

Monitoramento da esterilização a vapor dos materiais do Biotério Central da Unioeste e do Abrigo São Vicente de Paulo, Cascavel, Paraná**Monitoring of steam sterilization of materials from the bioterium of Unioeste and Abrigo São Vicente de Paulo, Cascavel, Paraná**

DOI:10.34117/bjdv6n7-445

Recebimento dos originais: 03/06/2020

Aceitação para publicação: 17/07/2020

Helena Teru Takahashi Mizuta

Farmacêutica-Bioquímica. Doutora em Ciências Farmacêuticas pela Universidade Estadual de Maringá. Professora do Curso de Farmácia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Endereço: Rua Universitária, 2069, Jardim Universitário, Cascavel, PR, Brasil

e-mail: helenatakahashi@yahoo.com.br

Rodrigo Ayres Torres Takaes

Acadêmico do Curso de Farmácia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Endereço: Rua Universitária, 2069, Jardim Universitário, Cascavel, PR, Brasil

e-mail: 12rodrigoatt12@gmail.com

Eduarda Luisa Schneider Andrzejewski

Acadêmica do Curso de Farmácia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Endereço: Rua Universitária, 2069, Jardim Universitário, Cascavel, PR, Brasil

e-mail: eduarda.luisa2000@gmail.com

Larissa Villvock de Menech

Acadêmica do Curso de Farmácia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Endereço: Rua Universitária, 2069, Jardim Universitário, Cascavel, PR, Brasil

e-mail: larissademenech15@gmail.com

Fabiana André Falconi

Farmacêutica-Bioquímica. Doutora em Ciência de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas.

Professora do Curso de Farmácia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Instituição: Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Endereço: Rua Universitária, 2069, Jardim Universitário, Cascavel, PR, Brasil

e-mail: fafalconi@hotmail.com

RESUMO

A esterilização é um procedimento necessário para evitar infecções por micro-organismos patogênicos. Um dos métodos mais empregados faz uso do calor úmido, utilizando-se a autoclave a 121°C por 15 a 20 minutos. O controle do processo deve ser empregado para garantir a ausência de micro-organismos. Dentre os indicadores de esterilização, os biológicos são classificados como a

maneira mais segura de monitoramento, geralmente, se utiliza bactérias esporuladas chamadas *Bacillus stearothermophilus* ATCC 7953 e o resultado é verificado pela coloração do indicador purpura de bromocresol, que altera da coloração arroxeadada para amarela, quando há crescimento microbiano. Tal controle deve ser realizado com periodicidade no mínimo semanal para garantia da efetividade da esterilização pela autoclave. O objetivo deste estudo foi realizar o monitoramento biológico das autoclaves do Biotério Central da Unioeste e de um abrigo de idosos domicílio de Cascavel, Paraná, a fim de comprovar a efetividade das esterilizações realizadas. O período do presente estudo foi de 14 de maio de 2018 a 22 de maio de 2019, no qual foi realizado o monitoramento de 50 semanas no Biotério Central e 46 no Abrigo de idosos, obtendo-se resultados favoráveis na maioria das semanas. Como resultados desfavoráveis destacam-se 8 semanas no período anteriormente citado em que não houve crescimento no tubo controle, acusando prejuízo na viabilidade das cepas utilizadas do *B. stearothermophilus*, causada por erros de manipulação ou por inviabilidade do micro-organismo. Concluiu-se que o processo de controle da esterilização obteve resultados satisfatórios, uma vez que garantiram a qualidade dos materiais submetidos, bem como a segurança de sua utilização.

Palavras-chave: Controle, Autoclave, Esterilização.

ABSTRACT

Sterilization is a necessary procedure to prevent infections by pathogenic microorganisms, one of the most common methods is by using moist heat in an autoclave at 121 ° C, for 15 to 20 minutes. The control of the process is used to ensure the absence of microorganisms. Among the sterilization indicators, the biological ones are classified as the safest way of monitoring, generally, sporulating bacteria called *Bacillus stearothermophilus* ATCC 7953 are used and the result is verified by the color of the bromocresol purple, which changes from purple to yellow when there is microbial growth. Such control must be carried out at least weekly to guarantee the effectiveness of the sterilization by autoclave. This study aimed to perform biological monitoring of the autoclaves of the central vivarium of Unioeste and a nursing home for elderly people in the city of Cascavel, Paraná, in order to prove the sterilizations performed. The period of this study was from May 14, 2018, to May 22, 2019, during which the 50-week monitoring was carried out in the central vivarium and 46 in the nursing home, obtaining favorable results in most of the weeks. As unfavorable results, it stands out 8 weeks in the period aforementioned in which there was no growth in the control tube, damaging the viability of the used strains of *B. stearothermophilus*, caused by handling errors or by the non-viability of the microorganism. It was concluded that the sterilization control process obtained satisfactory results since they guaranteed the quality of the submitted materials, as well as the safety of its use.

