

Descontaminação rápida de cones de gutta-percha com álcool iodado

Celso Luíz Cardoso^{1*}, Roberta Redmerski², Lourdes Botelho Garcia¹ e Mirian Marubayashi Hidalgo²

¹Departamento de Análises Clínicas, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. ²Departamento de Odontologia, Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, Paraná, Brasil. *Author for correspondence. E-mail: clcardoso@uem.br

RESUMO. Em um estudo de laboratório, foi investigada a eficácia do álcool iodado na descontaminação de cones de gutta-percha contaminados com células (*Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*) ou com esporos (*Bacillus subtilis*) bacterianos. Os cones contaminados foram tratados durante 1, 5, 10 e 15 minutos pelo álcool iodado nas concentrações de 0,3% a 3% e enxaguados com álcool éter. Cada cone foi transferido para tubos de ensaio contendo solução salina, homogeneizando-se essa suspensão durante 30 segundos, para a remoção e a contagem dos microrganismos sobreviventes. O álcool iodado nas concentrações de 0,3%, de 1%, de 2% e de 3% destruiu, em 1 minuto, as células bacterianas aderidas à superfície dos cones de gutta-percha, mas não eliminou os esporos em 15 minutos de exposição. Os resultados obtidos nas condições experimentais do presente estudo não confirmam a indicação do álcool iodado, nas concentrações de 0,3%, de 1%, de 2% ou de 3% para a descontaminação rápida de cones de gutta-percha.

Palavras-chave: cones de gutta-percha, álcool iodado, descontaminação.

ABSTRACT. Rapid decontamination of gutta-percha cones with alcohol iodine.

The effectiveness of the alcohol iodine in decontaminating gutta-percha cones contaminated with either bacterial cells (*Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*) or spores (*Bacillus subtilis*) was tested in laboratory. The contaminated cones were treated for 1, 5, 10 and 15 minutes with the alcohol iodine at concentrations of 0,3% to 3%, and rinsed with alcohol ether. After this, each cone was transferred to a tube containing sterile saline and mixed for 30 seconds with a vortex shaker to remove and count surviving microorganisms. At concentrations of 0,3%, 1%, 2% and 3% the alcohol iodine destroyed in 1 minute the bacterial cells adhered to the surface of gutta-percha cones but it did not eliminate the spores even after 15 minutes of exposure. The results obtained in our study do not confirm the indication of the 0,3%, 1%, 2% or 3% alcohol iodine for quick decontamination of gutta-percha cones.

Key words: gutta-percha cones, alcohol iodine, decontamination.

Os cones de gutta-percha, com cimento endodôntico suplementar, são atualmente o material mais usado universalmente para a obturação dos canais radiculares (Montgomery, 1971; Linke e Chohayeb, 1983; Leonardo e Leal, 1991; De Deus, 1992). Entretanto, por não resistirem aos processos convencionais de esterilização, os cones de gutta-percha necessitam de uma descontaminação rápida no momento de uso para não quebrar a cadeia de assepsia, que constitui um fator essencial para o sucesso do tratamento endodôntico (Montgomery, 1971; Senia *et al.*, 1975; Frank e Pelleu Jr., 1983; Silva *et al.*, 1988, 1994; Holland *et al.*, 1990; De Deus, 1992; Tronstad, 1992; Alves *et al.*, 1994;

Averbach e Kleir, 1994; Ingle e Bakland, 1994; Leonardo *et al.*, 1997).

Apesar do registro na literatura de diversos métodos, incluindo o emprego de diferentes agentes químicos para a esterilização rápida de cones de gutta-percha no consultório odontológico (Montgomery, 1971; Doolittle *et al.*, 1975; Senia *et al.*, 1975; Pennachin e Alvares, 1981; Frank e Pelleu Jr., 1983; Stabholz *et al.*, 1987), não existe até o momento um consenso entre especialistas nacionais e estrangeiros sobre a melhor técnica a ser usada.

