

DOI: 10. 12138/j. issn. 1671-9638. 20195192

· 论 著 ·

## 儿童重症监护病房脓毒性休克患者死亡危险因素

陈真真<sup>1</sup>, 刘志婷<sup>2</sup>, 江倩男<sup>3</sup>, 李自普<sup>1</sup>

(1. 青岛妇女儿童医院儿童重症监护室, 山东 青岛 266000; 2. 滨州医学院附属医院手术室, 山东 滨州 256600; 3. 青岛妇女儿童医院新生儿重症监护室, 山东 青岛 266000)

**[摘要]** **目的** 分析儿童重症监护病房(PICU)脓毒性休克患者死亡的危险因素,为降低脓毒性休克死亡,为早期防治措施的制定提供依据。**方法** 回顾性分析 2015 年 5 月—2018 年 5 月某院 PICU 收治的脓毒性休克患儿的临床资料,按休克转归分为存活组和死亡组,采用单因素、多因素 logistic 回归分析其死亡的危险因素。**结果** 共收集脓毒性休克患儿 62 例,其中存活 31 例(存活组),死亡 23 例(死亡组),放弃治疗 8 例,脓毒性休克患儿病死率为 42.6%。多因素 logistic 回归分析显示,清蛋白降低、脏器功能障碍数目大于 3 个、血糖增高、C 反应蛋白增高、有效复苏时间超过 6 h、血压需药物维持、细菌培养阳性、6 h 乳酸清除率低是脓毒性休克死亡的独立危险因素。存活组复苏后 6 h 乳酸水平低于死亡组[1.4(1.2~2.1) mmol/L VS 5.6(3.5~8.7) mmol/L],乳酸清除率水平高于死亡组[0.4(0.23~0.52) % VS -0.16(-0.39~0.13) %],差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。存活组治疗 24 h 降钙素原水平低于死亡组[1.1(0.5~1.6) ng/mL VS 23.5(12.9~55.1) ng/mL],降钙素原清除率水平高于死亡组[0.47(0.27~0.69) % VS -0.9(-5.5~0.1) %],差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。**结论** 儿童脓毒性休克临床病死率高,早期监测脏器功能,动态测定乳酸水平和有效液体复苏并进行有效干预有助于改善预后。

**[关键词]** 脓毒性休克; 儿童; 重症监护病房; 死亡; 危险因素

**[中图分类号]** R631+.4

## Risk factors for death in septic shock patients in pediatric intensive care unit

CHEN Zhen-zhen<sup>1</sup>, LIU Zhi-ting<sup>2</sup>, JIANG Qian-nan<sup>3</sup>, LI Zi-pu<sup>1</sup> (1. Pediatric Intensive Care Unit, Qingdao Women and Children's Hospital, Qingdao 266000, China; 2. Operating Room, Binzhou Medical University Hospital, Binzhou 256600, China; 3. Neonatal Intensive Care Unit, Qingdao Women and Children's Hospital, Qingdao 266000, China)

**[Abstract]** **Objective** To analyze the risk factors for death in septic shock patients in pediatric intensive care unit (PICU), so as to provide basis for formulating early prevention and treatment measures to reduce death in septic shock. **Methods** Clinical data of children with septic shock who were admitted to PICU of a hospital from May 2015 to May 2018 were analyzed retrospectively, according to shock outcome, they were divided into survival group and death group, risk factors for death were analyzed by univariate and multivariate logistic regression analysis. **Results**

A total of 62 children with septic shock were collected, of which 31 survived (survival group), 23 died (death group), 8 gave up treatment, mortality of children with septic shock was 42.6%. Multivariate logistic regression analysis showed that the independent risk factors for death in septic shock were decrease of albumin, the number of organ dysfunction more than 3, increase of blood glucose, increase of C-reactive protein, effective resuscitation time more than 6 hours, maintenance of blood pressure with drug, positive bacterial culture, and low lactate clearance rate at 6 hours. Compared with the death group, lactate level in survival group was significantly lower (1.4[1.2-2.1]mmol/L vs 5.6[3.5-8.7] mmol/L) and the lactate clearance rate was significantly higher (0.4[0.23-0.52] % vs -0.16[-0.39-0.13] %) at 6 hours after resuscitation, with significant difference (both  $P < 0.05$ ).

