

· 论著 ·

体外膜肺氧合联合主动脉内球囊反搏术治疗对急性心肌梗死合并心源性休克患者心肌损伤指标、血流动力学及血氧含量水平的影响*

任彦锋* 郭晶晶 王增夏 冯蕊涵 王雪宁 杨树涵 邢永生
新乡市中心医院新乡医学院第四临床学院心血管重症监护室(河南 新乡 453000)

【摘要】目的 探讨体外膜肺氧合联合主动脉内球囊反搏术治疗对急性心肌梗死合并心源性休克患者心肌损伤指标、血流动力学及血氧含量水平的影响。**方法** 将2020年5月至2023年5月在河南省新乡市中心医院收治的急性心肌梗死合并心源性休克的患者作为研究对象,根据机械循环支持治疗方式的不同,将其分为观察组($n=48$)接受体外膜肺氧合联合主动脉内球囊反搏术治疗,与对照组($n=52$)单纯接受主动脉内球囊反搏术治疗。对两组心肌损伤指标、血流动力学、血氧、凝血功能指标以及治疗结局进行比较。**结果** 治疗后,观察组肌酸激酶同工酶(CK-MB)、心脏型脂肪酸结合蛋白(H-FABP)以及肌钙蛋白I(cTnI)均低于对照组($P<0.05$);治疗后观察组肺动脉楔压(PCWP)和中心静脉压(CVP)低于对照组,平均动脉压(MABP)和动脉收缩压(SBP)高于对照组($P<0.05$);治疗后,观察组血氧饱和度(SaO_2)高于对照组,动脉血乳酸低于对照组($P<0.05$);治疗后两组凝血功能指标差异无统计学意义($P>0.05$);治疗后,两组新发脑血管意外事件和心房颤动比较差异无统计学意义($P>0.05$),对照组肺部感染、下肢缺血、急性肾损伤以及消化道出血发生比例低于观察组,但观察组住院期间死亡率以及30d内死亡率低于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 体外膜肺氧合联合主动脉内球囊反搏术治疗对急性心肌梗死合并心源性休克患者心肌损伤、血流动力学、血氧的改善更显著,且能降低患者的死亡率但对凝血功能的影响较小且对急性心肌梗死合并心源性休克患者发生肺部感染、下肢缺血、急性肾损伤以及消化道出血等并发症的发生较体外膜肺氧合重,值得临床重视。

【关键词】 急性心肌梗死; 心源性休克; 体外膜肺氧合; 主动脉内球囊反搏术

【中图分类号】 R542.2+2

【文献标识码】 A

【基金项目】 河南省医学科技攻关计划项目(LHGJ20210915)

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2024.10.019

Effects of Extracorporeal Membrane Oxygenation Combined with Intra Aortic Balloon Pump on Myocardial Injury Indexes, Hemodynamics and Blood Oxygen Content in Patients with Acute Myocardial Infarction Complicated with Cardiogenic Shock*

REN Yan-Feng*, GUO Jing-jing, WANG Zeng-xia, FENG Rui-han, WANG Xue-ning, YANG Shu-han, XING Yong-sheng.

Cardiovascular Intensive Care Unit, the Fourth Clinical College of Xinxiang Medical College, Xinxiang Central Hospital, Xinxiang 453000, Henan Province, China

Abstract: Objective To investigate the effect of extracorporeal membrane oxygenation combined with intra aortic balloon pump on myocardial injury index, hemodynamics and blood oxygen content in patients with acute myocardial infarction complicated with Cardiogenic shock. **Methods** The patients with acute myocardial infarction combined with Cardiogenic shock who were admitted to Xinxiang Central Hospital in Henan Province from May 2020 to May 2023 were taken as the research objects. According to the different treatment methods of mechanical circulation support, they were divided into the observation group ($n=48$) receiving extracorporeal membrane oxygenation combined with active intra pulse balloon counterpulsation and the control group ($n=52$) receiving extracorporeal membrane oxygenation. Myocardial injury markers, hemodynamics, blood oxygen, coagulation function indicators, and treatment outcomes were compared between the two groups. **Results** After treatment, the levels of creatine kinase isozyme (CK-MB), heart-type fatty acid binding protein (H-FABP) and troponin I (cTnI) in the observation group were lower than those in the control group ($P<0.05$). After treatment, pulmonary artery wedge pressure (PCWP) and Central venous pressure (CVP) in the observation group were lower than those in the control group, and Mean arterial pressure (MABP) and arterial systolic pressure (SBP) were higher than those in the control group ($P<0.05$). After treatment, blood oxygen saturation (SaO_2) in the observation group was higher than that in the control group, and arterial blood lactate was lower than that in the control group ($P<0.05$). There was no statistically significant difference in coagulation function indicators between the two groups after treatment ($P>0.05$). After treatment, there was no statistically significant difference between the two groups in terms of new cerebrovascular accidents and Atrial fibrillation ($P>0.05$). The proportion of pulmonary infection, lower limb ischemia, Acute kidney injury and gastrointestinal bleeding in the control group was lower than that in the observation group, but the mortality during hospitalization and within 30 days in the observation group was lower than that in the control group ($P<0.05$). **Conclusion** The treatment of extracorporeal membrane oxygenation combined with intra aortic balloon counterpulsation has more significant improvement on myocardial injury, hemodynamics, and blood oxygen in patients with acute myocardial infarction and Cardiogenic shock, and can reduce the mortality of patients, but has less impact on coagulation function. Compared with extracorporeal membrane oxygenation, extracorporeal membrane oxygenation has less impact on pulmonary infection, lower limb ischemia, Acute kidney injury, gastrointestinal bleeding and other complications in patients with acute myocardial infarction and Cardiogenic shock. It is worthy of clinical attention.