No Brasil, um levantamento realizado junto aos cursos, aos departamentos, às faculdades e às escolas de odontologia mostrou que o hipoclorito de sódio,

o álcool iodado, o álcool etílico e o glutaraldeído são os produtos mais utilizados para a descontaminação dos cones de guta-percha na prática endodôntica (Kotaka, 1998). Apesar da posição de destaque ocupada pelo álcool iodado, não se encontrou, na literatura, qualquer estudo bacteriológico comprovando sua eficácia na descontaminação rápida de cones de guta-percha.

Com objetivo de contribuir para o melhor conhecimento desse assunto em nosso meio, realizamos, no presente, trabalho um estudo bacteriológico quantitativo, investigando a ação bactericida e esporocida do álcool iodado, nas concentrações de 0,3%, de 1%, de 2% e de 3%, sobre cones de guta-percha artificialmente contaminados com células (*Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis* e *Escherichia coli*) ou com esporos (*Bacillus subtilis*) bacterianos.

Material e métodos

Microrganismos testes. Como microrganismos testes, foram utilizadas amostras de coleção, procedentes da *American Type Culture Collection* (ATCC), Rockville, MD, USA; incluindo as seguintes espécies bacterianas: *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 (experimento 1), *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 (experimento 2), *Escherichia coli* ATCC 25922 (experimento 3) e *Bacillus subtilis* ATCC 6633 (experimento 4). Nos experimentos 1-3, utilizou-se, como inóculo, uma cultura de 18-24 horas em caldo tripticaseína soja (Difco Laboratories, Detroit, Mich., USA) contendo 10^8 a 10^9 unidades formadoras de colônias (UFC) por mililitro. No experimento 4, foi empregada uma suspensão contendo, aproximadamente, 10^8 esporos/ml, preparada com base na técnica descrita por Stella (1995).

Cones de guta-percha. Foram utilizados cones de guta-percha Dentsply, número 80 (Dentsply Indústria e Comércio Ltda., Petrópolis, RJ). Os cones foram esterilizados por imersão durante 30 minutos em solução de hipoclorito de sódio com teor de cloro de 5%, assepticamente enxaguados em água destilada estéril, secados em placa de Petri 100 x 15 mm forrada com papel de filtro e estocados ao abrigo da luz e da poeira até o momento de uso.

Álcool iodado. As soluções de álcool iodado nas concentrações de 0,3%, de 1%, de 2% e de 3%, foram preparadas no momento de uso, dissolvendo-se, respectivamente, 0,3, 1, 2, e 3 g de iodo ressublimado (Pró-Analyse Indústria Química Ltda., Rio de Janeiro, RJ) em 100 ml de álcool etílico 70%. O álcool 70% foi preparado pela mistura de 70 g de

etanol absoluto (Merck S. A. Indústrias Químicas, Rio de Janeiro, RJ) com 30 g de água destilada.

Contagem de viáveis dos inóculos. A contagem de viáveis dos inóculos usados nos experimentos 1-4 foi realizada a partir da diluição decimal seriada, preparada assepticamente pela mistura de 0,2 ml do inóculo com volumes de 1,8 ml de solução salina contendo 1% de tiosulfato de sódio (Cinética Química Ltda, São Paulo, SP), com neutralizante nos experimentos 1-3 e sem neutralizante no experimento 4. A contagem de viáveis foi feita em duplicata, com base na técnica da contagem na gota (Miles et al., 1938). Brevemente: para cada contagem, três gotas de 0,02 ml das diluições 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} e 10^{-7} foram depositadas, respectivamente, em cada quadrante de placas de Petri de plástico descartáveis 90 x 15 mm (Inlab, São Paulo, SP) contendo 15 ml de ágar tripticaseína soja (Difco). Após a secagem do inóculo, as placas foram incubadas em aerobiose, a 37°C, durante 24 horas, efetuando-se a contagem nas gotas das placas que apresentaram entre 6 e 60 colônias.

Contaminação dos cones de guta-percha. Foi realizada pela imersão dos cones de guta-percha estéreis em placa de Petri 100 x 15 mm contendo 20 ml dos respectivos inóculos, adicionando-se 20 cones por placa. Após 30 minutos, os cones foram transferidos assepticamente para placas de Petri 100 x 15 mm forradas com duas folhas de papel de filtro e deixados secar à temperatura ambiente.