Keywords: Control, Autoclave, Sterilization.

1 INTRODUÇÃO

Alguns micro-organismos são considerados como patogênicos, por conta disso, demandam métodos de esterilização para evitar infecções ao ser humano por contato com equipamentos, artigos cirúrgicos e aqueles utilizados para curativos, cosméticos, alimentos contaminados que afetam não só o ser humano, como também a estabilidade dos produtos, entre outros meios (LAUFER NETO; KERN; DOS SANTOS, 2009).

Apesar da existência de três tipos de monitoramentos de processos de esterilização (físico, químico e biológico), exclusivamente este último, garante a efetividade do processo. A esterilização,

empregando agentes físicos, pode ser realizada em estufa (calor seco) ou em autoclave (calor úmido). Com a utilização da autoclave, o tempo de esterilização é inferior aos outros métodos, ocorrendo pela ação do vapor de água superaquecido e mantido sob pressão, à temperatura de 121° C por período de 15 a 30 minutos. Este processo admite a esterilização de artigos em embalagens permeáveis ao vapor não devendo utilizar-se de recipientes metálicos fechados ou sem perfurações para possibilitar a penetração de vapor (VIER-PELISSER et al., 2008).

Quando se realiza a esterilização por calor úmido, caso não se atinja a pressão de um atm e a temperatura de 121°C a esterilização pode não ser eficaz para todos os tipos de micro-organismos que podem estar presentes e no conteúdo eventualmente ocorra crescimento microbiano. Levando em consideração esses eventos adversos, há necessidade de realizar, por meios físicos, químicos ou microbiológicos, alguns métodos de controle de esterilização, podendo ser mensal, quinzenal e até diariamente, quando necessário. O controle da esterilização se fundamenta na utilização de meios para garantir de forma facilmente verificável que o equipamento utilizado atingiu a temperatura e pressão necessárias para que haja a morte dos micro-organismos (TIPPLE et al., 2011).

Os indicadores biológicos são utilizados para testar a eficácia do processo quanto à destruição dos micro-organismos, devendo ser colocados em locais estratégicos da autoclave (VIER-PELISSER et al., 2008). Estes são caracterizados como uma preparação padronizada de micro-organismo específico, da ordem de 10⁶ esporos de micro-organismos por unidade de papel de filtro ou carreador, e que apresenta resistência definida e estável a um determinado processo de esterilização (SILVA et al., 2014). São considerados como um controle de qualidade da esterilização (BERTEL et al., 2014).

A cepa recomendada, por compêndios farmacopêicos, para o processo de esterilização por calor seco ou Óxido de Etileno é *Bacillus subtilis*, cujos esporos são mortos com relativa facilidade em processo térmico a vapor, diferenciando-se devido a seu crescimento em película sobre meios líquidos e produção de pigmento laranja. Para processos de esterilização por calor úmido, a cepa recomendada é *Bacillus stearothermophilus*, por apresentar resistência ao vapor de água, ácido peracético e peróxido de hidrogênio, sendo relativamente sensível ao calor seco (SILVA et al., 2014).

As atividades deste projeto se fundamentaram na realização do controle de esterilização por autoclaves utilizando o método de verificação por indicadores biológicos. Foram empregadas bactérias formadoras de esporos denominadas *Bacillus stearothermophilus*. Tais micro-organismos somente são destruídas, de forma efetiva, caso a autoclave alcance os parâmetros necessários para a esterilização.

2 MÉTODO

Realizou-se, com frequência semanal, o controle do processo de esterilização por autoclavagem de dois setores: Do Biotério Central da Unioeste, onde são esterilizados rações e maravalhas utilizados nos animais; E no abrigo para pessoas da terceira idade, onde há esterilização de instrumentos e materiais destinados à realização de curativos. Os dados utilizados neste trabalho se referem ao período de 14 de maio de 2018 a 22 de maio de 2019.

Para o desenvolvimento do monitoramento do processo de esterilização nas autoclaves, primeiramente realizou-se o preparo de meios de cultura e materiais empregados na técnica. O meio de cultura utilizado foi o caldo Caseína Soja (TSB) para a inoculação dos micro-organismos necessários para o desenvolvimento da técnica e viabilidade dos mesmos. Os repiques foram realizados quinzenalmente e incubados em banho-maria a 55-56°C por 24 horas. O meio de cultura e os demais materiais utilizados eram esterilizados antes do preparo do indicador biológico. A técnica empregada envolve a manipulação asséptica do micro-organismo, realizada sempre em bancada previamente desinfetada com etanol a 70% e utilizando-se o bico de Bunsen aceso como barreira física.

