

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2020.11.013

网络首发 [http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.r.20200229.1721.008.html\(2020-03-02\)](http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.r.20200229.1721.008.html(2020-03-02))

压力控制容量保证通气模式对腹腔镜结肠癌根治术老年患者的影响

宋雪松¹, 王昊^{2△}, 康建勋³

(1. 锦州医科大学研究生学院, 辽宁锦州 121000; 2. 锦州医科大学附属第一医院麻醉科, 辽宁锦州 121000; 3. 辽宁省朝阳市中心医院麻醉科 122000)

[摘要] **目的** 比较压力控制容量保证通气(PCV-VG)和容量控制通气(VCV)对腹腔镜结肠癌根治术老年患者炎性因子、呼吸循环的影响。**方法** 选取 50 例择期行腹腔镜结肠癌根治术的老年患者为研究对象, 分为 VCV 组和 PCV-VG 组, 每组 25 例。记录插管后气腹前 10 min(T_1)、气腹后 40 min(T_2)、气腹后 80 min(T_3)、气腹停止后 20 min(T_4) 时心率(HR)、平均动脉压(MAP)、峰值气道压(Ppeak)、平均气道压(Pmean)、动态肺顺应性(Cdyn)、呼气末二氧化碳分压(PETCO₂)。 $T_1 \sim T_4$ 时检测动脉氧分压(PaO₂)、动脉二氧化碳分压(PaCO₂)进行动脉血气分析, $T_1 \sim T_3$ 时采集静脉血, 检测白细胞介素-6(IL-6)和肿瘤坏死因子- α (TNF- α)水平。**结果** 两组患者各时间段 HR 无明显改变($P > 0.05$); 与 T_1 比较, $T_2 \sim T_3$ 时两组患者 MAP、Ppeak、Pmean、PETCO₂、PaCO₂ 明显升高, Cdyn 明显降低, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。与 VCV 组比较, $T_2 \sim T_3$ 时 PCV-VG 组患者的 Ppeak、Pmean、IL-6 和 TNF- α 降低, Cdyn 升高, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** PCV-VG 在降低气道压力, 增加肺顺应性, 减少炎性反应等多方面优于 VCV, 更适合用于腹腔镜结肠癌根治老年患者。

[关键词] 压力控制容量保证通气模式; 腹腔镜检查; 结肠肿瘤; 呼吸力学; 炎性因子**[中图分类号]** R735.35 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2020)11-1774-04

Effect of pressure-controlled volume-guaranteed ventilation pattern on elderly patients undergoing laparoscopic radical resection of colon cancer

SONG Xuesong¹, WANG Hao^{2△}, KANG Jianxun³

(1. Graduate School, Jinzhou Medical University, Jinzhou, Liaoning 121000, China; 2. Department of Anesthesiology, the First Affiliated Hospital of Jinzhou Medical University, Jinzhou, Liaoning 121000, China; 3. Department of Anesthesiology, Chaoyang Central Hospital, Chaoyang, Liaoning 122000, China)

[Abstract] **Objective** To compare the effects of pressure-controlled volume-guaranteed ventilation mode (PCV-VG) and volume-controlled ventilation mode (VCV) on inflammatory factors and respiratory circulation in elderly patients undergoing laparoscopic radical resection of colon cancer. **Methods** A total of 50 elderly patients with elective laparoscopic radical resection of colon cancer were selected and divided into the VCV group and the PCV-VG group, with 25 patients in each group. Heart rate (HR), mean arterial pressure (MAP), peak airway pressure (Ppeak) and mean airway pressure (Pmean), dynamic lung compliance (Cdyn), end-expiratory partial pressure of carbon dioxide (PETCO₂) at 10 minutes before pneumoperitoneum (T_1), 40 minutes after pneumoperitoneum (T_2), 80 minutes after pneumoperitoneum (T_3), 20 minutes after pneumoperitoneum stop (T_4) were recorded after intubation. Arterial blood gas analysis was performed to detect arterial oxygen partial pressure (PaO₂) and arterial carbon dioxide partial pressure (PaCO₂) at $T_1 - T_4$. Venous blood was collected at $T_1 - T_3$ for detecting the levels of interleukin-6 (IL-6) and tumor necrosis factor- α (TNF- α). **Results** There was no significant change in HR between the two groups at each time period ($P > 0.05$). Compared with T_1 , MAP, Ppeak, Pmean, PETCO₂ and PaCO₂ significantly increased at $T_2 - T_3$, while Cdyn significantly decreased, the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Compared with the VCV group, Ppeak, Pmean, IL-6 and TNF- α decreased, Cdyn increased in the PCV-VG group at $T_2 - T_3$ ($P < 0.05$).

