

超声心动图及血清肿瘤坏死因子- α 、白细胞介素-1 β 对脓毒症患儿的诊断及预后评估

徐 涛 李 瑶 梁君峰 徐建军 冷晓妍

摘要 **目的** 探讨超声心动图及血清肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、白细胞介素-1 β (IL-1 β)对脓毒症患儿的诊断及预后评估价值。**方法** 选取我院收治的 150 例脓毒症患儿(研究组),根据病情严重程度分为一般脓毒症组(84 例)、严重脓毒症组(39 例)及脓毒症休克组(27 例),根据住院 28 d 预后情况分为预后良好组(105 例)和预后不良组(45 例);另选 80 例同期体检正常儿童为对照组,比较研究组与对照组、不同病情严重程度组、不同预后组超声心动图指标、血清 TNF- α 、IL-1 β 水平;分析超声心动图指标及血清 TNF- α 、IL-1 β 水平与脓毒症患儿病情严重程度的相关性;绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析超声心动图指标及血清 TNF- α 、IL-1 β 水平单独及联合应用评估脓毒症患儿预后的价值。**结果** 研究组左室射血分数(LVEF)、二尖瓣舒张早期血流峰值速度(E')均低于对照组,左室舒张末内径(LVEDD)、左室舒张末容积(LVEDV)及血清 TNF- α 、IL-1 β 水平均高于对照组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.001$)。严重脓毒症组和脓毒症休克组 LVEF、E' 均低于一般脓毒症组,脓毒症休克组上述指标均低于严重脓毒症组(均 $P < 0.001$);严重脓毒症组和脓毒症休克组 LVEDD、LVEDV 及血清 TNF- α 、IL-1 β 水平均高于一般脓毒症组,脓毒症休克组上述指标均高于严重脓毒症组(均 $P < 0.001$)。预后良好组 LVEF、E' 均高于预后不良组, LVEDD、LVEDV 及血清 TNF- α 、IL-1 β 水平均低于预后不良组($P < 0.05$)。相关性分析显示, LVEF、E' 与脓毒症患儿病情严重程度均呈负相关(均 $P < 0.001$), LVEDD、LVEDV 及血清 TNF- α 、IL-1 β 水平与脓毒症患儿病情严重程度均呈正相关(均 $P < 0.001$)。ROC 曲线分析显示, LVEF、E'、LVEDD、LVEDV 及血清 TNF- α 、IL-1 β 水平预测脓毒症患儿预后良好的曲线下面积分别为 0.742、0.647、0.716、0.677、0.704、0.698,联合预测的曲线下面积为 0.933,均高于各指标单独应用,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。**结论** 超声心动图及血清 TNF- α 、IL-1 β 对脓毒症患儿具有较好的诊断价值,且其联合应用对预后评估的价值更高。

关键词 超声心动描记术;脓毒症;肿瘤坏死因子- α ;白细胞介素-1 β ;预后;儿童
 [中图分类号]R540.45 [文献标识码]A

Value of echocardiography and serum tumor necrosis factor- α , interleukin-1 β in the diagnosis and prognosis of children with sepsis

XU Tao, LI Yao, LIANG Junfeng, XU Jianjun, LENG Xiaoyan

Department of Ultrasound, Qingdao Chengyang District People's Hospital, Shandong 266000, China

ABSTRACT Objective To investigate the diagnostic and prognostic value of echocardiography and serum tumor necrosis factor- α (TNF- α), interleukin-1 β (IL-1 β) in children with sepsis. **Methods** A total of 150 children with sepsis (study group) admitted to our hospital were selected, and they were divided into general sepsis group (84 cases), severe sepsis group (39 cases) and septic shock group (27 cases) according to the severity of disease. According to the prognosis of 28 d in hospital, they were divided into good prognosis group (105 cases) and poor prognosis group (45 cases). Another 80 children with normal physical examination during the same period were selected as the control group. The echocardiographic indexes and serum TNF- α , IL-1 β levels were compared among the study group and the control group, the groups with different disease severity and the groups with different prognosis. The correlation between echocardiographic indexes, serum TNF- α , IL-1 β levels and the severity of children with sepsis were analyzed. Receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn to analyze the value of echocardiographic indexes and serum TNF- α , IL-1 β level individually and combined in prognostic assessment of children with sepsis. **Results** The left ventricular ejection fraction (LVEF) and early diastolic velocity of mitral valve blood flow (E') in the

