

DOI: 10.14188/j.1671-8852.2025.1376

文章编号 1671-8852(2026)06-0721-06

儿童暴发性心肌炎诊治专家建议(2025)解读

庹虎 张衡 李小鸥

武汉大学人民医院儿科 湖北 武汉 430060

摘要 儿童暴发性心肌炎作为儿科最凶险的心血管急症之一,病死率高,但国内一直缺乏统一的诊断标准及治疗指南。2025年由中华医学会儿科学分会心血管学组、中国医师协会儿童重症医师分会心血管专业委员会、中国医师协会心血管内科医师分会儿童心血管专业委员会、中华儿科杂志编辑委员会四大权威机构联合制订的《儿童暴发性心肌炎诊治专家建议》填补了这一空白。本文从定义与病因、诊断体系、治疗策略、预后与康复、建议价值与局限对该建议进行了解读,重新认识了儿童暴发性心肌炎的本质特点,并梳理了规范化治疗方案。

关键词 儿童暴发性心肌炎;诊治建议;专家共识;诊断标准;规范化治疗

中图分类号 R725

文献标志码 A

Interpretation of the expert recommendations for the diagnosis and treatment of pediatric fulminant myocarditis (2025)

TUO Hu, ZHANG Heng, LI Xiaou

Department of Pediatrics, Renmin Hospital of Wuhan University, Wuhan 430060, Hubei, China

Abstract

As one of the most life-threatening cardiovascular emergencies in pediatrics, pediatric fulminant myocarditis is associated with a high mortality rate, yet China has long lacked unified diagnostic criteria and treatment guidelines. This gap was filled in 2025 by the *Expert Recommendations for the Diagnosis and Treatment of Pediatric Fulminant Myocarditis*-jointly developed by four authoritative bodies: the Subspecialty Group of Cardiology, Society of Pediatrics, Chinese Medical Association; the Cardiovascular Committee, Pediatric Critical Care Physician Branch, Chinese Medical Doctor Association; the Pediatric Cardiovascular Committee, Cardiovascular Physician Branch, Chinese Medical Doctor Association; and the Editorial Board of the Chinese Journal of Pediatrics. This article interprets these recommendations regarding definition, etiology, diagnostic criteria, treatment strategies, prognosis, and rehabilitation. It also discusses their value and limitations, aiming to recharacterize the essential features of pediatric fulminant myocarditis and clarify standardized treatment regimens.

Key Words Pediatric Fulminant Myocarditis; Diagnosis and Treatment Recommendations; Expert Consensus; Diagnostic Criteria; Standardized Management

国际心脏病联合会定义心肌炎是一类以心肌 (fulminant myocarditis, FM) 是儿童心肌炎中最严重的类型,发病隐匿,起病急骤,进展迅速,病死率细胞炎症病变为特征性疾病^[1]。儿童暴发性心肌炎

作者简介:庹虎,男,1986—,医学博士,副主任医师,主要从事儿童心血管疾病的研究,E-mail: paopaohuer@163.com。

通信作者:李小鸥,E-mail: rm001144@whu.edu.cn。

高^[2-3]。应高度警惕一些从急性心肌炎转变成FM的危险信号,包括乏力、胸闷、胸痛、呼吸困难等症状的快速发作、QRS波振幅下降、严重的传导阻滞、心功能降低及恶性心律失常^[4]。我国一直没有规范的诊断建议及治疗共识,2025年由中华医学会儿科学分会心血管学组等四大权威机构联合发布了《儿童暴发性心肌炎诊治专家建议》^[5](以下简称《建议》),为各级临床医师提供了规范的诊疗方案。

1 定义与病因:重新认知疾病本质

《建议》中明确界定儿童暴发性心肌炎是“迅速进展的心肌炎症导致心功能严重损伤,形成心源性休克致器官灌注受损和多器官衰竭”的急性心肌炎严重类型^[5]。这一定义强调了其进展快速性和血流动力学紊乱的核心特征。儿童病例在症状表述、临床表现及转归上均有独特性:各年龄段均可发病,无明显性别差异,冬春季为高发期。

