

• 临床病例 •

体外膜肺氧合联合主动脉内球囊反搏成功抢救
急性心肌梗死并心搏骤停患者1例

邵劲松 温伟标 余志辉 李维 周立新

佛山市第一人民医院重症医学科 528000

通信作者:周立新, Email: 724637361@qq.com

【摘要】 急性心肌梗死(AMI)患者如出现恶性室性心律失常、心源性休克等严重并发症则可能影响急诊经皮冠状动脉介入治疗(PCI)的实施,围手术期病死率较高。佛山市第一人民医院重症医学科收治1例心搏骤停并长时间心肺复苏(CPR)的AMI患者,在体外膜肺氧合(ECMO)辅助的情况下给予急诊PCI和主动脉内球囊反搏术(IABP)治疗,经住院积极抗休克、机械通气、器官支持等治疗后顺利撤除ECMO及呼吸机,最终救治成功顺利出院。半年后随访患者心功能恢复良好。

【关键词】 体外膜肺氧合; 主动脉内球囊反搏术; 急性心肌梗死; 心搏骤停; 经皮冠状动脉介入治疗

基金项目: 广东省佛山市科技创新平台建设项目(2014AG10021); 广东省佛山市医学类科技攻关项目(2015AB00290)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2019.10.021

Acute myocardial infarction complicated with cardiac arrest successfully managed by extracorporeal membrane oxygenation combined with intra-aortic balloon counterpulsation: a case report

Shao Jinsong, Wen Weibiao, Yu Zhihui, Li Wei, Zhou Lixin

Department of Critical Care Medicine, the First People's Hospital of Foshan, Foshan 528000, Guangdong, China

Corresponding author: Zhou Lixin, Email: 724637361@qq.com

【Abstract】 Patients in acute myocardial infarction (AMI) with serious complications such as malignant ventricular arrhythmia and cardiogenic shock couldn't receive emergency percutaneous coronary intervention (PCI) procedures and had high perioperative mortality. A case of AMI patients who suffered cardiac arrest and long-term cardiopulmonary resuscitation (CPR) was admitted to the department of critical care medicine of the First People's Hospital of Foshan. With the assistance of extracorporeal membrane oxygenation (ECMO), PCI and intra-aortic balloon counterpulsation (IABP) were performed. ECMO and ventilator were successfully weaned after anti-shock, mechanical ventilation, organ support treatment. The patient was successfully treated and discharged. After 6 months of follow-up, the patient recovered well in heart function.

【Key words】 Extracorporeal membrane oxygenation; Intra-aortic balloon counterpulsation; Acute myocardial infarction; Cardiac arrest; Percutaneous coronary intervention

Fund program: Foshan City Science and Technology Innovation Platform Construction of Guangdong Province (2014AG10021); Foshan City Medical Science and Technology Research Project of Guangdong Province (2015AB00290)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2019.10.021

急性心肌梗死(AMI)患者如出现恶性室性心律失常、心源性休克等严重并发症则可能影响急诊经皮冠状动脉介入治疗(PCI)的实施,围手术期病死率较高。文献报道体外膜肺氧合(ECMO)联合主动脉内球囊反搏术(IABP)的使用可以改善严重AMI患者预后^[1]。本院在ECMO支持下行急诊PCI术后联合IABP成功救治1例心搏骤停并长时间心肺复苏(CPR)的AMI患者,现将治疗情况报告如下。

1 病例资料

患者49岁,男性,因“胸闷、头晕6h,突发意识丧失4h”于2018年4月18日14:53入院。患者入院前6h无明显诱因开始出现胸闷,伴头晕、全身湿冷,有恶心、呕吐胃内容物及排便1次,遂就诊于社区医院;约1h后患者血压测不出,查心电图提示急性下壁、后壁心肌梗死,给予补液、多巴胺等抢救治疗后患者症状稍有好转。监测生命体征:体温36.5℃,呼吸频率20次/min,心率62次/min,多巴胺维持

血压107/59 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),脉搏血氧饱和度(SpO₂)0.99。之后呼叫120转入本院,但在救护车上(11:04)患者突发意识不清、呼之不应,肢体抽搐,大动脉搏动消失,心电监护显示心室纤颤(室颤),立即予以胸外心脏按压、电除颤及气管插管呼吸机辅助通气。接入本院急诊抢救室后仍未恢复自主心跳,继续CPR抢救,其间共电除颤19次,反复肾上腺素、阿托品等药物推注,抢救至12:10可触及较弱的大动脉搏动遂停止CPR。但心电监护显示为室性逸搏心律,心率40~50次/min;需使用大剂量多巴胺及去甲肾上腺素联合维持血压,收缩压76~87 mmHg;心电图检查提示Ⅲ度房室传导阻滞。急诊多学科会诊协商后于13:40行ECMO治疗,之后在多巴胺及去甲肾上腺素用量减小情况下逐渐恢复窦性心律,心率可维持在60~70次/min,收缩压回升至110~133 mmHg, SpO₂可维持在0.95以上。予以胃管注入阿司匹林300 mg及替格瑞洛180 mg,病情稍