Testes dos experimentos 1-4. Para cada concentração do álcool iodado ensaiada, o teste foi constituído por uma série de 8 cones de guta-percha para cada microrganismo estudado. Imediatamente após a secagem da contaminação artificial (5 a 10 minutos), os cones foram, assepticamente e individualmente, transferidos para tubos 13 x 100 mm contendo 3 ml das respectivas concentrações da solução de álcool iodado, tratados durante os tempos de 1, 5, 10 e 15 minutos, utilizando-se dois cones para cada tempo de exposição e enxaguados em álcool-éter 1:1 (Merck S. A.). A seguir, cada cone foi transferido assepticamente para tubos 13 x 100 mm contendo 3 ml de solução salina adicionada de 1% de tiosulfato de sódio (neutralizante), nos experimentos 1-3, ou para tubos 16 x 160 mm contendo 10 ml de solução salina (experimento 4) e homogeneizado durante 30 segundos em agitador de tubos (Thermolyne, model M63215, Barnstead/Thermolyne Corporation, Dubuque, IA, USA) para a remoção dos microrganismos sobreviventes. A contagem de viáveis dessa suspensão (10^0) e das diluições 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} foi realizada pela técnica da contagem da gota (Miles et

al., 1938) modificada. Adicionalmente, com objetivo de aumentar a sensibilidade do teste, foi efetuada, em paralelo e em duplicata, a contagem de viáveis da diluição 10^0 por técnica de *pour plate*, semeando-se 1 ml da suspensão bacteriana ou de esporos em 15 ml de ágar tripticaseína soja (Difco). Após a solidificação do meio de cultura, as placas foram incubadas em aerobiose, na estufa a 37°C , por 24-48 horas.

Controles. (i) Controle positivo. Foi utilizado, para cada concentração do álcool iodado ensaiada, um procedimento idêntico ao do teste, exceto em uma solução salina estéril com neutralizante (experimentos 1-3) e sem neutralizantes (experimento 4) que foi empregada em substituição ao álcool iodado; (ii) Controle negativo. Para cada concentração do álcool iodado testada, foi utilizada uma série de dois cones previamente esterilizados com hipoclorito de sódio com teor de cloro de 5%. Individualmente, os cones foram transferidos assepticamente para tubos de ensaio 13 x 100 mm contendo 3 ml de solução salina. Após 15 minutos de contato, o material foi homogeneizado em agitador de tubos (Thermolyne) por 30 segundos, inoculando-se, por técnica de *pour plate*, 1 ml do líquido em ágar tripticaseína soja (Difco). Após a solidificação do meio de cultura, as placas foram incubadas em aerobiose na estufa a 37°C , realizando-se a leitura após 24-48 horas de incubação; (iii) Controle do *Carryover* (15). Foi realizado com objetivo de avaliar a possibilidade da ocorrência de resultados falsos positivos devido a inibição ou a morte dos microrganismos pela transferência da solução do álcool iodado para o meio de cultivo. O teste do *carryover* foi feito em duplicata, transferindo-se assepticamente para tubos de ensaio 13 x 100 mm contendo 3 ml de solução salina com neutralizante (experimentos 1-3) ou para tubos 16 x 160 mm contendo 10 ml de solução salina (experimento 4), um cone contaminado com a suspensão de células ou de esporos bacterianos e outro cone, previamente esterilizado, tratado durante 15 minutos com o álcool iodado. A seguir, o material foi homogeneizado por 30 segundos em agitador de tubos (Thermolyne), realizando-se a contagem de

