

Enferm Bras 2022;21(5):596-604

doi: [10.33233/eb.v21i5.5124](https://doi.org/10.33233/eb.v21i5.5124)

ARTIGO ORIGINAL

Reutilização do detergente enzimático: avaliação do impacto da contaminação microbiana na limpeza de gastroscópios

Maria Letícia de Miranda Mati, D.Sc.*, Adriana Cristina de Oliveira**

**Pós-graduanda (Doutorado) pelo Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG, **Coordenadora do Núcleo de Estudo e Pesquisa em Infecção Relacionada ao Cuidar em Saúde (NEPIRCS/CNPq), Professora Titular do Departamento de Enfermagem Básica da Escola de Enfermagem da UFMG, Belo Horizonte, MG*

Recebido em 10 de março de 2022; Aceito em 20 de maio de 2022.

Correspondência: Maria Letícia de Miranda Mati, Rua Ouro Preto, 1371 Santo Agostinho 30170-041 Belo Horizonte MG

Maria Letícia de Miranda Mati: mleticiamati@gmail.com
Adriana Cristina de Oliveira: adrianacoliveira@gmail.com

Este estudo é parte integrante da dissertação de mestrado intitulada "Reutilização do detergente enzimático: avaliação do impacto da contaminação microbiana da solução na efetividade da limpeza de aparelhos endoscópicos gastrointestinais".

Resumo

Introdução: A reutilização do detergente enzimático é uma prática utilizada no processamento dos endoscópios gastrointestinais. **Objetivo:** Avaliar o impacto da contaminação microbiana da solução de detergente enzimático, quando reutilizada, na limpeza de gastroscópios. **Métodos:** Estudo transversal realizado a partir da análise microbiológica de endoscópios e da solução de detergente enzimático utilizada na limpeza destes equipamentos. As alíquotas coletadas a partir dos aparelhos e da solução enzimática foram homogeneizadas, filtradas em membrana Millipore® 0,45 µm e as membranas, sobrepostas em meio de cultura Ágar Trípico de Soja. Procedeu-se a análise quantitativa e a identificação presuntiva dos microrganismos, por meio de métodos bioquímico-fisiológico. **Resultados:** Análise da solução enzimática identificou

carga microbiana após o primeiro e terceiro uso de 152 UFC/ml e 315 UFC/ml respectivamente. Nos canais do aparelho imerso no terceiro uso do detergente enzimático, a contaminação microbiana aumentou quando comparada àquela após uso clínico. *Pseudomonas* spp. foi recuperada em todos os canais após imersão na solução enzimática, mesmo naqueles em que não havia sido identificada antes da imersão. **Conclusão:** Este estudo reforça o risco do reuso do detergente enzimático, uma vez que há possibilidade do aumento da carga microbiana e da contaminação dos dispositivos com microrganismos que anteriormente não haviam sido recuperados.

Palavras-chave: segurança do paciente; endoscópios; detergentes; saneantes; controle de infecção.

Abstract

Reuse of enzymatic detergent: evaluation of the impact of microbial contamination on gastroscopes cleaning

Introduction: The reuse of enzymatic detergent is a practice used in the processing of gastrointestinal endoscopes. **Objective:** To evaluate the impact of microbial contamination of the enzymatic detergent solution, when reused, on the gastroscope cleaning. **Methods:** Cross-sectional study carried out from the microbiological analysis of endoscopes and the enzymatic detergent solution used to clean this equipment. The aliquots collected from the apparatus and the enzyme solution were homogenized, subjected to Millipore® 0.45 µm membrane filtration and the membranes were superimposed on Soy Triptych Agar culture medium. Quantitative analysis and presumptive identification of microorganisms was carried out using biochemical-physiological methods. **Results:** The analysis of the enzymatic solution identified microbial load after the first and third use of 152 CFU / ml and 315 CFU / ml respectively. In the device channels immersed in the third use of the enzymatic detergent, microbial contamination increased compared to that after clinical use. *Pseudomonas* spp. it was recovered in all channels after immersion in the enzyme solution, even in those in which it had not been identified before immersion. **Conclusion:** This study reinforces the risk of reusing the enzymatic detergent, since there is the possibility of an increase in the microbial load and contamination of devices with microorganisms that had not previously been recovered.

