

PICCO 指导液体复苏用于重症肺炎伴感染性休克患者的临床效果

周敏, 臧宝赫, 范昊

(徐州医科大学附属医院重症医学科, 江苏 徐州 221004)

【摘要】目的: 探讨脉搏指示连续心排血量 (PICCO) 指导液体复苏用于重症肺炎伴感染性休克患者的临床效果。**方法:** 按照治疗方法不同将 107 例重症肺炎伴感染性休克患者分为观察组 ($n=54$) 与对照组 ($n=53$)。观察组通过 PICCO 指导液体复苏; 对照组按常规观察中心静脉压、平均动脉压、混合静脉血氧饱和度等指标进行液体复苏。比较两组患者心率与血压、氧合指数、液体输注量与正平衡量、血清炎性与心肌损伤指标及临床结局。**结果:** 两组患者复苏 6、12、24 h 时, 心率 (HR)、平均动脉压 (MAP)、氧合指数水平比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$); 两组患者复苏 6 h 时, 液体输注量、液体正平衡量比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$), 观察组患者复苏 12、24 h 时液体输注量、液体正平衡量少于对照组 ($P<0.05$); 观察组患者复苏 24 h 时, 血清炎性指标白细胞介素 6 (IL-6)、IL-1 β 、肿瘤坏死因子 α (TNF- α)、磷酸肌酸激酶同工酶 (CK-MB)、心肌肌钙蛋白 T (cTnT)、脑钠肽 (BNP) 水平均低于对照组 ($P<0.05$); 观察组患者复苏 6 h 时乳酸清除率高于对照组 ($P<0.05$), 复苏 24 h 时复苏达标率高于对照组 ($P<0.05$); 两组患者机械通气时间、住 ICU 时间及 28 d 病死率比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$)。**结论:** 重症肺炎伴感染性休克患者 PICCO 指导液体复苏可改善机体血流动力学及呼吸循环功能, 相较于常规目标导向指导可加快乳酸清除, 提高复苏达标率, 减少累计液体输注量, 减轻炎症反应与心肌损伤。

【关键词】 重症肺炎; 感染性休克; 液体复苏; 脉搏指示连续心排血量

【中图分类号】 R563.1; R631 **【文献标志码】** A

Clinical effect of PICCO guiding fluid resuscitation in patients with severe pneumonia complicated with septic shock

ZHOU Min, ZANG Bao-he, FAN Hao

(Department of Critical Care Medicine, the Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou 221004, Jiangsu, China)

【Abstract】Objective: To investigate the clinical effect of pulse indicator continuous cardiac output (PICCO) guided fluid resuscitation in patients with severe pneumonia and septic shock. **Methods:** A total of 107 patients with severe pneumonia and septic shock were divided into observation group ($n=54$) and control group ($n=53$) according to different treatment methods. The observation group was guided by PICCO for fluid resuscitation, while the control group was guided by conventional observation of central venous pressure, mean arterial pressure, mixed venous oxygen saturation and other indicators for fluid resuscitation. The heart rate and blood pressure, oxygenation index, fluid infusion volume and positive balance volume, serum inflammatory and myocardial injury indicators and clinical outcomes were compared between the two groups. **Results:** There was no significant difference in heart rate (HR), mean arterial pressure (MAP) and oxygenation index between the two groups at 6, 12 and 24 h after resuscitation ($P>0.05$). At 6 h of resuscitation, there was no significant difference in the amount of fluid infusion and positive fluid balance between the two groups ($P>0.05$). The amount of fluid infusion and positive fluid balance at 12 and 24 h after resuscitation in the observation group were less than those in the control group ($P<0.05$). The levels of serum inflammatory indexes interleukin-6 (IL-6), interleukin-1 β (IL-1 β), tumor necrosis factor- α (TNF- α), creatine kinase isoenzyme (CK-MB), cardiac troponin T (cTnT) and brain natriuretic peptide (BNP) in the observation group were lower than those in the control group at 24 h after resuscitation ($P<0.05$). The lactate clearance rate at 6 h of resuscitation in the two groups was higher than that in the control group, and the recovery rate at 24 h of resuscitation was higher than that in the control group ($P<0.05$). There was no significant difference in mechanical ventilation time, ICU time and 28-day mortality between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion:** PICCO-guided fluid resuscitation in patients with severe pneumonia and septic shock can improve hemodynamics and respiratory circulation. Compared with conventional goal-directed guidance, PICCO-guided fluid resuscitation can accelerate lactate clearance, improve resuscitation compliance rate, reduce cumulative fluid infusion, and reduce inflammatory

response and myocardial injury.