作者单位:266000 山东省青岛市城阳区人民医院超声科(徐涛、李瑶、冷晓妍),泌尿外科(梁君峰),检验科(徐建军)
 通讯作者:冷晓妍, Email: 823905351@qq.com

study group were lower than those in the control group, the left ventricular end-diastolic diameter (LVEDD), left ventricular end-diastolic volume (LVEDV) and serum TNF- α and IL-1 β levels were higher than those in the control group, and the differences were statistically significant (all $P < 0.001$). The LVEF and E' in the severe sepsis group and septic shock group were lower than those in the general sepsis group, and above indexes in the septic shock group were lower than those in the severe sepsis group (all $P < 0.001$). The LVEDD, LVEDV and serum TNF- α and IL-1 β level in the septic shock group were higher than those in the general sepsis group, and above indexes in the septic shock group were higher than those in the severe sepsis group (all $P < 0.001$). The LVEF and E' in the good prognosis group were higher than those in the poor prognosis group, LVEDD, LVEDV and serum TNF- α , IL-1 β level were lower than those in the poor prognosis group (all $P < 0.05$). Correlation analysis showed that LVEF and E' were negatively correlated with the severity of children with sepsis (both $P < 0.001$), LVEDD, LVEDV and serum TNF- α , IL-1 β level were positively correlated with the severity of sepsis (all $P < 0.001$). ROC curve analysis showed that the area under the curve of LVEF, E', LVEDD, LVEDV and serum TNF- α , IL-1 β level for predicting good prognosis in children with sepsis were 0.742, 0.647, 0.716, 0.677, 0.704 and 0.698, respectively. The area under the curve for combined prediction was 0.933, which was higher than that of each index, and the differences were statistically significant (all $P < 0.05$). **Conclusion** Echocardiography and serum TNF- α , IL-1 β are of great value in the diagnosis and prognosis of children with sepsis, and the combined application has higher prognostic value.

KEY WORDS Echocardiography; Sepsis; Tumor necrosis factor- α ; Interleukin-1 β ; Prognosis; Children

脓毒症是人体对感染反应失调导致的器官功能障碍综合征,可发展为严重脓毒症和脓毒性休克,死亡率较高^[1]。儿童因自身免疫系统对病原体抵抗能力较弱,已成为发生脓毒症的高危人群,因此,早期诊断并评估脓毒症患儿病情严重程度尤为重要^[2]。研究^[3]表明,超声心动图可分析脓毒症患儿心功能变化,评估其病情严重程度及预后。血清肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、白细胞介素-1 β (IL-1 β)等炎性因子与脓毒症发生、发展均相关^[4]。本研究通过分析超声心动图及血清 TNF- α 、IL-1 β 水平对脓毒症患儿的诊断及预后评估价值,以期临床诊治提供参考。

资料与方法

一、研究对象

选取 2018 年 1 月至 2021 年 1 月我院收治的 150 例脓毒症患儿(研究组),男 81 例,女 69 例,年龄 1~11 岁,平均(7.68 \pm 2.17)岁。纳入标准:①均符合《儿童脓毒性休克(感染性休克)诊治专家共识(2015 版)》^[5]诊断标准;②住院超过 3 d 且年龄 >28 d。排除标准:①合并严重心、肝、肾功能障碍;②合并先天性心脏病、自身免疫病及血液系统疾病;③住院 3 d 内死亡。另选 80 例同期体检的正常儿童为对照组,男 43 例,女 37 例,年龄 10 个月~11 岁,平均(7.68 \pm 2.23)岁。两组性别、年龄比较差异均无统计学意义。本研究经我院医学伦理委员会批准,所有儿童监护人均知情同意。