病因学方面,《建议》揭示了病原体谱的变迁趋势。除传统的腺病毒和肠道病毒外,目前认为,细小病毒和人疱疹病毒在心肌炎病原谱中的重要性日益凸显,这一变化对病原学检测和针对性治疗具有重要指导意义^[6-7]。美国休斯顿贝勒医学院儿科、德国柏林本杰明·富兰克林大学医院及美国巴尔的摩约翰斯·霍普金斯医院心内科心脏病学组开展的一项多中心研究^[8]显示:腺病毒是儿童及成人心肌炎的最常见致病病毒,在纳入研究的624例样本中,腺病毒感染共142例,占比23%;肠道病毒感染85例,占比14%;巨细胞病毒(CMV)感染18例,占比3%;细小病毒感染6例,占比不足1%;甲型流感病毒、单纯疱疹病毒(HSV)感染各5例,占比均不足1%;EB病毒感染病例占比不足1%;呼吸道合胞病毒(RSV)感染仅1例,占比不足1%。值得关注的是,新型冠状病毒大流行期间出现的儿童多系统炎症综合征,在尸检中证实存在心肌炎症,提示新发病毒与FM的关联需持续关注。非感染性病因中,自身免疫介导的FM常伴随全身炎症,而超敏性FM多与药物相关,表现为心肌嗜酸粒细胞浸润^[9],这些特征为病因鉴别提供了重要线索。

2 诊断体系:构建多维度整合路径

大部分FM患儿表现为心血管系统症状,部分患儿以呼吸系统、消化系统或神经系统症状就诊,如呼吸急促、腹痛、呕吐、抽搐等,早期的鉴别诊断

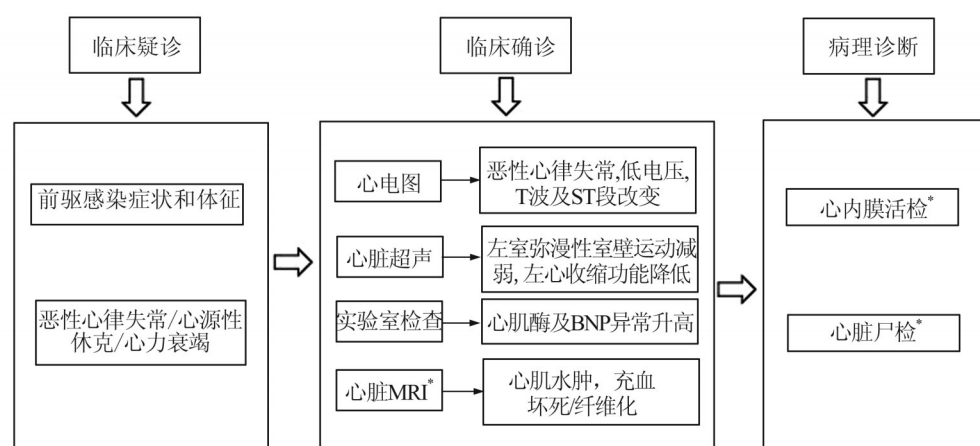
主要依靠临床资料及实验室检查等综合判断。该建议构建了多维度整合的诊断体系。临床诊断标准包含五项关键指标:急骤起病且可能有前驱感染史;突发心源性休克等危重表现;心肌损伤标志物:肌钙蛋白I或T、高敏肌钙蛋白I或T、肌酸激酶同工酶MB、B型利钠肽(B-type natriuretic peptide, BNP)或N末端B型利钠肽原(NT-proBNP)异常增高;心电图呈现心律失常、低电压等多样性改变;超声心动图显示室间隔或室壁增厚、弥漫性室壁运动减低、左心室收缩功能减低等特征。基于以上五项指标的协同诊断,使临床确诊不再依赖有创检查。

