



# Eficácia da clorexidina em infecções endodônticas – revisão sistemática

*Efficacy of chlorhexidine in endodontic infections – systematic review*

**Cyntia Rodrigues de Araújo Estrela**

DDS, MSc, PhD

Mestre em Microbiologia

Doutora em Biologia Celular e Molecular pela UFG

**Gilberto Eustáquio Guimarães de Ávila**

MSc

Professor Titular da Fundação do Ensino Superior de Rio Verde

**Daniel de Almeida Decurcio**

**Julio Almeida Silva**

DDS, MSc

Professores Substitutos da Disciplina de Urgência da FO/UFG

**Carlos Estrela**

DDS, MSc, PhD

Professor Titular de Endodontia da FO/UFG

## Resumo

Avaliou-se em estudos longitudinais a eficácia da clorexidina em infecções endodônticas detectadas por cultura ou reação em cadeia da polimerase (PCR), por meio de revisão sistemática. As estratégias de busca incluíram buscas eletrônicas (Medline, Embase, Central) e manuais, utilizando-se várias palavras-chave: *chlorhexidine and (endodontic\* OR endodontic\* infection\* OR root canal infection\*)*. A busca apresentou 196 artigos, sendo que dos 48 estudos *in vivo*, sete satisfizeram os critérios de inclusão. A combinação de resultados com vistas à estruturação de uma meta-análise não foi possível em função da heterogeneidade dos estudos. O emprego da clorexidina como irrigante durante o preparo de canais radiculares infectados mostrou reduzir a microbiota endodôntica remanescente.

**Palavras-chave:** *E. faecalis*; clorexidina; solução irrigadora; infecção endodôntica; revisão sistemática.

## Abstract

*This systematic review evaluated the efficacy of chlorhexidine in endodontic infections detected in culture or polymerase chain reaction. The search strategies included electronic searches (Medline, Embase, Central) and had searches using various keywords concerning chlorhexidine and (endodontic\* OR endodontic\* infection\* OR root canal infection\*). The search returned 196 articles, 48 of which studies in vivo, 7 of which satisfied the inclusion criteria. The combination of results by meta-analysis was impossible because the studies were heterogeneous. The chlorhexidine used as irrigant in the prepared infected root canals decreased the residual endodontic microbiota.*

**Keywords:** *E. faecalis*; chlorhexidine; irrigants solutions; endodontic infection; systematic review.

## Introdução

O processo de sanificação representa preocupação atual dos estudiosos, visto que a infecção endodôntica mantém-se prevalente em diversas populações (8).

A associação entre o esvaziamento e o alargamento do canal radicular monitorados pela ação químico-mecânica estabelecida pelos instrumentos e pelos irrigantes sedimenta o processo de sanificação. Além destes recursos, a manutenção da medicação intracanal por um determinado período de tempo contribui expressivamente para o sucesso do tratamento endodôntico (3, 10).

Desta forma, deve-se destinar especial atenção às causas das doenças endodônticas, que, uma vez eliminadas, favorecem o desaparecimento de suas consequências, identificadas durante o processo de diagnóstico. Assim, a infecção endodôntica primária é observada em dente não submetido a tratamento endodôntico, sendo caracterizada pela presença de uma microbiota endodôntica polimicrobiana, com prevalência de bactérias anaeróbias Gram-negativas. Na infecção endodôntica secundária, observa-se que os microrganismos resistiram ao primeiro tratamento endodôntico realizado, sendo prevalentes bactérias anaeróbias facultativas, Gram-positivas (10, 23, 34).

Um rico questionamento em Endodontia envolve as situações de resolução clínica complexa, de prognóstico duvidoso, o qual sinaliza para os fracassos do tratamento endodôntico. Assim, uma questão de importância clínica relaciona-se à eficácia da clorexidina sobre as infecções endodônticas.

A clorexidina é um agente antimicrobiano muito estudado. Este irrigante tem sido indicado para controlar diferentes microrganismos endodontopatogênicos. A clorexidina é um agente catiônico (grupo biguanida; 4-clorofenil radical), a qual apresenta atividade antibacteriana. A natureza catiônica do composto promove conexão com o grupo aniônico do composto na superfície bacteriana (grupos fosfatos), sendo capaz de alterar sua integridade. Uma concentração apropriada de clorexidina altera a permeabilidade da membrana citoplasmática, promove precipitação de proteínas o que altera o balanço osmótico da célula, interfere no metabolismo, crescimento e divisão celular, inibe a enzima ATPase e o processo anaeróbio (14, 19, 27).

SPRATT *et al.* (33) verificaram o efeito antimicrobiano do hi-

poclorito de sódio a 2,25%, clorexidina a 0,2%, prata coloidal ou iodo a 10% contra biofilmes gerados por filtros de membrana em discos a partir de espécimes de *Prevotella intermedia*, *Peptostreptococcus micros*, *Streptococcus intermedius*, *Fusobacterium nucleatum* e *E. faecalis*. O hipoclorito de sódio foi o agente testado mais efetivo, sendo o único 100% efetivo contra o biofilme de *E. faecalis* após 15 e 60 minutos. GOMES *et al.* (16) investigaram *in vitro* a atividade antibacteriana de irrigantes endodônticos (hipoclorito de sódio a 0,5%, 1%, 2,5%, 4% e 5,25%; digluconato de clorexidina na forma líquida e gel a 0,2%, 1% e 2%) na eliminação do *E. faecalis*. Todos os irrigantes testados apresentaram atividade antibacteriana.

