


Reutilização do detergente enzimático no processamento de gastroscópios: uma potencial fonte de transmissão de microrganismos*


Maria Leticia de Miranda Mati¹

 <https://orcid.org/0000-0002-9272-641X>


Natália Rocha Guimarães^{2,3}

 <https://orcid.org/0000-0002-9859-5895>


Paula Prazeres Magalhães²

 <https://orcid.org/0000-0001-6519-8490>

Luiz de Macêdo Farias²

 <https://orcid.org/0000-0002-7462-767X>

Adriana Cristina de Oliveira⁴

 <https://orcid.org/0000-0002-4821-6068>

Objetivo: avaliar a potencial contaminação do detergente enzimático a partir de seu reuso e identificar o perfil microbiológico na solução utilizada na limpeza de aparelhos endoscópicos gastrointestinais. Método: estudo transversal realizado a partir da análise microbiológica de 76 alíquotas de 19 diferentes soluções de detergente enzimático utilizadas na limpeza de aparelhos endoscópicos. As alíquotas foram homogeneizadas, submetidas a filtração em membrana Millipore® 0,45µm e a identificação presuntiva dos microrganismos foi realizada por métodos bioquímico-fisiológico conforme grupos bacterianos específicos previamente estabelecidos e que apresentam importância clínica e epidemiológica. Resultados: Os valores médios, assim como o desvio-padrão e a mediana, da carga microbiana do detergente enzimático foram crescentes à medida que a solução foi reutilizada. Houve diferença significativa entre as médias de após primeiro uso e após quinto reuso. Foram identificados 97 microrganismos, com predomínio dos gêneros *Staphylococcus* coagulase negativa, *Pseudomonas* spp., *Klebsiella* spp., *Enterobacter* spp., e da espécie *Escherichia coli*. Conclusão: O reuso da solução de detergente enzimático constitui um risco ao processamento seguro dos aparelhos endoscópicos, evidenciado pela sua contaminação com microrganismos que apresentam potencial patogênico, uma vez que o detergente enzimático não possui propriedade bactericida e pode contribuir como fonte importante para surtos em pacientes submetidos a tais procedimentos.

Descritores: Segurança do Paciente; Endoscópios; Detergentes; Saneantes; Microbiologia; Controle de Infecção.

* Artigo extraído da dissertação de mestrado "Reutilização do detergente enzimático: avaliação do impacto da contaminação microbiana da solução na efetividade da limpeza de aparelhos endoscópicos gastrointestinais", apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Enfermagem, Belo Horizonte, MG, Brasil. Apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais, Processo APQ-02025-15, Brasil.





¹ Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, URS Campos Sales, Belo Horizonte, MG, Brasil.

² Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas, Belo Horizonte, MG, Brasil.

³ Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Brasil.

⁴ Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Enfermagem, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Como citar este artigo

Mati MLM, Guimarães NR, Magalhães PP, Farias LM, Oliveira AC. Enzymatic detergent reuse in gastroscope processing. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2019;27:e3211. [Access   ]; Available in:  . DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.3101.3211>.
mes dia ano URL

Introdução

Os aparelhos endoscópicos gastrointestinais são equipamentos que despertam uma grande preocupação quanto ao processamento. Utilizados durante o exame de endoscopia digestiva, esses aparelhos têm as superfícies externa e interna expostas à elevada carga microbiana a partir do seu contato com o trato gastrointestinal, o que torna necessário uma descontaminação adequada após cada procedimento, de modo a evitar contaminação cruzada, proteger a equipe que o reprocessa contra transmissão de microrganismos e prevenir erros diagnósticos, uma vez que fragmentos de biópsia podem permanecer no interior do equipamento e se confundir com os de outro paciente⁽¹⁻³⁾.

Evidências sugerem que a transmissão de patógenos por meio dos aparelhos endoscópicos é um evento extremamente raro quando são respeitadas as diretrizes para o processamento desses dispositivos⁽³⁻⁵⁾. Calcula-se que a frequência de infecção em endoscopia digestiva seja de 1 em 1,8 milhão de procedimentos realizados⁽¹⁾. Entretanto, é possível que tal dado subestime a incidência real de contaminação uma vez que existem poucas estimativas de infecções decorrentes desses exames^(3,6).

Contudo, quando essas infecções acontecem, podem causar sérios danos à saúde do paciente, visto que incluem doenças consideradas graves, tais como sepse, bacteremia, pneumonia, gastroenterite, além de hepatites B e C⁽⁶⁻⁷⁾. Em 2013, nos Estados Unidos, o processamento incorreto de aparelhos endoscópicos foi responsável pelo maior surto de *Enterobacteriaceae* resistentes aos carbapenêmicos já registrado. Foram acometidos pacientes que realizaram colangiopancreatografia retrógrada endoscópica (CPRE) e durante o período mais de 18 mortes foram notificadas⁽⁸⁻¹¹⁾.

