



Tempo de manutenção da esterilidade de materiais armazenados em diversas embalagens

Sterility maintenance time of materials stored in different wrappers

Caroline Perozini

Aluna de Graduação de Odontologia da Universidade de Taubaté (Unitau)

Antonio Olavo Cardosos Jorge

Professor Titular de Microbiologia e Imunologia da Universidade Estadual Paulista (Unesp)

Silvana Soléo Ferreira dos Santos

Professora Assistente Doutora de Microbiologia e Imunologia da Unitau

Resumo

A manutenção da esterilidade de instrumentais odontológicos está relacionada à propriedade de barreira da embalagem em que foi acondicionado. O objetivo deste trabalho foi verificar o tempo que o material pode ser armazenado mantendo sua esterilidade, considerando-se o invólucro para o seu acondicionamento. Corpos-de-prova acondicionados em diferentes invólucros (n = 11), juntamente com indicadores biológicos de esterilização, foram esterilizados em estufa ou autoclave, armazenados por até seis semanas, semeados e incubados por oito dias. A condição de esterilidade foi mantida pelas embalagens esterilizadas em autoclave pelo período de cinco semanas, e esterilizadas em estufa por três semanas.

Palavras-chave: biossegurança; esterilização; embalagem; instrumentos.

Abstract

The maintenance of the sterility of the dental instruments is related to the barrier capacity of the packaging used for its storage. The present essay aimed to verify the period during which the rustproof steel material can be stored, preserving its sterility, considering the wrapper being used. Eleven different wrappers with biological indicators were sterilized in hot air oven or autoclave, stored for six weeks, and incubated for eight days. The condition of sterility was maintained for the packaging sterilized in autoclave for five weeks, and those sterilized in the hot air oven for three weeks.

Keywords: exposure to biological agents; sterilization; packaging; instruments.

Introdução

Esterilização é o processo de destruição de todas as formas de vida microbiana, incluindo os esporos (11). Na prática odontológica, os rigores de controle de infecção exigem do cirurgião-dentista procedimentos de esterilização dos instrumentais para prevenir a infecção cruzada (5).

O instrumental clínico deve ser rigorosamente lavado, seco e devidamente empacotado antes de passar pelo processo de esterilização. A embalagem a ser utilizada deve proteger o instrumental, permitir a esterilização e proporcionar uma barreira efetiva contra os microrganismos (4).

O uso rotineiro de testes biológicos e indicadores químicos servem para avaliar os procedimentos de empacotamento e operação da esterilização (7). Utilizando esses resultados de monitoração da esterilização, os procedimentos podem ser ajustados, garantindo a esterilização dos instrumentais e fornecendo segurança ao cirurgião-dentista, seus funcionários e pacientes.

A legislação vigente preconiza um número limitado de embalagens para acondicionamento do material a ser esterilizado em estufa (caixa metálica fechada ou embrulhados em papel laminado e tubos de vidro com bucha de algodão hidrófobo) ou autoclave (campo de tecido de algodão cru duplo, papel Kraft, tubos de vidro com tampa de algodão hidrófilo ou acondicionadas em bandeja ou caixa metálica perfurada e envolta em papel Kraft ou campo de tecido de algodão cru duplo), com prazo de sete dias de validade (12).

Como a manutenção da esterilidade do material está diretamente ligada ao seu acondicionamento e estocagem, o objetivo deste trabalho foi verificar o tempo que o material em aço inoxidável pode ser armazenado, mantendo a condição de esterilidade, considerando-se o invólucro utilizado para empacotamento.

Material e Método

Foram utilizados 1020 corpos-de-prova de aço inoxidável, com cinco centímetros de comprimento e dois milímetros de diâmetro (Figura 1) que foram esmerilhados para adquirir ranhuras e seus cantos arredondados com auxílio de lixadeira (DPU 10).

