

Validação do protocolo de limpeza manual dos instrumentais videolaparoscópicos em hospital universitário

Validation of the manual cleansing protocol for videolaparoscopy instruments at a university hospital

Validación del protocolo de limpieza manual de los instrumentos de videolaparoscopia en un hospital universitario

Adriana Cristina de Oliveira¹, Cecília de Oliveira Carvalho Faria², Rosângela Oliveira Santos³, Vanda Custódia Felipe Manoel⁴, Ivone Coutinho Mussel⁵, Adriana Oliveira de Paula⁶

RESUMO: Objetivo: Validar o protocolo de limpeza dos instrumentais utilizados em procedimentos videolaparoscópicos. **Métodos:** Tratou-se de um estudo transversal, realizado em um hospital universitário. Utilizaram-se o teste para detecção de proteína e adenosina trifosfato a fim de se avaliar a limpeza. Adotou-se como parâmetro de limpeza a recuperação de até 200 unidades relativas de luz (RLU). **Resultados:** Obteve-se resultado negativo do resíduo de proteína para todos os itens. Para o teste de detecção de adenosina trifosfato, a leitura de RLU foi inferior a 200 para os itens de menor complexidade. Enquanto que, para os de maior, ela foi acima do esperado em quatro itens, fato que evidenciou a necessidade de revisão do protocolo. Após isso, os testes de adenosina trifosfato foram repetidos, alcançando redução da leitura de RLU e validação do protocolo. **Conclusão:** O processamento do material de produtos para a saúde envolve análises crítica e reflexiva, além de conhecimento e poder de decisão.

PALAVRAS-CHAVE: Reutilização de Equipamento. Instrumentos Cirúrgicos. Infecção Hospitalar. Contaminação de Equipamentos.

ABSTRACT: Objective: To validate the cleansing protocol for reprocessing videolaparoscopy instruments. **Methods:** It was a cross-sectional study carried out in a university hospital. Adenosine triphosphate and protein detection tests were used to evaluate cleansing. As a parameter for cleansing, the recovery of 200 relative light units (RLU) was adopted. **Results:** The test for residual protein showed a negative result for all items. The adenosine triphosphate results for low-complexity materials were lower than 200 RLU for all items. For major complex items, the reading of RLU was higher than expected in four items, a fact that highlighted the need for revising the protocol. After doing so, the adenosine triphosphate tests were repeated, achieving a reduction in RLU reading and validation of the protocol. **Conclusions:** Reprocessing healthcare products involves critical and reflective analyses, as well as knowledge and decision-making.

KEYWORDS: Equipment Reuse. Surgical Instruments. Cross Infection. Equipment Contamination.

RESUMEN: Objetivo: Validar el protocolo de limpieza de instrumentos utilizados en la videolaparoscopia. **Métodos:** Se trató de un estudio transversal en un hospital universitario. Se utilizaron para evaluar la limpieza la prueba de la proteína y el trifosfato de adenosina. Se adoptó como parámetro para limpieza una recuperación en la lectura de hasta 200 unidades referentes a luz (RLU). **Resultados:** Se obtuvo un resultado negativo para los residuos de la proteína en todos los instrumentos. La detección de ATP fue inferior a 200 RLU en todos los elementos de baja complejidad. Para los artículos de mayor complejidad, la lectura de RLU fue mayor que lo esperado en cuatro ítems. Este hecho puso de relieve la necesidad de revisar el protocolo. Después de eso, las pruebas ATP se repitieron, logrando reducción en la lectura de RLU y validación del protocolo. **Conclusión:** El reprocesamiento de los productos para salud implica en un análisis crítico y reflexivo, así como en el conocimiento y poder de decisión.

PALABRAS CLAVE: Equipo Reutilizado. Instrumentos Quirúrgicos. Infección Hospitalaria. Contaminación de Equipos.

