

心脏疾病

DOI: 10.13406/j.cnki.cyx.001939

222例儿童病毒性心肌炎临床分析

易 聪, 余 香, 易岂建

(重庆医科大学附属儿童医院心血管内科、儿童发育疾病研究教育部重点实验室、
儿童发育重大疾病国家国际科技合作基地、儿科学重庆市重点实验室, 重庆 400014)

【摘要】目的:探讨暴发性心肌炎患儿的高危因素,为临床早期诊断和干预治疗提供参考。**方法:**收集 2012 年 1 月至 2018 年 1 月临床诊断为病毒性心肌炎的患者 222 例,分为暴发性心肌炎组($n=57$)与非暴发性心肌炎组($n=165$),采用卡方检验或 t 检验对 2 组患儿临床症状及体征、心电图、心脏彩超、血清学检查等进行分析,提取出具有统计学意义($P<0.05$)的相关指标进行 logistic 回归分析,并进行 ROC 曲线制作。**结果:**暴发性心肌炎组死亡 12 例(21.05%),其中 7 例入院 1 d 内即死亡,另 5 例住院期间病情无缓解,要求出院后电话随访死亡;非暴发性心肌炎组无死亡病例。暴发性心肌炎组患儿年龄偏大,呕吐、食欲下降、水肿、末梢循环差、尿量减少、抽搐、意识障碍、低血压等临床表现较非暴发性心肌炎组多见;心电图有病理性 Q 波、室性早搏、左束支传导阻滞、室速、QRS 波延长,血清学检查肌钙蛋白 I、脑钠肽、肌酐、尿素氮、谷丙转氨酶升高、低钾血症、左室射血分数、左室短轴缩短率降低等较非暴发性心肌炎组更明显($P<0.05$)。Logistic 回归分析显示,低血压($OR=7.248, 95\%CI=1.352\sim 38.860, P=0.021$)、左室射血分数降低($OR=63.720, 95\%CI=8.234\sim 493.115, P=0.000$)、QRS 波时程延长($OR=1.043, 95\%CI=1.002\sim 1.085, P=0.039$)及年龄($OR=1.193, 95\%CI=1.013\sim 1.404, P=0.034$)是暴发性心肌炎的独立预测因素,左室射血分数 ROC 曲线下面积为 0.737($OR=0.000, 95\%CI=0.641\sim 0.833$),截点值为 58.5%,灵敏度 0.87,特异度 0.64;QRS 波时程曲线下面积为 0.71($OR=0.000, 95\%CI=0.625\sim 0.795$),截断点值为 79.5 ms,灵敏度 0.80,特异度 0.55,年龄曲线下面积为 0.725($OR=0.000, 95\%CI=0.649\sim 0.802$),截断点值 3.35 岁,灵敏度 0.84,特异度 0.59。**结论:**暴发性心肌炎病死率高,低血压、左室射血分数降低是其独立危险因素。

【关键词】病毒性心肌炎;暴发性心肌炎;儿童;低血压;左室射血分数;年龄;QRS 波时程**【中图分类号】**R542.2+1**【文献标志码】**A**【收稿日期】**2018-09-24

A clinical analysis of 222 children with viral myocarditis

Yi Cong, She Xiang, Yi Qijian

(Department of Cardiovascular Medicine, Children's Hospital of Chongqing Medical University; Ministry of Education Key Laboratory of Child Development and Disorders; China International Science and Technology Cooperation Base of Child Development and Critical Disorders; Chongqing Key Laboratory of Pediatrics)

