

血管外肺水指数和肺血管通透性指数对脓毒性休克患者病情及预后的评估价值研究

陶 飞, 胡桂芳, 邓烈华, 姚华国

【摘要】 目的 分析血管外肺水指数 (EVLWI) 和肺血管通透性指数 (PVPI) 对脓毒性休克患者病情及预后的评估价值。方法 选取 2011 年 3 月—2015 年 12 月佛山市禅城区中心医院和广东医学院附属医院重症医学科收治的脓毒性休克患者 57 例, 根据入院 28 d 预后情况分为生存组 41 例和死亡组 16 例。比较两组患者入住 ICU 第 1、2、3 天 EVLWI 和 PVPI, 分析 EVLWI 和 PVPI 与脓毒性休克患者急性生理学及慢性健康状况评分系统 II (APACHE II) 评分、感染相关器官衰竭评分系统 (SOFA) 评分的相关性, 并使用受试者工作特征 (ROC) 曲线评价 EVLWI 和 PVPI 对脓毒性休克患者预后的评估价值。结果 入住 ICU 第 1 天两组患者 EVLWI 比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 入住 ICU 第 2、3 天死亡组患者 EVLWI 均高于生存组, 入住 ICU 第 1、2、3 天死亡组患者 PVPI 均高于生存组 ($P < 0.05$)。生存组患者入住 ICU 第 2、3 天 EVLWI 和 PVPI 低于第 1 天, 入住 ICU 第 3 天 EVLWI 和 PVPI 低于第 2 天 ($P < 0.05$); 死亡组患者入住 ICU 第 1、2、3 天 EVLWI 和 PVPI 比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。Spearman 秩相关性分析结果显示, EVLWI 与脓毒性休克患者 APACHE II 评分、SOFA 评分呈正相关 (r_s 值分别为 0.531、0.625, $P < 0.05$); PVPI 与脓毒性休克患者 APACHE II 评分、SOFA 评分呈正相关 (r_s 值分别为 0.658、0.610, $P < 0.05$)。绘制入住 ICU 第 1、2、3 天 EVLWI 和 PVPI 评估脓毒性休克患者预后的 ROC 曲线, 以入住 ICU 第 3 天 EVLWI > 11.65 作为判断预后的最佳临界值, 其灵敏度为 74.3%、特异度为 71.6%; 以入住 ICU 第 2 天 PVPI > 4.95 作为判断预后的最佳临界值, 其灵敏度为 72.5%、特异度为 84.7%。结论 EVLWI 和 PVPI 能评估脓毒性休克患者的病情严重程度, 且入住 ICU 第 2 天 PVPI、入住 ICU 第 3 天 EVLWI 可作为评估脓毒性休克患者入院 28 d 预后的指标。

【关键词】 休克, 脓毒性; 血管外肺水指数; 肺血管通透性指数

【中图分类号】 R 631.4 **【文献标识码】** A doi: 10.3969/j.issn.1008-5971.2016.04.011

作者单位: 528031 广东省佛山市禅城区中心医院重症医学科 (陶飞); 广东医学院附属医院重症医学科 (胡桂芳, 邓烈华, 姚华国)

