

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2018.06.011

PICCO 指导下的肺水管理在 SAP 所致 ARDS 序贯机械通气中的应用研究<sup>\*</sup>陈科伍, 郑佳燕, 张 滔, 龚国彪, 梁 建<sup>△</sup>

(重庆市大足区人民医院重症医学科 402360)

**[摘要]** **目的** 探讨脉波轮廓温度稀释连续心排量监测技术(PICCO)指导下的肺水管理在无创-有创-无创序贯机械通气对重症急性胰腺炎(SAP)所致急性呼吸窘迫综合征(ARDS)的疗效。**方法** 选取 2012 年 1 月至 2015 年 1 月该院重症医学科由 SAP 所致 ARDS 患者,根据肺水管理的方式不同将所有研究对象分为治疗组(在 PICCO 指导下的肺水管理),对照组(无 PICCO 指导的肺水管理)。比较两组无创通气时间、有创通气时间、总机械通气时间、病死率、肺水肿发生率、呼吸机相关性肺炎(VAP)发生率、入住 ICU 时间。**结果** 治疗组有创通气时间为(3.54±1.78)d 低于对照组的(4.31±2.42)d( $P<0.05$ ),肺水肿发生率为 13.64% 低于对照组的 35.42%,VAP 发生率为 6.82% 低于对照组的 22.92%,病死率为 11.36% 低于对照组的 29.17%,ICU 住院时间为(7.21±1.13)d 低于对照组的(8.19±1.28)d,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** SAP 所致 ARDS 序贯机械通气在 PICCO 指导下的肺水管理更加精准有效,与其精确液体管理有关,有助于患者的救治,值得推广应用。

**[关键词]** 重症急性胰腺炎;急性呼吸窘迫综合征;脉波轮廓温度稀释连续心排量监测技术;序贯机械通气

**[中图分类号]** R657.511

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1671-8348(2018)06-0756-04

Research on application of lung water management guided by PICCO in SAP caused ARDS sequential mechanical ventilation<sup>\*</sup>CHEN Kewu, ZHENG Jiayan, ZHANG Tao, Gong Guobiao, LIANG Jian<sup>△</sup>

(Department of Critical Care Medicine, Dazu District People's Hospital, Chongqing 402360, China)

**[Abstract]** **Objective** To explore the effect of lung water management guided by pulse indicator continuous cardiac output (PICCO) in noninvasive - invasive - noninvasive sequential mechanical ventilation to severe acute pancreatitis (SAP) caused acute respiratory distress syndrome (ARDS). **Methods** The patients with ARDS caused by SAP in the department of critical care medicine in this hospital from January 2012 to January 2015 were selected as the research subjects and divided into the treatment group (lung water management guided by PICCO) and control group (without lung water management guided by PICCO) according to different lung water management modes. The noninvasive ventilation time, invasive ventilation time, total mechanical ventilation time, mortality rate, incidence rate of pulmonary edema, incidence rate of ventilator associated pneumonia (VAP) and ICU stay time were compared between the two groups. **Results** The invasive ventilation time in the treatment group was (3.54±1.78)d, which was lower than (4.31±2.42)d in the control group ( $P<0.05$ ); the occurrence rate of pulmonary edema in the treatment group was 13.64%, which was lower than 35.42% in the control group; the VAP occurrence rate in the treatment group was 6.82%, which was lower than 22.92% in the control group; the mortality rate was 11.36%, which was lower than 29.17% in the control group; the ICU stay time was (7.21±1.13)d, which was lower than (8.19±1.28)d in the control group, the differences were statistically significant ( $P<0.05$ ). **Conclusion** The lung water management guided by PICCO in SAP caused ARDS sequential mechanical ventilation is more accurate and effective, which is related to accurate liquid management, conduces to the patient's treatment, and is worthy of popularization and application.