ESTRELA *et al.* (10) estudaram a eficácia da água ozonificada, gás ozônio, hipoclorito de sódio a 2,5% e clorexidina a 2% em dentes humanos infectados por *Enterococcus faecalis*. Trinta dentes humanos recém-extraídos foram contaminados por *E. faecalis* por 60 dias e irrigados pelas soluções testadas durante 20 minutos com um fluxo de 50 mL/minuto. Amostras do canal radicular, após a irrigação, foram coletadas e incubadas em meio de cultura *Lethen Broth* por 48 horas a 37° C. Em todas as amostras houve crescimento microbiano, sendo que nenhuma das soluções usadas como irrigante após um período de 20 minutos demonstrou efeito antimicrobiano sobre *E. faecalis*.

Atualmente, observa-se uma valorização na prática de uma Odontologia baseada em evidência científica. O contexto deste tipo de metodologia envolve

a aplicação de estudos em humanos, que investigam respostas a questionamentos clínicos, por meio de uma análise longitudinal crítica de artigos publicados. Este fato requer o conhecimento de estratégias a serem aplicadas para a seleção dos estudos.

Assim, o objetivo deste estudo é verificar a eficácia da clorexidina sobre as infecções endodônticas detectadas por cultura ou reação em cadeia da polimerase (PCR).

## Material e Método

### Estratégia de Estudo

A presente avaliação foi delineada a partir de uma análise de estudos longitudinais, desenvolvida por meio de revisão sistemática quantitativa de resultados de várias pesquisas. Para tanto, foram selecionados estudos prospectivos relacionados à eficácia da clorexidina em infecções endodônticas, identificada antes e após o preparo do canal radicular. Para identificação dos estudos, utilizaram-se fontes eletrônicas e busca manual.

Utilizou-se de fontes de catalogação bibliográfica identificados eletronicamente pela Medline, Embase, *Cochrane Oral Health Group Trials Register* e *Cochrane Central Register of Controlled Trials* (Central). A busca compreendeu artigos catalogados no período entre o ano de 1966 até 14 de janeiro de 2008, utilizando-se de várias combinações de palavras-chave conforme descrito a seguir:

1. chlorhexidine and endodontics or - (n = 98 artigos)
2. chlorhexidine and endodontic or - (n = 136 artigos)
3. chlorhexidine and endodontics infections or - (n = 10 artigos)
4. chlorhexidine and endodontic infection or - (n = 13 artigos)
5. chlorhexidine and root canal infections or - (n = 24 artigos)
6. chlorhexidine and root canal infection or - (n = 20 artigos)

A busca manual foi realizada pela avaliação na lista de referências de estudos clínicos potencialmente elegíveis e pela análise nas bases de dados de estudos clínicos dos autores, no intuito de identificar outros estudos relevantes.

Os artigos relacionados pela busca foram selecionados por dois revisores independentes, avaliando os critérios de inclusão e exclusão. Quando as informações contidas nos títulos e resumos foram insuficientes, os artigos na íntegra foram avaliados pelos mesmos revisores, valendo-se dos mesmos critérios.

### Crítérios de Inclusão e Exclusão

Dois revisores examinaram todos os estudos selecionados e determinaram os critérios de inclusão e exclusão, de acordo com a Tabela I.

Os revisores avaliaram a qualidade dos estudos baseados nos mesmos critérios. Para cada estudo selecionado, foram calculados os números de amostras, tabulados os métodos de identificação das bactérias, a forma de aplicação da clorexidina no canal radicular e eficácia da clorexidina sobre as bactérias endodônticas (número de amos-

tras apresentando microrganismos inicialmente, após o preparo dos canais radiculares e após utilização de medicação intracanal). A combinação destes fatores proporcionou um novo conjunto associado de dados, o que incluiu todas as amostras selecionadas.

**Tabela I.** Critérios de inclusão e exclusão dos estudos

<b>a. Critérios de Inclusão</b>
1. Estudos <i>in vivo</i>
2. Desenvolvidos em humanos
3. Prospectivos
4. Relacionados à eficácia da clorexidina frente a microbiota endodôntica
5. Estudos publicados em idioma Inglês
<b>b. Critérios de Exclusão</b>
1. <i>In vitro</i>
2. Desenvolvidos em animais
3. Ausência de coleta intracanal antes do processo de sanificação dos canais radiculares
4. Ausência de coleta intracanal imediatamente após o emprego da clorexidina como solução auxiliar do preparo do canal radicular ou como medicação intracanal
5. Idioma de origem não inglesa
6. Ausência de resumo, ou somente a presença de <i>abstract</i>
7. Revisão de literatura, sistemática, editoriais, comentários
8. Desenvolvidos em dentes decíduos
9. Cases Reports
10. Ausência de avaliação da ação antimicrobiana da clorexidina
11. Avaliação da clorexidina misturada à outra substância antimicrobiana (impossibilidade de avaliação do potencial antimicrobiano da clorexidina isoladamente)

## Resultados

Os estudos incluídos que possibilitaram a análise da eficácia da clorexidina sobre em infecções endodônticas estão descritos na Tabela II. Alguns fatores expressivos foram considerados, como: o tamanho da amostra, o método de identificação das bactérias, a presença de microrganismos nas amostras iniciais, a forma de apresentação e concentração da medicação endodôntica utilizada e a presença de microrganismos na coleta posterior ao processo de sanificação radicular.

