

**E** xcellent  
submissions  
**优秀投稿**

## Clinical Outcome and Risk Factors for Acute Fulminant Myocarditis Supported by Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation: an analysis of nationwide CSECLS database in China

Tong Hao<sup>1#</sup>, Songqiao Liu<sup>1#</sup>, Yu Jiang<sup>2#</sup>, Chenglong Li<sup>2#</sup>, Changde Wu<sup>1</sup>, Jianfeng Xie<sup>1</sup>, Chun Pan, Fengmei Guo<sup>1</sup>, Yingzi Huang<sup>1</sup>, Ling Liu<sup>1</sup>, Haixiu Xie<sup>2</sup>, Zhongtao Du<sup>2</sup>, Xiaotong Hou<sup>2</sup>, Yi Yang<sup>1</sup>, Haibo Qiu<sup>1\*</sup>

### Affiliations:

1Jiangsu Provincial Key Laboratory of Critical Care Medicine, Department of Critical Care Medicine, Trauma center, Zhongda Hospital, School of Medicine, Southeast University, Nanjing, Jiangsu 210009, People's Republic of China

2Center for Cardiac Intensive Care, Beijing Anzhen Hospital, Capital Medical University, Beijing, People's Republic of China

# Tong Hao, Songqiao Liu, Yu Jiang, and Chenglong Li contributed equally to this manuscript

### Abstract

**Objectives:** To assess the outcomes and risk factors for adult patients with acute fulminant myocarditis supported with extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) in China.

**Methods:** We retrospectively collected all data of acute myocarditis patients who needed extracorporeal membrane oxygenation between January 2017 and December 2019 in Chinese national ECMO database (CSECLS). Demographic characteristics and disease severity before ECMO initiation, ECMO indication, laboratory parameters were collected. Use of adjunctive therapies were recorded. Mechanical, bleeding, infectious, neurological complications which occurred during ECMO support were also recorded. Our primary outcome was 90-day mortality since ECMO initiation. Cox regression was used to examine the risk factors associated with 90-day mortality.

**Results:** 221 patients with acute fulminant myocarditis supported by ECMO in the CSECLS database were enrolled. 186 (84.2%) patients successfully weaned from ECMO and 159 (71.9%) patients survived to 90 days since ECMO initiation. The median age was 38 years (IQR: 29-49 yr) and males (n=115) accounted for 52.0% of the patients. The median ECMO duration was 134 hours (IQR: 96-177 hours). The occurrence of kidney failure was observed in 153(96.2%) patients in survivors and 52(100%) patients in non-survivors. 52 patients in survivors and 43 patients in non-survivors received continuous renal replacement therapy (32.7% vs 69.4%;  $p < 0.001$ ). ECMO was deployed during extracorporeal cardiopulmonary resuscitation (ECPR) in 24 patients and only 8 patients survived. The occurrence of cardiac arrest prior to ECMO was more common among non-survivors compared with survivors (41.9% vs 15.1%,  $p < 0.001$ ). The main adverse events during ECMO course was bleeding (16.3%), followed by infection (15.4%). In our Cox multivariate model, cardiac arrest prior to ECMO initiation (adjusted hazard ratio, 2.529; 95%CI,1.341-4.767), lower pH value (adjusted

hazard ratio, 2.529; 95%CI, 1.341-4.767), lower pH value (adjusted hazard ratio, 0.016; 95%CI, 0.010-0.059) and higher lactate concentration at 24 hours after ECMO (adjusted hazard ratio, 1.146; 95%CI, 1.075-1.221) was associated with increased risk of death. By using receiver operating curve analysis, lactate concentration at 24 hours after ECMO initiation cut off value of 3.0mmol/L had a sensitivity 74.4% and a specificity of 74.8%, area under the curve (ROC) was 0.792(95% CI: 0.712 to 0.871,  $p < 0.001$ ). The pH value at 24 hours after ECMO initiation cut-off value of 7.35 had a sensitivity 88.0% and a specificity of 55.1%, AUC was 0.729 (95% CI: 0.640 to 0.818,  $p < 0.001$ ).

**Conclusions:** In our study, 71.9% patients with acute fulminant myocarditis supported with VA ECMO survived to 90 days. Cardiac arrest prior to ECMO, lower pH and higher lactate concentration at 24 hours after ECMO cannulation were correlated with 90-day mortality closely.

ClinicalTrials.gov registration number: NCT04158479.

**Keywords:** acute fulminant myocarditis; ECMO; outcomes; lactate; cardiac arrest; pH

## Impella 2.5在严重左心衰竭VA ECMO患者左室减压中的应用 3例病例报告

陈闯 刘松桥 郭凤梅 刘玲 谢剑锋 黄英姿 杨从山 杨毅 邱海波

东南大学附属中大医院重症医学科 江苏省重症医学重点实验室

静脉动脉体外膜氧合(Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation, VA-ECMO)用于严重心源性休克或心肺复苏难以恢复自主心律患者的循环支持。虽然外周VA-ECMO可增加血流改善器官灌注,但逆向灌注导致对左室血流动力学的不良影响,如后负荷增加、舒张末期压力和容积增加,可导致左心压力增加、左室(LV)扩张、心肌耗氧量增加和左室功能恢复延迟,和死亡率的增加显著相关。Impella 是一种非脉动轴流泵,通过主动脉瓣将左室的血液泵入升主动脉,是VA-ECMO支持的患者中卸载左室的有效措施,本报告报道3例Impella 2.5在VA ECMO患者严重左心衰竭和左室减压中的应用。

2018年4月至2019年10月入住东南大学附属中大医院重症医学科的心源性休克患者3例,采用VA-ECMO支持后出现严重左心衰竭,左室扩张,循环进行性恶化,在介入下置入Impella 2.5导管。3例患者的基本情况和临床资料见表1。在Impella 2.5和VA ECMO辅助下,患者循环逐渐改善,三例患者均成功撤离Impella 和 VA ECMO。其中两例完全恢复,存活出院,一例在成功撤离Impella 和 VA ECMO后因自发性多发性脑出血,迅速进展为脑疝,虽经去骨瓣减压等综合治疗,患者病情未见好转,神经系统未能改善,自动出院。

本文三例患者均为VA ECMO后24小时左右进行性出现严重左心衰竭、出现左室扩张的病例,经过常规强心、调整液体负荷等处理患者无明显改善,VA ECMO后乳酸一度下降后再次升高,超声见左室扩张,主动脉瓣开放困难。IABP虽然为VA ECMO患者左心扩张预防措施之一,但出现VA ECMO左心扩张后效应可能不足。经过Impella辅助,直接进行减压,降低左室负荷,有利于心功能恢复。但本文三例均未能进行肺动脉嵌顿压监测评估左心房或直接测定左心室压力。但从患者临床和超声来看左心减压效果明显,有利于患者心脏功能恢复,最终三例患者均成功撤离Impella 和VA ECMO。因此,在严重左心衰竭的VA ECMO患者Impella 2.5可以作为一种有效的左心减压措施。