¹Pós-doutora pela Universidade de Nova York; Coordenadora do Núcleo de Estudos e Pesquisa em Infecção Relacionada ao Cuidar em Saúde (NEPIRCS/CNPq); Professora-Associada do Departamento de Enfermagem Básica da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Belo Horizonte (MG), Brasil. Avenida Alfredo Balena, 190, sala 200 – CEP: 30130-100 – Belo Horizonte (MG), Brasil – E-mail: adrianaoliveira@gmail.com

²Especialista em Vigilância e Controle das Infecções; Enfermeira da Central de Material e Esterilização do Hospital das Clínicas da UFMG – Belo Horizonte (MG), Brasil. E-mail: cecilia@hc.ufmg.br

³Especialista em Transplantes de Órgãos; Enfermeira Coordenadora da Central de Material e Esterilização do Hospital das Clínicas da UFMG – Belo Horizonte (MG), Brasil. E-mail: zaniols@hotmail.com

⁴Especialista em Vigilância e Controle das Infecções; Enfermeira da Central de Material e Esterilização do Hospital das Clínicas da UFMG – Belo Horizonte (MG), Brasil. E-mail: vandacfm@ig.com.br

⁵Especialista em Vigilância e Controle das Infecções e Especialista em Centro Cirúrgico, Recuperação Pós-anestésica e Central de Material e Esterilização pela Sociedade Brasileira de Enfermeiros de Centro Cirúrgico e Central de Material e Esterilização (SOBECC); Enfermeira da Central de Material e Esterilização do Hospital das Clínicas da UFMG – Belo Horizonte (MG), Brasil. E-mail: ivonecme@yahoo.com.br

⁶Enfermeira; Doutoranda pela Escola de Enfermagem da UFMG; Bolsista pela Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de Minas Gerais (Fapemig) – Belo Horizonte (MG), Brasil. E-mail: bhdedis@yahoo.com.br

Introdução

A videolaparoscopia representa um dos maiores avanços na área da cirurgia nos últimos tempos. Vista inicialmente com muitas críticas e desconfianças, tornou-se, gradualmente, mais aceita, devido às evidentes vantagens, inclusive a rápida recuperação do paciente e redução dos custos^{1,2}.

Até os anos de 1980, a visão do laparoscópio era direta e restrita ao operador. Dessa forma, as operações complexas não podiam ser realizadas e a laparoscopia era pouco popular. Em 1986, com o desenvolvimento de um sistema de microcâmeras acopladas ao laparoscópio, a imagem intracavitária passou a ser transmitida para um monitor, permitindo o acompanhamento do procedimento por toda a equipe^{3,4}.

A partir desse avanço, a videolaparoscopia foi adquirindo credibilidade e procedimentos que antes eram inimagináveis por via laparoscópica e passaram a ser executados com total segurança. Em poucos anos, multiplicaram-se as empresas produtoras de equipamentos e instrumentais de cirurgia laparoscópica, em função da explosiva demanda de profissionais da área médica com intenção de adquirir e/ou renovar seu arsenal. Enfim, a técnica se difundiu no final da década de 1980, chegando ao Brasil em 1991, tornando-se hoje prática comum nos hospitais⁴.

A videolaparoscopia é considerada uma importante inovação tecnológica, que exige equipamentos delicados, de alto custo, conformação complexa e que atendam às técnicas cirúrgicas diferentes daquelas empregadas nos procedimentos cirúrgicos convencionais⁵.

Em relação aos acessórios para o procedimento videolaparoscópico, o mercado dispõe de instrumental permanente e uso único. Os permanentes são delicados, totalmente desmontáveis, o que permite o processamento, entretanto são de elevado custo. Os descartáveis não podem ser desmontados e não permitem o processamento, devido à impossibilidade da realização de uma limpeza segura, e ainda possuem alto custo⁶.

Segundo a *Association for the Advancement of Medical Instrumentation* (AAMI), o *design* de um produto para a saúde é um fator importante que interfere na efetividade do processo de limpeza, tanto manual quanto automatizado. São considerados artigos difíceis de limpar aqueles que apresentam lúmen longo e estreito (1 m de comprimento e 1 mm de diâmetro), múltiplos canais internos, válvulas, frestas, articulações, superfícies rugosas, irregulares ou porosas, braçadeiras que não podem ser abertas, peças de metal com encaixes complexos, pinças não desmontáveis, junções de bainhas, empunhadeiras, conexões do tipo *luer-lock*, ângulos etc. Grande parte dos instrumentais laparoscópicos são considerados difíceis de limpar, por apresentarem muitas das características citadas como dificultadoras do processo de limpeza⁷.

