

# Identificação e análise da prática de esterilização do instrumental laparoscópico montado

Identification and analysis of the sterilization practice of assembled laparoscopic instruments

*Identificación y análisis de la práctica de esterilización de los instrumentales laparoscópicos montados*

Tamara Carolina de Camargo<sup>1</sup>, Aline Santana Feitosa<sup>2</sup>, Kazuko Uchikawa Graziano<sup>3</sup>

**RESUMO: Objetivo:** Identificar e analisar as práticas relacionadas à esterilização do instrumental laparoscópico montado, segundo os métodos empregados. **Método:** Os dados foram coletados por meio de um questionário aplicado no 10º Congresso Brasileiro de Enfermagem em Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização, que ocorreu em julho de 2011. Utilizou-se a técnica de amostragem não probabilística por conveniência, de acordo com a disponibilidade dos sujeitos da pesquisa, com recrutamento por abordagem pessoal à entrada do evento. **Resultados:** A amostra compôs-se de 263 profissionais de enfermagem. Contrariando as recomendações clássicas, 37% dos serviços de saúde esterilizam o instrumental laparoscópico montado, utilizando autoclave (22%), gás plasma de peróxido de hidrogênio (10%), óxido de etileno (4%), vapor à baixa temperatura e formaldeído (1%). **Conclusão:** Os princípios do calor latente e da condução térmica conferem, *a priori*, possibilidade teórica de segurança para a autoclavagem dos materiais montados, teorização esta não aplicável para os métodos gasosos à baixa temperatura.

**PALAVRAS-CHAVE:** Esterilização. Instrumentos Cirúrgicos. Laparoscopia. Enfermagem.

**ABSTRACT: Objective:** To identify and analyze practices related to the sterilization of assembled laparoscopic instruments, following the methods employed. **Method:** Data were collected through a questionnaire at the 10<sup>th</sup> Brazilian Congress of Nursing in Surgical Center, Anesthetic Recovery and Center of Materials and Sterilization, which was carried out in July 2011. We used a non-probabilistic sampling technique for convenience according to the availability of research subjects, with personal approach as recruitment at the event entrance. **Results:** The sample comprised 263 nursing professionals. Oppositely to the classic guidelines, 37% of health services sterilize the assembled laparoscopic instruments using steam sterilization (22%), hydrogen peroxide plasma gas (10%), ethylene oxide (4%), and steam at low temperature and formaldehyde (1%). **Conclusion:** The principles of latent heat and thermal conduction provide a priori a theoretical possibility of security for steam sterilization of assembled materials, however this theory does not apply to gaseous methods at low temperatures.

**KEYWORDS:** Sterilization. Surgical Instruments. Laparoscopy. Nursing.

**RESUMEN: Objetivo:** Identificar y analizar las prácticas relacionadas a la esterilización de los instrumentos laparoscópicos montados, según los métodos empleados. **Método:** Los datos fueron recolectados a través de un cuestionario hecho en el 10º Congreso Brasileño de Enfermería en Centro Quirúrgico, Recuperación Anestésica y Centro de Material y Esterilización, que ocurrió en julio del 2011. Se utilizó una técnica de muestreo no probabilístico por conveniencia de acuerdo a la disponibilidad de los sujetos de investigación, con enfoque personal a la contratación por la entrada del evento. **Resultados:** La muestra fue compuesta por 263 profesionales de enfermería. Contrariamente a las recomendaciones clásicas, el 37% de los servicios de salud esterilizan el instrumental laparoscópico montado usando autoclave (22%), gas plasma de peróxido de hidrógeno (10%), óxido de etileno (4%) y formaldehído de vapor a baja temperatura (1%). **Conclusión:** Los principios del calor latente y de la conducción térmica confieren, *a priori*, una posibilidad teórica de seguridad para autoclave de los materiales montados, pero esta teoría no es aplicable a los métodos gaseosos en baja temperatura.