A fim de que se alcance a máxima eficácia do processamento dos aparelhos endoscópicos, é importante que sejam respeitadas não só as etapas do processo como também as características específicas dos produtos empregados na limpeza desses dispositivos.

Neste contexto, a enfermagem cumpre uma função de extrema importância à medida que o processamento destes aparelhos é desempenhado por ela na maioria dos serviços de saúde. São os profissionais de enfermagem que, além de auxiliarem o procedimento endoscópico, são os responsáveis pelas etapas de limpeza, desinfecção, enxágue, armazenamento dos aparelhos e preparo das soluções saneantes⁽¹²⁾.

Um dos produtos amplamente utilizados no processamento desses equipamentos é o detergente enzimático. Este, tem como função a desagregação da matéria orgânica dos dispositivos após o uso clínico. A sua reutilização durante a limpeza dos aparelhos endoscópicos é expressamente desaconselhada por instituições, associações e sociedades nacionais e

internacionais sob pena da perda da eficiência⁽¹³⁻¹⁶⁾. Entretanto, sabe-se que, na prática clínica tal solução tem sido reutilizada por diversas vezes para imersão de diferentes equipamentos.

Essa prática visa diminuir custos no processamento dos endoscópios sem considerar o impacto desse reuso frente à qualidade do processamento dos dispositivos, uma vez que o detergente enzimático não possui propriedade bactericida^(3,17). São escassos os estudos que abordam a eficiência da solução durante seu uso na prática clínica, sobretudo de forma direta, sendo encontrado algumas vezes aqueles que apontam que o reuso do detergente enzimático pode contribuir para a recontaminação dos aparelhos comprometendo a ação proposta pela solução⁽¹⁸⁻¹⁹⁾.

Diante dessa constatação, verifica-se uma importante lacuna do conhecimento relacionada a um aspecto tão relevante na etapa da limpeza. Portanto, surge o seguinte questionamento: *A carga microbiana presente e o perfil microbiológico recuperado na solução de detergente enzimático a partir da sua reutilização durante a limpeza manual de aparelhos endoscópicos gastrointestinais podem comprometer a efetividade do processamento?*

Assim, conduziu-se esse estudo a fim de subsidiar evidências sobre o risco do reuso da solução de detergente enzimático, o conseqüente comprometimento da segurança do processamento de aparelhos endoscópicos, contribuir para o aprimoramento do conhecimento dos profissionais de enfermagem no que diz respeito às práticas adotadas na limpeza dos aparelhos endoscópicos e auxiliar a adequação de protocolos e rotinas institucionais.

Para tanto, objetivou-se avaliar a potencial contaminação do detergente enzimático a partir de seu reuso e identificar o perfil microbiológico na solução utilizada na limpeza de aparelhos endoscópicos gastrointestinais.

Método

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

Foram analisadas 19 soluções de detergente enzimático utilizadas na limpeza de aparelhos endoscópicos entre os meses de Outubro de 2017 e Junho de 2018.

De cada solução, foram selecionadas quatro alíquotas do detergente enzimático, sendo coletadas antes da primeira utilização, a fim de se conhecer o perfil microbiano basal da solução, e após a primeira, a terceira e a quinta reutilização, como forma de avaliar as possíveis alterações do perfil microbiológico ao longo dos diferentes reusos. Nessa perspectiva, totalizaram-se 76 alíquotas analisadas.

O intervalo de análise das amostras foi definido a partir de um estudo piloto realizado com essa finalidade considerando-se a diferença entre a recuperação de microrganismos a partir do número de vezes que os equipamentos seriam imersos em uma mesma solução de detergente enzimático. Dessa forma, chegou-se ao intervalo de análise entre um, três e cinco reusos da solução na prática clínica.

As alíquotas, cujo volume era 10 mL, foram coletadas diretamente do vasilhame onde o detergente enzimático estava armazenado (volume total de 20 litros). Este material foi armazenado em frasco estéril, acondicionado em caixa térmica refrigerada e transportado para o laboratório.

Para as análises microbiológicas as amostras foram homogêneas em vórtex por um minuto e, em seguida, alíquotas de 1 mL, foram inoculadas em 9 mL de caldo Letheem Modificado acrescido de Tween 80. Posteriormente, as amostras foram filtradas separadamente, em membrana Millipore® estéril, com porosidade de 0,45 µm e 47 mm de diâmetro.

As membranas foram sobrepostas em meio de cultura Tryptic Agar Soy (TSA) e, incubadas a 37°C, por 24h 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 identificação futura.

