



Surface Disinfection in Dentistry

Desinfecção de Superfície em Odontologia

Avaliação do Álcool Gel 70° INPM, Lenços Embebidos
em Solução de Clorexidina e Spray de Cloreto de Benzalcônio

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o consultório odontológico tem se tornado um ambiente muito mais seguro para profissionais e pacientes, devido à maior conscientização em relação à infecção-cruzada e ao controle de infecção (RUNNELLS, 1993).

Apesar dessa maior conscientização, a literatura nacional é escassa no que diz respeito a estudos e publicações voltadas ao tema (TEIXEIRA & SANTOS, 1999). A indústria e o comércio têm colocado à disposição da odontologia recursos para facilitar o controle de infecção. Entretanto, muitos produtos ultrapassados do ponto de vista do conhecimento atual continuam sendo comercializados. Daí a importância de conhecermos os novos produtos que estão no mercado e suas efetividades.

A adoção de protocolos de controle de infecção eficazes é essencial para o controle de infecção (SHOVELTON, 1981; ARAUJO & ANDREANA, 2002), já que microrganismos são constantemente transferidos da cavidade bucal do paciente para as superfícies do equipamento odontológico através de luvas contaminadas, instrumentais e respingos de sangue ou saliva (AUTIO et al., 1980). Além disso, os aerossóis produzidos por turbinas de alta rotação propiciam o espalhamento dos microrganismos ao redor da zona operatória (MILLS et al., 1993; NORO et al., 1998).

A desinfecção é definida como a eliminação de microrganismos na forma vegetativa das superfícies fixas e artigos. Para a realização da desinfecção de superfície vários agentes químicos podem ser utilizados. A escolha adequada do desinfetante determina o sucesso do processo de desinfecção. SILVA & JORGE (2002), analisando a eficácia de vários agentes desinfetantes, concluíram que a solução alcóolica de clorexidina se mostrou mais efetiva em relação ao iodo, composto fenólico e álcool etílico a 77°GL (RUSSELL, 2002).

As soluções de clorexidina são efetivas contra as bactérias Gram-positivas e menos eficaz para bactérias Gram-negativas, fungos, bacilos da tuberculose, esporos e vírus da hepatite (NEIDLE & YAGIELA, 1991).

O gluconato de clorexidina na concentração de 2% a 4% em detergente e 0,5% (alcóolico) atua por rompimento da parede celular e precipitação protéica. Atualmente, a clorexidina é extensivamente utilizada sendo parte da formulação de produtos para lavagem de mãos, colutórios e também desinfetantes (SAMARANAYAKE, 1993), devido ao seu largo espectro de atividade, substantividade e baixo grau de irritação tecidual (MC DONNEL & RUSSEL, 1999). CHAIYAKUNAPUK et al. sugeriram o uso desta solução como um meio eficaz para o controle de infecções relacionadas à cateteres vasculares.

SUCI & TYLER (2002) relataram a ação fungicida *in vitro* do digluconato de clorexidina sobre *Candida albicans*. SAKURAGI et al. (1995) verificaram uma boa atividade da solução de clorexidina 0,5% sobre amostras de *Staphylococcus aureus*

- Antonio Olavo Cardoso Jorge

- Cristiane Yumi Koga-Ito

Professores do Departamento de Biociências e Diagnóstico Bucal, Laboratório de Microbiologia e Imunologia, da FO/São José dos Campos/UNESP

- Barbara Maegi

- Ana Paula Pallos Barbosa

- Edson Yukio Komiyama

Alunos de Iniciação Científica do Departamento de Biociências e Diagnóstico Bucal, Laboratório de Microbiologia e Imunologia, da FO/São José dos Campos/UNESP

**Os AA analisam
através de métodos
microbiológicos,
três alternativas
para desinfecção de
superfícies do consultório**

CONTATO C/AUTOR:

Fax: (12) 39-47-90-10

DATA DE RECEBIMENTO:

Novembro/2003

DATA DE APROVAÇÃO:

Março/2004

sensíveis e resistentes à metilicina.

