

# CLOREXIDINA COMO IRRIGANTE ENDODÔNTICO: AVALIAÇÃO, *IN VITRO*, DO SELAMENTO APICAL



José Carlos Yamashita<sup>1</sup>  
Leandro Amadeo Stochi<sup>2</sup>  
Sylvio de Campos Fraga<sup>1</sup>  
Milton Carlos Kuga<sup>1</sup>  
Marco Antonio Hungaro Duarte<sup>1</sup>  
Eliane Gulin de Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Professores da disciplina de Endodontia, Departamento de Odontologia/Centro de Ciências Biológicas e Profissões da Saúde da USC.

<sup>2</sup>Cirurgião-dentista, especialista em Endodontia pela USC.

YAMASHITA, José Carlos et al. Clorexidina como irrigante endodôntico: avaliação, *in vitro*, do selamento apical. *Salusvita*, Bauru, v. 22, n. 1, p. 51-60, 2003.

## RESUMO

*O objetivo do presente trabalho foi avaliar, in vitro, infiltração marginal apical apresentada por obturações endodônticas de canais biomecanizados com diferentes regimes de irrigação. Foram utilizados 40 caninos extraídos de humanos, divididos em quatro grupos experimentais de acordo com os seguintes regimes de irrigação: Grupo I, solução de clorexidina a 2% (CHX); grupo II, solução de hipoclorito de sódio a 1% (NaOCl); grupo III, CHX+EDTA; grupo IV, NaOCl+EDTA. Após obturação, os dentes foram imersos em solução de azul de metileno a 2%; após clivagem dos espécimes, as infiltrações marginais de corante foram medidas. Foram usados testes não paramétricos de Kruskal-Wallis e de Dunn para análise estatística. Os resultados mostraram menor infiltração no grupo IV, seguido pelos grupos III, I e II. Houve diferença significativa entre os grupos IV e I, e IV e II. Concluiu-se que o regime de irrigação endodôntica associando a solução de CHX+EDTA permite uma infiltração marginal, em obturações endodônticas, maior porém se-*

Recebido em: 04/02/2003  
Aceito em: 13/06/2003

*melhante ao da associação NaOCl a 1%+EDTA. Os regimes de irrigação utilizando CHX ou NaOCl somente permitem as maiores infiltrações marginais apresentadas, sem diferença entre elas.*

UNITERMOS: clorexidina; irrigantes endodônticos; endodontia.

## INTRODUÇÃO

O objetivo do tratamento endodôntico é prover a sua limpeza e modelagem, por meio de um preparo biomecânico adequado, para que seja possível o preenchimento e selamento hermético desse sistema de canais. Isto normalmente é realizado pela ação conjunta e simultânea da instrumentação e irrigação.

A solução de hipoclorito de sódio tem sido largamente utilizada nos tratamentos endodônticos, principalmente nos dentes que apresentam necrose pulpar (BAUNGARTNER; CUENIN, 1987; CHEUNG; STOCK, 1993; LEONARDO, 1998). São atribuídas à solução de hipoclorito de sódio qualidades importantes para seu uso como: atividade antimicrobiana, dissolvente de matéria orgânica, ação detergente, ação rápida, neutralização parcial do conteúdo séptico tóxico dos canais (LEONARDO, 1998). Por outro lado, a mesma solução apresenta citotoxicidade que aumenta proporcionalmente sua concentração. Segundo Spangberg et al (1973), a solução irrigadora ideal é aquela que combina o máximo de ação antimicrobiana com uma toxicidade mínima. Na busca de um antimicrobiano menos irritante, alternativa ao hipoclorito de sódio, surgiram as pesquisas com as soluções de clorexidina (JEANSONNE; WHITE, 1994; YELSILSOY et al, 1995; WHITE et al., 1997; TANOMARU FILHO et al, 2002).

