

Avaliação hemodinâmica de pacientes idosos durante colecistectomia vídeo-laparoscópica

Hemodynamic evaluation of elderly patients during laparoscopic cholecystectomy

LUIZ PAULO JACOMELLI RAMOS, TCBC-RJ¹; RODRIGO BARCELLOS ARAÚJO²; MARIA DO CARMO VALENTE CASTRO³; MARIA ROBERTA MENEGUETTI SERAVALLI RAMOS⁴; JOSÉ ANTONIO CUNHA-E-SILVA¹; ANTONIO CARLOS IGLESIAS, ECBC-RJ¹

R E S U M O

Objetivo: demonstrar as alterações hemodinâmicas durante a colecistectomia laparoscópica em pacientes idosos com auxílio da ecocardiografia trans-esofágica. **Métodos:** foram estudados trinta e um pacientes idosos (com 60 anos de idade ou mais), ASA I ou II, submetidos à colecistectomia laparoscópica eletiva, sob anestesia geral padronizada, com aferição de parâmetros cardiovasculares através de ecocardiograma trans-esofágico em três momentos diferentes: antes do pneumoperitônio (T1), após a insuflação do CO₂ (T2) e na desinsuflação (T3). As variações da pressão arterial sistólica, diastólica e média, da frequência cardíaca, do débito e do índice cardíaco, e da fração de ejeção foram avaliadas estatisticamente. **Resultados:** apesar de pequenas, somente as variações da pressão arterial diastólica (PAD) e da fração de ejeção (FE) foram estatisticamente significativas. A PAD, em mmHg, nos diferentes momentos, de acordo com a média e desvio padrão, foram: T1=67,5±10,3; T2=73,6±12,4; T3=66,7±9,8. E para a FE, em porcentagem (%), nos diferentes momentos, de acordo com média e desvio padrão, foram: T1=66,7±10,4; T2=63,2±9,9; T3=68,1±8,4. Não houve correlação estatística entre as variações hemodinâmicas, a idade e número de comorbidades dos pacientes. **Conclusão:** a colecistectomia laparoscópica causa poucas alterações hemodinâmicas que são bem toleradas pela maioria dos pacientes idosos; o comprometimento prévio da função ventricular representa ameaça em pacientes idosos durante a cirurgia; parece haver menor efeito hemodinâmico causado pelo pneumoperitônio do que pelo posicionamento do paciente em Trendelenburg reverso durante a cirurgia.

Descritores: Pressão Arterial. Hemodinâmica. Ecocardiografia Transesofágica. Idoso. Laparoscopia. Pneumoperitônio Artificial.

INTRODUÇÃO

A colelitíase ou colecistopatia litiásica é a doença abdominal cirúrgica mais comum do idoso, com prevalência de 21,4% entre os 60 e 69 anos e 27,5% em indivíduos com mais de 70 anos de idade¹. O aumento da expectativa de vida associado a maior incidência da colelitíase nos idosos tem resultado num maior número de cirurgias para tratamento da doença sintomática nesse grupo². A colecistectomia vídeo-laparoscópica (CVL) é atualmente o procedimento de escolha para o tratamento da colelitíase, sendo usada com grande frequência mesmo na população idosa com eficácia comparável a

população jovem¹⁻⁶.

Apesar de diversos estudos avaliarem as alterações hemodinâmicas decorrentes do pneumoperitônio, os mecanismos envolvidos nas variações cardiovasculares ainda não foram totalmente esclarecidos, tendo sido realizados em grupos de pacientes não homogêneos, sob pressões intra-abdominais variadas e com diferentes posições durante as cirurgias⁷⁻⁹.

Este trabalho visa a demonstrar as alterações hemodinâmicas decorrentes do pneumoperitônio em pacientes idosos submetidos à CVL e monitorizados com ecocardiograma trans-esofágico (ETE).

