017).

CLOREXIDINA (CHX)

A clorexidina foi utilizada pela primeira vez na Odontologia em 1959, revelando-se uma substância efetiva e segura contra a placa bacteriana. Primeiramente, começou a ser comercializada na Europa na forma de solução de bochecho a 0,2% e em gel a 1%. Em endodontia, seu uso sido proposto na apresentação líquida ou em gel, em diferentes concentrações, geralmente 2%, como agente irrigante dos canais radiculares e medicação intracanal (sozinha ou combinada com outras substâncias), podendo ser aplicada como agente antimicrobiano durante todas as fases do preparo do canal radicular (MARION, et al., 2013). Apresenta um ótimo desempenho clínico, ação reológica e ação lubrificante. É o padrão ouro de antissépticos juntamente com o Fluoreto, um agente preventivo de grande extensão na Odontologia. As vantagens da clorexidina são : ação antimicrobiana, substantividade, baixa toxicidade, capacidade de adsorção pela dentina e biocompatibilidade (SILVA, et al., 2015). É bastante usada nas áreas médica e odontológica, por ter um amplo espectro contra bactérias gram-positivas e gram-negativas anaeróbicas facultativas rigorosas, leveduras e fungos (principalmente *Candida Albicans*), além de ser ativo contra vírus (GOMES et al., 2013). Suas desvantagens são: não dissolve tecido pulpar e não tem ação clareadora (MARION, et al., 2013).

A clorexidina exerce seus efeitos, causando danos na membrana das bactérias e precipitação dos constituintes intracelulares (ROÇAS, et al., 2016). Está indicada para tratamentos endodônticos de dentes com ápice aberto (rizogênese incompleta), ampliação foraminal, reabsorção e perfuração radicular (GOMES, et al., 2013).

ÁCIDO ETILENODIAMINO TETRA-ACÉTICO (EDTA)

O ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA) é um agente quelante capaz de remover a smear layer das paredes dentinárias, sendo a solução mais recomendada para tal remoção (POGGIO et al., 2014). É utilizada usualmente na concentração de 17%, é a solução quelante mais utilizada na Odontologia. Possui alguns efeitos indesejáveis, entre eles: efeito desmineralizante forte e poluente. Esse efeito desmineralizante gera um alargamento dos túbulos dentinários, amolecendo a dentina e desnaturando as fibras colágenas (MIRANDA et al., 2017). Apesar de ser amplamente utilizado, não há um consenso sobre o tempo para que o EDTA faça a descalcificação e remoção da smear layer de maneira eficaz, podendo variar de acordo com os protocolos estipulados, de um a 15 minutos sobre o tempo de aplicação do EDTA (MAFRA et al., 2017).

ÁCIDO CÍTRICO

O ácido cítrico é uma solução quelante, podendo ser utilizada em endodontia, onde apresenta propriedades antimicrobianas, tendo uma reação positiva quando em contato com íons de cálcio, possuindo uma citotoxicidade pequena (MIRANDA et al., 2017). Pode ser encontrado em concentrações variando entre 5 e 50% (POGGIO et al., 2014). O efeito irritante dessa solução sobre a região perirradicular se dá pelo seu baixo pH. Na forma de citrato de sódio, o pH fica neutro, sendo assim considerado biocompatível.

MTAD (Mixture of tetracycline isome, an acid, and a detergent)

O MTAD apresenta em sua composição, uma mistura de isômero tetraciclino, um ácido e um detergente, possuindo assim a capacidade de eliminar completamente a smear layer. É um irrigante recente, utilizado para desinfetar o canal radicular. Na sua formulação, possui uma combinação de doxiciclina (3%), ácido cítrico (4,25%) e polisorbato 80 (0,25%), sendo utilizado como irrigante final (LOFTI et al., 2012).

O MTAD quando comparado com o EDTA, apresenta efeitos similares nos tecidos dentários e pulpares, bem como uma biocompatibilidade melhor. Pelo menos dois estudos foram realizados e mostraram indiferenças entre eles, porém existe uma erosão mais extensas nos túbulos dentinários expostos ao EDTA, do que quando comparando aos túbulos que foram expostos ao MTAD (LOFTI et al., 2012).