viáveis desta suspensão (10^0) e das diluições 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3} pela técnica da contagem na gota (Miles *et al.*, 1938) modificada. Em paralelo, foi realizado, como controle do *carryover*, um procedimento semelhante, utilizando-se apenas o cone artificialmente contaminado; (iv) Remoção mecânica. Adicionalmente, para cada concentração do álcool iodado ensaiada, foi efetuada, em duplicata, a contagem de viáveis do líquido que permaneceu nos tubos de ensaio 13 x 100 mm após a remoção do cone de guta-percha, quando da realização do controle positivo e do teste. Nos experimentos 1-3, as contagens dos controles positivos foram realizadas pela técnica da contagem na gota (Miles *et al.*, 1938) modificada. No caso dos testes, as contagens foram efetuadas por técnica de *pour plate*, plaqueando-se volumes de 1 ml em 15 ml de ágar tripticaseína soja (Difco). No experimento 4, as contagens do controle positivo e dos testes foram feitas por técnica de *pour plate*. Essas contagens representam o número de bactérias (experimentos 1-3) ou de esporos (experimento 4) removidos mecanicamente dos cones durante o período de tratamento com a solução salina (controle positivo) ou com o álcool iodado (teste).

Resultados

O álcool iodado nas concentrações de 0,3%, de 1%, de 2% e de 3% destruiu as células bacterianas (*Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*) aderidas à superfície dos cones de guta-percha após 1 minuto de exposição (Tabela 1). A carga real de contaminação foi de 10^5 a 10^6 UFC/cone. Apesar de apresentar um rápido efeito bactericida, o álcool iodado não mostrou ação esporocida após 15 minutos de tratamento dos cones contaminados com a suspensão de $2,7 \times 10^7$ esporos/ml (Tabela 2). Os resultados das contagens de viáveis das células e dos esporos bacterianos dos experimentos 1-4, realizados pela técnica da contagem na gota (Tabelas 1 e 2), foram confirmados pela determinação do número de viáveis pela técnica de *pour plate*.

Tabela 1. Log_{10} da média de duas determinações¹ do número de viáveis/cone dos testes e dos controles positivos dos experimentos com *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, com *Enterococcus faecalis* ATCC 29212 e com *Escherichia coli* ATCC 25922.

Produto testado	S. aureus (experimento 1)								E. faecalis (experimento 2)								E. coli (experimento 3)							
	1 min		5 min		1 min		15 min		1 min		5 min		1 min		15 min		1 min		5 min		1 min		15 min	
	TE ²	CP ³	TE	CP	TE	CP	TE	CP	TE	CP	TE	CP	TE	CP	TE	CP	TE	CP	TE	CP	TE	CP	TE	CP
Álcool iodado 0,3%	(-) ⁴	5,07	(-)	5,36	(-)	5,39	(-)	5,06	(-)	5,30	(-)	5,53	(-)	5,47	(-)	5,60	(-)	6,78	(-)	6,29	(-)	6,82	(-)	6,75
Álcool iodado 1%	(-)	5,42	(-)	5,27	(-)	5,34	(-)	5,65	(-)	5,90	(-)	5,54	(-)	5,39	(-)	5,65	(-)	6,84	(-)	6,27	(-)	6,66	(-)	6,51
Álcool iodado 2%	(-)	5,38	(-)	5,54	(-)	5,08	(-)	5,11	(-)	5,87	(-)	5,90	(-)	5,64	(-)	5,78	(-)	6,72	(-)	6,77	(-)	6,99	(-)	6,49
Álcool iodado 3%	(-)	5,49	(-)	5,30	(-)	5,21	(-)	5,58	(-)	5,65	(-)	5,90	(-)	5,39	(-)	5,69	(-)	6,82	(-)	6,84	(-)	6,52	(-)	6,55

1. Contagem em triplicata. Técnica da contagem na gota (22); 2. Teste: tratamento com solução de álcool iodado; 3. Controle positivo: tratamento com solução de cloreto de sódio 0,85% com neutralizante (tiosulfato de sódio 1%); 4. Ausência de crescimento em ágar tripticaseína soja (Difco)

A remoção mecânica, i.e., as células bacterianas desprendidas dos cones durante o tratamento com o álcool iodado (teste) ou com a solução salina (controle positivo), foi da ordem de 10^4 a 10^5 UFC/cone, no caso dos controles positivos. A diferença desse valor com o do inóculo inicial (10^9 a 10^{10} UFC/cone) representou a carga real de contaminação dos cones com as células bacterianas. A remoção mecânica dos esporos variou de $1,4 \times 10^2$ a $1,3 \times 10^3$ esporos/cone.