1 - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Serviço de Cirurgia Geral e do Aparelho Digestivo, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 2 - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Serviço de Anestesiologia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 3 - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Serviço de Cardiologia, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 4 - Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas/FIOCRUZ, Laboratório de Pesquisa Clínica, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

MÉTODOS

Trinta e um pacientes idosos, portadores de colelitíase, com 60 anos de idade ou mais, de ambos os sexos, diagnosticados através de ultrassonografia abdominal, oriundos do Hospital Universitário Gaffrée e Guinle (HUGG), ao longo de dois anos, foram submetidos à CVL de forma eletiva, e monitorizados com aparelho de ecocardiografia trans-esofágico durante o procedimento.

Foram incluídos no estudo idosos classificados como ASA I ou II (American Society of Anesthesiologist), após assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, e com prévia autorização do Comitê de Ética e Pesquisa do HUGG sob o protocolo número 11607913600005258. Portadores de doenças cardiovasculares prévias ou esofágicas significativas foram excluídos, bem como os que apresentaram contra indicações absolutas à realização do ETE. Aqueles com quadro de colecistite aguda também foram excluídos.

Todos os pacientes foram submetidos à anestesia geral padronizada, com monitorização contínua. A indução anestésica foi feita com Fentanil 4mcg/kg, Propofol 2mg/kg e Atracúrio 0,5mg/kg após pré-oxigenação com oxigênio a 100% por três minutos. A intubação orotraqueal (IOT) era realizada dois a três minutos após o relaxante muscular. A manutenção anestésica foi feita com Sevofane.

Os pacientes foram ventilados sob o modo de ventilação controlada a volume, VCV, do inglês *volume controlled ventilation*, com parâmetro programado para volume total de 7ml/kg (ex.: VCV=490ml em uma pessoa com peso de 70Kg), uma frequência respiratória (FR) de 12irpm, com PEEP (pressão positiva expiratória final, do inglês *positive end expiratory pressure*) de 5cmH₂O, que é a PEEP fisiológica e pico de 40cmH₂O, com uma relação inspiratória/expiratória (I:E) de 1:2.

Todos os pacientes foram monitorizados com eletrocardiograma contínuo, oxímetro de pulso e capnógrafo. A aferição automática da pressão arterial sistêmica ocorreu a cada cinco minutos. Esses parâmetros foram registrados após IOT, com a confecção do pneumoperitônio e durante o estudo com o ETE.

A confecção do pneumoperitônio foi realizada por agulha de Veress e mantida por insuflação contínua de dióxido de carbono (CO₂) pelo trocarte de 11mm até alcançar uma pressão de 13mmHg. Os pacientes foram operados em decúbito dorsal, posição neutra, sem a posição de Trendelenburg reverso (TR), comum neste tipo de cirurgia.

As variáveis obtidas pelo ecocardiograma trans-esofágico foram o Índice Cardíaco (IC), o Débito Cardíaco (DC) e a Fração de Ejeção (FE), além da aferição da Pressão Arterial Sistólica (PAS), Pressão Arterial Diastólica (PAD), Pressão Arterial Média (PAM) e Frequência Cardíaca (FC), registradas em três momentos diferentes: antes do início do pneumoperitônio (T1), dez minutos após o início da insuflação do CO₂ (T2) e cinco minutos após a desinsuflação (T3).

O T1 foi realizado antes do início do pneumoperitônio para termos os valores de base de todos os pacientes, sem qualquer interferência do pneumoperitônio. Já o T2, nos mostrou as variáveis quando o pneumoperitônio já estava estabelecido e a pressão intra-abdominal já tinha alcançado seu platô. E, por fim, o T3 foi mensurado cinco minutos após a desinsuflação, momento em que desejávamos obter os valores após um longo período de pneumoperitônio e também para poder avaliar a diferença dos valores hemodinâmicos com e sem a influência de CO₂ na cavidade peritoneal.

A análise estatística das variações hemodinâmicas nos diferentes momentos foi feita pelo Teste t pareado. Para análise estatística, comparação e discussão dos resultados foram utilizados média e desvio padrão (DP) como medida.