二、仪器与方法

1. 超声心动图检查:使用 GE Vivid E 9 彩色多普勒

超声诊断仪,探头频率 2.5~4.0 MHz。研究组患儿于入院 12 h 内,对照组儿童于体检当天行超声心动图检查。受检儿取仰卧位,于左室长轴切面记录左室射血分数(LVEF)、二尖瓣舒张早期血流峰值速度(E')、左室舒张末内径(LVEDD)、左室舒张末容积(LVEDV),各参数均重复测量 3 次,取平均值。所有操作均由同一高年资超声医师完成。

2. 血清 TNF- α 、IL-1 β 水平检测:研究组患儿于入院第 1 天,对照组儿童于体检当天抽取空腹外周血,采用酶联免疫吸附法检测血清 TNF- α 、IL-1 β 水平,试剂盒购自上海酶联生物科技有限公司,严格按照试剂盒说明书操作。

3. 治疗方法:研究组患儿均接受液体复苏、营养支持、预防应激性溃疡、抗感染、呼吸支持、纠正酸碱平衡及脏器支持等综合治疗。

比较研究组与对照组、不同病情严重程度组、不同预后组超声心动图指标及血清 TNF- α 、IL-1 β 水平的差异。

三、分组标准

1. 根据病情严重程度评估标准^[6]分组:一般脓毒症为明确或可疑感染导致全身炎症反应综合征;严重脓毒症为脓毒症伴其所致的器官功能障碍及组织灌注不足;脓毒症休克为脓毒症伴其所致的低血压经液体治疗后仍无法逆转。150 例研究组患儿根据上述标准分为一般脓毒症组 84 例、严重脓毒症组 39 例及脓毒症休克组 27 例。

2. 根据预后评估标准^[7]分组:其中,预后良好包

括:①病情显著缓解,生命体征稳定;②血流动力学平稳,组织灌注正常;③感染症状减轻甚至消失;④各器官功能恢复。预后不良包括:①病情显著加重,生命体征波动;②血流动力学紊乱,组织灌注不足;③感染症状加重;④多器官衰竭;⑤死亡。150 例研究组患儿根据住院 28 d 预后情况分为预后良好组 105 例和预后不良组 45 例。

四、统计学处理

应用 SPSS 22.0 统计软件,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,多组比较采用单因素方差分析,两组比较采用独立样本 *t* 检验,两两成对比较采用 *LSD-t* 检验。相关性分析采用 Spearman 相关分析法;绘制受试者工作特征(ROC)曲线分析超声心动图指标及血清 TNF- α 、IL-1 β 水平单独及联合应用对脓毒症患儿预后评估的价值,曲线下面积(AUC)比较行 *Z* 检验。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

结 果

一、研究组与对照组超声心动图指标及血清 TNF- α 、IL-1 β 水平比较

研究组 LVEF、E' 均低于对照组, LVEDD、LVEDV 及血清 TNF- α 、IL-1 β 水平均高于对照组,差异均有统计学意义(均 *P*<0.001)。见表 1。

二、不同病情严重程度组超声心动图指标及血清 TNF- α 、IL-1 β 水平比较

严重脓毒症组、脓毒症休克组 LVEF、E' 均低于一般脓毒症组,且脓毒症休克组上述指标均低于严重脓毒症组,差异均有统计学意义(均 *P*<0.001);严重脓毒症组、脓毒症休克组 LVEDD、LVEDV 及血清 TNF- α 、IL-1 β 水平均高于一般脓毒症组,且脓毒症休克组上述指标均高于严重脓毒症组,差异均有统计学意义(均 *P*<0.001)。见表 2 和图 1。

表 1 研究组与对照组超声心动图指标及血清 TNF- α 、IL-1 β 水平比较($\bar{x} \pm s$)

