

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2023.01.012
文章编号: 1005-8982 (2023) 01-0071-05

临床研究·论著

PiCCO监测下液体复苏治疗脓毒症休克合并 重度急性呼吸窘迫综合征的价值研究*

蒲昆鹏, 刘辉, 张贺, 祁彬

[亳州市人民医院(安徽医科大学附属亳州医院)重症医学科, 安徽 亳州 236800]

摘要: **目的** 探究脉搏指示连续心排量(PiCCO)监测下液体复苏治疗脓毒症休克合并重度急性呼吸窘迫综合征(ARDS)的价值。**方法** 选取2019年1月—2021年12月亳州市人民医院收治的脓毒症休克合并重度ARDS患者84例为研究对象。采用随机数字表法将患者分为观察组与对照组,每组42例。两组均给予常规治疗,观察组在PiCCO监测下进行液体复苏,对照组在中心静脉压(CVP)监测下进行液体复苏。比较两组患者的达标时间、6 h及24 h达标率、输血情况、24 h补液量、使用血管活性药物时间、机械通气时间、连续肾脏替代治疗(CRRT)时间、重症监护室(ICU)治疗时间、使用抗生素时间、肺功能指标、代谢指标、60 d总生存率。**结果** 观察组达标时间及治疗期间输血例数低于对照组($P < 0.05$),观察组6 h达标率高于对照组($P < 0.05$);两组24 h达标率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);观察组24 h补液量、使用血管活性药物时间、机械通气时间、CRRT时间、ICU治疗时间、使用抗生素时间均低于对照组($P < 0.05$);观察组呼吸频率、氧合指数、乳酸水平及肌酐水平治疗前后差值均高于对照组($P < 0.05$);观察组与对照组存活率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 对脓毒症休克合并重度ARDS患者进行液体复苏治疗时,采用PiCCO监测有助于早期达到复苏目标,缩短患者治疗时间,改善肺功能和代谢水平。

关键词: 脓毒症休克;重度急性呼吸窘迫综合征;液体复苏;脉搏指示连续心排量;中心静脉压

中图分类号: R563

文献标识码: A

Value of PiCCO monitoring for patients with septic shock complicated with severe ARDS*

Pu Kun-peng, Liu Hui, Zhang He, Qi Bin

[Department of critical medicine, Bozhou people's Hospital of Anhui Province (Bozhou Hospital Affiliated to Anhui Medical University), Bozhou, Anhui 236800, China]

Abstract: Objective To explore the value of different fluid resuscitation monitoring methods in septic shock patients with severe acute respiratory distress syndrome (ARDS). **Methods** Eighty-four patients with septic shock and severe ARDS admitted to the emergency department of our hospital from January 2019 to December 2021 were selected as the study objects. The patients were divided into observation group and control group by random number table method, with 42 cases in each group. Both groups received routine treatment. The observation group received fluid resuscitation under the monitoring of pulse indication continuous cardiac output (PiCCO), and the control group received fluid resuscitation under the monitoring of central venous pressure (CVP). The standard time, 6 h and 24 h standard rate, blood transfusion, 24 h fluid replacement, time of using vasoactive drugs, time of mechanical ventilation, time of continuous renal replacement therapy (CRRT), time of intensive care unit (ICU), time of using antibiotics, pulmonary function index, metabolic index, and 60-day mortality were compared between

收稿日期: 2022-07-05

* 基金项目: 安徽省自然科学基金(No:2019235)

[通信作者] 祁彬, E-mail: dugudashao@126.com; Tel: 15956780117

the two groups were compared. **Results** The time of reaching the standard and the number of blood transfusions in the observation group were lower than those in the control group ($P < 0.05$), and the rate of reaching the standard at 6 h in the observation group was higher than that in the control group ($P < 0.05$). There was no significant difference in 24 h compliance rate between the observation group and the control group ($P > 0.05$). The 24-hour fluid replacement volume, time of using vasoactive drugs, mechanical ventilation time, CRRT time, ICU treatment time, and antibiotic use time in the observation group were all lower than those in the control group ($P < 0.05$). The respiratory rate, oxygenation index, lactate level, and creatinine level of the observation group were higher than those of the control group before and after treatment ($P < 0.05$). There was no significant difference in survival rate between the observation group and the control group ($P > 0.05$). **Conclusion** When patients with septic shock and severe acute respiratory distress syndrome are treated with fluid resuscitation, continuous cardiac output monitoring with pulse indication is helpful to achieve the resuscitation goal at an early stage, shorten the treatment time, improve lung function, and metabolic level.