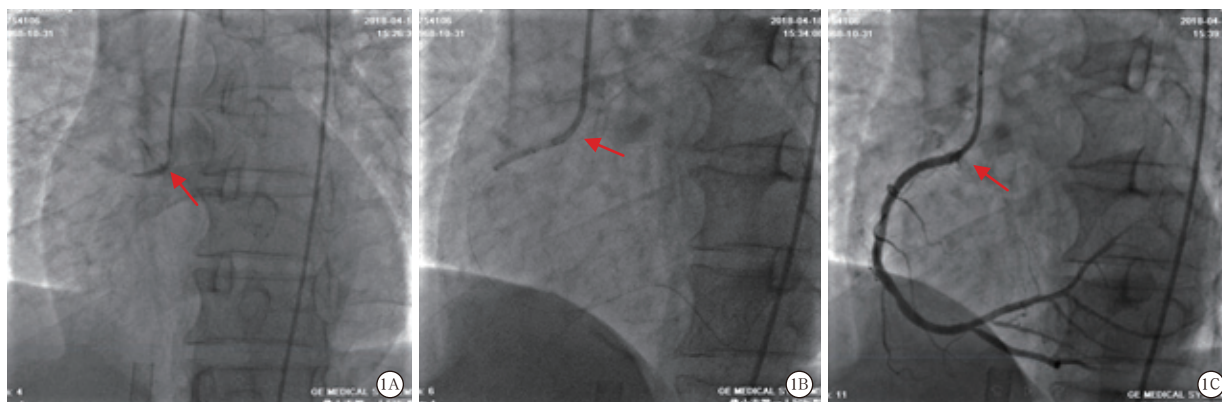


图 1 1 例心搏骤停并长时间心肺复苏的急性心肌梗死患者在体外膜肺氧合 (ECMO) 辅助下行急诊冠状动脉 (冠脉) 造影术检查及经皮冠脉介入治疗 造影结果显示右冠脉未显影 (A, 箭头所示), 提示其近段血栓形成致血管完全闭塞且为罪犯血管; 对右冠脉近段拟行经皮冠脉腔内血管成形术 (B, 箭头所示); 右冠脉药物支架植入后造影显示血管完全再通 (C, 箭头所示)

平稳后于 14:47 行 PCI。术中见冠状动脉 (冠脉) 呈右优势型, 左主干 (LM) 正常; 左前降支 (LAD) 管壁不光滑, 近段节段性狭窄 40%~50%, 心肌梗死溶栓治疗 (TIMI) 血流 3 级; 回旋支 (LCX) 管壁不光滑, 非优势型, 中段节段性狭窄 60%~70%, 血管直径约 2.0~2.5 mm, 血流 TIMI 3 级; 右冠脉 (RCA) 管壁不光滑, 近段起完全闭塞, 血流 TIMI 0 级。对 RCA 行 PCI 术, 予以球囊扩张后植入药物支架治疗 (图 1)。术后患者血压仍需多巴胺 $12 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 及去甲肾上腺素 $0.32 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 维持, 遂经右股动脉置入 IABP 导管至降主动脉内, 设置 1:1 反搏; 15:50 心电监护提示室性心动过速, 予 100 J 同步电复律后恢复窦性心律。术后收入重症医学科 (ICU) 进一步治疗。患者既往无特殊病史; 查体: 体温 $36.0 \text{ }^\circ\text{C}$, 脉搏 90 次/min, 呼吸频率 15 次/min, 血压 138/105 mmHg (多巴胺 $12 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ + 去甲肾上腺素 $0.1 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$)。镇静状态, Richmond 躁动 - 镇静评分 (RASS) 为 -3 分, 气管插管呼吸机辅助通气 [辅助/控制通气模式 (A/C 模式), 吸入氧浓度 (FiO_2) 1.00、呼气末正压 (PEEP) $6 \text{ cmH}_2\text{O}$ ($1 \text{ cmH}_2\text{O} = 0.098 \text{ kPa}$)] 情况下 SpO_2 维持在 0.95 以上, ECMO 机正常运转 [静脉 - 动脉 (V-A) 模式、氧流量 100%、气流量 4 L/min、氧浓度 40%]。IABP 机运转正常 (1:1 球囊反搏)。双侧瞳孔等大等圆, 直径 3 mm, 对光反射迟钝; 双肺呼吸音粗, 双下肺呼吸音减弱; 心律不齐, 各瓣膜区未闻及病理性杂音; 腹软, 肠鸣音 1~2 次/min; 双侧大腿股静脉 ECMO 管固定良好, 穿刺口无渗血; 双侧足背动脉搏动良好, 双下肢血运良好, 毛细血管充盈时间 3 s。2018 年 4 月 18 日 11:47 患者入本院急诊科血常规检查示: 白细胞计数 (WBC) $19.19 \times 10^9/\text{L}$, 中性粒细胞比例 (N) 0.635; 心电图示非阵发性室性心动过速。入住 ICU 时查心电图示窦性心律, 下壁、后壁异常 Q 波。入院后持续 ECMO、IABP、机械通气、多巴胺联合去甲肾上腺素升血压、抗凝、抗血小板聚集、稳定动脉粥样斑块、输血制品、补液扩容、脑保护等治疗。心脏标志物动态检测提示心肌酶学符合 AMI 演变及心功能逐渐改善趋势 (表 1)。4 月 21 日撤除 ECMO 治疗后留置导管采用脉搏指示连续心排血量监测 (PiCCO) 技术行有创血流动力学监测指导治疗。4 月 23 日停用多巴胺。