O cloreto de benzalcônio é um composto quaternário de amônia que tem sido utilizado para o controle de microrganismos, no entanto sua toxicidade limita o seu uso em humanos e animais (THORSTEINSSON et al., 2003). GUPTA et al. (2002) demonstraram a eficácia deste agente sobre amostras de *Candida* spp., no entanto a falta de atividade sobre esporos foi relatada por ACOSTA-GIO et al. (2001). FICICI et al., testando vários desinfetantes, verificou que o cloreto de benzalcônio era menos eficaz do que o gluconato de clorexidina no controle de microrganismos envolvidos em infecções hospitalares. Por outro lado, SHIMIZU et al (2002) concluíram que o cloreto de benzalcônio era um desinfetante que tinha ação satisfatória e poderia ser indicado para utilização clínica.

Segundo TORTAMANO (1997) e NEIDLE & YAGIELA (1991) o álcool é eficaz contra bactérias Gram-positivas, Gram-negativas, vírus e fungos, porém não são esporicidas (MCDONNELL & RUSSEL, 1999). De acordo com a Secretaria do Estado da Saúde de SP na ausência de exsudatos purulentos repletos de proteínas, o álcool é ativo contra vírus lipofílicos, é bactericida, fungicida e tuberculocida. VAN BUEREN et al. (1994) demonstraram a inativação do vírus HIV pelo álcool etílico a 70% em culturas líquidas. Entretanto, essa atividade foi diminuída quando se testaram vírus secos sobre superfícies, devido à rápida evaporação e, provavelmente, pela precipitação de proteínas. VERHAGEN (1998) cita que o álcool é também utilizado como solvente em outros desinfetantes no intuito de lhes conferir melhores propriedades.

Atualmente, o álcool etílico que era anteriormente comercializado na forma líquida tem sido substituído gradativamente pelo álcool-gel. Esta mudança tem causado muitas dúvidas nos profissionais cirurgiões-dentistas que se questionam sobre a eficácia desta nova fórmula.

Deste modo, o objetivo do presente trabalho foi analisar, através de métodos microbiológicos, a eficácia do álcool-gel 70°INPM, lenços embebidos em solução de clorexidina e spray de cloreto de benzalcônio na desinfecção de superfície.

MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente, amostras de *Streptococcus mutans* (ATCC 35668) e *Enterococcus faecalis* (CCT 1494) foram semeadas em ágar Mitis Salivarius e ágar Tryptic Soy (Difco, Detroit, USA) respectivamente e incubadas a 37°C por 48 horas (Difco, Detroit, USA) e 5% de CO₂ no caso de *S. mutans*. *Candida albicans* (ATCC 18804) foi semeada em ágar Sabouraud dextrose e incubada a 37°C por uma noite. Amostras de *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli* foram repicadas em ágar infuso cérebro-coração (BHI agar, Difco, USA) e incubadas a 37°C por 24 horas. Após o período de incubação, foram preparadas suspensões de cada microrganismo contendo 1,0 - 1,5 x 10⁴ células por mililitro em solução fisiológica esterilizada (NaCl 0,85%), com auxílio de câmara de Neubauer.

A seguir, 0,5 mL de cada suspensão celular foi espalhada com auxílio de um swab esterilizado sobre diferentes bandejas de aço inox e esperou-se o período de 10 minutos. Após este período, foi realizada uma coleta utilizando-se placas de superfície tipo Replicate Organisms Direct Agar Plates (Rodac, Politec) contendo ágar Mitis salivarius, ágar Tryptic Soy ou ágar BHI, de acordo com o microrganismo a ser testado, obtendo-se a conta-

gem inicial em unidades formadoras de colônia por placa (UFC/placa).

Para o teste com o álcool gel foram aplicados sobre a superfície 2 gramas previamente pesados sobre gaze esterilizada. Foi utilizada a técnica borrifar-esponjar-borrifar (*spray-wipe-spray*) adaptada para aplicação do gel, na qual o álcool foi espalhado sobre a superfície da bandeja e posteriormente aplicou-se com gaze esterilizada a superfície a ser desinfetada em um só sentido. Após um período de 10 minutos para secagem e atividade do produto utilizado, amostras da superfície foram novamente coletadas utilizando-se placas de superfície tipo Rodac, como descrito para a contagem inicial, obtendo-se a contagem final.

