

超声在体外膜肺氧合治疗儿童急性暴发性心肌炎中的应用价值

刘梅 王建华 赵喆 王哲 洪小杨

摘要 **目的** 探讨超声在体外膜肺氧合(ECMO)治疗儿童急性暴发性心肌炎中的应用价值。**方法** 选取我中心收治的 21 例因急性暴发性心肌炎行 ECMO 治疗并成功脱机的患儿,观察 ECMO 治疗前和 ECMO 撤离即刻各超声心动图参数的变化,并监测并发症发生情况。**结果** 21 例患儿治疗前的超声心动图表现:17 例出现左室壁增厚,心肌回声减低;12 例出现少量心包积液;16 例出现二、三尖瓣少量反流。与 ECMO 治疗前比较,ECMO 撤离即刻左室射血分数、二尖瓣前叶收缩期运动速度、左室流出道速度时间积分均升高,左室壁厚度、左室舒张末期内径、左房内径均减小,肺动脉收缩压下降,差异均有统计学意义(均 $P < 0.01$)。发生的并发症包括:静脉插管位置不当 3 例,插管位置渗血 5 例,颈动脉插管处假性动脉瘤 1 例,插管于右房入口血栓 1 例,脑组织损伤 1 例。**结论** 超声可在急性暴发性心肌炎的诊断、ECMO 治疗过程中评估心脏功能的变化及监测并发症的发生,具有重要的应用价值。

关键词 超声心动描记术;急性暴发性心肌炎;体外膜肺氧合;心脏功能,左;并发症
[中图分类号]R540.45;R542.2 [文献标识码]A

Application value of ultrasound in extracorporeal membrane oxygenation for the treatment of acute fulminant myocarditis in children

LIU Mei, WANG Jianhua, ZHAO Zhe, WANG Zhe, HONG Xiaoyang

Department of Ultrasound Diagnosis, the 7th Medical Center of PLA General Hospital, Beijing 100070, China

ABSTRACT **Objective** To investigate the application value of ultrasound in extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) for the treatment of acute fulminant myocarditis (AFM) in children. **Methods** Twenty-one children admitted to our center were treated with ECMO for acute fulminant myocarditis and were successfully taken off the machine were selected. The changes of echocardiographic parameters before ECMO treatment and immediately after ECMO withdrawal were observed, and the occurrence of related complications was monitored. **Results** Echocardiographic manifestations in 21 children: 17 cases showed left ventricular wall thickening and hypoechoic myocardium, 12 cases showed a small amount of pericardial effusion, and 16 cases showed a small amount of valvular regurgitation. Compared with those before ECMO treatment, the left ventricular ejection fraction, systolic motion velocity of the anterior mitral leaflet, and left ventricular outflow tract velocity time integral were all increased, the left ventricular wall thickness, left ventricular end-diastolic internal diameter, and left atrial internal diameter were all decreased, and the pulmonary artery systolic pressure was decreased immediately after ECMO withdrawal, the differences were statistically significant (all $P < 0.01$). Associated complications that occurred included 3 cases of improperly positioned intravenous cannulation, 5 cases of blood leakage at the cannulation site, 1 case of pseudoaneurysm at the carotid artery cannulation, 1 case of thrombosis at the right atrial entrance by cannulation, and 1 case of brain tissue injury. **Conclusion** Ultrasound can be invaluable in the diagnosis of acute fulminant myocarditis, as well as in monitoring changes in cardiac function during ECMO treatment and monitoring complications during the treatment.