A solução de clorexidina é um bisguanídeo catiônico com ótima ação antimicrobiana, sendo ativo contra uma grande gama de microrganismos gram-positivos e gram-negativos, esporos, vírus lipofílicos, blastóforos e dermatófitos, sendo bacteriostático em baixas concentrações e bactericida em altas concentrações (LEONARDO et al., 1999) Na concentração de 2%, apresenta antimicrobiana similar à do hipoclorito de sódio (YELSILSOY et al., 1995; WHITE et al., 1997); e com irritação tecidual semelhante à da solução salina, menor que a solução de hipoclorito de sódio a 0,5% (TANOMARU FILHO, 2001). Além disto, tem merecido destaque o efeito residual ou substantividade que ela apresenta. A atividade antimicrobiana residual persistiu por até 48 a 72 horas (WHITE et al., 1997; LEONARDO et al., 1999), quando utilizada como irrigante



YAMASHITA, José Carlos et al. Clorexidina como irrigante endodôntico: avaliação, *in vitro*, do selamento apical. *Salusvita*, Bauru, v. 22, n. 1, p. 51-60, 2003.

✎  
YAMASHITA, José  
Carlos et al. Clorexidina como irrigante endodôntico: avaliação, *in vitro*, do selamento apical. *Salusvita*, Bauru, v. 22, n. 1, p. 51-60, 2003.

endodôntico e até 7 a 21 dias quando utilizado como curativo de demora por 7 dias (KOMOROWSKY et al., 1999; LENET et al., 2000). No aspecto de limpeza superficial, tem se notado achados contraditórios da clorexidina, alguns trabalhos mostram resultados insatisfatórios (ABBOTT et al., 1991; CHEUNG; STOCK, 1993, YAMASHITA, 2000) e Ferraz et al.(2001) mostram resultados favoráveis utilizando o gel de clorexidina como irrigante endodôntico.

Como resultante do preparo biomecânico, sabemos que as superfícies de canais preparadas estarão cobertas com uma camada de material amorfo e irregular, constituída de restos de dentina, pulpares, necróticos e, por vezes, microrganismos (MCCOMB; SMITH, 1975; SEN et al, 1995), conhecida como *smear layer*. A remoção desta camada residual se faz necessária para que tenhamos contato direto do material obturador com a parede dentinária dos canais, podendo assim influenciar negativamente no selamento hermético da obturação (CZONSTSKOWSKY et al, 1990; SEN et al., 1995). A remoção do *smear layer* se faz com a somatória da ação de um solvente orgânico com um solvente inorgânico. A associação da solução de hipoclorito de sódio com a solução de ácido de etilenodiaminotetraciclina (EDTA) tem sido amplamente recomendada (SEN et al., 1995). Quando a *smear layer* é removida, maior e mais direto será o contato do material obturador ou medicamento com as paredes do sistema de canais radiculares (SEN et al., 1995), melhorando desta forma o selamento apical. Poucos estudos têm sido realizados avaliando os preparos biomecânicos utilizando a solução de clorexidina, pelo aspecto da sua influência na infiltração marginal apical proporcionada.

O objetivo deste estudo foi comparar, *in vitro*, a infiltração marginal apresentada por dentes biomecanizados, utilizando diferentes regimes de irrigação, comparando o uso da solução de clorexidina a 2% com a solução de hipoclorito de sódio a 1%.

## MATERIAL E MÉTODO

Quarenta caninos humanos retilíneos e unirradiculados foram usados neste estudo. Foi feito o acesso coronário convencional com broca esférica em alta-rotação; o tecido pulpar foi removido com uma lima tipo Hedström e foi feita uma exploração prévia com uma lima tipo K nº10 até que sua ponta ativa fosse visualizada saindo pelo forame apical. Desta forma, foi determinado o comprimento real do dente (CRD) e o comprimento de trabalho (CT), um mi-

límetro aquém do CRD. Os forames apicais foram padronizados com instrumentação até lima tipo K nº 20 no CRD.

Os dentes foram divididos em 4 grupos experimentais de 10 espécimes, os quais foram instrumentados pela técnica escalonada regressiva, com recuos programados de 1 mm, utilizando movimentos de cateterismo associado ao alargamento e limpeza circunferencial. O instrumento memória foi padronizado com lima tipo K nº 50, e o escalonamento se completou com a utilização da lima tipo K nº 80. Em cada grupo foi realizado uma irrigação com 2 mL da solução irrigadora com seringas hipodérmicas e cânula 30 X 5, a 3 mm do CT.