心脏磁共振成像(cardiac magnetic resonance imaging, CMRI)作为重要补充手段,能提供心肌水肿、充血、坏死等近似病理变化的影像学证据,但因检查时长和转运风险,建议在病情稳定后尽早实施。心内膜心肌活检(endomyocardial biopsy, EMB)虽为诊断心肌炎的金标准,但鉴于其创伤性和儿童耐受性问题,仅推荐在病情稳定后用于病理分型和指导预后判断。这种“临床诊断为主体、影像和病理为补充”的模式,显著提高了诊断可行性。

鉴别诊断部分,《建议》重点区分了易混淆的冠状动脉异常、恶性心律失常、心肌病和脓毒性休克。特别强调部分患儿以呼吸急促、腹痛、呕吐等心外症状就诊,需通过血压监测、心脏听诊和及时的辅助检查避免误诊,这对基层医院具有重要警示意义。儿童FM的诊断流程分为3个阶段:先依据前驱感染症状合并恶性心律失常、心源性休克或心力衰竭任一表现完成临床疑诊,再结合心电图、心脏超声、实验室检查及条件允许下的CMRI结果实现临床确诊,必要时可行EMB或尸检明确病理诊断,见图1^[5]。

3 治疗策略:多学科协作的生命支持体系

3.1 多学科协作 《建议》提出FM治疗是以生命支持为中心、多学科综合治疗协作组(multidisciplinary team, MDT)为核心的综合治疗模式。该建议明确了院前急救、心儿科、儿童重症科、心血管外科、超声影像科的职责分工。院前急救团队负责第一时间紧急救治患儿、启动MDT团队、转运患儿;心儿科团队负责FM的诊断、病情评估、救治方案的制定和康复随访管理,并全面协调救治工作;重症



BNP, B型利钠肽; *条件允许时进行。

图1 FM患儿诊断流程

团队负责重症监护、机械辅助支持的实施与管理;心血管外科团队负责置管与撤机,难以恢复的患儿转送至心血管外科置入心室辅助装置(ventricular assist device, VAD)或心脏移植;超声团队负责心功能动态监测及康复随访管理中的心功能评估;放射影像团队负责在需要时快速安排CMRI检查,并对心肌炎进行诊断与鉴别诊断。

3.2 一般支持治疗 包括卧床休息、呼吸支持、液体管理和心肌能量代谢药物应用,其中1,6-二磷酸果糖、辅酶Q10等药物的用法剂量得到标准化规范。

3.3 重症监护 FM患儿应转运至有呼吸循环监护和支持治疗条件的重症监护病房密切监护。重症监护体系涵盖全面的监测内容:心电、血压、氧饱和度及出入量等生命体征监测;心肌损伤标志物和心功能指标的动态追踪;肝肾功能、凝血功能等多器官功能评估;超声心动图的连续心功能评价;重症患儿可行桡动脉血压和(或)中心静脉压监测;血流动力学不稳定或者经初步治疗未能改善者,需监测右心房、右心室、肺动脉以及肺毛细血管楔压或脉搏指数连续心搏量(pulse index continuous cardiac output, PICCO)监测,作为判断病情及治疗反应的指标。这种全方位监测为治疗调整提供了精准依据。

3.4 心源性休克治疗 《建议》强调正性肌力药物的核心作用,同时推行“限制性补液”策略。仅在明确容量不足时给予扩容,避免诱发肺水肿。血管活性药物的选择和用法得到细化,肾上腺素、去甲肾上腺素等儿茶酚胺类药物与米力农、左西孟旦等药物的适应证和剂量范围被清晰界定。利尿剂能有效改善水钠潴留,减轻心脏前负荷和改善脏器充血症状,可用于急性左心衰合并肺水肿,心源性休克