Keywords: shock, septic; severe acute respiratory distress syndrome; fluid resuscitation; pulse indicates continuous cardiac output; central venous pressure

脓毒症休克合并重度急性呼吸窘迫综合征 (acute respiratory distress syndrome, ARDS) 是重症监护室 (intensive care unit, ICU) 患者死亡原因之一^[1-2]。快速液体复苏是脓毒症休克合并 ARDS 的有效治疗方法之一, 主要通过补充容量的方式来满足灌注需求, 从而改善病情^[3]。液体输注量过多会增加患者血管外肺水, 从而增加肺水肿的发生风险, 液体输注量较少则达不到理想的治疗效果, 因此使用合理的补液量对脓毒症休克合并 ARDS 患者进行液体复苏尤为重要^[4]。中心静脉压 (central venous pressure, CVP) 是较早应用于液体复苏治疗中的监测指标, 因其测量方法简单、易实施, 常用于指导临床液体复苏治疗, 但由于多种因素的影响会导致监测结果不准确, 因此不能特异性地反映心排出量及心脏前负荷^[5]。脉搏指示连续心排血量 (pulse indicating continuous cardiac output, PiCCO) 可监测血流动力学指标, 全面反映患者的血流动力学数据、血管外肺水情况, 还可了解心脏舒缩功能^[6], 现已广泛用于 ICU 脓毒症休克患者治疗中。本研究在 CVP 及 PiCCO 监测下对脓毒症休克合并重度 ARDS 患者进行液体复苏, 比较两种监测方法的相关指标, 为脓毒症休克合并重度 ARDS 患者的液体复苏提供理论依据。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2019 年 1 月—2021 年 12 月亳州市人民医院收治的脓毒症休克合并重度 ARDS 患者 84 例作

为研究对象。采用随机数字表法将患者分为观察组与对照组, 每组 42 例。观察组男性 23 例, 女性 19 例; 年龄 22 ~ 80 岁, 平均 (48.64 ± 13.75) 岁; 疾病类型: 肺部感染 9 例, 泌尿系统感染 13 例, 腹腔感染 9 例, 神经系统感染 6 例, 血液系统感染 5 例; 对照组男性 22 例, 女性 20 例; 年龄 20 ~ 80 岁, 平均 (49.52 ± 13.53) 岁; 疾病类型: 肺部感染 11 例, 泌尿系统感染 12 例, 腹腔感染 10 例, 神经系统感染 4 例, 血液系统感染 5 例。两组患者一般资料比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。纳入标准: ①符合《中国严重脓毒症/脓毒性休克治疗指南 (2014)》^[7] 的诊断标准; ②符合《急性肺损伤/急性呼吸窘迫综合征诊断和治疗指南 (2006)》^[8] 的诊断标准; ③新发患者。排除标准: ①存在凝血功能障碍; ②合并严重心脑血管疾病; ③存在胸腔或心脏占位性病变; ④心源性休克; ⑤既往有大面积肺不张、肺栓塞者; ⑥未能完成随访。本研究经医院医学伦理委员会批准, 患者签署知情同意书。

1.2 方法

所有患者均给予常规治疗, 包括抗生素治疗、机械通气、血管活性药物应用, 必要时输注血制品及连续肾脏替代治疗 (continuous renal replacement therapy, CRRT)。两组患者在常规治疗基础上进行液体复苏。

观察组使用 PiCCO 监测: 所有患者均行中心静脉置管术 (颈内静脉或锁骨下静脉), 穿刺结束后行胸片检查, 确保中心静脉导管的管端位置正确, 穿刺针插入股动脉后, 将导管前端连接温度控制连接器, 后端连接到 PiCCO 监护仪的压力传感器。

将监护仪压力感受器高度调整至患者心脏同一水平位置。测量 3 次冰盐水注入后温度变化, 根据压力波形调节器, 稀释心排量测定进行校正[复苏目标: 平均动脉压 ≥ 65 mmHg、尿量 >0.5 mL/(kg·h)]; 当胸腔内血容量指数 ≥ 850 mL/m² 且血管外肺水指数 ≥ 10 mL/kg 时使用适当利尿剂控制患者血容量; 当胸腔内血容量指数 < 850 mL/m² 时静脉滴注乳酸钠林格液, 以 30 mL/kg 快速滴注至血管外肺水指数 < 10 mL/kg; 当心脏指数 < 3.0 L/(min·m²)、胸内血容量指数 < 850 mL/m² 时给予正性肌力药治疗, 以增强心肌收缩力。