# Excellent submissions

## 优秀投稿

表 1 3 例患者的基本情况和临床资料

编号	性别	年龄(岁)	入院时间	心源性休克原因	ECMO前是否心肺复苏	Impella前VIS	Impella前ECMO流速(升/min)	Impella前血压(mmHg)	Impella前左室大小(cm)	Impella前血乳酸(mmol/l)	从ECMO到Impella的时间(小时)	Impella后左室大小(cm)	Impella后血乳酸(mmol/l)	Impella时间(天)	ECMO时间(天)	住院时间	预后
1	男	54	2018-04-20	急性广泛前壁心肌梗死	是	110	4.5	68/65	5.6	8.4	17	4.3	1.4	8	4	22	存活出院
2	女	29	2018-07-07	爆发性心肌炎	是	130	2.5	75/70	4.8	8	28	3.6	0.9	12	7	23	存活出院
3	女	44	2019-10-18	爆发性心肌炎	否	120	3.5	55/50	5.1	9.3	24	4.2	3.3	9	11	12	自动出院

VIS : Vasoactive-inotropic score = dopamine + dobutamine + milrinone × 10 + epinephrine × 100 + norepinephrine × 100 (all in μg/kg/min) + vasopressin (units/kg/min) × 10000).

VIS = 多巴胺[μg/kg/min]+多巴酚丁胺[μg/kg/min] +10\*米力农[μg/kg/min]+100\*肾上腺素[μg/kg/min] +100\*去甲肾上腺素[μg/kg/min]+10000\*血管加压素[units/kg/min]

### 重症患者体外膜肺氧合并发症的回顾分析

郭兰琪 刘松桥、陈辉、潘纯、杨毅、邱海波

**【摘要】目的：**体外膜肺氧合作为重症患者的重要治疗手段，可能改善预后，但亦可带来较多并发症。本研究旨在统计ECMO运行期间并发症的发生率以及与预后的相关性。

**方法：**本研究是一项单中心、回顾性、观察性研究，纳入自2012年1月1日至2019年12月31日期间东南大学附属中大医院重症医学科所有接受ECMO治疗的患者。根据是否存活将入组患者分为存活组和死亡组。

**结果：**共纳入173例患者，其中存活组92例，死亡组81例。统计发现急性肾损伤发生率高达33.5%，全身性出血发生率约24.2%，急性肝功能损伤发生率16.2%，局部渗出约13.9%，血流感染发生率12.7%，其余并发症如DIC、下肢缺血、机器故障等发生率均不足5%。单因素分析发现急性肾损伤可能与预后相关（ $P = 0.007$ ），而多元回归分析发现患者年龄、APACHE II 评分以及并发全身性出血与患者预后具有相关性P值分别为0.008、0.001和0.001。

**结论：**本研究发现ECMO治疗期间急性肾损伤的发生率较高，而全身出血、年龄以及APACHE II 评分与预后具有相关性。

### Clinical efficacy of extracorporeal membrane oxygenation in cardiogenic shock patients: A multi-center study

Qingqing Dai<sup>1</sup>, Junbo Zheng<sup>1</sup>, Hongliang Wang<sup>1\*</sup>,

<sup>1</sup> Department of Critical Care Medicine, the Second Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin 150001, Heilongjiang, China

Correspondence to: Hongliang Wang, MD, PhD, Department of Critical Care Medicine, the Second Affiliated Hospital of Harbin Medical University, No. 246 Xuefu Road, Harbin 150086, China. Tel: +86 (0451) 86605072; Fax: +86 (0451) 86605072, E-mail: icuwanghongliang@163.com.

#### Abstract

**Background:** Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) is widely applied for cardiogenic shock (CS) in Intensive Care Unit (ICU), however the agreement on clinical efficacy has not been reached. **Methods:** The patients who received ECMO in 6 hospitals in China between January, 2013 and January, 2015 were selected (n=27), and 22 cardiogenic shock patients who received conventional therapy in the same period were randomly selected as control. The survival of patients in two groups was compared. The dynamic change of indicators was compared with repeated measurements. **Results:** The baseline data of two groups showed that Acute Physiologic Assessment and Chronic Health Evaluation II score (APACHE II score) was higher in ECMO group compared with control group ( $28.69 \pm 7.60$  vs.  $22.32 \pm 4.32$ ) ( $P < 0.05$ ); however the survival rate and time of patients were not different between two groups ( $P > 0.05$ ); APACHE II score was higher in non-survivors in ECMO group than that of non-survivors in the control group ( $29.06 \pm 8.21$  vs.  $22.22 \pm 4.01$ ) ( $P < 0.05$ ); APACHE II score was negatively correlated with survival time but not survival rate ( $r_s = -0.43729$ ,  $P = 0.0097$ ); multivariate logistic regression analysis showed that higher APACHE II score was a influence factor for the survival of patients (OR = 0.0803; 95% CI 0.0069-0.9309;  $P = 0.0437$ ). Repeated measures ANOVA results revealed that the dynamic change of MAP, CVP, PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> and creatinine were significant different between the ECMO group and control group ( $P < 0.05$ ). The dynamic change of HR, MAP, ScvO<sub>2</sub> and Hb were significant different between survivors and non-survivors in the ECMO group ( $P < 0.05$ ) (Figure 1). **Conclusions:** ECMO can improve the survival of CS patients and has good therapeutic efficacy. The dynamic changes of HR, MAP and ScvO<sub>2</sub> can be used to assess the survival and evaluate the prognosis of patients.

