

艾司洛尔持续静脉泵入对脓毒症休克患者的心功能、血流动力学及 28 d 死亡率的影响分析*

高凤娟¹ 高丽娟² 许珊珊¹ 董辉¹ 甘晓娟¹ 朱勇¹

(新疆医科大学第一附属医院 1. 急救·创伤中心门诊; 2. 小儿急危重症医学科, 新疆 乌鲁木齐 830000)

【摘要】 目的 分析艾司洛尔持续静脉泵入对脓毒症休克患者的心功能、血流动力学、28 d 死亡率的影响。方法 选取 2021 年 9 月—2023 年 10 月我院收治的脓毒症休克患者共 160 例, 通过随机数字表法分为对照组(80 例, 常规治疗)和观察组(80 例, 常规治疗联合持续 24 h 静脉泵入艾司洛尔注射液)。比较两组患者复苏前后的心功能[左室射血分数(LVEF)、每搏指数(SVI)及心排血指数(CI)], 血流动力学[平均动脉压(MAP)、外周血管阻力(SVR)及心率], 临床疗效[机械通气时间、住院时间、重症监护病房(ICU)入住时间], 病情及预后[急性生理学与慢性健康状况评价 II (APACHE II)、序贯器官衰竭评估(SOFA)评分], 28 d 死亡率和不良反应发生(低血压、皮疹、静脉炎、心动过速)情况。**结果** 试验过程中共脱落 8 例, 最终对照组和观察组各纳入 76 例。治疗前两组患者的 LVEF、SVI 及 CI 之间对比, 差异无统计学意义($P > 0.05$), 治疗后两组 LVEF、SVI 及 CI 均增高, 而较之对照组, 观察组 LVEF、SVI 及 CI 明显增高($P < 0.05$); 治疗前, 两组患者血流动力学指标对比差异无统计学意义($P > 0.05$), 治疗后, 两组患者 MAP 升高, SVR、心率均降低, 且同对照组比, 观察组 MAP 更高, SVR、心率更低($P < 0.05$); 观察组患者机械通气、重症监护室入住及住院时间均短于对照组($P < 0.05$); 治疗前两组患者 APACHE II 评分、SOFA 评分比较无显著性差异($P > 0.05$), 治疗后, 两组患者 APACHE II 及 SOFA 评分均降低, 且与对照组比较, 观察组 APACHE II 及 SOFA 评分更低($P < 0.05$); 观察组与对照组患者 28 d 病死率分别为 3.95%、11.84%, 对比差异无统计学意义($P > 0.05$); 用药期间观察组总不良反应发生率为 5.26%, 对照组为 2.63%, 对比差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 艾司洛尔持续静脉泵入治疗能改善脓毒症休克患者心功能及血流动力学, 有效缓解患者病情, 但对 28 d 死亡率无显著影响。

【关键词】 艾司洛尔; 脓毒症休克; 心功能; 血流动力学; 28 d 死亡率

【中图分类号】 R631⁺.4 **【文献标志码】** A **DOI:**10.3969/j.issn.1672-3511.2025.12.009

Effect of continuous intravenous infusion of esmolol on cardiac function, hemodynamics and 28-day mortality in patients with septic shock

GAO Fengjuan¹, GAO Lijuan², XU Shanshan¹, DONG Hui¹, GAN Xiaojuan¹, ZHU Yong¹

(1. Emergency-Trauma Center Outpatient Clinic, The First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830000, China;

2. Department of Pediatric Emergency and Critical Care Medicine, The First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830000, China)

【Abstract】 **Objective** To analyze the effect of continuous intravenous infusion of esmolol on cardiac function, hemodynamics and 28-day mortality in patients with septic shock. **Methods** A total of 160 patients with septic shock who met the criteria in our hospital from September 2021 to October 2023 were divided into control group (n=80, routine treatment) and observation group (n=80, routine treatment + continuous 24 h intravenous infusion of esmolol injection) by random number table method. The cardiac function [left ventricular ejection fraction (LVEF), stroke index (SVI) and cardiac output index (CI)], hemodynamics [mean arterial pressure (MAP), peripheral vascular resistance (SVR) and heart rate], clinical efficacy [mechanical ventilation time, hospitalization time, ICU stay time], condition and prognosis

