AVALIAÇÃO DE PH EXTERNO UTILIZANDO DIFERENTES SOLUÇÕES IRRIGANTES E MEDICAÇÕES INTRACANAIS

EXTERNAL PH EVALUATION USING DIFFERENT IRRIGATION SOLUTIONS AND INTRACANAL MEDICATIONS

JULIA LUVISON[1]
RÚBIA DA ROCHA VIEIRA[2]
DANIEL GALAFASSI[3]
ADRIANO BRUZZA[4]
MARIÁ CORTINA BELLAN[5]
MARÍLIA PAULUS[6]

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi mensurar o pH externo radicular de dentes bovinos que foram desinfetados em solução de cloramina por 7 dias. Neste estudo foram utilizadas soluções irrigadoras, hipoclorito de sódio 1%, clorexidina 0,12% e hipoclorito de sódio 2,5% associadas ao edta e as medicações intracanais, hidróxido de cálcio, hidróxido de cálcio com PMCC e clorexidina gel 2%. O preparo químico mecânico foi realizado com as limas *easy logic* e as soluções foram agitadas com ultrassom durante 3 minutos e após os dentes foram imersos em água deionizada em *eppendorfs* estéreis e mantidos em estufa a 37°C. O pH externo foi analisado utilizando as fitas medidoras de pH no período de 24 horas, 48 horas, 7 dias, 10 dias e 15 dias. A normalidade dos valores obtidos de cada ensaio foi testada através do teste Kolmogorof- Smirnov, e o teste estatístico foi ANOVA de uma via e comparações múltiplas de Tukey. Os resultados mostraram que houve diferença estatística nos valores de pH nos grupos avaliados dentro dos tempos ($p<0,05$). Concluiu-se que mesmo com as variações de pH nos períodos avaliados, as medicações e as soluções irrigantes podem ser utilizadas de forma associadas na endodontia, com o intuito de eliminar o maior número de microrganismos dos canais radiculares.

UNITERMOS: Endodontia. Clorexidina. Hidróxido de cálcio

INTRODUÇÃO

Uma das principais preocupações da endodontia é o controle da microbiota presente nos canais radiculares, uma vez que este é um dos fatores determinantes na propagação de patologias pulpares e periapicais. A diminuição de microrganismos no sistema de canais radiculares está diretamente associada a um preparo químico-mecânico adequado e uma deficiência neste controle pode acarretar no insucesso do tratamento endodôntico[1].

Através da movimentação dos instrumentos endodônticos no canal radicular, restos de dentina e matéria orgânica são liberados, formando uma massa comumente chamada "*smaear layer",* que tende a ficar impregnada na superfície dentinária. Esta camada pode causar uma deficiência no processo de limpeza dos canais radiculares[2], além disso, a remoção desta camada promove uma dentina muito mais permeável, aumentando a difusão e consequente ação da medicação intracanal[3].

Com o objetivo de remover a camada de "*smear layer*" por completo, pesquisadores têm se esforçado para encontrar uma solução irrigadora que pudesse satisfazer estes objetivos, de forma a desmineralizar a dentina remanescente sem acometer os tecidos periapicais[2]. Do mesmo modo, autores sugerem o uso de soluções quelantes (EDTA) em concentrações entre 15 e 17%, sendo estas eficazes no processo de desmineralização de dentina[2, 3,4,5].

O hipoclorito de sódio é atualmente a solução irrigante mais empregada na sanificação dos canais radiculares, sendo este um composto halogenado e altamente alcalino. Além de sua atividade bactericida,

1 Cirurgiã dentista formada pelo Centro Universitário da Serra Gaúcha – FSG – Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.
2 Doutora em Odontologia. Professora da disciplina de Patologia e endodontia da Universidade Feevale - Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul, Brasil.
3 Doutor em Odontologia. Professor da disciplina de Dentística do Centro Universitário da Serra Gaúcha – FSG, Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.
4 Mestre em Medicina Veterinária. Universidade Federal do Rio Grande do Sul- UFRGS, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.
5 Mestre em Odontologia. Professora da disciplina de Prótese do Centro Universitário da Serra Gaúcha, Caxias do Sul. Rio Grande do Sul, Brasil.
6 Doutora em Odontologia. Professora da disciplina de Prótese do Centro Universitário da Serra Gaúcha, Caxias do Sul. Rio Grande do Sul, Brasil.