**Keywords:** extracorporeal membrane oxygenation; cardiogenic shock; therapeutic efficacy; dynamic change; survival

## ECMO 在困难气道中的应用：时机与技巧

邓丽，曹勇，张国伟，林飞

哈尔滨医科大学附属第一医院，广东医科大学附属高州市人民医院 体外生命支持中心

**【摘要】目的** 总结ECMO在困难气道特殊病例中的应用，并对ECMO启动时机、操作技巧提出临床建议。**方法** 总结2016.01-2020.12 6例困难气道患者的临床资料并进行个体化分析。**结果** 气道异物（杏仁、花生各1例；箭穿喉1例）患者3例，气道压迫（甲状腺肿物）3例，采用V-A ECMO辅助的2例，V-V ECMO辅助的2例，开胸体外循环正中插管的2例。清醒下ECMO置管，启动转流的3例，心肺复苏过程中置管转流的2例，平均年龄  $33.6 \pm 25.2$  岁，平均体重  $52.1 \pm 25.1$  岁。全部患者顺利脱离ECMO或者CPB。其中5例顺利康复出院，1例带气管插管转院需要做气管重塑。**结论** 对于困难气道的患者，应积极干预，早期启动ECMO，稳定重要脏器氧供(脑)以及血流动力学，对减少并发症具有重要意义；此外，应根据具体患者情况采取个体化的ECMO启动及管理策略。

例数	性别	年龄	体重	困难气道类型	启动时患者状况	辅助及插管方式	辅助时间	辅助效果及解决方案	ECMO预充血/蛋白	是否顺利脱离ECMO或CPB	是否顺利拔管	预后转归
1	女	7	30	异物阻塞（塑料珠）	CPR	CPB（中心置管V-A）	68min	好	是/是	是	是	好
2	男	1	12	异物阻塞（杏仁）	CPR	CPB（中心置管V-A）	75min	好	是/是	是	是	好
3	男	30	75	异物阻塞（箭穿喉）	稳定，清醒置管启动	ECMO（外周置管V-A）	40min	南北综合征（插入小号气管插管）	否/否	是	是	好
4	女	62	66	巨大甲状腺肿物压迫	稳定，清醒置管启动	ECMO（外周置管V-A）	30min	好	是/是	是	是	好
5	女	55	68	巨大甲状腺肿物压迫	稳定，清醒置管启动	ECMO（外周置管V-V）	46min	好	是/是	是	是	好
6	女外	47	62	巨大甲状腺癌压迫	CPR后，气切	ECMO（外周置管V-V）	120min	好	是/是	是	否	需要做气管重

### ECMO成功抢救围产期心肌病一例并文献复习

王庆宇<sup>[1]</sup> 蔡继明<sup>[1]</sup> 吴城<sup>[2]</sup> 徐少毅<sup>[1]</sup> 江力勤<sup>[3]</sup>

作者单位：嘉兴市第二医院 嘉兴学院附属第二医院 [1]ICU,[2]麻醉科, [3]心内科

通信作者：蔡继明,Email:cjm5309712@126.com

围产期心肌病 ( peripartum cardiomyopathy PPCM ) 是一种发生于妊娠末期或产后数月内的特发性心肌病, 临床表现为继发于左心收缩功能障碍的心力衰竭, 而其心衰原因难以明确。左心室增大可以不明显, 射血分数(EF)通常低于45%。近年来国外陆续有报道运用体外膜肺氧合(extracorporeal membrane oxygenation, ECMO)成功抢救PPCM的报告, 而国内罕见相关报道。本文作者报告使用ECMO成功抢救重症PPCM一例, 并对相关文献进行复习。

#### 病例资料

患者女性, 22岁, G1P1, 既往体健。16天前足月顺产一女婴。产后出现胸闷气急, 加重2天, 于2013年4月12日由外院转入。测心率110bpm, 律齐, 血压82/52mmHg, 呼吸25bpm, 储氧面罩供氧, 氧饱和度90%, 心电图示窦性心动过速, V3-6 T波倒置, 予多巴胺静脉维持并收入本院ICU。

床边心脏超声提示: 左房左室增大, 右房右室不大, 左室壁心肌收缩活动明显减弱且呈弥漫性, EF 35%, 二尖瓣轻中度返流。床边胸片提示心影增大, 双下肺渗出。血肌钙蛋白正常, BNP557pg/ml ( 正常值0-100pg/ml )。

入科后予面罩接呼吸机、无创机械通气, 大剂量多巴胺及多巴酚丁胺强心维持血压, 根据病史诊断围产期心肌病、心源性休克, 入ICU 1小时后予右侧股动脉置管放置主动脉球囊反搏 ( IABP ) 治疗。

经上述治疗后患者病情无改善, 仍胸闷、烦躁, 持续低血压, 血压波动在80/45mmHg上下, 决定予ECMO治疗, 并改气管插管、有创通气。行左侧股静脉股动脉置管 ( 切开皮肤暴露血管后直视下Seldingers法穿刺 ), 完成ECMO系统 ( MAQUET PLS2050套包 ) 预充连接, 入ICU 10小时后启动VA-ECMO治疗。

ECMO上机后逐渐增加旁路循环血流速, 下调呼吸机压力和氧浓度参数, 多巴胺及多巴酚丁胺缓慢减量, 收缩压维持在约100mmHg。治疗第3天发作左心衰, 胸片肺水明显增加 ( 图1 ), 经提高流量辅助、加强利尿等措施缓解。IABP治疗5天后撤除。

ECMO治疗运转平稳, ACT维持在150-200秒。ECMO治疗10天后逐步减低旁路循环流量, 14天后生命体征趋于平稳, 小剂量多巴胺即可维持血压于正常范围, 顺利撤除ECMO, 拔除导管并修补左侧股静脉股动脉。

每日床边心脏超声检查。撤机前心脏超声左室偏大, 左房右室不大, 左室壁心肌弥漫性运动减弱, 但比较入院前期有明显改善, EF 42%, 二尖瓣轻度返流; 胸片双肺野清晰, 心影饱满 ( 图2 )。

ECMO治疗期间无出血、感染等并发症; 撤机前发现左小腿肿胀, 局限肌肉软组织坏死, 撤机后予清创手术。入院36天后撤除呼吸机, 2个月后转出ICU。1年后门诊随访心脏超声检查左心右室增大, 右房不大, 左室收缩功能减退, EF 38%, 二尖瓣、三尖瓣轻度返流。

## 讨论

围产期心肌病定义并不统一。2010年欧洲PPCM心脏工作组提出的诊断标准是：怀孕末期或产后数月发生的一种特发性心肌病，临床表现为继发于左心收缩功能障碍的心力衰竭，而找不到导致心衰的其他原因，属于排除性诊断，左心室可以不大，但EF往往低于45%<sup>[1]</sup>。

PPCM发病率随地域、种族等不同而有明显差异。病人预后也大不相同，大部分心功能恢复良好，而少部分进展为严重心力衰竭甚至需要心脏移植<sup>[2]</sup>。PPCM死亡率不同研究报告结果也不一致，有文献报道在1.4-30%<sup>[3]</sup>。目前PPCM确切病因并不清楚，可能包括一般心血管疾病相关危险因素及某些妊娠相关因素。

PPCM合并急性心力衰竭治疗与其他原因导致的急性心衰处理类似，氧疗、无创或有创机械通气、利尿剂、正性肌力药物包括多巴酚丁胺与左西孟旦等。PPCM通常还需要抗凝治疗。溴隐亭作为PPCM相对特异性的治疗，早期应用可能有益<sup>[1]</sup>。