基金项目: 新疆维吾尔自治区自然科学基金资助项目(2022D01C478)

通信作者: 朱勇, E-mail: 122816029@qq.com

引用本文: 高凤娟, 高丽娟, 许珊珊, 等. 艾司洛尔持续静脉泵入对脓毒症休克患者的心功能、血流动力学及 28 d 死亡率的影响分析[J]. 西部医学, 2025, 37(12): 1772-1776. DOI:10.3969/j.issn.1672-3511.2025.12.009

[Acute Physiology and Chronic Health Assessment II (APACHE II), Sequential Organ Failure (SOFA)], 28-day mortality and adverse reactions (hypotension, rash, phlebitis, tachycardia) of patients with septic shock before and after resuscitation were compared between the two groups. **Results** A total of 8 cases were lost during the test, and 76 cases were included in the final control group and observation group. There were no statistical differences in LVEF, SVI and CI between the two groups before treatment ($P>0.05$). After treatment, LVEF, SVI and CI in the two groups were increased, and LVEF, SVI and CI in the observation group were significantly higher than those in the control group ($P<0.05$). Before treatment, there were no statistically significant differences in hemodynamic indexes between the two groups ($P>0.05$). After treatment, the MAP increased, SVR and the heart rate decreased, and the observation group had higher MAP and lower SVR, heart rate than the control group ($P<0.05$). The duration of mechanical ventilation, ICU stay and hospitalization in the observation group were shorter than those in the control group ($P<0.05$). No statistical differences were shown in APACHE II score and SOFA score between the two groups before treatment ($P>0.05$). After treatment, the APACHE II score and SOFA score in the two groups were decreased, and the scores of APACHE II and SOFA were lower in the observation group ($P<0.05$). The 28-day mortality rates in the observation group and the control group were 3.95% and 11.84% respectively ($P>0.05$). The total incidence rate of adverse reactions during medication was 5.26% in the observation group and 2.63% in the control group ($P>0.05$). **Conclusion** Continuous intravenous infusion of esmolol can improve cardiac function and hemodynamics in patients with septic shock, and effectively relieve the disease condition of patients, but it has no significant effect on 28-day mortality.

【Key words】 Esmolol; Septic shock; Cardiac function; Hemodynamics; 28-day mortality

脓毒症是一种危及生命的系统性炎症反应综合征,具有高发病率和病死率的特征^[1],重症患者常因循环衰竭和细胞代谢异常使组织灌溉不足而发生脓毒性休克,是患者死亡的主要原因之一^[2]。因此改善脓毒症患者休克症状是目前亟待解决的问题。临床上治疗脓毒症休克的常规方法包括液体复苏、补充营养、抗感染等,过度补液会导致心脏负荷过重、肺水肿等,影响患者预后^[3]。与此同时,脓毒症休克患者机体会释放多种炎症介质,例如儿茶酚胺类神经递质,会刺激心脏 β_1 受体,增加心率和心肌收缩力,损害心脏,还会引起血管收缩,增大外周血管阻力,升高血压,增加死亡风险^[4]。艾司洛尔作为一种超短效 β_1 受体阻滞剂且安全性较高,对儿茶酚胺有拮抗作用,可降低心率,减少心脏对氧的需求,从而改善患者病情^[5]。此外,研究表明,艾司洛尔对体内炎症因子和氧化应激蛋白具有调整作用,减轻氧化应激以及炎症对机体脏器组织的损伤^[6]。为进一步明确艾司洛尔在脓毒症休克患者中的应用价值,本研究分析了艾司洛尔持续静脉泵入对脓毒症休克患者功能、血流动力学及 28 d 死亡率的影响,以期后续脓毒症休克治疗方法研究提供临床依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2021 年 9 月—2023 年 10 月在我院进行治疗的 160 例脓毒症休克患者。纳入标准:患者均符合相关指南中脓毒症休克诊断标准^[7];急性生理学及慢性健康状况评估(Acute physiology and chronic health evaluation II, APACHE II)评分 ≥ 12 分,需进行机械通气;符合艾司洛尔应用指征:心率 $>$