A busca apresentou 196 artigos relacionados, sendo que destes 19 artigos eram de revisão de literatura, um artigo de metanálise, 48 artigos relacionavam-se com estudos *in vivo* (humanos ou animais) e 132 incluíam estudos *in vitro*. Dos 48 estudos *in vivo*, sete satisfizeram os critérios de inclusão. Nos estudos incluídos, foram analisados 117 dentes com infecções endodônticas primárias, a microbiota endodôntica foi avaliada por cultura nos 117 dentes e por PCR em 16 destes dentes. Destas amostras foram detectados microrganismos no início do tratamento, em todos os dentes, em ambos os métodos de identificação. Após o preparo dos canais radiculares, microrganismos foram detectados em 16 dentes por PCR e em 45 por cultura.

A figura 1 exemplifica o delineamento do processo de distribuição dos artigos para a revisão sistemática de acordo com a metodologia empregada.

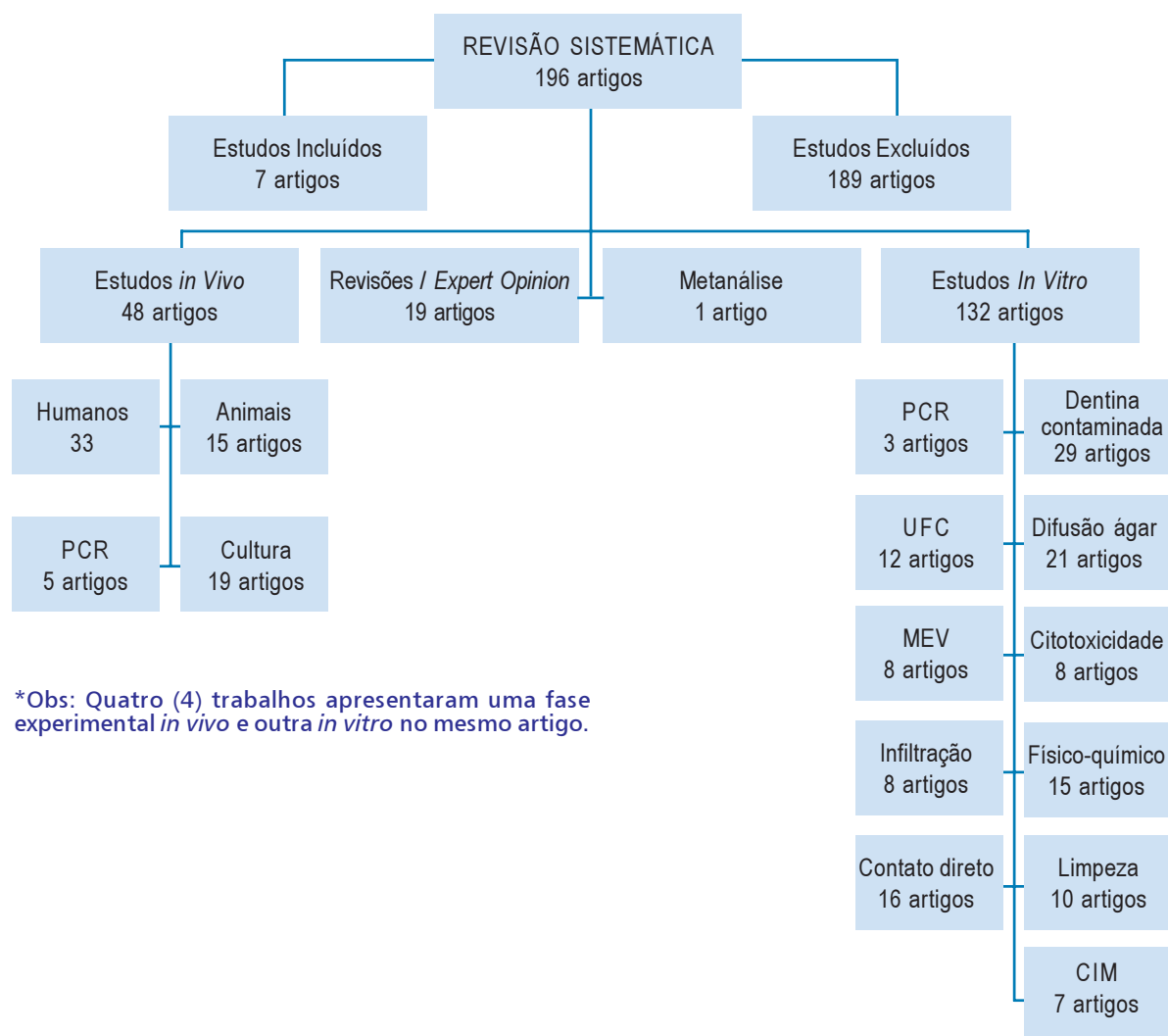
**Tabela II - Estudos incluídos que permitiram a análise da eficácia da clorexidina em infecções endodônticas**

