

· 药物与临床 ·

左卡尼汀辅助机械通气对心力衰竭患儿炎症反应及心功能的影响



扫描二维码
查看原文

杨士斌¹, 唐晓娜², 杨秀献³, 张莲⁴, 王盼¹, 陈源¹

【摘要】 **目的** 探讨左卡尼汀辅助机械通气对心力衰竭患儿炎症反应及心功能的影响。**方法** 选取2018年1月至2020年1月于河北医科大学第二医院治疗的心力衰竭患儿90例作为研究对象, 采用随机数字表法将其分为对照组与研究组, 每组45例。对照组采用常规治疗与机械通气, 研究组在对照组基础上增加左卡尼汀治疗, 比较两组患儿临床疗效, 治疗前及治疗3、7 d后血清指标〔脑钠肽(BNP)、肿瘤坏死因子 α (TNF- α)、白介素6(IL-6)]水平, 治疗前及治疗7 d后心功能指标〔心率(HR)、左心室射血分数(LVEF)、左心室收缩末期内径(LVESD)及左心室舒张末期内径(LVEDD)]以及撤机成功率。**结果** 研究组患儿临床疗效优于对照组($P<0.05$)。治疗方法与时间在血清BNP、TNF- α 、IL-6水平上不存在交互作用($P>0.05$); 时间、治疗方法在血清BNP、TNF- α 、IL-6水平上主效应显著($P<0.05$)。两组患儿治疗3、7 d后血清BNP、TNF- α 、IL-6水平分别低于本组治疗前, 治疗7 d后血清BNP、TNF- α 、IL-6水平分别低于本组治疗3 d后($P<0.05$)。治疗3、7 d后, 研究组患儿血清BNP、TNF- α 、IL-6水平低于对照组($P<0.05$)。治疗7 d后, 两组患儿HR、LVESD、LVEDD分别低于本组治疗前, LVEF分别高于本组治疗前, 且研究组HR、LVESD、LVEDD低于对照组, LVEF高于对照组($P<0.05$)。研究组患儿撤机成功率高于对照组($P<0.05$)。**结论** 左卡尼汀辅助机械通气可有效提高心力衰竭患儿临床疗效及撤机成功率, 减轻炎症反应, 改善心功能。

【关键词】 心力衰竭; 左卡尼汀; 机械通气; 炎症反应; 心功能; 治疗结果

【中图分类号】 R 541.62 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2022.00.134

杨士斌, 唐晓娜, 杨秀献, 等. 左卡尼汀辅助机械通气对心力衰竭患儿炎症反应及心功能的影响 [J]. 实用心脑血管病杂志, 2022, 30(7): 96-99. [www.syxnf.net]

YANG S B, TANG X N, YANG X X, et al. Effects of L-carnitine assisted mechanical ventilation therapy on inflammatory response and cardiac function in children with heart failure [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2022, 30(7): 96-99.

Effects of L-carnitine Assisted Mechanical Ventilation Therapy on Inflammatory Response and Cardiac Function in Children with Heart Failure

YANG Shibin¹, TANG Xiaona², YANG Xiuxian³, ZHANG Lian⁴, WANG Pan¹, CHEN Yuan¹

1. Department of Pediatrics, the Second Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang 050000, China

2. Department of Neurology, Children's Hospital of Hebei Province, Shijiazhuang 050000, China

3. Department of Pediatrics, Lincheng County Hospital, Xingtai 054300, China

4. Department of Pediatrics, Dingzhou City People's Hospital, Baoding 073000, China

Corresponding author: CHEN Yuan, E-mail: lfus9r@163.com

【Abstract】 **Objective** To analyze the effects of L-carnitine assisted mechanical ventilation on inflammatory response and cardiac function in children with heart failure. **Methods** A total of 90 children with heart failure treated in the Second Hospital of Hebei Medical University from January 2018 to January 2020 were selected as the research objects. The children were divided into control group and study group by random table number method, with 45 cases in each group. The control group received conventional treatment and mechanical ventilation, and the study group received L-carnitine treatment on the basis of the control group. The clinical efficacy, serum index levels [brain natriuretic peptide (BNP), tumor necrosis factor- α (TNF- α), interleukin 6 (IL-6)] before treatment and at 3, 7 days after treatment, cardiac function indexes [heart rate (HR), left ventricular ejection fraction (LVEF), left ventricular end-systolic diameter (LVESD), left ventricular end-diastolic diameter (LVEDD)] before treatment and at 7 days after treatment and weaning success rate were compared between the two groups. **Results** The clinical efficacy of the study