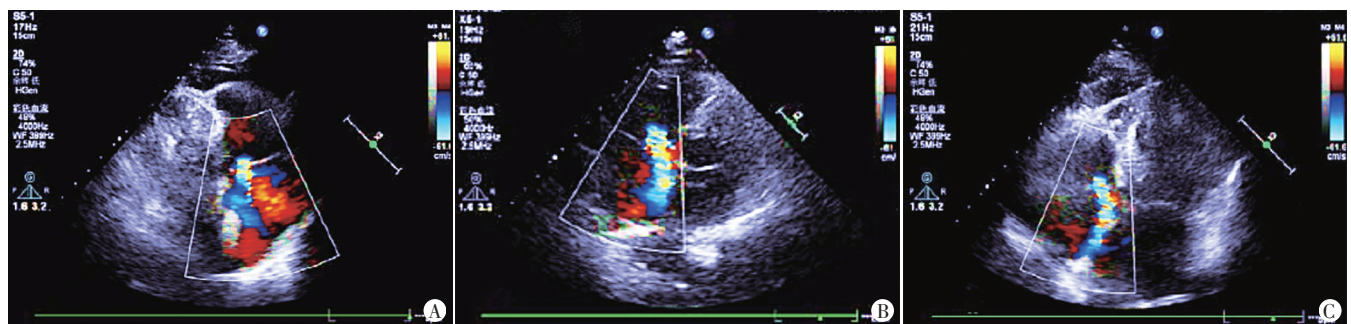
组别	超声心动图指标				血清 TNF- α 水平(pg/ml)	血清 IL-1 β 水平(pg/ml)
	LVEF(%)	E' (cm/s)	LVEDD(mm)	LVEDV(ml)		
研究组(150)	60.28 \pm 3.25	7.46 \pm 1.11	52.67 \pm 8.56	129.07 \pm 19.07	22.39 \pm 6.42	4.22 \pm 1.02
对照组(80)	65.49 \pm 4.93	8.95 \pm 1.13	45.06 \pm 5.07	108.03 \pm 24.07	7.27 \pm 1.09	0.30 \pm 0.08
<i>t</i> 值	9.614	9.634	7.294	7.258	20.885	34.284
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

LVEF:左室射血分数;E':二尖瓣舒张早期血流峰值速度;LVEDD:左室舒张末内径;LVEDV:左室舒张末容积;TNF- α :肿瘤坏死因子- α ;IL-1 β :白细胞介素-1 β

表 2 不同病情严重程度组超声心动图指标及血清 TNF- α 、IL-1 β 水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	超声心动图指标				血清 TNF- α 水平(pg/ml)	血清 IL-1 β 水平(pg/ml)
	LVEF(%)	E' (cm/s)	LVEDD(mm)	LVEDV(ml)		
一般脓毒症组(84)	62.09 \pm 3.28	7.83 \pm 1.25	49.69 \pm 8.60	125.15 \pm 19.84	20.54 \pm 5.22	3.15 \pm 1.02
严重脓毒症组(39)	60.29 \pm 3.88*	7.33 \pm 1.19*	54.10 \pm 9.04*	132.85 \pm 20.07*	23.43 \pm 6.21*	5.08 \pm 1.22*
脓毒症休克组(27)	58.27 \pm 3.47*#	6.74 \pm 1.03*#	58.75 \pm 9.53*#	143.13 \pm 21.03*#	27.87 \pm 7.08*#	6.17 \pm 1.94*#
<i>F</i> 值	13.230	9.001	11.513	8.558	16.557	69.500
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

与一般脓毒症组比较,**P*<0.05;与严重脓毒症组比较,#*P*<0.05。LVEF:左室射血分数;E':二尖瓣舒张早期血流峰值速度;LVEDD:左室舒张末内径;LVEDV:左室舒张末容积;TNF- α :肿瘤坏死因子- α ;IL-1 β :白细胞介素-1 β



A:一般脓毒症组,LVEF 为 58.68%,E' 为 8.34 cm/s,LVEDD 为 54.66 mm,LVEDV 为 132.68 ml;B:严重脓毒症组,LVEF 为 57.18%,E' 为 6.93 cm/s,LVEDD 为 46.80 mm,LVEDV 为 137.30 ml;C:脓毒症休克组,LVEF 为 58.71%,E' 为 7.40 cm/s,LVEDD 为 61.66 mm,LVEDV 为 145.88 ml