Keywords: Acute Myocardial Infarction; Cardiogenic Shock; Extracorporeal Membrane Oxygenation; Intra-aortic Balloon Pump Counterpulsation

急性心肌梗死是指供氧心脏的冠状动脉持续性缺血缺氧所导致的心肌坏死^[1]。心源性休克是指心脏功能极度减退导致心输出量显著减少,由此而引起严重的急性周围循环衰竭的一种综合征,因持续性缺血缺氧所致心肌坏死面积不断增大,心脏逐渐无法正常向

【第一作者】 任彦锋,男,主治医师,主要研究方向:冠心病的基础与临床,心血管重症方向。E-mail: 18603488218@163.com

【通讯作者】 任彦锋

机体各处组织器官供血，最终导致人体多个器官因缺血缺氧而发生功能障碍，甚至衰竭^[2]。心源性休克是急性心肌梗死的主要死亡原因，其发生率占急性心肌梗死的6%~10%^[3]。目前临床上的治疗方法主要是药物治疗以及仪器设备支持治疗，而对于不能迅速稳定血流动力学的患者应尽早运用经皮机械循环支持(pMCS)治疗，主要包括主动脉内球囊反搏泵和体外膜肺氧合^[4]，其中体外膜肺氧合是近年开展的治疗方式，对急性心肌梗死合并心源性休克患者的治疗作用的报道相对较少，基于对治疗安全性的担忧，临床实践仍与指南或循证医学存在较大差距，仍需大量高质量文献佐证。故本研究旨在分析体外膜肺氧联合主动脉内球囊反搏术治疗对急性心肌梗死合并心源性休克患者的疗效，以期对急性心肌梗死合并心源性休克患者的临床治疗提供试验依据，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 研究对象河南省新乡市中心医院2020年5月至2023年5月收治的急性心肌梗死合并心源性休克患者。

纳入标准：符合急性心肌梗死伴心源性休克的诊断^[5]标准者；接受主动脉内球囊反搏泵和或体外膜肺氧合治疗者；收缩压<90mmHg且心脏指数<2.0L/(m²·min)者。排除标准：严重凝血障碍或存在抗凝禁忌证患者；严重不可逆的除心脏外的其他器官功能衰竭；主动脉夹层患者；合并有其他感染性、过敏性休克。将48例接受体外膜肺氧合治疗的患者纳入观察组，接受主动脉内球囊反搏泵的52例患者纳入对照组，两组一般资比较差异无统计学意义(P>0.05)，见表1。研究符合《赫尔辛基宣言》相关准则。

1.2 方法 对照组采用体外膜肺氧合：给予充分镇痛镇静药物，建立动静脉体外膜肺氧合管路系统，调整患者呼吸机参数和体外膜肺氧合血流量，给予持续性全身抗凝，每天综合性评估患者全身的功能状态以及是否能撤机；当患者胸片检测无明显渗出性阴影、自主功能良好且血流动力学稳定时，应逐渐减少体外膜肺氧合的血流量，在患者心肺功能恢复后则将体外膜肺氧合辅助撤除；观察组则在对照组基础上联合应用主动脉内球囊反搏术：局麻后在患者股动脉处进行穿刺，在此处将球囊导管发送至主动脉连接主动脉泵，选择心电R波，每小时连续加压将肝素钠冲洗球囊防止其表面形成血栓；当患者症状明显改善且血流动力学稳定时，逐渐撤除动脉内球囊反搏术。