**[收稿日期]** 2019-06-13

**[作者简介]** 陈真真(1984-),女(汉族),山东省青岛市人,医师,主要从事儿童重症医学研究。

**[通信作者]** 李自普 E-mail: apuqd@sina.com

Procalcitonin level in survival group was lower than death group (1.1[0.5-1.6] ng/mL vs 23.5[12.9-55.1] ng/mL), procalcitonin clearance rate was higher than death group (0.47[0.27-0.69]% vs -0.9[-5.5-0.1]%), differences were both statistically significant (both  $P < 0.05$ ). **Conclusion** Children with septic shock have a high mortality, early monitoring of organ function, dynamic determination of lactic acid level and effective fluid resuscitation are conducive to improving prognosis.

[Key words] septic shock; child; intensive care unit; death; risk factor

脓毒性休克是脓毒症引起的组织低灌注和心血管功能障碍,多伴有多器官功能障碍,随着肿瘤发病率上升以及侵入性诊疗手段的增加,脓毒性休克的发病率在不断上升,其中超过 1/4 的患者死亡<sup>[1]</sup>,是重症医学面临的重要问题之一。特别是儿童,免疫力低,一旦发病,进展迅猛,病死率增加。然而,目前脓毒症及脓毒性休克诊治指南主要针对成人,部分指标对儿童并不适用。现对某院近 3 年收治的脓毒性休克儿童的临床资料进行回顾性分析,旨在进一步了解其临床特点及致死因素。

## 1 对象与方法

1.1 研究对象 2015 年 5 月—2018 年 5 月青岛妇女儿童医院儿童重症监护病房(PICU)收治的脓毒性休克患儿。脓毒性休克的诊断按照 2015 版《儿童脓毒性休克(感染性休克)诊治专家共识》<sup>[2]</sup>中的诊断标准。排除标准:24 h 内死亡的患儿、年龄 $\leq 28$  d 或 $> 14$  岁及放弃治疗者。所有病例随访至少 28 d,根据患儿的生存情况分为(1)存活组:病情好转出院或转入其他科室继续治疗者;(2)死亡组:经治疗无效,在观察期间死亡者。

1.2 资料收集及观察指标 收集患儿收入 PICU 当天至治疗 24 h 的临床资料及 28 d 患儿的生存情况。收集指标包括:(1)一般资料,患儿性别、年龄、住 PICU 时间、血压、尿量、感染部位。(2)实验室指标,所有患儿均于入院 2 h 内采集动脉血和静脉血,测定血清蛋白、白细胞、血小板、C 反应蛋白(CPR)、pH 值、血糖、乳酸、降钙素原(PCT)。入院液体复苏 6 h 后血乳酸水平,入院 24 h 血清 PCT 水平。血、胸腔积液、腹腔积液、痰、脑脊液、尿等标本细菌培养结果。(3)治疗情况:应用机械通气时间,6 h 内复苏情况,血压是否需要药物维持,休克转归。

1.3 相关指标的计算 6 h 乳酸清除率 = (复苏前乳酸 - 复苏 6 h 后乳酸) / 复苏前乳酸  $\times 100\%$ <sup>[3]</sup>, 24 h PCT 清除率 = (入院 PCT - 24 h PCT) / 入院 PCT  $\times 100\%$ 。

1.4 治疗方法 根据专家共识<sup>[2]</sup>,采用集束化治疗方案,包括原发病治疗、入院 2 h 内应用抗菌药物、早期液体复苏、维持血压(多巴胺、去甲肾上腺素、肾上腺素)、机械通气、血液净化,以及针对病原学诊断、对症的治疗等。

1.5 统计学方法 应用 SPSS 19.0 软件对数据进行处理,符合正态分布的计量资料以均数  $\pm$  标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示,组间比较采用  $t$  检验;不符合正态分布的计量资料以  $M(P_{25}, P_{75})$  表示,组间采用非参数检验;计数资料以率或构成比表示,组间比较采用卡方检验;独立危险因素采用 logistic 回归进行分析,以  $P \leq 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 一般资料 共收集脓毒性休克患儿 62 例,其中男性 35 例,女性 27 例。存活 31 例,死亡 23 例,放弃治疗 8 例,脓毒性休克患儿病死率为 42.6%。按基础疾病进行分类,死亡组患儿以消化系统疾病多见,但是不同系统疾病脓毒性休克患儿病死率比较,差异无统计学意义( $\chi^2 = 1.537, P = 0.957$ )。见表 1。

表 1 脓毒性休克患儿原发病构成及病死率

Table 1 Constituent of primary diseases and mortality in children with septic shock