Referência	N	Concentração da clorexidina	Aplicação da clorexidina	Coleta inicial		Coleta pós-preparo		Coleta pós-medicação	
				PCR	Cultura	PCR	Cultura	PCR	Cultura
MANZUR <i>et al.</i> (20)	11	Gel 2%	MIC	-	11	-	(4)*	-	5
SIQUEIRA JR <i>et al.</i> (30)	16	Solução 0,12%	Irrigante	-	16	-	8	-	-
PAQUETTE <i>et al.</i> (24)	22	Solução 2%	MIC	-	22	-	(7)*	-	12
VIANNA <i>et al.</i> (36)	24	Gel 2%	Irrigante e MIC	-	24	-	8	-	4
SIQUEIRA JR <i>et al.</i> (31)	13	Solução 0,12%	Irrigante	-	13	-	7	-	-
VIANNA <i>et al.</i> (37)	16	Gel 2%	Irrigante	16	16	16	8	-	-
ERCAN <i>et al.</i> (7)	15	Solução 2%	Irrigante	-	15	-	3	-	-
<b>Total</b>	<b>117</b>	-	-	<b>16</b>	<b>117</b>	<b>16</b>	<b>45</b>	-	<b>21</b>

**Legenda**

N= Número de amostras

(\*) Amostra obtida após preparo do canal radicular auxiliado por hipoclorito de sódio



\*Obs: Quatro (4) trabalhos apresentaram uma fase experimental *in vivo* e outra *in vitro* no mesmo artigo.

## Discussão

O processo de limpeza e modelagem do sistema de canais radiculares infectados, para ser totalmente efetivado, envolve o esvaziamento e o alargamento do canal radicular, o qual necessita do auxílio de substâncias antimicrobianas.

As soluções irrigadoras utilizadas durante o preparo do canal radicular apresentam funções importantes, dentre as quais se destacam: facilitar a ação do instrumento endodôntico; manter a cadeia asséptica nos casos de pulpectomia; auxiliar no controle das infecções endodônticas; prevenir o possível escurecimento da estrutura coronária; remover restos orgânicos (pulpare) e inorgânicos (detritos e raspas dentinárias); liberar e ou solubilizar restos de matéria orgânica; permitir uma ação mais rápida e intensa do agente irrigante com a microbiota endodôntica; apresentar tolerância frente aos tecidos periapicais (8). Para alcançar estes objetivos, inúmeros agentes irrigantes têm sido investigados: hipoclorito de sódio, clorexidina, detergentes, ácido etileno diaminotetraacético (EDTA), MTAD, vinagre de maçã (substância ESP) e várias associações (2, 12, 13, 16, 22, 25, 26, 29, 33, 35, 38, 39, 41).

O emprego de uma solução irrigante auxiliar da instrumentação é fundamental. Porém, entre as indicações para uma solução irrigante ideal, devem-se considerar determinadas características, entre as quais incluem: a característica antimicrobiana, a tolerância tecidual e a capacidade de limpeza. Dentre os agentes irrigadores imensamente discutidos, têm-se

destacado o hipoclorito de sódio e a clorexidina, particularmente frente às suas propriedades quanto ao controle microbiano (4, 10, 16, 25, 26, 29, 33, 35, 38, 39, 41).

De outra parte, investigações baseadas em evidência científica têm sido muito referendadas na Odontologia, sendo que a demonstração de resultados e o rigor metodológico servem como base de exclusão em investigações sistemáticas (6, 9, 28). O modelo adotado para a estruturação do presente estudo levou em consideração o conhecimento de protocolos de estudos clínicos baseados em evidências previamente publicados, bem como os níveis de evidências, os aspectos favoráveis e as limitações de revisões sistemáticas e meta-análises (9, 17, 21, 28, 32).

A realização de uma revisão sistemática obedece alguns passos, os quais envolvem: 1) formulação da pergunta; 2) localização e seleção dos estudos; 3) avaliação crítica dos estudos; 4) coleta de dados; 5) análise e apresentação dos dados; 6) interpretação dos dados; 7) aprimoramento e atualização da revisão (<http://www.cochrane.org>).

A resposta ao questionamento clínico relativo à eficácia da clorexidina em infecções endodônticas, que dentro da limitação do método, mostra alguns cuidados a serem analisados. A literatura menciona uma grande parcela de trabalhos desenvolvidos *in vitro* ou em animais, o que destaca uma desproporcionalidade entre os estudos em humanos e em *in vitro*, em detrimento das especificidades de cada um. O cuidado deve sempre ser exposto quanto à extrapolação de resultados *in vitro*

para aplicações clínicas.

A busca apresentou 196 artigos relacionados, sendo 19 artigos de revisão de literatura, um artigo de meta-análise, 48 artigos relacionavam-se com estudos *in vivo* (humanos ou animais) e 132 incluíam estudos *in vitro*. Dos 48 estudos *in vivo*, sete satisfizeram os critérios de inclusão (figura 1).