【Abstract】Objective: To investigate the high-risk factors for children with fulminant myocarditis and to provide a reference for early clinical diagnosis and intervention. **Methods:** A total of 222 children with viral myocarditis diagnosed from January 2012 to January 2018 were included in fulminant myocarditis group($n=57$) and non-fulminant myocarditis group($n=165$). The chi-square test or t -test was used for analysis of clinical symptoms and signs, electrocardiographic and echocardiographic findings, and serological examination results for the two groups of patients. Statistically significant($P<0.05$) indices were selected for logistic regression analysis and the plotting of receiver operating characteristic(ROC) curve. **Results:** In the fulminant myocarditis group, 12 patients(21.05%) died. Among them, 7 patients died within 1 day of admission. The other 5 patients had no remission during hospitalization and were found to be dead through telephone follow-up after hospital discharge. There was no death in the non-fulminant myocarditis group. The children in the fulminant myocarditis group were older and had more clinical manifestations of vomiting, anorexia, edema, poor peripheral circulation, hypouricemia, convulsion, hypotension, and disturbance of consciousness, as compared with those in the non-fulminant myocarditis group. The electrocardiogram of the fulminant myocarditis group showed pathological Q waves, ventricular premature beats, left bundle branch block, ventricular tachycardia, and QRS duration prolongation. According to the serological examination, troponin I, brain natriuretic peptide, serum creati-

作者介绍: 易 聪, Email: 1696018956@qq.com,

研究方向: 小儿心血管疾病。

通信作者: 易岂建, Email: 1105643760@qq.com。

优先出版: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1046.R.20181121.1114.004.html>

(2018-11-22)

nine, urea nitrogen, and glutamic-pyruvic transaminase increased, and hypokalemia and reductions in left ventricular ejection fraction (LVEF) and left ventricular fractional shortening were more severe in the fulminant myocarditis group than in the non-fulminant myocarditis group ($P < 0.05$). The logistic regression analysis showed that hypotension ($OR = 7.248, 95\%CI = 1.352$ to $38.860, P = 0.021$), LVEF reduction ($OR = 63.720, 95\%CI = 8.234$ to $493.115, P = 0.000$), prolonged QRS duration ($OR = 1.043, 95\%CI = 1.002$ to $1.085, P = 0.039$), and age ($OR = 1.193, 95\%CI = 1.013$ to $1.404, P = 0.034$) were independent predictive factors for fulminant myocarditis. The area under the ROC curve (AUC) of LVEF was $0.737 (OR = 0.000, 95\%CI = 0.641$ to $0.833)$, and the calculation of the Youden index yielded a cut-off value of 58.5% , a sensitivity of 0.87 , and a specificity of 0.64 . The AUC of QRS duration was $0.71 (OR = 0.000, 95\%CI = 0.625$ to $0.795)$; the cut-off point value was 79.5 ms, the sensitivity was 0.80 , and the specificity was 0.55 . The AUC of age was $0.725 (OR = 0.000, 95\%CI = 0.649$ to $0.802)$; the cut-off point value was 3.35 years, the sensitivity was 0.84 , and the specificity was 0.59 .

Conclusion: The fatality of fulminant myocarditis is high, and hypotension and LVEF reduction are independent risk factors for it.

[Key words] viral myocarditis; fulminant myocarditis; child; hypotension; left ventricular ejection fraction; age; QRS duration

病毒性心肌炎 (viral myocarditis, VMC) 是由病毒侵犯心肌, 引起心肌细胞变性、坏死和间质炎症改变的一种疾病, 大多预后良好^[1-3]。而暴发性心肌炎 (fulminant myocarditis, FM) 起病急, 进展快, 可短时间内出现心源性休克、致死性心律失常甚至猝死。长期随访发现, 度过急性期的暴发性心肌炎患者生存率大于非暴发性心肌炎患者^[4]。近年来, 随着诊疗技术的逐步提高, 暴发性心肌炎的短期死亡率进一步降低^[5-8]。因此, 早期诊断和及时治疗对降低暴发性心肌炎死亡率, 改善预后显得尤为重要。本研究回顾性分析 222 例病毒性心肌炎患者临床资料, 探讨暴发性心肌炎的高危因素, 为临床早期诊断和干预治疗 VMC 提供参考。