o hipoclorito de sódio possui clinicamente propriedade de dissolver matéria orgânica além de uma ação detergente. No decorrer do emprego clínico do hipoclorito de sódio, notaram-se alguns incidentes no seu uso, como reações alérgicas além de riscos de danos aos olhos do paciente. Outro cuidado que deve ser dado à solução de hipoclorito de sódio, é o seu correto armazenamento, pois este perde suas propriedades quando expostas ao sol, devendo assim ser armazenada em um recipiente escuro por não mais que três meses. Diante das limitações desta solução irrigante, a busca de uma solução com menos potencial de efeitos adversos faz-se necessária[6].

Recentemente, a clorexidina foi introduzida na endodontia não somente como solução irrigante, mas também como medicação intracanal. A clorexidina possui ação antimicrobiana, apresentando substantividade, além de ser uma solução alternativa para pacientes que possuem reações alérgicas ao hipoclorito de sódio e tem indicação em casos de exsudação persistente em alguns casos de retratamento. O uso da clorexidina em irrigação de dentes com rizogênese incompleta é de extrema importância, já que a abertura apical destes dentes poderia levar ao extravasamento de hipoclorito de sódio para além do ápice, podendo causar inflamações periapicais. Comparando dentes irrigados com hipoclorito de sódio e dentes que foram irrigados com clorexidina, estes últimos apresentaram um menor número de colônias bacterianas[6].

Sendo assim, a eficácia do hipoclorito de sódio e da clorexidina como soluções irrigantes são semelhantes, sendo que a clorexidina apresenta uma toxicidade mais baixa. Entretanto, o hipoclorito de sódio possui a capacidade de dissolver matéria orgânica, propriedade importante quando se diz respeito à limpeza de canais radiculares[6]. No entanto, em alguns casos em que as soluções irrigantes não são suficientes para combater e eliminar os microrganismos presentes no canal radicular, faz-se necessário o uso de medicações intracanais entre as sessões do tratamento endodôntico, facilitando o processo de reparo periapical. Para que sejam eficazes, é imprescindível que as medicações intracanais tenham como propriedades efeito antimicrobiano, além de serem capazes de reparar os tecidos e serem biocompatíveis[1].

O hidróxido de cálcio foi introduzido na endodontia em 1920, por Hermann. Atualmente é a medicação de escolha para canais radiculares e preenche requisitos necessários para o sucesso da terapêutica endodôntica. Alguns estudos têm tentado avaliar esta difusão através de experimentos com soluções ou papéis indicadores de pH[7, 8].

A difusão de íons ocorrida através dos túbulos dentinários causa um aumento do pH do meio[9]. Esta alcalinização de pH é de suma importância do que se refere à inibição da ação das enzimas bacterianas, pois estas necessitam de um pH ideal para sua proliferação, diferentemente do pH básico obtido[10]. Sabe-se ainda, que a completa remoção de detritos do canal radicular previamente à etapa de obturação é indispensável para o sucesso de um tratamento endodôntico. Para que essa remoção se dê de forma efetiva, um bom preparo químico mecânico é executado, visando o esvaziamento e modelagem dos canais radiculares, utilizando para tal fim, instrumentos endodônticos combinados a sustâncias químicas[11]. Além disso, para uma limpeza mais eficaz, a irrigação é realizada concomitantemente à aspiração. Na endodontia, a irrigação consiste em uma corrente líquida no interior da câmara pulpar, já a aspiração é o ato de sucção dos fluidos e partículas sólidas do canal radicular. O mecanismo formado através dessas duas ações combinadas (irrigação e aspiração) se dá pelo fluxo de fluidos, que são diferentes no interior e na embocadura do canal[12].

Alguns fatores podem interferir na eficácia da atividade antimicrobiana do hipoclorito de sódio, como por exemplo o pH. As soluções cloradas têm ação antimicrobiana em meio ácido através da liberação de ácido cloroso. Em contrapartida o pH alcalino mantém a estabilidade das soluções de NaOCl, por isso, um pH ácido é desejável apenas no momento de uso para liberação de cloro. Outro fator determinante no que diz respeito à atividade antimicrobiana do hipoclorito de sódio, é a temperatura da solução. Sabe-se que uma elevação de 10ºC é capaz de promover uma redução de 50 a 60% no tempo necessário para combater os microrganismo[12].