**PALABRAS CLAVE:** Esterilización. Instrumentos Quirúrgicos. Laparoscopia. Enfermería.

Manuscrito baseado no Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Enfermagem de Aline Santana Feitosa, intitulado “A prática do processamento do instrumental laparoscópico montado *versus* desmontado”, apresentado, em 2011, à Escola de Enfermagem da Universidade de São Paulo (EEUSP) – São Paulo (SP), Brasil. Estudo realizado no 10º Congresso Brasileiro de Enfermagem em Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização.

<sup>1</sup>Enfermeira; Doutora em Ciências e Mestre em Enfermagem na Saúde do Adulto pela EEUSP; Docente da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP); Enfermeira da Prefeitura Municipal de Sorocaba – Sorocaba (SP), Brasil.

Rua Assad Kalil, 93 – Jardim Santa Rosália – CEP: 18090-240 – Sorocaba (SP), Brasil – Telefones: (15) 3346-0298 / 99719-7498 – E-mail: tamaracamargo@terra.com.br

<sup>2</sup>Enfermeira; Discente do Programa de Residência em Enfermagem na Atenção Básica em Saúde da Família pela EEUSP – São Paulo (SP), Brasil. E-mail: line.usp@hotmail.com

<sup>3</sup>Enfermeira; Doutora e Mestre em Enfermagem pela EEUSP; Professora Titular do Departamento de Enfermagem Médico-Cirúrgica da EEUSP – São Paulo (SP) Brasil.

E-mail: kugrazia@usp.br

Recebido: 04 set. 2014

Aprovado: 03 nov. 2014

## Introdução

A cirurgia videolaparoscópica é uma inovação tecnológica que surgiu como alternativa aos procedimentos cirúrgicos, diagnósticos e terapêuticos, os quais habitualmente se realizavam com laparotomia a “céu aberto”. Atualmente, a técnica é aceita em diversas especialidades, sendo a abordagem de primeira escolha para muitos procedimentos, como, por exemplo, o tratamento da doença de vesícula biliar<sup>1</sup>.

Esta técnica trouxe indiscutíveis vantagens, tais como raras complicações infecciosas, abreviação do tempo de internação, melhores resultados estéticos e rápida recuperação do paciente com breve reintegração social e profissional<sup>1</sup>. Com as vantagens, surgiram novos desafios, dentre eles o estabelecimento de diretrizes para o processamento seguro do instrumental e de seus acessórios de características complexas.

O Centro de Material e Esterilização (CME) é a unidade de apoio técnico responsável pelo processamento dos materiais utilizados na assistência à saúde, cabendo ao enfermeiro de tal unidade decidir pelo protocolo operacional padrão a ser empregado em todos os materiais críticos. No quesito esterilização, a escolha do método deve considerar as características do agente esterilizante e a compatibilidade com a natureza do produto a ser esterilizado<sup>2</sup>. Além disso, deve-se optar pelo método de esterilização que reúna as maiores vantagens, como baixo valor D, alta difusibilidade e penetrabilidade do agente esterilizante, rapidez, atoxicidade e menor custo<sup>2</sup>.

O vapor saturado sob pressão é o método de esterilização indicado para o instrumental termorresistente<sup>2</sup>. Atualmente, a indústria disponibiliza instrumental para videolaparoscopia com estas características.

Entre os profissionais de saúde, existe um arraigado conceito de que, para o alcance do sucesso da esterilização, por meio da autoclave, é necessário o contato direto do vapor com todas as superfícies dos materiais, sem levar em conta os princípios físicos do calor latente e da condução térmica. Conceitos estabelecidos, fundamentados em tradições, devem ser questionados, buscando evidências científicas fortes para subsidiar as tomadas de decisões na prática assistencial<sup>3</sup>.