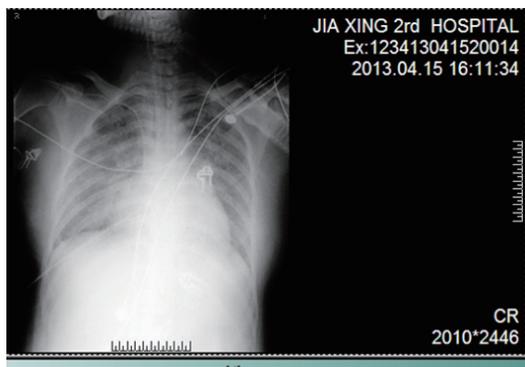
PPCM经上述治疗仍表现为顽固性心力衰竭或心源性休克，应考虑机械循环支持治疗<sup>[3]</sup>。IABP临床应用已逾40年，是目前最常用的短期循环支持手段。Gevaert等报道6例重症PCMP合并难治性休克均应用了IABP治疗，其中2例恢复，4例过渡到左心室辅助装置（LVAD）<sup>[4]</sup>。

ECMO作为循环支持手段，临床主要应用于心脏术后心源性休克、急性心肌梗死或暴发性心肌炎相关的心源性休克。近年陆续有ECMO成功抢救重症PPCM的单个病案报告<sup>[4.5.6.7.8.9]</sup>。2013年Mathelier等报告ECMO成功抢救10例合并心跳骤停或心源性休克的重症PPCM患者，其中5例恢复，5例过渡到心室辅助装置（VAD）<sup>[10]</sup>。

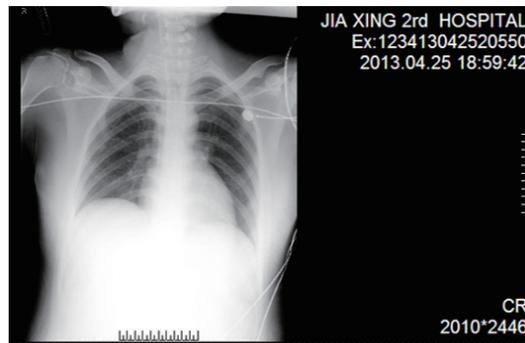
我们抢救的该例PPCM患者经机械通气、正性肌力药物及IABP治疗，心源性休克难以纠正，于入科后10小时决定行ECMO治疗，早期使患者循环功能趋于稳定、未发生因长时间低血压而导致的组织缺氧和其他器官功能衰竭。该患者前期心功能改善不明显，因此ECMO转机时间较长。

文献报道PPCM心功能恢复大多需要半年以上，甚至长达42个月，也有近30%患者最终心功能不能恢复<sup>[11]</sup>。还有研究发现PPCM患者50%以上合并右心室收缩功能障碍<sup>[12]</sup>。本例患者随访1年复查心脏超声EF 38%，左心及右心室增大。

对PPCM合并严重心源性休克的患者，在其他治疗手段效果不明显时，ECMO是临床抢救的有效措施，推荐早期使用，避免长时间低血压导致的组织缺氧和器官功能障碍。



附图一



附图二

### ECMO期间血小板变化规律、原因以及处理对策

邓丽, 曹勇, 林飞, 冼明海

哈医大一院/广东医科大学附属高州市人民医院 体外生命支持中心 525200

邓丽 15004684072 dengli\_198118@163.com

**目的：**回顾性分析100例ECMO患者中血小板变化趋势、原因以及处理对策。**方法：**自2015年12月至2020年4月高州市人民医院共有100例患者使用ECMO进行循环呼吸支持，其中主动脉夹层患者5例，冠心37例，成人先心病(含复杂先心)5例，瓣膜疾病16例，心肌炎10例，ARDS 27例，总结这100患者围ECMO期间血小板变化情况、异体血小板的输入量、感染情况，分析变化原因以及处理对策。统计过程以术前、ECMO24h、ECMO48h、血小板含量 $100 \times 10^9 /L$ 、血小板含量 $50 \times 10^9 /L$ 为截点，以平均血小板输入量、血小板输注的校正计数值(CCI)，感染细菌种类，白细胞升高or 减低、血小板输注有效(输入1治疗量PLT，24h后PLT计数增加 $5 \times 10^9 /L$ 为参考标准)以及输注无效等为评价指数来分析血小板变化的可能原因以及处理对策。

**结果：**病人入院平均PLT基础值 $180.66 \times 10^9 /L$ ，其中低于正常值下线( $100 \times 10^9 /L$ )的有54例；ECMO前1天平均PLT值为 $122.20 \times 10^9 /L$ ，其中低于 $100 \times 10^9 /L$ 的有18例(体外循环术后16例，非体外手术2例，PLT平均值 $60.27 \times 10^9 /L$ )；ECMO24h后低于 $100 \times 10^9 /L$ 的有20例，PLT平均值 $34.02 \times 10^9 /L$ ；ECMO48h后低于 $100 \times 10^9 /L$ 的有6例；ECMO48h后低于 $50 \times 10^9 /L$ 的有11例；总共输入147个治疗量PLT(其中5例病人未输血小板)，平均每人输注5.65个治疗量；PLT输注有效19例，有效率73%，PLT输注无效4例，无效率15%，其中4例病人因死亡丢失随访，未计入有效率计算，CCI $< 5$ 有3例，血小板抗体阳性1例。全部病人ECMO过程中合并感染(WBC计数和细菌培养阳性，菌群多样化)。**结论：**PLT破坏程度与ECMO时间呈正相关，疾病状态(基础病变、发热、感染、败血症、脾脏肿大、体外循环手术等因素)影响围EMCO期间血小板数值的变化、EMCO期间会出现血小板输注无效状况，原因复杂，警惕多次输入异体血小板患者出现抗血小板抗体阳性，输注配型血小板可以减少抗血小板抗体的出现，ECMO前使用自体血小板血浆分离技术(PRP)可有望减少自体血小板的破坏，减少异体血小板的输入量。

其中心脏移植患者6例(1例为术前移植过渡)，主动脉夹层患者7例，冠心病6例，成人先心病(含复杂先心)4例，瓣膜疾病5例，心肌炎1例，ALL 2例，总结这31患者围ECMO期间血小板变化情况、异体血小板的输入量、感染情况，分析变化原因以及处理对策。