100 次/min,心输出 >3.5 L/min。排除标准:患者具有不可逆的临终状态;除脓血症外还有恶性肿瘤或严重心脏疾病者;近期使用相关免疫性药物者;研究药物不耐受者。以随机数表法将符合标准的患者分为对照组(80 例,常规治疗)和观察组(80 例,常规治疗联合持续 24 h 静脉泵入艾司洛尔注射液)。剔除中途病情变化迅速,无法获取研究资料或研究资料不完整的患者后,对照组和观察组各 76 例。患者家属均知情同意。本研究通过我院医学伦理委员会审批。

1.2 样本量估算 本研究样本量估算参考公式 $n = t_{\alpha}^2 PQ/d^2$,其中 $\alpha=0.05$, $t_{\alpha}=2.32$, $P=0.5$, $Q=0.5$, $d=10\%$ (d 为容许误差,可在合理范围内自行设定),估算出的样本量约为 134 例,考虑到抽样误差再扩大 10%~20%,约 147~160 例。本研究在符合纳入排除标准的基础上,实际选取 152 例患者,其中对照组和观察组各 76 例。

1.3 治疗方法 对照组:患者休克后入院,在营养支持、抗感染、抗炎、机械通气的同时,密切关注患者病情和生命体征。经确诊为脓血症休克后,1 h 内利用抗生素进行抗感染治疗并进行抽血培养,6 h 内利用晶体液进行液体复苏,其中液体复苏具体方案需在中心静脉压的指导下进行,即将患者中心静脉压控制在 8~12 cmH₂O,对于机械通气患者则维持在 15 mmHg 以下,心率在 95 次/min 以下,必要时给予去甲肾上腺素或输注浓缩红细胞,使患者平均动脉压(MAP)不低于 65 mmHg,血红蛋白水平达 70~90 g/L。观察组:在对照组基础上,液体复苏 2 h 后持续 24 h 静脉泵入盐酸艾司洛尔注射液(规格:1 mL:0.1 g,国药准字

H20056800, 辉成药业)。具体方法:根据患者年龄、体重、生理状态按 0.5~0.6 mg/kg 的标准先行静脉泵注 1 min, 然后剂量调整为 0.05 mg·kg⁻¹·min⁻¹ 微量静脉滴注, 后根据治疗效果和患者生理反应适当调整药物剂量, 最大剂量不超过 0.2 mg·kg⁻¹·min⁻¹, 静脉滴注 24 h 后终止, 患者的心率需始终维持在 95 次/min 以下, MAP 需维持在 65 mmHg 以上。

1.4 观察指标 ①心功能指标评价:比较两组患者治疗前后的左室射血分数(Left ventricular ejection fraction, LVEF)、每搏指数(Stroke volume index, SVI)及心排血指数(Cardiac index, CI)。②血流动力学:在患者治疗前后, 监测患者 MAP、外周血管阻力(Systemic vascular resistance, SVR)及心率的变化情况。③临床效果:记录并对比两组患者的机械通气时间、住院时间、重症监护病房(ICU)入住时间。④病情及预后:分别于治疗前和治疗 3、7 d 后对患者病情危重度进行 APACHE II^[8]、序贯器官衰竭评估(Sequential organ failure assessment, SOFA)^[9] 评分。A-

PACHE II 通过评估生理指标、患者的年龄和慢性健康状况等因素来计算得分, 评分系统包括 12 个生理变量, 1 个年龄变量和 1 个慢性健康状况变量, 分值范围 0~71 分, 用于估计患者严重程度和预后, 得分越高病情越严重。SOFA 通过评估患者呼吸、循环、凝血、肝脏、肾脏和意识等多器官功能评分, 评分系统包括 6 个生理变量, 每项 0~4 分, 共 0~24 分, 用于评估患者器官功能状态和预后, 得分越高病情越严重。⑤28 d 病死率:统计两组患者的 28 d 病死率。⑥不良反应:比较两组患者治疗期间的药品不良反应, 如低血压、皮疹、静脉炎、心动过速等。