1.3 观察指标 (1)2组心肌梗损伤指标比较：心肌损伤指标主要包括肌酸激酶同工酶(CK-MB)，心脏型脂肪酸结合蛋白(H-FABP)以及肌钙蛋白I(cTnI)。抽取患者静脉血注入无菌抗凝试管中，按照放射免疫试剂盒(上海信帆生物科技有限公司)说明书测定H-FABP

和CK-MB的含量，使用化学发光免疫分析仪(武汉明德生物科技股份有限公司)检测cTnI。(2)2组血流动力学指标比较：血流动力学指标主要包括肺动脉楔压(PCWP)、平均动脉压(MABP)、动脉收缩压(SBP)以及中心静脉压(CVP)。选择合适的位置穿刺置入7FSwant-Ganz导管进行监测。(3)2组血氧含量水平比较：主要包括血氧饱和度(SaO₂)以及动脉血乳酸；置中心静脉导管于患者右侧颈内静脉内，分别采集患者的混合静脉血和动脉血标本，使用RAPIDPoint500血气分析仪进行测试(广州中科森木科技有限公司)。(4)2组凝血功能指标比较：主要包括血浆纤维蛋白原(Fbg)，活化部分凝血活酶时间(APTT)，凝血酶原时间(PT)，凝血酶时间(TT)。抽取患者静脉血，按说明书进行操作，检测两组凝血功能指标，所用仪器为ACL TOP 700CTS全自动凝血分析仪(上海聚慕医疗器械有限公司)。(5)治疗结局：包括肺部感染、下肢缺血、新发脑血管意外事件、新发心房颤动、急性肾损伤、消化道出血、住院期间死亡率以及30d内死亡率。

1.4 统计学方法 使用SPSS 24.0统计软件对数据进行分析处理，计量资料以($\bar{x} \pm s$)描述，行t检验；计数资料以例(%)描述，行 χ^2 检验，检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 2组心肌损伤指标比较 治疗后，两组患者心肌损伤指标CK-MB、H-FABP以及cTnI均下降，且观察组明显低于对照组，差异有统计学意义(P<0.05)，见表2。

2.2 2组血流动力学指标比较 治疗后，两组PAWP、CVP均显著下降，观察组MPAP、SBP显著上升(P<0.05)，对照组MPAP、SBP与治疗前比较差异无统计学意义(P>0.05)；观察组PCWP和CVP低于对照组，MABP和SBP高于对照组，差异有统计学意义(P<0.05)，见表3。

2.3 2组血氧含量水平比较 治疗后，观察组的血氧含量SaO₂高于对照组且动脉血乳酸低于对照组，差异有统计学意义(P<0.05)，见表4。

2.4 2组凝血功能指标比较 治疗前，两组凝血功能指标比较差异无统计学意义(P>0.05)；治疗后，两组凝血功能指标均较治疗前显著下降，但观察组高于对照组，差异无统计学意义(P>0.05)，见表5。

2.5 2组治疗结局比较 治疗后，两组新发脑血管意外事件和心房颤动比较差异无统计学意义(P>0.05)，对照组肺部感染、下肢缺血、急性肾损伤以及消化道出血发生比例低于观察组，但观察组住院期间死亡率以及30d内死亡率低于对照组，差异有统计学意义(P<0.05)。

表1 2组患者一般资料比较[n(%)]

组别	例	性别(例)		年龄(岁)	AMI类型(例)		吸烟史(例)	高血压史(例)	糖尿病史(例)	心肌梗死史(例)
		男	女		STEMI	NSTEMI				
观察组	48	27(56.25)	21(43.75)	59.71±7.23	37(77.08)	11(22.92)	17(35.42)	20(41.67)	11(22.92)	5(10.42)
对照组	52	30(57.69)	22(42.31)	58.19±4.98	39(75.00)	13(25.00)	25(48.08)	22(42.31)	19(36.54)	11(21.15)

续表1

组别	例	LVEF(%)	首次血糖(mmol/L)	ALT(U/L)	Scr(U/L)	估算肾小球滤过率(%)	糖化血红蛋白(%)	NT-proBNP(ng/L)
观察组	48	26.08±1.64	14.61±2.05	29.36±4.51	103.48±17.43	68.51±10.76	6.54±0.83	6766.91±2377.22
对照组	52	26.11±1.95	13.80±1.99	28.50±4.36	102.22±23.89	68.91±21.28	6.47±0.13	5549.23±2513.17

续表1

组别	例数	VIS(分)			病变血管比例(例)			梗死相关血管(例)			
		首次	24h	72h	1支	2支	3支	前降支冠状动脉	回旋支冠状动脉	左主干冠状动脉	右冠状动脉
观察组	48	11.39±1.57	15.88±13.28	6.89±2.49	5(10.42)	11(22.92)	32(66.67)	31(64.58)	23(47.92)	18(37.5)	9(18.75)
对照组	52	12.20±4.29	18.23±10.35	6.17±1.92	3(5.77)	13(25.00)	36(69.23)	35(67.31)	24(46.15)	29(55.77)	11(21.15)