O vapor saturado sob pressão em contato com a superfície fria dos materiais dispostos na autoclave sofre condensação, liberando o calor latente de vaporização, que molha e aquece simultaneamente os materiais. Este calor, caracterizado pela vaporização da água, à pressão constante, sem variação de temperatura, acarreta termocoagulação das proteínas e morte dos micro-organismos, ou seja, a esterilização fundamenta-se na troca de calor entre o meio e o objeto a ser esterilizado<sup>2</sup>.

Por raciocínio dedutivo, acredita-se que a prática de autoclavar o instrumental laparoscópico montado está assegurada pelos princípios físicos do calor latente e da condução térmica. Dentre os instrumentais cirúrgicos, há diversos materiais com conformação complexa que vêm montados da fábrica, como as fresas e os afastadores articulados.

Apesar do referencial teórico do calor latente e da condução térmica na esterilização a vapor, vários documentos das organizações oficiais e não oficiais, nacionais e internacionais,

considerados como referência na área de Centro Cirúrgico (CC) e CME, recomendam que os materiais estejam desmontados, antes de serem autoclavados<sup>2,4-7</sup>. Há também documentos que não enfatizam esta recomendação<sup>8-9</sup>. Não restam dúvidas de que na autoclavagem de materiais desmontados a condução térmica tem a melhor condição.

Por outro lado, sendo os acessórios laparoscópicos instrumentos complexos com várias peças de tamanhos pequenos, se esterilizados totalmente desmontados, trarão transtornos e estresse às equipes no momento de sua montagem no campo operatório. Destaca-se que algumas equipes desconhecem sua montagem correta, comprometendo sua funcionalidade, gerando estresse<sup>10</sup> e tumultuando o início do procedimento cirúrgico.

Na prática profissional, observa-se autoclavagem de instrumental laparoscópico montado, visando à otimização do tempo e segurança na montagem. No entanto, há equipes cirúrgicas que questionam a enfermagem da CME se a esterilização dos instrumentos laparoscópicos montados está assegurada. A literatura explora a preocupação da autoclavagem do instrumental laparoscópico montado, proporcionando evidências científicas à prática profissional<sup>11-14</sup>, porém não traz dados sobre a prática da esterilização do instrumental laparoscópico montado, com a respectiva análise inerente ao tipo de esterilização empregado, lacuna esta do conhecimento que a presente investigação procurou atender.

## Objetivos

Identificar e analisar as práticas relacionadas à esterilização do instrumental laparoscópico montado, segundo os métodos empregados.

## Método

Trata-se de um estudo pragmático, cujos dados foram coletados por ocasião do 10º Congresso Brasileiro de Enfermagem em Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização, realizado no período entre 28 e 31 de julho de 2011, na cidade de São Paulo, promovido pela Sociedade Brasileira de Enfermeiros em Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização (SOBECC), com a participação de 2.307 inscritos. Utilizou-se a técnica de amostragem não probabilística por conveniência, conforme disponibilidade dos sujeitos da pesquisa. O recrutamento dos participantes foi por abordagem pessoal à entrada principal do evento, com entrega da carta convite que esclarecia sobre os objetivos do estudo, selecionado os sujeitos da pesquisa que atendessem ao critério de inclusão de trabalhar ou ter trabalhado com instrumental laparoscópico e que concordassem em responder o questionário da pesquisa, após assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Enfermagem

da Universidade de São Paulo (USP), sob processo 1.040/2011. Estabeleceu-se, arbitrariamente, um retorno mínimo de 10% dos questionários respondidos para viabilidade da pesquisa, pois considerou-se que abaixo deste percentual não haveria representatividade para se atingir os objetivos propostos.

O instrumento para coleta de dados continha as seguintes categorias de estudo: caracterização do profissional quanto a sua formação, idade, cidade, estado e local de atuação; representação da instituição com relação à entidade mantenedora; desenvolvimento da atividade de ensino; tipo de instituição (geral/especializada); número de salas cirúrgicas e caracterização do instrumental laparoscópico de uso permanente ou único (descartado ou reprocessado após o uso); métodos utilizados para esterilização do instrumental laparoscópico permanente, e se este é esterilizado montado ou desmontado. Os dados foram analisados por meio de estatística descritiva.