Para a limpeza manual, principalmente dos instrumentos laparoscópicos, a padronização do processo deve ser uma meta a ser alcançada, pois mesmo ainda existindo desafios para aquela de artigos críticos, ela continua sendo a fase

mais vulnerável do processamento de materiais e, portanto, a que exige maior controle e atenção⁸.

Um exemplo da importância da limpeza se refere ao pressuposto fundamental de que esta deva atingir o instrumental em todas as suas partes, reentrâncias e lumens. Caso não seja possível o alcance de todas as áreas a partir da sua desmontagem, riscos potenciais para os pacientes podem ser exemplificados, tal como a presença dos resíduos de matéria orgânica devido à dificuldade de limpeza em função da conformidade dos artigos.

A partir de tais considerações, a Diretoria Colegiada da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) recomenda a elaboração, validação e implantação de protocolos de processamento e ainda reafirma que a segurança dos produtos é de responsabilidade dos estabelecimentos de saúde que reutilizam os artigos ou mesmo da empresa prestadora dos serviços de processamento⁹.

Como a limpeza é parte integrante do processo, é indiscutível a necessidade de implantação e qualificação deste processo. Além disso, sendo esta uma etapa fundamental para o processamento do instrumental, a sua validação é vital para o alcance da desinfecção ou esterilização de forma eficiente e eficaz e, sobretudo, devido à probabilidade da persistência da sujidade interferir no processo de inativação do micro-organismo, limitando a difusão do agente esterilizante^{9,10}.

Diante da relevância da temática, este estudo objetivou validar o protocolo de limpeza manual de instrumentais utilizados em procedimentos videolaparoscópicos com a utilização dos marcadores de proteína e adenosina trifosfato (ATP) em uma central de material e esterilização (CME) de um hospital universitário.

Métodos

Tratou-se de um estudo do tipo transversal, realizado na CME de um hospital universitário de Minas Gerais.

Esta CME está inserida em um complexo hospitalar público, de grande porte, de cuidados terciários, que realiza atividades de ensino, pesquisa e assistência, sendo referência nos sistemas municipal e estadual de saúde no atendimento aos pacientes portadores de patologias de média e alta complexidade. A CME tem 700 m² de área física, e cerca de 90 funcionários da enfermagem faziam parte de seu quadro funcional, durante a realização do estudo, sendo cinco enfermeiras. Além dos processos de limpeza e desinfecção, conta com três de esterilização — vapor saturado sob pressão, plasma de peróxido de hidrogênio e óxido de etileno — para atender não só a demanda do hospital, como a dos ambulatórios com suas especialidades clínicas, ambulatório de pequenas cirurgias e outros anexos.

Cinco *kits* de instrumental básico para cirurgias do aparelho digestivo utilizados na instituição compuseram a amostra de material testado. Eles foram separados em peças de conformação de menor e maior complexidade, conforme mostra o Quadro 1.

Quadro 1. Distribuição das peças que compõem os *kits* de instrumental básico para cirurgias do aparelho digestivo, de acordo com o tipo de limpeza exigida, Belo Horizonte (2012).

Peças com conformação de menor complexidade	Peças com conformação de maior complexidade
1 pinça Maryland	1 agulha de Veress
1 tesoura	1 aspirador
2 pinças Grasper	
1 hook	
1 pinça jacaré	
1 pinça Winter	
1 clipador	
1 cabo para eletrocirurgia	
1 pinça fenestrada intestinal	
1 redutor	
1 conexão para CO ₂	
1 ótica de 30° (preparada avulsa)	
2 trocartes de 5 mm e 1 de 10 mm	

Foram escolhidos para o teste de superfície os itens com conformação não complexa (sendo excluídos o *hook* e o cabo para eletrocirurgia); para o teste dos itens de maior complexidade, foram selecionadas a agulha de Veress (por sua conformação complexa e difícil limpeza) e o aspirador (pelo contato direto com secreções corpóreas durante o ato operatório), sendo excluída a conexão para CO₂.