MATERIAIS E MÉTODOS

Para este teste foram utilizados dentes bovinos previamente selecionados, imersos durante 7 dias em cloramina para desinfecção, o preparo químico mecânico foi realizado com as limas do sistema rotatório *Easy Prodesign logic*. Foram utilizadas as soluções irrigadoras, hipoclorito de sódio 1%, hipoclorito de sódio 2,5% e clorexidina 2% associadas ao uso concomitante de EDTA, as soluções foram agitadas com ultrassom durante 3 minutos. Após o preparo químico mecânico dos dentes, foram utilizadas as medicações intracanais hidróxido de cálcio, hidróxido de cálcio com PMCC e clorexidina gel 2%. Após, os dentes com as medicações foram imersos em água deionizada dentro de eppendorfs e mantidos em estufa a 37º C e o número de dentes por grupo foi de 5 (n= 5/ grupo). Após o pH externo foi mensurado com o uso de fitas medidoras de pH, no período de 24, 48 horas, 7, 10 e 15 dias.

RESULTADOS

Com relação ao grupo do hipoclorito de sódio 1%, os resultados apresentaram diferença estatística

entre os grupos com as medicações, o grupo controle mostrou diferença com o grupo do hipoclorito de sódio 1% com calen associado ao PMCC e com o grupo do hipoclorito de sódio 1% associado ao calen, não mostrando diferença com relação ao grupo da clorexidina gel. O grupo do hipoclorito de sódio 1% com calen associado ao PMCC não apresentou diferença estatística com relação ao grupo do hipoclorito de sódio 1% associado a clorexidina gel, no entanto o grupo da clorexidina gel não mostrou diferença em relação grupo controle, entretanto ambos os grupos se manterem alcalinos conforme mostra a tabela 1.

Tabela 1: resultados do grupo do hipoclorito de sódio 1% associado às medicações

Controle	Hipoclorito 1% com Calen	Hipoclorito 1% com Calen com PMCC	Hipoclorito 1% com clorexidina gel 2%
7,04 ± (0,51) A	8,08 ± (0,65) B	8,4 ± (0,46) B	7,88 ± (0,30) A, B

Letras diferentes significam diferença estatística entre os grupos (p < 0,05)

Os resultados mostraram que o grupo controle apresentou diferença em relação aos outros grupos avaliados, no entanto os grupos hipoclorito de sódio 2,5% com calen, com calen com PMCC e com clorexidina gel 2% não apresentaram diferença entre eles, mostrando alcalinidade conforme a tabela 2.

Tabela 2: resultados do grupo do hipoclorito de sódio 2,5% associado as medicações

Controle	Hipoclorito 2,5 com Calen	Hipoclorito 2,5% com Calen com PMCC	Hipoclorito 2,5% com clorexidina gel 2%
7,04 ± (0,51) A	8,16 ± (0,51) B	8,64 ± (0,57) B	7,96 ± (0,08) B

Letras diferentes significam diferença estatística entre os grupos (p < 0,05)

Os resultados mostraram que o grupo controle mostrou diferença em relação ao grupo da clorexidina com calen e com o grupo da clorexidina com calen com pmcc, não apresentando diferença estatística com o grupo da clorexidina associado a clorexidina gel 2%, e os grupos com as medicações não apresentaram diferença entre eles.

Tabela 3: resultados do grupo da clorexidina associado ás medicações

Controle	Clorexidina com Calen	Clorexidina Calen com PMCC	Clorexidina com clorexidina gel 2%
7,04 ± (0,51) A	8,64 ± (0,55) B	9,04 ± (0,79) B	7,52 ± (0,84) A, B|

Letras diferentes significam diferença estatística entre os grupos (p < 0,05)

G1 grupo controle, apresentou diferença estatística dentro dos grupos, de acordo com os tempos avaliados, conforma mostra a tabela 4.