## Resultados

Foram entregues 1.779 questionários, obtendo-se um retorno de 317 (18%) respondidos, e, destes, 54 foram desconsiderados por incluírem respostas inconsistentes, perfazendo um retorno válido de 14,8%.

A amostra foi então composta por 263 respondentes de todas as regiões do Brasil, com predominância da Sudeste (160), seguida pela Sul (47), Nordeste (26), Centro-oeste (17) e Norte (9), sendo que quatro participantes não abordou sua procedência. Na maioria, os respondentes foram enfermeiros, 221 (84%), seguidos por técnicos e auxiliares de enfermagem (16%). Tinham idade média de 38 anos (DP=9,3); atuantes nas unidades de CC (39%), CME (33%), Recuperação Anestésica (17%), Gerência de Enfermagem (2%), Serviço de Controle de Infecção Hospitalar (1%) e outras unidades não especificadas (8%). Destaca-se que 40% (106) dos sujeitos referiram atuar em duas ou mais unidades hospitalares das citadas, portanto 417 (100%) respostas para essa questão.

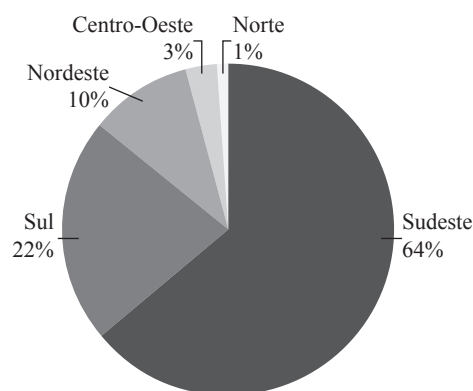
Do total das instituições, 115 (44%) eram públicas e 148 (56%) privadas, caracterizadas, em sua maioria,

como não especializadas (76%), com atividades de ensino em 36% e, dispondo em média, de oito salas operatórias (DP=5,5). A maioria dos respondentes (62%) citou que utiliza exclusivamente instrumental laparoscópico permanente. O reúso dos materiais de uso único é praticado por 37% das instituições que utilizam esse tipo de material (38%).

Para análise dos resultados, considerou-se como unidade amostral os sujeitos da pesquisa. Sendo assim, um mesmo estabelecimento de saúde pode ter sido representado mais de uma vez.

Quanto ao foco principal do estudo, a esterilização dos instrumentos laparoscópicos é realizada com o instrumental montado em 37% das instituições. A Figura 1 apresenta uma sinopse sobre a esterilização dos instrumentos laparoscópicos montados, conforme a região do Brasil, predominando a Sudeste, seguida pelas Sul, Nordeste, Centro-oeste e Norte, e 2% dos participantes não informaram a sua procedência.

Os resultados quanto aos métodos de esterilização utilizados, de acordo com as variáveis montado e desmontado, estão na Tabela 1. Destaca-se que 36% dos participantes citaram dois ou mais métodos de esterilização, perfazendo um total de 396 respostas para esta questão.



**Figura 1.** Distribuição das instituições que esterilizam instrumental laparoscópico montado, conforme as regiões brasileiras, São Paulo (SP), Brasil, 2014.

**Tabela 1.** Distribuição dos métodos de esterilização empregados para o instrumental laparoscópico montado e desmontado, São Paulo (SP), Brasil, 2014.

Métodos de esterilização	Instrumental montado		Instrumental desmontado		Total	
	n	%	n	%	n	%
Autoclave grande porte	78	20	123	30	201	51
Autoclave mesa	9	2	23	6	32	8
Gás plasma de peróxido de hidrogênio	39	10	54	14	93	23
Vapor à baixa temperatura e formaldeído	4	1	8	2	12	3
Óxido de etileno	15	4	32	8	47	12
Outros	1	0	10	3	11	3
Total	146	37	250	63	396	100

## Discussão

Esta pesquisa indicou que a esterilização do instrumental laparoscópico montado é uma realidade nas instituições de saúde brasileiras (37%). Mais da metade delas (64%) concentra-se na região Sudeste, o que não necessariamente significa que é a região que mais pratica a esterilização do instrumental laparoscópico montado. Essa proporção certamente esteve relacionada ao fato de o evento, no qual ocorreu a coleta dos dados, ter acontecido na cidade de São Paulo.