**Table 1:** The demographic and baseline characteristics of all patients (n=35,  $\bar{X} \pm S$ )

	CABG	AD	CHD	VALVE	MYO	HTX
N	6	7	4	5	1	6
M	4	4	2	5	1	5
F	2	3	2	0	0	1
Age (Y)	60.5±7.82	44.43±11.13	35.25±20.35	58.8±10.62	11	43.17±11.72
Kg	63.67±8.62	83.29±11.19	59.88±30.33	71.2±3.9	40	63.17±9.83
Time (H)	109.42±79.2	41±36.52	130.75±75.71	85.5±74.46	21	316±264.46
Weaning	4	0	1	1	0	5
Survivor	3	0	1	1	0	3

	CABG	AD	CHD	VALVE	MYO	HTX	ALL
<b>N</b>	6	7	4	5	1	6	2
<b>M</b>	4	4	2	5	1	5	2
<b>F</b>	2	3	2	0	0	1	0
<b>Age(Y)</b>	60.50±7.82	44.43±11.13	35.25±20.35	58.80±10.62	11	43.17±11.72	12.00±4.24
<b>Kg</b>	63.67±8.62	83.29±11.19	59.88±30.33	71.20±3.90	40	63.17±9.83	30.00±7.07
<b>Time (H)</b>	109.42±79.2	41.00±36.52	130.75±75.71	85.50±74.46	21	316±264.46	81.50±33.23
<b>Weaning</b>	4	0	1	1	0	5	0
<b>Survivor</b>	3	0	1	1	0	3	0

<b>Admitted average PLT</b>	<b>180.66×10<sup>9</sup>/L</b>	<b>&lt; (100×10<sup>9</sup>/L)</b>	<b>4 (13%)</b>
<b>1D before ECMO</b>	122.20×10 <sup>9</sup> /L	< (100×10 <sup>9</sup> /L)	18(58%) 60.27×10 <sup>9</sup> /L
		pump	16(52%)
		Off-pump	2(6%)
<b>24 h after ECMO</b>		< (100×10 <sup>9</sup> /L)	20(65%) 34.02×10 <sup>9</sup> /L
<b>48 h after ECMO</b>		< (100×10 <sup>9</sup> /L)	6(19%)
		< (50×10 <sup>9</sup> /L)	11(35%)
<b>Total PLT(U)</b>	2940	Untransfusion PLT	5(16%)
<b>Average PLT(U)</b>	112.6		
<b>Effective</b>	19(61%)		
<b>Invalid</b>	4(13%)		
<b>Loss of follow-up(dead)</b>	4(13%)		
<b>CCI&lt;5</b>	3(10%)		
<b>Anti-platelet antibody (+)</b>	1(3%)		
<b>Infection</b>	31(100%)		

Effective: 输入1治疗量PLT，24h后PLT计数增加 $5 \times 10^9$  /L为参考标准

Effective: 20U PLT were transfused, PLT increased  $5 \times 10^9$  /L after 24h

CCI=

### ECMO治疗儿童暴发性心肌炎期间呼吸管理措施

青岛市妇女儿童医院心脏中心 266034

吕蓓 李白普 曹倩 陈瑞 邸勇 18553263068

**关键词：**儿童暴发性心肌炎；ECMO；呼吸管理；并发症

**目的：**通过总结3例暴发性心肌炎患儿实施体外膜肺氧合技术（ECMO）治疗期间发生肺部并发症及有效处理，探讨针对暴发性心肌炎治疗过程中呼吸管理措施。

**方法：**回顾性分析2017-08至2017-10在青岛市妇女儿童医院连续收治的3例暴发性心肌炎患儿实施V-A ECMO治疗的临床资料。

**结果：**患儿平均年龄7.7（3~10）岁，平均体重36.7（15~60）kg，平均辅助时间为94.7（50-120）h，均成功脱机，其中1例因昏迷未醒最终放弃，其余2例均治愈出院。3例患儿均采取机械通气，选择S-PRVC模式，参数调整到保护性低压低频通气状态，定期膨肺吸痰。其中2例患儿采取中度镇静，1例出现大面积肺不张（ECMO白肺），行纤维支气管镜检查，发现气管内大量粘稠胶冻样痰液混杂血块，同时给予气管冲洗，药物结合肺部物理治疗，2天后肺复张并安全撤机，但因此而延迟ECMO脱机时间。1例患儿出现大量咽后壁出血，予局部药物冲洗，无效后改用鼻腔填塞止血，2天后取出填塞物但伴发肺部白假丝酵母菌感染。1例ECMO稳定循环后予降低镇静深度，利用右美托咪定保留自主呼吸，咳嗽反射等自主排痰能力状态下进行循环辅助，肺部状况效果显著。

**结论：**ECMO能提供全心功能辅助，已经成为抢救严重暴发性心肌炎首选治疗方式，在辅助过程中往往容易忽略呼吸管理重要性，可能因肺部并发症而延迟撤机时间，在采取保护性肺通气策略，结合利用药物、物理治疗的同时，在ECMO辅助的不同阶段，通过调整镇静深度保留自主呼吸及排痰能力可有效避免肺部并发症的发生，同时对待已经出现的肺部并发症采取直接积极有效的治疗措施可避免问题的扩大及缩短ECMO辅助时间。

## Prognostic factors in children with acute fulminant myocarditis receiving venoarterial extracorporeal membrane oxygenation

Mingwei Sun

Children's Hospital, Zhejiang University School of Medicine

### Abstract

Pediatric acute fulminant myocarditis (AFM) is a very dangerous disease which may lead to acute heart failure even sudden death. Previous reports have identified some prognostic factors of adult AFM, but there is no such research about AFM children on VA-ECMO. This study aimed to find relevant prognostic factors which predicting adverse clinical outcomes. The retrospective analysis was performed in an affiliated university children's hospital with consecutive patients receiving venoarterial extracorporeal membrane oxygenation (VA-ECMO) for acute fulminant myocarditis from July 2010 to November 2020, children were divided into the survivor group (n = 33) and the non-survivor group (n = 8). Patient demographics, clinical events, laboratory findings, electrocardiographic and echocardiographic parameters were analyzed. Peak sCr and peak CKMB during ECMO had jointly predictive value for in-hospital mortality (P=0.011, AUC=0.962). Based on multivariate logistic regression analysis, peak SCr level during ECMO support was an independent predictors of in-hospital mortality (OR, 1.035; 95% CI: 1.006-1.064, P= 0.017, AUC =0.936 optimal cut-off value: 78  $\mu$  mol/L), which reflected that tissue hypoperfusion and consequent end-organ damage ultimately hampering the outcomes. Needs for LA decompression both indicated a sicker patient on ECMO and introduced additional risk for complications, earlier and more cautious deployment would likely be associated with decreased risk of complications and mortality.