基金项目: 河北省卫生健康委员会资助项目 (20200911)

1.050000河北省石家庄市, 河北医科大学第二医院儿科 2.050000河北省石家庄市, 河北省儿童医院神经内二科

3.054300河北省邢台市, 临城县医院儿科 4.073000河北省保定市, 定州市人民医院儿科

通信作者: 陈源, E-mail: lfus9r@163.com

group was better than that of the control group ($P < 0.05$). There was no interaction between treatment method and time on serum BNP, TNF- α , and IL-6 levels ($P > 0.05$); the main effects of time and treatment method on serum BNP, TNF- α and IL-6 levels were all significant ($P < 0.05$). The levels of serum BNP, TNF- α and IL-6 at 3 and 7 days after treatment in the two groups were lower than those before treatment, and the levels of serum BNP, TNF- α and IL-6 at 7 days after treatment were lower than those at 3 days after treatment, respectively ($P < 0.05$). The serum BNP, TNF- α and IL-6 levels in the study group were lower than those in the control group at 3 and 7 days after treatment ($P < 0.05$). At 7 days after treatment, the HR, LVESD, and LVEDD of the two groups were lower than those before treatment, and the LVEF was higher than that before treatment, respectively, and the HR, LVESD, and LVEDD of the study group were lower than those of the control group, and the LVEF was higher than that of the control group ($P < 0.05$). The success rate of weaning in the study group was higher than that in the control group ($P < 0.05$). **Conclusion**

L-carnitine-assisted mechanical ventilation therapy can effectively improve the clinical efficacy and success rate of weaning of children with heart failure, reduce the inflammatory response, improve the cardiac function.

【Key words】 Heart failure; L-carnitine; Mechanical ventilation; Inflammatory response; Cardiac function; Treatment outcome

儿童心力衰竭是儿科常见的一种急危重症, 心力衰竭起病急且病情进展较快, 如不能及时治疗可导致病情恶化, 很可能威胁患儿的生命安全, 甚至引起死亡^[1]。临床上治疗以药物缓解患儿临床症状, 阻止病情进一步进展为主, 常用利尿、强心、镇静、抗感染等常规治疗, 以缓解患儿肺水肿及体液潴留等情况, 改善患儿心功能^[2-3]。但常规治疗效果并不理想, 治疗时间较长时还会出现心悸、头痛、恶心呕吐等, 加重患儿不适感, 影响治疗效果。研究表明, 机械通气在ICU重症心力衰竭患者治疗中有较好的治疗效果, 可在短时间内有效改善患者临床症状^[4]。左卡尼汀是一种促代谢类药物, 能平衡心肌能量代谢, 在器质性心脏病、重症感染等所致心力衰竭中有重要作用^[5]。本研究旨在探讨左卡尼汀辅助机械通气对心力衰竭患儿炎症反应及心功能的影响, 以期为心力衰竭患儿的临床治疗提供依据, 现报道如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取2018年1月至2020年1月于河北医科大学第二医院治疗的心力衰竭患儿90例作为研究对象, 采用随机数字表法将其分为对照组与研究组, 每组45例。样本量计算公式为: $n=2(u_{\alpha}+u_{\beta})^2P(1-P)/\delta^2$, 设对照组有效率为60%, 研究组有效率为90%, 得出 $P=(0.6+0.9)/2=0.75$, $\delta=0.9-0.6=0.3$ 。取 $\alpha=0.05$, 查 u 值得: $u_{0.05}=1.6449$, $\beta=0.10$, 查 u 值得: $u_{0.10}=1.2816$, 将以上值代入公式, 得出各组最小样本量为36例, 本研究纳入样本量符合要求。纳入标准: (1)符合心力衰竭诊断标准的患儿^[6]; (2)在儿童ICU进行机械通气的患儿; (3)临床资料完整患儿。排除标准: (1)合并严重肝肾衰竭、血液系统疾病患儿; (2)

伴有恶性肿瘤等疾病患儿; (3)对本研究用药物过敏患儿。本研究经河北医科大学第二医院伦理委员会审批(批号: 20170512), 所有患儿家属签署知情同意书。两组患儿性别、年龄、BMI、原发疾病、NYHA分级比较, 差异无统计学意义($P>0.05$), 见表1。