疾病分类	死亡组(例)	存活组(例)	病死率(%)
呼吸系统	3	7	30.0
消化系统	7	6	53.8
血液系统	3	5	37.5
颅内感染	4	5	44.4
遗传代谢性疾病	2	3	40.0
皮肤软组织感染	2	2	50.0
其他疾病	2	3	40.0
合计	23	31	42.6

呼吸系统疾病:重症肺炎;消化系统疾病:包括急性坏死性小肠结肠炎、肠套叠、肠穿孔、化脓性阑尾炎、急性坏死性胰腺炎;血液系统疾病:包括白血病合并感染、噬血细胞综合征;颅内感染:包括化脓性脑膜炎、脑脓肿合并感染、颅内手术后合并感染;皮肤软组织感染:包括坏死性筋膜炎、蜂窝织炎、重症渗出性多形性红斑

2.2 两组患儿临床资料的比较 死亡组 23 例患儿中,男性 14 例,女性 9 例,年龄 1~108 个月;存活组 31 例患儿中,男性 16 例,女性 15 例,年龄 1~130 个月;两组患儿年龄、性别、外周血白细胞计数比较,差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ )。死亡组患儿血清蛋白、血 pH 值、血小板计数均低于存活组患儿(均  $P < 0.05$ ),死亡组患儿血乳酸、血糖、C 反应蛋

白、PCT、细菌培养阳性率均高于存活组患儿(均  $P < 0.05$ )。死亡组患儿住 PICU 时间短于存活组( $P = 0.018$ ),而使用呼吸机时间长于存活组( $P = 0.014$ )。死亡组患儿合并脏器功能障碍、少尿/无尿以及血压需要药物维持患儿的比例均高于存活组(均  $P < 0.01$ ),死亡组患儿发病 6 h 内有效复苏率低于存活组( $P < 0.01$ )。见表 2。

表 2 脓毒性休克死亡组和存活组患儿临床资料比较

Table 2 Comparison of clinical data between children with septic shock in death group and survival group

项目	死亡组( $n=23$ )	存活组( $n=31$ )	W/ $\chi^2$	P
年龄(月)	12(4.5~42)	14(5.5~36.0)	677.0	0.855 <sup>a</sup>
性别(男/女,例)	14/9	16/15	0.827	0.363
住 PICU 时间(d)	2.0(1.0~10.5)	8(6.0~12.3)	551.5	0.018 <sup>a</sup>
使用呼吸机时间(d)	2.0(0.2~4.5)	1.0(0~2.25)	557.5	0.014 <sup>a</sup>
血清蛋白(g/L)	27.6(21.9~30.6)	35(30.4~40.0)	415.5	0.000 <sup>a</sup>
白细胞计数( $\times 10^9/L$ )	10.9(4.4~21.3)	8.9(5.6~12.2)	749.0	0.400 <sup>a</sup>
乳酸(mmol/L)	5.1(3.5~9.1)	2.5(1.5~3.8)	572.0	0.000 <sup>a</sup>
pH	7.24(7.10~7.31)	7.35(7.29~7.39)	513.0	0.002 <sup>a</sup>
血糖(mmol/L)	7.9(4.3~15.4)	5.6(4.8~6.9)	669.5	0.026 <sup>a</sup>
CRP(mg/L)	39.8(9.3~100.4)	21(8.4~72.1)	541.5	0.026 <sup>a</sup>
PCT(ng/mL)	6.1(1.9~47.9)	1.5(0.6~13.6)	634.5	0.005 <sup>a</sup>
血小板计数( $\times 10^9/L$ )	56(39~79)	185(101~247)	423.5	0.000 <sup>a</sup>
血压(例)			29.037	0.000
正常	0	10		
低于正常年龄组 2 个标准差	20	17		
测不出	5	2		
尿量(例)			24.721	0.000
减少	4	24		
少尿	15	5		
无尿	4	2		
脏器功能障碍(例)			19.611	0.000
无	0	14		
<3 个	10	15		
$\geq 3$ 个	13	2		
6 h 内复苏(是/否,例)	6/17	26/5	18.733	0.000
血压需药物维持(是/否,例)	22/1	9/22	28.356	0.000
细菌培养(阳性/阴性,例)	28/10	12/20	9.287	0.002

a: 数据以  $M(P_{25}, P_{75})$  表示,组间比较应用非参数检验

2.3 脓毒性休克死亡危险因素分析 将表 2 中 18 个临床指标以及 6 h 乳酸清除率、24 h PCT 清除率进行多因素回归分析,按  $\alpha = 0.05$  水准筛选出有统计学意义的影响因素( $P < 0.05$ ),结果显示血清蛋白降低、