KEY WORDS Echocardiography; Acute fulminant myocarditis; Extracorporeal membrane oxygenation; Cardiac function, left; Complications

基金项目:全军后勤科研项目资助(BLJ18J006)

作者单位:100070 北京市,解放军总医院第七医学中心超声诊断科(刘梅、王建华),儿童医学部(赵喆、王哲、洪小杨)

通讯作者:洪小杨, Email: jyhongxy@163.com

急性暴发性心肌炎(acute fulminant myocarditis, AFM)是一种起病急、发展迅速的严重心脏损伤,早期临床表现包括乏力、呼吸急促、胸前区不适等,由于缺乏特征性表现,极易误诊。本病病情发展迅猛,常很快导致难治性心源性休克、恶性心律失常、心脏骤停,病死率较高,若早期及时确诊并给予积极治疗则预后良好。体外膜肺氧合(extracorporeal membrane oxygenation, ECMO)能部分或全部替代心肺功能,为受损心肌提供充分休息、复苏的时机,近年来已成为治疗AFM的重要方法。本研究回顾性分析21例AFM患儿的资料,旨在探讨超声在AFM的诊断、ECMO治疗过程中评估心脏功能及监测并发症的临床应用价值。

资料与方法

一、临床资料

回顾性分析2017年1月至2021年5月我中心儿童重症监护病房经ECMO治疗的AFM患儿21例,男16例,女5例,年龄5~109个月。均符合欧洲心脏病协作组关于AFM诊断标准^[1]。暴发性心肌炎的诊断标准:①起病急骤,近期具有呼吸道或消化道病毒感染病史;②感染后出现严重心律失常或急性心力衰竭表现,如晕厥、呼吸困难等;③心肌损害指标如超声心动图、心肌酶或心电图改变,需要大剂量血管活性药物或ECMO支持。排除标准:①超声检查和临床资料不完整;②排除心脏器质性病变,如心肌病、先天性心脏病、瓣膜病、心内膜弹力纤维增生症等。其中5例患儿入院时出现心脏骤停,于心肺复苏后行ECMO治疗,2例由于左心胀满行左心置管。本研究经我院医学伦理委员会批准,入选患儿家长及监护人均知情同意。

二、仪器与方法

1. 超声检查:使用Philip iE 33及CX50彩色多普勒超声诊断仪,S5-1和L10-5探头,频率分别为2.0~3.5 MHz和5~10 MHz。21例患儿均于重症监护病房床旁于ECMO治疗前和ECMO撤离即刻行经胸超声心动图及置管血管超声检查,获取左室射血分数(LVEF)、左室流出道速度时间积分(LVOT VTI)、二尖瓣前叶收缩期运动速度(AMV DTI)、左室舒张末期内径(LVDD)、左房内径(LAD)、左室壁厚度(LVWT)、右室前后径(RVDD),估测肺动脉收缩压(SPAP),观察有无心包积液和瓣膜反流、置管血

管管腔及其周围有无异常回声、远端血供情况。

2. ECMO治疗:本研究采用将静脉血经膜肺氧合器氧合后注入动脉(VA-ECMO)。使用Medtronic离心泵系统,ECMO运行期间血流量为60~100 ml·kg⁻¹·min⁻¹,根据动脉血气分析结果调整气流量,并使气流量与血流量比值维持在0.5:1.0~10.0:1.0。穿刺前给予负荷量肝素(2~5 mg/kg),运行期间持续普通肝素(10~20 U·kg⁻¹·h⁻¹)泵入抗凝。ECMO插管型号:静脉插管14~19 Fr,动脉插管12~17 Fr,ECMO支持时间为7~18 d。

3. 实验室检查及并发症发生情况:获取ECMO治疗前和ECMO撤离即刻实验室指标,包括:白细胞计数、血清白蛋白、血清肌酐、血乳酸、脑自然肽N端前体蛋白、肌钙蛋白、肌酸激酶同工酶、B型尿钠肽。并发症包括:插管位置不当、插管部位渗血、假性动脉瘤形成、血栓形成及脑损伤等。

三、统计学处理

应用SPSS 22.0统计软件,服从正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用配对t检验;非正态分布的计量资料以M(Q₁, Q₃)表示,采用非参数秩和检验。P<0.05为差异有统计学意义。