- [14] 赵真, 包正军, 罗霄鹏, 等. 氯吡格雷联合奥扎格雷钠治疗急性缺血性卒中疗效评价 [J]. 中国现代神经疾病杂志, 2013, 13 (10): 890-895.
- [15] 赵颖奇. 氯吡格雷联合奥扎格雷钠对急性缺血性卒中患者血小板 CD62p、CD63 的影响 [J]. 中国实用神经疾病杂志, 2015, 18 (6): 116-117.
- [16] 李钰, 周波, 付菱. 氯吡格雷与奥扎格雷对进展性脑血栓形成患者血小板活化功能的影响 [J]. 西部医学, 2015, 27 (6): 885-887.
- [17] Antonopoulos CN, Sfyroeras GS, Kakisis JD, et al. The role of soluble P selectin in the diagnosis of venous thromboembolism [J]. Thromb Res, 2014, 133 (1): 17-24.
- [18] 任琳, 王文广, 王倩, 等. 半量替罗非班在老年急性心肌梗死急诊经皮冠状动脉介入治疗的疗效和安全性 [J]. 中华老年心血管病杂志, 2014, 16 (1): 32-35.
- [19] 刘小洲. 替罗非班治疗进展性脑梗死的疗效及安全性评估 [J]. 中国医院药学杂志, 2014, 34 (18): 1600-1603.
- [20] 宁群, 王玉斌. 替罗非班治疗后循环进展性卒中的效果及安全性 [J]. 实用医学杂志, 2014, 31 (3): 197-198.
- [21] 牟凤群, 陈通, 刘舒, 等. 替罗非班联合小剂量肝素治疗老年人进展性卒中疗效分析 [J]. 中华老年医学杂志, 2013, 32 (7): 717-719.
- [22] Ohta Y, Takamatsu K, Fukushima T, et al. Efficacy of the free radical scavenger, edaravone, for motor palsy of acute lacunar infarction [J]. Intern Med, 2009, 48 (8): 593-596.
- [23] 黄宏亮, 杨莉莉, 黄葳. 奥扎格雷钠联合依达拉奉治疗急性脑梗死患者神经系统功能恢复的影响 [J]. 中国实用神经疾病杂志, 2015, 18 (5): 29-30.
- [24] Zhang J, Yang J, Chang X, et al. Ozagrel for acute ischemic stroke: a meta-analysis of data from randomized controlled trials [J]. Neurol Res, 2012, 34 (4): 346-353.
- [25] 刘刚. 依达拉奉联合奥扎格雷钠治疗进展性卒中临床研究 [J]. 河北医学, 2015, 9 (9): 1515-1517.
- [26] 张育德, 冯翠玲, 白树风. 替罗非班联合奥扎格雷钠治疗进展性脑卒中的临床疗效及对血小板功能的影响 [J]. 中国医院药学杂志, 2015, 35 (14): 1306-1309.

(收稿日期: 2015-12-16; 修回日期: 2016-04-06)

(本文编辑: 谢武英)

陶飞, 胡桂芳, 邓烈华, 等. 血管外肺水指数和肺血管通透性指数对脓毒性休克患者病情及预后的评估价值研究 [J]. 实用心脑血管病杂志, 2016, 24 (4): 39-44. [www.syxnf.net]

Tao F, Hu GF, Deng LH, et al. Assessment value of extravascular lung water index and pulmonary vascular permeability index on illness severity and prognosis of patients with septic shock [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2016, 24 (4): 39-44.

Assessment Value of Extravascular Lung Water Index and Pulmonary Vascular Permeability Index on Illness Severity and Prognosis of Patients With Septic Shock TAO Fei, HU Gui-fang, DENG Lie-hua, et al. Intensive Care Unit, the Central Hospital of Chancheng District, Foshan, Foshan 528031, China

【Abstract】 Objective To analyze the assessment value of extravascular lung water index (EVLWI) and pulmonary vascular permeability index (PVPI) on illness severity and prognosis of patients with septic shock. **Methods** From March 2011 to December 2015, a total of 57 patients with septic shock were selected in the Intensive Care Unit (ICU), Central Hospital of Chancheng District, Foshan; in the ICU, the Affiliated Hospital of Guangdong Medical College. According to the prognosis after 28 days of admission, all of the 57 patients were divided into survivor group ($n=41$) and death group ($n=16$), EVLWI and PVPI were compared between the two groups after 1 day, 2 days and 3 days of admission of ICU, and their correlations with APACHE II score, with SOFA score were analyzed, ROC curve was drawn to evaluate the assessment value of EVLWI and PVPI on prognosis of patients with septic shock. **Results** No statistically significant differences of EVLWI was found between the two groups after 1 day of admission of ICU ($P>0.05$); EVLWI of death group was statistically significantly higher than that of survivor group after 2 days and 3 days of admission of ICU, respectively ($P<0.05$); PVPI of death group was statistically significantly higher than that of survivor group after 1 day, 2 days and 3 days of admission of ICU, respectively ($P<0.05$). Of survivor group, EVLWI and PVPI after 2 days and 3 days of admission of ICU were statistically significantly lower than those after 1 day of admission of ICU, EVLWI and PVPI after 3 day of admission of ICU were statistically significantly lower than those after 2 days of admission of ICU ($P<0.05$); of death group, there was no statistically significant differences of EVLWI or PVPI after 1 day, 2 days or 3 days of admission of ICU ($P>0.05$). Spearman rank correlation analysis showed that, EVLWI was positively correlated with APACHE II score, SOFA score of patients with septic shock, respectively ($r_s=0.531, 0.625, P<0.05$); PVPI was positively correlated with APACHE II score, SOFA score of patients with septic shock, respectively ($r_s=0.658, 0.610, P<0.05$). ROC curve showed that, after 3 days of admission of ICU, EVLWI >11.65 was the best critical value in predicting the prognosis of patients with septic shock, the sensitivity was 74.3%, the specificity was 71.6%; after 2 days of admission of ICU, PVPI >4.95 was the best critical value in predicting the prognosis of patients with septic shock, the sensitivity was 72.5%, the specificity was 84.7%. **Conclusion** EVLWI and PVPI can evaluate the illness severity of patients with septic shock, PVPI after 2 days of admission of ICU, EVLWI after 3 days of admission of ICU can be used in predicting the prognosis after 28 days of admission.