4 月 24 日停用呼吸机。4 月 25 日撤除 IABP 治疗及拔除气管插管。4 月 26 日心电图示窦性心律, 下壁、后壁异常 Q 波伴 ST 段轻微上抬。4 月 27 日转心血管内科治疗。5 月 4 日动态心电图报告提示窦性心律, 房性期前收缩 (早搏)、部分连发、部分呈二联律, 4 阵短房性心动过速、最长含 24 次心搏; 1 通道及 3 通道 ST 段未见明显下移。5 月 5 日患者治愈出院。2018 年 10 月 25 日随访, 经胸超声心动图显示: 右室舒张期末内径 (RVd) 19 mm, 室间隔舒张期末厚度 (IVSd) 11 mm, 左室舒张期末内径 (LVDd) 52 mm, 左室收缩期末内径 (LVDs) 35 mm, 左室后壁舒张期末厚度 (LVPWd) 11 mm, 右室流出道 (RVOT) 28 mm, 主动脉 (AO) 28 mm, 左心房 (LA) 43 mm, 主肺动脉 (MPA) 24 mm, 右心房 (RA) $49 \text{ mm} \times 33 \text{ mm}$, 左室舒张期末容积 (LVEDV) 130 mL, 左室收缩期末容积 (LVESV) 53 mL, 每搏量 (SV) 77 mL, 左室射血分数 (LVEF) 0.60; 频谱多普勒检查显示: 左室舒张早期快速充盈峰值 (E 峰) 0.70 m/s, 左室舒张晚期充盈峰值 (A 峰) 0.60 m/s, E/A 比值 1.17, 主动脉瓣口血流速度 (AVO) 1.04 m/s, 肺动脉瓣口血流速度 (PVO) 0.93 m/s。

表 1 1 例心搏骤停并长时间心肺复苏的急性心肌梗死患者治疗过程中心脏标志物动态变化

时间	cTnI ($\mu\text{g/L}$)	CK (U/L)	CK-MB (U/L)	NT-proBNP (ng/L)	LVEF
2018-04-18 11:47	<0.01	58.6	13.1	28.9	
2018-04-18 14:00	0.63	367.7	69.2		0.44
2018-04-18 18:00	29.85	6 923.3	421.4	163.0	
2018-04-19 07:00	>30.00	6 539.0	486.3	1 364.0	0.51
2018-04-19 20:00	>30.00	5 419.0	92.6	2 071.0	
2018-04-20 07:00	20.55	3 892.7	107.0	2 410.0	0.51
2018-04-21 07:00	10.53	2 493.5	44.3	1 506.0	0.50
2018-04-22 07:00	8.00	1 263.4	12.4	961.1	
2018-04-23 07:00	4.45	885.8	17.1	1 088.0	0.58
2018-04-24 07:00	4.29	375.9	14.6	1 064.0	
2018-04-25 07:00	2.30	218.9	10.0	1 317.0	
2018-04-26 07:00	1.98	264.5	11.0	1 064.0	0.59
2018-04-28 07:00	1.08	110.4	4.1	1 054.0	0.55