1 对象及方法

1.1 研究对象

收集重庆医科大学附属儿童医院 2012 年 1 月至 2018 年 1 月共 222 例病毒性心肌炎患者, 年龄大于 1 个月且小于 18 岁, 均符合病毒性心肌炎临床诊断标准^[9], 即①心功能不全、心源性休克或脑综合征。②心脏扩大 (X 线、超声心动图检查具有表现之一)。③心电图改变: 以 R 波为主的 2 个或 2 个以上主要导联 (I、II、aVF、V₅) 的 ST-T 改变持续 4 d 以上伴动态变化, 窦房传导阻滞、房室传导阻滞, 完全性右束支阻滞, 成联律、多形、多源、成对或并行性早搏, 非房室结及房室折返引起的异位性心动过速, 低电压 (新生儿除外) 及异常 Q 波。④肌酸激酶同工酶 (creatinine kinase isoenzyme, CK-MB, 升高或心肌肌钙蛋白 (cTnI 或 cTnT) 阳性。以上 4 条满足 2 条即可, 同时本组研究患儿将暴发性心肌炎定义为起病急骤, 进展迅速, 临床表现为心源性休克、致死性心律失常, 包含 III 度房室传导阻滞、室颤, 甚至急性死亡患儿。除外风湿性

心肌炎、中毒性心肌炎、先天性心脏病、结缔组织病及代谢性疾病的心肌损害、甲状腺功能亢进症、原发性心肌病、原发性心内膜弹力纤维增生症、先天性房室传导阻滞、心脏自主神经功能异常、β 受体功能亢进及药物引起的心电图改变。按病情分为暴发性心肌炎组 ($n = 57$) 和非暴发性心肌炎组 ($n = 165$)。其中暴发性心肌炎组入院当天 7 例患儿抢救无效死亡。

1.2 统计学处理

采用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析, 计量资料用均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 并用 t 检验进行组间比较分析, 计数资料用百分数表示, 并用卡方检验进行组间差异分析, 检验水准 $\alpha = 0.05$ 。对 $P < 0.05$ 的因素进行 logistic 多因素回归分析, 对多因素回归分析有统计学意义的计量资料进行 ROC 曲线分析。

2 结果

2.1 2 组患儿临床症状及体征比较

男性发病在非暴发性心肌炎组 (65.45%) 较暴发性心肌炎组 (52.63%) 高, 但差异无统计学意义 ($P = 0.113$)。在暴发性心肌炎组中, 患儿起病年龄更大 [(6.846 ± 4.459) 岁 vs. (4.008 ± 4.154) 岁]、住院时间更长 [(19.260 ± 8.701) d vs. (9.518 ± 4.450) d]。消化道症状呕吐和食欲下降在暴发性心肌炎组更多, 呼吸道症状在非暴发性心肌炎组多见。暴发性心肌炎组 24 例发生心源性休克、水肿、低血压、末梢循环差、尿量减少、肝脏肿大, 神经系统症状抽搐及意识障碍均高于非暴发性心肌炎组。2 组比较有统计学差异 (均 $P < 0.05$)。见表 1。

2.2 2 组患儿实验室检查结果比较

与非暴发性心肌炎组相比, 暴发性心肌炎组 cTnI (13.509 ± 22.702 vs. 3.000 ± 7.593)、BNP ($2\ 395.366 \pm 5\ 175.504$ vs. 201.422 ± 593.217)、BUN (8.087 ± 5.945 vs. 3.665 ± 2.201)、Cr (73.828 ± 73.664 vs. 29.132 ± 11.804)、ALT ($586.004 \pm$

1 273.505 vs. 60.001 ± 122.060) 升高更明显, K^+ 浓度降低更明显 (3.806 ± 1.114 vs. 4.420 ± 0.728), 差异有统计学意义 (均 $P < 0.05$)。见表 2。