RESULTADOS

Dos 31 pacientes estudados, nove eram do sexo feminino e 22 do sexo masculino. A média de idade foi de 67,2 anos. Três pacientes foram classificados como ASA I e 28 como ASA II. Entre estes últimos, 22 (71%) apresentavam somente uma comorbidade (hipertensão arterial sistêmica - HAS); cinco (16,1%) tinham duas comorbidades (HAS e diabetes *mellitus* tipo 2 - DM) e um (3,2%) possuía três comorbidades (HAS, DM e artrose) (Tabela 1).

Tabela 1. Caracterização dos pacientes.

Características	Frequências	
	N	%
Sexo		
Masculino	9	29,0%
Feminino	22	71,0%
Idade		
60 a 69 anos	22	71,0%
70 a 79 anos	9	29,0%
ASA		
I	3	9,7%
II	28	90,3%
Número de co-morbidades		
0	3	9,7%
1	22	71,0%
2	5	16,1%
3	1	3,2%

A normalidade das variáveis hemodinâmicas estudadas foi verificada em T1 (previamente à confecção do pneumoperitônio) através do teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov. As estatísticas descritivas dos parâmetros hemodinâmicos no momento pré-insuflação (T1) nos 31 pacientes idosos submetidos à colecistectomia vídeo-laparoscópica tiveram os seguintes resultados de acordo com a média e desvio padrão: PAS=108,3±14,8; PAD=67,5±10,3; PAM=82,9±11,3; FC=64,1±12,6; DC=4,14±1,33; IC=2,49±0,81; FE=66,7±10,4. O p-valor do teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov não apresentou significância estatística em nenhum dos

parâmetros avaliados.

Após confecção do pneumoperitônio observamos, de forma geral, pequena variação nos parâmetros hemodinâmicos, com repercussão clínica pouco expressiva. O aumento na pressão arterial sistólica e diastólica foi mínimo, apesar de estatisticamente significativo no caso da PAD (P=0,014).

A PAS, em mmHg, nos diferentes momentos de acordo com média e desvio padrão, foram: T1=108,3±14,8; T2=115,7±17,0; T3=111,6±14,4. E as variações encontradas foram de: T2-T1=7,1±21,6; e T3-T2=-4,1±21,7. As variações não tiveram significância estatística com p valor =0,067 e 0,301, respectivamente.

A PAD, em mmHg, nos diferentes momentos de acordo com média e desvio padrão, foram: T1=67,5±10,3; T2=73,6±12,4; T3=66,7±9,8. E as variações encontradas foram de: T2-T1=6,2±13,2; e T3-T2=-6,9±12,3. As variações tiveram significância estatística com p valor =0,014 e 0,004, respectivamente (Figura 1 e Tabela 2).

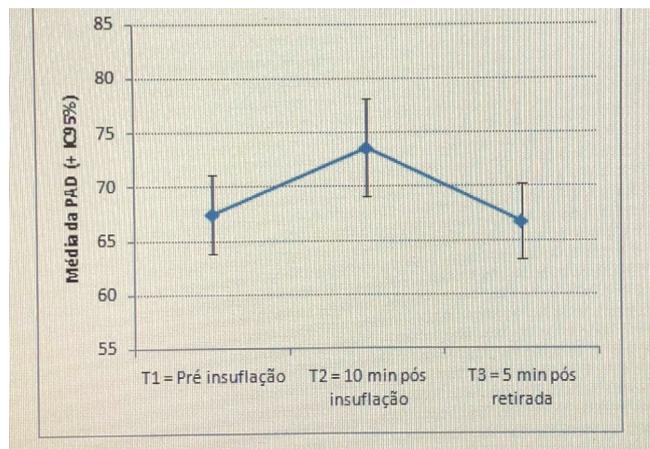


Figura 1. Média da Pressão Arterial Diastólica (PAD) em mmHg.

Tabela 2. Pressão Arterial Diastólica (PAD) em mmHg.