Cada grupo recebeu um regime de irrigação próprio, de acordo com a TABELA 1. No grupo I, foi realizado o preparo biomecânico utilizando-se a solução de gluconato de clorexidina a 2,0% (CHX); o grupo II recebeu um preparo biomecânico utilizando-se a solução de hipoclorito de sódio a 1,0% (NaOCl); já o grupo III recebeu irrigação similar ao grupo I, acrescido de irrigação final com EDTA, inundando-se o canal durante 3 minutos (CHX+EDTA); no caso do grupo IV foi realizado a mesma irrigação que no grupo II e um condicionamento posterior com EDTA, durante 3 minutos (NaOCl+EDTA).

TABELA 1 - Distribuição dos grupos experimentais em função do regime de irrigação adotado.

Grupo experimental	Regime de irrigação	Número de espécimes
I	CHX a 2%*	10
II	NaOCl a 1%**	10
III	CHX*+EDTA ***	10
IV	NaOCl a 1%**+EDTA***	10

\*Solução aquosa de clorexidina (digluconato de clorexidina a 2%) FGM (Joinville-SC).

\*\*Farmácia Véritas (Bauru-SP).

\*\*\*E.D.T.A. trissódico, Biodinâmica (Ibiporã-PR).

Os dentes utilizados foram devidamente secos por aspiração complementada com cones de papel absorvente, após o preparo biomecânico. Então, foram obturados utilizando o cimento AHPlus® (Denstply – De Tray) e cone de guta-percha, pela técnica do cone único.

Concluído o tratamento endodôntico, os dentes foram impermeabilizados, exceto numa circunferência de 1 mm tendo como centro o forame apical. Foi aplicada uma camada de adesivo epóxi-



YAMASHITA, José Carlos et al. Clorexidina como irrigante endodôntico: avaliação, *in vitro*, do selamento apical. *Salusvita*, Bauru, v. 22, n. 1, p. 51-60, 2003.

co (Araldite, Ciba Especialidades Químicas) e uma camada de esmalte de unha (Risqué, Niasi). Seca a impermeabilização, os dentes foram imersos em uma solução de azul de metileno a 2%, mantida fechada, a 37°C, durante 7 dias.

Decorrido este período, os dentes foram seccionados longitudinalmente. Confeccionou-se sulcos com auxílio de ponta diamantada em alta rotação. Os sulcos nas faces vestibular e lingual não alcançaram o material obturador. Com auxílio de cinzel cirúrgico e martelo, os dentes foram separados em duas hemi-faces. A infiltração marginal foi então avaliada em perfilômetro (Profile Projector, modelo 6C, Nikon, Japão), com aumento de 20 vezes; considerando-se a maior extensão de infiltração de corante apresentada. Os dados obtidos foram então submetidos à análise estatística, pelos testes de Kruskal-Wallis para análise global, e Teste de comparação múltipla de Dunn, para comparação individual entre os grupos experimentais, com significância de 5% ( $p < 0,05$ ).