Preparou-se, semanalmente, cinco tubos de ensaio contendo o meio de cultura Caldo Triptona Dextrose, contendo o indicador de pH púrpura de bromocresol, uma solução de glicose a 10% (esterilizada previamente por filtração) e o inóculo de *Bacillus stearothermophilus* ATCC 7953, no Laboratório de Controle Microbiológico de Água, Alimentos e Medicamentos da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, campus de Cascavel.

Dos tubos preparados, dois deles eram transportados para o Abrigo de idosos e dois para o Biotério Central, onde os materiais eram autoclavados juntamente com os indicadores biológicos preparados. O quinto tubo tinha como destino a incubação direta em banho-maria que verificou a viabilidade dos micro-organismos. Este é o tubo identificado como “controle positivo” onde deve haver o crescimento do micro-organismo.

Após o processo de autoclavagem, os tubos-teste foram incubados também em banho-maria a 55-56°C para verificar se haveria o crescimento microbiano. Nestes tubos não se espera o crescimento microbiológico, caso contrário, indicam a ineficácia do processo de esterilização.

Após decorrido 24 horas de incubação, a leitura do teste foi realizada avaliando-se visualmente a variação de coloração do meio, onde o tubo controle positivo deve apresentar coloração amarela, típica do crescimento de *Bacillus stearothermophilus* ATCC 7953, devido à metabolização da glicose e produção de ácido, alterando a coloração do meio de cultura. Por outro lado, os tubos-testes devem manter a cor púrpura, o que indica que os micro-organismos inoculados não germinaram, ou seja, comprovando a eficácia do processo de esterilização.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os monitoramentos foram realizados semanalmente, no período de 14 de maio de 2018 a 22 de maio de 2019, totalizando-se 58 semanas monitoradas. Os resultados indicaram que os procedimentos realizados nas autoclaves dos locais objetos do estudo estiveram em funcionamento adequado, em 50 semanas (86,2%) no Biotério e 46 (79,3%) no Abrigo, evidenciando-se aprovação para uso das autoclaves, nas semanas avaliadas.

O resultado do tubo-teste de coloração arroxeadada indica a ausência dos micro-organismos indicadores, dessa forma, todo o material autoclavado simultaneamente estando próprio para utilização. Caso o tubo apresente coloração amarelada, indica crescimento microbiano e ineficácia do processo esterilizante. O tubo controle positivo, ao contrário do teste, deve apresentar coloração amarelada que indica a viabilidade da cepa microbiana.

Em alguns casos, em oito semanas, os monitoramentos foram invalidados por conta do não-crescimento do micro-organismo, indicado pela manutenção da coloração arroxeadada no tubo controle positivo, mesmo após a incubação, o que se deve, provavelmente, pela inviabilidade da cepa que foi utilizada naquele teste, quanto por eventuais erros técnicos dos manipuladores.

Em trabalho realizado pelo Núcleo de Ensaios Biológicos e de Segurança do Centro de Medicamentos, Cosméticos e Saneantes, que executou a análise de indicadores biológicos de esterilização, para verificar sua adequação para uso em processos de esterilização, Silva e colaboradores (2014) verificaram que das 1.235 amostras de indicadores biológicos de esterilização analisadas, 74% apresentaram resultados não-conclusivos, pois os controles positivos (os quais não foram submetidos ao processo de esterilização), encaminhados juntamente com as amostras, não demonstraram sinal de crescimento microbiano, permitindo supor que os indicadores biológicos apresentaram desvio da qualidade requerida.

No presente estudo, o método do indicador biológico mostrou-se eficaz no monitoramento de autoclaves. No ano de 2014, foi realizada uma pesquisa semelhante em quatro autoclaves odontológicas para esterilização à vapor no município de Porto Velho, RO. A efetividade do processo de esterilização realizado pela autoclave pôde ser comprovada, uma vez que todos os resultados do monitoramento biológico também mostraram-se negativos para o crescimento bacteriano (DIAS et al., 2014).

Em um estudo para avaliar a ocorrência de esterilização em autoclaves de consultórios odontológicos, das quarenta autoclaves avaliadas, 14 (35%) não esterilizaram, já que os indicadores-teste apresentaram mudança da cor do meio de cultura de roxo para amarelo, sendo estes resultados estatisticamente significativos. Para os autores, tais resultados foram alarmantes e essas informações apontaram para a necessidade da realização periódica do monitoramento biológico nas autoclaves de

consultórios odontológicos, para um controle efetivo do processo de esterilização (VIER-PELISSER et al., 2008).

Em uma avaliação realizada em três estabelecimentos de Assistência à Saúde do município de Teresina, PI, foi observado que um dos estabelecimentos não realizava o monitoramento da esterilização com o indicador químico, indicador biológico e dos parâmetros físicos. Segundo os autores, seria obrigatória a realização de teste para avaliar o desempenho do sistema de remoção de ar da autoclave assistida por bomba de vácuo, no primeiro ciclo do dia. O controle com indicador biológico deveria ser feito diariamente em pacote desafio, e, com indicadores físicos, deveria ser registrado a cada ciclo (MADEIRA et al., 2015) .