Os mesmos procedimentos foram realizados para o teste com os lenços embebidos em solução de clorexidina (Septol Lingettes, Pierre Roland) e o spray de cloreto de benzalcônio (Bactspray, Aeropac industrial Ltda). Os lenços de clorexidina foram aplicados diretamente na superfície da bandeja, também em uma única direção. No caso do spray de cloreto de benzalcônio, este foi espalhado previamente na superfície da bandeja e depois com uma gaze esterilizada o desinfetante foi aplicado em um só sentido. Da mesma forma após um período de 10 minutos para secagem e ação do produto, amostras da superfície foram coletadas, obtendo-se a contagem final (UFC/placa).

Após o período e condições de incubação próprias para cada microrganismo, como descrito anteriormente, o número de colônias (ufc) foi contada em todas as placas. Os testes foram realizados em duplicata.

Análise estatística

A eficácia dos desinfetantes testados foi avaliada através das diferenças entre as contagens iniciais e finais obtidas para cada microrganismo. Utilizou-se o teste Kruskal-Wallis para comparação de proporção de inibição entre os desinfetantes testados.

RESULTADOS

Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 1. Após os processos de desinfecção das superfícies observamos que todos os desinfetantes testados promoveram redução significativa da maioria dos microrganismos.

Os agentes mais eficazes em ordem decrescente foram: o spray de cloreto de benzalcônio a 50%, o álcool gel 70° INPM e as toalhas umedecidas com digluconato de clorexidina. Com relação aos microrganismos testados, *E. coli* apresentou maior susceptibilidade à ação dos agentes desinfetantes, pois estes agiram eficazmente, eliminando totalmente estes microrganismos.

O álcool gel se mostrou menos eficaz do que os outros agentes desinfetantes testados em relação a *C. albicans*. Já os lenços embebidos em clorexidina apresentaram menor eficácia na eliminação de *S. aureus*, *E. faecalis* e *S. mutans*.

Dos três agentes químicos testados o spray de cloreto de benzalcônio a 50% mostrou-se mais eficaz na desinfecção das superfícies. Este agente mostrou 100% de eficácia frente ao *S. aureus*, *C. albicans*, *E. faecalis* e *E. coli*. Frente ao *S. mutans*, este produto mostrou 99,99% de eficácia.

Já o álcool gel mostrou-se bastante eficaz com redução de 100% de amostras de *S. aureus* e *E. coli*. Com relação aos

outros microrganismos este agente químico promoveu redução expressiva no número de microrganismos.

Os lenços embebidos em solução de clorexidina foram menos eficazes na desinfecção em relação aos demais agentes testados, apresentando 100% de eficácia para *C. albicans* e *E. coli*, porém apresentou taxas de redução inferiores para *S. aureus*, *E. faecalis* e *S. mutans*.

Considerando-se a eficácia dos desinfetantes frente a todos os microrganismos testados, verificou-se que os lenços embebidos em solução de clorexidina promoveram redução significativamente menor em relação ao cloreto de benzalcônio ($p = 0,0001$) e ao álcool gel 70° INPM ($p = 0,004$).

DISCUSSÃO

Apesar do bom resultado obtido neste trabalho com o álcool gel, existe vasta literatura mostrando a ineficiência do álcool etílico como desinfetante de superfície, inclusive não sendo aprovado pelo Centro de Controle de Doenças e Prevenção (CDC) e Agência de Proteção Ambiental (APA) para este fim. A justificativa é decorrente da propriedade do álcool em precipitar proteínas teciduais que normalmente estão presentes no sangue e na saliva, e podem ser carregadas pelo aerossol salivar ou mãos contaminadas de profissionais, depositando-se nas superfícies (SILVA & JORGE, 2002).

Em um trabalho realizado por RUSSO et al. (2000) avaliando a utilização do álcool etílico 70% P/V na desinfecção de pontas de seringa triplice os autores concluíram que ele não é um agente desinfetante aceitável, pois não impediu o desenvolvimento bacteriano em nenhuma das amostras testadas.