表 1 2 组患儿临床症状及体征比较

症状和体征	暴发性心肌炎组 ($n=57$)	非暴发性心肌炎组 ($n=165$)	P 值
性别(男, n ,%)	30 (52.63)	108 (65.45)	0.113
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	6.846 ± 4.459	4.008 ± 4.154	0.000
住院时间(d, $\bar{x} \pm s$)	19.260 ± 8.701	9.518 ± 4.450	0.000
发热(n ,%)	28 (49.12)	87 (52.73)	0.648
腹痛腹泻(n ,%)	22 (43.86)	64 (38.79)	0.533
呕吐(n ,%)	32 (56.14)	58 (35.15)	0.008
食欲下降(n ,%)	41 (84.21)	99 (60.00)	0.001
咳嗽(n ,%)	20 (35.09)	95 (57.58)	0.004
胸痛 ^a (n/n ,%)	7/43 (16.28)	14/104 (13.46)	0.796
心悸 ^a (n/n ,%)	17/43 (39.53)	38/104 (36.54)	0.852
水肿(n ,%)	12 (21.05)	3 (1.82)	0.000
末梢循环差(n ,%)	27 (47.37)	7 (4.24)	0.000
尿量减少(n ,%)	27 (47.37)	31 (18.79)	0.000
肝大(n ,%)	28 (49.12)	31 (18.79)	0.000
脾大(n ,%)	4 (7.02)	9 (5.45)	0.221
抽搐(n ,%)	10 (17.54)	6 (3.64)	0.001
意识障碍(n ,%)	11 (19.30)	1 (0.61)	0.000
心源性休克 ^b (n ,%)	24 (42.10)		
心率(次/min, $\bar{x} \pm s$)	107.060 ± 42.210	115.606 ± 31.035	0.189
心动过速(n ,%)	28 (49.12)	63 (38.18)	0.143
血压(mmHg)			
收缩压	100.23 ± 14.22	93.92 ± 16.89	0.000
舒张压	62.11 ± 10.01	54.62 ± 14.14	0.000
低血压 ^c (n ,%)	33 (57.89)	30 (18.18)	0.000

注:a,受年龄影响,此处认为仅 2 岁以上患儿可表达胸痛、心悸,或者表达同义词;b:心源性休克,已作为暴发性心肌炎组分组标准,非暴发性心肌炎组不统计;c:收缩压新生儿 <60 mmHg, 婴儿 <70 mmHg, 1~10 岁 $<(70 + \text{年龄} \times 2)$ mmHg, 10 岁以上 <90 mmHg

表 2 2 组患儿实验室检查结果比较 ($\bar{x} \pm s$)

实验室指标	暴发性心肌炎组 ^a ($n=50$)	非暴发性心肌炎组 ($n=165$)	P 值
CRP(>8 mg/L, n ,%)	13 (26.00)	31 (18.79)	0.317
WBC($\times 10^9$ 个/L)	11.147 ± 5.498	9.770 ± 4.601	0.078
CK-MB(ng/L)	34.280 ± 44.898	31.928 ± 55.526	0.785
CTnI(ng/L)	13.509 ± 22.702	3.000 ± 7.593	0.002
BNP(ng/L)	$2\ 395.366 \pm 5\ 175.504$	201.422 ± 593.217	0.006
Cr(μ mol/L)	73.828 ± 73.664	29.132 ± 11.804	0.000
BUN(mmol/L)	8.087 ± 5.945	3.665 ± 2.201	0.000
K^+ (mmol/L)	3.806 ± 1.114	4.420 ± 0.728	0.000
ALT(U/L)	$586.004 \pm 1\ 273.505$	60.001 ± 122.060	0.005

注:CRP,C 反应蛋白;WBC:白细胞总数;CK-MB:肌酸激酶同工酶;CTnI:肌钙蛋白 I;BNP:脑钠肽;Cr:血肌酐;BUN:尿素氮; K^+ :钾离子浓度;ALT:谷丙转氨酶;a:因暴发性心肌炎组患儿有 7 例入院后 1 d 内死亡,相关血清学检查未完善

2.3 2 组患儿辅助检查结果比较

与非暴发性心肌炎组比较,暴发性心肌炎组 III 度房室传导阻滞发生 13 例(26.00%),室颤 3 例(6.00%),病理性 Q 波 ($P=0.003$)、室性早搏 ($P=0.000$)、左束支传导阻滞 ($P=0.040$)、室速 ($P=0.000$) 发生率明显升高, QRS 波时程延长 (99.980 ± 30.486 vs. 81.412 ± 15.476),左室射血分数(left ventricular ejection fraction,LVEF)(53.138 ± 13.787 vs. 64.810 ± 7.549)及左室短轴缩短率(left ventricular fraction shortening, LVFS)(27.450 ± 8.926 vs. 34.666 ± 5.287)均较低,差异具有统计学意义 (均 $P < 0.05$),见表 3。

表 3 2 组患儿辅助检查结果比较 ($\bar{x} \pm s, n, \%$)