O método de esterilização mais citado na pesquisa foi a autoclave a vapor sob pressão, de grande porte (51%) e de mesa (8%). A proporção específica para o instrumental montado foi de 20% para autoclave de grande porte e 2% para a de mesa. Utilizar autoclave de mesa não significa necessariamente submeter ao ciclo de esterilização *flash*, caracterizado pelo menor tempo de processo obtido com o material desembalado e sem a fase de secagem.

Embora não tenha sido o foco principal desta pesquisa, cabe enfatizar que limpeza é a etapa fundamental para a eficácia dos processos subsequentes, pois a sujidade atua como barreira física, protegendo os micro-organismos e impedindo a ação dos agentes desinfetantes e esterilizantes<sup>2,6</sup>. O instrumental laparoscópico, devido a sua conformação complexa, deve obrigatoriamente ser totalmente desmontado e submetido à limpeza automatizada em lavadora ultrassônica, com conector para canulados e tecnologia de fluxo intermitente<sup>9</sup>.

As recomendações clássicas, na sua maioria, orientam que os materiais estejam desmontados, antes de serem autoclavados<sup>2,4,7</sup>. Aquelas que não enfatizam esta orientação<sup>8,9</sup>, supostamente, entendem não haver diferença em autoclavar o instrumental montado ou desmontado.

O enfermeiro, diante do desafio de estabelecer diretrizes para o processamento seguro do instrumental e seus acessórios de características complexas, precisa enfrentar as barreiras, buscar conhecimento e desenvolver competências para interpretar os resultados oriundos de pesquisas, a fim de respaldar a tomada de decisão em relação à assistência de enfermagem<sup>3</sup>. Embora a autoclavagem de instrumentos permanentes montados contrarie, *a priori*, as recomendações clássicas<sup>2,4,7</sup>, os princípios físicos do calor latente e da condução térmica e os resultados de pesquisas<sup>11-14</sup> conferem a possibilidade de segurança da autoclavagem dos materiais montados.

Uma pesquisa utilizou um dos componentes do instrumental laparoscópico, o trocarte de 12 mm, com o lúmen totalmente preenchido com matéria orgânica (carne para hambúrguer) e alta concentração de micro-organismos testes (*Proteus mirabilis*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *Actinomyces pyrogenes*, *Cândida albicans* e *Escherichia coli* na concentração de  $1,8 \times 10^9$  unidades formadoras de colônias por mililitro), para avaliar a eficácia do calor latente e da condução térmica na esterilização, utilizando ciclos de 132°C, por 10 minutos<sup>11</sup>. Nas mesmas condições de desafio, com o preenchimento do lúmen com matéria orgânica,

também testaram indicadores biológicos comercialmente disponíveis do *Geobacillus stearothermophilus* (ATCC 7953), em diferentes tempos de exposição (3, 4, 5, 6, 7 e 10 minutos), com temperatura de 132°C<sup>11</sup>. A eliminação total dos micro-organismos e esporos testes foi alcançada apenas quando foram utilizados tempos de esterilização expandidos de sete e dez minutos.

Considerando-se que os parâmetros padronizados para autoclave com pré-vácuo são 132°C por quatro minutos<sup>2,6</sup>, a necessidade de expandir os períodos de esterilização para obter êxito na eliminação total dos micro-organismos testes pode estar relacionada com a alta concentração de matéria orgânica utilizada para o preenchimento do lúmen dos trocartes, mas não obrigatoriamente ao fato do instrumental estar montado. Os autores<sup>11</sup> atribuíram a eficácia da esterilização pelo vapor às leis fundamentais da física, ou seja, ao calor latente da vaporização que foi transmitido por condutividade da cânula de metal para as partes internas, que efetivamente coagulou as proteínas dos micro-organismos, induzindo a morte dos mesmos. O mecanismo central da esterilização foi o contato do micro-organismo com o calor (energia) e não necessariamente o contato direto com o vapor.