【Key words】 Shock, septic; Extravascular lung water index; Pulmonary vascular permeability index

脓毒性休克 (septic shock) 是临床常见的因全身严重感染引起组织灌注不足所致的组织缺氧和体内重要脏器损伤的临床综合征, 可进一步发展为多器官功能衰竭, 其病死率为 40% ~ 80%^[1]。临床研究显示, 肺毛细血管通透性增加及血管外肺水增多所致的急性呼吸窘迫综合征 (acute respiratory distress syndrome, ARDS) 是脓毒性休克病死率居高不下的主要原因^[2]。近年来, 脉搏指示连续心排出量 (pulse indicator continuous cardiac output, PiCCO) 监测技术在临床上得到广泛应用, 其可以监测血管外肺水指数 (extravascular lung water index, EVLWI) 和肺血管通透性指数 (pulmonary vascular permeability index, PVPI), 为脓毒性休克并 ARDS 的早期诊断提供依据^[3-4]。本研究采用 PiCCO 监测患者

EVLWI、PVPI 的动态变化, 旨在分析 EVLWI 和 PVPI 对脓毒性休克患者病情和预后的评估价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2011 年 3 月—2015 年 12 月佛山市禅城区中心医院和广东医学院附属医院重症医学科收治的脓毒性休克患者 57 例, 其中男 36 例, 女 21 例; 年龄 42 ~ 81 岁, 平均年龄 (65.2 ± 17.4) 岁; 肺部感染 29 例, 腹腔感染 13 例, 泌尿系统感染 11 例, 血源性感染 4 例。纳入标准: (1) 符合 2008 年“国际脓毒症会议”制定的脓毒性休克的诊断标准^[5], 患者入住 ICU 后按照“2008 国际脓毒症指南”进行集束化治疗 (包括早期液体复苏、肺保护性通气策略、1 h 内给予广谱抗生素、使用血管活性药物等); (2) 患者家属知晓

病情并签署针对临床诊治的知情同意书。排除标准: (1) 年龄 < 18 岁; (2) 存在心内分流、严重心律失常、主动脉球囊反搏、主动脉狭窄或返流患者; (3) 肺栓塞、肺叶切除患者; (4) 股动脉移植、腹主动脉瘤患者; (5) 治疗未超过 3 d 患者。根据入院 28 d 预后情况将所有患者分为生存组 41 例和死亡组 16 例, 两组患者入住 ICU 时年龄、性别、体温、平均动脉压、白细胞计数、pH 值、血乳酸水平比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$, 见表 1), 具有可比性。

1.2 研究方法 回顾性分析两组患者的临床资料, 记录患者的性别、年龄、基础疾病及入住 ICU 第 1、2、3 天体温、平均动脉压、血管活性药物使用剂量、心率、呼吸频率、吸入氧浓度、pH 值、动脉氧分压、动脉血二氧化碳分压、乳酸、血清钾、血清钠、血清肌酐、总胆红素、转氨酶、白细胞计数、血细胞比容、血小板计数、24 h 尿量、格拉斯哥昏迷量表 (GCS) 评分, 并以上述指标 24 h 内最差值计算急性生理学及慢性健康状况评分系统 II (acute physiology and chronic health evaluation II, APACHE II) 评分及感染相关器官衰竭评分系统 (sepsis-related organ failure assessment, SOFA) 评分。

1.3 EVLWI、PVPI 检测方法 患者取平卧位, 经锁骨下静脉或颈内静脉留置深静脉导管, 经股动脉置入 PiCCO 导管, 导管电极连接到 PiCCO 监护仪 (PiCCO plus CPC 8100, Pulsion Medical Systems), 深静脉导管端接连 PiCCO 温度传感器, 连接压力换能器, 调零后持续监测有创动脉压, 采用动脉脉搏曲线分析及动脉热稀释法连续监测心排量。动脉热稀释法操作步骤: 向深静脉导管快速注入 (< 5 s) 温度 < 4 °C 的 0.9% 氯化钠溶液 15 ml。EVLWI、PVPI 连续测量 3 次取平均值, 且患者入住 ICU 第 1、2、3 天在同一时间点进行上述操作。