【Key words】 Severe pneumonia; Septic shock; Fluid resuscitation; Pulse indicates continuous cardiac output

近年来,随着呼吸系统疾病等发病率增加,广谱抗生素、糖皮质激素等药物的大量应用,重症肺炎发病率逐年升高^[1]。重症肺炎是重症医学科常见疾病类型,由肺组织炎症加重形成,严重危及患者生命安全。重症肺炎合并感染性休克患者由于机体周围循环衰竭,血流异常分布,组织灌注不足,引发器官功能衰竭,致使脓毒症综合征的发生,重症肺炎患者一旦并发感染性休克,病死率显著升高^[2]。早期液体复苏在重症肺炎伴感染性休克患者的救治中是至关重要的环节之一,予以积极液体复苏,可增加机体心输出量,改善组织灌注,增加氧供水平。由于合并呼吸、循环障碍,感染性休克患者血流动力学趋于复杂,合理的液体容量水平对患者预后改善具有重要价值^[3]。脉搏指示连续心排量(pulse indicator continuous cardiac output, PICCO)是心脏前负荷监测新技术,是一种有创血流动力学监测手段,可动态评估机体循环容量,指导液体复苏^[4]。本研究将 PICCO 监测用于重症肺炎伴感染性休克患者中,并通过与常规中心静脉压、平均动脉压、混合静脉血氧饱和度等指标进行对比,阐述其应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2020 年 6 月至 2023 年 5 月徐州医科大学附属医院收治的 107 例重症肺炎伴感染性休克患者为研究对象,按照治疗方式不同将患者分为观察组($n = 54$)与对照组($n = 53$)。纳入标准:(1)符合《中国成人医院获得性肺炎与呼吸机相关性肺炎诊断和治疗指南》^[5]重症肺炎诊断;(2)符合《中国急诊感染性休克临床实践指南》^[6]感染性休克诊断^[6];(3)年龄 ≥ 18 岁;(4)经医院伦理委员会批准通过,患者及家属知情同意。排除标准:(1)合并急性心肌梗死、心源性休克、过敏性休克等;(2)合并其它感染性疾病,如消化、泌尿系统感染等;(3)合并其他肺部疾病,如肺结核、肺栓塞等;(4)合并慢性肝肾疾病;(5)合并恶性肿瘤;(6)合并免疫、凝血疾病;(7)近期接受过免疫抑制治疗;(8)妊娠或哺乳期。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

所有患者均予以及时呼吸道异物清除和吸氧,密切关注患者生命体征变化,对于呼吸衰竭者予机械通气,肾衰竭者予血液滤过治疗,维持水电解质平衡,积极进行抗感染治疗。

表 1 两组患者一般资料比较 [$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

组别	性别		年龄(岁)	APACHE II 评分(分)	SOFA 评分(分)
	男	女			
观察组($n = 54$)	29 (53.70)	25 (46.30)	66.62 \pm 5.93	18.26 \pm 4.02	7.88 \pm 2.06
对照组($n = 53$)	30 (56.60)	23 (43.40)	65.99 \pm 6.05	19.01 \pm 3.97	8.04 \pm 1.93
χ^2/t 值	0.091		0.544	0.648	0.414
P 值	0.763		0.588	0.519	0.679

对照组:按照国际脓毒症和脓毒性休克管理指南中早期目标导向管理,行颈内静脉穿刺放置中心静脉导管,经右侧股动脉放置股动脉导管行 PICCO 监测,监测血流动力学,对血容量不足者(中心静脉压 < 8 mmHg 或平均动脉压 < 65 mmHg,或混合静脉血氧饱和度(SVO₂) $< 70\%$)开展液体复苏。根据患者平均动脉压、中心静脉压、SVO₂水平,先晶体后胶体补液,使中心静脉压升高至 8 ~ 12 mmHg,若处于机械通气状态下,则需维持 12 ~ 15 mmHg,达不到上述条件需予积极补液; > 15 mmHg 则需限制补液,并予以利尿剂,密切监测患者心率水平,观察乳酸、尿量等变化,随时进行补液速度的调整。液体复苏过程中,动态监测平均动脉压,若复苏后平均动脉压仍在 65 mmHg 以下,则予以去甲肾上腺素注射。若 SVO₂ $< 70\%$ 、红细胞比容 $< 30\%$,则予输入红细胞,当红细胞比容达标后若 SVO₂ 仍 $< 70\%$,则予以米力农。