**[Key words]** severe acute pancreatitis; acute respiratory distress syndrome; pulse indicator continuous cardiac output; sequential mechanical ventilation

重症急性胰腺炎(SAP)病情危重,起病急,发展迅速,并发症种类多,通常合并胰腺外的器官损伤,其发生的本质为炎性细胞释放炎性介质的“瀑布效应”,病死率极高,据统计该病的病死率可达 20%~40%。当病情发生、发展到一定程度时人体的血液流动会变得异常,常出现有效循环血容量不足、血压下降,导致重要脏器供血供氧不足、机体组织缺氧、代谢功能障碍并呈进行性加重等。因此对 SAP 患者进行积极有效的液体

复苏治疗是极其重要的<sup>[1]</sup>,根据中华医学会重症医学分会 SAP 治疗共识,SAP 的早期液体复苏在整个疾病治疗过程中的地位十分重要,其往往关系疾病的预后及疾病的发展方向;尽早地积极给予有效的液体复苏是循环支持的最重要措施之一,尤其是通过早期目标导向治疗(EGDT)可以维持机体循环稳定、改善体内脏器及组织的灌注和氧供<sup>[2]</sup>。SAP 所损伤的众多系统中以呼吸系统损伤最为常见,呼吸系统损伤以急性呼

<sup>\*</sup> 基金项目:重庆市卫生局科研项目资助项目(2012-2-357)。 作者简介:陈科伍(1986—),本科,主治医师,主要从事急危重症的抢救研究。 <sup>△</sup> 通信作者, E-mail:77021017@qq.com。

表 1 两组一般情况比较

组别	<i>n</i>	年龄 ( $\bar{x}\pm s$ ,岁)	男/女 ( <i>n</i> / <i>n</i> )	MAP ( $\bar{x}\pm s$ ,mm Hg)	心率 ( $\bar{x}\pm s$ ,次/分)	呼吸频率 ( $\bar{x}\pm s$ ,次/分)	PO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ( $\bar{x}\pm s$ )	APACHE II 评分 ( $\bar{x}\pm s$ ,分)
治疗组	44	43.2±7.8	25/19	93.6±5.3	126±13	28±6	239.1±47.1	17.5±9.5
对照组	48	42.9±8.1	26/22	90.1±8.4	131±19	29±7	231.9±51.2	17.0±8.0
<i>P</i>		>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

吸窘迫综合征(ARDS)<sup>[3]</sup>为代表性疾病。据相关文献统计大概有 73% 的 SAP 患者会发生 ARDS,若并发 ARDS 后治疗不及时或治疗不当,其病死率会明显增高,常可高达 50%~80%<sup>[4]</sup>。ARDS 的治疗是以呼吸机辅助呼吸为基础,肺水管理是治疗 ARDS 成功与否的关键。因为毛细血管的通透性增加,组织间液渗出增多,导致程度不一的肺水肿和组织水肿<sup>[5]</sup>,因此进行盲目液体复苏存在加重组织氧代谢功能障碍的风险,使得呼吸功能恶化。如何做到有的放矢的液体复苏就成为了焦点,随着科学技术的发展,脉波轮廓温度稀释连续心排量测量技术(PICCO)已经成为了当前液体复苏治疗的重要监测手段,现已在临床上得到广泛的应用<sup>[6-8]</sup>,本文旨在探讨通过 PICCO 指导下的肺水管理模式在 SAP 所致 ARDS 序贯机械通气中的临床应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2012 年 1 月至 2015 年 1 月本院重症医学科收治的重症 SAP 所致 ARDS 患者 92 例。将 92 例患者分为治疗组和对照组。两组均进行无创-有创-无创序贯机械通气。治疗组 44 例,在 PICCO 指导下肺水管理,其中男 25 例,女 19 例,年龄(43.2±7.8)岁;对照组 48 例,无 PICCO 指导下肺水管理,其中男 26 例,女 22 例,年龄(42.9±8.1)岁。两组患者的年龄、性别比例、平均动脉压(MAP)、心率、呼吸频率、氧合指数(PO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>)及急性生理和慢性健康评分(APACHE-II 评分)等比较差异均无统计学意义(*P*>0.05),具有可比性。见表 1。本研究经本院伦理委员会批准同意,所有患者均签署知情同意书。

1.2 诊断及排除标准 诊断标准:SAP 的诊断符合中华医学会外科学分会胰腺外科学组所制订的 SAP 临床诊断及分级标准<sup>[9]</sup>。具备急性胰腺炎的临床表现和相关生化改变,且具下列条件之一:(1)伴血流动力学不稳定;(2)功能障碍器官数量大于或等于 1;(3)伴胰腺坏死、假性囊肿或胰腺周围脓肿等胰腺损伤的局部并发症;(4)Ranson 评分大于或等于 3 分;(5)A-PACHE-II 评分大于或等于 8 分。排除标准:既往有原发或继发高血压、冠状动脉粥样硬化性心脏病、慢性心力衰竭、慢性肾功能不全、慢性肝功能损害、艾滋病、恶性肿瘤及自身免疫性疾病患者。运用 SAP 2014 新指南标准将早期的中型胰腺炎病例排除在外,ARDS 的诊断均符合中华医学会呼吸病学组诊断标准<sup>[10-12]</sup>。