Nos estudos incluídos (7, 20, 24, 30, 31, 36, 37), analisou-se 117 dentes com infecções endodônticas primárias, a microbiota endodôntica foi avaliada por cultura nos 117 dentes e por PCR em 16 destes dentes. Destas amostras foram detectados microrganismos no início do tratamento, em todos os dentes, em ambos os métodos de identificação. Após o preparo dos canais radiculares, microrganismos foram detectados em 16 dentes por PCR e em 45 por cultura (Tabela II).

Frente à análise dos trabalhos que satisfizeram os critérios de inclusão, podem-se observar várias discrepâncias nos métodos de estudo (7, 20, 24, 30, 31, 36, 37). Alguns aspectos que merecem cuidados quanto à análise dos métodos que envolveram os estudos, especialmente quanto à sua descrição, como dados importantes e que não foram bem contemplados - o volume do agente irrigante utilizado a cada troca de lima, a profundidade da penetração da cânula de irrigação, os calibres das cânulas de irrigação, o controle de qualidade da solução irrigadora ou gel, o emprego do EDTA ao final da irrigação (o tempo de aplicação do EDTA), o tempo gasto durante o preparo do canal radicular, o tipo de técnica de instrumentação utilizada, o limite de dilatação após o esvaziamento, critéri-

os para a detecção da lesão periapical, etc. Além disso, os trabalhos incluídos não apresentaram um padrão homogêneo quanto à seleção das amostras (tipo e número de dentes incluídos nos experimentos). Todos os fatores anteriormente descritos sinalizaram a heterogeneidade dos protocolos clínicos, os quais, certamente tornam-se consequências limitantes ao modelo de estudo adotado.

Algumas implicações críticas frente à aplicação do modelo experimental são realçadas frente às variações entre as metodologias empregadas, a seleção de estudos, os vícios de publicações, acesso a todas as informações dos experimentos publicados e a própria natureza dos ensaios, indicaram. O enorme número de publicações pode mostrar um perfil de estudos com conclusões contraditórias (9). O método de estudo não permitiu a combinação dos resultados, o que se tornou crítica uma correlação, especialmente em virtude da variabilidade dos modelos de ensaios empregados, o que caracterizou uma heterogeneidade dos protocolos clínicos adotados. Este fato foi uma das limitações para a execução da meta-análise.

Ao considerar os estudos incluídos, torna-se essencial destacar que a clorexidina é um agente catiônico, o qual exibe atividade antibacteriana. A natureza catiônica do composto promove conexão com o grupo aniônico do composto na superfície bacteriana (grupos fosfatos), sendo capaz de alterar sua integridade. Uma concentração apropriada de clorexidina altera a permeabilidade em nível da membrana citoplasmáti-

ca, promove precipitação de proteínas o que altera o balanço osmótico da célula, interfere no metabolismo, crescimento, divisão celular, inibe a enzima ATPase e o processo anaeróbio (14, 19, 27). Verificada a infecção endodôntica em nível dos túbulos dentinários, observa-se que tanto a clorexidina quanto o hipoclorito de sódio necessitam de atuação em profundidade no interior dos túbulos, o que não têm sido observados (5, 10, 25, 38, 42). Ressalta-se que frente às propriedades físico-químicas, ambas as substâncias não apresentaram baixa tensão superficial, o que certamente dificulta a atuação no interior dos túbulos dentinários. O pH e a tensão superficial do hipoclorito de sódio e da clorexidina indicaram valores de pH 2,6 e 75,00 dinas/cm e pH 5,9 e 58,00 dinas/cm, respectivamente (11).

Estudos desenvolvidos *in vivo* verificaram a relevância destas soluções irrigantes como potentes agentes antimicrobianos auxiliares durante o preparo de canais radiculares infectados, os quais favorecem a redução da população microbiana (7, 12, 18, 20, 24, 29, 30, 31, 36, 37, 40, 41). Neste sentido, SILVA (29) estudou em 20 dentes humanos com lesões periapicais a efetividade do hipoclorito de sódio a 1% e da clorexidina a 2%. Quando o hipoclorito de sódio a 1% foi usado como solução irrigadora durante o preparo do canal radicular, 16,7% e 83,3% evidenciaram resultados positivos no teste microbiológico, imediatamente e decorridos sete dias do tratamento. A irrigação com clorexidina a 2% garantiu 8,3% e 41,7% de resultados positivos para coleta imediata e após 7 dias do pre-

paro do canal, respectivamente. Concluiu-se que o hipoclorito de sódio 1% mostrou ser tão eficaz quanto a clorexidina 2%, quando avaliado o aspecto antimicrobiano imediatamente após e ao final de 7 dias do preparo do canal. ESTRELA *et al.* (12) investigaram a influência do hipoclorito de sódio a 2,5%, o gel de clorexidina a 2% e o vinagre de maçã, usados como soluções irrigadoras, no potencial antimicrobiano da pasta de hidróxido de cálcio em dentes de cães com periodontite apical. Indiferente às soluções irrigantes e a medicação intracanal, observou-se que após 21 dias, todos os grupos experimentais apresentaram crescimento microbiano, em diferentes porcentagens, respectivamente: grupo 1 – 30%, grupo 2 – 30%, grupo 3 – 40% e grupo 4 – 60%. Investigações *in vitro* confirmaram um desempenho superior do hipoclorito de sódio frente à clorexidina quanto à efetividade antimicrobiana e capacidade de dissolução tecidual (1, 10, 13, 33). Outro aspecto a ser analisado deve direcionar a propriedades que contribuem ou influenciam no processo de sanificação. BUCK *et al.* (2) determinaram a detoxificação da endotoxina por irrigantes endodônticos (clorexidina, hipoclorito de sódio, cloreto de clorexidina, etanol, EDTA, água) e hidróxido de cálcio. Os resultados mostraram que a porção ativa da endotoxina, lipídio A, é hidrolisada por substâncias químicas altamente alcalinas, ou seja, o hidróxido de cálcio ou a mistura de clorexidina, hidróxido de sódio e etanol. O EDTA, hipoclorito de sódio, clorexidina, cloreto de clorexidina, etanol e água mostraram pequena ou nenhuma habilidade