Tabela 4: resultados do grupo controle Média e desvio padrão

24 horas	7± (0) A
48 horas	7,2 ± (0,44) B
7 dias	7,8 ± (0,44) A
10 dias	6,8 ± (0,44) B
15 dias	6,4 ± (0,54) B

Letras diferentes significam diferença estatística entre os grupos (p < 0,05)

G2 Hipoclorito de sódio 1% com calen não apresentou diferença dentro do grupo nos tempos avaliados

G3 Hipoclorito de sódio 1% com calen com PMCC não apresentou diferença dentro do grupo nos tempos avaliados

G4 Hipoclorito de sódio 1% com clorexidina gel 2% não apresentou diferença dentro do grupo nos tempos avaliados

G5 Hipoclorito de sódio 2,5% com calen não apresentou diferença dentro do grupo nos tempos avaliados

G6 Hipoclorito de sódio 2,5% com calen com PMCC não apresentou diferença dentro do grupo nos tempos avaliados

G7 Hipoclorito de sódio 2,5% com clorexidina gel 2% não apresentou diferença dentro do grupo nos tempos avaliados

G8 Clorexidina 0,12% com calen não apresentou diferença dentro do grupo nos tempos avaliados

G9 Clorexidina 0,12% com calen com PMCC não apresentou diferença dentro do grupo nos tempos avaliados

G10 Clorexidina 0,12% com clorexidina gel 2% apresentou diferença dentro do grupo conforme tabela 5.

Tabela 5: resultados do grupo da clorexidina 0,12% associada a clorexidina gel 2%

24 horas	7± (0) B
48 horas	7,2 ± (0,44) B
7 dias	7,4 ± (0,54) B
10 dias	9 ± (0) A
15 dias	7 ± (0) B

Letras diferentes significam diferença estatística entre os grupos (p < 0,05)

DISCUSSÃO

Um dos maiores desafios da endodontia é o controle da microbiota presente nos canais radiculares, sendo este um dos fatores determinantes na propagação de patologias pulpares e periapicais. A diminuição de microrganismos nos canais radiculares está associada a um preparo químico-

mecânico adequado, às soluções irrigadoras utilizadas durante o preparo na desinfecção dos canais, além da medicação intracanal e um selamento adequado durante o tratamento e pós tratamento endodôntico. Uma deficiência neste controle pode acarretar no insucesso do tratamento endodôntico[1,2,3].

Nesse estudo *in vitro* foram utilizadas soluções irrigantes e medicações intracanais, avaliadas em diferentes tempos, 24 horas, 48 horas, 7, 10 e 15 dias, o pH foi mensurado com o auxílio de fitas medidoras e o preparo químico mecânico foi realizado com as limas *easy logic* e as soluções foram agitadas com ultrassom durante 3 minutos e após as análises estatísticas observou-se as variações de pH nos diferentes grupos avaliados.

Na endodontia existem situações em que está indicado o uso de medicações intracanais e é de suma importância que as medicações empregadas tenham caráter antibacteriano, tendo efeitos nocivos nos microrganismos remanescentes que conseguiram sobreviver ao preparo químico-mecânico previamente executado[10,11,12].

Geralmente, microrganismos resistentes ficam alojados em áreas não afetadas pela ação dos instrumentos endodônticos e substancias químicas. Os microrganismos que ali se alojam têm um alto poder de proliferação, por isso, está indicado que se utilize uma medicação intracanal entre as sessões do tratamento endodôntico. Essas medicações atuarão como uma barreira física quando aplicada em toda a extensão do canal radicular, limitando assim, o espaço para multiplicação microbiana[9,10].

Além disso, as medicações intracanais devem promover uma barreira química no interior dos canais radiculares, ou seja, eliminar microrganismos e impedir a entrada dos mesmos nos canais. Outros efeitos também são desejáveis para uma medicação intracanal, como redução da inflamação, controle da exsudação, controle de reabsorções e reparação de tecido mineralizado[12].