Outra investigação<sup>12</sup>, realizada para avaliar a eficácia da esterilidade dos instrumentos laparoscópicos de uso único, empregou como grupo comparativo instrumentos equivalentes permanentes. Nos experimentos, após a contaminação desafiadora com esporos bacterianos do *Geobacillus stearothermophilus* (ATCC 7953) e sangue de carneiro, instrumentos permanentes foram submetidos à autoclavagem montados após a limpeza. Os testes de esterilidade foram negativos para a recuperação dos micro-organismos contaminantes. Esses resultados reforçam a possibilidade de segurança da esterilização dos materiais montados pelos princípios físicos do calor latente e da condução térmica.

Além disso, um outro estudo<sup>13</sup> tendo como hipótese que o instrumento laparoscópico montado alcançaria a mesma segurança da esterilidade, quando comparado ao instrumental desmontado, utilizou suspensões de bactérias nas formas vegetativa (*Serratia marcescens* e *Bacillus subtilis*) e esporulada (*Bacillus subtilis* e *Bacillus stearothermophilus*) para contaminação de desafio das pinças e trocartes laparoscópicos. Após limpeza e esterilização a vapor (quatro minutos a 132°C), recuperaram, por meio de *swabs*, esporos bacterianos tanto no instrumental montado (1/24) como no desmontado (1/30), demonstrando haver similaridade. Os resultados dessa pesquisa geraram um questionamento pelo fato de não ter alcançado a esterilização na melhor prática de autoclavagem, ou seja, com o material desmontado. Os autores<sup>13</sup> concluem que um alto nível de desinfecção pôde ser obtido com limpeza e autoclavagem dos instrumentos laparoscópicos montados, levando-se em conta um método aceitável à preparação do instrumento para uso cirúrgico, observando que a pesquisa utilizou contaminação desafio, numa densidade microbiana muito acima daquela encontrada na prática após a limpeza.

Ressaltam ainda que, desde a conclusão do estudo, o instrumento laparoscópico tem sido autoclavado montado, sem incidência de infecção em 160 pacientes acompanhados por duas semanas de pós-operatório.

Destaca-se que as pesquisas<sup>11-13</sup> utilizaram como contaminação desafio esporos bacterianos em concentração semelhante aos indicadores biológicos que monitoram rotineiramente os ciclos de esterilização, o que confere força às conclusões. A microbiota dos órgãos da cavidade abdominal é composta por bactérias vegetativas<sup>15,16</sup>. Em geral, esporos bacterianos são mais resistentes ao calor, e as bactérias vegetativas são menos resistentes à morte térmica<sup>6</sup>.

Embora as pesquisas<sup>11,13</sup> publicadas até o momento permitam conclusões favoráveis para a prática de autoclavar os instrumentos laparoscópicos montados, recomenda-se<sup>14</sup> um novo estudo experimental laboratorial randomizado utilizando como contaminação desafio  $10^6$  unidades formadoras de colônias de esporos do *Geobacillus stearothermophilus* (ATCC 7953), num tamanho amostral que permita a generalização dos resultados. Sugere-se a utilização de parâmetros padronizados para autoclave com pré-vácuo<sup>2,6</sup>, temperatura de 132°C por quatro minutos e teste de esterilidade com método de inoculação direto, a fim de serem obtidas fortes evidências científicas para subsidiar a tomada de decisão nesta etapa do preparo do material.

