

• 论著-研究报告 •

## PICCO 技术对感染性休克并发急性呼吸窘迫综合征患者液体管理和预后的改善作用分析

王金莉<sup>1</sup> 陈杰明<sup>1</sup> 穆恩<sup>1</sup>

**[摘要]** **目的:**探究脉搏指示连续心排量监测技术(PICCO)对指导感染性休克合并 ARDS 患者液体复苏的应用价值及其预后的影响。**方法:**选取 2016-06—2018-01 期间入我院 ICU 治疗的感染性休克并 ARDS 患者 60 例,随机分为观察组(30 例)和对照组(30 例),观察组采取 PICCO 进行液体管理,对照组采取常规液体管理方式。比较两组患者心肺功能指标、血流动力学指标、液体复苏相关指标及预后情况。**结果:**观察组液体复苏后心肺功能指标优于对照组(CI、GEDVI、GEF、氧合指数较对照组升高,EVLWI 较对照组降低),差异有统计学意义( $P < 0.05$ );观察组患者液体复苏后血流动力学指标较对照组改善更显著(MAP、CVP、SVRI 较对照组升高,PVRI 较对照组降低),差异有统计学意义( $P < 0.05$ );观察组复苏 24 h 时,液体入量、尿量要显著的高于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。液体复苏 3 d 时,观察组血管活性药物用量低于对照组,LAC 水平低于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );观察组患者机械通气时间、入 ICU 时间较对照组缩短,APACHE II 评分较对照组降低,28 d 病死率较对照组降低,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论:**PICCO 在指导感染性休克并 ARDS 患者液体复苏方面较传统 CVP 监测技术更为精确,能够在短时间内有效纠正休克状态、提高心肺功能、改善预后、降低病死率,值得在 ICU 中推广。

**[关键词]** PICCO;感染性休克;ARDS;液体复苏

doi:10.13201/j.issn.1009-5918.2019.09.016

**[中图分类号]** R541.4 **[文献标志码]** A

### Analysis of improvement function of fluid management and prognosis in patients with septic shock complicated with acute respiratory distress syndrome by PICCO technology

WANG Jinli CHEN Jieming MU En

(Department of Intensive Care Unit, Baoan Central Hospital, Shenzhen, 518000, China)

Corresponding author: WANG Jinli, E-mail: gjfgk56355@163.com

**Abstract Objective:** To explore the application value of Pulse Indicator Continuous Cardiac Output Monitoring(PICCO) in guiding fluid resuscitation in patients with septic shock complicated with ARDS and its effect on prognosis. **Method:** 60 cases of patients with septic shock and ARDS admitted to ICU in our hospital from June 2016 to January 2018 were selected and randomly divided into the observation group(30 cases) and the control group(30 cases). The patients in the observation group were treated with PICCO for liquid management while those in the control group were treated with conventional liquid management. The indexes of cardiopulmonary function, hemodynamics, fluid resuscitation and prognosis were compared between the two groups. **Result:** After fluid resuscitation, cardiopulmonary function indexes in the observation group were better than those in the control group(CI, GEDVI, GEF, oxygenation indexes were higher than those in the control group, while EVLWI was lower than those in the control group). The difference was statistically significant( $P < 0.05$ ), and the homodynamic indexes of the patients in the observation group were improved more significantly than those in the control group(MAP, CVP, SVRI were higher than those in the control group, and PVRI was lower than those in the control group), and the difference was statistically significant( $P < 0.05$ ). 24 hours after resuscitation, the fluid intake and urine volume in the observation group were significantly higher than those in the control group, and the difference was statistically significant( $P < 0.05$ ). 3 days of fluid resuscitation, the dosage of vasoactive drugs in the observation group was lower than that in the control group, and the level of LAC was lower than that in the control group. The difference was statistically significant( $P < 0.05$ ). The time of mechanical ventilation and ICU

<sup>1</sup>宝安区中心医院重症医学科(深圳,518000)

通信作者:王金莉,E-mail:gjfgk56355@163.com

entry in the observation group was shorter than those in the control group, and APACHE II score was lower than that in the control group and the 28-day mortality rate was lower than that in the control group. The difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** PICCO is more accurate than traditional CVP monitoring technology in guiding fluid resuscitation in patients with septic shock and ARDS. It can effectively correct shock state, improve cardiopulmonary function, improve prognosis and reduce mortality in a short time, which is worth popularizing in ICU.