指标	暴发性心肌炎组 ^a ($n=50$)	非暴发性心肌炎组 ($n=165$)	P 值
心电图			
ST段改变	23 (46.00)	67 (40.61)	0.517
Q 波	5 (10.00)	1 (0.61)	0.003
右束支传导阻滞	3 (6.00)	10 (6.06)	1.000
左束支传导阻滞	3 (6.00)	1 (0.61)	0.040
I 度房室传导阻滞	3 (6.00)	14 (8.48)	0.768
II 度房室传导阻滞	4 (8.00)	8 (4.85)	0.480
III 度房室传导阻滞	13 (26.00)		
室性早搏	27 (54.00)	33 (20.00)	0.000
房性早搏	12 (24.00)	25 (15.15)	0.198
室速	16 (32.00)	4 (2.42)	0.000
室颤 ^b	3 (6.00)		
房扑	0 (0.00)	4 (2.42)	0.575
房颤	1 (2.00)	1 (0.61)	0.412
室上速	6 (12.00)	16 (9.70)	0.603
QRS 波时程延长(ms)	99.980 ± 30.486	81.412 ± 15.476	0.000
心脏彩超			
LVEF(%)	53.138 ± 13.787	64.810 ± 7.549	0.000
LVEF($<50\%$)	22 (44.00)	4 (2.42)	0.000
LVFS	27.450 ± 8.926	34.666 ± 5.287	0.000

注:a,因暴发性心肌炎组患儿有 7 例入院后 1 d 内死亡,相关辅助检查检查未完善;b:III 度房室传导阻滞、室颤已作为暴发性心肌炎组分组标准,非暴发性心肌炎组不统计

2.4 暴发性心肌炎危险因素分析

将年龄、呕吐、食欲下降、水肿、抽搐、意识障碍、低血压、病理性 Q 波、室性早搏、左束支传导阻滞、室速、QRS 波时程延长、CTnI、Cr、BUN、ALT、 K^+ 浓度、LVEF 等因素纳入 logistic 多因素回归分析发现(因胸痛、心悸、BNP、CTnI 数据不全,且未带入 logistic 回归分析,水肿与末梢循环差、尿量减少,抽搐与意识障碍,LVEF 与 LVFS,组间相关性过强,仅带入水肿、抽搐和 LVEF),低血压 ($OR=7.248, 95\%CI=1.352 \sim 38.860, P=0.021$)、LVEF 降低 ($OR=63.720, 95\%CI=8.234 \sim 493.115, P=0.000$)、QRS 波时程延长 ($OR=1.043, 95\%CI=1.002 \sim 1.085, P=0.039$)及年龄 ($OR=1.193, 95\%CI=1.013 \sim 1.404, P=0.034$)是暴发性心肌炎的独立预测因素(表 4),低血压及 LVEF 下降

发生时,暴发性心肌炎发生率分别是其余患儿的 7 倍和 63 倍。

表 4 多因素 logistic 回归分析

	OR	95%CI	P
低血压	7.248	1.352~38.860	0.021
LVEF(<50%)	63.720	8.234~493.115	0.000
QRS 波时程延长	1.043	1.002~1.085	0.039
年龄	1.193	1.013~1.404	0.034

分别以 LVEF、QRS 波时程延长、年龄为危险因素预测暴发性心肌炎发生(不同年龄患儿低血压标准不同不宜进行 ROC 曲线制作),制作 ROC 曲线。LVEF 曲线下面积为 0.737($OR=0.000$,95%CI=0.641~0.833),计算约登指数得到截点值为 58.5%,灵敏度 0.87,特异度 0.64,QRS 波时程曲线下面积为 0.71($OR=0.000$,95%CI=0.625~0.795),截断点值为 79.5 ms,灵敏度 0.80,特异度 0.55,年龄曲线下面积为 0.725($OR=0.000$,95%CI=0.649~0.802),截断点值 3.35 岁,灵敏度 0.84,特异度 0.59(表 5,图 1~图 3)。

表 5 ROC 曲线下面积及截断点值

	曲线下面积	截断点值	灵敏度	特异度
LVEF	0.737	58.5%	0.87	0.64
QRS波时程	0.710	79.5 ms	0.80	0.55
年龄	0.725	3.35 岁	0.84	0.59