Conclusion PCV-VG is superior to VCV in reducing airway pressure, increasing lung compliance and reducing inflammatory response, and it is more suitable for laparoscopic radical treatment of elderly patients with colon cancer.

[Key words] pressure-controlled ventilation-volume guaranteed; laparoscopy; colonic neoplasms; breathing mechanics; inflammatory factor

腹腔镜结肠癌根治术需要一个特殊的头低足高体位,即 Trendelenburg 体位,是外科医生方便骨盆或下腹部的暴露而例行要求的被动体位,持续时间越长对患者的生理功能产生影响越大。已建立的 CO₂ 气腹对患者心肺功能也有一系列的影响。当气腹压力维持在 12~14 mm Hg 时,气道峰压可升高超过 50%,气道阻力增大 50% 而肺顺应性则会降低至少 50%。若气道压过高则肺通气量下降,机械性肺损伤的风险也增加^[1]。腹部内容物上移和膈肌上抬是由气腹和体位双重作用影响,导致胸腔容积减少,肺顺应性下降,加重通气/血流比例的失调^[2]。老年患者呼吸功能下降,弹性蛋白和肺泡表面物质减少,机械通气肺损伤概率增加^[3],术后肺部感染发生率高,麻醉管理相对较复杂,合理的通气方式对肺部更有保护作用。压力控制容量保证通气(PCV-VG)是近几年新的通气模式,预先设定患者的潮气量,采用恒压递减气流模式实现通气,并且在通气期间连续测量肺顺应性,调整通气以达到最好的肺通气状态,可以降低肺损伤^[4-5]。本文比较 PCV-VG 和容量控制(VCV)两种通气模式对老年腹腔镜结肠癌根治术患者呼吸循环的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择锦州医科大学附属第一医院 2018 年 1—11 月择期行腹腔镜结肠癌根治术老年患者 50 例为研究对象,性别不限,年龄大于 65 岁,美国麻醉医师协会(ASA)分级 II~III 级,体质量指数(BMI)20~25 kg/m²。手术及操作均由同一组麻醉医生和微创普外科医生完成。患者术前无严重心脑血管疾病和肝肾功能损害。排除标准:超过年龄和体质量范围,胸廓畸形,合并严重肺部疾患、肺功能严重障碍,近期有上呼吸道感染或行机械通气。剔除标准:术中因大出血或严重粘连而改开腹手术,术中严重的血流动力学不稳定患者。将患者分为 PCV-VG 组和 VCV 组,每组 25 例。本研究经医院伦理委员会批准,患者或直系亲属签署知情同意书。两组患者一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 1。

1.2 方法

1.2.1 麻醉方法

入手术室后常规监测患者心率(HR)、心电图(ECG)、无创血压(BP)、氧饱和度(SpO₂)。超声引导下局部麻醉桡动脉、右锁骨下静脉穿刺并置管,以便

间断进行血气分析,实时测量动脉压、静脉压,术中补液及注射药物。麻醉方式均为静吸复合麻醉+超声引导腹横筋膜阻滞,腹横筋膜阻滞的药物剂量均为盐酸罗哌卡因注射液 100 mg,盐酸利多卡因注射液 100 mg,右美托咪定 40 μg,以 0.9%氯化钠注射液稀释至 40 mL。麻醉诱导时右美托咪定以 1 μg/kg 浓度静脉泵注 10 min 负荷量,盐酸戊乙奎醚 0.3 mg,舒芬太尼 0.4 μg/kg、依托咪酯 0.3 mg/kg、顺式阿曲库铵 0.2 mg/kg、缓慢给药氟比洛芬酯 50 mg。待药物起效后行可视喉镜气管插管,成功并固定,连接麻醉机(GE, 美国)行机械通气并监测呼气末二氧化碳分压(PET-CO₂)。继续行超声引导腹横筋膜阻滞。静脉持续泵注右美托咪定 0.4 μg·kg⁻¹·h⁻¹,泵注瑞芬太尼 0.05~0.20 μg·kg⁻¹·min⁻¹ 维持麻醉。吸入七氟烷调整麻醉深度,维持脑电双频指数(BIS)为 40~55。根据肌肉松弛程度、手术时间适时追加舒芬太尼 0.15 μg/kg,顺式阿曲库铵 0.04 mg/kg。合理应用麻黄碱注射液、阿托品注射液、硝酸甘油注射液、去氧肾上腺素等药物维持血流动力学平稳,维持血压在 20% 波动。术中 CO₂ 气腹压力控制在 10~13 mm Hg。