Diferentemente da autoclavação, os processos de esterilização por métodos físico-químicos compatíveis com materiais termossensíveis operam com baixa temperatura, em torno de 50°C, empregando associação entre o princípio ativo químico germicida e os componentes físicos do processo como temperatura, pressão e, às vezes, umidade<sup>2</sup>.

Os achados da presente investigação referentes ao instrumental laparoscópico montado esterilizado por métodos físico-químicos à baixa temperatura são preocupantes, especialmente, pelo gás plasma de peróxido de hidrogênio (10%), em razão de sua baixa difusibilidade. Nos métodos gasosos, a prática da esterilização de instrumental laparoscópico montado é inaceitável e deve ser energeticamente combatida, pois para haver o sucesso da esterilização, é imprescindível o contato direto do agente esterilizante com todas as superfícies do material.

Quando da escolha de métodos gasosos para esterilização, a difusibilidade destes é o fator crucial. O óxido de etileno é considerado padrão-ouro em difusibilidade entre os métodos de baixa temperatura. O gás plasma de peróxido de hidrogênio possui menor poder de difusão, sendo de 10:1.000, quando comparado com o óxido de etileno<sup>17</sup>.

A esterilização química por imersão, com agentes esterilizantes líquidos, não foi contemplada como alternativa no instrumento para coleta de dados, uma vez que esse procedimento foi proibido ao instrumental de videoscopias<sup>18</sup>. No entanto, 3% dos respondentes referiram utilizar algum outro método de esterilização para o instrumental laparoscópico desmontado, sem especificá-lo, o que supostamente poderia representar o uso de soluções químicas.

O reúso de instrumental laparoscópico de uso único é injustificado, uma vez que existe instrumental equivalente permanente totalmente desmontável, além de sinalizar um alto risco para o paciente, uma vez que ele é por ser extremamente complexo e não desmontável para limpeza, implicando diretamente na segurança da esterilização<sup>19</sup>. A legislação atual<sup>20</sup> proíbe o reprocessamento do material de vídeo cirurgia laparoscópica comercializado como de uso único em todo o território nacional.

## Conclusão

A presente investigação indicou, por meio da amostra investigada, que os serviços de saúde no Brasil esterilizam o instrumental laparoscópico montado, contrariando, *a priori*, as recomendações clássicas. No entanto, os princípios físicos do calor latente e da condução térmica, reforçados por trabalhos publicados, conferem a possibilidade de segurança para a autoclavação dos materiais permanentes montados. Esta conclusão não pode ser ampliada para os métodos gasosos (gás plasma de peróxido de hidrogênio, óxido de etileno e vapor à baixa temperatura e formaldeído), cuja esterilização depende do contato direto do agente esterilizante com todas as superfícies do material. Para segurança dos pacientes cirúrgicos, pesquisas com fortes evidências científicas deverão ser realizadas, com o intuito de confirmar o racional teórico de que o calor latente de vaporização e a condução térmica são suficientes para garantir a autoclavação do instrumental laparoscópico montado, em ciclos padronizados para autoclave com pré-vácuo, ou seja, temperatura de 132°C por quatro minutos.

## Referências

1. Chandio A, Timmons S, Majeed A, Twomey A, Aftab F. Factors influencing the successful completion of laparoscopic cholecystectomy. *JLS*. 2009;13(4):581-6.
2. Rutala WA, Weber JD, Weinstein RA, Siegel JD, Pearson ML, Chinn RY, et al. CDC Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities; 2008.
3. Galvão CM, Sawada NO, Rossi LA. A prática baseada em evidências: considerações teóricas para sua implementação na enfermagem perioperatória. *Rev Latino-Am Enferm*. 2002;10(5):690-5.
4. Sociedade Brasileira de Enfermeiros de Centro Cirúrgico, Recuperação Anestésica e Centro de Material e Esterilização (SOBECC). Práticas recomendadas SOBECC: centro de material e esterilização, centro cirúrgico, recuperação pós-anestésica. 6 ed. São Paulo: SOBECC; 2013.
5. Committee on Infection Control in the Handling of Endoscopic Equipment. Guidelines for preparation of laparoscopic instrumentation. *AORN J*. 1980;32(1):65-76.
6. American National Standard. Association for the Advancement of Medical Instrumentation. Comprehensive Guide to Steam Sterilization and Sterility Assurance in Health Care Facilities. Arlington (USA); 2006.