结 果

一、ECMO治疗前与ECMO撤离即刻实验室指标比较

与ECMO治疗前比较,ECMO撤离即刻脑自然肽N端前体蛋白、肌钙蛋白、B型尿钠肽、血乳酸均降低,差异均有统计学意义(均P<0.05);白细胞计数、血清白蛋白、血清肌酐、肌酸激酶同工酶比较,差异均无统计学意义。见表1。

二、ECMO治疗前与ECMO撤离即刻超声心动图参数比较

与ECMO治疗前比较,ECMO撤离即刻LVWT、LVDD、LAD均减小,SPAP下降,LVEF、LVOT VTI、AMV DTI均升高,差异均有统计学意义(均P<0.01)。见表2。17例患儿ECMO治疗前超声心动图表现为左室壁增厚、心肌回声减低、左室扩大(图1A~C);12例出现少量心包积液,16例出现二、三尖瓣少量反流(图1D);ECMO撤离即刻患儿左室内径、左室壁运动恢复正常(图1E)。

三、并发症发生情况

21例患儿中,因静脉插管位置不当需要调整3例;插管

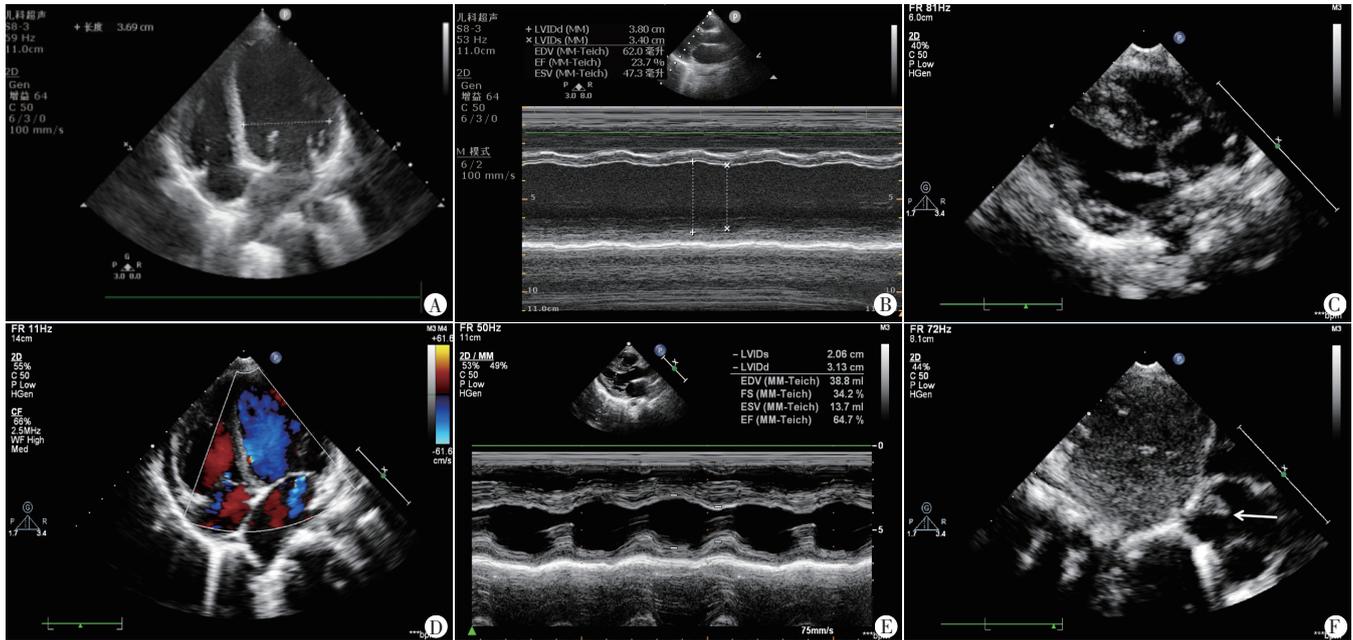
表1 AFM患儿ECMO治疗前与ECMO撤离即刻实验室指标比较

时间	白细胞计数 (×10 ⁹ /L)	血清白蛋白 (g/L)	血清肌酐 (μmol/L)	脑自然肽N端前体蛋白 (pg/ml)	肌钙蛋白 (ng/ml)	肌酸激酶同工酶 (ng/ml)	B型尿钠肽 (pg/ml)	血乳酸 (mmol/L)
ECMO治疗前	16.3±5.6	27.1±6.3	69.2±8.9	7597.1(5332.1,15711.5)	21.7(3.2,26.2)	52.9(32.8,89.6)	3503.2(1030.0,6576.2)	5.3±1.1
ECMO撤离即刻	11.7±3.9	25.2±3.9	65.2±7.2	615.2(361.3,1305.5)	2.6(1.1,2.9)	36.5(15.3,42.5)	125.0(85.2,162.2)	1.7±0.5
P值	0.071	0.087	0.085	0.003	0.008	0.232	0.007	0.006

表2 AFM患儿ECMO治疗前与ECMO撤离即刻超声心动图参数比较($\bar{x} \pm s$)

时间	心率(次/min)	LVEF(%)	LVOT VTI(cm)	AMV DTI(cm/s)	LVWT(mm)	LVDD(mm)	LAD(mm)	RVDD(mm)	SPAP(mm Hg)
ECMO治疗前	78.8±7.1	27.5±5.1	4.60±0.35	3.1±0.9	7.5±1.7	35.6±3.2	30.5±3.7	13.6±5.1	43.6±3.9