表 1 两组患者一般信息比较

组别	男/女 <i>n</i> (<i>n</i> / <i>n</i>)	年龄 ($\bar{x}\pm s$, 岁)	BMI ($\bar{x}\pm s$, kg/m ²)	气腹时间 ($\bar{x}\pm s$, min)
VCV 组	25 11/14	71.4±3.8	21.8±2.3	175.0±44.3
PCV-VG 组	25 13/12	73.4±4.3	22.3±1.5	179.0±40.0

1.2.2 通气参数设置

两组患者吸入氧浓度均为 60%,新鲜气体流速恒定 1.5 L/min,潮气量设定为 8 mL/kg,呼吸频率 12 次/分,吸呼比 1:2,通过调节呼吸频率维持 PETCO₂ 在 30~35 mm Hg,压力限制为 35 cm H₂O。PCV-VG 组设置为 PCV-VG 模式,VCV 组设置为 VCV 模式。

1.2.3 观察指标

术前记录患者一般情况。观察插管后气腹前 10 min(T₁)、气腹后 40 min(T₂)、气腹后 80 min(T₃)、气腹停止后 20 min(T₄) 患者的 HR、平均动脉压(MAP)、峰值气道压力(P_{peak})、平均气道压(P_{mean})、动态肺顺应性(C_{dyn})、PETCO₂。T₁~T₄ 时检测动脉氧分压(PaO₂)、二氧化碳分压(PaCO₂)进行动脉血气分析;T₁~T₃ 时留取静脉血标本,离心后

表 2 两组患者各个时刻循环和呼吸功能指标比较($\bar{x} \pm s$)

指标	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
HR(次/分)				
VCV 组	66.08±5.65	64.20±6.12	66.56±4.99	64.50±6.74
PCV-VG 组	65.96±6.62	63.32±4.26	65.00±4.18	67.00±5.89
MAP(mm Hg)				
VCV 组	76.88±7.45	84.16±5.61 [#]	82.24±7.64 [#]	77.68±5.83
PCV-VG 组	77.12±4.07	84.16±7.01 [#]	83.88±7.57 [#]	76.64±6.26
Ppeak(cm H ₂ O)				
VCV 组	12.10±1.72	27.92±1.89 [#]	29.24±2.13 [#]	13.20±1.78
PCV-VG 组	11.32±1.97	21.56±1.82 ^{#*}	22.04±2.20 ^{#*}	12.52±1.87
Pmean(cm H ₂ O)				
VCV 组	8.36±1.27	11.24±1.71 [#]	11.52±1.70 [#]	8.16±1.31
PCV-VG 组	7.88±1.23	9.76±1.30 ^{#*}	10.16±1.40 ^{#*}	7.80±1.29
Cdyn(mL/cm H ₂ O)				
VCV 组	48.12±5.24	27.52±5.92 [#]	26.24±4.79 [#]	45.60±5.52
PCV-VG 组	50.64±6.34	35.36±5.27 ^{#*}	34.12±5.00 ^{#*}	46.52±5.31
PETCO ₂ (mm Hg)				
VCV 组	30.24±1.48	33.96±1.40 [#]	34.00±1.53 [#]	30.76±1.36
PCV-VG 组	30.44±1.16	33.84±1.21 [#]	34.04±1.51 [#]	30.72±1.17
PaO ₂ (mm Hg)				
VCV 组	182.40±32.23	205.44±37.30 [#]	193.92±22.52	188.24±29.84
PCV-VG 组	187.08±34.73	210.84±31.46 [#]	197.00±32.64	190.72±28.56
PaCO ₂ (mm Hg)				
VCV 组	34.88±1.45	38.48±1.00 [#]	38.44±1.08 [#]	35.36±1.35
PCV-VG 组	34.92±1.38	38.84±1.37 [#]	38.88±1.54 [#]	35.32±1.18