注: cTnI 为心肌肌钙蛋白 I, CK 为肌酸激酶, CK-MB 为肌酸激酶同工酶, NT-proBNP 为 N 末端脑钠肽前体, LVEF 为左室射血分数; 空白代表未测

2 讨论

ECMO 是一种体外生命支持系统,其主要目的是提供血液氧合和排除 CO₂,其中 V-A ECMO 辅助心肺功能可为患者赢得心功能恢复的时间,用于心脏移植前长期左室辅助的过渡,并逐渐应用于 AMI 导致的难治性心搏骤停、心源性休克的救治中^[2-4]。ECMO 通过人工血泵有效地替代心脏功能,即维持循环,减轻左室容量负荷,增加冠脉灌注,减轻心肌缺血缺氧;同时降低右室及肺动脉压力,改善血流动力学,使心脏充分休息并促进其修复,为迅速进行心肌再灌注治疗创造条件,从而降低危重 AMI、心源性休克患者的病死率。国内外文献均报道,ECMO 联合急诊 PCI 可提高 AMI 后心搏骤停、心源性休克患者抢救的成功率,且安全性较高^[5-7]。本例 AMI 患者并发室颤、Ⅲ度房室传导阻滞等危及生命的恶性心律失常和泵衰竭,CPR 时间长达 66 min 后行 ECMO 支持下急诊 PCI 为改善患者预后奠定了基础。有研究表明,AMI 后心搏骤停、LAD 梗死、病变血管支数多、CPR 时间长、心搏骤停至 ECMO 开始运转时间长可能增加患者死亡风险^[6],特别是长时间 CPR 在通过 ECMO 辅助直接 PCI 治疗的 AMI 患者中与预后不良密切相关^[8]。在进行 CPR 及时建立 ECMO 辅助,可使重要器官功能得到维持及为 CPR 患者全面恢复提供支持^[9]。本例患者 AMI 并心搏骤停,冠脉造影证实存在多支血管病变且 RCA 梗死、CPR 时间长等特点,在具备行急诊 PCI 和 ECMO 的情况下,积极多学科协作抢救及保持高质量 CPR 对成功救治此类患者仍是关键。

IABP 是一种通过机械辅助对心脏进行支持的方法。IABP 在心脏舒张期气囊充气、主动脉舒张压升高,增加冠脉供血;心脏收缩前气囊排气、心脏后负荷下降,心脏做功减少从而心肌耗氧量下降。Vallabhajosyula 等^[10]报道在需要 V-A ECMO 支持治疗的心源性休克患者中是否使用 IABP 并不影响总体病死率;但在由 AMI 导致的心源性休克亚组分析中,IABP 的使用可降低患者短期病死率(50.8% 比 62.4%;相对危险度(RR)=0.56,95% 可信区间(95%CI)为 0.46~0.67,P<0.001)。本例患者 PCI 术后血压仍低、循环不稳定,同时防止低血压对组织灌注不足及血栓栓塞事件的发生,置入 IABP 对心脏辅助显得尤为重要。N 末端脑钠肽前体(NT-proBNP)及 LVEF 动态复查结果也提示心脏功能呈现逐步恢复趋势。

IABP 与 V-A ECMO 联合应用对器官灌注效果的改善会影响预后,特别是本例患者因 CPR 时间长多存在脑缺血缺氧损伤且无条件行高压氧治疗情况下,改善并保持良好脑灌注对预后意义重大。有研究者通过经颅多普勒超声评估 IABP 对外周股动静脉置管、V-A ECMO 辅助患者大脑血流量(CBF)的影响发现,心脏功能状态决定 IABP 对监测 CBF 的影响,表现为心肌顿抑时 IABP 减少 CBF;心脏功能有所恢复情况下联合 IABP 治疗则可明显增加 CBF^[11]。但 V-A ECMO 支持情况下 IABP 的置入时机有待进一步研究探讨。

综上,本例 AMI 患者转运途中发生心搏骤停并行长时间 CPR 抢救。早期高质量 CPR、积极 ECMO 支持下为急诊 PCI 创造了条件,之后结合 IABP 治疗有利于患者心脏功能