1.3 治疗方法

1.3.1 基础治疗 两组均常规予以禁食、禁水、早期持续胃肠减压、使用敏感抗菌药物抗感染(可据微生物药敏试验或疗效调整抗菌药物)、质子泵抑制剂抑制胃酸分泌、生长抑素抑制胰腺外分泌功能、乌司他丁抑制酶的活性、持续床旁血液净化等综合救治方案,并根据患者的病情程度及脏器功能情况等进行

个体化调整。

1.3.2 机械通气 所有患者在自我感觉呼吸困难、出现呼吸急促,呼吸频率大于 30 次/分或血 PO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>≤300 时均早期进行无创正压通气(NIPPV),当出现以下原因之一时改用经鼻气管插管行有创机械通气:(1)人机配合度极差或极度不耐受;(2)气道排痰能力降低;(3)血 PO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>持续下降。在给予有创机械通气时,动态监测、分析相关数据,当出现 ARDS 的控制窗时,及时由有创机械通气序贯更改为使用无创机械通气,其使用模式为持续气道正压通气模式(CPAP),并逐渐降低支持力度,直到停止使用呼吸机。ARDS 控制窗的判断条件:ARDS 病因基本控制;意识恢复正常,气道廓清能力恢复,可自行排痰;体温小于 38℃;自主潮气量达到 3~5 mL/kg,自主呼吸频率小于 30 次/分;PO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>≥250,白细胞小于 10×10<sup>9</sup>/L 或下降大于 2×10<sup>9</sup>/L;休克纠正;呼吸机参数:SIMV 模式,频率 10~12 次,压力支持通气(PSV)10~12 cm H<sub>2</sub>O,呼气末正压通气(PEEP) 6~8 cm H<sub>2</sub>O。

1.3.3 液体复苏方法 治疗组:入住本科后尽快行穿刺完成 PICCO 监测,如实记录患者监测的各项数据,包括心指数(CI)、全心舒张末期容积(GEDVI)、血管外肺水指数(EVLWI)、胸内血容量指数(ITBVI)等相关数据。并根据实际监测到的相关数据,综合判断决定是否继续补液及选择补液类型<sup>[13]</sup>。复苏目标值<sup>[14]</sup>:(1)CI>3.0 L·min<sup>-1</sup>·m<sup>-2</sup>,ITBVI>850 mL/m<sup>2</sup>或 GEDVI>680 mL/m<sup>2</sup>,且 EVLWI<10 mL/kg;(2)MAP≥65 mm Hg;(3)尿量大于或等于 0.5 mL·kg<sup>-1</sup>·h<sup>-1</sup>。补液方法:根据 ITBVI、GEDVI、每搏量变异(SVV)指导容量复苏,使 ITBVI 达到 850~1 000 mL/m<sup>2</sup>,GEDVI 达到 680~800 mL/m<sup>2</sup>;SVV 机械通气时有效(<10%)并根据左心室收缩力指数(dPmx)和每搏量指数(SVI)、CI 等指标运用多巴酚丁胺增加心肌收缩力,根据全身血管阻力指数(SVRI)调整去甲肾上腺素用量维持 MAP≥65 mm Hg 及 SVRI≥1 200 mm Hg/s,同时监测 EVLWI 并在各项指标达标后为寻找最佳心脏前负荷适时予利尿剂治疗,EVLWI≥10 mL/kg,使用呋塞米等利尿剂<sup>[15]</sup>。使 ITBVI、GEDVI、CVP 处于患者能代偿的正常值低限而又不降低 CI、SVI 及 MAP,且能逐渐减少血管活性药物用量。

对照组:采取监测心率、血压、MAP、中心静脉压(CVP)、每小时尿量等数据,整合相关信息进行液体复苏,复苏目标<sup>[16]</sup>:CVP 8~12 mm Hg,尿量大于或等于 0.5 mL·kg<sup>-1</sup>·h<sup>-1</sup>,MAP≥65 mm Hg,中心静脉血氧饱和度(ScvO<sub>2</sub>)≥70%,并维持上述目标值,同时尽量控制心率在 80~110 次/分及血细胞比容(HCT)≥30%<sup>[17]</sup>。