**Key words:** pediatric, acute fulminant myocarditis, venoarterial extracorporeal membrane oxygenation, prognostic factors

### **Successful treatment of severe myocardial injury complicated with refractory cardiogenic shock caused by AOPP using extracorporeal membrane oxygenation**

罗小龙, 18712805937@163.com, 南昌大学第一附属医院急诊科

#### **Abstract**

Acute organophosphorus pesticide poisoning (AOPP) is a common critical illness observed in clinical practice, and severe AOPP can cause serious cardiac toxicity. We report a case of severe myocardial injury caused by AOPP complicated with refractory cardiogenic shock that was successfully rescued with veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation (VA-ECMO) therapy. We suggest that for patients with severe myocardial injury complicated with cardiogenic shock following AOPP, the use of VA-ECMO therapy can improve the prognosis.

## 俯卧位通气在体外膜肺氧合转流下肺移植患者中的应用研究

河南省人民医院 重症医学科 侯守超

**摘要 目的** 探讨俯卧位通气策略在接受体外膜肺氧合（ECMO）转流的肺移植患者中的应用效果。

**方法** 研究选取河南省某三甲医院ICU在2015年2月-2018年1月收治的接受体ECMO辅助治疗的肺移植患者27例为对照组，选取2018年2月-2021年1月收治的患者24例为实验组。对照组患者采取床头抬高 $15\sim 30^\circ$ 半坐卧位，实验组采取仰卧位-俯卧位通气策略，每天俯卧位时间约16小时。分析比较两组患者俯卧位48h氧合指数（ $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ），ECMO上机时间（h），机械通气时间（h），ICU住院时间（d）和相关并发症等。**结果** 两组患者基线资料差异均无统计学意义（ $P>0.05$ ）。实验组俯卧位通气48h氧合指数（ $191.8\pm 10.3$ ）和对照组（ $183.7\pm 8.4$ ）差异有统计学意义（ $P=0.0033$ ）；实验组患者机械通气时间（ $145\pm 13.8$ ）和对照组（ $158\pm 15.7$ ）比较差异有统计学意义（ $P<0.05$ ）；两组患者在ECMO上机时间、ICU住院时间、相关并发症的差异无统计学意义（ $P>0.05$ ）。**结论** 俯卧位通气可在一定程度上改善患者的 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ ，缩短患者机械通气时间，但是对缩短ECMO上机时间、缩短ICU平均住院日及减少相关并发症等的影响不明显。

### 接近失误管理在体外膜肺氧合支持患者院内转运中的应用效果研究

李春朋 景孟娟

河南省人民医院重症医学科 河南省护理医学重点实验室 郑州大学人民医院

**【摘要】目的** 探讨接近失误管理在体外膜肺氧合支持患者院内转运中的应用效果。**方法** 采取便利抽样法，选择2017年12月--2019年2月河南省人民医院重症医学科ECMO团队实施的体外膜肺氧合支持患者17例为对照组，选择2019年3月--2020年8月河南省人民医院重症医学科ECMO团队实施的体外膜肺氧合支持患者11例为试验组。基于接近失误管理理论及专家函询制定体外膜肺氧合支持患者院内转运方案，即集分级转运、转运设备组合套装、《ECMO院内转运核查单》、转运人员管理培训为一体的接近失误管理服务包，对两组转运准备时间、转运时间及接近失误事件发生率进行比较。**结果** 实施接近失误管理后，平均转运物品准备时间由 $(14.27 \pm 3.95)$  min降低至 $(9.38 \pm 2.13)$  min，平均转运时间由 $(53.46 \pm 10.60)$  min降低至 $(41.36 \pm 9.19)$  min，接近失误事件发生率由17.64%降低至5.88%，差异均有统计学意义( $P < 0.001$ )。**结论** 接近失误管理能够根据接近失误事件进行分析，形成有效改善措施，有效节约体外膜肺氧合支持患者的院内转运时间，减少转运接近失误事件的发生，降低患者的转运风险，可为危重患者的院内安全转运提供保障。

**【关键词】** 接近失误管理；体外膜肺氧合；院内转运

### PTE术后VV ECMO支持治疗单中心经验

孙光，中日友好医院心脏血管外科

#### 背景：

肺血栓内膜切除术（PTE）是治疗慢性血栓栓塞性肺动脉高压的首选方法。然而，有些病人在脱离体外循环后很快出现严重的心肺损害，可能是由于早期再灌注肺水肿或继发于残余肺动脉高压的右心衰竭。我们回顾了2018年至2020年PTE术后心肺功能严重受损患者早期ECMO支持的经验。

#### 方法：

我们对2018年1月至2021年1月期间中日友好医院心脏血管外科接受PTE治疗的CTEPH患者进行回顾性研究。

#### 结果：

共有77例CTEPH患者接受PTE治疗，5例患者术后出现严重呼吸功能衰竭，接受VV ECMO支持治疗。平均年龄49岁，男性4例。与不需要ECMO的患者相比，这些患者术前的血流动力学指标明显较差，肺血管阻力为1393 dynes·s-1·cm-5 vs 848 dynes·s-1·cm-5，（ $P=0.004$ ），混合血氧饱和度为50.8% vs 65%（ $P=0.002$ ），心脏指数为1.3 vs 1.9（ $P=0.012$ ），WHO心功能分级ECMO组IV级4人，II级1人，非ECMO组IV级8人，III级31人，II级33人，组间Fisher检验 $P=0.02$ ，术前TTE右心房横径为67mm vs 49mm（ $p=0.005$ ）。5例患者均成功脱离ECMO支持，4例存活出院。

#### 结论：

早期PTE术后因再灌注肺水肿引起的常规治疗不可逆转的呼吸衰竭VV ECMO支持可起抢救治疗的作用。

### 体外膜肺氧合技术在抢救儿童不同类型 急性暴发性心肌炎中的应用

青岛市妇女儿童医院心脏中心 266034  
吕蓓 李自普 曹倩 陈瑞 邱勇18553263068

**关键词：**儿童暴发性心肌炎；体外膜肺氧合技术

**目的：**总结体外膜肺氧合（ECMO）技术抢救儿童不同类型暴发性心肌炎（AFM）的经验。

**方法：**回顾性总结2017-08至2017-10在青岛市妇女儿童医院连续收治的3例儿童不同类型暴发性心肌炎实施V-A ECMO治疗的临床资料。

**结果：**病例1：3岁女孩，15kg，诊断为心源性休克型暴发性心肌炎伴多脏器功能衰竭，意识昏迷，大剂量血管活性药物及CRRT治疗46h后心功能及内环境无明显改善，采取ECMO治疗，cTnI迅速下降，72h肝肾功能指标逐渐下降，床旁超声提示射血分数达50%以上，120h后顺利撤机，但患儿昏迷未醒最终放弃，病例2：10岁男孩，60kg，诊断为反复阿斯发作型暴发性心肌炎，恶性快速性心律失常。传统药物及反复电复律治疗8h无效，血流动力学不稳定，ECMO治疗2小时后经再次电复律转为窦性心律，cTnI、BNP、肝肾功能指标24h逐渐下降，50h后患儿成功撤机，患儿后期表现出“创伤后应激障碍”，经家属陪伴及心理疏导后顺利康复出院。病例3：10岁女孩 35kg，诊断为反复阿-斯发作型暴发性心肌炎、心功能衰竭，Ⅲ度房室传导阻滞。传统异丙肾上腺素及阿托品治疗反应差，血流动力学不稳定，入院后4h安置ECMO，24h恢复至窦性心律，乳酸6h降至正常，48h cTnI恢复至正常，ECMO辅助114h后床旁超声提示射血分数达50%以上给予撤机，心律恢复至正常窦性心律顺利出院。