**Key words** PICCO; septic shock; ARDS; fluid resuscitation

感染性休克和 ARDS 是 ICU 中常见的两个病种,重症感染是二者有共同的病因。据统计,20%左右的感染性休克可并发 ARDS,且两种疾病可相互促进,给治疗加大了难度<sup>[1]</sup>。在这种情况下,及时准确的液体管理尤为重要。由于感染性休克患者血管通透性发生变化,使得复苏的终点难以判断,当补液正好进行到合理状态时,组织间隙多余的体液便可向血管内重吸收,但若补液量继续增加,可能导致循环血量进一步增大发生急性心脏衰竭或急性肺水肿,因此,选择恰当的监测技术成为液体复苏得以成功的关键<sup>[2]</sup>。PICCO 是近年来提出的液体监测新技术,是通过监测心脏前负荷对心肺相关指标及血流动力学指标进行动态的实时监测,准确的指导液体复苏。本次研究将其与传统的中心静脉压监测技术进行对比,探究 PICCO 的液体管理价值。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2016-06—2018-01 期间入我院 ICU 治疗的感染性休克并 ARDS 患者 60 例为研究对象。纳入标准:在院外或入 ICU 前发生的感染性休克和 ARDS;诊断符合中华医学会重症医学分会标准<sup>[3]</sup>;需要有创机械通气辅助治疗;休克时间 $\leq 1$  d;患者家属对本次研究知情并签署同意书。排除标准:严重的心肺基础疾病或手术史;合并恶性肿瘤;多脏器功能衰竭;无法进行股动脉或锁骨下动脉穿刺置管者;入 ICU 24 h 内死亡者。将入选患者按照随机数字表法分为观察组和对照组,每组 30 例。观察组男性 17 例,女性 13 例,年龄 31~74 岁,平均(53.6 $\pm$ 6.4)岁,感染原发灶:腹腔 13 例、肺部 8 例、泌尿系 5 例、其他 4 例,APACHE II 评分(24.5 $\pm$ 4.6)分;对照组男 15 例,女 15 例,年龄 34~76 岁,平均(56.1 $\pm$ 5.7)岁,感染原发灶:腹腔 12 例,肺部 10 例,泌尿系 5 例,其他 3 例,APACHE II 评分(25.3 $\pm$ 4.9)分,两组患者性别、年龄等一般临床资料差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),具备可比性。

### 1.2 治疗及液体管理方法

由专业人员根据患者血管条件进行锁骨下动

脉或股动脉穿刺置管,并给予抗感染、抗休克、呼吸支持、营养支持、防治并发症等治疗。对照组采取传统液体监测技术,根据心率、平均动脉压(MAP)、中心静脉压(CVP)及尿量指导补液,补液原则:将 CVP 维持在 8~12 mmHg(1 mmHg = 0.133 kPa)、MAP 维持在 $\geq 65$  mmHg、尿量维持在 $\geq 0.5$  ml/(kg $\times$ h)。观察组采取 PICCO 监测技术,穿刺置管末端连接 PICCO 监测仪(德国 PULSION),输入患者基本信息,待基线稳定,快速将 15 ml 冰生理盐水注入穿刺静脉,记录监测仪中参数,重复 3 次取平均值,若其中一次数据与另外两次差距较大,加测一次。补液原则:根据血管外肺水(EVLWI)和胸腔内总血容量(ITBV)调整补液速度和补液量,并指导脱水药的应用;根据心排血量(CI)和全心射血分数(GEF)调整多巴酚丁胺用量;根据外周血管阻力指数(SVRI)调整去甲肾上腺素用量。