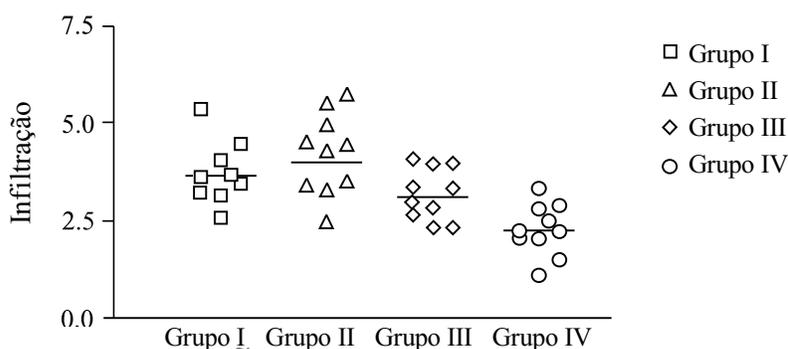
## RESULTADOS

A TABELA 2 apresenta as infiltrações apicais observadas, medidas em milímetros, por meio do perfilômetro. A FIGURA 1 representa graficamente a dispersão das medidas, sendo assinalada com uma barra horizontal contínua a mediana. Por estes dados, podemos ordenar os grupos experimentais da menor para a maior infiltração marginal apresentada desta forma: grupo IV (NaOCl+EDTA) < grupo III (CHX+EDTA) < grupo I (CHX) < grupo II (NaOCl). A análise estatística mostrou diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os grupos I e IV e entre os grupos II e IV (TABELA 3)

TABELA 2 - Distribuição dos valores obtidos para as infiltrações marginais observadas em cada grupo experimental (em mm).

	GRUPO I	GRUPO II	GRUPO III	GRUPO IV
1	4,0820	3,2120	4,0980	2,5120
2	3,4690	4,7540	3,8550	2,8100
3	3,6980	3,0920	3,2330	3,3530
4	5,3730	4,3210	3,2590	2,2770
5	3,6180	5,5360	2,2260	1,5270
6	4,5040	2,2790	2,9950	1,1060
7	3,1790	5,3050	2,7500	2,0780
8	2,6040	3,3140	2,2390	2,0500
9	3,2500	4,0970	2,5540	2,2470
10	4,2470	4,2470	3,8710	2,9180

FIGURA 1 - Dispersão dos valores das infiltrações marginais.



## DISCUSSÃO

TABELA 3 - Comparação estatística entre os grupos experimentais.

Teste de Dunn	diferença	valor de p	Significância
Grupo I vs Grupo II	-1,000	P > 0,05	ns
Grupo I vs Grupo III	8,800	P > 0,05	ns
Grupo I vs Grupo IV	18,20	P < 0,01	**
Grupo II vs Grupo III	9,800	P > 0,05	ns
Grupo II vs Grupo IV	19,20	P < 0,01	**
Grupo III vs Grupo IV	9,400	P > 0,05	ns

A remoção da camada residual ou *smear layer* das paredes dentinárias, após preparo biomecânico, pode ser discutível (GUTIERREZ et al., 1990), mas sua indicação vem se tornando inequívoca (CZONTSKOWSKY et al., 1990; SEN et al., 1995). O uso de agentes irrigantes, que atuam na superfície dentinária para remover a camada residual, tende a favorecer o selamento endodôntico apical, a solução de NaOCl associada à de EDTA, particularmente, foi reconhecida com eficiente para este propósito (SEN et al., 1995). Foi utilizada, neste estudo, a solução de NaOCl, na concentração de 1%, devido a sua maior estabilidade e ação de limpeza equivalente àquelas apresentadas pelas maiores concentrações (BAUNGARTNER; CUENIN, 1992).

A citotoxicidade da solução de hipoclorito de sódio, e os possíveis acidentes com o uso desta, conduzem à busca por soluções alternativas. Várias outras substâncias têm sido sugeridas no preparo biomecânico das necropulpectomias, em que é necessária atividade antimicrobiana, que normalmente é antagônica à biocompatibilidade (SPANGBERG et al. 1977), entre elas a clorexidina, com atividade antimicrobiana e de ação residual comprovada associada a to-



YAMASHITA, José Carlos et al. Clorexidina como irrigante endodôntico: avaliação, *in vitro*, do selamento apical. *Salusvita*, Bauru, v. 22, n. 1, p. 51-60, 2003.

 YAMASHITA, José Carlos et al. Clorexidina como irrigante endodôntico: avaliação, *in vitro*, do selamento apical. *Salusvita*, Bauru, v. 22, n. 1, p. 51-60, 2003.

lerância tecidual (DELANY et al., 1982; WHITE et al., 1997; LEONARDO et al., 1999; KOMOROWSKY et al., 1999; LENET et al., 2000, TANOMARU FILHO, 2001). Pouco se conhece sobre a influência na infiltração apical dos canais radiculares obturados com a utilização desse irrigante.