**结论：**ECMO能提供全心功能辅助，已经成为抢救严重暴发性心肌炎首选治疗方式，把握合适的时机采取ECMO治疗，最大程度降低和减少相关并发症，是提高儿童暴发性心肌炎的治愈率及降低不良后遗症强力有效措施。

## 体外膜肺氧合联合持续肾脏代替治疗在糖尿病酮症酸中毒合并顽固性低钾血症导致心脏停搏中的应用

李洋, 徐蕊, 曹春水, 熊华威, 毛洪涛, 殷勤, 黄亮\*

作者单位: 南昌大学第一附属医院急诊科 南昌 330006

共同第一作者: 李洋, Tel:15179137626, Email: liyang092792@126.com

徐蕊, Tel:15671616142, Email:15671616142@126.com

\*通讯作者: 黄亮, Tel:13970826897, Email:270188712@qq.com

### 摘要

**介绍:** 糖尿病酮症酸中毒 (Diabetic ketoacidosis, DKA) 是临床上糖尿病患者常见的急危重症, 当合并严重低钾血症, 会诱发恶性心律失常, 甚至心脏停搏。我们报道一例DKA合并严重低钾血症, 尽管静脉充分补充氯化钾, 顽固性低钾血症仍难以扭转, 出现室颤动、心脏停搏, 通过实施静-动脉体外膜肺氧合 (veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation, VA-ECMO) 联合连续肾脏替代治疗 (continuous renal replacement therapy, CRRT) 抢救成功。

**病例:** 一名31岁的青年男性因摄入大量糖分出现胸闷、呼吸困难、意识不清入住急诊科。患者被诊断为DKA合并低钾血症。尽管予以充分补钾26g/20小时, 但持续性低钾血症难以纠正, 随后出现室性心律失常、心脏停搏, 立即实施VA-ECMO治疗, 同时联合CRRT纠正低钾血症。体外膜肺氧合 (extracorporeal membrane oxygenation, VA-ECMO) 术后60min患者恢复窦性心率, ECMO术后第3天, 患者血流动力学和心律稳定, 酸碱电解质平衡, 心脏功能恢复, 撤离ECMO及CRRT, 最终痊愈出院。

**讨论:** 我们建议对DKA合并顽固性低钾血症, 从而诱发恶性心律失常甚至心脏停搏患者, 积极实施VA-ECMO联合CRRT治疗以改善预后。

### 体外膜肺氧合联合左心减压对心源性休克血流动力学和心肺功能的影响

基鹏<sup>1</sup>, 干昌平<sup>2</sup>, 杜磊<sup>3</sup>, 赖巍<sup>1</sup>

1.四川大学华西医院重症医学科,

2.四川大学华西医院心脏大血管外科

3.四川大学华西医院麻醉科

#### 目的：

VA-ECMO在心源性休克（CS）不能有效引流左心，可能发生左室扩张严重影响患者预后。本研究旨在构建CS行外周VA-ECMO联合左心减压（LHD）动物模型，评价LHD能否对心肺产生保护作用，并对减压流量和时机进行探索。

#### 方法：

12只Beagle犬随机分为早期减压组（E）和晚期减压组（L）。结扎冠状动脉左前降支造成CS，E组1小时后启动外周VA-ECMO，同时以40ml/kg/min的流量进行LHD持续3小时；L组单纯行ECMO辅助，1小时后以同样流量行LHD持续2小时。记录血流动力学、血气分析、超声心动图及心肺组织病理学变化。

#### 结果：

CS后动物体循环压下降、左心充盈压及肺动脉升高，经ECMO辅助1小时后上述指标无改善。以20ml/kg/min的流量减压30分钟后血流动力学无明显变化，增大减压流量至40ml/kg/min 30分钟后，动物左房压较ECMO辅助时下降41.7%（ $P=0.008$ ），平均肺动脉压下降34.4%（ $P=0.027$ ）。实验终点E组肺动脉压、右室病理损伤评分（ $P=0.028$ ）、肺组织湿干重比值（ $P=0.023$ ）和肺病理评分（ $P=0.046$ ）均低于L组（ $P=0.004$ ）。而左室血氧饱和度（ $P=0.035$ ）和右室收缩功能TAPSE（ $P=0.011$ ）E组高于L组。

#### 结论：

LHD降低ECMO动物左心充盈压和肺动脉压力，减压效能与减压流量有关。早期LHD可能通过减轻肺和右心病理损害改善预后。

### 心梗致心跳骤停患者ECMO辅助下行PCI救治的相关危险因素分析

叶建熙 刘燕 陈瑾 周岳廷

武汉亚洲心脏病医院

**目的：**研究心梗致心跳骤停患者ECMO辅助下行PCI救治的相关危险因素。**方法：**43名符合条件的入组患者依临床结局不同分为存活组和死亡组。对比两组的基础临床资料、治疗结果及ECMO后24h、48h及72h的相关临床指标。使用多变量逻辑回归进行相关危险因素的统计分析，并建立预测模型进行验证。

**结果：**撤除ECMO后19例患者存活，24例患者死亡，死亡率55.81%。存活组和死亡组在如下的指标上差别有统计学意义( $P < 0.05$ )：传统的心肺复苏（CCPR）时间、病变血管数量、罪犯血管的支配区域、从心跳骤停（CA）到ECMO开始运行时间、CCU的停留时间、ECMO运行后24h及48h的平均动脉压（MAP）。其中罪犯血管为前降支、病变血管数量、CCPR时间、从CA到ECMO时间及ECMO后48h的MAP为死亡的独立危险因素。预测死亡率为72.6%，实际一致性指数（C-index）为0.869。内部和外部验证的指数分别为0.861和0.848，一致性较好。**结论：**罪犯血管为前降支、病变血管数量、CCPR时间、从CA到ECMO时间及ECMO后48h的MAP为心梗后心跳骤停患者ECMO辅助下行PCI治疗死亡的独立危险因素。