1.4 观察指标 比较两组患者入住 ICU 第 1、2、3 天 EVLWI 和 PVPI, 分析脓毒性休克患者 EVLWI 和 PVPI 与 APACHE II 评分、SOFA 评分的相关性, 并评价 EVLWI 和 PVPI 对脓毒性休克患者预后的评估价值。

1.5 统计学方法 采用 SPSS 20.0 统计学软件进行数据

处理, 符合正态分布的计量资料以 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组间比较采用两独立样本 t 检验, 组内比较采用方差分析 (one-way ANOVA) 及 q 检验; 计数资料采用 χ^2 检验; 相关性分析采用 Spearman 秩相关性分析; 绘制 EVLWI、PVPI 评估脓毒性休克患者预后的受试者工作特征 (ROC) 曲线, 曲线下面积 (AUC) 越大提示诊断价值越高。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者入住 ICU 不同时间点 EVLWI 比较 入住 ICU 第 1 天两组患者 EVLWI 比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 入住 ICU 第 2、3 天死亡组患者 EVLWI 均高于生存组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。生存组患者入住 ICU 第 1、2、3 天 EVLWI 比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 其中生存组患者入住 ICU 第 2、3 天 EVLWI 低于第 1 天, 入住 ICU 第 3 天 EVLWI 低于第 2 天, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 死亡组患者入住 ICU 第 1、2、3 天 EVLWI 比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$, 见表 2)。

表 2 两组患者入住 ICU 不同时间点 EVLWI 比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of EVLWI between the two groups after 1 day, 2 days and 3 days of admission of ICU

组别	例数	第 1 天	第 2 天	第 3 天	F 值	P 值
生存组	41	12.53 ± 2.19	11.68 ± 3.46 ^a	8.29 ± 2.64 ^{ab}	26.07	0.000
死亡组	16	13.15 ± 3.64	13.73 ± 2.52	14.45 ± 3.53	0.64	0.535
t 值		0.789	2.152	7.182		
P 值		0.457	0.036	0.000		

注: 与第 1 天比较, ^a $P < 0.05$; 与第 2 天比较, ^b $P < 0.05$

2.2 两组患者入住 ICU 不同时间点 PVPI 比较 死亡组患者入住 ICU 第 1、2、3 天 PVPI 均高于生存组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。生存组患者入住 ICU 第 1、2、3 天 PVPI 比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 生存组患者入住 ICU 第 2、3 天 PVPI 低于第 1 天, 入住 ICU 第 3 天 PVPI 低于第 2 天, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 死亡组患者入住 ICU 第 1、2、3 天 PVPI 比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$, 见表 3)。

表 1 两组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general information between the two groups

组别	例数	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	性别 (男/女)	体温 ($\bar{x} \pm s$, °C)	平均动脉压 ($\bar{x} \pm s$, mm Hg)	白细胞计数 ($\bar{x} \pm s$, $\times 10^9/L$)	pH 值 ($\bar{x} \pm s$)	血乳酸 ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)
生存组	41	66.3 ± 12.6	25/16	38.5 ± 0.7	67 ± 10	16.41 ± 4.37	7.22 ± 0.14	5.82 ± 1.76
死亡组	16	67.0 ± 14.4	11/5	38.8 ± 0.9	66 ± 10	17.06 ± 6.58	7.18 ± 0.19	5.13 ± 3.52
$t(\chi^2)$ 值		0.181	0.299 ^a	1.382	0.647	0.435	0.874	0.986
P 值		0.857	0.584	0.172	0.520	0.665	0.386	0.328

注: ^a 为 χ^2 值; 1 mm Hg = 0.133 kPa

表3 两组患者入住ICU不同时间点PVPI比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of PVPI between the two groups after 1 day, 2 days and 3 days of admission of ICU