Leonardo et al. (1999) relatam que detergentes catiônicos tendem a produzir depósitos nas paredes dentinárias porque eles são negativamente carregados. Por um lado, teremos a ação antimicrobiana residual e por outro, uma maior quantidade de resíduos nas paredes dentinárias (YAMASHITA, 2000). Hipoteticamente, este resíduo interferiria no selamento apical, trazendo uma maior infiltração marginal.

Nossos resultados mostram menor infiltração nos dentes que utilizaram o regime de irrigação NaOCl+EDTA, comprovadamente o mais eficiente. Porém, o resultado deste grupo não obteve diferença significativa com aquele que utilizou a CHX+EDTA, apesar do resultado deste ser inferior. Os grupos que não utilizaram o EDTA para a toaleta final (grupo I e II) apresentaram as maiores infiltrações, fato significativo em relação ao grupo IV. Este resultado é justificável pois sabe-se que o *smear layer* tem uma natureza orgânica e inorgânica (DAUTEL-MORAZIN et al., 1994), sendo uma única solução irrigadora ineficiente na sua remoção (YAMADA et al., 1984; GARBEROGLIO; BECCE, 1994). Assim, a utilização de um agente irrigante único é contra-indicada clinicamente.

Assumindo que a infiltração marginal baixa é conseqüência de uma melhor limpeza das paredes dentinárias e, conseqüentemente, melhor adaptação do material obturador endodôntico, acreditamos que a clorexidina tem potencial para uso endodôntico. Somase a isso sua atividade antimicrobiana, substantividade e biocompatibilidade comprovada por diferentes autores (JEANSONNE; WHITE, 1994; YELSILSOY et al, 1995; WHITE et al., 1997; LEONARDO et al., 1999; TANOMARU FILHO et al, 2002). Sua principal indicação estaria nos casos de infecção nos quais exista risco adicional de agressão tecidual pela solução de hipoclorito de sódio. Quando for utilizada, seria recomendável a solução quelante para a remoção adequada da *smear layer* e favorecer o selamento apical. Deste modo, teremos um comportamento, sob o aspecto de infiltração marginal, semelhante ao da associação NaOCl+EDTA. Todavia, investigações adicionais visando aspectos físico-químicos e biológico devem ser conduzidas para consolidar esta indicação.

## CONCLUSÃO

Considerando os resultados e as limitações da metodologia adotada podemos concluir que o regime de irrigação endodôntica, associando a solução de CHX a 2%+EDTA, permite uma infiltração marginal maior em obturações endodônticas, porém semelhante a da associação NaOCl a 1%+EDTA.

Os regimes de irrigação utilizando CHX ou NaOCl somente permitem as maiores infiltrações marginais apresentadas, sem diferença entre elas.

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi apresentado como parte dos requisitos para obtenção do título de Especialista em Endodontia à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade do Sagrado Coração. Agradecemos à PRPPG e à USC pelo apoio.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABBOTT, P. V. et al. An SEM study of the effects of different irrigation sequences and ultrasonics. *Int. Endod. J.*, v. 24, p. 308-316, 1991.
2. BAUMGARTNER, J. C., CUENIN, P. R. Efficacy of several concentrations of sodium hypochlorite for root canal irrigation. *J. Endod.*, v. 18, p. 605-612, 1992.
3. CHEUNG, G. S., STOCK, C. J. In vitro cleaning ability of root canal irrigants with and without endosonics. *Int. Endod. J.*, v. 26, p. 334-343, 1993.
4. CZONSTKOWSKY, M. et al. The smear layer in endodontics. *Dent. Clin. North Am.*, v. 34, p. 13-25, 1990.
5. DAUTEL-MORAZIN, A. et al. An ultrastructural study of the smear layer: comparative aspects using secondary electron image and backscattered electron image. *J. Endod.*, v. 20, p. 531-534, 1994.
6. DELANY, G. M. et al. The effect of chlorhexidine gluconate irrigation on the root canal flora of freshly extracted necrotic teeth. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v. 53, p. 518-523, 1982.
7. FERRAZ, C. C. et al. In vitro assessment of the antimicrobial action and the mechanical ability of chlorhexidine gel as an endodontic irrigant. *J. Endod.*, v. 27, n. 7, p. 452-455, Jul. 2001
8. GARBEROGLIO, R.; BECCE, C. Smear layer removal by root canal irrigants. A comparative scanning electron microscopic study. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v. 78, p. 359-367, 1994.
9. GUTIÉRREZ, J. H. et al. The risk of intentional dissolution of the smear layer after mechanical preparation of root canals. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v. 70, p. 96-108, 1990.