[#]: $P < 0.05$, 与 T₁ 比较; ^{*}: $P < 0.05$, 与 VCV 组比较。

取上清液分装于离心管内,存放于 -20 °C 冰箱内,ELISA 测定血清肿瘤坏死因子- α (TNF- α)和白细胞介素-6(IL-6)水平。

1.3 统计学处理

采用 SPSS20.0 统计软件进行分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用独立样本 t 检验和重复度量方差分析,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 循环和呼吸功能指标

VCV 组和 PCV-VG 组在各时间段 HR 没有明显变化,即组内和组间比较差异都没有统计学意义($P > 0.05$)。与 T₁ 比较,T₂~T₃ 时两组患者术中 MAP、Ppeak、Pmean、PETCO₂、PaCO₂ 明显升高($P < 0.05$),T₄ 时刻回落,Cdyn 明显降低($P < 0.05$),T₄ 时刻回升;T₂ 时两组 PaO₂ 升高($P < 0.05$),随气腹时间延长而降低。PCV-VG 组患者在 T₂~T₃ 时刻 Ppeak、Pmean 均低于 VCV 组($P < 0.05$),Cdyn 高于 VCV 组($P < 0.05$),见表 2。

2.2 炎症反应指标

与 T₁ 比较,T₂~T₃ 时两组患者 IL-6 和 TNF- α 水平升高($P < 0.05$)。PCV-VG 组患者 T₂~T₃ 时 IL-6、TNF- α 均低于 VCV 组($P < 0.05$),见表 3。

表 3 两组患者炎症反应指标比较($\bar{x} \pm s$)

指标	T ₁	T ₂	T ₃
IL-6(ng/mL)			
VCV 组	12.48±0.45	73.00±1.22 [#]	96.64±1.40 [#]
PCV-VG 组	12.92±0.56	63.92±0.97 ^{#*}	80.52±1.19 ^{#*}
TNF- α (ng/mL)			
VCV 组	13.32±0.39	84.16±0.92 [#]	116.52±1.86 [#]
PCV-VG 组	14.04±0.62	64.08±0.54 ^{#*}	90.56±0.64 ^{#*}

[#]: $P < 0.05$, 与 T₁ 比较; ^{*}: $P < 0.05$, 与 VCV 组比较。

3 讨论

腹腔镜手术中,手术部位血管的暴露,气腹及体位的双重影响,会有 CO₂ 吸收增多,产生蓄积。对原先存在呼吸功能下降的老年患者,则更易产生 CO₂ 潴

留,术中需要调整呼吸机参数来增加 CO₂ 的排出。手术中对老年患者呼吸功能的影响主要来源于麻醉状态下腹腔内脏器受头低体位重力和气腹时腹内压力双重影响,横膈膜向头侧移动^[6]。肺组织被动压缩导致肺活量及功能残气量降低、肺的顺应性降低和气道压力增高,从而影响患者的通气功能。全世界每年 250 万台行机械通气的外科手术患者中 5%~25% 有发生术后肺部并发症的风险^[7]。有研究显示 15%~20% 的患者会在手术过程中发生肺不张,致使肺部并发症的发生。近年来高龄患者的手术量日渐增加,由于其特殊的生理状态易在全身麻醉中出现术后肺部并发症,如肺不张、低氧血症等,影响患者的预后。