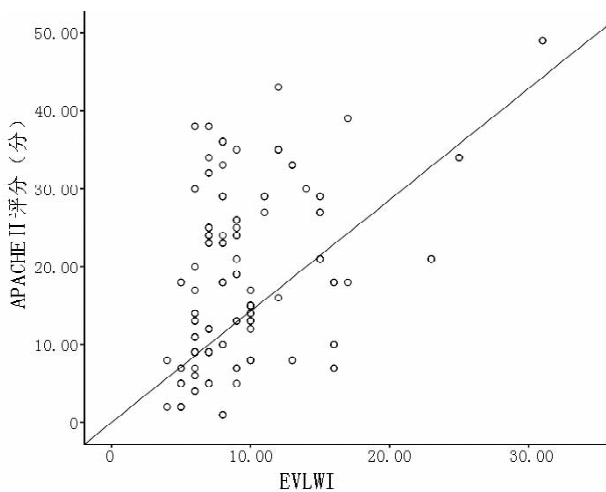
组别	例数	第1天	第2天	第3天	F值	P值
生存组	41	3.51 ± 0.52	2.97 ± 0.42 ^a	2.46 ± 0.18 ^{ab}	70.77	0.000
死亡组	16	4.36 ± 0.41	4.68 ± 0.53	4.61 ± 0.36	2.35	0.107
t值		5.856	4.047	30.051		
P值		0.000	0.000	0.000		

注：与第1天比较，^a $P < 0.05$ ；与第2天比较，^b $P < 0.05$

2.3 相关性分析 脓毒性休克患者EVLWI与APACHE II评分、SOFA评分呈正相关 (r_s 值分别为0.531、0.625, $P < 0.05$, 见图1~2); PVPI与APACHE II评分、SOFA评分呈正相关 (r_s 值分别为0.658、0.610, $P < 0.05$, 见图3~4)。

2.4 EVLWI对脓毒性休克患者预后的评估价值 绘制入住ICU第1、2、3天EVLWI评估脓毒性休克患者预后的ROC曲线, AUC分别为0.564 [95% CI (0.160, 0.954)]、0.637 [95% CI (0.318, 1.000)]、0.728 [95% CI (0.670, 1.000)], 入住ICU第3天EVLWI > 11.65为判断患者预后的最佳临界值, 相应灵敏度为74.3%、特异度为71.6% (见图5)。

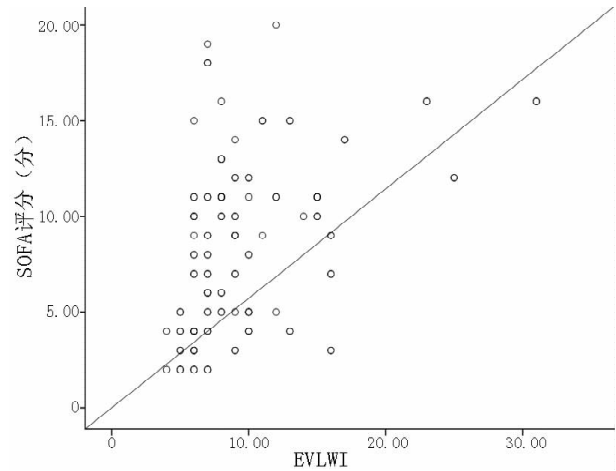
2.5 PVPI对脓毒性休克患者预后的评估价值 绘制入住ICU第1、2、3天PVPI评估脓毒性休克患者预后的ROC曲线, AUC分别为0.542 [95% CI (0.137, 0.890)]、0.761 [95% CI (0.557, 1.000)]、0.735 [95% CI (0.518, 1.000)], 入住ICU第2天PVPI > 4.95为判断患者预后的最佳临界值, 相应灵敏度为72.5%、特异度为84.7% (见图6)。



注：APACHE II = 急性生理学及慢性健康状况评分系统 II, EVLWI = 血管外肺水指数

图1 EVLWI与APACHE II评分关系的散点图

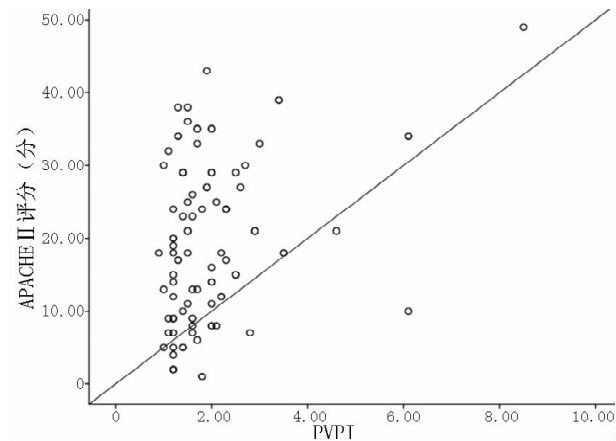
Figure 1 Scatter diagram for relationship between EVLWI and APACHE II score



