

· 临床研究 ·

颈动脉峰值流速变异率评估腹腔镜手术患者容量反应性的价值

王骁颖 张扬 高巨 彭艺 黄天丰 王存金

【摘要】 目的 探讨颈动脉峰值流速变异率(respirophasic variation in carotid artery blood flow peak velocity, $\Delta V_{\text{peak-CA}}$)评估腹腔镜手术患者容量反应性的准确性和可行性。**方法** 选择择期行腹腔镜下手术患者 55 例,男 29 例,女 26 例,年龄 45~75 岁, BMI 20~24 kg/m², ASA I~III 级。在气腹压稳定于 13~15 mm Hg 后, 20 min 内快速静脉输注羟乙基淀粉 130/0.4 氯化钠注射液 7 ml/kg。以心脏指数(cardiac index, CI)的增长量($\Delta \text{CI} \geq 15\%$)作为液体反应阳性的判定标准,分为有反应组(R 组, $n=32$)和无反应组(NR 组, $n=23$),并绘制 $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 判断容量变化的受试者工作特性曲线(receiver operating characteristic curve, ROC), 计算诊断阈值、曲线下面积(area under curve, AUC)和 95%可信区间(CI)。记录麻醉诱导后 5 min(气腹前, T_1)、气腹压上调稳定于 13~15 mm Hg 5 min 后(T_2)、补液后 5 min(T_3)的每搏变异率(SVV)、 $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 和 CI。**结果** 气腹下补液前 $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 与 CI 呈高度负相关($r=-0.843$, $P<0.001$)。 $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 评估容量反应性的 ROC 曲线的 AUC 为 0.884 (95%CI 0.793~0.975), 诊断阈值为 17.85%, 判断液体反应性的灵敏度为 81.3%, 特异度为 91.3%。**结论** $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 可作为腹腔镜手术患者评估容量反应性的可靠指标。

【关键词】 容量;腹腔镜;颈动脉峰值流速变异率;气腹压;心脏指数

Vadilidation of respirophasic variation in carotid artery blood flow peak velocity as predictors of fluid responsiveness in patients undergoing laparoscopic surgery WANG Xiaoying, ZHANG Yang, GAO Ju, PENG Yi, HUANG Tianfeng, WANG Cunjin. Department of Anesthesiology, Clinical Medical School of Yangzhou University, Subei People's Hospital of Jiangsu Province, Yangzhou 225001, China

Corresponding author: GAO Ju, Email: doctor2227@163.com

【Abstract】 Objective To assess the accuracy and feasibility of respirophasic variation in carotid artery blood flow peak velocity ($\Delta V_{\text{peak-CA}}$) as predictors of fluid responsiveness in laparoscopic surgery. **Methods** Fifty-five patients undergoing laparoscopic surgeries, 29 males and 26 females, aged 45-75 years, ASA physical status I-III, with body mass index 20-24 kg/m², were enrolled. When intra-abdominal pressure was steady at the level of 13-15 mm Hg, 6% hydroxyethylstarch (HES 130/0.4) 500 ml was infused at the speed of 7 ml/kg within 20 minutes. After volume expansion, subjects were classified as responders (group R, $n=32$) if cardiac index increased (ΔCI) was $\geq 15\%$ and no responders (group NR, $n=23$) as $\Delta \text{CI} < 15\%$. The receiver operating characteristic curve (ROC) curve for $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ in determining the volume expansion responsiveness was plotted, and the diagnostic threshold was determined. The area under curve (AUC) and 95% confidence interval (CI) was calculated. Cardiac index (CI), $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ and stroke volume variation (SVV) were independently recorded at 5 minutes after induction (T_1), 5 minutes after intra-abdominal pressure were stable at the level of 13-15 mm Hg (T_2) and 5 minutes after volume expansion (T_3). **Results** $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ is highly negatively correlated with CI ($r=-0.843$, $P<0.001$). The results of ROC curve analysis showed, $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ threshold discriminated between responders and non-responders with a sensitivity of 81.3% and a specificity of 91.3%, and the AUC was 0.884 (95% CI 0.793-0.975). **Conclusion** $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ seems to be a highly feasible and reliable predictor for fluid responsiveness in laparoscopic surgery patients.