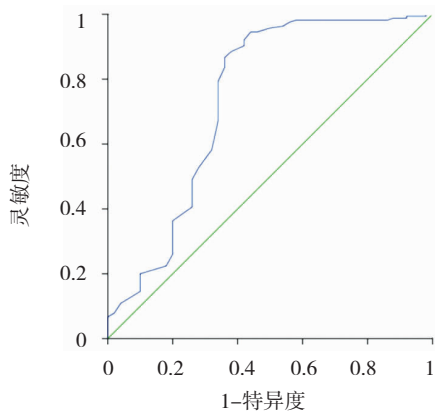


图 1 ROC 曲线 LVEF

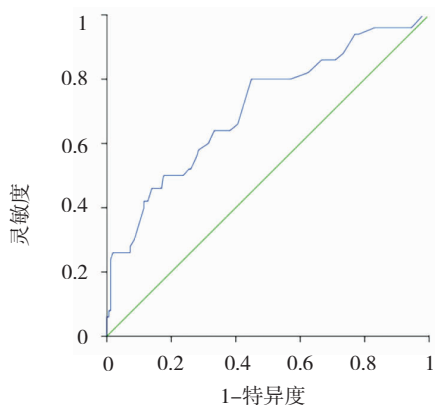


图 2 ROC 曲线 QRS 时程

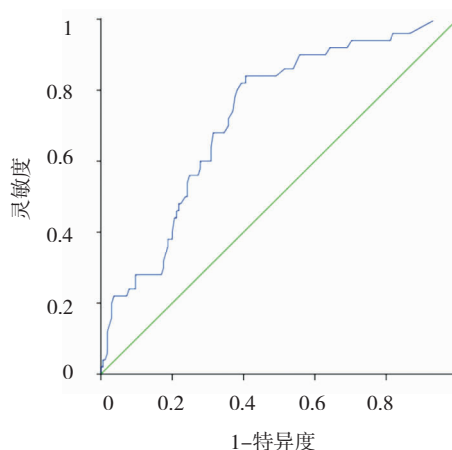


图 3 ROC 曲线年龄

3 讨论

本研究中死亡病例 12 例(21.05%),全为暴发性心肌炎患儿,其中 7 例入院后 1 d 内即死亡,另有 5 例于病程中使用肾上腺皮质激素、丙种球蛋白、呼吸机辅助通气等治疗后,病情无缓解,家属放弃治疗,电话随访均在出院后死亡,其余 45 例患儿经治疗后均恢复良好这提示度过急性期后,暴发性心肌炎预后良好,与之前相关报道结果一致^[4]。与 Lee 等^[13]报道不同,本研究暴发性心肌炎组患儿年龄较大,其原因可能与年龄较大的患儿免疫系统发育也相对完善,由疾病过程中免疫机制介导的损伤也可能更重有关。

本组病例中,儿童暴发性心肌炎以心外症状起病多见,如食欲下降、呕吐等,因此疾病早期容易误诊和漏诊。后期随着心肌损伤进展,很快出现血流动力学障碍,临床表现末梢循环差、尿量减少、水肿、肝脏肿大、低血压等心力衰竭症状体征,抢救不及时死亡率较高。另外,暴发性心肌炎组患儿病理性 Q 波、QRS 波时程延长、左束支传导阻滞、室速,以及 CTnI、BNP 值增高,LVEF、LVFS 降低, K^+ 浓度降低较非暴发性心肌炎组更多见,提示 FM 心肌及心脏传导系统损害更严重,左束支传导损伤对左心功能的影响更为明显。 K^+ 浓度降低使得心肌细胞 K^+ 平衡电位绝对值升高,将对心肌细胞动作电位发生及心脏传导系统产生影响^[12]。本研究中,FM 组 Cr、BUN、ALT 值明显升高,提示肝、肾功能的损害与 FM