1.2 治疗方法 针对所有患儿原发疾病进行对症处理, 并给予常规利尿、镇静、强心等治疗以及基础护理干预。对照组采用机械通气。通过患儿口腔进行气管插管, 建立人工气道, 将呼吸机调整为通气模式, 先选择压力控制A/C模式, 待患儿氧合情况稳定后调整为压力支持通气结合同步间歇指令通气模式, 通气参数: 呼吸频率为12~20次/min, 潮气量为6~10 ml/kg, 呼气末正压为4~5 cm H₂O (1 cm H₂O=0.098 kPa), 吸氧浓度为30%~60%, 压力支持水平为10~15 cm H₂O。待患儿心力衰竭情况好转, 且达到撤机指征(患儿生命体征平稳, 病情稳定, 张口及咳嗽反射存在, 呼吸频率<30次/min, 氧合良好等)后, 可以撤机观察2 h, 若患儿无不适且能耐受可考虑拔出插管。研究组在对照组基础上增加左卡尼汀(生产厂家: 海南双成药业股份有限公司, 国药准字H20052320, 规格: 1.0 g)治疗。将左卡尼汀0.1 g/kg与100 ml 5%葡萄糖溶液混合后静脉滴注, 1次/d。所有患儿连续治疗1周。

1.3 观察指标 (1)临床疗效。显效: 患儿心力衰竭的相关临床症状消失或明显改善, NYHA分级及血清脑钠肽(brain natriuretic peptide, BNP)水平恢复至参考范围; 有效: 患儿临床症状有所改善, NYHA分级及血清BNP水平有所好转; 无效: 患儿临床症状无改善, 甚至加重^[7]。(2)血清指标水

表1 两组患儿一般资料比较
Table 1 Comparison of general data between the two groups of children

组别	例数	性别 (男/女)	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	BMI ($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	原发疾病 [n (%)]			NYHA分级 [n (%)]		
					肺炎	先天性心脏病	脓毒症	Ⅱ级	Ⅲ级	Ⅳ级
对照组	45	23/22	3.5 ± 0.7	15.17 ± 1.09	27 (60.0)	7 (15.6)	11 (24.4)	29 (64.4)	14 (31.1)	2 (4.4)
研究组	45	18/27	3.6 ± 0.7	15.24 ± 1.11	23 (51.1)	10 (22.2)	12 (26.7)	33 (73.3)	11 (24.4)	1 (2.2)
检验统计量值		1.120 ^a	0.856 ^b	0.221 ^b		0.893 ^a			0.940 ^c	
P值		0.290	0.394	0.826		0.640			0.347	

注: ^a表示 χ^2 值, ^b表示 t 值, ^c表示 Z 值

平。分别于治疗前及治疗3、7 d后抽取患儿空腹静脉血3 ml，静置离心（转速为3 000 r/min，离心半径为10 cm）15 min后取上层血清，采用BNP试剂盒（购自美国Biosite Incorporated公司）检测两组患儿血清BNP水平；采用ELISA（试剂盒购自上海广锐生物科技有限公司）测定患儿肿瘤坏死因子 α （tumor necrosis factor- α ，TNF- α ）、白介素6（interleukin-6，IL-6）水平。

（3）心功能指标。分别于治疗前及治疗7 d后，采用飞利浦IU22彩色超声诊断仪检测患儿心功能指标，包括心率（heart rate，HR）、左心室射血分数（left ventricular ejection fraction，LVEF）、左心室收缩末期内径（left ventricular end-systolic diameters，LVESD）及左心室舒张末期内径（left ventricular end-diastolic dimension，LVEDD）。（4）撤机成功率。记录两组患儿治疗后撤机成功率，撤机成功标准：患儿撤机后1 d内无呼吸困难症状，3 d内病情反复，但无需进行插管治疗。

1.4 统计学方法 采用SPSS 18.0统计学软件进行数据分析。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，重复测量资料比较采用双因素重复测量方差分析，组内比较采用配对 t 检验；计数资料以相对数表示，组间比较采用 χ^2 检验；等级资料比较采用秩和检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患儿临床疗效比较 研究组患儿临床疗效优于对照组，差异有统计学意义（ $Z=2.854, P=0.004$ ），见表2。