【Key words】 Volume; Laparoscopic; Respirophasic variation in carotid artery blood flow

DOI:10.12089/jca.2018.02.001

基金项目:江苏省青年医学重点人才项目(QNRC2016338)

作者单位:225001 扬州市,扬州大学临床医学院 江苏省苏北人民医院麻醉科

通信作者:高巨,Email: doctor2227@163.com

peak velocity; Intra-abdominal pressure; Cardiac index

随着微创技术的发展,腹腔镜手术在普外科手术中逐渐普及。传统的压力性指标,如 MAP、CVP 等在腹腔内压力增大情况下,如:肥胖或气腹,不能准确评估患者容量^[1]。新的指标,如每搏指数(stroke volume index, SVI)、心脏指数(cardiac index, CI)虽然能够准确评估容量反应性,但为有创监测,治疗费用昂贵,而且腹内压的增高对动态血流动力学监测指标如每搏量变异度(stroke volume variation, SVV)、脉搏压变异度(pulse pressure variation, PPV)的准确性也提出质疑^[2~5]。近几年,超声下测量一定呼吸周期内动脉流速和静脉直径的变化,凭借无创、简便、廉价等优点而逐渐成为研究热点^[6, 7]。既往研究显示,颈动脉峰值流速变异率(respirophasic variation in carotid artery blood flow peak velocity, $\Delta V_{\text{peak-CA}}$)在腹腔压力不增加时能准确评估容量反应性,且 $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 在腹部手术时测量方便^[8~10],但 $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 在腹内压增大的腹腔镜手术中的应用尚不清楚。本研究拟探讨 $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 是否可作为评价腹腔镜手术容量反应性的可靠指标,为临床工作提供参考。

资料与方法

一般资料 本研究通过医院伦理委员会批准,并与患者签署知情同意书。选择本院 2016 年 12 月至 2017 年 3 月腹腔镜手术患者,性别不限,年龄 45~75 岁, BMI 20~24 kg/m², ASA I~III 级。排除标准:先天性心脏病、瓣膜病,心律失常,周围动脉疾病,双侧颈动脉斑块或严重狭窄,严重脑血管疾病,高血压,糖尿病,严重呼吸系统疾病,胸廓畸形,严重肥胖。患者以补液后 CI 的增长量(ΔCI) $\geq 15\%$ 和 $\Delta \text{CI} < 15\%$ ^[3] 分为有反应组(R 组)和无反应组(NR 组)。

麻醉方法 患者术前常规禁饮禁食,入室后,建立外周静脉通路,常规监测 BP、HR、ECG、SpO₂ 并连接麻醉深度监测仪监测 BIS。麻醉诱导用药:咪达唑仑 0.05 mg/kg、丙泊酚 1.5~2.5 mg/kg、舒芬太尼 0.3~0.4 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 、顺苯磺酸阿曲库铵 0.15~0.20 mg/kg,在可视喉镜下行气管插管。定位无误后连接麻醉机行机械控制呼吸,呼吸参数设为: I:E 1:2, V_T 7~8 ml/kg, RR 12 次/分, PEEP 设为 0 mm Hg^[11]。超声定位下行右侧颈内静脉穿刺置管,建立中心静脉通路,测量 CVP。行桡动脉穿刺测压,

连接 FloTrac/Vigileo 系统传感器,在右心房水平调零后测得 CI、SVV 的数值。维持 BIS 40~60,术中用药:瑞芬太尼 0.05~0.20 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 、2%~3%七氟醚、顺苯磺酸阿曲库铵 0.04 mg/kg、舒芬太尼 0.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$,右美托咪定 0.3~0.6 $\mu\text{g}/\text{h}$ 。术中均未使用血管活性药物。在气腹压稳定于 13~15 mm Hg 后,20 min 内给予患者羟乙基淀粉 130/0.4 氯化钠注射液 7 ml/kg 补液。

$\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 的测定 患者取仰卧位,超声探头(8~12 Hz)置于左侧颈部,在动态模式下找到颈动脉的横截面,旋转探头至于颈动脉的长轴,在距离颈总动脉的分岔处约 2 cm 处,调整采样线与血流夹角 $< 60^\circ$,选用 PW 模式采集约 3 个呼吸周期的 $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 的图像,记录最大值和最小值,计算 $\Delta V_{\text{peak-CA}}$,公式计算: $\Delta V_{\text{peak-CA}} = (\text{Max Peak-CA} - \text{Min Peak-CA}) / [(\text{Max Peak-CA} + \text{Min Peak-CA}) / 2] \times 100\%$,连续测量 3 次取平均值。