1.5 统计学分析 数据分析采用 SPSS 22.0 软件, 正态计量资料用($\bar{x} \pm s$)表示, 行 *t* 检验, 计数资料以(%)表示, 行 χ^2 检验, 以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一般资料比较 两组患者一般资料比较无显著差异, 具有可比性($P > 0.05$), 见表 1。

表 1 对照组和观察组患者一般临床资料比较 [$n, (\bar{x} \pm s)$]

Table 1 Comparison of general clinical data between control group and observation group

组别	n	性别		年龄(岁)	BMI(kg/m ²)	病程(d)	感染类型			
		男	女				肺部	腹部	盆腔	其他
对照组	76	41	35	65.92±5.52	22.18±1.01	4.19±1.15	28	23	17	8
观察组	76	39	37	64.98±5.34	21.93±0.96	4.23±1.08	32	22	15	7
χ^2/t		0.106		1.067	1.564	0.221		0.481		
P		0.745		0.288	0.120	0.825		0.923		

2.2 两组患者治疗前后心功能指标比较 治疗前两组患者的 LVEF、SVI 及 CI 比较差异无统计学意义

($P > 0.05$); 治疗后, 两组 LVEF、SVI 及 CI 均增高且观察组更高($P < 0.05$), 见表 2。

表 2 复苏前后两组患者心功能指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of cardiac function indexes between the two groups before and after resuscitation

组别	n	LVEF(%)		SVI[mL/(次·m ²)]		CI[L/(min·m ²)]	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	76	38.57±3.52	46.98±4.63 ^①	19.48±2.19	33.26±3.15 ^①	1.78±0.37	2.96±0.64 ^①
观察组	76	38.34±3.03	51.49±5.04 ^①	19.87±2.23	40.88±3.61 ^①	1.81±0.42	3.25±0.55 ^①
<i>t</i>		0.432	5.745	1.088	13.865	0.467	2.996
P		0.667	<0.001	0.278	<0.001	0.641	0.003

注:与本组治疗前比, ① $P < 0.05$ 。

2.3 两组治疗前后血流动力学相关参数比较 治疗前, 两组 MAP、SVR、心率比较, 差异无统计学意义($P > 0.05$); 治疗后, 两组患者 MAP 有所提高且观察

组更高, SVR、心率均有所降低且观察组更低($P < 0.05$), 见表 3。

表 3 两组患者血流动力学相关参数对比 ($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of hemodynamic parameters between the two groups

组别	n	MAP(mmHg)		SVR[dyn/(s·cm ⁵)]		心率(次/min)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	76	51.02±3.42	54.68±4.06 ^①	1316.57±13.51	1267.29±9.43 ^①	105.23±21.49	96.01±12.72 ^①
观察组	76	51.59±3.01	65.04±5.16 ^①	1317.27±12.62	1253.24±8.22 ^①	106.71±21.66	86.22±15.96 ^①
<i>t</i>		1.091	13.756	0.330	9.791	0.423	4.182
P		0.277	<0.001	0.742	<0.001	0.673	<0.001

注:与本组治疗前比, ① $P < 0.05$ 。

2.4 两组临床效果比较 观察组机械通气、ICU 入住以及住院时间均短于对照组($P < 0.05$),见表 4。

2.5 两组患者病情及预后情况的比较 治疗前,两组 APACHE II、SOFA 评分比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$);治疗 3、7 d 后,两组 APACHE II、SOFA 评分均逐渐降低,且观察组更低($P < 0.05$),见表 5。

表 4 两组患者治疗效果比较($\bar{x} \pm s, d$)

组别	n	机械通气时间	ICU 入住时间	住院时间
对照组	76	10.50±1.56	13.24±1.49	21.51±2.13
观察组	76	8.42±1.62 ^①	10.27±1.77 ^①	16.12±1.89 ^①
t		8.063	11.191	16.501
P		<0.001	<0.001	<0.001