观察组:中心静脉导管、PICCO 导管(德国,Pulsion Medical Systems)放置,监测血流动力学水平,参考早期目标导向治疗流程管理。若血容量不足,如全心舒张期末容积指数(global end-diastolic volume index, GEDVI) < 680 mL/m²、胸腔内血容量指数(intrathoracic blood volume, ITBVI) < 850 mL/m²、每搏量变异度(stroke volume variation, SVV) $\geq 10\%$,则予液体复苏至达标;若外周血管阻力指数(system vascular resistance index, SVRI)水平 < 120.0 kPa \cdot s \cdot L⁻¹ \cdot m⁻²,则去注射甲肾上腺素;若 SVRI 正常或升高,心排血指数(cardiac index, CI)仍降低,或全心射血分数(global ejection fraction, GEF)降低、左室压力最大上升速率(maximal left ventricular pressure rising rate, dp/dt max)降低,则予以米力农,使 CI 水平达 55.0 mL \cdot s⁻¹ \cdot m⁻² 及以上;若 SVO₂ $< 70\%$ 、红细胞比容 $< 30\%$,则予以红细胞输入。

1.3 观察指标

(1)心率、血压水平:比较两组患者复苏前、复苏 6、12、24 h 时心率(HR)、平均动脉压(MAP)水

平。(2)氧代谢指标:比较两组患者复苏前、复苏 6、12、24 h 时氧合指数水平。(3)比较两组患者复苏 6、12、24 h 时累计液体输入量、液体正平衡量。(4)血液指标:两组患者均于复苏前及复苏 24 h 后,取 5 mL 空腹静脉血,离心(4 000 r/min、10 min),取上清液,-20 °C 保存待检,①心肌损伤指标:采用化学发光法检测磷酸肌酸激酶同工酶(creatine kinase-MB,CK-MB)、心肌肌钙蛋白 T(cardiac troponin T,cTnT)、脑钠肽(brain natriuretic peptide,BNP)水平,试剂盒由上海凯博生化试剂有限公司提供;②炎症指标:采用酶联免疫吸附法检测白细胞介素 6(IL-6)、白细胞介素 1 β (interleukin-1 β ,IL-1 β)、肿瘤坏死因子 α (tumor necrosis factor- α ,TNF- α)水平,试剂盒由上海凯博生化试剂有限公司提供。(5)临床结局指标:比较两组患者乳酸清除率水平、复苏达标率,复苏达标需满足平均动脉压 ≥ 65 mmHg、尿量 ≥ 0.5

mL/(kg·h)⁻¹、乳酸 < 2 mmol/L 三项条件,记录两组患者机械通气时间、住 ICU 时间及 28 d 病死率。

1.4 统计学分析

采用 SPSS21.0 软件进行统计分析。计数资料通过[n(%)]表示,组间比较采用独立样本 χ^2 检验比较;计量资料通过($\bar{x} \pm s$)表示,组间不同时间点比较采用重复测量方差分析,进一步两两比较采用 LSD-t 检验,组内比较采用配对样本 t 检验。P < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者心率、血压水平比较

两组患者复苏前 HR、MAP 水平比较,差异无统计学意义(P > 0.05)。复苏后各时间点,两组患者 HR 水平均低于复苏前,MAP 水平均高于复苏前(P < 0.05),但组间差异无统计学意义(P > 0.05)。见表 2。

表 2 两组患者心率、血压水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	HR(次/min)				MAP(mmHg)			
	复苏前	复苏 6 h	复苏 12 h	复苏 24 h	复苏前	复苏 6 h	复苏 12 h	复苏 24 h
观察组(n=54)	116.38 ± 17.29	105.14 ± 15.89*	103.45 ± 13.84*	102.69 ± 12.57*	61.34 ± 5.75	66.16 ± 6.63*	69.95 ± 6.06*	71.14 ± 5.14*
对照组(n=53)	118.02 ± 16.69	107.14 ± 14.24*	104.98 ± 15.02*	103.81 ± 12.79*	60.87 ± 4.92	65.42 ± 5.38*	68.78 ± 5.50*	70.60 ± 4.87*
t 值	0.499	0.685	0.548	0.457	0.454	0.633	1.045	0.558
P 值	0.619	0.495	0.585	0.649	0.651	0.528	0.298	0.578