Keywords: patient safety; endoscopes; detergents; sanitizing products; microbiology; infection control.

Resumen

Reutilización de detergente enzimático: evaluación del impacto de la contaminación microbiana en la limpieza de gastroscopios

Introducción: La reutilización de detergente enzimático es una práctica utilizada en el procesamiento de endoscopios gastrointestinales. *Objetivo:* Evaluar el impacto de la contaminación microbiana de la solución de detergente enzimático, cuando se reutiliza, sobre la limpieza del gastroscopio. *Métodos:* Estudio transversal realizado a partir del análisis microbiológico de endoscopios y la solución detergente enzimático utilizada para la limpieza de este equipo. Las alícuotas recogidas del aparato y la solución de enzima fueron homogeneizadas y sometidas a filtración en membrana Millipore® 0,45 µm y las membranas se superpusieron sobre medio de cultivo de Agar Triptych de soja. El análisis cuantitativo y la identificación presuntiva de microorganismos se realizaron mediante métodos bioquímico-fisiológicos. *Resultados:* El análisis de la solución enzimática identificó carga microbiana después del primer y tercer uso de 152 UFC / ml y 315 UFC / ml respectivamente. En los canales del dispositivo sumergidos en el tercer uso del detergente enzimático, la contaminación microbiana aumentó en comparación con la posterior al uso clínico. *Pseudomonas* spp. se recuperó en todos los canales después de la inmersión en la solución enzimática, incluso en aquellos en los que no se había identificado antes de la inmersión. *Conclusión:* Este estudio refuerza el riesgo de reutilizar el detergente enzimático, ya que existe la posibilidad de un aumento de la carga microbiana y contaminación de los dispositivos con microorganismos que no habían sido previamente recuperados.

Palabras-clave: seguridad del paciente; endoscopios; detergentes; saneantes; control de infecciones.

Introdução

Nos últimos anos, falhas no processamento de endoscópios gastrointestinais foram responsáveis por surtos que causaram inúmeras mortes em todo mundo [1-3]. Ao processar tais equipamentos, é importante que sejam respeitadas não só as etapas estabelecidas como também as características dos produtos empregados na limpeza desses dispositivos.

Um dos produtos amplamente utilizado no processamento dos endoscópios gastrointestinais é o detergente enzimático. Este tem como função a desagregação da matéria orgânica dos dispositivos após o uso clínico. A reutilização do detergente enzimático, utilizado na etapa da limpeza, no entanto, é desaconselhada por instituições nacionais e internacionais, sob pena da perda da eficácia proposta pelo produto [4-6].

Contudo, sabe-se que na prática clínica tal solução é reutilizada por diversas vezes para imersão de diferentes endoscópios, sobretudo em países em desenvolvimento e com escassos recursos financeiros.

Essa prática tem como objetivo reduzir custos no processamento dos equipamentos sem considerar o impacto do reuso da solução frente à qualidade do processamento dos dispositivos, uma vez que o detergente enzimático não possui propriedade bactericida [5-7].

Diante deste fato, propôs-se avaliar o impacto da contaminação microbiana da solução de detergente enzimático, quando reutilizada, na limpeza de gastroscópios.

Métodos

Tratou-se de estudo de delineamento transversal realizado no serviço de endoscopia digestiva de um hospital universitário público e geral de Belo Horizonte, Minas Gerais, local em que se deu a fase de coleta das amostras e no Laboratório de Microbiologia Oral e de Anaeróbios do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, onde ocorreram as análises dos materiais coletados.