图 1 不同病情严重程度组超声心动图

三、不同预后组超声心动图指标及血清 TNF-α、IL-1β 水平比较

预后良好组 LVEF、E' 均高于预后不良组, LVEDD、LVEDV 及血清 TNF-α、IL-1β 水平均低于预后不良组, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见表 3 和图 2。

四、相关性分析

Spearman 相关分析显示, LVEF、E' 与脓毒症患儿病情严重程度均呈负相关(均 $P < 0.001$), LVEDD、LVEDV 及血清 TNF-α、IL-1β 水平与脓毒症患儿病情严重程度均呈正相关(均 $P < 0.001$)。见表 4。

表 3 不同预后组超声心动图指标及血清 TNF-α、IL-1β 水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	超声心动图指标				血清 TNF-α 水平 (pg/ml)	血清 IL-1β 水平 (pg/ml)
	LVEF(%)	E'(cm/s)	LVEDD(mm)	LVEDV(ml)		
预后良好组(105)	60.99±3.27	7.62±1.31	50.50±8.01	126.10±16.00	21.20±5.46	4.00±0.96
预后不良组(45)	58.60±2.20	7.08±1.03	57.76±10.04	136.01±18.00	25.21±6.63	4.74±1.16
t 值	4.483	2.456	4.703	3.347	3.859	4.056
P 值	<0.001	0.015	<0.001	0.001	<0.001	<0.001

LVEF:左室射血分数; E':二尖瓣舒张早期血流峰值速度; LVEDD:左室舒张末内径; LVEDV:左室舒张末容积; TNF-α:肿瘤坏死因子-α; IL-1β:白细胞介素-1β

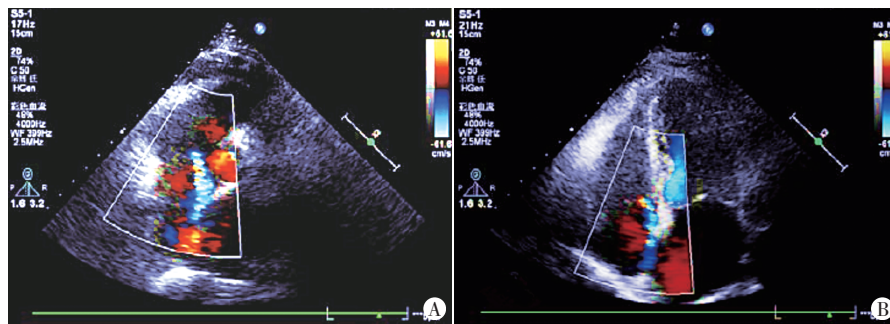


图 2 不同预后组超声心动图
A: 预后良好组, LVEF 为 62.75%, E' 为 7.52 cm/s, LVEDD 为 55.82 mm, LVEDV 为 123.66 ml; B: 预后不良组, LVEF 为 58.75%, E' 为 7.57 cm/s, LVEDD 为 47.95 mm, LVEDV 为 145.89 ml

表 4 超声心动图指标及血清 TNF-α、IL-1β 水平与脓毒症患儿病情严重程度的相关性

指标	病情严重程度	
	r 值	P 值
LVEF	-0.418	<0.001
E'	-0.363	<0.001
LVEDD	0.348	<0.001
LVEDV	0.314	<0.001
血清 TNF-α 水平	0.388	<0.001
血清 IL-1β 水平	0.659	<0.001