### 影响ECMO患者生存率的预后因素分析

崔良文<sup>1</sup>；鲍俊杰；余超；黄锐，韩轩，张颖颖，种庚，王一方，桂前乐，孙曼丽，李筱丹，查玉涛，陈实，邵敏<sup>2</sup>

第一作者<sup>1</sup>：崔良文，安徽省合肥市安徽医科大学第一附属医院重症医学科 230022 18756976705

18756976705@163.com

通讯作者<sup>2</sup>：邵敏，安徽省合肥市安徽医科大学第一附属医院重症医学科 230022

**摘要 目的** 探讨影响ECMO患者预后的因素。**方法** 回顾新分析2017年01月至2020年12月本院接受ECMO治疗患者的临床资料，根据出院存活情况分为存活组和死亡组，通过单因素分析、多因素分析筛选出影响患者预后的独立危险因素。使用ROC曲线评估预测效能，Kaplan-Meier生存分析比较不同去甲肾剂量的生存区别。**结果** 根据入选标准最终64例患者纳入研究。其中男性44例(68.75%)，女性20例(31.25%)，VA-ECMO 30例，VV-ECMO 34例。生存组34例，死亡组30例。Logistic回归分析乳酸(LAC)  $P=0.01$ ，OR值0.491(95%置信区间：0.371-0.761)；去甲肾平均日使用剂量 $P=0.014$ ，OR值0.007(95%置信区间：0.000-0.362)；APACHE II评分 $P=0.001$ ，OR值0.588(95%置信区间：0.432-0.799)；差异有统计学意义。ROC曲线显示：LAC为7.545mmol/L时预测ECMO患者死亡率效能最高。去甲肾上腺素平均日使用剂量为1.24ug/kg/min时预测ECMO患者死亡率效能最高。APACHE II评分24.50时预测ECMO患者死亡率效能最高。根据去甲肾上腺素平均日使用剂量的ROC曲线截点值分为高剂量组( $\geq 1.24\text{ug/kg/min}$ ， $n=32$ 例)，低剂量组( $< 1.24\text{ug/kg/min}$ ， $n=32$ 例)，Kaplan-Meier生存分析， $P < 0.05$ 差异有统计学意义。**结论** ECMO患者动脉血LAC、去甲肾上腺素平均日使用剂量和APACHE II评分是影响ECMO患者的独立危险因素。**关键词** 体外膜肺氧合 重症医学科 影响因素 ROC曲线 预后右房不大，左室收缩功能减退，EF 38%，二尖瓣、三尖瓣轻度返流。

**Abstract Objective** To explore the high risk factors affecting the prognosis of patients with extracorporeal membrane pulmonary oxygenation (ECMO) therapy.**Methods** A retrospective study was conducted on review of the new analysis of the clinical data of patients received ECMO treatment in our hospital from january 2017 to december 2020. according to the discharge survival, it was divided into survival group and death group. Independent risk factors were screened by single factor analysis and multi-factor analysis. Using the ROC curve to evaluate the predictive efficacy, Kaplan-Meier survival analysis compared the survival differences of different norepinephrine doses.**Results** Single factor analysis showed that there were significant differences in total hospitalization time, ICU hospitalization time, ECMO operation time, APACHE II score, SOFA score, average daily dose of norepinephrine, mean arterial pressure (MAP), lactic acid (LACTATE), FIO<sub>2</sub>(%) and whether the ECMO had successfully disembarked ( $P < 0.05$ ). Logistic regression analysis showed that LACTATE、mean daily dose and APACHE II score of norepinephrine were independent risk factors related to prognosis of ECMO patients; The ROC curve shows that the area under the LACTATE ROC curve is 0.968(95% confidence interval:0.932-1.000,  $P < 0.001$ ), The highest mortality rate was predicted ECMO LACTATE 7.545 mmol/L, The sensitivity is 86.7%, The specificity was 94.1. An area of 0.955(95% confidence interval :0.909-1.000,  $P < 0.001$ ), The highest mortality rate was predicted ug/kg/min the average

daily dose ECMO nore was 1.24, 96.7% sensitivity, The specificity was 88.2. The area under the ROC curve of the APACHE II score was 0.977(95% confidence interval :0.948-1.000,  $P < 0.001$ ), The highest mortality rate was predicted ECMO APACHE II 24.50, Sensitivity 93.3%, The specificity was 94.1. (5) The patients were divided into high dose group ( $\geq 1.24$  ug/kg/min, n=32 cases) and low dose group ( $< 1.24$  to 32 cases).  $P < 0.05$  difference was statistically significant. The survival rate of high dose group was lower than that of low dose group. **Conclusion** The average daily dose and APACHE II score of arterial blood LACTATE、norepinephrine in patients with extracorporeal membrane pulmonary oxygen and (ECMO) were independent risk factors for 60 days survival in patients with ECMO.

**Key words** ECMO,ICU,Influencing factor, ROC curve, prognosis.

### **Lessons learned from ECMO Support in the Pediatric Patient with D-transposition of the Great Arteries : Preoperative, intraoperative and postoperative**

Lijun Yang, Jiagen Yu, Jianhua Li, Zewei zhang, Qiang Shu, Ru Lin  
Children' s Hospital, Zhejiang University School of Medicine

#### **Abstract**

Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) support on D-transposition of great arteries (D-TGA) carries formidable challenges. This report summarized the clinical experience of ECMO support in pediatric patients with D-TGA preoperative, intraoperative, and postoperative. A Retrospective study was performed on pediatric D-TGA patients supported by ECMO from July 2007 to December 2019. Overall 16 children with D-TGA received ECMO support during this period. Two (2/16) were supported before cardiac surgery, 3 (3/16) were supported postoperatively in the intensive care unit (ICU), and 11 (11/16) failed to wean off cardiopulmonary bypass (CPB). Two cases of preoperative ECMO support for D-TGA patients with an intact ventricular septum and restrictive atrial septum due to severe hypoxemia died. In this patient cohort, D-TGA with coronary artery malformation and other complicated deformities died (8/14) while uncomplicated D-TGA without coronary artery malformation all survived (6/14). The wean-off rate of ECMO patients supported in D-transposition of great arteries was 62.5% (10/16), while the hospital survival rate was 37.5% (6/16). Although a promising ECMO weaning rate was obtained, hospital survival of this population was frustrating, mainly attributed to the original anatomy of coronary arteries and concomitant deformities.

**Keywords:** extracorporeal membrane oxygenation; D-transposition of great arteries; pediatrics