脏器功能障碍数目大于 3 个、血糖增高、CRP 增高、有效复苏时间超过 6 h、血压需药物维持、细菌培养阳性、6 h 乳酸清除率低 8 个因素是患儿脓毒性休克死亡的独立危险因素(均  $P < 0.05$ )。见表 3。

表 3 脓毒性休克患儿死亡相关危险因素多因素 logistic 回归分析

Table 3 Multivariate logistic regression analysis on risk factors for death in children with septic shock

影响因素	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$	P	OR	95%CI
使用呼吸机时间	-0.116	0.099	1.373	0.241	0.890	0.733~1.081
血清蛋白	0.331	0.082	16.228	0.000	1.392	1.185~1.635
白细胞计数	-0.028	0.024	1.294	0.255	0.973	0.927~1.020
PH<7.35	-3.113	1.699	3.358	0.067	0.373	0.127~0.585
脏器功能障碍数目>3 个	2.231	0.635	12.361	0.000	5.123	3.523~12.100
血糖	0.246	0.080	9.534	0.002	2.151	1.858~4.682
CRP	0.026	0.009	7.535	0.006	2.033	1.698~3.823
复苏时间超过 6 h	2.724	0.971	7.866	0.005	2.051	1.775~3.972
血压需药物维持	-3.834	1.190	10.372	0.001	3.877	1.960~6.857
细菌培养阳性	4.686	1.323	12.548	0.000	4.667	4.403~4.931
6 h 乳酸清除率	2.848	0.870	10.724	0.001	17.250	3.137~94.844
24 h PCT 清除率	0.050	0.039	1.615	0.204	0.985	0.973~1.135

2.4 两组患儿乳酸、PCT 及相关指标的比较 存活组患儿复苏前、复苏 6 h 后乳酸水平低于死亡组，存活组患儿入院时、治疗 24 h PCT 水平低于死亡组。

两组患儿 6 h 乳酸清除率、24 h 降钙素原清除率的比较，差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )，存活组的清除率高于死亡组。见表 4。

表 4 脓毒性休克存活组和死亡患儿乳酸及 PCT 相关指标的比较

Table 4 Comparison of lactate and procalcitonin-related indexes between children with septic shock in survival group and death group

分组	乳酸(mmol/L)		6 h 乳酸清除率(%)	PCT(ng/mL)		24 h PCT 清除率(%)
	复苏前	复苏 6 h 后		入院时	入院 24 h	
死亡组	5.1(3.5~9.1)	5.6(3.5~8.7)	-0.16(-0.39~0.13)	6.1(1.9~47.9)	23.5(12.9~55.1)	-0.9(-5.5~0.1)
存活组	2.5(1.5~3.8)	1.4(1.2~2.1)	0.4(0.23~0.52)	1.5(0.6~13.6)	1.1(0.5~1.6)	0.47(0.27~0.69)
W	572.0	444.5	269.5	634.5	483.5	224.0
P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.5 病原体分离结果 共送病原体培养标本 70 份，培养阳性 40 份，阳性率 57.14%。分离病原体 48 株，其中革兰阴性杆菌 29 株(60.42%)，居前 3 位的为大肠埃希菌(10 株)、肺炎克雷伯菌(7 株)、铜绿假单胞菌(5 株)；革兰阳性菌 15 株(31.25%)，居前 3 位的为金黄色葡萄球菌(6 株)、表皮葡萄球菌(4 株)、溶血性链球菌(3 株)。真菌 4 株(8.33%)，包括白假丝酵母菌(3 株)、热带假丝酵母菌(1 株)。

### 3 讨论

脓毒性休克是危重症患者死亡的重要原因之一，病死率居高不下，虽然在临床治疗措施方面已

有很多改进，但在降低其发生和发展方面，仍未见突破性进展。本研究就儿童脓毒性休克的危险因素进行总结，为临床诊治提供理论依据。

研究<sup>[4]</sup>显示，胃肠相关的急腹症，出现弥漫性腹膜炎，大量细菌毒素吸收入血，激发全身炎症反应，导致微循环障碍及组织低灌注，极易引起脓毒性休克，导致器官功能障碍。本研究结果显示，死亡组患儿的病因中，以消化系统疾病多见，疾病以急性坏死性小肠结肠炎、肠套叠、肠穿孔、化脓性阑尾炎多见，提示胃肠道疾病合并感染性休克时，应在抗休克治疗的基础上，尽早积极手术清除病灶。但各系统疾病的病死率之间差异无统计学意义，考虑与样本量偏少有关，仍需更多样本进一步分层分析。