时慎重使用。

3.5 免疫治疗 免疫抑制和免疫调节治疗在儿童心肌炎中应用已超过20年,但其应用价值仍存在争议^[10]。一方面,部分研究认为免疫制剂可通过抑制过度炎症反应、中和自身抗体、调节免疫细胞功能,减轻心肌组织的免疫损伤,尤其在暴发性心肌炎或合并自身免疫性心肌损害的病例中展现出一定获益^[11];另一方面,也有研究指出,不规范使用糖皮质激素可能抑制机体抗病毒免疫应答、增加继发感染风险^[12]。《建议》结合国内多中心临床实践证据推荐早期足量使用甲泼尼龙($10\sim 30\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$)联合静脉注射免疫球蛋白(intravenous immunoglobulin, IVIG),总剂量 $2\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$,通过抑制过度免疫和炎症风暴改善预后。

3.6 抗感染治疗 FM绝大多数由病毒感染后诱发,因此病毒是主要的病原,发生FM时,抗病毒治疗是治疗措施之一,然而目前尚无明确有效的抗病毒治疗方法^[13]。少数FM患儿,如果明确病原体是细菌、支原体、真菌等,可有针对性地给予抗生素控制细菌、支原体感染,或者给予抗真菌药物治疗。

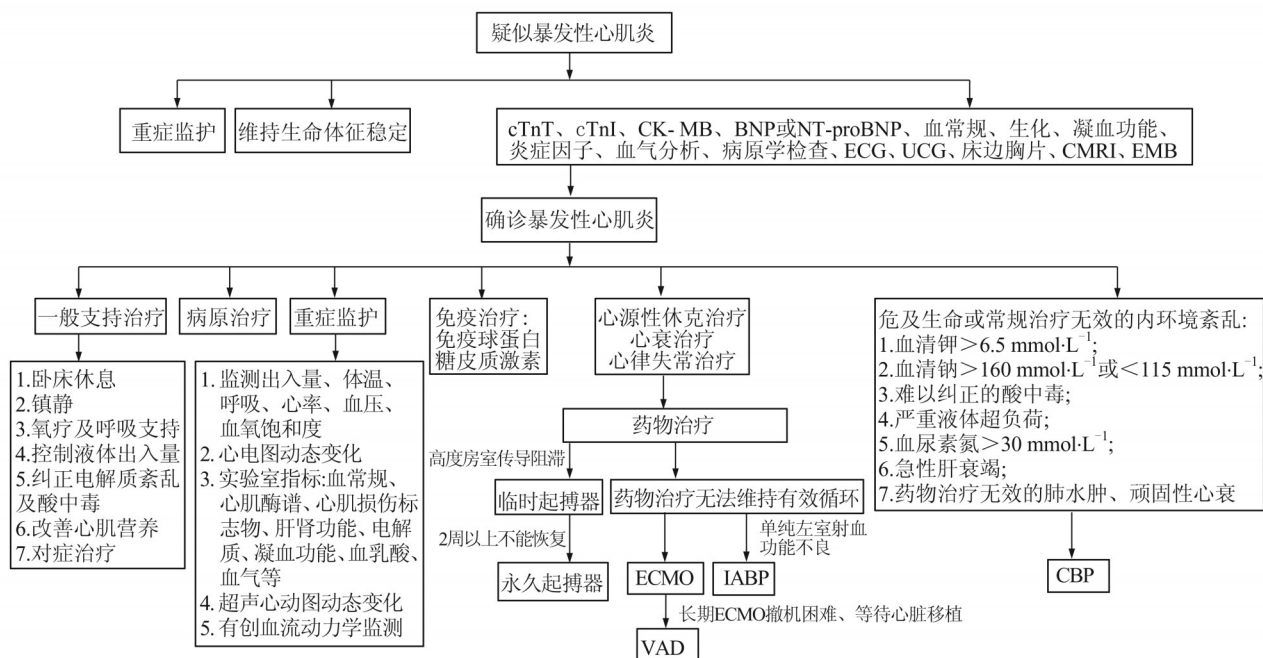
3.7 心律失常治疗 心律失常也是FM患儿面临的棘手症状。三度房室传导阻滞患儿在应用IVIG及甲泼尼龙的同时,紧急安装心脏临时起搏器。在准备临时起搏器期间,应用异丙肾上腺素等药物提高心室率,其剂量为 $0.05\sim 2.00\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$ 静脉滴注,起始量为 $0.05\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{d}^{-1}$,每5~10 min酌情增量一次,直至疗效满意。部分患儿可能出现心室颤动、心室扑动及心脏停搏等严重心律失常,故用药时需密切观察心律变化。若三度房室传导阻滞不能恢复,可以考虑植入永久起搏器。持续室性心动