Coloração de Gram foi utilizada para identificação presuntiva dos microrganismos. Cocos Gram positivos foram semeados em ágar Manitol incubados a 37°C por

24 horas. As amostras que apresentaram crescimento em ágar Manitol foram submetidas às provas bioquímicas de catalase, coagulase e DNase. Os bastonetes Gram negativos foram semeados em caldo de glicose a 1% acrescido de indicador de Andrade e incubados a 37°C por 24 horas, com o objetivo de separar os microrganismos fermentadores de glicose dos não fermentadores. Os microrganismos não fermentadores de glicose foram semeados em Ágar Cetrimide a 37°C por 24 horas. Aqueles que fermentaram a glicose foram submetidos aos testes de Rugai modificado.

Para análise dos dados, foi utilizado estatística descritiva com distribuição de frequência e medidas de tendência central. As análises estatísticas foram realizadas considerando-se o nível de significância de 5% (p-valor = 0,05). As diferenças entre as médias dos diferentes reusos da solução de detergente enzimático foram avaliadas por meio do teste de Bonferroni. Além disso, foram realizados o teste de Mann Whitney e testes não paramétricos para a mediana.

Resultados

No serviço de endoscopia digestiva, verificou-se a prática de reuso da solução do detergente enzimático de acordo com um protocolo interno que previa seu preparo e utilização por turno de trabalho, com duração média de seis horas, independentemente do número de vezes que os equipamentos seriam imersos nesse período. Dessa forma procedeu-se a análise da carga microbiana de 19 soluções de detergente enzimático respeitando o intervalo de análise estabelecido previamente e que correspondeu à coleta de uma alíquota antes do uso e uma alíquota após o primeiro, terceiro e quinto reuso da solução.

A análise descritiva da carga microbiana recuperada na solução de detergente enzimático durante as diferentes reutilizações está apresentada conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Carga microbiana recuperada da solução de detergente enzimático após o primeiro, terceiro e quinto uso. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2017-2018

| Momento | Carga microbiana recuperada em 1mL UFC/mL* | | | Carga microbiana recuperada no volume total UFC† | |
|---------------------|--|---------------|---------|--|----------------------|
| | Média | Desvio-padrão | Mediana | Média | Mediana |
| Após primeiro uso | 19,9 | 38,0 | 6 | 3,99x10 ⁵ | 1,20x10 ⁵ |
| Após terceiro reuso | 51,1 | 81,1 | 16 | 1,02x10 ⁶ | 3,20x10 ⁵ |
| Após quinto reuso | 67,1 | 96,8 | 28 | 1,34x10 ⁶ | 5,60x10 ⁵ |

*UFC/mL = Unidade Formadora de Colônia por mililitro; †UFC = Unidade Formadora de Colônia

Observa-se que os valores médios, assim como o desvio-padrão e a mediana, da carga microbiana do detergente enzimático foram crescentes à medida que a solução foi reutilizada. Considerando que as alíquotas (1 mL) analisadas faziam parte de uma solução de detergente enzimático cujo volume total era 20 litros, encontrou-se em cada vasilhame do produto após a primeira utilização da solução, uma carga microbiana média de $3,99 \times 10^5$ UFC/solução, chegando a uma média de $1,34 \times 10^6$ UFC em cada solução depois do quinto reuso. Considerando a mediana, esses valores correspondem a $1,20 \times 10^5$ e $5,60 \times 10^5$ UFC, respectivamente.

Como se trata de uma contagem, a distribuição da carga microbiana não foi normal, razão pela qual essa variável foi transformada utilizando a função do

logaritmo natural. Assim, o teste de Bonferroni somente mostrou diferença significativa entre as médias de após primeiro uso e após quinto reuso (valor-p de 0.011), as outras comparações não mostraram diferença significativa. Esse resultado foi confirmado pelos testes não paramétricos da mediana (valor-p de 0.023) e Mann Whitney (valor-p de 0.004).

Foram isolados 97 microrganismos. Gram negativos corresponderam a 78,4% (76/97), bastonetes Gram negativos estiveram presentes em 44,7% das alíquotas (34/76), sendo *Pseudomonas* spp. o microrganismo isolado em maior frequência (36,8%). Cocos Gram positivos foram recuperados em 15,8% das alíquotas (14/76), estando *Staphylococcus* spp. coagulase negativa presente em 5,3% (4/76), conforme Tabela 2.