de detoxificação para o lipídeo A. O hidróxido de cálcio tem a vantagem de ser usado no tratamento por vários dias. BARBIN *et al.* (1) determinaram a presença de *para*-cloroanilina e ROS (*Reactive Oxygen Species*) que são geradas pela clorexidina e pela associação da clorexidina com o hidróxido de cálcio. Espectrofotometria de massa foi utilizada para detectar a presença de *para*-cloroanilina em amostras de 0,2% de clorexidina e na mistura do hidróxido de cálcio e clorexidina. Cromatografia líquida foi utilizada para verificar a presença de clorexidina na mistura de hidróxido de cálcio e clorexidina. As amostras foram analisadas posterior a 7 e 14 dias. A *para*-cloroanilina foi detectada na solução de clorexidina a 0,2% após 14 dias. A mistura de hidróxido de cálcio e clorexidina liberou (*Reactive Oxygen Species*) em todos os períodos analisados, porém, nenhum traço de clorexidina estava presente na mistura de hidróxido de cálcio e clorexidina, resultado imediato da degradação da clorexidina.

Diversos aspectos podem definir contradições entre resultados, conforme anteriormente discutido. Igualmente, alguns fatores tornam-se essenciais para se lograr o melhor êxito de um agente irrigante, entre os quais incluem: o volume, a frequência e o alcance do irrigante em todo sistema de canais radiculares; a procedência do irrigante e o tempo de ação em detrimento do tempo gasto durante a instrumentação (8).

Considerando o modelo de estudo em pauta, vários cuidados merecem ser adotados durante a execução deste tipo de estudo. Deve-se entender que a revisão


sistemática com meta-análise direciona-se a tomadas de decisões clínicas. Dentre os cuidados que merecem ser adotados destacam-se: a relevância do problema, os critérios adotados na busca dos artigos, seleção dos critérios de inclusão e exclusão, vieses de publicação, hierarquia dos estudos e critérios de análise. Estes aspectos tanto valorizam a revisão sistemática como demonstram as limitações.

GLENNY *et al.* (15) observaram a qualidade das revisões sistemáticas publicadas dentro da Odontologia. Neste sentido, foram identificadas 65 revisões sistemáticas. Destes pode-se verificar que apenas 19% mostraram cuidados adequados ao identificar todos os trabalhos relevantes. Outros fatores que necessitam melhoras envolvem: separação e análise dos estudos primários, a agregação dos dados e a análise da heterogeneidade, além da interpretação dos achados. Certamente que este estudo realça que a qualidade das revisões sistemáticas publicadas em Odontologia deve ser melhorada. Quando decisões clínicas futuras envolverem revisões sistemáticas torna-se essencial que estes estudos tenham relevância clínica, focados em questões importantes e desenvolvam uma metodologia transparente, bem delineada e reproduzível.

A eliminação completa dos microrganismos em infecções endodônticas ainda não foi determinada cientificamente. Muitos estudos têm buscado alternativas viáveis. Pondera-se que o tratamento de dentes com infecções endodônticas envolva um prognóstico favorável ao considerar a apreciável redução da microbiota

endodôntica a partir do processo de sanificação (ação mecânica, de irrigantes e medicação intracanal) em conjunto com a elevada estimativa de êxito decorrente do sucesso clínico. Este fator torna-se referencial para manter todos os cuidados destinados ao processo de controle microbiano do sistema de canais radiculares infectados. Porém, torna-se prudente buscar novas alternativas de irrigantes que sejam dotadas de propriedades que alcancem as mais desejáveis. Futuros trabalhos devem ser conduzidos com objetivos de sedimentarem as implicações de resultados de estudos envolvendo revisões sistemáticas e críticas (6, 9).

## Conclusão

Considerando os estudos que satisfizeram os critérios de inclusão sobre a eficácia da clorexidina em infecções endodônticas e a discussão pertinente, pode-se concluir que: a combinação de resultados com vistas à estruturação de uma meta-análise não foi possível em função da heterogeneidade dos estudos. O emprego da clorexidina como irrigante durante o preparo de canais radiculares infectados mostrou reduzir a microbiota endodôntica. 