注：SOFA = 感染相关的器官衰竭评分系统

图2 EVLWI与SOFA评分关系的散点图

Figure 2 Scatter diagram for relationship between EVLWI and SOFA score



注：PVPI = 肺毛细血管通透性指数

图3 PVPI与APACHE II评分关系的散点图

Figure 3 Scatter diagram for relationship between PVPI and APACHE II score

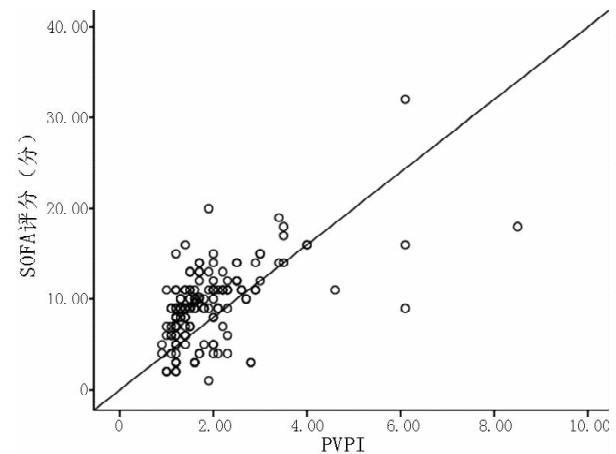
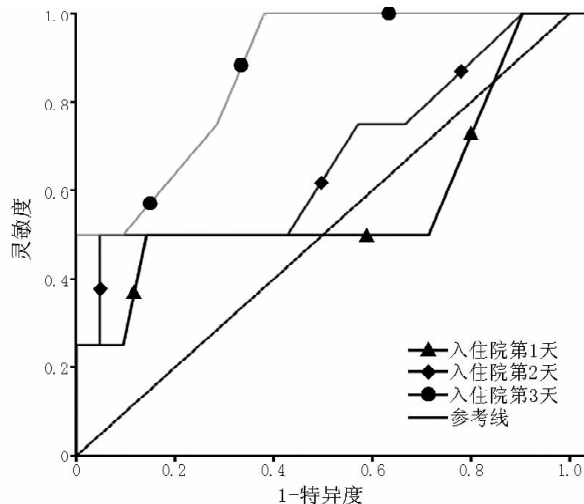


图4 PVPI与SOFA评分的散点图

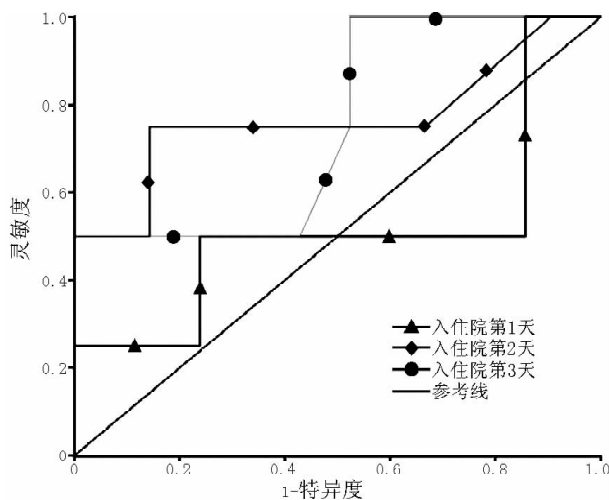
Figure 4 Scatter diagram for relationship between PVPI and SOFA score



注: EVLWI = 血管外肺水指数

图 5 入住 ICU 第 1、2、3 天 EVLWI 评估脓毒性休克患者预后的 ROC 曲线

Figure 5 ROC curve for EVLWI in predicting the prognosis of patients with septic shock after 1 day, 2 days and 3 days of admission of ICU



注: PVPI = 肺血管通透性指数

图 6 入住 ICU 第 1、2、3 天 PVPI 评估脓毒性休克患者预后的 ROC 曲线

Figure 6 ROC curve for PVPI in predicting the prognosis of patients with septic shock after 1 day, 2 days and 3 days of admission of ICU