过速患儿可选择静脉给予利多卡因或胺碘酮。室上性心动过速患儿亦可予胺碘酮治疗,用药期间监测心电图、血压,如QT间期明显延长、血压下降或显著窦性心动过缓需减量或停药。若三度房室传导阻滞合并快速型心律失常交替出现,建议在安装临时起搏器的基础上应用上述抗心律失常药物,并把握恰当时机启动体外膜氧合(extracorporeal membrane oxygenation, ECMO)救治。抗心律失常药物使用下仍出现致命性心律失常,如尖端扭转型室性心动过速或心室颤动等复杂心律失常时,应立即电复律,如效果不满意,在持续有效地心外按压的同时,尽早准备建立ECMO。

3.8 机械循环支持治疗 机械循环支持治疗(mechanical circulatory support, MCS)作为心脏功能恢复的桥梁目前已广泛应用于儿童FM,国外文献报道FM患者应用MCS的生存率可达73%~80%^[14]。当患儿出现心脏指数 $<2.0\text{ L}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{m}^{-2}$,左心室射血分数 $<40\%$,左心室短轴缩短率 $<26\%$;持续性组织低灌注,代谢性酸中毒;持续性低血压;使用大剂量正性肌力和(或)血管活性药仍存在低血压;出现或反复出现心室颤动、心搏停止或无脉性心电活动、短阵室性心动过速、三度房室传导阻滞等严重心律失常,经抗心律失常药、正性肌

力药或临时心脏起搏器等治疗后仍不能维持有效循环者;心脏停搏经常规心肺复苏15 min仍不能维持自主循环等六大类情况时,需要紧急启动ECMO^[15-16]。最近一项关于儿童FM应用ECMO的Meta分析^[17]中共纳入172例患儿,发现心源性休克、心脏骤停的FM患儿在住院期间使用ECMO支持的最大生存率83.3%。VAD主要用于长期ECMO撤机困难或等待心脏移植的病例。STEIN等^[18]研究了50例使用VAD的患儿,其中有18例(36.0%)在置入VAD前使用ECMO支持,临床预后较好。主动脉内球囊反搏(intra-aortic balloon pumping, IABP)适用于5岁以上单纯左心功能不良患儿,由于球囊大小的限制,儿科对IABP应用的研究远落后于成人。

3.9 血液净化 连续血液净化(continuous blood purification, CBP)是一项重要的体外生命支持技术,在儿童危重症救治中得到越来越多的应用。FM一旦确诊,有条件者应给予CBP治疗,可有效去除小分子毒素和炎性介质,减轻继发性免疫损伤,调节液体容量、电解质及酸碱平衡,恢复血管对血管活性药物的反应性等。CBP在儿童FM的应用还需积累更多的循证证据。FM患儿急性期治疗流程图2^[5]。



cTnT. 心肌肌钙蛋白T; cTnI. 心肌肌钙蛋白I; CK-MB. 肌酸激酶同工酶MB; BNP. B型利钠肽; NT-proBNP. N末端B型利钠肽原; ECG. 心电图; UCG. 超声心动图; CMRI. 心脏磁共振; EMB. 心内膜心肌活检; ECMO. 体外膜肺氧合; IABP. 主动脉内气囊反搏; VAD. 心室辅助装置; CBP. 连续血液净化。

图2 FM患儿急性期治疗流程

4 预后与康复:全周期管理理念

《建议》突破了以往仅关注急性期治疗的局限,建立了长期随访与康复体系。影响预后的关键因素包括年龄、心肌受损程度和治疗及时性,数据显示ECMO支持下心源性休克患儿的最大生存率可达83.3%^[19]。出院后的随访计划涵盖1个月、3个月、6个月和1年的节点评估,内容包括临床症状、超声心动图、心电图和生物标志物检测。