De acordo com a rotina da instituição, após o ato cirúrgico, o instrumentador do Centro Cirúrgico fez a desmontagem de todo o material, umedecendo-o em compressa embebida em água e colocando-o em um recipiente com tampa. Em seguida, este material foi encaminhado à CME para sua devida conferência e posterior limpeza conforme o protocolo estabelecido.

Após a conferência dos itens que compõem o *kit*, realizou-se o pré-enxague em água corrente fria. Os instrumentais foram imersos em solução de detergente enzimático pelo tempo de ação recomendado pelo fabricante. A escovação foi feita em todos os itens, seguida do enxágue abundante, sendo que artigos com lúmen foram submetidos àquele com água sob pressão. Posteriormente, todos os itens foram secos, um a um, e a limpeza foi inspecionada com o auxílio de uma lupa. Na presença de matéria orgânica ou resíduos, os artigos foram rejeitados, retornando ao início do procedimento. Ressalta-se que a limpeza do instrumental laparoscópico foi realizada pela equipe de enfermagem, devidamente treinada e responsável por esta função na CME.

A coleta de material para ser analisado foi realizada pelas enfermeiras autoras deste estudo, utilizando-se a

técnica asséptica, com uso de campos, bandejas e frascos estéreis, para evitar possíveis interferências ou erros de leitura. Foram adicionadas quatro gotas de água bidestilada na ponta do *swab*, em seguida este foi friccionado ao longo dos artigos. Cada *swab* de coleta foi então recolocado na ampola plástica, fechado, homogeneizado e incubado na temperatura de 55°C por 15 minutos.

Foram utilizados o *Clean-Trace Surface Protein High Sensity* (Protect M) 3M, *Clean Trace Surface ATP* 3M (específicos para superfícies) e o *Clean Trace Water ATP Total* (específico para canulados) para validação da limpeza. O material empregado para verificar a presença de proteína nos artigos foi o 3M *Clean Trace Surface Protein High Sensitivity*, um teste rápido para detectar proteína por meio da reação de Biureto, que ocorre pela mudança de cor quando detectados até 3 µg de proteína. A leitura foi realizada com auxílio da incubadora (3M *Clean Trace*). Esta análise baseia-se nas pontes de ligações peptídicas formadas entre proteínas, em condições alcalinas, que irão formar um complexo entre íons cobre (Cu²⁺), reduzindo-os. Um reagente químico chamado ácido bicínico (BCA) então forma outro complexo com as proteínas e reduz os íons cobre (Cu⁺), causando a mudança de cor¹¹.

A leitura se fez por comparação colorimétrica. Os resultados possíveis de leitura foram apresentados para análise e interpretação no corpo da ampola e, ao final do período de incubação (15 minutos), a comparação ou leitura foi realizada. Se o teste permanecesse verde, significaria que a superfície do artigo ou estava livre de proteína ou possuía uma quantidade inferior àquela detectável pelo teste. Já se ele se tornasse cinza ou roxo, isto indicaria que havia resíduos de proteína na superfície, o que demonstraria que a limpeza não foi efetiva¹¹.

Os monitores de limpeza *Clean Trace Surface ATP* e o *Clean Trace Water ATP Total* detectam o nível de contaminação por meio das moléculas de ATP, que é uma das principais fontes de energia de células orgânicas intactas. Quanto maior o número de células e/ou atividade celular, maior a quantidade de moléculas de ATP e a emissão de luz detectável por uma reação de bioluminescência. Para os itens de menor complexidade, empregou-se o teste *Clean Trace Surface ATP*. Para o restante dos itens (agulha de Veress e aspirador), devido à complexidade destes, foi utilizado o *Clean Trace Water ATP Total*.

Durante a coleta com o *swab* e a ativação do teste, a amostra foi colocada em contato com a enzima *luciferin luciferase*, a qual reage com o ATP e produz luz. Esta é mensurada pelo *Clean Trace NG* luminômetro e o resultado é mostrado em unidades relativas de luz (RLU) em poucos segundos. Quanto mais ATP presente na amostra, maior a quantidade de luz emitida e maior o valor em RLU.