表 2 两组患者治疗效果比较

组别	<i>n</i>	总通气时间 ( $\bar{x}\pm s, d$ )	有创通气时间 ( $\bar{x}\pm s, d$ )	无创通气时间 ( $\bar{x}\pm s, d$ )	肺水肿发生率 (%)	VAP 发生率 (%)	病死率 (%)	ICU 住院时间 ( $\bar{x}\pm s, d$ )	EGDT 所用时间 ( $\bar{x}\pm s, min$ )
治疗组	44	7.10±3.52	3.54±1.78	4.22±1.66	13.64	6.82	11.36	7.21±1.13	201±34
对照组	48	8.34±3.71	4.31±2.42	4.77±1.96	35.42	22.92	29.17	8.19±1.28	268±3
<i>P</i>		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

两组患者行液体复苏时选择晶体液为林格液、氯化钠注射液;胶体液为右旋糖酐溶液、羟乙基淀粉(肾功能正常者),部分患者通过使用红细胞悬液和血浆,使 HCT≥30%。

**1.4 观察指标** 比较两组患者呼吸机相关性肺炎(VAP)发生率、肺水肿发生率、病死率、有创呼吸机使用时间、无创呼吸机使用时间、ICU 住院时间、EGDT 所用时间等。VAP 诊断标准:(1)插管上机后 48 h 后发病或撤机、拔管 48 h 内发病;(2)影像检查肺部出现新发生的或进展性的浸润阴影;(3)同时满足下列至少 2 项,①体温较平时增高大于 1℃,或 T>38℃或小于 36℃;②外周血白细胞计数大于 10×10<sup>9</sup>/L 或小于 4×10<sup>9</sup>/L;③气管支气管内出现脓性分泌物;④需除外肺水肿、ARDS、肺结核、肺栓塞等疾病<sup>[18]</sup>;(4)与经气管导管内吸引(ETA)相比,通过经气管镜保护性毛刷(PSB)和经气管镜支气管肺泡灌洗(BAL)获取气道分泌物检查结果用于诊断 VAP 感染病原体种类准确性更高;气道分泌物革兰染色涂片检查,可初步判断 VAP 感染的病原体类型;临床肺部感染评分(CPIS)有助于诊断 VAP。

**1.5 统计学处理** 采用 SPSS19.0 软件进行统计学处理。符合正态分布的计量资料以  $\bar{x}\pm s$  表示,比较采用 *t* 检验;计数资料用例数和百分比表示,比较采用  $\chi^2$  检验,以 *P*<0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

治疗组的总通气时间、有创通气时间、无创通气时间、ICU 住院时间、EGDT 所用时间均低于对照组,差异有统计学意义(*P*<0.05);不良反应发生率及病死率亦低于对照组,差异有统计学意义(*P*<0.05)。见表 2。

3 讨 论

随着经济的发展,人民生活水平的提高,饮食习惯的改变及我国医疗技术的改善,在本院收治的患者中,虽然胆源性胰腺炎发生比例无明显变化,但代谢性胰腺炎病例数却比以前明显增多,且 SAP 的发生率也逐年增高。该病发生后其病情来势凶猛,进展迅速,可引起多个器官功能损害和严重出血等,呼吸系统受累最为常见,呼吸系统损伤发生早于心、肝、肾等脏器衰竭,SAP 引发的全身炎性反应综合征(SIRS)和多器官功能障碍综合征(MODS)是导致死亡的主要原因<sup>[19-20]</sup>。ARDS 是 MODS 在肺部的表现,是 SAP 的重要死亡原因之一。ARDS 的主要临床表现是呼吸困难与顽固性低氧血症,ARDS 的治疗基础是呼吸支持,SAP 发病本质为炎症介质释放的瀑布效应<sup>[21]</sup>。SAP 释放大量炎性介质进入血液循环,肺组织就成为炎性介质损伤最早、最严重的靶器官之一。中性粒细胞在肺组织内聚集、激活,同时释放大量的氧自由基、蛋白酶和炎性介质,以及巨噬细胞、肺毛细血管内皮细胞的共同参与,