1. BARBIN, L. E., SAQUY, P. C., GUEDES, D. F. C. *et al.* Determination of para-Chloroaniline and Reactive Oxygen Species in Chlorhexidine and Chlorhexidine Associated with Calcium Hydroxide. *J. Endod.*, v. 34, n. 12, p. 1508-1514, 2008.
2. BUCK, R. A., ELEAZER, P. D., STAAT, R. H. In vitro disinfection of dentinal tubules by various endodontics irrigants. *J. Endod.*, v. 25, p. 786-788, 1999.
3. BYSTRÖM, A., HAPPONEN, R. P., SJÖGREN, U. *et al.* Healing of periapical lesions of pulpless teeth after endodontic treatment with controlled asepsis. *Endod. Dent. Traumatol.*, v. 3, p. 58-63, 1987.
4. BYSTRÖM, A., SUNDQVIST, G. Bacteriologic evaluation of the efficacy of mechanical root canal instrumentation in endodontic therapy. *Scand. J. Dent. Res.*, v. 89, n. 4, p. 321-328, 1981.
5. BYSTRÖM, A., SUNDQVIST, G. The antibacterial action of sodium hypochlorite and EDTA in 60 cases of endodontic therapy. *Int. Endod. J.*, v. 18, n. 1, p. 35-40, 1985.
6. DECURCIO, R. A., ESTRELA, C. Avaliação em estudos longitudinais da eficácia do tratamento da lesão endodôntica-periodontal – Revisão sistemática. *Scientific A*, v. 1, p. 17-27, 2007.
7. ERCAN, E., OZEKINCI, T., ATAKUL, F. *et al.* Antibacterial activity of 2% chlorhexidine gluconate and 5.25% sodium hypochlorite in infected root canal: in vivo study. *J. Endod.*, v. 30, p. 84-87, 2004.
8. ESTRELA, C. *Ciência Endodôntica*. São Paulo: Artes Médicas, 2004.
9. ESTRELA, C., CÉSAR, O. V. S., LELES, C. R. *et al.* Avaliação em estudos longitudinais da eficácia do hidróxido de cálcio sobre o *Enterococcus faecalis* em infecções endodônticas - Revisão Sistemática. *Rev. Bras. Odontol.*, v. 64, p. 117-128, 2007.
10. ESTRELA, C., ESTRELA, C. R. A., DECURCIO, D. A. *et al.* Antimicrobial efficacy of ozonated water, gaseous ozone, sodium hypochlorite and chlorhexidine in infected human root canals. *Int. Endod. J.*, v. 40, p. 85-93, 2007.
11. ESTRELA, C., ESTRELA, C. R. A., GUIMARÃES, L. F. *et al.* Surface tension or calcium hydroxide associated with different substances. *J. Appl. Oral Sci.*, v. 13, p. 152-156, 2005.
12. ESTRELA, C., HOLLAND, R., BERNABÉ, P. F. E. *et al.* Antimicrobial potential of medications used in healing process in dog's teeth with apical periodontitis. *Braz. Dent. J.*, v. 15, p. 181-183, 2004.
13. ESTRELA, C., LOPES, H. P., ELIAS, C. N. *et al.* Limpeza da superfície do canal radicular pelo vinagre de maçã, hipoclorito de sódio, clorexidina e EDTA. *Rev. APCD*, v. 61, p. 117-122, 2007.
14. ESTRELA, C. R. A., ESTRELA, C., REIS, C. *et al.* Control of microorganisms in vitro by endodontic irrigants. *Braz. Dent. J.*, v. 14, p. 187-192, 2003.
15. GLENNY, A. M., ESPOSITO, M., COULTHARD, P. *et al.* The assessment of systematic reviews in dentistry. *Eur. J. Oral Sci.*, v. 111, p. 85-92, 2003.
16. GOMES, B. P. F. A., FERRAZ, C. C., VIANNA, M. E. *et al.* In vitro antimicrobial activity of several concentrations of sodium hypochlorite and chlorhexidine gluconate in the elimination of *Enterococcus faecalis*. *Int. Endod. J.*, v. 34, p. 424-428, 2001.
17. GREENHALGH, T. *How to read a paper: the basics of evidence based medicine*. 2<sup>nd</sup> ed., London: BMJ Books, 2001.
18. HAUMAN, C. H. J., LOVE, R. M. Biocompatibility of dental materials used in contemporary endodontic therapy: a review. Part 1. Intracanal drugs and substances. *Int. Endod. J.*, v. 36, p. 75-85, 2003.
19. HUGO, W. B., RUSSEL, A. D. *Pharmaceutical Microbiology*. 5<sup>th</sup> ed., Oxford: Blackwell, 1992.
20. MANZUR, A., GONZALES, A. M., POZOS, A. *et al.* Bacterial quantification in teeth with apical periodontitis related to instrumentation and different intracanal medications: a randomized clinical trial. *J. Endod.*, v. 33, p. 114-118, 2007.
21. McINTOSH, H. M., WOOLACOOT, N. E., BAGNALL, A. M. Assessing harmful effects in systematic Reviews. *BMC. Med. Res. Method.*, v. 4, n. 19, p. 1-6, 2004.
22. MOLANDER, A., REIT, C., DAHLÉN, G. The antimicrobial effect of calcium hydroxide in root canals pretreated with 5% iodine potassium iodide. *Endod. Dent. Traumatol.*, v. 15, n. 5, p. 205-209, 1999.