Adotou-se como parâmetro de aceitação da limpeza como adequada a recuperação por meio da leitura de até 200 RLU, apesar de não existir um consenso dos limites de leitura de RLU para artigos críticos¹¹. Os dados foram apresentados de forma descritiva, em tabelas.

Resultados

Os cinco *kits* de material laparoscópico que compuseram a amostra deste estudo foram usados em procedimentos de videocirurgia (cirurgia geral) no Centro Cirúrgico da instituição do estudo. Após recebimento, conferência e inspeção do material na CME ao processamento e retorno ao início do processo para aqueles que ainda continham algum tipo de sujidade, o procedimento de validação da limpeza foi iniciado.

Para os testes do resíduo de proteína (*Clean-Trace Surface Protein High Sensitivity*), todos os instrumentais avaliados apresentaram resultado negativo, indicando ausência de proteínas. Assim, considerou-se que a limpeza de superfície ocorreu de forma eficaz, segundo este teste.

Para os itens de menor complexidade, foram avaliados 55 instrumentais ou peças; enquanto que para os de maior, 10 instrumentais ou peças foram avaliados (uma agulha de Veress e um aspirador de cada um dos cinco *kits* que compuseram a amostra). Os resultados de ATPmetria para os itens avaliados encontram-se na Tabela 1.

Conforme observado na Tabela 1, a agulha de Veress foi o único instrumental considerado contaminado após

o processo de limpeza, sendo este resultado encontrado em quatro dos cinco *kits* testados.

Dessa forma, a validação/qualificação do protocolo de limpeza não foi alcançada, pois a leitura de RLU de um dos itens de maior complexidade (agulha de Veress) foi acima do esperado em 40% deles. Evidenciou-se, então, a necessidade de alteração do protocolo de limpeza apenas para os itens de maior complexidade, considerando que para os demais a leitura de RLU foi aceitável.

Na etapa de limpeza destes, o protocolo foi alterado, tendo a seguinte leitura: após a limpeza com escova, fazer três jatos de solução enzimática utilizando seringa de 20 mL, garantindo o preenchimento do lúmen e deixando agir pelo tempo recomendado pelo fabricante¹¹.

Após a alteração do protocolo e nova limpeza nos itens que tiveram leitura de RLU elevada, os testes de ATPmetria foram repetidos nos mesmos itens, havendo redução da leitura de RLU e ocorrendo então melhoria na qualidade da limpeza, conforme mostra a Tabela 2.

Após os resultados favoráveis em relação ao novo protocolo de limpeza para os itens de maior complexidade, a limpeza dos instrumentais laparoscópicos na instituição foi validada.

Tabela 1. Resultados das leituras em Unidades Relativas de Luz obtidas dos itens analisados após limpeza para os testes *Clean Trace Surface ATP* e o *Clean Trace Water ATP Total*, Belo Horizonte (2012).

Item	Resultados (em RLU)					Média
	1° kit	2° kit	3° kit	4° kit	5° kit	
Teste de ATP de superfície						
Pinça Maryland	45	77	86	51	68	65,4
Tesoura	68	45	67	45	65	58
Pinça Grasper	76	51	87	43	40	59,4
Clipador	57	62	72	56	64	60,2
Pinça Winter	88	48	75	71	77	71,8
Pinça jacaré	67	59	83	77	65	70,2
Pinça fenestrada intestinal	63	75	61	47	45	58,2
Trocarte de 5 mm	55	66	74	50	58	58,6
Trocarte de 10 mm	58	89	76	55	65	68,6
Redutor	61	85	69	52	71	67,6
Ótica 30°	60	43	67	40	44	50,8
Teste de ATP para canulados						
Agulha de Veress	50	267	400	290	295	260,4
Aspirador	188	175	200	87	168	143,6

ATP: Adenosina Trifosfato; RLU: Unidades Relativas de Luz.

Tabela 2. Resultados das leituras em Unidades Relativas de Luz obtidas da Agulha de Veress após limpeza, Belo Horizonte (2012).

Item	Resultados (em RLU)					Média
	1° kit	2° kit	3° kit	4° kit	5° kit	
Agulha de Veress	50	45	40	47	58	48

RLU: Unidades Relativas de Luz.