恢复、维持良好动脉氧合、保持心脑等重要器官灌注,从而改善了患者预后。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 娟丽娜扎尔·艾比布拉,穆叶赛·尼加提,李国庆.体外膜肺氧合技术在急性心肌梗死中的临床应用与研究进展[J].中国心血管病研究,2018,16(5):400-403. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5301.2018.05.005.
- [2] Aibibula G, Nijati M, Li GQ. Clinical application and relevant research progress of ECMO in acute myocardial infarction [J]. Chin J Cardiovasc Review, 2018, 16(5): 400-403. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5301.2018.05.005.
- [3] Kim H, Lim SH, Hong J, et al. Efficacy of veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation in acute myocardial infarction with cardiogenic shock [J]. Resuscitation, 2012, 83(8): 971-975. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2012.01.037.
- [4] 侯晓彤,杨峰,童朝晖,等.中国开展成人体外膜肺氧合项目建议书[J].中华危重病急救医学,2014,26(11):769-772. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.11.001.
- [5] Hou XT, Yang F, Tong ZH, et al. Proposal for the development of a human outer membrane pulmonary oxygenation project in China [J]. Chin Crit Care Med, 2014, 26(11): 769-772. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2014.11.001.
- [6] 尹明,沈洪.体外膜肺氧合在危重症中的应用[J].中华危重病急救医学,2012,24(7):385-387. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2012.07.001.
- [7] Yin M, Shen H. Application of extracorporeal membrane oxygenation in critically ill patients [J]. Chin Crit Care Med, 2012, 24(7): 385-387. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1003-0603.2012.07.001.
- [8] Tsao NW, Shih CM, Yeh JS, et al. Extracorporeal membrane oxygenation-assisted primary percutaneous coronary intervention may improve survival of patients with acute myocardial infarction complicated by profound cardiogenic shock [J]. J Crit Care, 2012, 27(5): 530. e1-11. DOI: 10.1016/j.jccr.2012.02.012.
- [9] 付海霞,马继芳,胡鸣凤,等.体外膜肺氧合联合急诊经皮冠状动脉介入治疗抢救急性心肌梗死后心脏骤停患者的疗效及其影响因素[J].中华心血管病杂志,2017,45(10):867-873. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2017.10.011.
- [10] Fu HX, Ma JF, Hu MF, et al. Outcome determinants in cardiac arrest patients secondary to acute myocardial infarction receiving extra-corporeal membrane oxygenation combined with percutaneous coronary intervention therapy [J]. Chin J Cardiol, 2017, 45(10): 867-873. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2017.10.011.
- [11] 吴颖,张励庭,冯力,等.体外膜肺氧合联合急诊经皮冠状动脉介入治疗抢救急性心肌梗死后心脏骤停患者的临床疗效及其影响因素分析[J].中国循环杂志,2018,33(6):561-566. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2018.06.009.
- [12] Wu Y, Zhang LT, Feng L, et al. Effect of extra-corporeal membrane oxygenation combined with percutaneous coronary intervention on cardiac arrest patients due to acute myocardial infarction [J]. Chin Circ J, 2018, 33(6): 561-566. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2018.06.009.
- [13] Cho S, Lee W, Lim SH, et al. Relationship between clinical outcomes and cardiopulmonary resuscitation time in patients with acute myocardial infarction treated by extracorporeal membrane oxygenation-assisted primary percutaneous coronary intervention [J]. Korean Circ J, 2018, 48(8): 705-715. DOI: 10.4070/kcj.2018.0121.
- [14] 高国栋,吕琳,胡强,等.阜外医院 10 年间成人体外膜肺氧合支持治疗回顾:治疗策略及影响因素分析[J].中华危重病急救医学,2015,27(12):959-964. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2015.12.004.
- [15] Gao GD, Lyu L, Hu Q, et al. Outcome of extracorporeal membrane oxygenation support for adult patients in Fuwai Hospital during the last 10 years: treatment strategy and risk factors [J]. Chin Crit Care Med, 2015, 27(12): 959-964. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2015.12.004.
- [16] Vallabhajosyula S, O'Horo JC, Antharam P, et al. Concomitant intra-aortic balloon pump use in cardiogenic shock requiring veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation [J]. Circ Cardiovasc Interv. 2018, 11(9): e006930. DOI: 10.1161/CIRCINTERVENTIO NS.118.006930.
- [17] 江春景,贾在申,杨峰,等.体外膜肺氧合联合主动脉内球囊反搏脑血流观察研究[J].中国体外循环杂志,2014,12(2):80-83. DOI: 10.13498/j.cnki.chin.j.ecc.2014.02.05.
- [18] Jiang CJ, Jia ZS, Yang F, et al. Assessment of cerebral blood flow in intra-aortic balloon pump combined with extracorporeal membrane oxygenation support in adult patients: an observational study [J]. Chin J Extracorporeal Circ, 2014, 12(2): 80-83. DOI: 10.13498/j.cnki.chin.j.ecc.2014.02.05.

(收稿日期:2019-03-22)