Foram utilizadas onze embalagens para o empacotamento, sendo: papel Kraft (Salipel®), toalha de papel (Toalha Interfolhas Jofel® de três dobras, 22 X 23 cm, branco), toalhas de papel reciclado (Simply® Interfolhas, 23 cm x 22,5 cm, cinza), tecido de

campo duplo de algodão cru (tecidos Jotalira Ltda, trama de 56 fios por cm), papel manilha rosado (Indústria de papel Ribeirão Preto Ltda) e papel crepado (Lifmed®) para esterilização em estufa e autoclave. Somente para a estufa foram utilizados também embalagem de nylon (Medstéril®), papel laminado (Wyda®) e caixa metálica envolta em papel laminado (Wyda®) e, somente para autoclave, papel grau cirúrgico (Medstéril®) e tecido não tecido (TNT, Go Pro, JVN Product). Os corpos-de-prova foram embalados em grupos de um, dois, três ou quatro unidades por invólucro adicionado de indicador biológico (*Geobacillus stearothermophilus* (ATCC 7953) para autoclave e o *Bacillus atrophaeus* (ATCC 9372) para estufa). As embalagens receberam um indicador químico (fita adesiva para estufa e autoclave 3M) conforme recomendação do Centro de Vigilância Sanitária (12).

Os corpos-de-prova foram empacotados obedecendo a uma sequência na execução das dobras (Figura 2), para facilitar ao profissional o manejo na hora do uso e evitar a contaminação ao abrir o pacote (8).

Antes de serem submetidos à esterilização, foi anotada nas embalagens a data da esterilização, número indicando a quantidade de corpos-de-prova e método de esterilização utilizado.

Parte dos corpos-de-prova (n = 480), em suas respectivas embalagens, foram submetidos à esterilização em autoclave odontológica (Odontobrás®) com ciclo de 121° C por 30 min a 1 atm de pressão e outra parte (n = 540), em suas respectivas embalagens foram esterilizados em estufa odontológica (Odontobrás®) em temperatura entre 170° C por 1 hora.

Após o processo de esterilização, as embalagens foram armazenadas por períodos de uma, duas, três, quatro, cinco e seis semanas em gavetas separadas para este fim em consultório odontológico (Figura 3), desinfetadas com álcool 70%, pela técnica *spray wipe spray*, semanalmente, conforme recomendação do Centro de Vigilância Sanitária (CVS) (12).

Terminado o período de armazenagem, as embalagens foram acondicionadas em sacos plásticos com fecho (ZipLoc®) e levadas ao Laboratório de Microbiologia da Unita, onde foram abertas assepticamente (fluxo laminar - Veco) e os corpos-de-prova retirados com auxílio de pinça esterilizada e colocados em tubos contendo caldo BHI (Infuso de cérebro-coração, DIFCO). O mesmo procedimento foi utilizado com os envelopes contendo os indicadores biológicos. Os tubos foram incubados a 37° C em estufa bacteriológica, por oito dias, e a leitura realizada a cada 24h. Para os meios que apresentaram turvação, foram realizados esfregaços, corados pelo método de Gram e Wirtz-Conklin, confirmando a presença de bacilos Gram-positivos e esporos.

Para controle negativo, foram semeados corpos-de-prova (um, dois, três e quatro, respectivamente em cada tubo) logo após o processo de esterilização e, como controle positivo, foi semeado um corpo-de-prova não submetido ao processo de esterilização.

Resultados

Os corpos-de-prova semeados sem prévia esterilização (controle positivo) apresentaram crescimento microbiano (turvação do meio de cultura)

após 24h de incubação e os controles negativos permaneceram sem crescimento após incubação por oito dias.

Todos os indicadores biológicos, que acompanhavam as embalagens, permaneceram sem crescimento após incubação de oito dias, o que comprovou a eficácia do processo de esterilização.

Os corpos-de-prova, esterilizados em autoclave, mantiveram sua condição de esterilidade em todas as embalagens testadas por até cinco semanas, independentemente do número de corpos-de-prova por embalagem. Apenas no grupo de seis semanas, foi obtido um resultado positivo, para o pacote embalado com toalha de papel contendo quatro corpos-de-prova.

Os corpos-de-prova, esterilizados em estufa, mantiveram sua condição de esterilidade em todas as embalagens testadas por até três semanas, independentemente do número de corpos-de-prova por embalagem. No grupo de quatro semanas, foram positivos uma embalagem de toalha de papel reciclado contendo dois corpos-de-prova. Já no grupo de cinco semanas, uma embalagem de papel Kraft contendo quatro corpos-de-prova, uma embalagem de toalha de papel contendo dois corpos-de-prova e duas embalagens de toalha de papel reciclado contendo dois e quatro corpos-de-prova. No grupo de seis semanas, apresentaram resultado positivo as seguintes embalagens: papel Kraft, contendo quatro corpos-de-prova; toalha de papel contendo dois e quatro corpos-de-prova por invólucro; toalha de papel reciclado contendo dois, três e quatro corpos-de-prova e papel laminado contendo quatro corpos-de-prova (Tabela I).