### 1.3 观察指标

液体复苏第 3 d 时观察患者心肺功能及血流动力学指标[心肺功能指标包括 CI、全心舒张末期容量指数(GEDVI)、GEF、EVLWI、氧合指数( $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ );血流动力学指标包括肺血管阻力指数(PVRI)、全身血管阻力指数(SVRI)、CVP、MAP]。记录两组患者液体复苏相关指标[包括 6 h 液体入量、24 h 液体入量、第一个 24 h 尿量、治疗 3 d 后血乳酸(LAC)水平、治疗期间血管活性药(多巴酚丁胺和去甲肾上腺素)用量]。观察两组患者预后指标(包括机械通气时间、入 ICU 时间、APACHE II 评分、28 d 病死率)。

### 1.4 统计学方法

采用 SPSS 22.0 软件对本次研究所有数据进行分析处理,计量资料用( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用  $t$  检验,计数资料用  $n(\%)$  表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验, $P < 0.05$  代表差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者液体复苏后心肺功能指标比较

观察组液体复苏后心肺功能指标优于对照组(CI、GEDVI、GEF、氧合指数较对照组升高,EVLWI 较对照组降低),差异有统计学意义( $P <$

0.05),见表 1。

## 2.2 两组患者液体复苏后血流动力学相关指标比较

观察组患者液体复苏后血流动力学指标较对照组改善更显著(MAP、CVP、SVRI 较对照组升高,PVRI 较对照组降低),差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表 2。

## 2.3 两组患者液体复苏相关指标比较

观察组复苏 24 h 时,液体入量为( $3\ 458.2 \pm 766.5$ ) ml、尿量为( $0.55 \pm 0.09$ ) ml/kg·h,显著

高于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );液体复苏 3 d 时,观察组血管活性药物用量低于对照组,LAC 水平低于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表 3。

## 2.4 两组患者预后指标比较

观察组患者机械通气时间、入 ICU 时间较对照组缩短,APACHE II 评分较对照组降低,28 d 病死率较对照组降低,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表 4。

表 1 两组患者液体复苏后心肺功能指标比较

$\bar{x} \pm s$

组别	CI/(L/min $\times$ m <sup>2</sup> )	GEDVI/(ml $\cdot$ m <sup>-2</sup> )	GEF/%	EVLWI/(ml $\cdot$ kg <sup>-1</sup> )	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> (mmHg)
对照组( $n=30$ )	$2.71 \pm 0.42$	$622.5 \pm 94.6$	$26.51 \pm 4.33$	$15.26 \pm 3.73$	$119.2 \pm 36.8$
观察组( $n=30$ )	$3.34 \pm 0.53$	$857.4 \pm 105.8$	$29.18 \pm 3.75$	$11.74 \pm 4.25$	$154.9 \pm 41.2$

表 2 两组患者液体复苏后血流动力学指标比较

$\bar{x} \pm s$

组别	MAP/mmHg	CVP/mmHg	PVRI	SVRI/(dys $\cdot$ s $\cdot$ m <sup>2</sup> /cm <sup>5</sup> )
对照组( $n=30$ )	$75.8 \pm 11.4$	$11.4 \pm 2.3$	$2.74 \pm 0.98$	$1\ 742.5 \pm 533.7$
观察组( $n=30$ )	$88.6 \pm 12.5$	$14.9 \pm 2.6$	$1.95 \pm 0.66$	$2481.2 \pm 515.4$

表 3 两组患者液体复苏相关指标比较

$\bar{x} \pm s$

组别	复苏 24 h 液体入量/ml	复苏 24 h 尿量(ml/kg·h)	LAC/(mmol $\cdot$ L <sup>-1</sup> )	多巴酚丁胺用量/ $(\mu$ g $\cdot$ kg <sup>-1</sup> )	去甲肾上腺素用量/(mg $\cdot$ kg <sup>-1</sup> )
对照组( $n=30$ )	$915.5 \pm 326.7$	$0.42 \pm 0.06$	$6.6 \pm 2.6$	$210.8 \pm 63.3$	$4.94 \pm 2.83$
观察组( $n=30$ )	$3\ 458.2 \pm 766.5$	$0.55 \pm 0.09$	$3.5 \pm 3.0$	$154.6 \pm 57.2$	$2.76 \pm 2.41$