对照组使用 CVP 监测: 经颈内静脉或锁骨下静脉穿刺置入中心静脉导管至右心房, 连接监护仪测量 CVP, 复苏目标: CVP 为 8 ~ 12 mmHg、尿量 > 0.5 mL/(kg·h); 当 CVP < 10 mmHg 和/或尿量 < 0.5 mL/(kg·h) 时, 静脉滴注乳酸钠林格液, 以 30 mL/kg 快速滴注, CVP 稳定在 8 ~ 12 mmHg 并维持 5 ~ 10 min 后停止输入; 当 CVP > 12 mmHg, 收缩压 < 90 mmHg 时, 给予去甲肾上腺素治疗, 直至收缩压 ≥ 90 mmHg。

1.3 观察指标

①两组患者早期容量达标时间及 6 h、24 h 达标率及输血情况。复苏目标: CVP 为 8 ~ 12 mmHg、尿量 > 0.5 mL/(kg·h)、平均动脉压 ≥ 65 mmHg、中心静脉血氧饱和度 $\geq 70\%$ 。②两组患者 24 h 补液量、使用血管活性药物时间、机械通气时间、CRRT 时间、ICU 治疗时间及抗生素使用时间。③两组患者治疗前及治疗 3 d 后肺功能指标(呼吸频率、氧合指数)及代谢指标(血清乳酸、血清肌酐水平)。④出院后对患者进行随访, 随访时间为发病后的 60 d, 记录患者的总生存率。

1.4 统计学方法

数据方法采用 SPSS 22.0 统计软件。计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 比较采用 t 检验; 计数资料以率或构成比(%)表示, 比较用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者达标时间及 6 h、24 h 达标率及输血情况比较

两组患者的达标时间、6 h 达标率及输血情况比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 观察组达标时间短于对照组, 6 h 达标率高于对照组, 输血患者少于对照组; 两组 24 h 达标率比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 两组患者的达标时间, 6 h、24 h 达标率及输血情况比较 ($n=42$)

| 组别 | 达标时间/(h, $\bar{x} \pm s$) | 6 h 达标率例(%) | 24 h 达标率例(%) | 输血例(%) |
|--------------|----------------------------|-------------|--------------|-----------|
| 观察组 | 5.14 \pm 1.31 | 33(78.57) | 37(88.10) | 4(9.52) |
| 对照组 | 5.94 \pm 1.76 | 24(57.14) | 33(78.57) | 12(28.57) |
| t/χ^2 值 | 2.363 | 4.421 | 1.371 | 4.941 |
| P 值 | 0.021 | 0.035 | 0.242 | 0.026 |

2.2 两组患者各指标比较

两组患者的 24 h 补液量、使用血管活性药物时间、机械通气时间、CRRT 时间、ICU 治疗时间、使用抗生素时间比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 观察组的 24 h 补液量少于对照组, 使用血管活性药物时间、机械通气时间、CRRT 时间、ICU 治疗时间、使用抗生素时间均短于对照组。见表 2。

表 2 两组患者各指标比较 ($n=42, \bar{x} \pm s$)

| 组别 | 24 h 补液量/mL | 使用血管活性药物时间/d | 机械通气时间/d | CRRT 时间/d | ICU 治疗时间/d | 使用抗生素时间/d |
|-------|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|
| 观察组 | 3 672.43 \pm 425.64 | 4.42 \pm 2.14 | 5.14 \pm 2.22 | 6.52 \pm 1.44 | 14.46 \pm 5.51 | 7.24 \pm 1.52 |
| 对照组 | 4 024.73 \pm 802.15 | 5.72 \pm 2.46 | 6.17 \pm 2.21 | 7.18 \pm 1.37 | 17.52 \pm 5.17 | 8.09 \pm 1.65 |
| t 值 | 2.514 | 2.584 | 2.131 | 2.152 | 2.625 | 2.455 |
| P 值 | 0.014 | 0.012 | 0.036 | 0.034 | 0.010 | 0.016 |

2.3 两组患者治疗前后肺功能、代谢指标比较

两组患者治疗前后肺功能、代谢指标的差值比较, 差异有统计学意义($P < 0.05$), 观察组治疗

前后呼吸频率、氧合指数、乳酸及肌酐的差值均高于对照组。见表 3。

表3 两组治疗前后肺功能、代谢指标的差值比较
($n=42, \bar{x} \pm s$)

| 组别 | 呼吸频率/ (次/min) | 氧合指数/ mmHg | 乳酸/ mmol/L | 肌酐/ mmol/L |
|-----|------------------|---------------|---------------|---------------|
| 观察组 | 3.90 ± 0.67 | 35.11 ± 5.17 | 0.43 ± 0.13 | 51.36 ± 5.97 |
| 对照组 | 2.78 ± 0.68 | 29.42 ± 4.49 | 0.34 ± 0.11 | 45.48 ± 6.69 |
| t值 | 4.888 | 5.385 | 3.425 | 4.249 |
| P值 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 |