2.2 两组患儿血清指标水平比较 治疗方法与时间在血清BNP、TNF- α 、IL-6水平上不存在交互作用（ $P > 0.05$ ）；时间、治疗方法在血清BNP、TNF- α 、IL-6水平上主效应显著（ $P < 0.05$ ）。两组患儿治疗3、7 d后血清BNP、TNF- α 、IL-6水平分别低于本组治疗前，治疗7 d后血清BNP、TNF- α 、IL-6水平分别低于本组治疗3 d后，差异有

统计学意义（ $P < 0.05$ ）。治疗3、7 d后，研究组患儿血清BNP、TNF- α 、IL-6水平低于对照组，差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ），见表3。

表2 两组患儿临床疗效 [n (%)]
Table 2 Clinical efficacy of the two groups of children

组别	例数	显效	有效	无效
对照组	45	23 (51.1)	14 (31.1)	8 (17.8)
研究组	45	35 (77.8)	9 (20.0)	1 (2.2)

2.3 两组患儿心功能指标比较 治疗前，两组患儿HR、LVEF、LVESD、LVEDD比较，差异无统计学意义（ $P > 0.05$ ）。治疗7 d后，两组患儿HR、LVESD、LVEDD分别低于本组治疗前，LVEF分别高于本组治疗前，且研究组患儿HR、LVESD、LVEDD低于对照组，LVEF高于对照组，差异有统计学意义（ $P < 0.05$ ），见表4。

2.4 两组患儿撤机成功率比较 对照组有44例患儿撤机成功，撤机成功率为80.0%；研究组有44例患儿撤机成功，撤机成功率为97.8%。研究组患儿撤机成功率高于对照组，差异有统计学意义（ $\chi^2=7.200, P=0.007$ ）。

3 讨论

儿童心力衰竭与成人心力衰竭多有不同，心力衰竭在儿童时期比较常见且患病率较高，是因患儿心排量减少，不能满足机体需要，从而导致心功能障碍，表现为心动过速、营养不良、躁动不安等^[8]。心力衰竭是造成儿童死亡的常见原因之一，且儿童心力衰竭大多是由先天性心血管疾病或感染性肺炎等引发，给患儿家庭和社会带来沉重负担^[9]。

目前，临床治疗儿童心力衰竭主要采用强心药治疗，

表3 两组患儿血清指标水平比较（ $\bar{x} \pm s, \text{ng/L}$ ）
Table 3 Comparison of serum indexes levels between the two groups of children

组别	例数	BNP			TNF- α			IL-6		
		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	治疗前	治疗3 d后	治疗7 d后
对照组	45	445.6 \pm 49.5	277.6 \pm 30.8 ^a	121.6 \pm 24.3 ^{ab}	35.2 \pm 7.1	27.3 \pm 5.4 ^a	17.6 \pm 3.5 ^{ab}	131.3 \pm 14.6	79.5 \pm 8.8 ^a	38.4 \pm 4.3 ^{ab}
研究组	45	433.7 \pm 48.2	263.5 \pm 29.3 ^a	94.3 \pm 18.9 ^{abc}	33.6 \pm 6.7	24.5 \pm 4.9 ^a	15.4 \pm 3.1 ^{abc}	127.4 \pm 14.2	75.3 \pm 8.4 ^a	35.7 \pm 4.0 ^{abc}
<i>F</i> 值		$F_{交互}=1.244, F_{时间}=1\ 973.251, F_{组间}=16.981$			$F_{交互}=0.285, F_{时间}=254.164, F_{组间}=11.508$			$F_{交互}=0.142, F_{时间}=1\ 935.675, F_{组间}=8.788$		
<i>P</i> 值		$P_{交互}=0.290, P_{时间}<0.001, P_{组间}<0.001$			$P_{交互}=0.752, P_{时间}<0.001, P_{组间}<0.001$			$P_{交互}=0.867, P_{时间}<0.001, P_{组间}=0.003$		

注：^a表示与本组治疗前比较， $P < 0.05$ ；^b表示与本组治疗3 d后比较， $P < 0.05$ ；^c表示与对照组比较， $P < 0.05$ ；BNP=脑钠肽，TNF- α =肿瘤坏死因子 α ，IL-6=白介素6

表4 两组患儿心功能指标比较（ $\bar{x} \pm s$ ）
Table 4 Comparison of cardiac function indexes between the two groups of children