YAMASHITA, José Carlos et al. Clorexidina como irrigante endodôntico: avaliação, *in vitro*, do selamento apical. *Salusvita*, Bauru, v. 22, n. 1, p. 51-60, 2003.



  
YAMASHITA, José  
Carlos et al. Clorexidina como irrigante endodôntico: avaliação, *in vitro*, do selamento apical. *Salusvita*, Bauru, v. 22, n. 1, p. 51-60, 2003.

10. JEANSONNE, M. J.; WHITE R. R. A comparison of 2.0% chlorhexidine gluconate and 5.25% sodium hypochlorite as antimicrobial endodontic irrigants. *J. Endod.*, v. 20, p. 276-278, 1994.
11. KOMOROWSKI, R. et al. Antimicrobial substantivity of chlorhexidine – treated bovine root dentin. *J. Endod.*, v. 26, n. 6, p. 315-317, Jun. 2000.
12. LENET, B. J. et al. Antimicrobial substantivity of bovine root dentin exposed to different chlorhexidine delivery vehicles. *J. Endod.*, v. 26, n. 17, p. 652-655, Nov. 2000.
13. LEONARDO, M. R. Preparo biomecânico dos canais radiculares. In: LEONARDO, M. R.; LEAL, J. M. *Endodontia: Tratamento dos canais radiculares*. 3ª ed., São Paulo: Médica Panamericana, 1998.
14. LEONARDO, M. R. et al. In vitro antimicrobial activity of 2% chlorhexidine used as a root canal irrigant solution. *J. Endod.*, v. 25, n. 3, p. 167-171, Mar. 1999
15. MCCOMB, D.; SMITH, D. C. A preliminary scanning electron microscopic study of root canals after endodontic procedures. *J. Endod.*, v. 1, p. 238-245, 1975.
16. SEN, B. H. et al. The smear layer: a phenomenon in root canal therapy. *Int. Endod. J.*, v. 28, p. 141-148, 1995.
17. SPANBERG, L. et al. Biologic effects of dental material. III. Toxicity and antimicrobial effects of endodontic antiseptics in vitro. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, v. 36, p. 856-871, 1973.
18. TANOMARU FILHO, M. *Reparo apical e periapical após tratamento endodôntico em dentes com reação periapical crônica em função da solução irrigadora e do curativo de demora – estudo em cães*. Resposta inflamatória após injeção de diferentes soluções irrigadora – estudo em camundongos. 2001. 329f. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araraquara.
19. TANOMARU FILHO, M. et al. Effect of irrigating solution and calcium hydroxide root canal dressing on the repair of apical and periapical tissues of teeth with periapical lesion. *J. Endod.*, v. 28, n. 4, p. 295-299, Apr. 2002.
20. WHITE, R. R. et al. Residual antimicrobial activity after canal irrigation with chlorhexidine. *J. Endod.*, v. 23, p. 229-231, 1997.
21. YAMADA, R. S. et al. A scanning electron microscopic comparison of a high volume final flush with several irrigation solutions: part III. *J. Endod.*, v. 9, p. 137-142, 1983.
22. YAMASHITA, J. C. *Capacidade de limpeza, em microscopia eletrônica de varredura, de algumas soluções irrigadoras empregadas em endodontia*. 2000. 128f. Dissertação (Mestrado em Endodontia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista, Araraquara.
23. YESILSOY, C. et al. Antimicrobial and toxic effects of established and potential root canal irrigants. *J. Endod.*, v. 21, p. 513-515, 1995.