Estatísticas	Momentos			Variações (D) na PAD	
	T1 pré-insuflação	T2= 10min pós-insuflação	T3= 5min pós-retirada	T2-T1	T3-T2
Média	67,5	73,6	66,7	6,2	-6,9
Desvio padrão	10,3	12,4	9,8	13,2	12,3
p-valor				0,014	0,004

A PAM, em mmHg, nos diferentes momentos de acordo com média e desvio padrão, foram: T1=82,9±11,3; T2=88,5±13,7; T3=82,5±10,7. E as variações encontradas

foram de: T2-T1=5,6±17,5; e T3-T2=-6,0±16,7. As variações não tiveram significância estatística com p valor =0,082 e 0,054, respectivamente.

A FC, em batimentos por minuto (bpm), nos diferentes momentos de acordo com média e desvio padrão, foram: T1=64,1±12,6; T2=64,0±13,3; T3=65,7±8,3. E as variações encontradas foram de: T2-T1=-0,1±14,2; e T3-T2=1,7±11,0. As variações não tiveram significância estatística com p-valor=0,960 e 0,393, respectivamente.

O DC, em ml/min, nos diferentes momentos de acordo com média e desvio padrão, foram: T1=4,4±1,33; T2=4,26±1,39; T3=4,42±1,18. E as variações encontradas foram de: T2-T1=0,13±1,23; e T3-T2=0,16±1,12. As variações não tiveram significância estatística com p-valor=0,573 e 0,442, respectivamente.

O IC, em L/min/m³, nos diferentes momentos de acordo com média e desvio padrão, foram: T1=2,49±0,81; T2=2,57±0,86; T3=2,66±0,73. E as variações encontradas foram de: T2-T1=0,08±0,73; e T3-T2=0,09±0,66. As variações não tiveram significância estatística com p-valor=0,527 e 0,451, respectivamente.

A FE, em porcentagem (%), nos diferentes momentos de acordo com média e desvio padrão,

foram: T1=66,7±10,4; T2=63,2±9,9; T3=68,1±8,4. E as variações encontradas foram de: T2-T1=-3,5±8,8; e T3-T2=4,9±8,9. Apesar de pequena, a queda da fração de ejeção foi estatisticamente significativa, diminuindo 5,24% (p=0,035) na variação de T2-T1. E no período após a desinsuflação do CO₂ a fração de ejeção voltou a aumentar (P=0,005) (Figura 2 e Tabela 3).

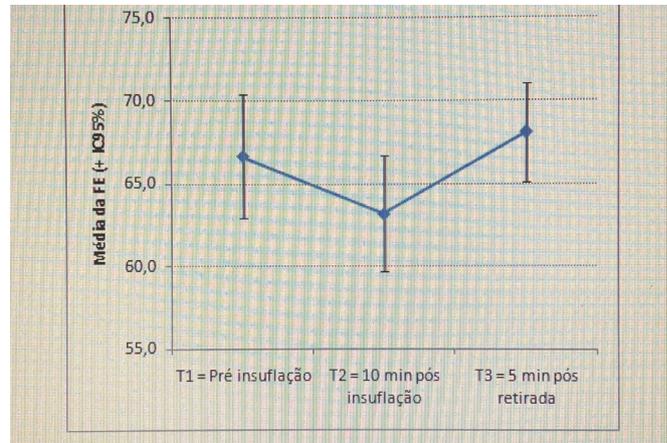


Figura 2. Média da Fração de Ejeção (FE) em %.

Tabela 3. Fração de Ejeção (FE) em %.

Estatísticas	Momentos			Variações (D) na FE	
	T1 pré-insuflação	T2= 10min pós-insuflação	T3= 5min pós-retirada	T2-T1	T3-T2
Média	66,7	63,2	68,1	-3,5	4,9
Desvio padrão	10,4	9,9	8,4	8,8	8,9
p-valor				0,035	0,005

A seguir, na tabela 4, mostramos os resultados, em média, das variáveis do estudo sendo comparados os diferentes momentos.