表 4 两组患者预后指标比较

$\bar{x} \pm s$

组别	机械通气时间/d	入 ICU 时间/d	APACHE II 评分	28 d 病死率/例(%)
对照组( $n=30$ )	$11.5 \pm 3.7$	$15.6 \pm 4.7$	$22.5 \pm 4.7$	12(40.0)
观察组( $n=30$ )	$6.4 \pm 3.9$	$9.6 \pm 5.3$	$18.3 \pm 6.2$	5(16.7)

## 3 讨论

感染性休克是 ICU 中最常见、同时也是病死率最高的病种,约 20% 患者可并发 ARDS,造成大量广谱抗菌素的应用及多种有创性治疗<sup>[4]</sup>。国际抗休克指南指出,感染性休克必须在 6 h 内进行有效的液体复苏,否则将给治疗带来更大的难度,尤其是合并 ARDS 后,肺通气功能降低、氧合障碍、有创的机械通气造成的应激反应均成为病死率进一步升高的客观因素<sup>[5]</sup>。对于这类患者,液体复苏的关键在于及时准确的评估补液量和补液种类,补液不足或补液过量均将导致复苏失败。传统的监测技术将重点放在 CVP 及肺动脉楔压等指标上,不能反映实时数据,且准确性容易受到外界因素干

扰,对液体复苏的指导作用有限<sup>[6]</sup>。随着医疗监测技术和生物工程技术的不断进步,新一代机体容量监测仪——PICCO 应运而生。

PICCO 利用经肺热稀释技术和脉搏波型轮廓分析技术,启动血液动力学监测和容量管理,并通过分析动脉压力波型曲线下面积来获得连续的心输出量,同时准确的计算出 EVLWI 和胸内血容量(ITBV),并已被多次大型临床试验证实具有较高的敏感性、特异性和可重复性,比左室舒张末压和 CVP 更能准确反映心脏前负荷状况<sup>[7-8]</sup>。此外,PICCO 还提供了 CI、GEF、GEDVI 等多种心功能指标和氧合指数等肺功能指标,真正的做到了将心肺功能、血流动力学、组织灌注及氧代谢等多种指

标相结合,来对液体复苏进行准确的指导<sup>[9]</sup>。Huber 等<sup>[10]</sup>通过一项重症胰腺炎患者体液管理的前瞻性研究发现,PICCO 中 ITBV 指标与 CI 具有良好的相关性,并且二者对于血容量的监测较 CVP 及血红蛋白含量更加敏感。

在本次研究中,感染性休克合并 ARDS 的患者采用 PICCO 技术指导液体复苏治疗比传统的 CVP 监测技术更具有优势,主要体现在 3 个方面:首先,PICCO 在不增加有创性操作的前提下,能够对患者心功能、肺功能、血流动力学情况和组织灌注及氧合情况进行全面的监测,尤其是对肺外水量的监测,优于传统的 X 线评估。且数据均为动态的、实时的,将患者每时每刻的体液量、器官功能和组织代谢情况完整的反映出来,这一点是传统监测技术无法比拟的<sup>[11-12]</sup>。其次,PICCO 技术已形成特有的技术整合体系和成熟的补液标准,可以说每一项指标单独和联合应用均可形成完整的液体复苏方案<sup>[13]</sup>。准确实时的数据加上成熟的复苏原则使得该技术指导下的观察组患者在液体复苏后,无论是心肺功能指标(CI、GEDVI、GEF、氧合指数、EVLWI)还是血流动力学指标(MAP、CVP、SVRI、PVRI)均优于对照组,在复苏仅 24 h 时,观察组的补液量和尿量显著多于对照组,说明此时观察组患者的血管通透性已经明显改善,积聚在组织间隙和第三间隙多余的水分被重吸收,心肺功能显著提高,循环血量达到接近正常水平<sup>[14]</sup>。复苏 3 d 时,观察组患者 LAC 水平显著低于对照组,即休克状态基本得到纠正,3 d 内总的血管活性药物使用剂量低于对照组,说明此时患者生命指标趋于稳定。关于预后指标,观察组患者机械通气时间及住 ICU 时间较对照组明显缩短,28 d 病死率较对照组降低,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),进一步说明了 PICCO 在感染性休克并 ARDS 患者液体复苏指导中的重要价值。最后,PICCO 操作简便,直接连接静脉穿刺置管末端,无需置管到肺静脉,不但减少了患者的痛苦,还可一定程度的缩减住院费用和时间<sup>[15]</sup>。