* P < 0.05,与同组复苏前比较。

2.2 两组患者氧合指数水平比较

复苏前,两组患者氧合指数水平比较,差异无统计学意义(P > 0.05)。复苏后各时间点,两组患者氧合指数水平均高于复苏前(P < 0.05),但组间差异无统计学意义(P > 0.05)。见表 3。

2.3 两组患者液体输注量、液体正平衡量比较

复苏 6 h 时,两组患者液体输注量、正平衡量,比较差异无统计学意义(P > 0.05)。复苏 12、24 h 时,观察组液体输注量、平衡量均少于对照组(P <

0.05)。见表 4。

表 3 两组患者氧合指数水平比较($\bar{x} \pm s$,mmHg)

组别	复苏前	复苏 6 h	复苏 12 h	复苏 24 h
观察组(n=54)	147.88 ± 24.61	201.95 ± 23.70*	208.19 ± 19.59*	221.73 ± 20.63*
对照组(n=53)	151.70 ± 20.19	197.83 ± 25.95*	205.26 ± 23.33*	218.99 ± 26.16*
t 值	0.877	0.858	0.704	0.602
P 值	0.383	0.393	0.483	0.548

* P < 0.05,与同组复苏前比较。

表 4 两组患者液体输注量、液体正平衡量以及尿量比较($\bar{x} \pm s$,mL)

组别	液体输注量			液体正平衡量		
	复苏 6 h	复苏 12 h	复苏 24 h	复苏 6 h	复苏 12 h	复苏 24 h
观察组(n=54)	1 883.71 ± 349.80	2 493.43 ± 401.54	4 171.62 ± 562.29	1 064.80 ± 197.57	1 197.62 ± 175.71	1 285.14 ± 180.43
对照组(n=53)	1 912.59 ± 333.71	3 021.30 ± 340.18	4 791.08 ± 512.92	1 081.46 ± 201.74	1 406.46 ± 229.97	1 726.45 ± 314.88
t 值	0.437	7.331	5.950	0.432	5.284	8.936
P 值	0.663	< 0.001	< 0.001	0.667	< 0.001	< 0.001

2.4 两组患者血清炎症指标水平比较

复苏前,两组患者炎症指标水平比较,差异无统计学意义(P > 0.05)。与复苏前比较,两组患者复

苏 24 h 时血清 TNF- α 、IL-6、IL-1 β 水平均降低(P < 0.05),且观察组低于对照组(P < 0.05)。见表 5。

表 5 两组患者炎性指标水平比较 ($\bar{x} \pm s, \text{pg/mL}$)

组别	IL-6		TNF- α		IL-1 β	
	复苏前	复苏 24 h	复苏前	复苏 24 h	复苏前	复苏 24 h
观察组 ($n = 54$)	186.44 \pm 51.75	109.29 \pm 28.44 *	338.29 \pm 71.29	215.87 \pm 53.27 *	116.91 \pm 23.78	67.91 \pm 12.49 *
对照组 ($n = 53$)	191.08 \pm 42.60	131.46 \pm 30.65 *	345.60 \pm 82.64	248.88 \pm 49.14 *	114.86 \pm 21.60	78.30 \pm 11.46 *
t 值	0.506	3.879	0.490	3.322	0.467	4.481
P 值	0.614	<0.001	0.625	0.001	0.642	<0.001

* $P < 0.05$, 与同组复苏前比较。

2.5 两组患者血清心肌损伤指标水平比较

两组患者复苏前心肌损伤指标水平比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。与复苏前比较,两组患

者复苏 24 h 时血清 CK-MB、cTnT、BNP 水平均降低 ($P < 0.05$),且观察组低于对照组 ($P < 0.05$)。见表 6。

表 6 两组患者血清心肌损伤指标水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	CK-MB (U/L)		cTnT (pg/mL)		BNP (pg/mL)	
	复苏前	复苏 24 h	复苏前	复苏 24 h	复苏前	复苏 24 h
观察组 ($n = 54$)	59.87 \pm 13.61	33.35 \pm 7.39 *	44.56 \pm 10.23	21.75 \pm 5.62 *	1060.95 \pm 239.84	629.94 \pm 115.04 *
对照组 ($n = 53$)	58.29 \pm 14.28	39.88 \pm 6.64 *	46.91 \pm 9.91	25.83 \pm 5.88 *	1075.76 \pm 218.29	704.73 \pm 129.63 *
t 值	0.586	4.805	1.207	3.670	0.334	3.156
P 值	0.559	<0.001	0.230	<0.001	0.739	0.002