ECMO撤离即刻	75.6±6.2	45.2±8.3	12.30±1.67	7.8±1.3	6.2±1.1	25.2±2.5	23.0±2.9	12.8±4.8	25.5±4.3
P值	>0.05	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	>0.05	<0.01

LVEF:左室射血分数;LVOT VTI:左室流出道速度时间积分;AMV DTI:二尖瓣前叶收缩期运动速度;LVWT:左室壁厚度;LVDD:左室舒张末期内径;LAD:左房内径;RVDD:右室前后径;SPAP:肺动脉收缩压。1 mm Hg=0.133 kPa



A: 患儿男, 3岁, ECMO 治疗前左心扩大; B: 患儿男, 5岁, ECMO 治疗前左室收缩功能显著降低; C: 患儿男, 5岁, ECMO 治疗前左室壁明显增厚, 室壁回声减低; D: 患儿男, 22个月, ECMO 治疗前左心扩大, 二、三尖瓣少量反流, 少量心包积液; E: 患儿男, 5岁, ECMO 治疗 10 d 后左室内径、左室收缩功能均恢复正常, 成功撤机; F: 患儿女, 7岁, ECMO 治疗 15 d 后右房入口处出现血栓(箭头示)

图1 AFM 患儿超声心动图表现

位置渗血 5 例; 颈动脉插管处出现假性动脉瘤 1 例, 大小约 35.2 mm×23.2 mm; 插管于右房入口血栓 1 例, 大小约 7.9 mm×4.8 mm (图 1F); 脑组织损伤 1 例。

讨论

ECMO 是体外生命支持最常用的方法, 其是将静脉血引流至体外, 经膜肺氧合器氧合后注入静脉或动脉, 替代肺和心脏功能, 为急性呼吸衰竭和/或心脏衰竭患者的心肺功能恢复赢得时间^[2-3]。本研究纳入的 AFM 患儿均采用 VA-ECMO 治疗。超声检查尤其是超声心动图在 ECMO 治疗的整个过程具有重要的作用, 在选择患者、引导穿刺置管、监测运行过程、发现并发症、评价心脏功能恢复、判断 ECMO 撤离时间等方面均可提供极为有价值的信息, 对患者心脏及相关血管的评价也越来越受到临床重视^[4]。AFM 是心血管危急重症, 其发病率占心肌炎总数的 4.6%, 首发症状不典型, 常以上呼吸道感染(咳嗽、气促)、消化道症状(呕吐、腹泻)或晕厥等入院, 可能与呼吸道、肠道病毒感染有关, 极易误漏诊。该病情进展迅速, 短期内可导致严重的血流动力学紊乱, 出现恶性心律失常、心源性休克甚至心跳骤停, 病死率高达 50%~70%, 故早期准确诊断及及时治疗和改善预后均有重要意义^[5-7]。