Tabela 2 - Microrganismos recuperados a partir de todas as alíquotas de detergente enzimático coletadas antes uso, após o primeiro uso e depois do terceiro e quinto reuso. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2017-2018

| Microrganismo recuperados | %† | Frequência* | | | | |
|---|-------------|---------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | Antes do uso (n=19) | Após primeiro uso (n=19) | Após terceiro uso (n=19) | Após quinto uso (n=19) | Todas as alíquotas (n=76) |
| Gram Positivos | 16,5 | 5,3 | 36,8 | 15,8 | 10,5 | 17,1 |
| Cocos Gram positivos | | 0 | 31,5 | 15,8 | 10,5 | 15,8 |
| <i>Staphylococcus</i> spp. coagulase negativa | | 5,3 | 0 | 5,3 | 10,5 | 5,3 |
| Não identificados | | 0 | 31,5 | 10,5 | 5,3 | 13,2 |
| Bastonetes Gram positivos | | 0 | 5,3 | 0 | 0 | 2,6 |
| Gram Negativos | 78,4 | 0 | 52,3 | 73,6 | 78,9 | 51,3 |
| Bastonetes Gram negativos | | 0 | 47,4 | 73,6 | 78,9 | 44,7 |
| Não fermentadores | | | | | | |
| <i>Pseudomonas</i> spp. | | 0 | 31,5 | 52,3 | 63,2 | 36,8 |
| Não identificados | | 5,6 | 21,1 | 26,3 | 36,8 | 19,7 |
| Enterobactérias | | | | | | |
| <i>Enterobacter</i> spp. | | 0 | 0 | 5,3 | 0 | 1,3 |
| <i>Escherichia coli</i> | | 0 | 0 | 5,3 | 5,3 | 2,6 |
| <i>Klebsiella</i> spp. | | 0 | 0 | 5,3 | 0 | 1,3 |
| Não identificados | | 0 | 10,5 | 10,5 | 10,5 | 7,9 |
| Cocos Gram negativos | | 0 | 5,3 | 0 | 5,3 | 2,6 |
| Leveduras | 5,2 | 0 | 5,3 | 5,3 | 5,3 | 3,9 |

*Frequência = Número de alíquotas em que foi isolado/número total de alíquotas de detergente; †% = Percentual em relação a todos os microrganismos isolados nas alíquotas de detergente enzimático

Observou-se que, à medida que a solução de limpeza foi reutilizada, microrganismos Gram negativos, principalmente *Pseudomonas* spp., foram encontrados em maior frequência, ao contrário do que se observou para as bactérias Gram positivas.

Apenas em duas amostras coletadas antes da utilização do detergente enzimático houve crescimento microbiano. Em uma delas, foi recuperado *Staphylococcus* spp. coagulase negativa e, em outra, uma bactéria Gram negativa não identificada. Leveduras foram recuperadas em três alíquotas coletadas em diferentes reutilizações do detergente enzimático.

Discussão

A partir da recuperação da carga microbiana média (ou mediana) na solução de detergente enzimático no decorrer das reutilizações do produto, verificou-se um aumento progressivo da contaminação. Tal resultado corresponde ao que se espera da solução de detergente enzimático, uma vez que a mesma não possui atividade bactericida^(10,17). Entretanto, o quantitativo de microrganismos encontrados no recipiente de detergente enzimático foi extremamente elevado, chegando a uma média de $13,41 \times 10^6$ UFC em

cada solução após o quinto reuso do produto (5,60x10⁵ UFC, considerando a mediana).

O reuso da solução configura uma fonte de transmissão de microrganismos, visto que, pode elevar a carga microbiana do aparelho endoscópico e favorecer falhas no processamento desse equipamento. Esse aspecto chama bastante atenção ao se pensar que um aparelho endoscópico pode, após contato com a microbiota do paciente, apresentar contaminação média de 10⁹ a 10¹² UFC por equipamento⁽²⁰⁾.

Além disso, o aumento quantitativo de microrganismos pela reutilização do detergente enzimático pode dificultar ainda mais a remoção durante a limpeza e, assim, favorecer a formação de biofilme⁽²¹⁾. Estudos demonstram que produtos de limpeza e de desinfecção comumente utilizados no processamento de aparelhos endoscópicos não são capazes de remover biofilme em sua totalidade, o que pode possibilitar a desintegração e transmissão de microrganismos⁽²²⁻²⁴⁾. Tal fato torna-se preocupante, uma vez que bactérias envolvidas na formação do biofilme podem apresentar resistência a antimicrobianos até 1.000 vezes maior quando comparada a sua forma em suspensão⁽²⁵⁾.

Em relação aos tipos de microrganismos contaminantes isolados nas soluções de detergente enzimático foram detectados predominantemente Gram negativos, tais como *Pseudomonas* spp., *Enterobacter* spp., *Escherichia coli* e *Klebsiella* spp. Esses achados estão em consonância com os microrganismos presentes na microbiota do trato gastrointestinal, assim como com o perfil de microrganismos recuperados em formulações detergentes por outros estudos⁽²⁶⁻²⁷⁾. Além destes, detectou-se ainda *Staphylococcus* spp. coagulase negativa em 5,3% das amostras, bem como outros cocos Gram positivos não identificados.

Bastonetes Gram positivos foram isolados nas alíquotas provenientes do produto de limpeza e, provavelmente, são decorrentes de contaminação do ambiente, uma vez que o recipiente de armazenamento do detergente enzimático não permaneceu tampado durante o uso.