Tabela 4. Resultados em média x Momentos de aferição.

Estatística/Momentos	T1	T2	T3	T2-T1	T3-T2	p-valor	
						T2-T1	T3-T2
PAS mmHg	108,3	115,7	111,6	7,4	-4,1	0,067	0,301
PAD mmHg	67,5	73,6	66,7	6,2	-6,9	0,014	0,004*
PAM mmHg	82,9	88,5	82,5	5,6	-6,00	0,082	0,054
FC bpm	64,1	64,00	65,7	-0,1	1,7	0,96	0,393
DC ml/min	4,14	4,26	4,42	0,13	0,16	0,573	0,442
IC L/min/m ²	2,49	2,57	2,66	0,08	0,09	0,527	0,451
FE %	66,7	63,2	68,1	-3,5	4,9	0,035	0,005*

*Resultados com significância estatística.

DISCUSSÃO

Apesar das vantagens já reconhecidas da CVL em relação à cirurgia convencional¹⁰, o pneumoperitônio leva a alterações cardiovasculares que são bem toleradas por indivíduos saudáveis, mas podem constituir ameaça a pacientes que apresentam comorbidades, frequentes nos idosos. Diversos trabalhos demonstraram alterações hemodinâmicas durante a colecistectomia laparoscópica com resultados conflitantes¹¹⁻¹⁴. Joris *et al.*¹⁴ mostraram em estudo com pacientes jovens saudáveis que os efeitos combinados da anestesia, posição de Trendelenburg reverso e pneumoperitônio levam à diminuição do índice cardíaco em 50% associado ao aumento da PAM e da resistência vascular sistêmica (RVS). As mesmas alterações foram apresentadas por Mc Laughlin *et al.*¹⁵ em trabalho semelhante, com redução significativa do DC. Apesar disso, nesta mesma faixa etária, há estudos que não mostraram qualquer alteração no DC¹⁶, PAM, FC ou FE⁹. Do mesmo modo, vários trabalhos com idosos também não mostraram mudanças significativas nos parâmetros hemodinâmicos durante o pneumoperitônio. Dhoste *et al.*¹⁷ concluem em seu artigo com pacientes idosos ASA III, que a insuflação abdominal gradual, até 12mmHg, seguida de uma inclinação de dez graus na posição de TR não altera a estabilidade cardiovascular, mantendo-se o DC. Joshi *et al.*⁷ avaliaram pacientes com média de idade de 67 anos através de monitorização com ETE durante colecistectomia laparoscópica, e apesar de ter observado aumento da PAM e RVS, não evidenciou alteração da fração de ejeção. Cunningham *et al.*¹², similarmente, também não observaram qualquer alteração neste parâmetro e sugerem que a função ventricular mantém-se preservada.

Estudo recente composto por pacientes jovens e idosos submetidos à CVL concluiu que esta cirurgia induz a alterações hemodinâmicas significativas causadas em sua maioria pela insuflação de CO₂, e que, quanto maior a pressão intra-abdominal estabelecida maior será o nível de variação hemodinâmica e a absorção de CO₂ pelo peritônio¹⁸. Porém, somente foram avaliadas nesse trabalho as variações da PAM, PAS e FC, dados insuficientes para tais afirmações. Em nosso estudo, não observamos grande variação na PAM, DC e IC. A FE se altera discretamente com o pneumoperitônio, caindo

5,24% (P=0,035) (Figura 2) em relação ao período anterior a insuflação do CO₂, o que clinicamente pouco significou. Porém, vale ressaltar que em pacientes com a função ventricular comprometida esta alteração pode representar uma ameaça.