注:与对照组比较,① $P < 0.05$ 。

表 5 两组患者病情和预后情况比较($\bar{x} \pm s, 分$)

Table 5 Comparison of the disease and prognosis in the two groups

组别	n	APACHE II 评分			SOFA 评分		
		治疗前	治疗 3 d 后	治疗 7 d 后	治疗前	治疗 3 d 后	治疗 7 d 后
对照组	76	19.65±3.12	16.68±2.43 ^①	13.62±1.71 ^{①②}	11.89±2.69	9.58±1.49 ^①	7.61±1.59 ^{①②}
观察组	76	20.08±3.19	14.85±1.99 ^①	10.69±1.63 ^{①②}	12.19±2.14	8.94±1.37 ^①	6.58±1.48 ^{①②}
t		0.840	5.079	110.812	0.761	2.756	4.134
P		0.402	<0.001	<0.001	0.448	0.007	<0.001

注:与本组治疗前比,① $P < 0.05$;与本组治疗 3 d 后比,② $P < 0.05$ 。

2.6 两组患者 28 d 内病死率以及药物不良反应比较 两组患者 28 d 内病死率以及药物不良反应总发生率比较差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 6。

表 6 两组患者 28 d 内病死率以及药物不良反应比较 [$n(\times 10^{-2})$]

Table 6 Comparison of 28-day mortality and adverse drug reactions between the two groups

组别	n	28 d 病死率	药物不良反应				总发生率
			低血压	皮疹	静脉炎	心动过速	
对照组	76	9(11.84)	0(0.00)	0(0.00)	1(1.32)	1(1.32)	2(2.63)
观察组	76	3(3.95)	2(2.63)	1(1.32)	1(1.32)	0(0.00)	4(5.26)
χ^2		3.257					0.694
P		0.071					0.405

3 讨论

脓血症休克是脓血症的严重并发症,患者的主要症状包括血压下降,机体不能维持正常组织血流灌注,导致严重低血压、心率加快、呼吸急促、多器官功能障碍等^[10-12]。脓毒性休克患者的病情进展快,尽管临床经过及时复苏及积极对症治疗,但该病的死亡率仍较高^[13]。研究报道,心肌缺氧、全身炎症反应等与脓毒症休克患者预后不佳密切相关^[14-15]。另外,脓血症休克患者常伴随并发症,如何有效维持脏器功能,减轻继发性多器官损伤及炎症反应,具有一定的挑战^[16]。因此,需进一步研究和临床实践,推动脓血症休克的治疗。

艾司洛尔主要作用于心脏 β_1 受体且具有极短的半衰期,停药后几乎不会在体内积累,是一种高选择、超短效的 β_1 受体阻滞剂^[17]。研究报道,艾司洛尔能够减慢心率、降低心肌收缩压、减少心肌耗氧量、抗低血压,降低心脏传导速度控制心律,有改善心功能和血流动力的作用^[18]。脓毒症休克患者常有心功能

损伤,与其体内 β 受体长期过度激活以及儿茶酚胺含量大量蓄积有关,而艾司洛尔可有效抑制 β 受体的激活以及儿茶酚胺释放,从而发挥控制心率的作用^[19-20]。本研究结果表明,治疗后,两组患者 LVEF、SVI、CI 均有所升高,观察组以上指标均高于对照组($P < 0.05$);治疗后两组 MAP 升高,SVR、心率均有所降低,其中观察组 SVR、心率比对照组低,MAP 比对照组高($P < 0.05$),提示针对脓毒症休克患者进行艾司洛尔持续静脉泵入,可提高患者心功能,改善血流动力学。目前,艾司洛尔对改善心功能以及血流动力学的具体作用机制仍在研究中。有研究表明,艾司洛尔可通过抑制核因子 κB 的表达来减少炎症介质的释放^[21]。黎慧慧^[22] 研究显示,艾司洛尔能够通过激活磷脂酰肌醇-3-激酶相关信号通路,减少促炎因子的表达,下调炎症因子如缺氧诱导因子 1α 、内皮细胞特异性分子 1 等水平,减轻炎症因子对患者心肌组织的损伤,从而改善患者心功能、组织血流灌注情况以及血流动力学。