AFM 常伴有心肌酶、B 型尿钠肽、血乳酸等实验室生化指标增高, 这是临床诊断的重要依据, 且随着心功能的改善而恢复, 本研究纳入病例也表现如此。AFM 的组织病理改变主要是心肌细胞水肿、凋亡和坏死, 炎症细胞浸润, 心室壁炎症弥漫性受累^[8-9], 超声心动图可表现为室间隔及左室壁均匀增厚, 该征象在 AFM 的诊断中具有重要意义。在经过 VA-ECMO 治疗后,

室间隔及左室壁增厚程度减小, 在左室收缩功能恢复正常后, 室间隔和左室壁增厚仍可持续相当长一段时间。此外, AFM 患者还可表现为左心扩大、LVEF 降低、左室壁运动弥漫性减低, 尤其重症患者左室壁运动显著减低, 可呈蠕动状。因此在起病急骤, 且左室壁运动明显减低合并室壁增厚时, 应考虑 AFM 的可能。但本研究患儿中未见室壁节段性运动异常, 2 例发现一过性右房、右室扩大, 可能与肺动脉高压有关。

目前关于超声心动图在 ECMO 治疗 AFM 中的应用报道较少, 有学者认为其在 ECMO 治疗中非常必要^[10-12], 尤其是评价术后左室功能指标、心肌运动及肺动脉压恢复情况, 以及左室心肌水肿消退等方面。本研究 21 例 AFM 患儿给予 ECMO 治疗后 LVEF 为 (45.2±8.3)%, 表明左室功能恢复正常。其次, 静脉插管附近血栓形成是 ECMO 治疗的严重并发症, 超声具有其特征性表现, 本研究有 1 例患儿超声心动图显示右房入口处类圆形等回声附着, 提示血栓形成, 经抗凝治疗后该团块回声消失, 痊愈出院。在 VA-ECMO 治疗期间, 逆行的主动脉血流与左室每搏量竞争, 可能引起主动脉瓣不能正常开放, 因此在严重左心功能不全患者中, 可加剧左室扩张并导致左室血栓形成^[12]。若超声心动图测得左房压高于 15 mm Hg (1 mm Hg=0.133 kPa), 或左房、左室胀满, 肺水肿加重, 则提示临床需安装左心引流管, 本研究 2 例患儿即安装左心引流管, 1 例在颈动脉处形成假性动脉瘤, 经外科对损伤血管予以缝合修复。

综上所述, 超声作为一种无创、直观、实时动态的检查方法, 在 AFM 患者行 ECMO 治疗中可实时评价心脏功能恢复情况, 并及时发现心功能和心内结构异常及相关并发症, 具有重要的临床应用价值。但因 AFM 患儿发病率相对较低, 本研究纳