Neste estudo foram incluídos para análise dois equipamentos endoscópicos utilizados para realização dos exames de endoscopia digestiva alta e a solução de detergente enzimático utilizada na limpeza destes equipamentos.

A partir dos aparelhos endoscópicos, foram coletadas amostras dos canais de ar/água e biópsia antes e após imersão do dispositivo na solução de detergente enzimático. O primeiro aparelho correspondeu ao primeiro uso da solução enzimática e o segundo equipamento foi imerso no terceiro uso da solução.

Para a coleta das alíquotas foram injetados 20 mL de água bi-destilada no orifício proximal de cada canal do aparelho endoscópico e o material foi coletado na porção distal do equipamento em frascos estéreis [8]. Todo material a ser analisado foi acondicionado em caixa térmica refrigerada e transportado para o laboratório.

Para as análises microbiológicas as amostras foram então homogeneizadas em vórtex por um minuto e, em seguida, para cada material coletado, 1 mL da alíquota foi inoculado em 9 mL de caldo Letheem Modificado, acrescido de Tween 80. Posteriormente, essas soluções foram filtradas separadamente, utilizando-se o método de filtração por membrana Millipore® com porosidade de 0,45 µm e 47 mm de diâmetro.

Cada membrana foi sobreposta em uma placa de petri contendo em meio de cultura Tryptic Agar Soy (TSA) e incubada a 37°C ± 2°C por 24 a 48h. Colônias representativas de distintos morfotipos foram isoladas em TSA e armazenadas em

freezer a -80°C , em caldo Brucella acrescido de glicerol (na concentração final de 10%) para a identificação futura.

A coloração de Gram foi utilizada para identificação presuntiva dos microrganismos. Cocos Gram positivos foram semeados em Ágar Manitol e incubados a $37^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 24 horas. As amostras que apresentaram crescimento em Ágar Manitol foram submetidas a provas bioquímicas de catalase, coagulase e DNase. Os bastonetes Gram negativos foram semeados em caldo de glicose a 1% com indicador de Andrade e incubados a $37^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 24 horas. Os microrganismos não fermentadores de glicose foram semeados em Ágar Cetrimide a $37^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ por 24 horas. Aqueles que fermentaram a glicose foram submetidos aos testes de Rugai modificados.

O crescimento microbiano apresentado nas placas está expresso por UFC/mL.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Conselho Nacional de Saúde (Processo: CAAE-67493417.1.0000.5149).

Resultados

Os valores da carga microbiana presente no detergente enzimático foram crescentes à medida que a solução foi reutilizada. Os números encontrados após o primeiro e terceiro uso foram 152UFC/ml e 315 UFC/ml respectivamente.

Em relação aos aparelhos endoscópicos, houve maior contaminação microbiana no canal de biópsia após o primeiro uso da solução de detergente enzimático e nos canais de ar/água e biópsia após imersão no terceiro uso da solução (Figura 1).