3 讨论

脓毒性休克是脓毒症的严重阶段, 由于肿瘤坏死因子 α (TNF- α)、白介素 1 (IL-1)、白介素 6 (IL-6)、白介素 8 (IL-8) 等炎性递质的大量释放及相互作用, 可引起促炎因子与抗炎因子比例失调, 导致患者发生全身炎症反应综合征 (SIRS), 最终因体内炎症反应失控而诱发多器官功能障碍、衰竭, 甚至出现死亡^[6-7]。由于肺拥有大量毛细血管, 因此易受炎性因子和氧自由基的攻击而引起弥漫性肺间质及肺泡水肿, 导致肺容积缩

小、肺顺应性降低、肺内分流增加、通气/血流比例失调等一系列病理生理改变, 进而引发 ARDS。

PiCCO 监测仪是采用热稀释法测量单次心排出量并结合压力波形的一种监测仪器, 其可提供一系列具有重要意义的临床指标, 其中包括 EVLWI 和 PVPI。血管外肺水是指分布于肺血管外的液体, 由细胞内液、肺间质内液和肺泡内液组成, 通常细胞内液变化不明显, 肺间质内液和肺泡内液因变化明显而常用于评估肺水肿的严重程度^[8]。临床研究表明, 血管外肺水受通气潮气量、呼吸末正压和氧合指数等影响较小, 因此能直观反映肺水肿的严重程度, 是目前唯一能定量测定肺毛细血管通透性损伤程度的床边监测指标。PVPI 即血管外肺水与肺内血容积 (PBV) 的比值, 其由于抵消了肺血容量增加对肺水的影响, 因此能较准确地反映肺毛细血管通透性改变^[9]。

APACHE II 评分和 SOFA 评分可以评估患者病情及预测病死率, 是目前世界范围内 ICU 应用较权威的评估量表; 对脓毒症患者而言, APACHE II 评分和 SOFA 评分增加提示病情加重, 且二者均与多器官功能障碍综合征的进展密切相关, 二者分值越高提示病情越严重、死亡风险越大。本研究结果显示, EVLWI、PVPI 均与 APACHE II 评分、SOFA 评分呈正相关, 提示 EVLWI、PVPI 与 APACHE II 评分、SOFA 评分均可作为评价危重症患者病死率的临床指标, 与相关研究结果相一致^[4,10-12]。

本研究结果显示, 生存组患者入住 ICU 第 1、2、3 天 EVLWI 和 PVPI 逐渐下降, 死亡组患者入住 ICU 第 1、2、3 天 EVLWI 和 PVPI 无明显变化, 且始终保持在较高水平, 提示 EVLWI、PVPI 变化能反映脓毒性休克患者病情转归, EVLWI、PVPI 下降提示病情好转, 反之则提示病情进展。分析原因可能如下: 脓毒性休克患者常伴随大量炎性递质的释放, 导致促炎性因子通过释放“攻击性”炎性递质而启动机体炎性反应, 引起损伤, 而肺是最常见且较早出现损伤的器官^[13]。肺损伤引起肺毛细血管内皮细胞和肺泡上皮细胞损伤, 富含蛋白的水肿液进入肺间质甚至肺泡, 导致血管外肺水增多, 严重影响肺的气体交换功能及氧合功能, 造成全身组织器官处于缺氧状态, 且血管外肺水增加与严重通气/血流比例失调可能是脓毒性休克患者顽固性低氧血症、死亡的重要原因^[14]。生存组患者 EVLWI、PVPI 随病情好转呈逐渐下降趋势, 可能是由于体内病原体清除, 炎症反应得到控制, 促炎性因子分泌逐渐减少, 肺组织毛细血管渗漏减轻, 氧合改善, 组织缺氧得到纠正, 从而缓解

了患者病情。提示血管外肺水增加及肺毛细血管通透性改变可能是由全身炎性反应持续乃至失控所致,持续升高的 EVLW、PVPI 将增加患者的死亡风险,因此动态监测 EVLWI、PVPI 有助于评估脓毒性休克患者的预后。本研究进一步探究了 EVLWI、PVPI 对脓毒性休克患者预后的评估价值,结果显示,以入住 ICU 第 3 天 EVLWI >11.65 作为判断预后的最佳临界值,其灵敏度为 74.3%、特异度为 71.6%;以入住 ICU 第 2 天 PVPI >4.95 作为判断预后的最佳临界值,其灵敏度为 72.5%、特异度为 84.7%,因此临床上可以将入住 ICU 第 2 天 PVPI、入住 ICU 第 3 天 EVLWI 作为评估脓毒性休克患者入院 28 d 预后的临床指标。