O hidróxido de cálcio é uma base forte obtida através da calcinação do carbonato de cálcio, e se apresenta com um pó branco, de pH alcalino e praticamente insolúvel em água. Após a hidratação do óxido de cálcio, obtém-se hidróxido de cálcio. Suas propriedades são o produto da dissociação iônica dos íons de cálcio em íons hidroxila. A curto prazo, o hidróxido de cálcio parece funcionar como uma barreira física quando utilizado como medicação intracanal, impedindo que os fluidos teciduais migrem para parte mais apical no canal radicular. Dessa forma, os suprimentos necessários para proliferação bacteriana são negados[11,12].

Por possuir caráter anti-inflamatório, o hidróxido de cálcio é comumente utilizado no tratamento não cirúrgico de dentes que apresentam lesões perirradiculares, e ainda em casos de exsudação persistente. Já a ação antimicrobiana se explica pelo fato de a grande maioria dos microrganismos patogênicos para o homem não serem capazes de resistir a um meio extremamente básico. Existem, porém, algumas exceções, como é o caso do *E. faecalis* que pode sobreviver em pH 11,5. Como o pH do hidróxido de cálcio é extremamente alcalino (cerca de 12,8), espera-se que praticamente todas as espécies de microrganismos sejam sensíveis à substância[12,13,14].

O emprego do PMCC foi preconizado em 1966 por Frank, em casos de apicificação, porém essa associação foi alvo de críticas, uma vez que o PMCC apresenta características citotóxicas. Entretanto, anos depois o seu uso foi novamente preconizado, com a justificativa de que o PMCC teria uma atividade potencializada quando usado contra o *E. faecalis.* A atividade bactericida do PMCC se dá pelo rompimento da membrana citoplasmática bacteriana, desnaturando proteínas e inativando enzimas. Além disso, durante sua ação, libera cloro, e esse por sua vez tem forte atividade antimicrobiana[12,13,14]. Nesse estudo o uso do hidróxido de cálcio com PMCC foi utilizado e o seu pH se manteve alcalino durante o período avaliado.

Em 1964 a clorexidina foi utilizada pela primeira vez para fins endodônticos, sendo até os dias de hoje empregada como substância química auxiliar ou medicação intracanal no tratamento de canais radiculares. Seu poder antimicrobiano é eficaz tanto contra bactérias gram-positivas, quanto contra bactérias gram-negativas, além de ser um excelente antifúngico, sendo bastante eficaz contra *o Enterococcus faecalis* e *Cândida albicans* [12,13].

A clorexidina se mostra mais eficaz em pH em torno de 5,5 e 7, porém sua eficácia é reduzida e até mesmo inexistente em contato com matéria orgânica. Além dos efeitos já anteriormente citados, outra propriedade da clorexidina é a substantividade à dentina, ou seja, tem seus efeitos antibacterianos mantidos por semanas. Como medicação intracanal, a clorexidina pode ser usada sozinha ou associada à hidróxido de cálcio[12, 13,14,15].

Nesse estudo os resultados mostraram que as soluções associadas as medicações manteram o pH alcalino durante o período avaliado, 24 horas, 48 horas, 7 dias, 10 dias e 15 dias, sugerindo efeito antimicrobiano.

CONCLUSÃO

Concluiu-se que mesmo com as variações de pH nos períodos avaliados, as medicações e as soluções irrigantes podem ser utilizadas de forma associadas na endodontia, com o intuito de eliminar o maior número de microrganismos dos canais radiculares, sugerindo efeito antimicrobiano.

ABSTRACT

The objective of the present study was to measure the external root pH of bovine teeth that were disinfected in chloramine solution for 7 days. Irrigating

solutions, 1% sodium hypochlorite, 0.12% chlorhexidine and 2.5% sodium hypochlorite associated with edta and intracanal medications, calcium hydroxide, calcium hydroxide with PMCC and chlorhexidine gel 2%. The mechanical chemical preparation was performed with the *easy logic* files and the solutions were shaken with ultrasound for 3 minutes and after the teeth were immersed in deionized water in *eppendorfs* and kept in an oven at 37 ° C. The external pH was analyzed using the pH measuring tapes in the period of 24 hours, 48 hours, 7 days, 10 days and 15 days. The normal values obtained from each test were tested using the Kolmogorof-Smirnov test, and the statistical test was one-way ANOVA and Tukey's multiple comparisons. The results showed that there was a statistical difference in pH values in the groups evaluated within the times ($p < 0.05$). It was concluded that even with pH variations in the evaluated periods, medications and irrigating solutions can be used in an associated way in endodontics, in order to eliminate the largest number of microorganisms in the root canals.