脓毒性休克为复杂的混合感染，病原菌主要为

细菌。本组病例中,死亡组细菌培养阳性率高于存活组,且病原菌培养阳性是脓毒性休克死亡的危险因素。细菌培养阳性率为 57.14%,高于文献<sup>[5]</sup>报道的数值(25%)。分离到的菌株中,最常见的是大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌等革兰阴性菌,与报道<sup>[6]</sup>相似。

多器官功能障碍综合征(MODS)在脓毒性休克的病情进展过程中占有非常重要的位置,文献<sup>[7]</sup>报道,脓毒性休克伴脏器功能障碍的发生率为 72.9%,总病死率达 53.0%。本研究中死亡组患者发生 MODS 的例数多于存活组,而且脏器功能障碍数目 >3 个是脓毒性休克患儿死亡的独立危险因素,与文献<sup>[7]</sup>报道相符。

正常状态人体内不会形成乳酸堆积,但在机体缺血、缺氧情况下,体内乳酸迅速增加。血乳酸水平增高是反映组织灌注和氧输送不足的敏感指标,且动脉血乳酸水平 >4.0 mmol/L 的患者预后更差<sup>[3,8]</sup>。经积极液体复苏后乳酸水平可降至正常者预后更好,28 天病死率较低<sup>[9]</sup>。因此,动态监测血乳酸的变化,即乳酸清除率,能更好地预测脓毒性休克患者的液体复苏效果及其预后。研究<sup>[10]</sup>表明,乳酸清除率 >10% 作为液体复苏的目标可以显著提高患者生存率。24 h 乳酸清除率 ≥10% 的患者组病死率为 72%, <10% 的患者组病死率为 83%<sup>[11]</sup>。本研究发现,存活组患儿入院时、复苏 6 h 后乳酸水平平均比死亡组低(均  $P < 0.05$ ),而且存活组患儿乳酸清除率高于死亡组( $P < 0.05$ ),提示经有效液体复苏后,机体低灌注和无氧代谢得到改善,乳酸水平下降,可有效改善预后。因此,乳酸清除率可作为判断休克患者液体治疗有效的重要指标,乳酸水平持续增高提示预后不良。

PCT 是目前鉴别细菌、病毒及非感染性炎症较明确的生物学指标。24 h 动态监测血 PCT 清除率有助于评估脓毒性休克患者的预后,可作为脓毒症预后的预测指标<sup>[12-15]</sup>。其绝对值及变化趋势是预测重症患者病死率的重要指标<sup>[14]</sup>。本研究中,存活组患儿经抗感染治疗 24 h PCT 较死亡组低( $P < 0.05$ ),且存活组患儿 PCT 清除率高于死亡组( $P < 0.05$ ),提示经有效抗菌药物治疗后,感染可较快控制,PCT 清除率提高,可有效改善预后。存活组 PCT 清除率均值为 32%,与文献<sup>[15]</sup>报道 24 h PCT 清除率超过 30% 时,提示患者对抗感染治疗反应良好,以及预后好相符合。但本研究结果显示,24 h PCT 清除率与死亡的关联无统计学意义,考虑与统

计的样本量较少或少数病例 24 h PCT 资料缺失有关,后续将完善监测 12 h、48 h、3~7 d PCT 水平,进一步了解 PCT 动态变化的指导意义。

关于脓毒性休克患儿是否采用积极液体复苏治疗目前存在争议。积极液体复苏有助于恢复机体循环血量,保护脏器功能,但部分研究<sup>[16-17]</sup>表明,大量快速液体复苏可导致液体负荷过重,引起组织水肿,加剧脏器功能衰竭。本研究发现,发生休克 6 h 内进行有效液体复苏的患儿存活率明显升高,且复苏时间超过 6 h 时为脓毒性休克患儿死亡的独立危险因素。因此,本文支持休克患儿进行积极液体复苏治疗,同时,还应严格监测意识、尿量、心率及血压等指标。

本研究通过 logistic 回归分析发现,血清蛋白降低、脏器功能障碍数目 >3 个、高血糖、CRP 增高、复苏时间超过 6 h、血压需药物维持、细菌培养阳性、6 h 乳酸清除率低均为感染性休克患儿死亡的独立危险因素。在临床工作中,加强对重点指标的实时监测,提高对脓毒性休克早期诊断的认识,早期进行液体复苏,积极进行器官功能支持,防止 MODS 的发生,是降低脓毒性休克病死率的重要措施。