综上所述,PICCO 在指导感染性休克并 ARDS 患者液体复苏方面较传统 CVP 监测技术更为精确,能够在短时间内有效纠正休克状态、提高心肺功能、改善预后、降低病死率,值得在 ICU 中推广。

#### 参考文献

[1] 葛凤,高燕,柳云恩. PICCO 在感染性休克合并急性呼吸窘迫综合征中应用[J]. 创伤与急危重病医学, 2014,6(12):357-360.  
[2] 冯天娇,李雪蓉,宋长春,等. PICCO 在感染性休克液

体复苏中的临床指导意义[J]. 淮海医药, 2015, 21(5):455-457.

- [3] 中华医学会重症医学分会. 急性肺损伤和急性呼吸窘迫综合征诊断和治疗指南[S]. 中国危重病急救医学, 2006,18(12):706-710.  
[4] Zhang Z, Ni H, Qian Z, et al. Effectiveness of treatment based on PiCCO parameters in critically ill patients with septic shock and/or acute respiratory distress syndrome: a randomized controlled trial[J]. Int Care Med, 2015, 41(3):444-451.  
[5] 中国医师协会急诊医师分会. 中国急诊感染性休克临床实践指南[J]. 中华急诊医学杂志, 2016, 36(3):193-206.  
[6] 左文标. 不同 PEEP 时 PiCCO 监测左心衰竭患者血流动力学的变化[J]. 西北国防医学杂志, 2017, 4(26):257-260.  
[7] 付鹏,周国庆. 急性呼吸窘迫综合征患者血管外肺水临床变化的研究进展[J]. 医学综述, 2016, 5(6):967-970.  
[8] 刘亚林,邹帅,赵中林,等. PiCCO 监测技术在感染性休克患者液体复苏及血管活性药物应用中的指导作用[J]. 中华医院感染学杂志, 2016, 10(14):2254-2256.  
[9] 夏炳杰,施善阳. 脉搏指示连续心排血量监测技术在感染性休克并急性呼吸窘迫综合征患者液体管理中的应用效果[J]. 实用心脑血管病杂志, 2016, 5(12):100-102.  
[10] Huber W, Henschel B, Schmid RM, et al. Comments on Zhang et al. Effectiveness of treatment based on PiCCO parameters in critically ill patients with septic shock and/or acute respiratory distress syndrome: a randomized controlled trial[J]. Int Care Med, 2015, 41(7):1389-1390.  
[11] 吕立文,唐宇涛,罗丽,等. 感染性休克患者应用重症超声与连续心排血量监测(PiCCO)对比监测指导液体复苏的应用[J]. 中国医药导刊, 2017, 4(30):325-326.  
[12] 黄庆生,李燕,方明星,等. 脉搏指示连续心排血量监测技术在感染性休克合并急性呼吸窘迫综合征患者中的应用研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 19(11):4371-4374.  
[13] 李胖,蒋志华,张岚,等. 快速反应体系联合 PiCCO 监测对感染性休克患者液体复苏监控效果及抢救成功率影响研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2017, 21(6):4850-4853.  
[14] 冯丽芝,肖昌武,周青山,等. PICCO 容量监测在脓毒性休克合并急性呼吸窘迫综合征患者液体复苏中的临床应用[J]. 医学研究杂志, 2018, 3(11):114-117.  
[15] 方强,郑霞. 感染性休克液体复苏研究进展[J]. 中国实用外科杂志, 2016, 26(12):919-921.

(收稿日期:2019-03-18)