Os principais responsáveis pelas alterações hemodinâmicas durante a colecistectomia laparoscópica são o efeito mecânico compressivo do pneumoperitônio, a absorção do CO₂ e o estabelecimento da posição de Trendelenburg reverso (TR), sendo difícil determinar isoladamente a contribuição de cada um desses fatores para estas alterações¹². A diminuição da pré-carga, o aumento da pós-carga e a liberação sistêmica de fatores humorais estão associados a essas mudanças¹⁹. Neste trabalho os pacientes foram operados em posição neutra e o resultado mostra alterações tímidas da função cardíaca durante o pneumoperitônio. Ressalta-se que a aferição no momento T2 ocorreu somente dez minutos após início da insuflação do gás e, portanto, com mínima absorção de CO₂ até então. Estes achados podem sugerir que a posição de TR tem maior participação nas alterações hemodinâmicas do que a confecção do pneumoperitônio. Outros autores já sugeriram o mesmo¹⁹. Ainda na mesma linha, Dorsay *et al.*²⁰ afirmaram que a realização do pneumoperitônio, por si só, tem mínimo efeito hemodinâmico, e que a posição TR seria a responsável, em seu estudo, pela diminuição do DC, tendo a redução do retorno venoso como etiologia.

Podemos concluir com nosso estudo que a colecistectomia laparoscópica leva a alterações hemodinâmicas, que em sua maioria são discretas e clinicamente pouco expressivas, sendo bem toleradas em pacientes idosos. Pacientes idosos com a função ventricular comprometida podem apresentar maior risco durante a cirurgia laparoscópica pela diminuição da fração de ejeção. O efeito da insuflação do CO₂ nas variações hemodinâmicas, por si só, mostrou-se pouco significativo. Pode haver uma maior contribuição da posição de TR nas variações hemodinâmicas do que a confecção do pneumoperitônio. No presente estudo, somente as variações da pressão arterial diastólica (PAD) e da fração de ejeção (FE) foram estatisticamente significativas. Não houve correlação estatística entre as variações hemodinâmicas, a idade e número de comorbidade dos pacientes.

ABSTRACT

Objective: to demonstrate hemodynamic changes during laparoscopic cholecystectomy in elderly patients with trans-esophageal echocardiography. **Methods:** we studied 31 elderly patients (aged 60 years or older), ASA I or II, who underwent elective laparoscopic cholecystectomy under general, standardized anesthesia, with cardiovascular parameters measured using transesophageal echocardiography at three different times: before the pneumoperitoneum (T1), after CO₂ insufflation (T2) and at deflation (T3). We statistically evaluated changes in systolic, diastolic and mean blood pressure, heart rate, cardiac output and index, and ejection fraction. **Results:** although small, only the diastolic blood pressure (DBP) and ejection fraction (EF) variations were statistically significant. The mean \pm standard deviation of DBP in mmHg at the different times were: T1=67.5 \pm 10.3; T2=73.6 \pm 12.4; and T3=66.7 \pm 9.8. And for EF, in percentage (%) they were: T1=66.7 \pm 10.4; T2=63.2 \pm 9.9; and T3=68.1 \pm 8.4. There was no statistical correlation between hemodynamic variations, age and number of patients' comorbidities. **Conclusion:** laparoscopic cholecystectomy causes few hemodynamic changes that are well tolerated by the majority of the elderly patients; prior impairment of ventricular function represents a threat in elderly patients during surgery; there appears to be a lower hemodynamic effect caused by the pneumoperitoneum than by the patient's positioning in a reverse Trendelenburg during surgery.

Keywords: Blood Pressure. Hemodynamics. Echocardiography, Transesophageal. Aged. Laparoscopy. Pneumoperitoneum, Artificial.