23. NAIR, P. N. R., HENRY, S., CANO, V. *et al.* Microbial status of apical root canal system of human mandibular first molars with primary apical periodontitis after one-visit-endodontic treatment. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, v. 99, p. 231-252, 2005.
24. PAQUETE, L., LEGNER, M., FILLERY, E. D. *et al.* Antibacterial efficacy of chlorhexidine gluconate intracanal medication in vivo. *J. Endod.*, v. 33, p. 788-795, 2007.
25. PEÇULIENE, V., BALCIUNIENE, I., ERIKSEN, H. M. *et al.* Isolation of *Enterococcus faecalis* in previously root-filled canals in a Lithuanian population. *J. Endod.*, v. 26, n. 10, p. 593-595, 2000.
26. PÉCORÁ, J. D., SOUSA-NETO, M. D., SAQUY, P. C. *et al.* Effect of Dakin's and EDTA solutions on dentin permeability of root canals. *Braz. Dent. J.*, v. 4, n. 1, p. 79-84, 1993.
27. ROLLA, G., MELSEN, B. On the mechanism of the plaque inhibition by chlorhexidine. *J. Dent. Res.*, v. 54, p. 57-62, 1975.
28. SATHORN, C., PARASHOS, P., MESSER, H. Antibacterial efficacy of calcium hydroxide intracanal dressing: a systematic review and meta-analysis. *Int. Endod. J.*, v. 40, n. 1, p. 2-10, 2007.
29. SILVA, C. A. G. *Efetividade antimicrobiana do hipoclorito de sódio e clorexidina como irrigantes endodônticos*. 1999, 101 p. Dissertação (mestrado) - Faculdade de Odontologia da Universidade Luterana do Brasil.
30. SIQUEIRA JR, J. F., PAIVA, S. S. M., RÔÇAS, I. N. Reduction in the cultivable bacterial populations in infected root canals by a chlorhexidine-based antimicrobial protocol. *J. Endod.*, v. 33, p. 541-547, 2007.
31. SIQUEIRA JR, J. F., RÔÇAS, I. N., PAIVA, S. S. M. *et al.* Bacteriologic investigation of the effects of sodium hypochlorite and chlorhexidine during the endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, v. 104, p. 122-130, 2007.
32. SIWEK, J., GOURLAY, M. L., SLAWSON, D. C. *et al.* How to write an evidence-based clinical review article. *Am. Fam. Physician.*, v. 65, p. 258-268, 2002.
33. SPRATT, D. A., PRATTEN, J., WILSON, M. *et al.* An in vitro evaluation of the antimicrobial efficacy of irrigants on biofilms of root canal isolates. *Int. Endod. J.*, v. 34, p. 300-307, 2001.
34. SUNDQVIST, G., FIGDOR, D. Life as an endodontic pathogen. Ecological differences between the untreated and root-filled root canals. *Endodontic Topics.*, v. 6, p.3-28, 2003.
35. TORABINEJAD, M., SHABAHANG, S., APRECIO, R. M. *et al.* The antimicrobial effect of MTAD: an in vitro investigation. *J. Endod.*, v. 29, n. 6, p. 400-403, 2003.
36. VIANNA, M. E., HORZ, H. P., CONRADS, G. *et al.* Effect of root canal procedures on endotoxins and endodontic pathogens. *Oral Microbiol. Immunol.*, v. 22, p. 411-418, 2007.
37. VIANNA, M. E., HORZ, H. P., GOMES, B. P. F. A. *et al.* In vivo evaluation of microbial reduction after chemo-mechanical preparation of human root canals containing necrotic pulp tissue. *Int. Endod. J.*, v. 39, p. 484-492, 2006.
38. WILLIAMS, J. M., TROPE, M., CAPLAN, D. J. *et al.* Detection and quantitation of *Enterococcus faecalis* by real-time PCR (qPCR), reverse transcription-PCR (RT-PCR), and cultivation during endodontic treatment. *J. En-*

*dod.*, v. 32, n. 8, p. 715-721, 2006.

39. YAMASHITA, J. C., TANOMARU-FILHO, M., LEONARDO, M. R. *et al.* Scanning electron microscopic study of the cleaning ability of chlorhexidine as a root-canal irrigant. *Int. Endod. J.*, v. 36, p. 391-394, 2003.

40. ZAMANY, A., SAFAVI, K., SPANGBERG, L. S. The effect of chlorhexidine as an endodontic disinfectant. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, v. 96, p. 578-581, 2003.

41. ZEHNDER, M. Root canal irrigants. *J. Endod.*, v. 32, p. 389-398, 2006.

42. ZERELLA, J. A., FOUAD, A. F., SPANGBERG, L. S. Effectiveness of a calcium hydroxide and chlorhexidine digluconate mixture as disinfectant during retreatment of failed endodontic cases. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.*, v. 100, p. 756-761, 2005.

Recebido em: 07/02/2008

Aprovado em: 10/03/2008

**Carlos Estrela**

Centro de Ensino e Pesquisa Odontológica do Brasil (Cepobras)  
Av. C-198, Quadra 487, Lote 9, Jardim América  
Goiânia/GO, Brasil – CEP: 74270-040  
E-mail: estrela3@terra.com.br