综上所述,EVLWI 和 PVPI 能评估脓毒性休克患者的病情严重程度,且入住 ICU 第 2 天 PVPI、入住 ICU 第 3 天 EVLWI 可作为评估脓毒性休克患者入院 28 d 预后的指标,但两者对预后的评估价值尚需更大样本量研究进行验证。本研究存在的不足:样本量小,观察时间短,病种主要以肺部感染为主,部分脓毒性休克患者入住 ICU 前已接受过抗感染、机械通气等治疗,可能对 EVLWI、PVPI 的监测结果产生一定影响。

作者贡献:陶飞进行实验设计与实施、资料收集整理、撰写论文、成文并对文章负责;胡桂芳、邓烈华进行实验实施、评估、资料收集;姚华国进行质量控制及审校。

本文无利益冲突。

参考文献

- [1] Martin GS. Sepsis, severe sepsis and septic shock: changes in incidence, pathogens and outcomes [J]. *Expert Rev Anti Infect Ther*, 2012, 10 (3): 701-706.
- [2] Kushimoto S, Taira Y, Kitazawa Y, et al. PiCCO Pulmonary Edema Study Group. The clinical usefulness of extravascular lung water and pulmonary vascular permeability index to diagnose and characterize pulmonary edema: a prospective multicenter study on the quantitative differential diagnostic definition for acute lung injury/acute respiratory distress syndrome [J]. *Crit Care*, 2012, 16 (6): R232.
- [3] Shigeki K, Tomoyuki E, Satoshi Y, et al. Relationship between extravascular lung water and severity categories of acute respiratory distress syndrome by the Berlin definition [J]. *Crit Care Med*, 2013, 41 (4): 472-480.
- [4] Jozwiak M, Silva S, Persichini R, et al. Extravascular lungwater is an independent prognostic factor in patients with acute respiratory distress syndrome [J]. *Crit Care Med*, 2013, 41 (4): 472-480.
- [5] Dellinger RP, Levy MM, Carlet JM et al. Surviving Sepsis Campaign: International guidelines for management of severe sepsis and septic shock: 2008 [J]. *Intensive Care Med*, 2008, 34 (1): 17-60.
- [6] Raghunathan K, Shaw A, Nathanson B, et al. Association between the choice of IV crystalloid and in-hospital mortality among critically ill adults with sepsis [J]. *Crit Care Med*, 2014, 42 (7): 1585-1591.
- [7] Martin GS. Sepsis, severe sepsis and septic shock: changes in incidence, pathogens and outcomes [J]. *Expert Rev Anti Infect Ther*, 2012, 10 (6): 701-706.
- [8] Corradi F, Ball L, Brusasco C, et al. Assessment of extravascular lung water by quantitative ultrasound and CT in isolated bovine lung [J]. *Respir Physiol Neurobiol*, 2013, 187 (3): 244-249.
- [9] Hu W, Lin CW, Hu WH, et al. Extravascular lung water and pulmonary arterial wedge pressure for fluid management in patients with acute respiratory distress syndrome [J]. *Multidiscip Respir Med*, 2014, 9 (1): 3.
- [10] Zhang Z, Lu B, Ni H. Prognostic value of extravascular lung water index in critically ill patients: a systematic review of the literature [J]. *J Crit Care*, 2012, 27 (4): 420-428.
- [11] 陈炜, 臧学峰, 牛素平, 等. 监测液体复苏前后血流动力学参数对脓毒性休克短期预后的早期预测价值 [J]. *中华危重病急救医学*, 2015, 27 (1): 43-47.
- [12] 孙丽晓, 徐磊, 高心晶, 等. 血管外肺水指数对急性呼吸窘迫综合征患者预后的评价 [J]. *中华危重病急救医学*, 2014, 26 (2): 101-105.
- [13] 董庆华, 秦学斌, 谭永星. 芬太尼治疗脓毒性休克患者的疗效及对微循环的影响 [J]. *疑难病杂志*, 2015, 14 (12): 1259-1265.
- [14] LeTourneau JL, Piney J, Phillip CR. Extravascular lung water predicts progression to acute lung injury in patients with increased risk [J]. *Crit Care Med*, 2012, 40 (3): 847-854.

(收稿日期: 2016-01-16; 修回日期: 2016-04-11)

(本文编辑: 谢武英)