Tabela 2. Log₁₀ da média de duas determinações¹ do número de viáveis/cone dos testes e dos controles positivos dos experimentos com esporos de *Bacillus subtilis* ATCC 6633.

Produto testado	1 min		5 min		10 min		15 min	
	TE ²	CP ³	TE	CP	TE	CP	TE	CP
Álcool iodado 0,3%	2,28	2,74	2,86	2,84	2,47	2,60	2,80	2,42
Álcool iodado 1%	2,17	2,70	2,17	2,65	2,17	2,48	2,17	2,56
Álcool iodado 2%	2,17	2,60	2,17	2,87	2,17	2,65	2,17	2,52
Álcool iodado 3%	2,17	2,56	2,17	2,39	2,17	2,17	2,17	2,30

1. Contagem em triplicata. Técnica da contagem na gota (22); 2. Teste: tratamento com solução de álcool iodado; 3. Controle positivo: tratamento com solução de cloreto de sódio 0,85%

Conforme mostrado na Tabela 3, as contagens de viáveis do *carryover* e do controle foram praticamente idênticas, demonstrando não haver qualquer efeito residual tóxico do álcool iodado sobre as células ou sobre os esporos bacterianos ensaiados, comprovando, assim, a eficácia das técnicas de neutralização (experimentos 1-3) e de diluição (experimento 4) usadas em nosso estudo. O tiosulfato de sódio, usado como neutralizante nos experimentos 1-3, não apresentou ação inibitória sobre as células bacterianas ensaiadas.

Discussão

Atualmente, encontra-se amplamente reconhecida na prática endodôntica, a importância da descontaminação rápida dos cones de guta-percha durante o tratamento endodôntico, para não quebrar a cadeia de assepsia e para prevenir a contaminação bacteriana do canal radicular (Senia et al., 1975; Frank e Pelleu Jr., 1983; De Deus, 1992; Alves et al., 1994; Averbach e Kleir, 1994). Assim, vários métodos, incluindo o uso de polivinilpirrolidona-iôdo (Montgomery, 1971), álcool etílico (Doolittle et al., 1975), hipoclorito de sódio (Senia et al., 1975), água oxigenada (Pennachin e Alvares, 1981), quaternário de amônio (Linke e Chohayeb, 1983), glutaraldeído (Frank e Pelleu Jr., 1983), clorhexidina (Stabholz, 1987) e álcool iodado 0,3% (Leonardo e Leal, 1991), têm sido descritos na literatura para a descontaminação rápida dos cones de guta-percha no momento de uso.

O álcool iodado a 1% tem longa tradição de uso na preparação do sítio cirúrgico e destaca-se pelo seu amplo espectro de ação, destruindo formas vegetativas de bactérias Gram positivas e Gram

negativas, fungos, vírus e, até mesmo, esporos de bactérias (Steere e Mallison, 1975; Altemeier, 1983; Zanon, 1987). Na concentração de 0,5% a 1%, o álcool iodado é recomendado para a anti-sepsia das mãos e também como desinfetante hospitalar de nível intermediário (Brasil, 1989, 1994).

De acordo com Leonardo e Leal (1991), os cones principal e secundário devem ser descontaminados, no momento do uso, com álcool iodado a 0,3% e, a seguir, lavados em álcool-éter 1:1 e secados com auxílio de gaze esterilizada. A recomendação desses autores é baseada nos resultados obtidos por Curti Jr. e Pagani (1975a, b) os quais demonstraram que o álcool iodado a 0,3% foi eficiente na desinfecção do lençol de borracha contaminado artificialmente com bactérias (*Proteus vulgaris*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, estreptococos alfa e beta-hemolíticos e *Clostridium tetani*) e com leveduras (*Candida albicans*), após o tempo de exposição de 1 minuto. A rápida ação bactericida do álcool iodado 0,3% foi confirmada em nosso estudo (Tabelas 1 e 2). Entretanto, ele não foi capaz de destruir os esporos aderidos à superfície dos cones, mesmo após 15 minutos de contato, em nenhuma das concentrações testadas (Tabela 2).