组别	例数	HR (次/min)		LVEF (%)		LVESD (mm)		LVEDD (mm)	
		治疗前	治疗7 d后	治疗前	治疗7 d后	治疗前	治疗7 d后	治疗前	治疗7 d后
对照组	45	191.4 \pm 38.3	141.5 \pm 28.3 ^a	36.5 \pm 7.3	41.5 \pm 8.3 ^a	57.1 \pm 7.1	41.3 \pm 5.2 ^a	45.6 \pm 5.7	33.4 \pm 4.2 ^a
研究组	45	187.4 \pm 37.5	128.4 \pm 25.7 ^a	38.2 \pm 7.6	46.6 \pm 9.2 ^a	55.7 \pm 7.0	37.6 \pm 4.7 ^a	44.4 \pm 5.6	31.2 \pm 3.9 ^a
<i>t</i> 值		0.490	2.309	1.066	2.751	0.955	3.533	1.046	2.500
<i>P</i> 值		0.626	0.023	0.289	0.007	0.342	0.001	0.299	0.014

注：^a表示与本组治疗前比较， $P < 0.05$ ；HR=心率，LVEF=左心室射血分数，LVESD=左心室收缩末期内径，LVEDD=左心室舒张末期内径

同时稳定患儿血流动力学,给予利尿、吸氧、抗感染等辅助治疗,以改善患儿心功能。机械通气是通过正压通气使得肺水肿减少、呼吸道扩张、气体交换面积增加、呼吸耗氧量减少,可以快速、有效也改善心力衰竭患儿的呼吸力学指标,进而有效缓解心力衰竭的相关临床症状^[10]。左卡尼汀是人体正常生理活动时进行能量代谢的重要基础物质,可以增加心肌收缩力,同时在清除自由基、减少细胞凋亡、抗氧化应激等方面有积极作用^[5]。本研究旨在分析左卡尼汀辅助机械通气对心力衰竭患儿炎症反应及心功能的影响。

王秀云^[11]认为机械通气可以明显缓解急性呼吸衰竭患儿的临床症状和体征;闵捷^[12]研究显示,有创机械通气可以明显缓解急性心力衰竭患者的临床症状,从而改善其预后。血清BNP主要来源于心室,有利钠、利尿、抗醛固酮的作用,还可以扩血管、降血压,是心脏的重要生物标志物,可以有效反映心功能。正常人血清BNP水平较低,当心功能不全时,BNP水平急剧上升^[13]。TNF- α 、IL-6是血清中重要的炎症因子,在炎症反应中发挥重要作用,可以加剧炎症反应及组织损伤。炎症因子能破坏心肌细胞膜,从而破坏心肌结构完整性,降低心功能。本研究结果显示,研究组患儿临床疗效优于对照组;两组患儿治疗3、7 d后血清BNP、TNF- α 、IL-6水平分别低于本组治疗前,治疗7 d后血清BNP、TNF- α 、IL-6水平分别低于本组治疗3 d后;治疗3、7 d后,研究组患儿血清BNP、TNF- α 、IL-6水平低于对照组;提示左卡尼汀辅助机械通气可以提高心力衰竭患儿的临床疗效,改善患儿心功能及减轻炎症反应。分析原因如下:(1)左卡尼汀能通过调节底物利用情况而改善心肌细胞能量代谢,促进心肌细胞膜的修复;(2)左卡尼汀可通过清除机体的氧自由基以维持线粒体正常功能,降低细胞钙负荷及脂质过氧化水平,从而减轻心力衰竭患儿的炎症反应。本研究结果还显示,治疗7 d后,两组患儿HR、LVESD、LVEDD分别低于本组治疗前,LVEF分别高于本组治疗前,且研究组患儿HR、LVESD、LVEDD低于对照组,LVEF高于对照组,再次证实左卡尼汀辅助机械通气可以改善心力衰竭患儿心功能。分析原因如下:(1)机械通气可提升患儿的血氧饱和度,有效控制心肌耗氧量,同时可增加胸内压,控制静脉血回心流量,从而有效减轻患儿心脏负担,改善患儿心功能;(2)左卡尼汀可促进脂肪酸氧化,增强心肌细胞的能量代谢、抗氧化及抗炎能力,从而减轻心肌损伤,改善心功能。因此,左卡尼汀辅助机械通气可以有效提升患儿的心功能。此外,本研究结果还显示,研究组患儿撤机成功率高于对照组,提示左卡尼汀辅助机械通气能有效提高心力衰竭患儿撤机成功率。