SILVA & JORGE (2002) realizaram um trabalho comparativo entre desinfetantes de superfícies (álcool etílico a 77° GL, composto fenólico, iodóforo e solução de álcool etílico a 77° GL com 5% de clorexidina) e observaram que o álcool foi o menos eficiente, apesar do processo de redução microbiana após a sua utilização ter sido estatisticamente significativa para as superfícies testadas. Os autores sugerem que se for efetuado um processo de limpeza adequado, com fricção vigorosa da superfície a ser desinfetada para a remoção das proteínas do sangue ou saliva, o álcool poderia ser utilizado.

A ineficácia do álcool 70° GL também é justificada por alguns autores pela rápida evaporação do álcool etílico, limitando a sua atividade sobre vírus e bactérias com cobertura protéica (COTTONE, 1991, MOLINARI, 1990). Considerando-se que o álcool gel é menos volátil do que a forma líquida, sugere-se que este pode ser um fator que contribuiu para a melhor eficácia deste agente em relação à forma líquida.

Apesar de pouca atenção ter sido dada na literatura para o cloreto de benzalcônio como opção para a desinfecção de superfície, nossos resultados mostraram que este foi o agente mais eficaz nas condições do estudo. A apresentação em forma de *spray* pode ter contribuído sobremaneira para a eficácia observada, já que permite uma ação homogênea do desinfetante sobre toda a região a ser desinfetada.

Em trabalhos realizados por SILVA & JORGE (2002) e SIGNORRETO et al. (1994) a solução de clorexidina foi o desinfetante que proporcionou maior redução microbiana, ocorrendo o contrário no nosso trabalho. Observamos os menores percentuais de redução microbiana com lenços embebidos em clorexidina. Uma das possíveis explicações para esta contradi-

Tabela 1 - Valores de ufc por placa antes e após o procedimento de desinfecção com os agentes químicos testados.

	Contagem inicial	Álcool gel	Clorexidina	Cloreto de benzalcônio
<i>S. aureus</i>	1050	0	6	0
	713	0	4	0
	889	0	2	0
	832	0	21	0
	1105	0	14	0
	1221	0	9	0
	1077	0	0	0
	1042	0	0	0
	1181	0	0	0
	987	0	0	0
<i>C. albicans</i>	554	31	0	0
	526	16	0	0
	324	0	0	0
	384	0	0	0
	576	0	0	0
	211	0	0	0
	667	0	0	0
	685	0	0	0
	391	0	0	0
	928	0	0	0
<i>E. faecalis</i>	1378	11	2	0
	990	0	171	0
	1159	0	0	0
	1623	0	0	0
	1630	0	0	0
	1898	0	0	0
	2165	0	0	0
	2100	0	0	0
	4200	0	0	0
	3820	0	0	0
<i>E. coli</i>	1570	0	0	0
	2840	0	0	0
	4900	0	0	0
	2000	0	0	0
	5916	0	0	0
	4130	0	0	0
	4616	0	0	0
	3900	0	0	0
	1940	0	0	0
	1290	0	0	0
<i>S. mutans</i>	2836	1	1	2
	2830	4	2	0
	3180	0	18	0
	944	0	21	0
	1600	0	67	0
	872	0	3	0
	3870	0	14	0
	1408	0	0	0
	2280	0	0	0
	2360	0	0	0

ção pode estar na forma de apresentação do produto. Em nosso estudo, utilizamos lenços embebidos na solução de clorexidina e devido a forma de armazenamento, os lenços localizados na porção superior do frasco podem ter ficado mais secos (embebidos menos solução), pois o líquido pode ter se depositado no final do frasco. Apesar de bastante prática, esta forma de apresentação do produto não apresentou resultados satisfatórios. Possivelmente se os lenços embebidos fossem embalados individualmente a eficácia poderia ser melhorada. Até o momento, a melhor apresentação parece ser a forma líquida.

De acordo com os resultados observados, a apresentação comercial da solução desinfetante parece ter influenciado de maneira expressiva na eficácia final do produto. Desta forma, acredita-se que para a seleção do melhor desinfetante para determinada situação clínica, o profissional deve ter conhecimento não só da população microbiana alvo bem como da apresentação comercial mais adequada para cada tipo de desinfetante.