观察指标 记录麻醉诱导后 5 min(气腹前, T₁)、气腹压稳定于 13~15 mm Hg 5 min 后(T₂)、补液后 5 min(T₃)的 HR、MAP、SVV、CVP、 $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 、气道峰压(P_{peak})和 CI。记录手术时间、术中失血量和补液量。

统计分析 采用 SPSS 20.0 软件进行统计分析。正态分布计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间均数比较采用两独立样本 *t* 检验,组内比较采用重复测量数据方差分析。计数资料比较采用 χ^2 检验。采用 Pearson 相关分析对气腹下补液前 $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 、SVV、CVP 与 CI 的相关性进行评价。以受试者工作特征曲线(receiver operating characteristic curve, ROC)评价 $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 、SVV、CVP 预测 CI $\geq 15\%$ 的效能,并确定各参数最佳临界值。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

本研究依据容量负荷结果,最终纳入患者 55 例, R 组 32 例, NR 组 23 例。两组患者性别、年龄、BMI、ASA 分级差异无统计学意义(表 1)。

两组患者手术种类、手术时间、术中失血量、补液量差异无统计学意义(表 2)。

与 T₁ 时比较, T₂ 时两组 MAP、SVV、 $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 、Peak 明显升高($P < 0.05$), CI 明显下降($P < 0.05$)。与 T₂ 时比较, T₃ 时 R 组 HR 明显增快,

表 1 两组患者一般情况的比较

组别	例数	男/女(例)	年龄(岁)	BMI(kg/m ²)	ASA I / II / III 级(例)	胃/肠/肝脾手术(例)
R 组	32	16/16	61.8±6.9	22.2±1.5	2/28/2	19/9/4
NR 组	23	13/10	65.6±6.6	21.8±0.9	2/20/1	11/9/3

SVV、 $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 明显下降、CI 明显升高($P<0.05$); T_2 、 T_3 时 NR 组 SVV、 $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 和 CI 差异无统计学意义。与 NR 组比较, T_1 和 T_2 时 R 组 HR 明显减慢, $T_1 \sim T_3$ 时 R 组 SVV、 $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 明显高于, CI 明显低于 NR 组($P<0.05$)。 T_2 、 T_3 时两组 MAP、CVP 差异无统计学意义(表 3)。

表 2 两组患者术中情况的比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	手术时间 (min)	失血量 (ml)	补液量 (ml)
R 组	32	124.2±17.8	169.9±32.3	1 409.4±156.8
NR 组	23	133.6±19.2	167.4±32.1	1 374.0±167.5

表 3 两组患者不同时点血流动力学指标的比较($\bar{x} \pm s$)

指标	组别	例数	T_1	T_2	T_3
HR (次/分)	R 组	32	63.4±9.9 ^a	61.7±7.7 ^a	74.4±9.7 ^b
	NR 组	23	78.3±8.6	77.3±7.5	78.9±8.1
MAP (mm Hg)	R 组	32	88.3±9.2 ^a	91.6±8.3 ^c	93.3±8.0
	NR 组	23	93.9±5.9	97.7±7.1 ^b	97.4±6.8
SVV (%)	R 组	32	11.1±2.1 ^a	14.9±3.2 ^{ac}	13.6±3.2 ^{ab}
	NR 组	23	7.7±1.6	11.5±2.7 ^c	10.5±2.8
CVP (cm H ₂ O)	R 组	32	7.7±1.6 ^a	9.4±2.8 ^b	9.8±2.5
	NR 组	23	11.3±2.8	11.0±1.7	11.4±2.1
$\Delta V_{\text{peak-CA}}$ (%)	R 组	32	16.6±4.4 ^a	21.6±4.8 ^{ac}	16.2±3.6 ^{ab}
	NR 组	23	11.3±2.8	14.9±3.1 ^c	13.4±2.0
Ppeak (mm Hg)	R 组	32	12.4±1.5	17.6±1.1 ^c	17.5±1.2
	NR 组	23	12.7±1.3	18.0±1.3 ^c	17.9±1.4
CI (L/m ²)	R 组	32	2.3±0.2 ^a	2.0±0.3 ^{ac}	2.8±0.4 ^{ab}
	NR 组	23	3.2±0.3	3.0±0.4 ^c	3.1±0.4