Tabela 1. Resultado após semeadura e incubação dos corpos-de-prova, esterilizados em estufa, armazenados por 4, 5 e 6 semanas

Tempo	Nº de corpos-de-prova	Embalagens								
		PK	PC	PMR	TP	TPR	TAC	EN	CM	PL
4 semanas	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	+	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5 semanas	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	+	+	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	4	+	-	-	-	+	-	-	-	-
6 semanas	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	+	+	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-
	4	+	-	-	+	+	-	-	-	-

Legenda: PK: papel kraft; PC: papel crepado; PMR: papel manilha rosa; TP: toalha de papel; TPR: toalha de papel reciclado; TAC: tecido de algodão cru; EN: embalagem de nylon; CM: caixa metálica; PL: papel laminado.

Discussão

O cirurgião-dentista utiliza no consultório um grande número de materiais que, quando contaminados com sangue e/ou saliva, devem ser obrigatoriamente esterilizados (7). Os instrumentais (críticos e semicríticos), mesmo que não sejam utilizados, precisam ser re-esterilizados, ou seja, devem passar novamente pelo processo de esterilização a cada sete dias, conforme o CVS (12).

A esterilização dos instrumentos é um item importante na prevenção da infecção cruzada, porém é necessário seguir passos como desinfecção, lavagem, secagem e acondicionamento do instrumental, prévios ao processo de esterilização.

A esterilização é comumente efetuada por agentes físicos como calor seco e calor úmido sob pressão. Esses métodos devem ser empregados corretamente para que a esterilização seja efetiva (7).

O vapor saturado sob pressão é o processo de esterilização mais utilizado e eficiente e é realizado em autoclave (5). Já o calor seco é um método de esterilização muito utilizado em Odontologia no Brasil devido ao seu custo inicial mais baixo. Constitui um método efetivo, desde que realizado corretamente. A estufa apresenta como desvantagem o tempo de exposição prolongado e as altas temperaturas utilizadas. Por este método podem ser esterilizados materiais que não podem ser molhados e não se alteram pela temperatura necessária, como gaze, algodão, instrumentos metálicos, equi-

pamentos de vidro (7).

As embalagens para esterilização de materiais são usadas para preservar a esterilidade e devem permitir a secagem, aeração, dissipação do agente esterilizante, manutenção da esterilidade após o processo ter sido completado, formando uma barreira microbiana até o uso do material (6, 10). Os sistemas de embalagens incluem tecidos, não tecidos, invólucros compostos por plásticos e/ou papel e sistema de containers (13).

A embalagem deve ser selecionada de acordo com o processo de esterilização e o artigo a ser preparado e deve possuir as seguintes características: a) ser compatível ao método de esterilização e resistir às suas condições físicas; b) manter a integridade da selagem e ser à prova de violação; c) resistir a gotículas de água, rasgos e perfurações; d) ser isenta de perfurações; e) ser livre de resíduos tóxicos como alvejantes, corantes e amido; f) evitar a liberação de fibras e partículas; g) ser compatível com as dimensões, peso e configuração do artigo; h) apresentar relação custo-benefício favorável (8).

No presente trabalho, verificou-se que o papel Kraft (Salipel®) foi eficaz em manter os corpos-de-prova estéreis por trinta dias, para esterilização em autoclave e estufa. Para alguns autores, as embalagens de papel Kraft, papel manilha e papel toalha não atendem às características necessárias para uma embalagem segura, principalmente quanto aos aspectos de ausência de perfurações, barreira microbiana eficaz e transferência de manchas para os artigos (4, 8). Estas embalagens também não são indicadas pelo CVS com exceção do papel Kraft indicado apenas para

autoclave (12). Porém são embalagens de menor custo e facilmente encontrados no mercado, que, quando bem armazenadas, conservam sua integridade e são capazes de manter a esterilidade dos instrumentais, como foi verificado neste trabalho, por cinco semanas utilizando-se autoclave como método de esterilização.