Keywords: Endodontics. Chlorhexidine. Calcium hydroxide

REFERÊNCIAS

1. RODRIGUES MCM, RANGEL LFO, PEREIRA FGC, CHAVES ES, SILVEIRA JCF, NORA MB. Avaliação do pH externo radicular do hidróxido de cálcio associado a diferentes fármacos. Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo, 25(1): 31-9, 2013.
2. BARLETTA FB, MEDEIROS GHF, LIMA C. Avaliação química dos parâmetros físico-químicos do Edta utilizados na terapia endodôntica. Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo, 19(3):276-82,2007.
3. TEIXEIRA CS, FELIPPE MCS, FELIPPE WT. The effect of application time of Edta and NaOCl on intracanal smear layer removal: an SEM analysis. International Endodontic Journal, 38, p. 285–290, 2005.
4. BAUMGARTNER JC, MADER CL. A scanning electron microscopic evaluation of four root canal irrigation regimens. Journal of Endodontics 13, p. 147–57, 1987.
5. ABBOTT PV, HEIJCOOP PS, CARDACI SC, HUME WR, HEITHERSAY GS. An SEM study of the effects of different irrigation sequences and ultrasonics. International Endodontic Journal 1991.
6. BARKHORDAR RA, WATANABE LG, MARSHALL GW, HUSSAIN MZ. Removal of intracanal smear by doxycycline in vitro. Oral Surgery, Oral Medicine and Oral Pathology, p.84, 420–3, 1997.
7. CAMARGO, S. E.A; BLANCO, T.M; LIMA, R.Y; RODE, S.M; CAMARGO, C.H.R. Avaliação do pH das soluções de hipoclorito de sódio 1% e 2,5% e digluconato de clorexidina 2% em função do tempo. Revista Odonto, 6 (31), 2008.
8. NERWICH A, FIGDOR D, MESSER HH. Ph changes in root dentin over a 4-week period following root canal dressing with calcium hydroxide. Jornal of endodontics, 19 (6), 1993.
9. TRONSTAD L, ANDREASEN O, HASSELGREN G, KRISTESON L, RIIS I. pH changes in dental tissues after root canal filling with calcium hydroxide. Journal of endodontics, 7(1), 1981.
10. PEREIRA L, NABESHIMA CK, BRITTO MLB, PALLOTTA RC. Avaliação do pH de substâncias utilizadas como medicação intracanal em diferentes veículos. Revista sul-brasileira de odontologia, 6(3), 2009.
11. BORIN G, BECKER AN; OLIVEIRA EPM. A história do hipoclorito de sódio e sua importância como substância auxiliar no preparo químico mecânico de canais radiculares. Revista de Endodontia Pesquisa e Ensino Online, 5, 2007.
12. LOPES HP, SIQUEIRA JUNIOR JF. Endodontia: biologia e técnica. Medsi Editora Médica e Científica, cap. 13/14, 2004.
13. GOMES CC, CAMÕES ICG, FREITAS LF, PINTO SS, SARAIVA SM, SAMBATI S. Avaliação do hipoclorito de sódio e da clorexidina na desinfecção de cones de guta-percha. Revista de Odontologia da Universidade Cidade de São Paulo, 22(2): 94-103, 2010.
14. SOUZA-FILHO FJ, SOARES AJ, VIANNA ME, ZAIA AA, FERRAZ CC, GOMES BP. Antimicrobial effect and pH of chlorhexidine gel and calcium hydroxide alone and associated with other materials. Braz Dent J. 19(1):28-33, 2008.
15. JÚNIOR JG. Biossegurança e controle de infecção cruzada em consultórios Odontológicos. 1 ed. São Paulo: Editora Santos; 2001.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA

PROF. DRA. MARÍLIA PAULUS
Centro Universitário da Serra Gaúcha
Departamento de Prótese Dentária.
Rua Os Dezoito do Forte, 2366, CEP 95020-472
Caxias do Sul - RS
E-mail: mariliapaulus@hotmail.com