SOFA 评分和 APACHE II 评分是简单便捷评估疾病严重程度的指标^[23-24]。本研究结果表明,观察组机械通气、住院以及 ICU 入住时间明显短于对照组,治疗 3、7 d 后 SOFA 评分和 APACHE II 评分均低于对照组($P < 0.05$),说明艾司洛尔持续静脉泵入能够有效缓解脓毒症休克患者病情,促进其恢复,这可能与艾司洛尔能够有效减少患者的心肌氧耗、优化心肌细胞的血氧供应、减轻炎症反应有关。肖青^[25] 研究指出,艾司洛尔辅助用药能够减轻脓毒症心肌病患者的心肌损害程度,改善患者短期预后。本研究结果显示,两组患者 28 d 病死率以及用药不良反应比较差异无统计

学意义($P>0.05$),提示艾司洛尔用药具备安全性,对 28 d 病死率无显著影响。周洁^[26]研究也表示,艾司洛尔能够保护心肌细胞,在提升脓毒症休克老年患者心功能的同时不增加药物不良反应,安全性较好。

本研究存在一些不足:一方面,研究样本偏小、药物选择单一,后期可增加样本量及考虑联合药物治疗,以期进一步研究更好的治疗脓毒症休克患者的方法。另一方面,本研究只关注了短期预后,未考虑到长期预后。脓毒症休克患者除生理疾病外,还存在心理、认知等方面的障碍,并有生活自理能力下降及较高的再入院率等问题,需关注和改善。