Embora enterobactérias façam parte da microbiota do trato gastrointestinal, algumas espécies podem apresentar resistência a múltiplos antibióticos. Devido à gravidade das infecções causadas e às opções terapêuticas limitadas, bactérias pertencentes a essa família merecem atenção a fim de prevenir surtos após procedimentos endoscópicos⁽⁵⁾.

Dentre as enterobactérias identificadas, *Klebsiella* spp. foi apontada, no ano de 2013, como causadora de um surto que ocorreu em um hospital universitário alemão. Na ocasião, esse microrganismo foi isolado em 12 pacientes, sendo que seis deles tinham em comum o fato de terem sido submetidos a CPRE. A transmissão desse microrganismo foi relacionada às

falhas no processamento do duodenoscópio utilizado no procedimento⁽²⁸⁾. O mesmo ocorreu entre os anos de 2008 e 2009 em dois hospitais dos Estados Unidos, onde *Klebsiella pneumoniae* foi identificada em sete pacientes que também haviam sido submetidos a CPRE. Nestes casos, todas as clones eram resistentes ao Imipenem⁽²⁹⁾.

Pseudomonas spp., microrganismo recuperado em 63,3% das alíquotas referentes ao quinto reuso da solução de detergente enzimático, configura-se uma importante causa de infecções e surtos, especialmente em pacientes imunocomprometidos. É o patógeno mais comumente isolado em pacientes hospitalizados por mais de uma semana e é uma causa frequente de infecções relacionadas à assistência em saúde⁽³⁰⁾. Destaca-se ainda que, *Pseudomonas aeruginosa* tem sido o microrganismo mais reportado como responsável pela transmissão de infecção durante a endoscopia gastrointestinal⁽⁵⁾.

A contaminação do endoscópio por *P. aeruginosa* está associada principalmente às falhas no processamento do equipamento, à qualidade da água fornecida ao serviço de endoscopia e à secagem incorreta dos canais do endoscópio, uma vez que tal microrganismo apresenta predileção por ambientes úmidos^(1,31-32). Infecções pós procedimentos de endoscopia decorrentes de contaminação por *Pseudomonas* spp. incluem sepse, colangite, abscessos, pancreatites e pneumonia⁽⁵⁾.

No presente estudo, antes do primeiro uso da solução de detergente enzimático foram recuperados *Staphylococcus* spp. coagulase negativa e bastonetes Gram negativos não fermentadores. Infere-se que tais achados se apoiem na potencial contaminação do recipiente de armazenamento da solução, seja por meio da contaminação das mãos do profissional ou por uma limpeza inadequada. Esses achados corroboram com estudos que identificaram *Staphylococcus* spp. coagulase negativa como o microrganismo mais frequentemente isolado (44,5%) nas mãos dos profissionais de saúde avaliados⁽³³⁾.

Staphylococcus spp. coagulase negativa foi identificado em 10,5% das alíquotas coletadas após o quinto reuso. Esses microrganismos são considerados importantes patógenos em pacientes hospitalizados e ambulatoriais, e estão entre aqueles mais frequentemente isolados nos laboratórios de microbiologia clínica⁽³⁴⁾. Espécies pertencentes ao gênero vêm sendo associadas a processos infecciosos em pacientes que albergam dispositivos médicos internos ou implantados⁽³⁴⁻³⁵⁾.

A coleta de dados deste estudo foi realizada em um único serviço de saúde. No entanto, expressa uma realidade de grande parte dos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, que não dispõem de recursos humanos e financeiros suficientes, impactando na qualidade das práticas relacionadas ao processamento de produtos para saúde, sobretudo no que diz respeito aos

aparelhos endoscópicos. Nesse cenário, a reutilização do detergente enzimático é uma realidade de alto risco para o processamento dos endoscópios gastrointestinais, bem como de qualquer outro artigo médico hospitalar, por contribuir fortemente para a falha na limpeza e ser uma potencial fonte de surtos.

Considerando que a solução de detergente enzimático tem como objetivo reduzir a carga microbiana presente nos aparelhos endoscópicos a partir da desagregação da matéria orgânica, a reutilização promove efeito reverso, causando contaminação desses equipamentos, o que configura um potencial risco de falhas. Em caso de surtos, quando se busca encontrar a fonte da contaminação de microrganismos, a devida atenção pode não ser dada à reutilização ou uso incorreto.

A ocorrência de surtos e sua relação com o uso de tecnologias em saúde, como os procedimentos endoscópicos, têm chamado atenção especialmente após o surto americano ocorrido em 2015. Dessa forma, no ano de 2016, o Ecri Institute, organização sem fins lucrativos que se dedica a pesquisar os melhores recursos para o atendimento ao paciente, apontou como primeiro lugar em seu ranking anual, o risco para a segurança do paciente ao ser submetido a procedimentos endoscópicos em virtude das falhas decorrentes da limpeza e desinfecção destes equipamentos. Essa preocupação permaneceu como grande foco de atenção para os relatórios divulgados nos anos de 2017 e 2018⁽³⁶⁾.