五、ROC 曲线分析

ROC 曲线分析显示, 当 LVEF 为 60.920%, E' 为 7.820 cm/s, LVEDD 为 58.515 mm, LVEDV 为 139.605 ml, 血清 TNF-α 水平为 29.810 pg/ml, 血清 IL-1β 水平为 5.070 pg/ml 时, 其预测脓毒症患儿预后良好的敏感性分别为 91.1%、80.0%、46.7%、46.7%、42.2%、48.9%, 特异性分别为 52.4%、50.5%、89.5%、87.6%、88.9%、89.5%, AUC 分别为 0.742、0.647、0.716、0.677、0.704、0.698; 将上述指标纳入 Logistic 回归模型, 获得计算公式: 联合预测 = LVEF + (0.929/0.659) × E' + (-0.130/0.659) × LVEDD + (-0.044/0.659) × LVEDV + (-0.095/0.659) × TNF-α + (-0.962/0.659) × IL-1β, 联合预测的 AUC 为 0.933, 敏感性、特异性分别为 92.2%、92.4%, 均高于各指标单独应用, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见表 5。

表 5 超声心动图指标、血清 TNF-α、IL-1β 水平单独及联合预测脓毒症患儿预后良好的价值

指标	AUC(95% 可信区间)	P 值	截断值	敏感性(%)	特异性(%)
LVEF	0.742(0.658-0.826)	<0.001	60.920%	91.1	52.4
E'	0.647(0.556-0.738)	0.004	7.820 cm/s	80.0	50.5
LVEDD	0.716(0.623-0.809)	<0.001	58.515 mm	46.7	89.5
LVEDV	0.677(0.579-0.774)	0.001	139.605 ml	46.7	87.6
血清 TNF-α 水平	0.704(0.610-0.799)	<0.001	29.810 pg/ml	42.2	88.9
血清 IL-1β 水平	0.698(0.601-0.794)	<0.001	5.070 pg/ml	48.9	89.5
联合预测	0.933(0.893-0.973)	<0.001	-	92.2	92.4

AUC: 曲线下面积

讨 论

脓毒症是因机体对感染免疫失调导致不同程度器官功能障碍,严重脓毒症早期会出现无症状心肌损伤,持续进展会发生脓毒性休克,引发多器官功能衰竭,因此早期准确诊断并及时治疗极为重要^[8]。心脏为脓毒症损伤主要脏器之一,心肌抑制被证实与脓毒症进展密切相关,因此评估脓毒症患儿心功能有助于判断其病情严重程度,为临床制定治疗方案提供参考。

王靖雯等^[9]研究指出,脓毒症患儿合并心肌损伤及心功能异常为患儿死亡的独立危险因素。LVEF 是最常用的评估左室收缩功能的指标, E'、LVEDD、LVEDV 均为评估左室舒张功能的敏感指标,而 TNF- α 、IL-1 β 为造成心肌细胞收缩功能损伤的主要炎性因子,且对心肌损伤患者预后有一定预测价值^[10]。应用超声心动图指标评价心功能可在一定程度上分析疾病预后,指导临床治疗。本研究应用超声心动图评估脓毒症患儿心脏收缩、舒张功能,并分析相关指标及血清 TNF- α 、IL-1 β 水平与病情严重程度和预后的关系,探讨其临床应用价值。

本研究结果表明,研究组 LVEF、E' 均低于对照组,而 LVEDD、LVEDV 及血清 TNF- α 、IL-1 β 水平均高于对照组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),提示脓毒症患儿心功能受损,并释放大量炎性介质,引起局部或全身炎症反应。严重脓毒症组、脓毒性休克组 LVEF、E' 均低于一般脓毒症组, LVEDD、LVEDV 及血清 TNF- α 、IL-1 β 水平均高于一般脓毒症组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),与罗兰等^[11]研究结果一致,可能与病情程度加重,患儿心功能损伤和炎症反应更严重有关。Spearman 相关分析显示, LVEF、E' 与脓毒症患儿病情严重程度均呈负相关, LVEDD、LVEDV 及血清 TNF- α 、IL-1 β 水平与脓毒症患儿病情严重程度均呈正相关(均 $P < 0.001$),表明随脓毒症患儿病情加重,体内炎症因子分泌增加,一定程度上增大心脏负荷,导致心肌细胞损伤进一步加剧,进而影响患儿心脏收缩及舒张功能。当患儿出现 LVEF、E' 均降低,而 LVEDD、LVEDV 均升高时,提示病情程度较重,临床医师应及时进行干预治疗。