REFERÊNCIAS

- Loureiro ER, Klein SC, Pavan CC, Almeida LD, da Silva FH, Paulo DN. Laparoscopic cholecystectomy in 960 elderly patients. *Rev Col Bras Cir.* 2011;38(3):155-9.
- Yetkin G, Uludag M, Oba S, Citgez B, Paksoy I. Laparoscopic cholecystectomy in elderly patients. *JLS.* 2009;13(4):587-91.
- Tagle FM, Lavergne J, Barkin JS, Unger SW. Laparoscopic cholecystectomy in the elderly. *Surg Endosc.* 1997;11(6):636-8.
- Annamaneni RK, Moraitis D, Cayten CG. Laparoscopic cholecystectomy in the elderly. *JLS.* 2005;9(4):408-10.
- Yaman C, Renner S, Binder H, Oppelt P. Laparoscopy in elderly women. *J Gynecol Surg.* 2009;25(2):61-6.
- Zhu Q, Mao Z, Jin J, Deng Y, Zheng M, Yu B. The Safety of CO₂ pneumoperitoneum for elderly patients during laparoscopic colorectal surgery. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2010;20(1):54-7.
- Joshi GP, Hein HA, Mascarenhas WL, Ramsay MA, Bayer O, Klotz P. Continuous transesophageal echo-Doppler assessment of hemodynamic function during laparoscopic cholecystectomy. *J Clin Anesth.* 2005;17(2):117-21.
- Goodale RL, Beebe DS, McNevin MP, Boyle M, Letourneau JG, Abrams JH, et al. Hemodynamic, respiratory, and metabolic effects of laparoscopic cholecystectomy. *Am J Surg.* 1993;166(5):533-7.
- D'Ugo D, Persiani R, Pennestri F, Adducci E, Primieri P, Pende V, et al. Transesophageal echocardiographic assessment of hemodynamic function during laparoscopic cholecystectomy in healthy patients. *Surg Endosc.* 2000;14(2):120-2.
- Efron DT, Bender JS. Laparoscopic surgery in older adults. *J Am Geriatr Soc.* 2001;49(5):658-63.
- Critchley LA, Critchley JA, Gin T. Haemodynamic changes in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy: measurement by transthoracic electrical bioimpedance. *Br J Anaesth.* 1993;70(6):681-3.
- Cunningham AJ, Turner J, Rosenbaum S, Rafferty T. Transoesophageal echocardiographic assessment of haemodynamic function during laparoscopic cholecystectomy. *Br J Anaesth.* 1993;70(6):621-5.
- Carter JF, Chang EY, Haynes G, Scardo JA. Hemodynamic effects of pneumoperitoneum during gynecologic laparoscopic surgery. *J Gynecol Surg.* 1997;13(4):169-73.
- Joris JL, Noirot DP, Legrand MJ, Jacquet NJ, Lamy ML. Hemodynamic changes during laparoscopic cholecystectomy. *Anesth Analg.* 1993;76(5):1067-71.
- McLaughlin JG, Seheeres DE, Dean RJ, Bonnell BW. The adverse hemodynamic effects of laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc.* 1995;9(2):121-4.
- Larsen JF, Svendsen FM, Pedersen V. Randomized clinical trial of the effect of pneumoperitoneum

- on cardiac function and haemodynamics during laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg.* 2004;91(7):848-54.
17. Dhoste K, Lacoste L, Karayan J, Lehuede MS, Thomas D, Fusciardi J. Haemodynamic and ventilatory changes during laparoscopic cholecystectomy in elderly ASA III patients. *Can J Anesth.* 1996;43(8):783-8.
18. Umar A, Mehta KS, Mehta N. Evaluation of hemodynamic changes using different intra-abdominal pressures for laparoscopic cholecystectomy. *Indian J Surg.* 2013;75(4):284-9.
19. Hirvonen EA, Poikolainen EO, Pääkkönen ME, Nuutinen LS. The adverse hemodynamic effects of anesthesia, head-up tilt, and carbon dioxide pneumoperitoneum during laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc.* 2000;14(3):272-7.
20. Dorsay DA, Greene FL, Baysinger CL. Hemodynamic changes during laparoscopic cholecystectomy monitored with transesophageal echocardiography. *Surg Endosc.* 1995;9(2):128-33; discussion 133-4.

Recebido em: 08/12/2017

Aceito para publicação em: 1º/02/2018

Conflito de interesse: nenhum.

Fonte de financiamento: nenhuma.

Endereço para correspondência:

Antônio Carlos Iglesias

E-mail: aciglesias.lf@gmail.com /

joseantoniocunha@yahoo.com.br