VINAGRE DE MAÇÃ

O vinagre de maçã contém pectina e betacaroteno, estes atacam radicais livres que possam vir a interferir na imunidade humana. Em sua composição, a principal substância encontrada é o ácido maléico, que possui várias propriedades terapêuticas, fortalecendo a resistência do organismo. É considerado um bom substituto ao EDTA em procedimentos endodônticos por possuírem capacidade de remoção da smear layer equivalentes e gerar menor dano ao canal radicular. O vinagre de maçã também apresenta potássio, fósforo, cloro, sódio, magnésio, cálcio, enxofre, ferro, flúor e silício, além de aminoácidos e enzimas (SOUZA et al., 2016).

ACIDENTES COM HIPOCLORITO DE SÓDIO NA ENDODONTIA

Os acidentes graves provocados pela injeção deste irrigante nos tecidos perirradiculares têm como consequências : dor intensa, edema imediato dos tecidos adjacentes, hemorragia no canal radicular, sensação de queimadura, ulceração e necrose dos tecidos adjacentes, possível infecção secundária com formação de abscesso e parestesia. Na maioria dos relatos de caso, a parestesia regride, não havendo dados concretos sobre o tempo necessário para que isso ocorra (SOARES et al., 2007). Para o tratamento de acidentes com NaOCl deve-se seguir as seguintes orientações (WITTON et al., 2005) : manter a calma e informar o paciente sobre a causa e a natureza da complicação; irrigar imediatamente com solução salina, diluindo o NaOCl; aplicar compressas de gelo durante 24 horas para minimizar o inchaço; para o controle da dor, fazer a anestesia do nervo referente ao dente afetado e recomenda-se tomar analgésicos durante 3-7 dias, em ambulatório; cobertura antibiótica profilática de 7 a 10 dias para prevenir a eventual infecção secundária; se apresentar infecção, fazer terapia com corticóide durante 2 a 3 dias para controlar a inflamação; o uso de esteróides injetados diretamente no local, também pode ajudar a minimizar o dano; manter contato diário com o paciente para monitorar a recuperação (controle da dor e de eventual infecção secundária), tranquilizando-o sobre a duração da reação inflamatória.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No tratamento endodôntico a etapa da irrigação remove as partículas teciduais e os resíduos pulpares, facilitando assim a instrumentação do sistema de canais radiculares. O NaOCl continua sendo a solução irrigadora de primeira escolha entre os profissionais, mas diversos são os estudos e descobertas de novas substâncias com propriedades semelhantes e que podem vir a ser utilizadas como soluções alternativas, entre elas estão as mencionadas neste trabalho de revisão de literatura. Se tratando da remoção do smear layer, o EDTA continua sendo o mais vantajoso e que apresenta melhor ação.

REFERÊNCIAS

BAHENA, A. C.; GARCIA, S. S.; MORALES, C. T. Use of sodium hypochlorite in root canal irrigation. Opinion survey and concentration in commercial products. *Revista Odontológica Mexicana*, Oct./Dec. 2012, v. 16, n. 4.

BALDISSERA, R.; ROSA, R. A.; WAGNER, M. H. Adhesion of real seal to human root dentin treated with different solutions. *Brazilian Dental journal*, sept./ oct, 2012, v. 23.

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*, 2008, v. 39, n. 2, p. 71- 72.

DAKIN, H. D.; DUNHAM, E. K. The relative germicidal efficiency of antiseptics of the chlorine group and acriflavine and other Dyes. *British Medical Journal*, London, Nov, 1917, v. 2, p. 641-645.

ESTRELA, C.; NETO, M. D.; ALVES, D. R. A preliminary study of the antibacterial potential of cetylpyridinium chloride in root canals infected by *E. Faecalis*. *Brazilian Dental Journal*. 2012. V. 23. N. 6.