Claramente, o processamento dos equipamentos endoscópicos é um grande desafio para os serviços, em virtude de seu design complexo, inúmeros canais estreitos, e por ser uma tarefa constituída por uma sequência que abrange mais de 100 etapas interligadas e dependentes umas das outras. Todas as etapas devem ser seguidas rigorosamente, uma vez que falhas em qualquer uma delas podem colocar em risco a segurança de todo o processo^(5,19,37). A utilização do detergente enzimático é apenas uma parte da etapa da limpeza, entretanto, quando empregada incorretamente pode vir a impactar negativamente todo o processo.

Nesse contexto é de extrema importância a atuação do enfermeiro. É ele quem deve desenvolver um protocolo institucional de processamento e uma ferramenta de verificação relacionada a efetividade do protocolo estabelecido. Além disso, o enfermeiro deve ser responsável pela criação e gerenciamento de um programa educacional que exponha à toda equipe a importância de se aderir às melhores práticas durante todo o processo.

Uma limitação deste estudo pode ser atribuída à ausência de informações relacionadas ao perfil de sensibilidade dos microrganismos recuperados. Entretanto, análises preliminares não evidenciaram a presença de bactérias resistentes aos antibióticos de última escolha. Todavia, os resultados expressam a realidade vivida pelos serviços de saúde, especialmente

nos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento. Relaciona-se ainda como limitação do estudo a dificuldade em trabalhar com amostras contendo detergente, uma vez que, o conservante presente na formulação inibe o crescimento bacteriano e altera a viabilidade dos microrganismos, tendo sido necessárias pesquisas e testes para encontrar o neutralizador ideal.

Conclusão

A média da carga microbiana recuperada nas soluções de detergente enzimático foi crescente ao longo dos reusos. Foi verificada valores médios superiores a 10⁶UFC por solução a partir da terceira utilização. Houve diferença significativa entre as médias após primeiro uso e após quinto reuso (valor-p de 0.011).

A contaminação por microrganismos Gram positivos foi sempre menor após a medida que o detergente enzimático foi reutilizado, ao contrário do que se observou com relação aos Gram negativos. *Pseudomonas* spp. o microrganismo isolado em maior frequência.

O adequado processamento dos aparelhos endoscópicos é um desafio para a equipe de enfermagem, dadas as dificuldades inerentes ao processo, devido ao design complexo do equipamento e ao grande número de etapas a serem seguidas. Este cenário pode ser considerado ainda pior nos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento, onde os serviços são geralmente limitados a processamento essencialmente manual. Além disso, em geral, os serviços contam com uma equipe de enfermagem composta por menos profissionais que o necessário, sendo que a sobrecarga de trabalho pode contribuir para a adesão insuficiente aos protocolos estabelecidos.

São inúmeras as orientações e etapas às quais o aparelho endoscópico deve ser submetido para que se alcance um processamento efetivo. É necessário que todas as recomendações sejam periodicamente revistas pela equipe de processamento, uma vez que cada ação realizada pode impactar fortemente os resultados a serem alcançados ao final do processo, sobretudo quando não desempenhadas ou conduzidas de maneira errada. Sugerem-se novas pesquisas direcionadas às análises quantitativas da carga microbiana presente no aparelho endoscópico antes e após a imersão no detergente enzimático reutilizado comparativamente ao detergente não utilizado a fim de consolidar os resultados apresentados nesse estudo.

Referências

1. Nelson DB, Barkun AN, Block KP, Burdick JS, Ginsberg GG, Greenwald DA, et al. Transmission of infection by gastrointestinal endoscopy. *Gastrointest Endosc* 2001; 54(6): 824-8. doi: [https://doi.org/10.1016/S0016-5107\(01\)70086-7](https://doi.org/10.1016/S0016-5107(01)70086-7)