Embora a maioria das infecções endodônticas seja causada por bactérias anaeróbias (Alves et al., 1994), esses microrganismos não foram incluídos no presente trabalho por exigirem técnicas especiais de isolamento e de cultivo, não disponíveis no momento em nosso laboratório. A escolha das amostras de *S. aureus*, *E. faecalis* e de *E. coli* foi baseada no fato de que essas bactérias são frequentemente isoladas de canais radiculares infectados (Zebreal e Ether, 1984; Tobias et al., 1985; Simões et al., 1989; Ingle e Bakland, 1994) e também por constituírem representantes clássicos dos grupos de bactérias Gram positivas (*S. aureus*, *E. faecalis*) e Gram negativas (*E. coli*). Adicionalmente, a suspensão de esporos de *B. subtilis* foi utilizada para avaliar a ação esterilizante (esporocida) das diferentes concentrações das soluções de álcool iodado ensaiadas.

Nos ensaios microbiológicos com germicidas, um aspecto importante é a neutralização de um possível efeito inibitório causado pela transferência do produto em estudo para o meio de cultivo, ocasionando um resultado falso positivo. A inativação desse efeito residual pode ser alcançada na prática pelo uso das técnicas de neutralização, de diluição e de lavagem (Crémieux e Fleurette, 1983). Em nosso estudo, optamos pelo emprego dos métodos de neutralização (experimentos 1-3) e de diluição (experimento 4). Os resultados apresentados na Tabela 3 demonstram, claramente, a eficácia dessas técnicas, observando-se praticamente o mesmo número de células viáveis ou de esporos nos tubos controles e *carryover*.

Tabela 3. Log₁₀ da média de duas determinações¹ do número de viáveis/cone do controle do Carryover dos ensaios realizados com *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, com *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, com *Escherichia coli* ATCC 25922 e com esporos de *Bacillus subtilis* ATCC 6633.

Produto testado	<i>S. aureus</i> (experimento 1)		<i>E. faecalis</i> (experimento 2)		<i>E. coli</i> (experimento 3)		<i>B. subtilis</i> (experimento 4)	
	Carryover ²	Controle ³	Carryover	Controle	Carryover	Controle	Carryover	Controle
Álcool iodado 0,3%	6,19	6,20	5,85	5,73	6,73	6,44	2,17	2,82
Álcool iodado 1%	5,53	5,45	5,70	5,84	6,69	6,99	2,30	2,51
Álcool iodado 2%	5,62	5,66	5,62	5,58	6,62	6,18	2,87	2,53
Álcool iodado 3%	5,48	5,48	5,17	5,14	6,73	6,85	2,66	2,60

1. Contagem em triplicata. Técnica da contagem na gota (Miles *et al.*, 1938); 2. Cone contaminado mais o cone tratado com solução de álcool iodado; 3. Cone contaminado tratado com solução de cloreto de sódio a 0,85% com neutralizante (tiosulfato de sódio 1%)

Analisando-se o número de células recuperadas nos controles positivos dos testes (Tabelas 1 e 2) e na remoção mecânica, podemos estimar que a carga real de contaminação bacteriana dos cones nos experimentos 1-3 foi de 10⁴ a 10⁵ células, que foi eliminada nos testes unicamente pela ação bactericida das soluções de álcool iodado ensaiadas. Por outro lado, no experimento 4, a carga real de contaminação, de aproximadamente 10⁵ esporos/cone, resistiu à ação do álcool iodado.

Entretanto, na rotina diária da clínica odontológica, a ausência do efeito esporocida do álcool iodado pode, em parte, ser compensada pela utilização conjunta de pastas e de cimentos obturadores que apresentam atividade antimicrobiana (Pennachin e Alvares, 1981; Tobias *et al.*, 1985; Barkhordar, 1989; Al-Khatib *et al.*, 1990; Duarte *et al.*, 1997). A ação antimicrobiana dos cones de guta-percha, particularmente devido ao óxido de zinco, pode também contribuir para a descontaminação do canal radicular (Bartels, 1941; Moorer e Genet, 1982; Silva *et al.*, 1994; Leonardo *et al.*, 1997). A facilidade de acesso e de manuseio do álcool iodado, em qualquer parte do país, aliada ao seu baixo custo podem ser, ainda, pontos favoráveis à sua escolha.