Já na utilização do calor seco, esses invólucros mantiveram a esterilidade dos instrumentais por três semanas para a toalha de papel reciclado (Simply®) e por quatro semanas para o papel Kraft (Salipel®) e toalha de papel (Jofel®), sendo o papel manilha o único capaz de manter a esterilidade dos corpos-de-prova por seis semanas.

O papel laminado também é encontrado facilmente no mercado, apresenta baixo custo e é recomendado para esterilização em estufa pelo CVS (12). Apresenta como desvantagem o fato de ser um material que facilmente perde sua integridade, exigindo cuidado para o empacotamento dos instrumentos e para armazenamento. Mantendo sua integridade, notou-se que esse invólucro é capaz de sustentar a esterilidade dos corpos-de-prova por até cinco semanas.

O papel grau cirúrgico (Meds-teril®), utilizado neste trabalho apenas para esterilização em autoclave, mostrou-se eficiente em manter a esterilidade dos corpos-de-prova por seis semanas o que difere dos resultados obtidos por BRITO *et al.* (2), que evidenciaram crescimento bacteriano nos artigos embalados com papel grau cirúrgico a partir do 21º dia. O custo/benefício é uma desvantagem da utilização deste invólucro e, de acordo com COSTA (3), o papel grau cirúrgico

apresentou o menor custo/benefício quando comparado com: tecido de algodão, papel crepado e não tecido, em nível hospitalar. Entretanto, sua ampla utilização hospitalar justifica-se pelo fato de ser permeável ao vapor e ao óxido de etileno, impermeável aos microrganismos, resistente a altas temperaturas, permitir a visualização do artigo e estar regulamentado pelo Ministério da Saúde desde 1993, pela NBR 12.946 (11). É encontrado no mercado em forma de envelopes ou folhas de papel de diversas medidas, autosselantes ou não. O uso de fita crepe para fechamento dos pacotes deve ser evitado, pois podem abrir durante o processo (4). Neste trabalho foram utilizados envelopes autosselantes.

A embalagem de nylon (Medstéril®) manteve a esterilidade dos corpos-de-prova por seis semanas, porém foi observado, no presente trabalho, que durante o processo de esterilização em estufa esta embalagem exalou odor desagradável. A embalagem de nylon é indicada pelo fabricante para esterilização em estufa e autoclave (Registro MS 10357720002), porém para PEDROSO (8) a embalagem de nylon deve ser utilizada apenas para esterilização em calor úmido. Esta embalagem apresenta vantagens como visualização dos instrumentos e desvantagens, custo elevado e necessidade de selar a embalagem com uma seladora específica.

O campo duplo de algodão cru (100%) (Jotalira, Ltda.) também foi eficaz, mantendo a barreira física por seis semanas, enquanto BRITO *et al.* (2) demonstraram não haver crescimento microbiano por noventa dias. Pode ser confeccionado em di-

versas medidas, é maleável e pode ser reutilizado. Porém, é importante lembrar que o mesmo deve ser lavado previamente à reutilização para que haja hidratação do tecido. Os tecidos que obedecem os padrões da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) podem ser utilizados até em 75 processos de esterilização (1). RODRIGUES *et al.* (10) verificaram que o limite máximo de reprocessamentos foi de 65 vezes na esterilização por calor úmido. Além disso, na seleção do tecido deve ser avaliada a porcentagem de encolhimento, o desgaste do tecido, a isenção de remendos, cerzidos, furos e rasgos e a temperatura e umidade relativa devem ser controladas na estocagem para não desidratar as fibras do tecido (6).

Assim como o campo duplo de algodão, o papel crepado manteve a esterilidade dos materiais por sessenta dias, na esterilização realizada por estufa e autoclave. BRITO *et al.* (2) também obtiveram resultados negativos por noventa dias quando da utilização deste invólucro.

De acordo com JORGE (7), quando bem empacotados e acondicionados, o invólucro mantém os instrumentos estéreis por trinta dias. O CVS recomenda a re-esterilização do instrumental a cada sete dias utilizando a resolução hospitalar SS 374, pois não há uma legislação específica para Odontologia (12). Considerando as diferenças entre um consultório odontológico e o ambiente hospitalar, há necessidade de estudos para a reavaliação deste prazo, pois repetidas esterilizações podem causar mudanças indesejáveis na propriedade física dos instrumentos como corrosão, mudanças na tempera e perda do corte

do instrumental. Essas alterações causam grandes inconvenientes, seja pelo tempo gasto para uma nova afiação ou até mesmo a perda do instrumento (9).