4 结论

艾司洛尔持续静脉泵入可促使脓毒症休克患者降低心率,改善心功能和血流动力且对心脏有一定保护作用,加快病情缓解,对 28 d 病死率无显著影响。

【参考文献】

- [1] 普布次仁,强巴德吉,达瓦,等.高原地区不同性别藏族患者脓毒性休克的病因、病原学及预后分析[J].西部医学,2025,37(6):883-886,892.
- [2] PHAM D, WARD H, YONG B, *et al.* Is lactate lower in septic patients who are prescribed beta blockers? Retrospective cohort study of an intensive care population[J]. *Emerg Med Australas*, 2021, 33(1): 82-87.
- [3] ZHOU X, SU L X, ZHANG J H, *et al.* Rules of anti-infection therapy for sepsis and septic shock[J]. *Chin Med J*, 2019, 132(5): 589-596.
- [4] 马林沁,张佳琪,刘艺,等.间羟胺与去甲肾上腺素对老年脓毒性休克患者疗效的比较[J].中华急诊医学杂志,2020,29(4):547-550.
- [5] 杨晓玲,袁琪茜,董晨明.生物标志物在脓毒症急性肾损伤早期诊断的应用价值[J].临床肾脏病杂志,2021,21(9):771-775.
- [6] 周仪华,苑会晶,袁影,等.艾司洛尔对脓毒症休克患者左室功能及预后的影响[J].中华急诊医学杂志,2019,28(1):100-103.
- [7] 中国医师协会急诊医师分会,中国研究型医院学会休克与脓毒症专业委员会.中国脓毒症/脓毒性休克急诊治疗指南(2018)[J].感染、炎症、修复,2019,20(1):3-22.
- [8] ASAI N, OHASHI W, SAKANASHI D, *et al.* Combination of Sequential Organ Failure Assessment (SOFA) score and Charlson Comorbidity Index (CCI) could predict the severity and prognosis of candidemia more accurately than the Acute Physiology, Age, Chronic Health Evaluation II (APACHE II) score[J]. *BMC Infect Dis*, 2021, 21(1): 77.
- [9] LEEH J, KO B S, RYOO S M, *et al.* Modified cardiovascular SOFA score in sepsis: development and internal and external validation[J]. *BMC Med*, 2022, 20(1): 263.
- [10] WANG Z, CAO J, ZHANG L L, *et al.* Clinical study of esmolol combined with continuous renal replacement therapy in patients with septic shock [J]. *Journal of Inner Mongolia Medical University*, 2019, 41(6): 622-624.
- [11] 陈德育,王新刚,李新健,等.血清 Cys-C、NGAL 水平与脓毒症继发性急性肾损伤严重程度及预后的关系[J].西部医学,2024,36(10):1501-1504.
- [12] 邝小忠,高敏,张劲夫,等.细菌性肝脓肿并发脓毒症进展为脓毒性休克相关危险因素及预后分析[J].中国医药,2023,18(10):1505-1508.
- [13] RUDD K E, JOHNSON S C, AGESA K M, *et al.* Global, regional, and national sepsis incidence and mortality, 1990-2017; analysis for the Global Burden of Disease Study[J]. *Lancet*, 2020, 395(10219): 200-211.
- [14] LALL R, MISTRY D, SKILTON E, *et al.* Study into the reversal of septic shock with landiolol (beta blockade): STRESS-L Study protocol for a randomised trial[J]. *BMJ Open*, 2021, 11(2): e043194.
- [15] 耿磊,黄剑吟,傅一牧,等.乌司他丁联合重酒石酸去甲肾上腺素治疗脓毒症休克的疗效及对心功能和血液动力学的影响[J].海南医学,2023,34(7):923-928.
- [16] 施静诗,林延挺.左西孟旦对脓毒症休克患者临床治疗效果观察[J].山西医药杂志,2020,49(18):2461-2463.
- [17] GADALLAH R R, ABOSEIF E M K, IBRAHIM D A, *et al.* Evaluation of the safety and efficacy of beta blockers in septic patients: a randomized control trial[J]. *Ain-Shams J Anesthesiol*, 2020, 12: 57.
- [18] GUO C A, MA L, SU X L, *et al.* Esmolol inhibits inflammation and apoptosis in the intestinal tissue via the overexpression of NF- κ B/p65 in the early stage sepsis rats[J]. *Turk J Gastroenterol*, 2020, 31(4): 331-341.
- [19] COCCHI M N, DARGIN J, CHASE M, *et al.* Esmolol to treat the hemodynamic effects of septic shock: a randomized controlled trial[J]. *Shock*, 2022, 57(4): 508-517.
- [20] STEPHEN A H, MONTOYA R L, ALUISIO A R. Sepsis and septic shock in low- and middle-income countries[J]. *Surg Infect*, 2020, 21(7): 571-578.
- [21] TAN Y, LIN X T, LUO Y D, *et al.* Reduced I κ B α promotes hepatocellular carcinoma cell proliferation and migration via regulation of NF- κ B/Erbin axis[J]. *Oncol Lett*, 2020, 20(5): 216.
- [22] 黎慧慧,翁少英,许书慧.艾司洛尔治疗脓毒症休克的临床效果及其对血清内皮细胞特异性分子 1、缺氧诱导因子 1 α 水平的影响[J].广西医学,2023,45(8):901-905.
- [23] 王忠,曹建,张列亮,等.艾司洛尔联合连续肾脏替代疗法对感染性休克病人治疗效果的临床研究[J].内蒙古医科大学学报,2019,41(6):622-624.
- [24] SUO S Z, LUO L Y, SONG Y K, *et al.* Early diagnosis and prediction of death risk in patients with sepsis by combined detection of serum PCT, BNP, lactic acid, and Apache II score[J]. *Contrast Media Mol Imaging*, 2022, 2022: 8522842.
- [25] 肖青,云云,蔡振刚.艾司洛尔与早期目标导向治疗联合用于脓毒症心肌病的治疗效果观察[J].中国医刊,2022,57(10):1085-1088.
- [26] 周洁,杨爱祥,陶唯益.艾司洛尔对老年脓毒症休克患者心功能、炎症指标及预后的影响[J].临床药物治疗杂志,2019,17(12):57-60.

(收稿日期:2024-11-26;修回日期:2025-11-21;编辑:黎仕娟)