2. Chapman W. The principles of decontamination in gastrointestinal endoscopy. *Br J Nurs*. 2010; 19(11):698-704. doi: <https://doi.org/10.12968/bjon.2010.19.11.48393>
3. World Gastroenterology Organization, World Endoscopy Organization. Desinfecção de Endoscópios – um enfoque sensível aos recursos. Practice Guidelines. [Internet]. 2011 Feb [cited Jul, 2018]. Available from: <http://www.worldgastroenterology.org/UserFiles/file/guidelines/endoscope-disinfection-portuguese-2011.pdf>
4. American Society for Gastrointestinal Endoscopy. Technologies for monitoring the quality of endoscope reprocessing. *Gastrointestinal Endoscopy*. 2014; 80(3):369-73. doi: <https://doi.org/10.1016/j.gie.2014.01.044>
5. Kovaleva J. Infectious complications in gastrointestinal endoscopy and their prevention. *Best Pract Res Clin Gastroenterol*. 2016; 30(5):689-704. doi: <https://doi.org/10.1016/j.bpg.2016.09.008>
6. Srinivasan A. Epidemiology and prevention of infections related to endoscopy. *Curr Infect Dis Rep*. [Internet]. 2003 [cited Jul, 2018];5(6):467-472. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14642186>
7. Kenters N, Huijskens EGW, Meier C, Voss A. Infectious diseases linked to cross-contamination of flexible endoscopes. *Endosc Int Open*. 2015; 3:259-65. doi: <http://dx.doi.org/10.1055/s-0034-1392099>
8. Center for Disease Control and Prevention (CDC). New Delhi-Metallo- β -lactamase-producing *Escherichia coli* Associated with endoscopic retrograde Cholangiopancreatography. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. [Internet]. 2014 [cited Jul, 2018];3;62(51-52):1051. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4663693/>
9. Muscarella LF. Risk of transmission of carbapenem resistant Enterobacteriaceae and related “superbugs” during gastrointestinal endoscopy. *World J Gastrointest Endosc*. 2014; 6(10):457-574. doi: <https://doi.org/10.4253/wjge.v6.i10.457>
10. Food and Drug Administration (FDA). Effective Reprocessing of Endoscopes used in Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography (ERCP) Procedures. FDA Executive Summary. [Internet]. 2015. [cited Jun 18, 2018]. Available from: <http://regulatorydoctor.us/wp-content/uploads/2015/07/Effective-Reprocessing-of-Endoscopes-Used-in-ERCP.pdf>
11. Muscarella LF. 'Updated' Guidance for the Prevention of Transmission of Carbapenem-Resistant Enterobacteriaceae ('CRE') and Other Related Multidrug-Resistant 'Superbugs' during Gastrointestinal Endoscopy. Rev A Second Edition. [Internet]. 2016. [cited Jul 15, 2018]. Available from: <http://nascecm.com.br/2014/wp-content/uploads/2017/03/Updated-guidance-for-the-Prevention-of-CRE...pdf>
12. Selhorst IS, Bub MBC, Girondi JBR. Protocolo de acolhimento e atenção para usuários submetidos a endoscopia digestiva alta e seus acompanhantes. *Rev Bras Enferm*. 2014, 67(4):575-580. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167.2014670412>
13. Bashaw MA. Guideline Implementation: Processing Flexible Endoscopes. *Aorn J*. 2016; 104(3):226-33. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aorn.2016.06.018>
14. Beleihoff U, Biering H, Blum R, Brljak J, Cimbro M, Dumonceau JM, et. al. ESGE–ESGENA Reprocessing of flexible endoscopes and endoscopic accessories used in gastrointestinal endoscopy: Position Statement of the European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) and European Society of Gastroenterology Nurses and Associates (ESGENA) – Update 2018. *Endoscopy*. 2018; 50:1205–34. doi: <https://doi.org/10.1055/a-0759-1629>
15. Beleihoff U, Neumann CS, Rey JF, Biering H, Blum R, Schmidt V, et. al. ESGE–ESGENA Guideline for quality assurance in reprocessing: Microbiological surveillance testing in endoscopy. [Internet] 2007 [cited Jun 17, 2018];39:175–181. Available from: https://www.esge.com/assets/downloads/pdfs/guidelines/2007_quality_assurance_in_reprocessing.pdf
16. Ministério da Saúde (BR). Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 55, 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*. [Internet] 2011 [Acesso 16 jun 2018]. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3153268/RDC_55_2012.pdf/719da261-765e-4d51-a7c2-62c69262c9b1?version=1.0
17. American Society for Gastrointestinal Endoscopy. Multisociety guideline on reprocessing flexible gastrointestinal endoscopes: 2011. *Gastrointestinal Endoscopy*. [Internet]. 2011 [cited May 17, 2018]; 73(6). Available from: https://www.asge.org/docs/default-source/education/practice_guidelines/doc-reprocessingendoscopes.pdf
18. 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: <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2014.12.018>
19. Alfa MJ. Current issues result in a paradigm shift in reprocessing medical and surgical instruments. *Am J Infect Control*. 2016; 44(5Suppl):e41-5. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2016.01.020>