注:与 N 组比较, ^a $P<0.05$;与 T_2 比较, ^b $P<0.05$;与 T_1 比较, ^c $P<0.05$

$\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 与 CI 呈高度负相关($r=-0.843$, $P<0.05$), SVV 与 CI 呈中等强度相关($r=-0.567$, $P<0.05$), CVP 与 CI 无相关性(表 4)。

表 4 气腹下补液前 $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 、SVV 和 CVP 与 CI 的相关性

指标	r 值	P 值
$\Delta V_{\text{peak-CA}}$ vs CI	-0.843	<0.001
SVV vs CI	-0.567	<0.05
CVP vs CI	0.276	>0.05

$\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 监测血容量变化的界值为 17.85% 时, 特异度为 91.3%, 敏感度为 81.3%, AUC 为 0.884 (95% CI 0.793~0.975) (表 5, 图 1)。

讨 论

以 CO₂ 气腹创造操作空间为代表的微创手术技术在腹部手术中逐渐普及, 但是腹腔镜手术采用的人工气腹可引起膈肌上台, 胸廓顺应性下降, 而且气腹压力的增加一方面可引起腹腔内血管床向胸腔内再分布, 使得心排血量(cardiac output, CO)、每搏输出量(stroke volume, SV), MAP 增大, 另一方面也会增加全身血管阻力^[12], 使得 CO 和 SV 降低, MAP 升高^[13~15]。因此气腹对前后负荷的最终影响结果取决于腹内压力的大小和患者的容量状态。本研究气腹后患者 $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 、MAP 明显升高, CI 明显下降, 显示本研究患者术前容量存在不足, 在腹内压力 13~15 mm Hg 时, 后负荷增加占主导地位, 从而加重患者容量不足。

机体对补液的反应称为容量反应性, 常表现为

表 5 $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 、SVV 和 CVP 预测 ΔCI 15% 的 ROC 结果

指标	界值	特异度(%)	敏感度(%)	P 值	AUC	95% CI
$\Delta V_{\text{peak-CA}}$	17.85%	91.3	81.3	<0.05	0.884	0.793~0.975
SVV	12.5%	69.6	78.1	<0.05	0.796	0.675~0.917
CVP	14.5 cm H ₂ O	6.3	100.0	>0.05	0.308	0.169~0.447

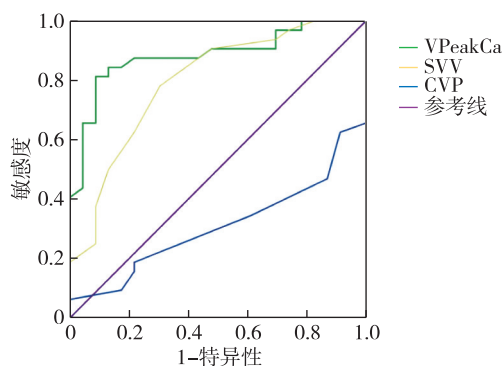


图1 $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 、SVV 和 CVP 的 ROC 曲线

心脏射血量的增加^[5]。由于腹内压的增大可同时引起 HR 和 SV 的变化,且不同患者体型各异,因此相比 SV 和 CO,在气腹状态下 CI 更能反映患者心脏射血与机体对液体需求的平衡关系,更准确地反映患者的容量反应性^[4, 16]。