2.4 两组患者的总生存率比较

两组患者均随访60 d。随访期间观察组失访3例，死亡5例，总生存率为87.18%；对照组失访5例，死亡10例，总生存率为72.97%。两组患者的生存率比较，差异无统计学意义($\chi^2=2.419, P=0.119$)。见图1。

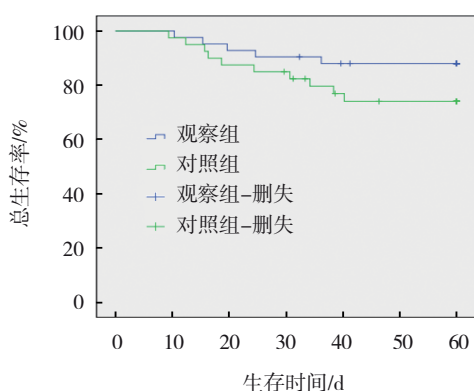


图1 两组患者的60 d生存曲线

3 讨论

脓毒症是感染所致的全身性炎症反应综合征，是ICU常见的并发症之一，严重的创伤、感染皆可诱发脓毒症^[9]。脓毒症休克是脓毒症合并功能障碍的一种疾病，可导致患者器官灌注不全或器官功能不全^[10]。ARDS是一种由多种因素导致的急性弥漫性肺损伤，通常伴有肺毛细血管内皮和肺泡上皮通透性增加、肺水增加，肺组织通气减少^[11]。脓毒症休克伴ARDS患者病死率较高，早期液体复苏及液体管理是治疗脓毒症休克伴重症ARDS一种重要的诊治方式，可明显改善预后，降低器官功能障碍，但液体复苏量过高时可导致患者液体失衡，肺间质及肺泡水肿加重，从而延长机械通气时间，增加肺水肿发生率，液体复苏量过少时达不到复苏标准^[12-13]。CVP是反应心脏前负荷的重要血流动力

学参数，可更准确地反映右心室的负荷，但CVP易受心脏、胸腔内压力变化的干扰，导致监测结果不准确^[14]。PiCCO是临床广泛应用的一种新的血流动力学监测技术，具有实时监测心排出量、操作简单、抗干扰强等优势^[15]。本研究结果显示，观察组达标时间短于对照组，观察组6 h达标率高于对照组，治疗期间观察组输血患者少于对照组。提示在PiCCO监测下进行液体复苏治疗，可缩短达标时间，提高早期达标率，并减少输血量。

本研究采用CVP和PiCCO监测治疗脓毒症患者的液体恢复，结果显示，与对照组比较，观察组24 h补液量较少，使用血管活性药物时间、机械通气时间、CRRT时间、ICU治疗时间、使用抗生素时间均较短。提示在PiCCO监测下行液体复苏效果较CVP监测效果更好。有研究认为PiCCO在CVP基础上增加监测胸内血容量指数及血管外肺水指数等指标，能够避免因心、胸压干扰导致的CVP波动和监测结果延迟，从而减少因补液过多导致的容量超负荷，可较早发现血容量不足，确保患者顺利进行液体复苏，并达到较好的疗效^[16]。本研究结果显示，观察组与对照组60 d总生存率无差异，但观察组死亡例数少于对照组。提示在PiCCO监测下进行液体复苏治疗，有利于提高患者生存概率。

当ARDS患者出现低氧血症时，患者表现为呼吸频率升高、氧合指数降低^[17]。当肺炎症状减轻、肺内水量减少时，可增加肺部对氧气和二氧化碳的通透性。血管外肺水是反应肺水肿的重要指标，当血管外肺水指数升高时，表明肺水肿越严重，肺通透性越高^[18]。本研究结果显示，治疗后观察组呼吸频率低于治疗前及对照组治疗后，观察组氧合指数高于治疗前且高于对照组治疗后。提示PiCCO监测可更好地调节血管外肺水情况。监测血管外肺水指数可以指导机械通气，避免心力衰竭和过度充盈引起的肺水肿，从而改善患者的肺通气功能。脓毒症合并ARDS患者的低灌注和全身缺氧导致乳酸和肌酐水平升高；乳酸和肌酐是反映低灌注、缺氧及预测死亡率的指标。本研究结果发现，治疗后观察组乳酸及肌酐水平低于治疗前及对照组治疗后。提示在PiCCO监测下进行液体复苏治疗，可改善患者全身灌注及缺氧情况，从而使乳酸及肌酐水平降低。