#### [参 考 文 献]

- [1] Dellinger RP, Levy MM, 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.
- [2] 中华医学会儿科学分会急救学组,中华医学会急诊医学分会儿科学组,中国医师协会儿童重症医师分会. 儿童脓毒性休克(感染性休克)诊治专家共识(2015 版)[J]. 中华儿科杂志, 2015, 53(8): 576-580.
- [3] Choudhary R, Sitaraman S, Choudhary A. Lactate clearance as the predictor of outcome in pediatric septic shock [J]. Emerg Trauma Shock, 2017, 10(2): 55-59.
- [4] 方伟,黄群英. 感染性休克患者血液动力学监测的研究进展 [J]. 内科, 2014, 9(1): 79-81, 87.
- [5] Militaru M, Martinovici D. Our experience in pediatric sepsis [J]. J Pediatr, 2005, 8(29-30): 26-31.
- [6] 张国英,魏艳,王晓蕾,等. 成都市儿童医院重症监护病房 2002~2006 年病原菌流行分布与耐药趋势分析 [J]. 中国小儿急救医学, 2007, 14(4): 313-316, 342.
- [7] Hamshary AAEE, Sherbini SAE, Elgebaly HF, et al. Prevalence of multiple organ dysfunction in the pediatric intensive care unit: pediatric risk of mortality III versus pediatric logistic organ dysfunction scores for mortality prediction [J]. Rev Bras

Ter Intensiva, 2017, 29(2): 206 - 212.

- [8] Standage SW, Wong HR. Biomarkers for pediatric sepsis and septic shock[J]. Expert Rev Anti Infect Ther, 2011, 9(1): 71 - 79.
- [9] Cnanasegaram D, Hughes N. Towards evidence based emergency medicine: best BETs from the Manchester Royal Infirmary. Bet 1. Lactate clearance a better predictor of mortality than initial lactate level[J]. Emerg Med J, 2008, 25(9): 593 - 594.
- [10] Arnold RC, Shapiro NI, Jones AE, et al. Multicenter study of early lactate clearance as a determinant of survival in patients with presumed sepsis[J]. Shock, 2009, 32(1): 35 - 39.
- [11] Jansen TC, van Bommel J, Bakker J. Blood lactate monitoring in critically ill patients: a systematic health technology assessment[J]. Crit Care Med, 2009, 37(10): 2827 - 2839.
- [12] 邢豫宾,戴路明,赵芝焕,等.血清降钙素原和常用炎症指标结合 SOFA 评分对脓毒症早期诊断和预后价值的评价[J].中国危重病急救医学, 2008,20(1):23 - 28.
- [13] Jiwaji Z, Brady S, McIntyre LA, et al. Emergency department management of early sepsis: national survey of emergency medicine and intensive care consultants[J]. Emerg Med J, 2014, 31(12): 1000 - 1005.
- [14] Jensen JU, Heslet L, Jensen TH, et al. Procalcitonin increase in early identification of critically ill patients at high risk of mortality[J]. Crit Care Med, 2006, 34(10): 2596 - 2602.
- [15] Nakajima A, Yazawa J, Sugiki D, et al. Clinical utility of procalcitonin as a marker of sepsis; a potential predictor of causative pathogens[J]. Intern Med, 2014, 53(14): 1497 - 1503.
- [16] Maitland K, Kiguli S, Opoka RO, et al. Mortality after fluid bolus in African children with severe infection[J]. N Engl J Med, 2011, 364(26): 2483 - 2495.
- [17] Marc Quinlan. A randomized trial of protocol-based care for early septic shock[J]. N Engl J Med, 2014, 47(2): 256 - 257.

(本文编辑:文细毛)

**本文引用格式:**陈真真,刘志婷,江倩男,等.儿童重症监护病房脓毒性休克患者死亡危险因素[J].中国感染控制杂志,2019,18(12):1121 - 1126. DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20195192.  
**Cite this article as:** CHEN Zhen-zhen, LIU Zhi-ting, JIANG Qian-nan, et al. Risk factors for death in septic shock patients in pediatric intensive care unit[J]. Chin J Infect Control, 2019, 18(12): 1121 - 1126. DOI: 10.12138/j.issn.1671 - 9638.20195192.