Apesar da tradição de uso do álcool iodado na prática endodôntica em nosso meio os resultados obtidos nas condições experimentais do presente estudo não confirmam a sua indicação nas concentrações de 0,3%, de 1%, de 2% ou de 3% para a descontaminação rápida de cones de guta-percha.

Em endodontia, a preocupação com a contaminação dos cones de guta-percha deve ser constante e novos estudos com o acompanhamento clínico do uso de agentes químicos na descontaminação de cones de guta-percha durante o tratamento endodôntico devem ser realizados.

Referências

ALTEMEIER, W.A. Surgical antiseptics. In: Block, S.S. (Ed.). *Disinfection, Sterilization and Preservation*. 3rd ed., Philadelphia: Lea & Febiger, 1983. p.493-504.

AL-KHATIB, Z.Z. *et al.* The antimicrobial effect of various endodontic sealers. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, St. Louis, v. 70, p. 784-790, 1990.

ALVES, J.A. *et al.* Novos avanços na microbiologia endodôntica: uma breve revisão. *Revista Paulista de Odontologia*, São Paulo, v. 26, p.22-32, 1994.

AVERBACH, R.E.; KLEIR, D.J. Armamentarium and sterilization. In: Cohen, S.; Burns, R.C. (ed.). *Pathways of the pulp*. 6th ed. St. Louis: Mosby, 1994. p.110-127.

BARKHORDAR, R.A. Evaluation of antimicrobial activity in vitro of ten root canal sealers on *S. sanguis* and *S. mutans*. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.*, St. Louis, v. 68, n. 6, p. 770-772, 1989.

BARTELS, H.A. Gutta-percha cones as bacteriostatic agents. *J. Dent. Res.*, 20:327-330, 1941.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Lavar as mãos: informações para profissionais de saúde*. Brasília: Ministério da Saúde, 1989.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Processamento de artigos e superfícies em estabelecimentos de saúde*. 2. ed., Brasília: Ministério da Saúde, 1994.

CURTI JUNIOR, A.; PAGANI, C. O uso de agentes químicos álcool iodado, listerine, mercurocromo, merthiolate tintura, merthiolate incolor e proderm na desinfecção do lençol de borracha odontológico como parte integrante do isolamento absoluto do campo operatório. *Revista Gaúcha de Odontologia*, Porto Alegre, v 23, n. 1, p. 68-74, 1975a.

CURTI JUNIOR, A.; PAGANI, C. Contribuição para o estudo da desinfecção do lençol de borracha odontológico pelo uso dos agentes químicos álcool iodado, lysoform bruto, medol, sterylderme alcoólico e corado, frente ao *Streptococcus alpha hemolítico* e *Clostridium tetani*. *Rev. Quintessência*, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 33-38, 1975b.

CRÉMIEUX, A.; FLEURETTE J. Methods of testing disinfectants. In: Block, S.S. (Ed.). *Disinfection, sterilization and preservation*. 3rd ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1983.

DE DEUS, Q.D. *Endodontia*. 5ª ed. Rio de Janeiro: Medsi. 1992. p. 445-507, 918-945.

DOOLITTLE, T.P. *et al.* The effectiveness of common office disinfection procedures for gutta-percha and silver points. *N. Y. State Dent. J.*, New York, v. 41, p. 409-414, 1975.

DUARTE, M.A.H. *et al.* Análise da ação antimicrobiana de cimentos e pastas empregados na prática endodôntica. *Rev. Odontol. Univ. São Paulo*, v. 11, n. 4, p. 299-305, 1997.