$\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 与 SVV 类似,是在一定呼吸周期中,基于心动周期心脏 SV 的变化反应容量反应性^[8],但与直接反应射血量不同, $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 将心室射血量转化为数字化的流速。Song 等^[8]研究发现,在仰卧位冠脉搭桥手术患者中 $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 能够较准确反映患者的容量反应性。进一步的研究发现,19 例脓毒症休克患者中,通过 59 次容量负荷实验,获得 $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 的 AUC 高达 0.88^[9]。但是基于气腹引起的生理改变,腹内压增大对 $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 的准确性的影响不可忽略。既往气腹猪模型实验显示,腹内压增大可影响动脉呼吸变异度和 SV^[17]。尽管 $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 在腹内压增大的情况下能否准确评估容量反应性未曾有前人探究,但其他评估容量反应性的动态指标如 SVV,每搏量呼吸变异度(ΔrespSV)等在气腹中的研究结果具有一定争议。如 Guinot 等^[18]和 Bliacheriene 等^[19]认为 ΔrespSV 和脉搏变异度在气腹状态下可以评估患者容量反应性。而在动物实验中,Renner 等^[20]研究认为 SVV 在腹内压增加为 25~30 mm Hg 时,不能评估容量反应性。以上研究结果的争议性究其原因可能与气腹内设定压力和测量设备的不同有关。本研究结果显示,腹腔镜手术,在气腹压力设为 13~15 mm Hg, $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 与金指标 CI 的相关度较高;在最佳阈值时, $\text{AUC} > 0.7$,具有评估容量反应性的参考价值。证实了在气腹压 13~15 mm Hg 时, $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 可以作为评估患者容量反应性的可靠指标。

本研究显示,与非气腹状态相比,气腹下 $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 具有更高的反应阈值。既往研究显示,胸廓顺应性下降,挤压胸腔内心血管结构是胸腔内压增大的决定性原因之一^[21, 22],同时胸廓顺应性下降可引起胸腔内压变异度增大^[23]。因此, $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 阈值的增大可能与腹内压增大引起胸廓顺应性下降有关^[24]。

本研究不足之处在于样本量较小,手术纳入种类有待进一步丰富,且 $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 在其他范围的气腹压力的可靠性有待于进一步的研究。除此之外,本研究采用脉搏轮廓分析技术测量的 CI 为金标准,而经食管超声测量的金指标有待进一步探究。

综上所述,在腹腔镜手术,气腹压力为 13~15 mm Hg 时, $\Delta V_{\text{peak-CA}}$ 可以作为评估患者容量反应性的可靠指标,为临床工作提供参考。

参 考 文 献

- [1] Kitaguchi K, Gotohda N, Yamamoto H, et al. Intraoperative circulatory management using the FloTrac™ system in laparoscopic liver resection. *Asian J Endosc Surg*, 2015, 8(2): 164-170.
- [2] Jacques D, Bendjelid K, Duperret S, et al. Pulse pressure variation and stroke volume variation during increased intra-abdominal pressure: an experimental study. *Crit Care*, 2011, 15(1): R33.
- [3] 赵艾华,贾卫爱,李超,等.每搏量变异度监测腹腔镜手术患者血容量变化的准确性. *中华麻醉学杂志*, 2015, 34(4): 447-449.
- [4] Marik PE, Cavallazzi R. Does the central venous pressure predict fluid responsiveness? An updated meta-analysis and a plea for some common sense. *Crit Care Med*, 2013, 41(7): 1774-1781.
- [5] Hoiseith LØ, Hoff IE, Myre K, et al. Dynamic variables of fluid responsiveness during pneumoperitoneum and laparoscopic surgery. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2012, 56(6): 777-786.
- [6] Achar SK, Sagar MS, Shetty R, et al. Respiratory variation in aortic flow peak velocity and inferior vena cava distensibility as indices of fluid responsiveness in anaesthetised and mechanically ventilated children. *Indian J Anaesth*, 2016, 60(2): 121-126.
- [7] Pasquero P, Albani S, Sitia E, et al. Inferior vena cava diameters and collapsibility index reveal early volume depletion in a blood donor model. *Crit Ultrasound J*, 2015, 7(1): 17.
- [8] Song Y, Kwak YL, Song JW, et al. Respiratory carotid artery peak velocity variation as a predictor of fluid responsiveness in mechanically ventilated patients with coronary artery disease. *Br J Anaesth*, 2014, 113(1): 61-66.