综上所述,左卡尼汀辅助机械通气可有效提高心力衰竭患儿临床疗效及撤机成功率,减轻炎症反应,改善心功能。但本研究尚存在一定局限性:(1)本研究观察时间较短,左卡尼汀辅助机械通气对心力衰竭患儿的远期疗效尚不明确;(2)本研究选取样本量及样本范围较小,结果可能存在一定偏差,后续将加大样本量,扩展样本范围进一步证实本研究结论。

作者贡献:杨士斌、唐晓娜进行文章的构思与设计;杨士斌撰写论文,对文章整体负责、监督管理;杨士斌、杨

秀献进行研究的实施与可行性分析、统计学处理、论文的修订;张莲、王盼进行资料收集与整理;陈源负责文章的质量控制及审核。

本文无利益冲突。

参考文献

- [1] 于昭霞,孟燕.小儿重症心力衰竭急救治疗中综合急救的应用价值[J].中华灾害救援医学,2020,8(12):680-682.DOI:10.13919/j.issn.2095-6274.2020.12.006.
- [2] 魏伟,黄爱荣.多巴胺联合卡托普利治疗小儿肺炎合并心力衰竭疗效观察[J].儿科药学杂志,2021,27(8):25-28.DOI:10.13407/j.cnki.jpp.1672-108X.2021.08.007.
- [3] 贾学忠.酚妥拉明佐治小儿心力衰竭的临床效果观察[J].中国卫生标准管理,2018,9(14):82-84.DOI:10.3969/j.issn.1674-9316.2018.14.040.
- [4] ADMON A J, SJODING M W, LYON S M, et al. Medicaid expansion and mechanical ventilation in asthma, chronic obstructive pulmonary disease, and heart failure [J]. Ann Am Thorac Soc, 2019, 16(7): 886-893. DOI: 10.1513/AnnalsATS.201811-7770C.
- [5] ZHAO G L, ZHANG H Y, WANG Y, et al. Effects of levocarnitine on cardiac function, urinary albumin, hs-CRP, BNP, and troponin in patients with coronary heart disease and heart failure [J]. Hellenic J Cardiol, 2020, 61(2): 99-102. DOI: 10.1016/j.hjc.2018.08.006.
- [6] 中华医学会心血管病学分会心力衰竭学组,中国医师协会心力衰竭专业委员会,中华心血管病杂志编辑委员会.中国心力衰竭诊断和治疗指南2018[J].中华心力衰竭和心肌病杂志(中英文),2018,2(4):196-225. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2096-3076.2018.12.002.
- [7] 贾丽娟,王芳洁,冯迎军.左卡尼汀治疗重症肺炎所致心力衰竭患儿的疗效评价[J].临床肺科杂志,2018,23(9):1626-1629. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6663.2018.09.018.
- [8] 丁凤.多巴胺联合多巴酚丁胺治疗小儿心力衰竭的临床疗效观察[J].心血管病防治知识,2020,10(34):34-36. DOI: 10.3969/j.issn.1672-3015(x).2020.34.012.
- [9] DEL CASTILLO S, SHADDY R E, KANTOR P F. Update on pediatric heart failure [J]. Curr Opin Pediatr, 2019, 31(5): 598-603. DOI: 10.1097/MOP.0000000000000807.
- [10] 扈林,张燕,孟祥丽.早期机械通气对急性重症心力衰竭患者预后的影响[J].实用心脑血管病杂志,2011,19(12):2042-2043. DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2011.12.014.
- [11] 王秀云.机械通气治疗小儿急性呼吸衰竭的临床效果[J].中国农村卫生,2019,11(10):20.
- [12] 闵捷.有创机械通气对急性心力衰竭急救疗效的影响[J].中国继续医学教育,2020,12(25):120-123. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2020.25.034.
- [13] 匡云,陈文娟.BNP在小儿心力衰竭诊断中的应用价值分析[J].当代医学,2019,25(34):47-48. DOI: 10.3969/j.issn.1009-4393.2019.34.019.

(收稿日期:2022-02-20;修回日期:2022-04-28)

(本文编辑:张浩)