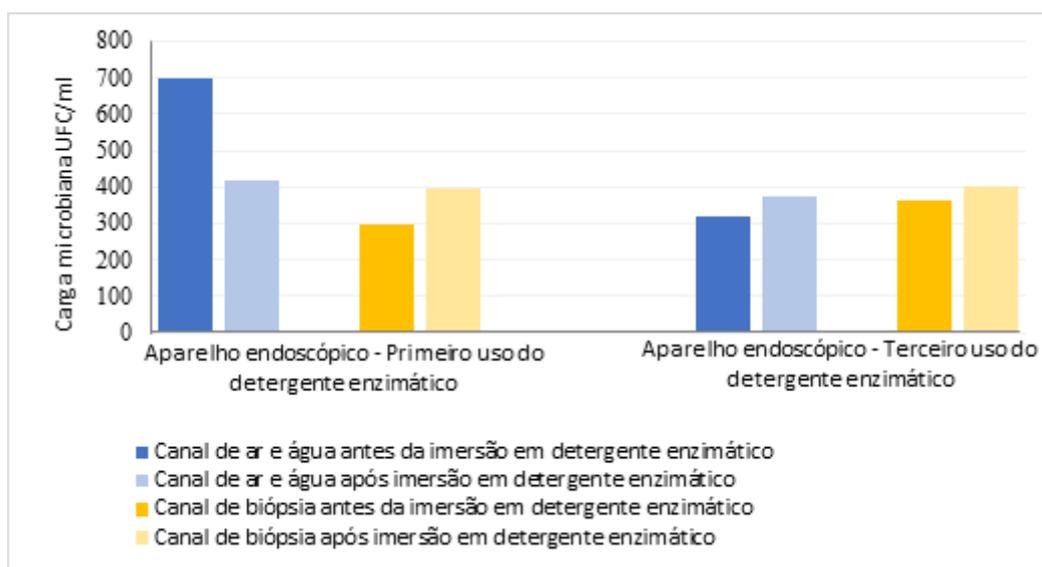


Figura 1 - Carga microbiana recuperada nos canais dos aparelhos endoscópicos antes e após imersão em detergente enzimático. Belo Horizonte, 2018

O canal de biópsia do aparelho endoscópico imerso no primeiro uso do detergente enzimático teve carga microbiana 33,8% maior após imersão. Os canais de ar/água e biópsia do aparelho imerso no terceiro reuso do detergente apresentaram aumento da contaminação microbiana em 17,5% e 10,5%, respectivamente.

No canal de ar/água do aparelho endoscópico imerso no primeiro uso do detergente enzimático foi evidenciado somente cocos Gram positivo logo após o uso clínico. Após ele ser imerso na solução, recuperou-se desse canal *Pseudomonas ssp.* Tal microrganismo foi recuperado ainda em todos os canais do aparelho endoscópico antes e a pós a imersão no terceiro reuso da solução e em todas as alíquotas coletadas a partir do detergente, exceto naquela tomada antes do uso do produto, onde não houve crescimento bacteriano.

Discussão

Os achados deste estudo são corroborados por outras pesquisas relacionadas à reutilização de detergente enzimático [9], que apontam para um acúmulo de microrganismos nesta solução de limpeza quando reutilizada, comprometendo o processamento dos dispositivos nela imersos [10].

A elevada carga microbiana da solução pode contribuir para a aderência de microrganismos nos endoscópios durante a imersão e tornar a contaminação do equipamento maior que a inicial. Assim, não se alcançariam os objetivos da limpeza, que são reduzir o nível dos resíduos nos canais dos aparelhos endoscópicos a valores abaixo de 6,4 mg/cm² de proteína, 2,2 mg/cm² de hemoglobina, 1,8 mg/cm² de hidratos de carbono, e 4-log₁₀ UFC/cm² de microrganismos [11]. A reutilização do detergente enzimático pode favorecer, ainda, a formação de biofilme [12]. Estudos demonstram que muitos produtos de limpeza e de desinfecção utilizados no processamento de endoscópios gastrointestinais não o removem em sua totalidade, o que possibilitaria a transmissão de microrganismos [13]. Além disso, bactérias que fazem parte do biofilme apresentam resistência a antimicrobianos e desinfetantes até 1.000 vezes maior do que quando em suspensão [14].

A recuperação de *Pseudomonas ssp.* em todos os canais analisados após imersão em detergente, inclusive naquele onde ela não havia sido isolada logo após o uso clínico, é um importante indício de que os endoscópios, ao serem imersos em soluções de DE contaminadas, ficam susceptíveis à contaminação por microrganismos com elevado potencial patogênico.

Pseudomonas ssp. podem apresentar resistência a múltiplos antibióticos, e devido à gravidade das infecções que causam (sepse, colangite, abscessos, pancreatites, pneumonia) e às opções limitadas de tratamento, merecem atenção a fim de prevenir surtos após procedimentos endoscópicos [15].