发生密切相关。有研究显示,急性肾功能损伤将导致病毒性心肌炎预后不良^[10-11]。

Inaba 等^[3]观察 138 例成人 VMC 患者发现,暴发性心肌炎组($n=42$)与非暴发性心肌炎组($n=96$) logistic 多因素分析,QRS 波时程延长、收缩压降低(截断点值 101 mmHg,灵敏度 0.733,特异度 0.734)是其独立预测因素。Lee 等^[13]报道,暴发性心肌炎患者($n=11$)与非暴发性心肌炎患者($n=24$)入院时 QRS 波群时间延长和 LVEF 降低是暴发性心肌炎独立预测因素。杨希晨等^[14]对 71 例 VMC 患儿进行多因素回归分析提示,LVEF 降低、QRS 波时程延长是暴发性心肌炎独立预测因素。均与本文结果一致。

4 结 论

暴发性心肌炎患儿死亡率高,临床上以心外症状起病多见,容易漏诊或误诊;logistic 回归分析及 ROC 曲线的制作提示低血压、LVEF 降低、QRS 波时程延长、年龄大是儿童暴发性心肌炎独立预测因素。所以,在临床抢救这类患儿时,重点应积极监测并纠正低血压,及早完善心电图,改善心脏功能,以降低暴发性心肌炎患儿急性期死亡率。

参 考 文 献

- [1] Cooper LT Jr, Berry GJ, Shabetai R. Idiopathic giant-cell myocarditis—natural history and treatment[J]. N Engl J Med, 1997, 336(26): 1860–1866.
- [2] Amabile N, Fraisse A, Bouvenot J, et al. Outcome of acute fulminant myocarditis in children[J]. Heart, 2006, 92(9): 1269–1273.
- [3] Inaba O, Satoh Y, Isobe M, et al. Factors and values at admission that predict a fulminant course of acute myocarditis; data from Tokyo CCU network database[J]. Heart Vessels, 2017, 32(8): 1–8.
- [4] Anderson LJ. Long-term outcome of fulminant myocarditis as compared with acute (nonfulminant) myocarditis[J]. N Engl J Med, 2000, 342(10): 690–695.
- [5] Cheng R, Hachamovitch R, Kittleson M, et al. Clinical outcomes in fulminant myocarditis requiring extracorporeal membrane oxygenation: a weighted meta-analysis of 170 patients[J]. J Card Fail, 2014, 20(6): 400–406.
- [6] Mody KP, Takayama H, Landes E, et al. Acute mechanical circulatory support for fulminant myocarditis complicated by cardiogenic shock[J]. J Cardiovasc Transl Res, 2014, 7(2): 156–164.
- [7] Diddle JW, Almodovar MC, Rajagopal SK, et al. Extracorporeal membrane oxygenation for the support of adults with acute myocarditis[J]. Crit Care Med, 2015, 43(5): 1016–1025.
- [8] Shimizu M, Nishinaka T, Inai K, et al. Outcomes in children with advanced heart failure in Japan; importance of mechanical circulatory support[J]. Heart Vessels, 2016, 31(7): 1162–1167.
- [9] 中华医学会儿科学分会心血管学组. 病毒性心肌炎诊断标准(修订草案)[J]. 中国实用儿科杂志, 2000, 38(5): 75.
- [10] Xu D, Zhao RC, Gao WH, et al. A risk prediction model for in-hospital mortality in patients with suspected myocarditis[J]. Chin Med J (Engl), 2017, 130: 782–789.
- [11] Yang YW, Wu CH, Ko WJ, et al. Prevalence of acute kidney injury and prognostic significance in patients with acute myocarditis[J]. PLoS One, 2012, 7(10): e48055.
- [12] Stunnenberg BC, Deinum J, Links TP, et al. Cardiac arrhythmias in hypokalemic periodic paralysis; hypokalemia as only cause?[J]. Muscle Nerve, 2014, 50(3): 327.
- [13] Lee CH, Tsai WC, Hsu CH, et al. Predictive factors of a fulminant course in acute myocarditis[J]. Int J Cardiol, 2006, 109(1): 142–145.
- [14] 杨希晨, 王凤鸣, 赵乃琤, 等. 小儿暴发性心肌炎危险因素分析[J]. 中国当代儿科杂志, 2009, 11(8): 627–630.

(责任编辑:唐秋姗)