* $P < 0.05$, 与同组复苏前比较。

2.6 两组患者临床结局指标比较

复苏 6 h 时,观察组患者乳酸清除率水平高于对照组 ($P < 0.05$)。复苏 24 h 时,观察组患者复苏

达标率高于对照组 ($P < 0.05$)。两组患者机械通气时间、住 ICU 时间及 28 d 病死率比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 7。

表 7 两组患者临床结局指标比较 [$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

组别	乳酸清除率 (%)			复苏达标率 (%)		机械通气时间 (h)	住 ICU 时间 (d)	28 d 病死率 (%)
	复苏 6 h	复苏 12 h	复苏 24 h	复苏 6 h	复苏 24 h			
观察组 ($n = 54$)	18.78 \pm 2.97	20.36 \pm 5.08	23.38 \pm 5.13	12(22.22)	26(48.15)	110.85 \pm 24.29	8.36 \pm 1.88	14(25.93)
对照组 ($n = 53$)	11.93 \pm 3.54	18.92 \pm 4.97	22.02 \pm 4.78	9(16.98)	14(26.42)	112.63 \pm 28.75	9.01 \pm 2.14	16(30.19)
t/χ^2 值	10.851	1.482	1.418	0.466	5.397	0.346	1.670	0.241
P 值	<0.001	0.141	0.159	0.495	0.020	0.730	0.098	0.624

3 讨论

对于重症肺炎伴感染性休克患者进行合理的液体复苏至关重要,若液体补充过量可能导致肺水肿的发生,不利于肺炎控制;若液体补充不足可能会导致有效循环血容量的不足,使重要脏器出现灌注不足^[7-8]。

近年来,基于容量监测理论、技术、仪器改进,静态压力、动态压力、容量指标、微循环灌注指标等被应用于容量复苏监测^[9]。中心静脉压检测简便易行,是临床常用容量状态评估指标,但其与血容量的相关系数仅 0.16,且易受机械通气、胸腔内压、心血管顺应性等的影响,在反应心脏前负荷方面的效能

有限^[10]。PICCO 是基于经肺热稀释法、脉搏轮廓分析法实施的一种微创血流动力学监测技术,和肺动脉导管技术等比较,可直接获得容积指标,而不是以压力水平来反应容积变化,能有效获取患者容量/前负荷、流量/后负荷等血流动力学参数及肺水参数指标,动态监测机体心脏舒缩功能变化以及血流动力学改变,实现液体复苏效果的量化,帮助指导临床液体复苏^[11]。

本研究中,两组患者复苏后心率、血压以及氧合指数水平均较复苏前改善,表明液体复苏能增加重症肺炎伴感染性休克患者血容量,有效改善机体循环状态,控制患者病情进展。复苏 6 h 内两组患者液体输入量比较无统计学差异,感染性休克发生初

期两组患者均需予以积极液体复苏,因此初始液体输入量无明显差异。复苏 12、24 h 后,观察组患者液体输注量、液体正平衡量均少于对照组,提示 PICCO 监测容量、肺水参数等指导液体复苏,予以容量反应性动态评估,以更少的液体输注达到组织灌注改善目的。在感染性休克患者中,普遍存在氧输送及消耗不平衡状态,引发机体缺氧,使得乳酸生成与清除严重不平衡。既往研究^[12]表明,在感染性休克治疗中动脉血乳酸下降代表组织细胞缺氧改善,患者复苏 6 h 乳酸清除率 $\geq 10\%$ 者病死率相对较低,观察患者乳酸水平变化可在一定程度上反映感染性休克患者预后状态。本研究显示,观察组患者复苏 6 h 乳酸清除率高于对照组,同时观察组复苏 24 h 时复苏达标率也高于对照组。

IL-6 可诱导 T 细胞分泌促炎介质,促使炎症细胞迁移于病变部位聚集,在炎症早期诊断与评估方面具有重要价值;TNF- α 是机体感染后炎症与免疫应答反应最先激活的细胞因子之一,可引起细胞因子瀑布样释放;IL-1 β 可诱导基质金属蛋白酶生成,增加代谢因子表达,参与机体炎症反应。本研究中,观察组患者复苏 24 h 后血清炎症因子水平低于对照组,表明 PICCO 指导下的液体复苏可明显抑制患者炎症反应,与卢露等^[13]研究结论一致。PICCO 指导下的液体复苏可在一定程度上避免血管过度收缩,减少炎症介质的释放,改善机体炎症反应状态。