GOMES, B. P.; VIANNA, M. E.; ZAIA, A. A. Chlorhexidine in Endodontics. *Brazilian Dental Journal*. 2013. v. 24. n. 2. p 89-102.

LEONARDO, M.; LEONARDO, R. Tratamento de canais radiculares: avanços tecnológicos de uma endodontia minimamente invasiva e reparadora. São Paulo: Artmed, 2012.

LOFTI, M.; MOGHADDAA, N.; VOSOUGHHOSSEINI, S. Effect of Duration of Irrigation with Sodium Hypochlorite in Clinical Protocol of MTAD on Removal of Smear Layer and Creating Dentinal Erosion. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospect*, 2012, v. 6, n. 3.

LOPES, H. P.; SIQUEIRA JÚNIOR, J. F. *Endodontia: biologia e técnica*. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

MAFRA, S. C.; GIRELLI, C. F.; XAVIER, V. F. A eficácia da solução de EDTA na remoção de smear layer e sua relação com o tempo de uso: uma revisão integrativa. *RFO, Passo Fundo*. Jan/ abr 2017, V. 22, N.1, p 120-129.

MARION, J.; PAVAN, K.; ARRUDA, M. Chlorhexidine and its applications in Endodontics: A literature review. *Dental Press Endod*. 2013.

MIRANDA, J. S.; MARQUES, E. A.; LANDA, F. V. Efeito de três protocolos de irrigação final na remoção da smear layer do terço médio de dentes endodonticamente tratados: uma análise qualitativa. *Dent Press Endod*, jan./abr. 2017.

MOHAMMADI, Z.; JAFARZADEH, H.; SHALAVI, S. Unusual Root Canal Irrigation Solutions. *J Contemp Dent Pract*, May. 2017, v. 18. n. 5, p. 415-420.

POGGIO, C.; DAGNA, A.; COLOMBO, M. Decalcifying efficacy of different irrigating solutions: effect of cetrimide addition. *Brazilian Oral Research*, 2014.

ROÇAS, I. N.; PROVENZANO, J. C. Disinfecting Effects of Rotary Instrumentation with Either 2,5% Sodium Hypochlorite or 2% Chlorhexidine as the Main Irrigant: A Randomized Clinical Study. *Bacterial Reduction by NaOCl and Chlorhexidine*, 2016, v. 42, n. 6.

SALAS, M. M.; CASA, M. L.; BULACIO, M. Contenido químico de soluciones después de la irrigación del conducto radicular dentario. *Acta. Bioquím. Clín. Latinoam*, 2012, v.46, n.4, p. 613-623.

SILVA, E. J.; MONTEIRO, M. R.; BELLADONNA, F. G. Postoperative Pain after Foraminal Instrumentation with a Reciprocating System and Different Irrigating Solutions. *Brazilian Dental Journal*, 2015, v. 26, n. 3, p. 216-221.

SOARES, R. G. et al. Injeção acidental de hipoclorito de sódio na região periapical durante tratamento endodôntico: relato de caso. *Revista Sul Brasileira de Odontologia*, 2007, v.4, n. 1, p. 17-21.

SOUZA, T. S.; FIGUEIREDO, J. A. Ação do vinagre de maçã na estrutura dentinária humana e bovina, isoladamente ou em associação. *Faculdade de Odontologia da Pontifícia, UCRS, Porto Alegre*, 2016.

VAJRABHAYA, L.; SANGALUNGKARN, V; SRISATJALUK, R. Hypochlorite solution for root canal irrigation that lacks a chlorinated odor. *European Journal of Dentistry*, 2017, p. 177.133.124.132.

WITTON, R.; BRENNAN, P. A. (2005). Severe tissue damage and neurological deficit following extravasation of sodium hypochlorite solution during routine endodontic treatment. *British Dental Journal*, v. 198, n. 12, p. 749-750.

YESILSOY C, Whitaker E, Cleveland D, Phillips E, Trope M. Antimicrobial and toxic effects of established and potential root canal irrigants. *J Endod*. 1995, v. 21, n. 10.