CONCLUSÃO

- Todos os agentes químicos testados promoveram redução expressiva no número de microrganismos, obtendo eficácia

superior a 99% na redução destes;

- *Escherichia coli* foi mais susceptível a ação dos agentes desinfetantes, os quais obtiveram eficácia de 100% sobre este microrganismo;

- Os agentes químicos mais eficazes em ordem decrescente foram: spray de cloreto de benzalcônio a 50%; álcool gel 70° INPM e lenços embebidos com digluconato de clorexidina.

RESUMO

Com a introdução no mercado de novos agentes desinfetantes tornou-se necessário o estudo destes para se estabelecer uma desinfecção segura. O objetivo deste trabalho foi analisar a efetividade e estabelecer comparação entre a efetividade do álcool gel 70° INPM, lenços umedecidos em solução de clorexidina e o cloreto de benzalcônio. Foram utilizadas bandejas clínicas nas quais foram depositados 0,5 ml de suspensão contendo 10^6 células das amostras dos seguintes microrganismos: *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* e *Streptococcus mutans*. Foram coletadas amostras utilizando-se placas de superfície RODAC contendo ágar Mitis salivarius, ágar BHI ou ágar Sabouraud dextrose de acordo com o microrganismo a ser analisado, antes e depois da desinfecção utilizando a técnica *spray-wipe-spray*. Os resultados foram analisados estatisticamente utilizando-se o teste Kruskal-Wallis para comparação de proporção de inibição entre os desinfetantes testados, o qual mostrou que houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos. Concluiu-se que todos se mostraram efetivos agentes de desinfecção promovendo uma diminuição expressiva do número de microrganismos. O cloreto de benzalcônio e o álcool gel foram significativamente mais efetivos em relação à solução de clorexidina ($p=0,000$ e $p=0,004$, respectivamente). Concluiu-se que o álcool gel 70° INPM e o cloreto de benzalcônio foram igualmente mais efetivos em relação aos lenços embebidos em solução de clorexidina.

Palavras-chave: desinfecção, infecção cruzada.

ABSTRACT

Considering the introduction of new presentations of the disinfecting agents in the market, studies are necessary to establish the security of their use in the control infection protocols. The aim of this study was to compare the effectiveness of alcohol gel 70° INPM, wipes with chlorhexidine solution and spray of 50% benzalkonium chloride. Clinical trays were used and 0.5 ml of suspensions containing 10^6 cells/ml of the following microorganisms were inoculated: *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* and *Streptococcus mutans*. Samples were collected using RODAC surface plates containing the media Brain Heart Infusion agar, Sabouraud dextrose and Mitis Salivarius, according to the microorganism tested, before and after the disinfection through spray-wipe-spray technique. The results were statistically analyzed using the Kruskal-Wallis test for the comparison of inhibition proportion. All the disinfection method tested were effective, promoting an expressive reduction in the number of the tested microorganisms. The benzalkonium chloride spray and alcohol gel were significantly more effective in relation to the wipes with chlorhexidine solution ($p=0.000$, $p=0.004$,

respectively). It was concluded that the alcohol gel 70° INPM and benzalkonium chloride were equally effective and most effective in relation to the wipes with chlorhexidine solution.