- FRANK, R.J.; PELLEU Jr., G. B. Glutaraldehyde decontamination of gutta-percha cones. *J. Endodon.*, Philadelphia, v. 9, n. 9, p. 368-371, 1983.
- HOLLAND, R. et al. Métodos de esterilização dos cones na endodontia. *Rev. Gaúcha Odonto.*, Porto Alegre, v. 38, n. 2, p. 133-137, 1990.
- INGLE, J.I.; BAKLAND, L.K. *Endodontics*. 4 ed., Malvern: Williams & Wilkins, 1994. p. 229-319, 680-688.
- KOTAKA, C.R. et al. Descontaminação rápida de cones de gutta-percha na prática endodôntica. *Revista da Faculdade de Odontologia de Bauru*, Bauru, v. 6, n. 2, p. 73-80, 1998.
- LEONARDO, M.R.; LEAL, J.M. *Endodontia: tratamento de canais radiculares*. 2.ed. São Paulo: Panamericana, 1991. p. 187-199, 348-434.
- LEONARDO, M.R. et al. Evaluation of the sterility and antimicrobial activity of gutta-percha cones. *Braz. Endod. J.*, Goiânia, v. 2, n. 1, p. 51-54, 1997.
- LINKE, H.A.B.; CHOHAYEB, A.A. Effective surface sterilization of gutta-percha points. *Oral Surg., Cidadae*, v. 55, p.73-77, 1983.
- MILES, A.A. et al. The estimation of the bactericidal power of the blood. *J. Hyg.*, Cambridge, v. 38, p. 732-749, 1938.
- MOORER, W.R.; GENET, J.M. Antibacterial activity of gutta-percha cones attributed to the zinc oxide component. *Oral Surg.*, Orlando, v. 53, n. 5, p. 508-517, 1982.
- MONTGOMERY, S. Chemical decontamination of gutta-percha cones with polyvinil-pyrrolidone-iodine. *Oral Surg.*, Orlando, v. 31, n. 2, p. 258-266, 1971.
- PENNACHIN, R.; ALVARES, S. Cones de gutta-percha: sua desinfecção por meios químicos. *Revista Paulista de Endodontia.*, São Paulo, v. 2, p. 4-8, 1981.
- SENIA, E.S. et al. Rapid sterilization of gutta-percha cones with 5.25% sodium hypochlorite. *J. Endod.*, Chicago, v. 1, p. 136-140, 1975.
- SILVA, A.S. et al. Avaliação da contaminação do cone de gutta-percha durante o seu manuseio de ajuste para obturação de canais radiculares. *Revista Paulista de Odontologia*, São Paulo, v. 10, p. 46-51, 1988.
- SILVA, A.S. et al. Ação antimicrobiana de cones de gutta-percha previamente contaminados. *Rev. Odontol. Univ. São Paulo*, v. 8, p. 33-36, 1994.
- SIMÕES, W. et al. Verificação da tolerância tecidual e do poder bactericida do hipoclorito de sódio a 0,5% e 1% usados na clínica odontológica. *Revista Paulista de Odontologia*, São Paulo, v. 11, p. 35-38, 1989.
- STABHOLZ, A. et al. Efficiency of different chemicals agents in decontamination of gutta-percha cones. *Int. Endod. J.*, Oxford, v. 20, p. 211-216, 1987.
- STEERE, A.C.; MALLISON, G. F. Handwashing practices for the prevention of nosocomial infections. *Ann. Intern. Med.*, Philadelphia, v. 83, p. 683-690, 1975.
- TOBIAS, R.S. et al. Antibacterial activity of dental restorative materials. *Internat. Endodont. J.*, Oxford, v. 18, p. 161, 1985.
- TRONSTAD, L. Recent development in endodontic research. *Scand. J. Dent. Res.*, Copenhagen, v. 100, p. 52-59, 1992.
- STELLA, S.R.B.R. Produção e controle de qualidade de indicadores biológicos para esterilização a vapor. *Rev. Bras. Anal. Clin.*, Rio de Janeiro, v. 27, p. 31-36, 1995.
- ZANON, U. Degermação e anti-sepsia, In: NEVES, J.; ZANON, U. (Ed.). *Infecções hospitalares: prevenção, diagnóstico e tratamento*. Rio de Janeiro: Medsi, 1987. p. 895-917.
- ZEBRAL, A.A.; ETHER, S.S. Classificação e prevalência dos grupos microbianos encontrados em canais radiculares infectados. *Odonto. Mod.*, Rio de Janeiro, v. 11, p. 14-24, 1984.

Received on March 16, 2001.

Accepted on April 12, 2001.