Como limitação deste estudo pode-se incluir o pequeno tamanho da amostra, dois aparelhos endoscópicos. Entretanto, a investigação realizada neste trabalho apresenta elevado grau de dificuldade, que já foi evidenciado em outras pesquisas com técnica semelhante e que apresentaram resultados importantes. Alfa, 2018, ao avaliar a recuperação de microrganismos em um processamento automático caso o canal de elevador de um duodenoscópio não estivesse posicionado de maneira correta, demonstrou seus achados fundamentada na análise de apenas dois equipamentos e concluiu que microrganismos de importância epidemiológica podem sobreviver nos equipamentos caso o elevador não esteja posicionado corretamente [16].

Portanto, ainda que os resultados deste estudo tenham se fundamentado na análise de dois equipamentos, foi possível demonstrar de que o reuso da solução de detergente enzimático representa um alto risco para o processamento dos endoscópios gastrointestinais, comprometendo a segurança do procedimento realizado pelo aumento da possibilidade de transmissão de microrganismos entre pacientes e de possíveis surtos. Adicionalmente, infere-se que o impacto causado pela reutilização do detergente enzimático sobre o aparelho endoscópico e a segurança do paciente, seja ainda maior do que o relatado, considerando que os serviços de endoscopia, em sua grande maioria, têm como prática o seu uso acima de três reusos.

Nesse sentido, o presente resultado é indiscutível como alerta aos serviços e instituições de que o risco do reuso é bastante elevado quando comparado à segurança do descarte da solução em único uso, conforme indicado pelas diversas sociedades internacionais que preconizam boas práticas para o processamento dos endoscópios [4,5].

Conclusão

Este estudo reforça o risco do reuso do detergente enzimático, uma vez que existe a possibilidade do aumento da carga microbiana no equipamento após a imersão no produto e da contaminação dos aparelhos endoscópicos com microrganismos adicionais à contaminação do equipamento após seu uso clínico.

A reutilização do detergente enzimático é uma realidade nos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, onde muitos serviços são limitados ao

processamento manual e a adesão aos protocolos estabelecidos podem ser insuficientes.

Os achados deste estudo trazem evidências do risco atribuído ao reuso de soluções de limpeza como potenciais focos de surtos relacionados a procedimentos endoscópicos, reforçando que, quando uma parte do processo de limpeza não é efetiva, todo o processamento poderá estar em risco, comprometendo a segurança do paciente.

Conflitos de interesse

Não há conflito de interesse

Fontes de financiamento

Apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais, Processo APQ-02025-15, Brasil.

Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Mati MLM, Oliveira AC; *Coleta de dados:* Mati MLM; *Análise e interpretação dos dados:* Mati MLM, Oliveira AC; *Análise estatística:* Mati MLM, Oliveira AC; *Redação do manuscrito:* Mati MLM, Oliveira AC; *Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante:* Mati MLM, Oliveira AC

Referências

1. Humphries RM, Yang S, Kim S, Muthusamy VR, Russell D, et al. Duodenoscope-related outbreak of a carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* identified using advanced molecular diagnostics. *Clin Infect Dis* 2017;65:1159-66. doi: 10.1093/cid/cix527
2. McCafferty CE, Aghajani MJ, Abi-Hanna D, Gosbell IB, Jensen SO. An update on gastrointestinal endoscopy-associated infections and their contributing factors. *Ann Clin Microbiol Antimicrob* 2018;17:36. doi: 10.1186/s12941-018-0289-2
3. Muscarella LF. 'Updated' guidance for the prevention of transmission of carbapenem-resistant enterobacteriaceae ('cre') and other related multidrug-resistant 'superbugs' during gastrointestinal endoscopy. [Internet] 2016. [cited 2019 Jul 15]. Available from: <http://nascecme.com.br/2014/wp-content/uploads/2017/03/Updated-guidance-for-the-Prevention-of-CRE...pdf>
4. Brasil. Ministério da Saúde. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº55, de 14 de novembro de 2012. Dispõe sobre os detergentes enzimáticos de uso restrito em estabelecimentos de assistência à saúde com indicação para limpeza de dispositivos médicos e dá outras providências. *Diário Oficial da União*. Brasília. 2012. [cited 2019 Mar 18]. Available from: http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3153268/RDC_55_2012.pdf/719da261-765e-4d51-a7c2-62c69262c9b1?version=1.0
5. World Gastroenterology Organization, World Endoscopy Organization. Desinfecção de Endoscópios – um enfoque sensível aos recursos. *Practice Guidelines 2011* [Internet]. [cited 2020 Mar 17]. Available from:

<http://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/guidelines/endoscope-disinfectionportuguese-2011.pdf>

6. Mati MLM, Guimarães NR, Magalhães PP, Farias LM, Oliveira AC. Reutilização do detergente enzimático no processamento de gastroscópios: uma potencial fonte de transmissão de microrganismos. *Rev Latino-Am Enfermagem* 2019;27:e3211. doi: 10.1590/1518-8345.3101.3211
7. American Society for Gastrointestinal Endoscopy. Multisociety guideline on reprocessing flexible GI endoscopes and accessories. *Gastrointestinal Endoscopy* 2021;93(1);11-33. doi: 10.1016/j.gie.2020.09.048
8. Beleihoff U, Neumann, CS, Rey JF, Biering H, Blum R, Schimidt V, et al. Esge–Esgena Guideline for quality assurance in reprocessing: Microbiological surveillance testing in endoscopy 2007;39:175-81. doi: 10.1055/s-2006-945181
9. Evangelista SS, Santos SG, Resende MAS, Oliveira AC. Analysis of microbial load on surgical instruments after clinical use and following manual and automated cleaning. *Am J Infect Control* 2015;43 (5):522-7. doi: 10.1016/j.ajic.2014.12.018
10. Alfa MJ. Current issues result in a paradigm shift in reprocessing medical and surgical instruments. *Am J Infect Control* 2016;44(Suppl5):41-45. doi: 10.1016/j.ajic.2016.01.020
11. Alfa MJ, DeGagne P, Olson N. Worst-case soiling levels for patient-used flexible endoscopes before and after cleaning. *Am J Infect Control* 1999;27(5):392-401. doi: 10.1016/s0196-6553(99)70004-0
12. Ren-Pei W, Jun-Hui X, Ke O, Dong W, Xing N, Zhao-Shen L. Correlation between the growth of bacterial biofilm in flexible endoscopes and endoscope reprocessing methods. *Am J Infect Control* 2014;42(11):1203-6. doi: 10.1016/j.ajic.2014.07.029
13. Neves MS, Silva MG, Vutura GM, et al. Effectiveness of current disinfection procedures against biofilm on contaminated GI endoscopes. *Gastrointest Endosc* 2016;83(5):944-53. doi: 10.1016/j.gie.2015.09.016
14. Vickery K, Pajkos A, Cossart, Y. Removal of biofilm from endoscopes: Evaluation of detergent efficiency. *Am J Infect Control* 2004;32(3):170-6. doi: 10.1016/j.ajic.2003.10.009
15. Kovaleva J. Infectious complications in gastrointestinal endoscopy and their prevention. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2016;30(5):689-704. doi: 10.1016/j.bpg.2016.09.008
16. Alfa MJ, Singh H, Duerksen DR, Schultz G, Reidy C, DeGagne P, et al. Improper positioning of the elevator lever of duodenoscopes may lead to sequestered bacteria that survive disinfection by automated endoscope reprocessors. *Am J Infect Control* 2018;46:73-5. doi: 10.1016/j.ajic.2017.07.021



Este artigo de acesso aberto é distribuído nos termos da Licença de Atribuição Creative Commons (CC BY 4.0), que permite o uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que o trabalho original seja devidamente citado.