Discussão

A Resolução nº 15, de 15 de março de 2012 sobre requisitos de boas práticas para o processamento de produtos para saúde, caracteriza a validação como sendo um processo estabelecido por evidências documentadas que comprovam que uma atividade específica apresenta conformidade com as especificações predeterminadas e atende aos requisitos de qualidade. Portanto, qualificar protocolos de processamento estabelecidos é o passo inicial para a validação dos mesmos⁹.

No presente estudo, obteve-se a validação do protocolo de limpeza dos instrumentais de cirurgia por videolaparoscopia após sua alteração, seguindo as etapas propostas pela Associação Paulista de Estudos e Controle de Infecção Hospitalar (APECIH), a qual reporta que, ao término de qualquer processo de produção, deve haver a verificação do alcance dos resultados, a qual consiste em:

- observação criteriosa do processo de limpeza, a fim de garantir que o protocolo foi seguido completamente, isto é, sem variação pelos trabalhadores que estão envolvidos no processo; e
- realização da validação e aplicação de metodologias de verificação que garantam níveis de limpeza consistentes⁸.

A verificação pode ser considerada consistente, uma vez que foi construído um protocolo detalhado do processo de limpeza, com base no referencial relacionado às validações de processo ou em recomendações institucionais. Ainda, fez-se a verificação de contaminantes residuais depois da realização do protocolo estabelecido.

Em 2003, a *Association for the Advancement of Medical Instrumentation* estabeleceu alguns marcadores do processo de limpeza, por meio da mensuração de componentes residuais, a saber: detecção de proteína, carboidrato, hemoglobina, lipídeos, sódio, endotoxina e carga microbiana. Com o desenvolvimento das pesquisas, os parâmetros de referência para artigos considerados limpos estão sendo estabelecidos para os diferentes produtos para a saúde^{7,8}.

Ressalta-se que os protocolos de processamento, ao serem estabelecidos, devem considerar a complexidade dos artigos. Para aqueles que apresentam um *design* diferenciado com lumens, conexões, cremalheiras etc., o protocolo de limpeza deve ser estabelecido levando tais características em consideração. Para a limpeza de pinças de videocirurgia, indica-se o emprego dos jatos de seringa com detergente enzimático para preenchimento dos lumens e adequada limpeza, o que não contemplava o protocolo¹².

Os resultados relatados neste estudo evidenciam que a limpeza dos itens de maior complexidade deve ser realizada de forma criteriosa, com acessórios adequados, ação de detergente enzimático de forma eficaz (de acordo com as recomendações do fabricante) e, principalmente, seguindo um protocolo bem estabelecido.

O uso dos marcadores de limpeza já foi amplamente estudado e aplicado na indústria alimentícia. Seu emprego

no ambiente hospitalar para qualificação dos processos de limpeza ainda é recente e há pouca produção científica sob essa ótica. A maior parte dos estudos se refere ainda à limpeza do ambiente hospitalar¹³⁻¹⁵.

Contudo, algumas investigações indicam que a avaliação da bioluminescência do ATP pode ser considerada um método válido para avaliar e validar o processo de limpeza¹⁶. Oferece a oportunidade de obter resultados rápidos, em menos de dois minutos, e objetivos, sem a necessidade de equipamentos laboratoriais especializados. Ainda, é um método sensível para detecção de resíduos orgânicos e pouco sensível para indicar as células bacterianas viáveis¹⁷. Entretanto, poucos estudos testam uma padronização para o valor de RLU necessário a fim de validar a leitura e considerar o produto limpo.

Os achados do presente trabalho permitem reflexões diversas sobre a qualificação do material e a importância da atuação crítica e reflexiva do enfermeiro da CME como articulador do processo de qualificação do processamento de materiais.

Conclusão

A validação foi alcançada após a mudança do protocolo de limpeza para artigos de maior complexidade. Assim, ele foi então considerado adequado para o processamento dos artigos de videocirurgia. Desta forma, este estudo evidencia que o trabalho para a reutilização de produtos para a saúde envolve análise crítica e reflexiva, conhecimento e poder de decisão.