综上所述,对脓毒症休克合并ARDS患者液体复苏治疗时,采用PiCCO监测有助于早期达到复苏目标,缩短患者治疗时间,改善患者肺功能和代谢水平。

参 考 文 献 :

- [1] LI S L, ZHAO D N, CUI J, et al. Prevalence, potential risk factors and mortality rates of acute respiratory distress syndrome in Chinese patients with sepsis[J]. *J Int Med Res*, 2020, 48(2): 300060519895659.
- [2] FONT M D, THYAGARAJAN B, KHANNA A K. Sepsis and septic shock - basics of diagnosis, pathophysiology and clinical decision making[J]. *Med Clin North Am*, 2020, 104(4): 573-585.
- [3] 李刚,魏冯宁,张国强,等.被动抬腿试验联合经胸超声心动图指导脓毒症休克患者早期液体复苏的临床意义[J].*中华危重病急救医学*, 2019, 31(4): 413-417.
- [4] 庄华帅,范高文,钟昌会.目标导向与重症超声指导脓毒症休克患者液体管理的临床研究[J].*中国急救复苏与灾害医学杂志*, 2021, 16(10): 1129-1132.
- [5] CHEN H, ZHU Z, ZHAO C Y, et al. Central venous pressure measurement is associated with improved outcomes in septic patients: an analysis of the MIMIC-III database[J]. *Crit Care*, 2020, 24(1): 433.
- [6] YAO Y Y, SU M, GUAN Y Y, et al. Clinical application of transabdominal ultrasound combined with PiCCO in septic shock fluid resuscitation and its predictive value for survival outcome[J]. *Ultrasound Med Biol*, 2021, 47(11): 3196-3201.
- [7] 中华医学会重症医学分会.中国严重脓毒症/脓毒性休克治疗指南(2014)[J].*中华危重病急救医学*, 2015, 27(6): 401-426.
- [8] 中华医学会重症医学分会.急性肺损伤/急性呼吸窘迫综合征诊断和治疗指南(2006)[J].*中国危重病急救医学*, 2006, 18(12): 706-710.
- [9] HUNT A. Sepsis: an overview of the signs, symptoms, diagnosis, treatment and pathophysiology[J]. *Emerg Nurse*, 2019, 27(5): 32-41.
- [10] 于永波,李兴华,王勇强.成人难治性脓毒性休克治疗进展[J].*中国急救医学*, 2021, 41(8): 725-728.
- [11] 李双凤,高延秋,李晓燕,等.EVLWI、sICAM-1和KL-6联合检测在重症肺炎ARDS患者预后评估中的价值[J].*中华急诊医学杂志*, 2021, 30(6): 730-736.
- [12] 张书娟,王勇,代晓明,等.脓毒症相关急性呼吸窘迫综合征的危险因素及预后分析[J].*中国急救医学*, 2022, 42(4): 331-336.
- [13] 李青栋,荣子琪,路朋宇,等.2021国际重症医学临床研究进展[J].*中华危重病急救医学*, 2022, 34(1): 5-11.
- [14] 谷利群,李愿,韩玉明,等.ARDS合并脓毒症休克时机机械通气早期PEEP对血压影响的研究[J].*空军医学杂志*, 2021, 37(6): 500-502.
- [15] 刘斌,钮柏琳.PiCCO在脓毒症合并急性呼吸窘迫综合征中的应用研究进展[J].*重庆医学*, 2021, 50(12): 2129-2132.
- [16] 张晓勤,李春玲,潘灵爱,等.经胸肺部超声彗尾征及血管外肺水指数在脓症患者预后评估中的价值[J].*中华危重病急救医学*, 2021, 33(8): 985-989.
- [17] 徐平,何亚荣,曹钰.急性呼吸窘迫综合征肺毛细血管内皮细胞损伤的生物标志物研究进展[J].*中华急诊医学杂志*, 2022, 31(4): 564-567.
- [18] 高嵩,吴丁焯,高飞,等.多配体聚糖-1检测联合肺部超声评估ARDS患者血管外肺水的程度[J].*中华危重病急救医学*, 2021, 33(8): 990-993.

(张蕾 编辑)

本文引用格式: 蒲昆鹏,刘辉,张贺,等. PiCCO监测下液体复苏治疗脓毒症休克合并重度急性呼吸窘迫综合征的价值研究[J]. *中国现代医学杂志*, 2023, 33(1): 71-75.

Cite this article as: PU K P, LIU H, ZHANG H, et al. Value of PiCCO monitoring for patients with septic shock complicated with severe ARDS[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2023, 33(1): 71-75.