导致肺泡膜损伤、肺内毛细血管通透性增加和微血栓形成,而造成大量的液体及较多的大分子物质渗漏至肺泡及肺间质,引起肺水肿<sup>[22]</sup>;并损伤肺泡上皮细胞,引起肺泡表面活性物质减少或消失,加重肺水肿及肺不张,导致顽固性低氧血症;补液能够改善组织灌注,但盲目补液的同时也可能加重肺水肿,引起呼吸功能恶化,导致治疗失败。血管外肺水与肺水肿呈正相关,肺水越高,肺水肿程度越重,预后也越差<sup>[23]</sup>。肺水管理是呼吸支持治疗成败的关键,因此,在治疗 SAP 引起的 ARDS 中血流动力学和容量监测就显得极为重要。

在麻醉和危重患者治疗中,精确的心脏前负荷评价是指导容量治疗的关键,然而又是至今尚未完全解决的难题。传统的血流动力学检测参数(心率、MAP、CVP)通常不够灵敏,有时还会使医生对循环血量产生错误的估计<sup>[24]</sup>。肺水肿贯穿在 ARDS 的不同阶段,而传统的监测方法有一定的局限性。因此使用 PICCO 技术指导容量及肺水管理非常有必要。本文将灌注压评估和 PICCO 技术的优势合理地结合<sup>[25]</sup>,进行有效的肺水管理,以便在容量复苏阶段更加及时、有效地纠正休克且不至于出现容量过负荷,而在容量治疗阶段同样滴定式脱水治疗,降低心脏前负荷及血管外肺水,减少并发症发生率,以便有效控制 ARDS。本研究通过使用 PICCO 后能及时了解血容量不足并及时补液,这能在更短时间内完成 EGDT,降低器官衰竭的发生率;能更加理想地控制血管外肺水增多(根据肺水指数情况及 PVPI 情况决定补晶胶体及量),虽然治疗过程中常常会出现血管外肺水明显升高,已存在 ARDS 所致肺水肿表现,但仍存在容量不足还需要进一步补液的情况,在此情况下则能够更好地根据 PICCO 监测数据综合判断有效血容量是否达到体循环要求,同时适时补充胶体将组织间液重吸收入血液循环,以便减轻组织水肿及肺水肿;另外,控制好肺水时能缩短机械通气时间、减少并发症发生、降低病死率、缩短 ICU 住院时间,达到了本研究的预想目的。

在机械通气方面,治疗组及对照组均采用无创-有创-无创序贯机械通气方式进行治疗,而不是采用有创-无创序贯机械通气方式进行救治,原因在于早期部分 SAP 患者在未达到有创通气指征时,其实已经存在氧供不足,此时及时给予无创机械通气能在一定程度上纠正患者缺氧状态及减轻组织缺氧,并让一部分患者无需使用有创机械通气,用此方案治疗在本次试验中共有 3 例患者未使用有创机械通气而达到治疗目的,采用无创-有创-无创序贯机械通气方式亦可降低 VAP 发生率及 ICU 住院时间<sup>[26]</sup>。

综上所述,SAP 均应当早期采取无创-有创-无创序贯通气治疗方案,并在此基础上结合 PICCO 监测,可更好地进行容量管理、肺水管理,达到降低肺水肿发生率,减少机械通气时间,

降低相关并发症发生率、病死率及缩短 ICU 住院时间的目的。因此,在 PICCO 指导下的肺水管理有助于提高 SAP 所致 ARDS 救治成功率,值得临床推广使用。