此外,本研究结果还显示预后不良组 LVEF、E' 均低于预后良好组, LVEDD、LVEDV 及血清 TNF- α 、IL-1 β 水平均高于预后良好组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),表明 LVEF、E'、LVEDD、LVEDV 及血清 TNF- α 、IL-1 β 水平可能与脓毒症患儿预后有关。进一步行 ROC 曲线分析发现, LVEF、E'、LVEDD、LVEDV 及血清 TNF- α 、IL-1 β 水平对脓毒症患儿预后

均有一定预测价值, LVEDD、LVEDV 及血清 TNF- α 、IL-1 β 水平的诊断特异性虽较高,但敏感性均较低,而 LVEF、E' 诊断敏感性均较高,但特异性均较低。陈志旭等^[12]研究结果显示,超声心动图指标或炎症指标单独应用对预后的预测价值有限,故本研究将上述指标进行联合应用,结果显示 AUC 为 0.933,敏感性、特异性分别为 92.2%、92.4%,均高于各指标单独应用,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。建议临床将超声心动图指标及血清 TNF- α 、IL-1 β 水平联合应用预测脓毒症患儿预后情况,以提高整体效能。

综上所述,超声心动图及血清 TNF- α 、IL-1 β 对脓毒症患儿的诊断具有较好价值,且其联合应用对预后评估的价值更高。但本研究样本量较少,且为单中心研究,结果可能存在一定偏倚,有待进一步大样本、多中心、前瞻性研究的验证。

参考文献

- [1] Kotfis K, Wittebole X, Jaschinski U, et al. A worldwide perspective of sepsis epidemiology and survival according to age: observational data from the ICON audit[J]. J Crit Care, 2019, 51(7): 122-132.
- [2] Lindell RB, Nishisaki A, Weiss SL, et al. Risk of mortality in immunocompromised children with severe sepsis and septic shock[J]. Crit Care Med, 2020, 48(7): 1026-1033.
- [3] 周芹, 张国英, 王涛, 等. 无创心输出量监测仪和超声心动图在脓毒症患儿心功能评估中的相关性分析[J]. 中国小儿急救医学, 2018, 25(12): 929-932, 938.
- [4] Deng P, Tang N, Li L, et al. Diagnostic value of combined detection of IL-1 β , IL-6, and TNF- α for sepsis-induced cardiomyopathy [J]. Med Clin (Barc), 2022, 158(9): 413-417.
- [5] 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.
- [6] 郑印, 郭小丹, 张正阳. 血小板参数与老年脓毒症病情严重程度的关系及对短期预后的预测作用[J]. 临床急诊杂志, 2020, 21(4): 271-276, 281.
- [7] 邢静, 卢艳辉, 王艳飞, 等. 小儿脓毒症血清 NT-proBNP、CRP、IL-10 及 TNF- α 水平变化及其与预后的关系[J]. 河北医科大学学报, 2020, 41(5): 519-523.
- [8] Jain S. Sepsis: an update in current practices in diagnosis and management[J]. Am J Med Sci, 2018, 356(3): 277-286.
- [9] 王靖雯, 肖曙芳, 王艳俊, 等. 脓毒症合并心肌损伤患儿的临床特征及预后分析[J]. 中国医师进修杂志, 2020, 43(7): 595-599.
- [10] 冶秀花. TNF- α 、IL-1 β 和 IL-18 在心肌梗死合并急性呼吸衰竭患者血清中的表达及意义[J]. 河北医药, 2019, 41(21): 3305-3308.
- [11] 罗兰, 曾方玲, 隆彩霞, 等. 脓毒症患儿心功能与血清 TNF- α 、IL-1 β 水平的相关性分析[J]. 中国医药导报, 2020, 17(30): 16-19, 23.
- [12] 陈志旭, 林益虎, 朱广福, 等. 超声心动图参数与脓毒症患儿病情程度和生存情况的关系[J]. 中国小儿急救医学, 2020, 27(11): 874-876.

(收稿日期: 2021-12-31)