康复管理实行心力衰竭分期治疗^[20-21],规范使用血管紧张素转化酶抑制剂、 β 受体阻滞剂等药物,并根据评估结果逐渐调整。心律失常患儿需个体化治疗,高度房室传导阻滞者可能需要永久起搏器植入。《建议》特别强调3~6个月的充分休息,避免运动,之后根据病情恢复情况逐步进行心脏康复训练。

5 建议价值与局限

这份专家建议的发布,首次为我国儿童暴发性心肌炎提供了规范化诊疗方案,其强调的MDT协作模式、风险分层治疗和全周期管理理念,显著提升了救治科学性。但《建议》也指出了局限性:高质量临床研究匮乏导致证据等级偏低;对恢复期治疗的阐述不够充分;区域医疗资源不均可能影响实施效果。这些问题将在未来通过持续积累证据和更新《建议》逐步完善。

总体而言,2025版专家建议既是当前临床实践的操作手册,也是未来研究的方向指引,它的推广应用必将显著提高我国儿童暴发性心肌炎的救治水平,为降低病死率、改善远期预后提供坚实保障。

参考文献

- [1] 钱玉洁,杨作成.病毒性心肌炎与细胞死亡机制[J].中华实用儿科临床杂志,2018,33(1):18-20.
QIAN Y J, YANG Z C. Role of cell death mechanism in viral myocarditis[J]. Chin J Appl Clin Pediatr, 2018, 33(1): 18-20.
- [2] GINSBERG F, PARRILLO J E. Fulminant myocarditis[J]. Crit Care Clin, 2013, 29(3): 465-483.
- [3] GUPTA S, MARKHAM D W, DRAZNER M H, et al. Fulminant myocarditis[J]. Nat Rev Cardiol, 2008, 5(11): 693-706.
- [4] MERLO M, AMMIRATI E, GENTILE P, et al. Persistent left ventricular dysfunction after acute lymphocytic myocarditis: Frequency and predictors[J]. PLoS One, 2019, 14(3): e0214616.
- [5] 中华医学会儿科学分会心血管学组,中国医师协会儿童重症医师分会心血管专业委员会,中国医师协会心血管内科医师分会儿童心血管专业委员会,等.儿童暴发性心肌炎诊治专家建议(2025)[J].中华儿科杂志,2025,63(4):351-361.
Subspecialty Group of Cardiology, Society of Pediatrics, Chinese Medical Association, Cardiovascular Committee, Pediatric Critical Care Physician Branch, Chinese Medical Doctor Association, & Pediatric Cardiovascular Committee, Cardiovascular Physician Branch, Chinese Medical Doctor Association. Expert recommendations for diagnosis and treatment of fulminant myocarditis in children (2025)[J]. Chin J Pediatr, 2025, 63(4): 351-361.
- [6] KINDERMANN I, BARTH C, MAHFOUD F, et al. Update on myocarditis[J]. J Am Coll Cardiol, 2012, 59(9): 779-792.
- [7] MAHRHOLDT H, WAGNER A, DELUIGI C C, et al. Presentation, patterns of myocardial damage, and clinical course of viral myocarditis[J]. Circulation, 2006, 114(15): 1581-1590.
- [8] BOWLES N E, NI J Y, KEARNEY D L, et al. Detection of viruses in myocardial tissues by polymerase chain reaction. evidence of adenovirus as a common cause of myocarditis in children and adults[J]. J Am Coll Cardiol, 2003, 42(3): 466-472.
- [9] 中华医学会心血管病学分会,中华心血管病杂志编辑委员会.中国成人暴发性心肌炎诊断和治疗指南[J].中华心血管病杂志,2024,52(1):10-33.
Chinese Society of Cardiology, Chinese Medical Association; Editorial Board of Chinese Journal of Cardiology. Chinese guideline on the diagnosis and treatment of fulminant myocarditis in adults[J]. Chin J Cardiol, 2024, 52(1): 10-33.
- [10] 度虎,何兵.儿童暴发性心肌炎诊治进展[J].中国实用儿科杂志,2024,39(3):203-207.
TUO H, HE B. Progress in diagnosis and treatment of fulminant myocarditis in children[J]. Chin J Pract Pediatr, 2024, 39(3): 203-207.
- [11] MAISCH B, ALTER P. Treatment options in myocarditis and inflammatory cardiomyopathy: Focus on i. v. immunoglobulins[J]. Herz, 2018, 43(5): 423-430.
- [12] CHEN H S, WANG W, WU S N, et al. Corticosteroids for viral myocarditis[J]. Cochrane Database Syst Rev, 2013, 2013(10): CD004471.
- [13] POLLACK A, KONTOROVICH A R, FUSTER V, et al. Viral myocarditis: Diagnosis, treatment options, and current controversies[J]. Nat Rev Cardiol, 2015, 12(11): 670-680.
- [14] TING M, WANG C H, TSAO C I, et al. Heart transplantation under mechanical circulatory support for