Key-words: disinfectants, cross infection.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACOSTA-GIO, E.; HERRERO-FARIAS, A.; MATA-PORTUGUES, V.H. Benzalkonium chloride: unacceptable to sterilize or disinfect medical or dental instruments. *Salud Publica Mex.* v.43, n.6, p.570-573, nov/dec 2001.
- ARAUJO, M.W.; ANDREANA, S. Risk and prevention of transmission of infectious diseases in dentistry. *Quintessence Int.* v. 33, n. 5, p. 376-382, 2002.
- AUTIO, K.L.; ROSEN, S.; REYNOLDS, N.J.; BRIGHT, J.L. Studies on cross-contamination in the dental clinic. *J Am Dent Assoc.* v.100, p.358-361, 1980.
- COTTONE, J.A.; MOLINARI, J.A. State-of-the-art: infection control in dentistry. *J Am Dent Assoc.* v.123, p.33-41, 1991.
- FICICI, C.E.; DURMAZ, G.; ILHAN, S.; AKGUN, Y.; KOSGEROGLU, N. Bactericidal effects of commonly used antiseptics/disinfectants on nosocomial bacterial pathogens and the relationship between antibacterial and biocide resistance. *Mikrobiyol Bul.* v.36, n.3-4, p.259-269, jul/oct 2002.
- McDONNELL, G.; RUSSELL, A.D. Antiseptics and disinfectants: activity, action, and resistance. *Clinical Microbiology Reviews.* v.12, n.1, p.147-179, 1999.
- MILLS, S.E.; KUEHNE, J.C.; BRADLEY JR, D.V. Bacteriological analysis of high-speed handpiece turbines. *JADA.* v.124, p.59-62, Jan 1993.
- MOLINARI, J.A. Dental infection control at the year 2000: accomplishment recognized. *J Am Dent Assoc.* v.130, n.9, p.1291-1298, 1999.
- NEIDLE, E.A.; YAGIELA, J.A. *Farmacologia e terapêutica para dentistas.* 3.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. p.495-499, 1991.
- NORO, A.; YANAKA, N.; TAKAHASHI, K.; ISHIKAWA, T.; OGINO, J.; TAKAHASHI, E.; SUYAMA, Y. A study on prevention of hospital infection control caused by tooth preparation dust in the dental clinic. *Bull Tokyo Dent Coll.* v.36, p.201-206, 1995.
- RUNNELLS, R.R. Countering the concerns: how to reinforce dental practice safety. *JADA.* v.24, p.65-73, 1993.
- RUSSELL, A.D. Mechanisms of antimicrobial action of antiseptics and disinfectants in an increasingly important area of investigation. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy.* v.49, p.597-599, 2002.
- RUSO, E.M.A.; CARVALHO, R.C.R.; LORENZO, J.L.; GARONE NETTO, N.; CARDOSO, M.V.; GROSSI, E. Avaliação da intensidade de contaminação de pontas de seringa triplice. *Pesqui Odontol Bras.* v.14, n.3, p.243-247, jul/set 2000.
- SAKURAGI, T.; YANAGISAWA, K.; DAN, K. Bactericidal activity of skin disinfectants on methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Anesthesia & Analgesia.* v.81, p.555-558, 1995.
- SARAMANAYAKE, L.P. Rules of infection control. *Int. Dent J.* v.43, p.578-584, 1993.
- SHIMIZU, M.; OKUZUMI, K.; YONEYAMA, A.; KUNISADA, T.; ARAAKE, M.; OGAWA, H.; KIMURA, S. *In vitro* antiseptic susceptibility of clinical isolates from nosocomial infections. *Dermatology.* v.204, suppl 1, p.21-27, 2002.
- SHOVELTON, D.S. The prevention of cross-infection in dentistry. *Br Dent J.* v.153, p.260-264, 1982.
- SIGNORETTO, C.; CANEPARI, P.; URBANI, G. L'inquinamento microbiologico nell'ambulatorio odontoiatrico ed il suo possibile abbattimento. *Min Stomatol.* v.43, p.263-272, 1994.
- SILVA, C.R.G.; JORGE, A.O.C. Avaliação de desinfetantes de superfície utilizados em odontologia. *Pesqui Odontol Bras.* v.16, n.2, p.107-114, 2002.
- SUCI, P.A.; TYLER, B.J. Action of chlorhexidine digluconate against yeast and filamentous forms in a early-stage *Candida albicans* biofilm. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy.* v.46, n.11, p. 3522-3531, Nov 2002.
- TEIXEIRA, M.; SANTOS, M.V. Responsabilidade no controle de infecção. *Rev APCD.* v.53, n.3, p.177-189, mai/jun 1999.
- THORSTEINSSON, T.; LOFTSSON, T.; MASSON, M. Spft antibacterial agents. *Curr Med Chem.* v.10, n.13, p.1129-1136, 2003.
- TORTAMANO, N. Guia terapêutico Odontológico. 12.ed. São Paulo: Santos, 1977. In: TRABULSI, L.R. Microbiologia. Rio de Janeiro: Atheneu. p.42, 1991.
- VAN BUEREM, J.V.; LARKIN, D.P.; SIMPSON, R.A. Inactivation of human immunodeficiency virus type 1 by alcohols. *J Hosp Infec.* v.28, p.137-148, 1994.
- VERHAGEN, C. Environmental surface disinfectants. *J Michigan Dent Assoc.* v.80, p.2-6, 1998.