VCV 是当前最常见、应用最广泛的通气模式。应用此模式时,麻醉机容量限定,吸气时以恒定的速度向患者肺内输送气流,持续正压,达到预设潮气量改为呼气,此时气道压力达到最高峰值^[2]。顺应性低的部位只有达到一定压力才能有气体交换,容易造成肺泡萎陷。顺应性高的区域则发生肺泡过度扩张使炎性因子增高^[6],不利于气流的分配和氧合。而扩张和萎陷的肺泡之间剪切力增加,发生机械性肺损伤的概率增加。PCV 时预先设定频率,恒定的气道压力,可能导致肺顺应性好的患者过度通气,产生容积伤,而顺应性较差的患者造成通气不足。PCV-VG 是一种创新的通气模式,在压力恒定压力下输送递减气流,并能根据胸肺顺应性调整所需要的吸气压力来输送气体。它结合了 VCV 和 PCV 两种通气模式的优点^[8],降低气道峰压、气道均压,延长吸气时间,确保使用需要的最小压力,可以防止气压伤的发生,并通过最小化肺不张来改善吸气的分布^[9]。大量研究显示,术中气道高压是急性肺损伤的独立危险因素,而保护通气则是为了降低气道压力,避免肺部过度膨胀和萎陷^[10-11]。本研究结果显示,在气腹和体位影响下,两组患者的气道压力均有不同程度提高,顺应性降低,但与 VCV 组相比 PCV-VG 组的 Ppeak、Pmean 降低,Cdyn 升高。

IL 是作用于白细胞或免疫细胞间的淋巴因子,IL-6 是致炎因子。TNF- α 可直接造成肿瘤细胞死亡^[12]。手术会引起不同程度的组织损伤,发生炎症反应,机械通气引起的容量伤、压力伤等最终均导致肺组织生物性损伤,引起早期炎症反应的细胞因子 TNF- α 、IL-6 释放增加^[13]。其数值大小与炎症反应水平有关。本研究显示,随着手术气腹时间的延长,两组患者 TNF- α 、IL-6 水平均有升高,机体已有炎症反应发生,VCV 组患者变化更明显,说明 PCV-VG 组患者机体炎症反应程度较轻,PCV-VG 模式减轻了气压伤等肺组织的损害。

综上所述,老年患者腹腔镜手术机械通气时,PCV-VG 模式在降低气道压力,增加肺顺应性,减轻炎症反应等方面优于 VCV 模式。

参考文献

- [1] JO Y Y, KIM J Y, CHANG Y J, et al. The effect of equal ratio ventilation on oxygenation, respiratory mechanics, and cerebral perfusion pressure during laparoscopy in the Trendelenburg position [J]. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2016, 26(3): 221-225.
- [2] SADDY F, SUTHERASAN Y, ROCCO P R, et al. Ventilator-associated lung injury during assisted mechanical ventilation [J]. *Semin Respir Crit Care Med*, 2014, 35(4): 409-417.
- [3] DOLINAY T, AONBANGKHEN C, ZACHARIAS W, et al. Protein kinase R-like endoplasmic reticulum kinase is a mediator of stretch in ventilator-induced lung injury [J]. *Respir Res*, 2018, 19(1): 157.
- [4] LIN F, PAN L, QIAN W, et al. Comparison of three ventilatory modes during one-lung ventilation in elderly patients [J]. *Int J Clin Exp Med*, 2015, 8(6): 9955-9960.
- [5] 谭媚月, 桑阿明, 柴军. 腹腔镜手术中应用肺保护性通气策略对老年患者呼吸功能影响的研究进展 [J]. *中国医师杂志*, 2018, 23(6): 947-951.
- [6] CHOI E M, NA S, CHOI S H, et al. Comparison of volume-controlled and pressure-controlled ventilation in steep Trendelenburg position for robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy [J]. *J Clin Anesth*, 2011, 23(3): 183-188.
- [7] BLUTH T, TEIEHMANN R, KISS T, et al. Protective intraoperative ventilation with higher versus lower levels of positive end-expiratory pressure in obese patients (PROBESE): study protocol for a randomized controlled trial [J]. *Trials*, 2017, 18(1): 202.
- [8] PU J, LIU Z, YANG L, et al. Applications of pressure control ventilation volume guaranteed during one-lung ventilation in thoracic surgery [J]. *Int J Clin Exp Med*, 2014, 7(4): 1094-1098.
- [9] ASSAD O M, EL SAYED A A, KHALIL M A. Comparison of volume-controlled (下转第 1781 页)