- acute fulminant myocarditis with cardiogenic shock 10 years' experience of a single center[J]. *Transplant Proc*, 2016, 48(3): 951-955.
- [15] 中国医师协会体外生命支持专业委员会儿科学组, 中国医师协会儿童重症医师分会体外生命支持委员会, 中华医学会儿科分会急救学组, 等. 体外膜氧合支持儿科暴发性心肌炎专家共识[J]. *中华急诊医学杂志*, 2020, 29(1): 36-42.
- Pediatric Subgroup, Extracorporeal Life Support Professional Committee, Chinese Medical Doctor Association; Extracorporeal Life Support Committee, Pediatric Critical Care Physician Branch, Chinese Medical Doctor Association; Emergency Medicine Subgroup, Society of Pediatrics, Chinese Medical Association; et al. Extracorporeal membrane oxygenation supports expert consensus on pediatric fulminant myocarditis[J]. *Chin J Emerg Med*, 2020, 29(1): 36-42.
- [16] VERONESE G, AMMIRATI E, CIPRIANI M, et al. Fulminant myocarditis: Characteristics, treatment, and outcomes[J]. *Anatol J Cardiol*, 2018, 19(4): 279-286.
- [17] MODY K P, 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.
- [18] STEIN M L, DAO D T, DOAN L N, et al. Ventricular assist devices in a contemporary pediatric cohort: Morbidity, functional recovery, and survival[J]. *J Heart Lung Transplant*, 2016, 35(1): 92-98.
- [19] XIONG H L, XIA B Q, ZHU J Y, et al. Clinical outcomes in pediatric patients hospitalized with fulminant myocarditis requiring extracorporeal membrane oxygenation: A meta-analysis[J]. *Pediatr Cardiol*, 2017, 38(2): 209-214.
- [20] 潘博, 孙慧超, 李自普, 等. 中国儿童心力衰竭分期及管理建议[J]. *中国实用儿科杂志*, 2024, 39(9): 659-664.
- PAN B, SUN H C, LI Z P, et al. Recommendations on staging management of heart failure in Chinese children[J]. *Chin J Pract Pediatr*, 2024, 39(9): 659-664.
- [21] 中华医学会儿科学分会心血管学组, 中国医师协会心血管内科医师分会儿童心血管专业委员会, 中华儿科杂志编辑委员会. 儿童心力衰竭诊断和治疗建议(2020年修订版)[J]. *中华儿科杂志*, 2021, 59(2): 84-94.
- Subspecialty Group of Cardiology, Society of Pediatrics, Chinese Medical Association; Pediatric Cardiovascular Committee, Cardiovascular Physician Branch, Chinese Medical Doctor Association; Editorial Board of Chinese Journal of Pediatrics. Expert recommendations for the diagnosis and treatment of pediatric heart failure (2020 Revised Edition) [J]. *Chin J Pediatr*, 2021, 59(2): 84-94.

(2025-11-17 收稿)

编辑 张 峻