20. Petersen BT, Cohen CJ, Hambrick RD, Buttar N, Greenwald DA, Buscahli JM, et al. Multisociety guideline on reprocessing flexible GI endoscopes: 2016 update. *Gastrointestinal Endoscopy*. [Internet]. 2016 [cited May 16, 2018] Available from: https://www.sgna.org/Portals/0/MS_guideline_reprocessing_GI_endoscopes.pdf
21. 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: <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2014.07.029>
22. 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: <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2003.10.009>
23. McCafferty CE, Aghajani MJ, Abi-Hanna D, Gosbell IB, Jensen SO. An update on gastrointestinal endoscopy-associated infections and their contributing factors. *Annals Clin Microbiol Antimicrobials*. 2018; 17:36. doi: <https://doi.org/10.1186/s12941-018-0289-2>
24. Neves MS, Silva MG, Vetura GM, Cortes PB, Duarte RS, Souza HS. Effectiveness of current disinfection procedures against biofilm on contaminated GI endoscopes. *Gastrointestinal Endoscopy*. 2016; 83(5):944-53. doi: <https://doi.org/10.1016/j.gie.2015.09.016>
25. Vickery K, Pajkos A, Cossart YE. Evaluation of the effectiveness of decontamination of dental syringes. *Br Dental J*. [Internet]. 2000 [cited Jul 15, 2018];189:620-4. Available from: <https://www.nature.com/articles/4800847>
26. Werry C, Lawrence JM, Sanderson PJ. Contamination of detergent cleaning solutions during hospital cleaning. *J Hosp Infect*. 1998; 11(1):44-9. doi: [https://doi.org/10.1016/0195-6701\(88\)90038-2](https://doi.org/10.1016/0195-6701(88)90038-2)
27. Bugno A, Buzzo AA, Pereira TC. Evaluation of the microbiological quality of sanitizing products for use in cleaning. *Braz J Pharmaceutical Sci*. [Internet]. 2003 [cited Jul 17, 2018];39(3)335:40. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/rbcf/v39n3/13.pdf>
28. Kola A, Piening B, Pape UF, Schlieker WV, Kaase M, Geffers C, et al. An outbreak of carbapenem-resistant OXA-48 – producing *Klebsiella pneumoniae* associated to duodenoscopy. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2015; 4:8. doi: <https://doi.org/10.1186/s13756-015-0049-4>
29. Alrabaa SF, Nguyen P, Sanderson R, Baluch A, Sandin RL, Kelker D, et al. Early identification and control of carbapenemase-producing *Klebsiella pneumoniae*, originating from contaminated endoscopic equipment. *Am J Infect Control*. 2013; 41(6):562-4. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2012.07.008>
30. Friedrich M. *Pseudomonas aeruginosa* Infections. [Internet]. 2017 [cited Jul 18, 2018] Available from: <https://emedicine.medscape.com/article/226748-overview>.
31. Hong KH, Lim YJ. Recent Update of Gastrointestinal Endoscope Reprocessing. *Clin Endosc*. 2013; 46(3):267-73. doi: <https://doi.org/10.5946/ce.2013.46.3.267>
32. World Health Organization; Pan American Health Organization Decontamination and Reprocessing of Medical Devices for Health-care Facilities. [Internet]. 2016 [cited Jun 15, 2018] Available from: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/250232/1/9789241549851-eng.pdf>
33. Custódio J, Alves JF, Silva FM, Dolinger EJO, Santos JGS, Brito DD. Microbiological evaluation of the hands of health professionals of a private hospital in Itumbiara, Goiás, Brazil. *Rev Ciênc Méd Campinas*. [Internet]. 2009 [cited Jul 17, 2018];18(1):7-11. Available from: <http://seer.sis.puc-campinas.edu.br/seer/index.php/cienciasmedicas/article/viewFile/649/629>
34. Bannerman TL. *Staphylococcus, Micrococcus, and other catalase-positive cocci that grow aerobically*. Manual of Clinical Microbiology. Washington DC: ASM Press; 2003. p. 384-404. doi: <https://doi.org/10.1128/9781555816728.ch19>
35. Eiff CV, Peters G, Heilmann C. Pathogenesis of infections due to coagulase-negative staphylococci. *Lancet Infect Dis*. 2002; 2(11):677-85. doi: [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(02\)00438-3](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(02)00438-3)
36. Ecri Institute. Top 10 Health Technology Hazards for 2018. [Internet] 2017. [cited May 21, 2018]. Available from: https://www.ecri.org/Resources/Whitepapers_and_reports/Haz_18.pdf
37. American Society for Gastrointestinal Endoscopy. Technologies for monitoring the quality of endoscope reprocessing. *Gastrointest Endosc*. 2014; 80(3):369-73. doi: <https://doi.org/10.1016/j.gie.2014.01.044>.


Recebido: 05.01.2019

Aceito: 01.08.2019

Autor correspondente:

Maria Letícia de Miranda Mati

E-mail: mleticiamati@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-9272-641X>

Copyright © 2019 Revista Latino-Americana de Enfermagem

Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons CC BY.

Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original. É a licença mais flexível de todas as licenças disponíveis. É recomendada para maximizar a disseminação e uso dos materiais licenciados.