- Association between *Helicobacter pylori* eradication and gastric cancer incidence: a systematic review and meta-analysis[J]. *Gastroenterology*, 2016, 150(5):1113-1124.
- [4] 中华医学会消化病学分会幽门螺杆菌和消化性溃疡学组, 全国幽门螺杆菌研究协作组, 刘文忠, 等. 第五次全国幽门螺杆菌感染处理共识报告[J]. *中华消化杂志*, 2017, 37(6):364-378.
- [5] MAHACHAI V, VILAICHONE R K, PITTAYANON R, et al. *Helicobacter pylori* management in ASEAN: The Bangkok consensus report[J]. *J Gastroenterol Hepatol*, 2018, 33(1):37-56.
- [6] FALLONE C A, CHIBA N, VAN ZANTEN S V, et al. The Toronto Consensus for the Treatment of *Helicobacter pylori* Infection in Adults[J]. *Castroentemlogy*, 2016, 151(1):51-69.
- [7] 牛海静, 苏秉忠. 内蒙古地区幽门螺杆菌感染的流行病学研究现状[J]. *现代消化及介入诊疗*, 2019, 24(2):216-218.
- [8] ANG T L, FOCK K M, SONG M J, et al. Ten-day triple therapy versus sequential therapy versus concomitant therapy as first-line treatment for *Helicobacter pylori* infection[J]. *J Gastroenterol Hepatol*, 2015, 30(7):1134-1139.
- [9] 张海音, 仲华, 林媛媛, 等. 云南宁蒞地区摩梭人和普米族人就医方式调查[J]. *中国医学科学院学报*, 2019, 41(3):331-337.
- [10] 贾德梅, 王婧, 褚南疆, 等. 云南高原地区成人健康体检人群中幽门螺杆菌感染流行病学调查及相关因素分析[J]. *重庆医学*, 2018, 47(7):950-956.
- [11] ZHOU L, ZHANG J, SONG Z, et al. Tailored versus triple plus bismuth or concomitant therapy as initial *Helicobacter pylori* treatment: a randomized trial[J]. *Helicobacter*, 2016, 21(2):91-99.
- [12] SONG Z, ZHANG J, HE L, et al. Prospective multi-region study on primary antibiotic resistance of *Helicobacter pylori* strains isolated from Chinese patients[J]. *Dig Liver Dis*, 2014, 46(12):1077-1081.
- [13] LIU J M, WU J Y, CHANG C Y, et al. Su1929 the primary resistance of *Helicobacter pylori* in Taiwan after the national policy to restrict antibiotic consumption and its relation to virulence factors—a nationwide study[J]. *PLoS One*, 2015, 10(5):e124199.
- [14] 郭丽娜, 张谢, 张学松, 等. 宁波地区不同年龄人群幽门螺杆菌耐药性分析[J]. *浙江医学*, 2019, 41(8):789-791.
- [15] SONG Z, ZHOU L, ZHANG J, et al. Hybrid Therapy as First-Line Regimen for *Helicobacter pylori* Eradication in Populations with High Antibiotic Resistance Rares[J]. *Helicobacter*, 2016, 21(5):382-388.

(收稿日期:2019-09-28 修回日期:2020-03-09)

(上接第 1777 页)

- ventilation and pressure-controlled ventilation volume guaranteed during laparoscopic surgery in trendelenburg position[J]. *J Clin Anesth*, 2016, 34:55-61.
- [10] LICKER M, FAUCONNET P, VILLIGER Y, et al. Acute lung injury and outcomes after thoracic surgery[J]. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2009, 22(1):61-67.
- [11] TAN J, SONG Z, BIAN Q, et al. Effects of volume-controlled ventilation vs. pressure-controlled ventilation on respiratory function and inflammatory factors in patients undergoing video-assisted thoracoscopic radical resection of pulmonary carcinoma[J]. *J Thorac Dis*, 2018, 10(3):1483-1489.
- [12] DREYFUSS D, RIEARD J D, SAUMON G. On the physiologic and clinical relevance of lung-borne cytokines during ventilator-induced lung injury[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2003, 167(11):1467-1471.
- [13] MIYAO Y, YASUE H, OGAWA H, et al. Elevated plasma interleukin-6 levels in patients with acute myocardial infarction[J]. *Am Heart J*, 2007, 126(6):1299-1304.

(收稿日期:2019-12-25 修回日期:2020-02-26)