Espera-se que esta pesquisa possa contribuir para a sistematização do processamento, a padronização de normas e rotinas de limpeza dos materiais de videocirurgia e a educação permanente dos profissionais de saúde. Além disso, almeja-se que possibilite uma reutilização segura na assistência aos pacientes, minimizando a ocorrência de eventos adversos, tais como reações pirogênicas e endotóxicas.

Referências

1. Camargo TC, Rocha CDPA, Graziano KU. Esterilização pelo vapor dos instrumentos laparoscópicos previamente montados. *Acta Paul Enferm.* 2008;3(21):493-7.
2. Gunnarsson C, Rizzo JA, Hochheiser L. The effects of laparoscopic surgery and nosocomial infections on the cost of care: evidence from three common surgical procedures. *Value Health.* 2009;12(1):47-54.
3. Parra OM. Fundamentos da cirurgia videolaparoscópica. 1 ed. São Paulo: Atheneu; 2006. 170p.
4. Nasi A, Domene CE, Santo MA, Pinotti HW. Equipamentos e instrumental. In: Pinotti HW, Domene CE. *Cirurgia vídeo laparoscópica*. 1 ed. São Paulo: Robe Editorial; 1993. Capítulo 6, p. 73-87.
5. Pereira MCO. Eventos adversos relacionados a assistência de enfermagem transoperatória de vídeo cirurgia [dissertação]. São Paulo: Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo; 2001.
6. Camargo TC. Eficácia da esterilização a vapor de instrumental laparoscópico montado versus desmontado: um estudo experimental [dissertação]. São Paulo: Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo; 2007.

7. Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI). Technical Information Report n. 30. A compendium of process, materials, tests methods and acceptance criteria for cleaning reusable medical devices. Arlington, Virginia: AAMI; 2011. 15p.
8. Ribeiro SMCP. Limpeza. In: Padovese MC, Graziano KU (Coord). Limpeza, desinfecção e esterilização de artigos em serviços de saúde. São Paulo: APECIH – Associação Paulista de Estudos e Controle de Infecção Hospitalar. A compendium of process, materials, tests methods and acceptance criteria for cleaning reusable medical devices. 2010, capítulo 3, p. 57-82.
9. Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução – RDC nº 15 de 15 de março de 2012. Dispõe sobre requisitos de boas práticas para o processamento de produtos para saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília; 2012.
10. Ribeiro FN, Fernandes AT, Lacerda RA. Infecção do sítio cirúrgico. In: Lacerda RA (Org.). Controle de infecção em centro cirúrgico: fatos, mitos e controvérsias. São Paulo: Ateneu; 2003. p. 69-84.
11. Alfa MJ. Monitoring flexible endoscope channels to assure cleaning. Presented at the 7th International Symposium of Sterilization & Hospital Infection Control. São Paulo, Brazil. July 30 – August 1; 2010.
12. Brasil. Ministério da Saúde. Princípios básicos para a limpeza de instrumental cirúrgico em serviços de saúde. Brasília. [citado 15 Jan. 2010]. 2009. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/controle/Alertas/2009/informe_tecnico_1.pdf
13. Sherlock O, O’Connell N, Creamer E, Humphreys H. Is it really clean? An evaluation of the efficacy of four methods for determining hospital cleanliness. *J Hosp Infect.* 2009;72(2):140-6.
14. Griffith CJ, Obee P, Cooper RA, Burton NF, Lewis M. The effectiveness of existing and modified cleaning regimens in a Welsh hospital. *J Hosp Infect.* 2007;66(4):352-9.
15. Boyce JM, Havill NL, Havill HL, Mangione E, Dumigan DG, Moore BA. Comparison of fluorescent marker systems with 2 quantitative methods of assessing terminal cleaning practices. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2011;32(12):1187-93.
16. Heathcote R, Stadelmann B. Measuring of ATP bioluminescence as a mean of assessing washer disinfectant performance and potentially as a mean of validating the decontamination process. *Healthcare Infect.* 2009;14(4):147-51.
17. Alfa MJ, Fatima I, Olson N. The adenosine triphosphate test is a rapid and reliable audit tool to assess manual cleaning adequacy of flexible endoscope channels. *Am J Infect Control.* 2013;41(3):249-53.