- [9] Ibarraestrada MÁ, Lópezpulgárin JA, Mijangosméndez JC, et al. Respiratory variation in carotid peak systolic velocity predicts volume responsiveness in mechanically ventilated patients with septic shock: a prospective cohort study. *Crit Ultrasound J*, 2015, 7(1): 29.
- [10] 尹万红, 陈瑶, 金晓东, 等. 床旁超声监测颈总动脉峰流速变异用于评估外科 ICU 患者容量状态的研究. *四川大学学报(医学版)*, 2013, 44(4): 624-628.
- [11] Wilkman E, Kuitunen A, Pettilä V, et al. Fluid responsiveness predicted by elevation of PEEP in patients with septic shock. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2014, 58(1): 27-35.
- [12] Rudnick MR, Marchi LD, Plotkin JS. Hemodynamic monitoring during liver transplantation: a state of the art review. *World J Hepatol*, 2015, 7(10): 1302-1311.
- [13] 赵亚娟, 王伟芝, 张少杰, 等. 头低脚高位 20°对胃切除术患者全身麻醉诱导期低血压的影响. *临床麻醉学杂志*, 2017, 33(4): 356-359.
- [14] Malbrain ML, De Waele JJ, De Keulenaer BL. What every ICU clinician needs to know about the cardiovascular effects caused by abdominal hypertension. *Anaesthesiol Intensive Ther*, 2015, 47(4): 388-399.
- [15] Vivier E, Metton O, Piriou V, et al. Effects of increased intra-abdominal pressure on central circulation. *Br J Anaesth*, 2006, 96(6): 701-707.
- [16] Haliloglu M, Bilgili B, Kararmaz A, et al. The value of internal jugular vein collapsibility index in sepsis. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*, 2017, 23(4): 294-300.
- [17] Renner J, Gruenewald M, Hanss R, et al. Influence of increased intra-abdominal pressure on fluid responsiveness predicted by pulse pressure variation and stroke volume variation in a porcine model. *Crit Care Med*, 2009, 37(2): 650-658.
- [18] Guinot PG, de Broca B, Bernard E, et al. Respiratory stroke volume variation assessed by oesophageal Doppler monitoring predicts fluid responsiveness during laparoscopy. *Br J Anaesth*, 2014, 112(4): 660-664.
- [19] Bliacheriene F, Machado SB, Fonseca EB, et al. Pulse pressure variation as a tool to detect hypovolemia during pneumoperitoneum. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2007, 51(9): 1268-1272.
- [20] Renner J, Gruenewald M, Quaden R, et al. Influence of increased intra-abdominal pressure on fluid responsiveness predicted by pulse pressure variation and stroke volume variation in a porcine model. *Crit Care Med*, 2009, 37(2): 650-658.
- [21] Duperret S, Lhuillier F, Piriou V, et al. Increased intra-abdominal pressure affects respiratory variations in arterial pressure in normovolaemic and hypovolaemic mechanically ventilated healthy pigs. *Intensive Care Med*, 2007, 33(1): 163-171.
- [22] Malbrain ML, Wilmer A. The polycompartment syndrome: towards an understanding of the interactions between different compartments. *Intensive Care Med*, 2007, 33(11): 1869-1872.
- [23] Michard F. Changes in arterial pressure during mechanical ventilation. *Anesthesiology*, 2005, 103(2): 419-428.
- [24] Wauters J, Wilmer A, Valenza F. Abdomino-thoracic transmission during ACS: facts and figures. *Acta Clin Belg*, 2007, 62 (Suppl 1): 200-205.

(收稿日期: 2017-06-29)

· 消息 ·

本刊论文入选 2017 年中华医学百篇优秀论文

为响应第二届中国科协优秀科技论文遴选活动, 2017 年 8 月中华医学会面向全国医药卫生领域期刊(不局限于中华医学会系列杂志)开展“2017 年中华医学百篇优秀论文评选活动”。中华医学会充分发挥学术和专业优势, 结合学科特点, 制定了完善的评审专家组建规则、期刊参评条件、论文遴选标准和指标体系, 组织论文推荐和遴选工作, 保证了活动的公平、公正、公开。

经过在线申报、专家评选、公示和网上投票, 最终选出 100 篇“2017 年中华医学百篇优秀论文”。按照专业分类: 内科 25 篇, 外科 21 篇, 妇儿 12 篇, 五官 7 篇, 医技 6 篇, 肿瘤 2 篇, 公卫/护理 14 篇, 其他 13 篇。

《临床麻醉学杂志》编辑部选送的《不同多模式镇痛策略对腹腔镜手术后疼痛的影响》一文最终入选 2017 年中华医学百篇优秀论文。该文刊载于本刊 2014 年第 30 卷第 3 期, 第一作者刘慧丽和通信作者郭向阳均来自北京大学第三医院麻醉科。