## 参考文献

- [1] 杨震宇,王洪亮. PiCCO 在重症急性胰腺炎并 ARDS 患者早期液体复苏中的应用[J]. 中国急救医学, 2015, 35(11):999-1002.
- [2] DELLINGER R P, LEVY M M, RHODES A, et al. Surviving sepsis campaign; international guidelines for management of severe sepsis and septic shock, 2012[J]. Intensive Care Med, 2013, 39(2):165-228.
- [3] 喻文亮. 急性呼吸窘迫综合征柏林标准解读[J]. 中国小儿急救医学, 2014, 21(8):473-477.
- [4] DEFINITION T F, RNIERI V M, RUBENFELD G D, et al. Acute respiratory distress syndrome; the Berlin definition[J]. JAMA, 2012, 307(23):25-26.
- [5] SHIGEKI K, YSUHIKO T, YSUHIDE K, et al. The clinical usefulness of extrascular lung water and pulmonary vascular permeability index to diagnose and characterize pulmonary edema; prospective multicenter study on the quantitative differential diagnostic definition for acute lung injury/acute respiratory distress syndrome[J]. Crit Care, 2012, 16(6):R232.
- [6] LI T, CAI H L, PAN H, et al. Cardiac output measurement using modified carbon dioxide Fick method; comparison analysis with pulmonary artery catheter method and pulse induced contour cardiac output method[J]. Int J Clin Exp Med, 2015, 8(3):3530-3537.
- [7] 米洁,周发春. 序贯通气治疗重症胰腺炎所致急性呼吸窘迫综合征的临床研究[J]. 重庆医学, 2012, 40(22):2211-2212.
- [8] 王友华,况刚. 序贯机械通气在重症急性胰腺炎所致 ARDS 中的应用研究[J]. 检验医学与临床, 2015, 12(4):23-25.
- [9] 中华医学会外科学分会胰腺外科学组. 急性胰腺炎诊治指南(2014)[J]. 中国实用外科杂志, 2015, 35(1):4-7.
- [10] 中华医学会呼吸病学分会. 急性呼吸窘迫综合征的诊断标准[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2015, 23(4):203.
- [11] NEEDHAM D M, WOZNIAK A W, HOUGH C L, et al. Risk factors for physical impairment after acute lung injury in a national multicenter study[J]. Am J Respir Crit Care Med, 2014, 189(10):1214-1224.
- [12] 唐坎凯,温晓红. 感染性休克患者 PiCCO 指导早期液体复苏的临床研究[J]. 中华急诊医学杂志, 2012, 21(9):1039-1041.
- [13] 徐佳宁,石源,陈丽芳,等. PICCO 容量监测及 CVP 压力监测指导下的感染性休克患者早期液体复苏疗效比较[J]. 中国医疗前沿, 2012, 7(14):1-2.
- [14] DOUGLAS J J, WALLEY K R. Fluid choices impact outcome in septic shock[J]. Curr Opin Crit Care, 2014, 20(4):378-384.
- [15] 吴翔,陶飞. 脓毒性休克患者血浆脑钠肽与 PiCCO 相关指标的关系[J]. 河南医学研究, 2016, 25(9):1553-1556.
- [16] 刘京涛,马朋林. 循证与认知:感染性休克指南 2012 更新[J]. 中国急救医学, 2013, 33(1):5-7.
- [17] 胡艳艳,徐齐源,汤世伟. 早期适度液体复苏对重症急性胰腺炎患者的临床疗效[J]. 中国医师进修杂志, 2012, 35(8):57-59.
- [18] 中华医学会重症医学分会. 呼吸机相关性肺炎诊断、预防和治疗指南(2013)[J]. 中华内科杂志, 2013, 52(6):524-543.
- [19] 中华医学会心血管病学分会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 中国心力衰竭诊断和治疗指南 2014[J]. 中华心血管病杂志, 2014, 42(2):98-122.
- [20] 肖水明,吴京兰,张海钢,等. PICCO 监测在重症感染患者早期液体复苏治疗中的临床应用[J]. 湘南学院学报(医学版), 2012, 14(4):15-18.
- [21] CHRISTODOULATOS G S, DALAMAGA M. Micro-RNAs as clinical biomarkers and therapeutic targets in breast cancer: quo vadis[J]. World J Clin Oncol, 2014, 5(2):71-81.
- [22] 谢海庭,李忠丽,吴多斌,等. 重度肺毛细血管渗漏并发严重低血容量性休克的液体复苏:附 1 例报告[J]. 南方医科大学学报, 2014, 34(1):137-140.
- [23] VN SAPEREN Y, BRND P L, BEKHOF J. Reliability of the fluid balance in neonates[J]. Pediatrics, 2012, 101(5):479-481.
- [24] 李宙,覃铁和,王首红,等. 早期液体复苏对老年感染性休克患者血管外肺水的影响[J]. 中国现代医学杂志, 2011, 21(3):3952-3956.
- [25] 余国亮,单仁飞,郑丹. 连续心输出量监测在感染性休克液体复苏中的应用[J]. 现代实用医学, 2011, 23(3):326-328.
- [26] 魏旭升,况刚. PICCO 在重症胰腺炎患者液体复苏中的应用[J]. 海南医学, 2016, 27(16):2599-2601.

(收稿日期:2017-07-29 修回日期:2017-10-22)