CK-MB 为心肌特异性同工酶,心肌细胞受损时,CK-MB 释放入血,可辅助临床心肌损伤诊断;cTnT 为肌钙蛋白重要亚型,正常状态下含量极低,仅存在于心肌细胞中,在心肌损伤诊断方面灵敏度、特异度较高;BNP 主要由心室肌分泌,在排钠、排尿、血管舒张等中扮演重要角色,其高表达意味着心室收缩、舒张功能下降,心室容量负荷增加,室壁张力升高。本研究中,观察组患者复苏 24 h 后血清 CK-MB、cTnT、BNP 水平低于对照组,表明 PICCO 指导液体复苏可减轻重症肺炎伴感染性休克患者心肌损伤,一方面 PICCO 监测有效指导液体复苏,监测容量状态,保障组织灌注,减少过量液体输注,减轻心脏负荷;另一方面 PICCO 指导液体复苏通过有效的液体管理清除间质水肿,改善心肌微循环,维持机体内环境,清除炎症因子、代谢产物等,减轻其引发的心肌损害。

综上,重症肺炎伴感染性休克患者 PICCO 指导液体复苏可改善机体血流动力学及呼吸循环,且相较于常规目标导向指导可加快乳酸清除,提高复苏

达标率,减少累计液体输注量,减轻心肌损伤和机体炎症反应。

参考文献

- [1] Tsai D, Secombe P, Chiong F, et al. Prediction accuracy of commonly used pneumonia severity scores in Aboriginal patients with severe community-acquired pneumonia: a retrospective study [J]. *Internal Medicine Journal*, 2023, 53(1): 51–60.
- [2] Lopez R, Rello J, Taccone FS, et al. Aminoglycosides in immunocompromised critically ill patients with bacterial pneumonia and septic shock: a post-hoc analysis of a prospective multicenter multinational cohort [J]. *Shock*, 2020, 54(6): 731–737.
- [3] Rasheed M, Khan YH, Mujtaba G, et al. Assessment of clinical features and determinants of mortality among cancer patients with septic shock of pulmonary origin: a prospective analysis [J]. *Postgraduate Medical Journal*, 2020, 96(1135): 277–285.
- [4] 杨菲菲,王秋霜,冯国强,等.肺部超声与脉搏指示连续心排量监测评价急性心力衰竭患者肺水肿程度[J].*中国医学影像技术*, 2021, 37(5): 684–688.
- [5] 中华医学会呼吸病学分会感染学组.中国成人医院获得性肺炎与呼吸机相关性肺炎诊断和治疗指南(2018年版)[J].*中华结核和呼吸杂志*, 2018, 41(4): 255–280.
- [6] 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].*中国急救医学*, 2016, 36(3): 193–206.
- [7] Kabil G, Liang S, Delaney A, et al. Association between intravenous fluid resuscitation and outcome among patients with suspected infection and sepsis: a retrospective cohort study [J]. *Emergency Medicine Australasia*; EMA, 2022, 34(3): 361–369.
- [8] Wardi G, Joel I, Villar J, et al. Equipoise in appropriate initial volume resuscitation for patients in septic shock with heart failure: results of a multicenter clinician survey [J]. *Journal of Intensive Care Medicine*, 2020, 35(11): 1338–1345.
- [9] Okonkwo E, Rozario N, Heffner AC. Presentation and outcomes of end stage liver disease patients presenting with septic shock to the emergency department [J]. *The American Journal of Emergency Medicine*, 2020, 38(7): 1408–1413.
- [10] Tong H, Liu Y, Wang J, et al. Hemodynamic monitoring and prognostic evaluating value of PICCO in patients with cardiopulmonary resuscitation with different prognosis [J]. *Acta Medica Medianae*, 2019, 35(1): 117–122.
- [11] 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.
- [12] Mahmoodpoor A, Shadvar K, Sanaie S, et al. Arterial vs venous lactate: correlation and predictive value of mortality of patients with sepsis during early resuscitation phase [J]. *Journal of Critical Care*, 2020, 58: 118–124.
- [13] 卢露,潘国权,汤鲁明,等. PICCO 指导下液体复苏对脓毒症休克患者免疫功能及炎症介质的影响 [J]. *中华全科医学*, 2017, 15(4): 562–564.

(收稿日期:2023-09-12

修回日期:2023-10-21)