Em uma pesquisa realizada em um hospital público de Recife, com o objetivo de avaliar o conhecimento da equipe multiprofissional de saúde, foi observado que a maioria (62,5%) dos participantes referiu desconhecimento sobre a indicação de uso do indicador biológico e suas condições para a liberação do artigo esterilizado. Esse desconhecimento a respeito do indicador biológico poderia influenciar a dinâmica do serviço e a qualidade da assistência prestada no bloco operatório, tornando imprescindível, dessa maneira, que os profissionais tenham conhecimento sobre os indicadores de qualidade do processo de esterilização, em especial, os indicadores químicos e biológicos, devido ao contato e ao manuseio diário dos artigos processados e, ainda, necessitam reconhecer quando um material não está adequado para o uso, corroborando com o controle de infecções (SILVA et al, 2019).

A utilização de indicadores biológicos constitui-se em uma ferramenta adequada para a avaliação da eficácia dos processos de esterilização, minimizando os erros de interpretação. É importante garantir a confiabilidade da esterilização de materiais ou produtos, visto que um resultado falso-positivo pode ocasionar um dano econômico e operacional, onde artigos seriam re-esterilizados sem necessidade (SILVA et al., 2014).

4 CONCLUSÃO

Conclui-se que o método de verificação para controle dos procedimentos de esterilização por calor úmido mostraram-se favoráveis, visto que indicaram a ausência de crescimento bacteriano na maioria dos testes que foram realizados: Em 50 (86,2%) e 46 (79,3%) das semanas monitoradas, no Biotério Central da Unioeste e Abrigo, respectivamente.

A metodologia empregada permitiu a avaliação da qualidade do material submetido ao calor úmido. Além disso, favoreceu a prevenção de infecções, que podem ser transmitidas aos idosos através de materiais contaminados, destinados à realização de curativos, além de tornar possível atestar a qualidade microbiológica dos produtos utilizados no biotério.

O processo de controle da esterilização obteve resultados satisfatórios, uma vez que garantiram a qualidade dos materiais submetidos, bem como a segurança de sua utilização.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a colaboração técnica do servidor público Fernando Farias Martins.

REFERÊNCIAS

- BERTEL, L.J.; ASCARI, R.A.; SILVA, O.M.; TRINDADE, L.L.; KRAUZER, I.M.; JACOBY, A.M.. Factors that influence the quality of the sterilization process. **Journal of Nursing UFPE on line**, v.8, n.7, p.1997-2003, 2014.
- DIAS, A.G.A.; DOS SANTOS, S.S.F.; DE NARDO, A.P.; LEÃO, M.. Esterilização no serviço público odontológico. **Clínica e Pesquisa em Odontologia-UNITAU**, v.6, n.1, p.2-10, 2014.
- LAUFER NETO, J. KERN, R.; DOS SANTOS, E.B. Controle da esterilização em autoclave por meio de métodos químicos e biológicos. **Publicatio UEPG: Ciências Biológicas e da Saúde**. v.10, p.43-48, 2009.
- MADEIRA, M.Z.A; SANTOS, A.M.R; BATISTA, O.M.A.; RODRIGUES, F.T.C. Processamento de produtos para saúde em Centro de Material e Esterilização. **Revista SOBECC**, v.20, n.4, p. 220-227, 2015
- SILVA, F.P.L.; ROCHA, A., ALMODOVAR, A.A.B; BUGNO, A. Indicadores biológicos: segurança no processo de esterilização. **Boletim do Instituto Adolfo Lutz**, v.24, n.1, p.21-22, 2014.
- SILVA, G.W.S.; FARIAS, I.P.; ALMEIDA, T.G.; NOVAES, M.A.; NEVES, G.B.C.; VASCONCELOS, E. L.; PEREIRA, E.B.F.; MACEDO, J.K.S.S. Monitoramento e rastreabilidade de artigos esterilizados no bloco operatório. **Revista de Enfermagem UFPE on line**, v.13, n.4, p. 1064-70, 2019.
- TIPPLE, A.F.V.; PIRES, F.V.; GUADAGNIN, S.V.T.; MELO, D.S.. O monitoramento de processos físicos de esterilização em hospitais do interior do estado de Goiás. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v.45, p.751-757, 2011.
- VIER-PELISSER, F.V.; REIS SÓ, M.V.; GREMELMAIER, L.; BOZETTI, R.; PELISSER, A. Avaliação da esterilização em autoclaves odontológicas através do monitoramento biológico. **Revista da Faculdade de Odontologia**, v.49, n.2, p.5-10, 2008.