O presente trabalho obteve resultados significativos quanto ao tempo de manutenção da esterilidade dos instrumentais, sendo possível concluir que a condição de esterilidade pôde ser mantida para os corpos-de-prova esterilizados em autoclave, em todas as embalagens testadas, pelo período de cinco semanas e os em estufa por três semanas.



Figura 1. Corpos-de-prova

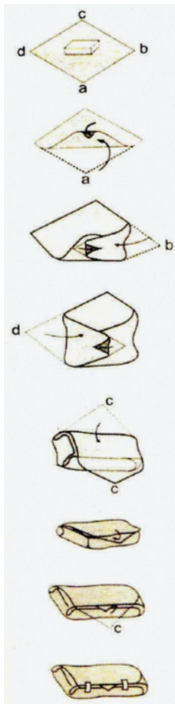


Figura 3. Gaveta do consultório odontológico onde foram armazenadas as embalagens

Figura 2. Sequência de empacotamento, Pedrosa 2004.

Referências Bibliográficas

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). Roupas hospitalares. Características – NBR 13734, nov., 1996.
2. BRITO, M. F. P., GALVÃO, C. M., FRANÇOLIN, L. *et al.* Validação do processo de esterilização de artigos médico-hospitalares segundo diferentes embalagens. *Rev. Bras. Enfermagem*, v. 55, n. 4, p. 414-9, jul./ago., 2002.
3. COSTA, E. A. M. Estudo de custo-benefício de embalagens para esterilização. *Rev. SOBECC*, v. 9, n. 4, p. 38-43, out./dez., 2004.
4. DONATELLI, L. J. P. Precauções. In: [S.l.] CRISTOFOLI. *Manual de Biossegurança em Odontologia*, 2004, 59-63.
5. FANTINATO, V., SHIMIZU, M. T., ALMEIDA, N. Q. *et al.* Esterilização. In: *Manual de esterilização e desinfecção em odontologia*. São Paulo: Santos, 1994, p. 15-9.
6. GOUVEIA, V. R. Embalagens para esterilização: tecidos e não tecidos. *Rev. SOBECC*, v. 2, n. 4, p. 10-2, out./dez., 1997.
7. JORGE, A. O. C., SANTOS, S. S. F. Métodos físicos de controle de microrganismos. In: *Princípios de Microbiologia e Imunologia*. São Paulo: Editora Santos, cap. 17, p. 253-62, 2006.
8. PEDROSO, L. H. Preparo do pacote e embalagens para esterilização em vapores saturado e calor seco. In: *Recomendações práticas de biossegurança e esterilização em Odontologia*.
9. PORTO, A. N. Avaliação do efeito de repetidas esterilizações, raspagem e alisamento radicular em curetas de Gracey de aço inoxidável e aço carbono. Taubaté, 2003, 54 p. Dissertação (mestrado em Periodontia) – Departamento de Odontologia da Universidade de Taubaté.
10. RODRIGUES, E. *et al.* Evaluation of the use and re-use of cotton fabrics as medical and hospital wraps. *Brazilian Journal of Microbiology*, v. 37, n. 2, p. 113-6, Jun., 2006.
11. SANTOS, I. B. C. *et al.* A embalagem para esterilização sob a ótica assistencial do enfermeiro. *Rev. SOBECC*, v. 7, n. 1, p. 17-20, jan./mar., 2002.
12. SECRETARIA DE ESTADO DE SAÚDE (SÃO PAULO). Centro de Vigilância Sanitária. Resolução SS 374, 1995. Disponível em: <<http://www.cvs.saude.sp.gov.br/download.asp?tipo=zip&arquivo=95re374.zip>>
13. SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENFERMEIROS DE CENTRO CIRÚRGICO, RECUPERAÇÃO ANESTÉSICA E CENTRO DE MATERIAL DE ESTERILIZAÇÃO. *Práticas recomendadas da Sobecc*, São Paulo, 1999.

Recebido em: 21/09/2009
Aprovado em: 14/12/2009

Caroline Perozini
Rua Engenheiro Fernando de Mattos, 262, sala 43 - Centro
Taubaté/SP, Brasil - CEP: 12020-100
E-mail: carolperozini@hotmail.com