7. Padoveze MC, Quelhas MC, Nakamura Yoshida MH. Métodos físicos de Esterilização. In: Padoveze MC, Graziano KU, coordenadores. Limpeza, desinfecção e esterilização de artigos em serviços de saúde. São Paulo: APECIH; 2010. p. 108-25.
8. Association of Perioperative Registered Nurse. Recommended Practices for Sterilization. In: Perioperative Standards and Recommended Practices. Denver: AORN; 2014. p. 575-602.
9. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BR). Resolução da Diretoria Colegiada n. 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 [Internet]. 19 de março de 2012 [citado 20 Mar 2012]. Disponível: <http://www.brasilsus.com.br/legislacoes/gm/112548-15.html>
10. Caregnato RCA, Lautert L. O estresse da equipe multiprofissional na Sala de Cirurgia. *Rev Bras Enferm.* 2005;58(5):545-50.
11. Voyles CR, Sanders DL, Simons JE, McVey EA, Wilson WB. Steam sterilization of laparoscopic instruments. *Surg Laparosc Endosc.* 1995;5(2):139-41.
12. Lopes CLBC, Graziano KU, Pinto TJA. Evaluation of single-use reprocessed laparoscopic instrument sterilization. *Rev Latino-Am Enferm* [Internet]. 2011 [citado 13 Out 2011];19(2):[08 telas]. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-1169201100020020>
13. Marshburn PB, Rutala WA, Wannamaker NS, Hulka JF. Gas and steam sterilization of assembled versus disassembled laparoscopic equipment. *Microbiologic studies. J Reprod Med.* 1991;36(7):483-7.
14. Camargo TC, Rocha CDPA, Graziano KU. Steam sterilization of previously-assembled laparoscopic instruments. *Acta Paul Enferm.* 2008;21(3):493-7.
15. Manolis EN, Filippou DK, Papadopoulos VP, Kaklamanos I, Katostaras T, Christianakis E, et al. The culture site of the gallbladder affects recovery of bacteria in symptomatic cholelithiasis. *J Gastrointest Liver Dis.* 2008;17(2):179-82.
16. Harbi MA, Osoba AO, Mowallad A, Ahmadi KA. Tract microflora in Saudi patients with cholelithiasis. *Trop Med Int Health.* 2001;6(7):570-4.
17. Schneider PM. Emerging low temperature sterilization technologies (non-FDA approved). In: Rutala WA. *Disinfection, Sterilization and Antisepsis in Health Care.* Washington, DC: Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology Inc.; 1998. p. 79-92.
18. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BR). Resolução da Diretoria Colegiada n. 8, de 27 de fevereiro de 2009. Dispõe sobre as medidas para redução da ocorrência de infecções por micobactérias de crescimento rápido (MCR) em serviços de saúde. Diário Oficial da União [Internet]. 2 de março de 2009 [citado 13 Out 2011]. Disponível em: <http://www.brasilsus.com.br/legislacoes/rdc/16297-08.html>
19. Graziano KU, Balsamo AC, Lopes CLBC, Zotelli MFM, Couto AT, Paschoal MLH. Critérios para avaliação das dificuldades na limpeza de artigos de uso único. *Rev Latino-Am Enferm.* 2006;14(1):70-6.
20. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) (BR). Resolução RE n. 2605, de 11 de agosto de 2006. Estabelece a lista de produtos médicos enquadrados como de uso único proibidos de ser reprocessados. Diário Oficial da União [Internet]. 14 de agosto de 2006 [citado 13 Out 2011]. Disponível em: [http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2006/re/2606\\_06re.html](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/2006/re/2606_06re.html)