入样本量小,统计结果可能存在偏倚,今后仍需增加样本量进一步总结分析。

参考文献

- [1] Caforio ALP, Pankuweit S, Augustinian E, et al. Current state of knowledge on aetiology, diagnosis, management, and therapy of myocarditis: a position statement of the European Society of Cardiology Working Group on Myocardial and Pericardial Diseases [J]. *Eur Heart J*, 2013, 34(33):2636-2648.
- [2] 中华医学会心血管病学分会精准医学组,中华心血管病杂志编辑委员会,成人暴发性心肌炎工作组.成人暴发性心肌炎诊断与治疗中国专家共识[J]. *中华心血管病杂志*, 2017, 45(9):742-752.
- [3] Makdisi G, Wang IW. Extra corporeal membrane oxygenation (ECMO) review of a lifesaving technology [J]. *J Thorac Dis*, 2015, 7(7):166-176.
- [4] Shauer A, Gotsman I, Keren A, et al. Acute viral myocarditis: current concepts in diagnosis and treatment [J]. *Isr Med Assoc J*, 2013, 15(3):180-185.
- [5] Maisch B, Puppert V, Pankuweit S. Management of fulminant myocarditis: diagnosis in search of its etiology but with therapeutic options [J]. *Curr Heart Fail Rep*, 2014, 11(2):166-177.
- [6] Ammirati E, Cipriani M, Lilliu M, et al. Survival and left ventricular function changes in fulminant versus nonfulminant acute myocarditis [J]. *Circulation*, 2017, 136(6):529-545.
- [7] 刘长智,左六二,陈德珠,等.体外膜肺氧合治疗急性暴发性心肌炎的临床观察[J]. *中国体外循环杂志*, 2015, 13(3):167-170.
- [8] Nakamura T, Ishida K, Taniguchi Y, et al. Prognosis of patients with fulminant myocarditis managed by peripheral venoarterial extracorporeal membranous oxygenation support: a retrospective single-center study [J]. *J Intensive Care*, 2015, 3(1):5.
- [9] 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.
- [10] Matsumoto M, Asaumi Y, Nakamura Y, et al. Clinical determinants of successful weaning from extracorporeal membrane oxygenation in patients with fulminant myocarditis [J]. *ESC Heart Fail*, 2018, 5(4):675-684.
- [11] Chong SZ, Fang CY, Fang HY, et al. Associations with the in-hospital survival following extracorporeal membrane oxygenation in adult acute fulminant myocarditis [J]. *J Clin Med*, 2018, 7(11):452.
- [12] 侯晓彤,崔永超.体外生命支持理论与实践[M].北京:科学出版社, 2017:104-121.

(收稿日期:2022-03-27)

· 病例报道 ·

Echocardiographic manifestations of diffuse large B-cell lymphoma with cardiac involvement: a case report 弥漫性大B细胞淋巴瘤累及心脏超声心动图表现 1例

李 瑾 孙建浩

[中图法分类号]R540.45

[文献标识码]B

患者男,81岁,因咳嗽、胸闷、气急半月余入院。自诉半个月前无明显诱因出现咳嗽,干咳为主,偶咳少量白色黏痰,胸闷气急,活动后明显,无痰中带血,无胸痛、低热、盗汗等。入院体格检查:血压100/62 mm Hg(1 mm Hg=0.133 kPa),心率100次/min,律齐,未闻及杂音。经胸超声心动图检查:于房室沟处探及一大小约81 mm×48 mm团状不均质回声,形态不规则,边界不清晰,无明显活动,部分包绕主动脉根部;心包腔见大量心包积液(图1)。超声心动图提示:房室沟处不均匀回声包块,建议进一步检查;大量心包积液。PET-CT提示:心包增厚伴多发软组织密度结节、肿块,18F-脱氧葡萄糖代谢增高,病变考虑恶性,淋

巴瘤可能性大;心包积液。行经皮导管心包积液穿刺引流术,术后病理提示:符合弥漫性大B细胞淋巴瘤, NOS(Non-GCB型);免疫组化示:CD20、CD79a、Pax-5、Ki67、Bcl-2、LCA均为阳性;CD10、CD3、CD5、CD30、Bcl-6均为阴性(图2)。骨髓流式细胞学检查提示:可见23.2%CD5(-)、CD10(少量)阳性单克隆B淋巴细胞。综合诊断:弥漫性大B细胞淋巴瘤(Non-GCB型, IV期, 中高危)。临床给予R-COP方案抗恶性淋巴瘤化疗,第1周期化疗结束后,患者胸闷、气急症状明显好转。临床继续随访,第3周期化疗后复查经胸超声心动图示:房室沟处肿块较前明显缩小,大小为21 mm×11 mm,心包腔未见明显积液(图3)。