注：AMI：急性心肌梗死；STEMI：急性ST段抬高型心肌梗死；NSTEMI：急性非ST段抬高型心肌梗死；LVEF：左心室射血分数；ALT：丙氨酸氨基转移酶；Scr：肌酐；NT-proBNP：N末端脑利钠肽前体；VIS：血管活性药物评分；TIMI：心肌梗死溶栓治疗；PCI：经皮冠状动脉介入治疗

表2 2组心肌损伤指标比较

组别	n	CK-MB/(U·L-1)		H-FABP(U·L-1)		cTnI(μg·L-1)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	48	50.79±6.16	10.47±2.18**	14.39±3.54	11.83±2.41**	3.26±0.31	0.93±0.11**
对照组	52	50.81±6.22	24.68±4.25*	15.03±1.24	13.05±1.58*	3.37±0.65	1.16±0.21*

注：与同组治疗前比较，*P<0.05，与对照组治疗后比较，*P<0.05。

表3 2组血流动力学指标比较(mmHg)

组别	n	PAWP		MPAP		SBP		CVP(cmH ₂ O)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	48	23.53±9.21	14.62±4.37**	56.68±8.25	70.56±8.65**	83.47±15.16	97.81±11.47**	9.33±1.28	7.54±1.82**
对照组	52	23.48±7.23	21.64±3.16*	55.29±7.11	57.79±11.49	83.67±17.24	85.67±15.31	9.45±1.29	8.43±1.67

注：与同组治疗前比较，*P<0.05，与对照组治疗后比较，*P<0.05。

表4 2组血氧含量水平比较

组别	n	SaO ₂ (mmHg)		动脉血乳酸(mmol/L)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	48	56.69±10.22	76.71±9.93**	12.34±2.14	4.15±2.67**
对照组	52	56.35±9.66	69.35±10.87	12.27±3.09	6.57±3.54

注：与同组治疗前比较，*P<0.05，与对照组治疗后比较，*P<0.05。

表5 2组凝血功能指标比较

组别	n	Fbg(g/L)		APTT(s)		PT(s)		TT(s)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	48	3.76±0.25	3.46±1.16	50.76±10.34	48.11±6.49	21.63±3.14	18.46±7.28	31.64±11.56	23.49±5.17
对照组	52	3.61±0.59	3.38±1.23	53.28±11.49	45.07±9.26	20.35±4.07	16.39±4.25	30.71±13.29	21.86±4.09

表6 2组治疗结局比较

组别	例数	肺部感染	下肢缺血	新发脑血管意外事件	新发心房颤动	急性肾损伤	消化道出血	住院期间死亡率	30d内死亡率
观察组	48	14(29.17)*	11(22.92)*	3(6.25)	4(8.33)	31(64.58)*	13(27.08)*	9(18.75)*	8(16.67)*
对照组	52	3(5.77)	2(3.85)	2(3.85)	2(3.85)	20(38.46)	6(11.54)	20(38.46)	18(34.62)

注:与对照组比较,*P<0.05。

3 讨论

临床治疗急性心肌梗死以PCI术为主，但对合并心源性休克的急性心肌梗死患者开展急诊PCI风险较大。体外膜肺氧合是治疗难以控制的严重心力衰竭和呼吸衰竭的关键技术，是采用体外循环技术将氧合后的血液泵入机体，减少心肺做功以达到保障机体有效血供的一种辅助手段^[6]。主动脉内球囊反搏术是治疗急性心肌梗死合并心源性休克的重要手段，可辅助心脏循环，利用虹吸原理，达到充分供应全身各器官、组织的目的^[7]。本研究结果显示，治疗后两组患者心肌损伤指标CK-MB、H-FABP以及cTnI均改善，且观察组低于对照组。说明体外膜肺氧合联合主动脉内球囊反搏术治疗急性心肌梗死合并心源性休克时对心肌损伤的改善较体外膜肺氧合更显著。究其原因，可能与体外膜肺氧合联合和主动脉内球囊反搏术能辅助心肺功能，减少其做功，为患者的心功能恢复提供时机^[8]。

本研究还显示，治疗后两组血流动力学指标均较治疗前改善，且观察组PCWP和CVP低于对照组，MABP和SBP高于对照组。提示体外膜肺氧合联合主动脉内球囊反搏术较体外膜肺氧合治疗急性心肌梗死合并心源性休克对患者血流动力学的改善作用更明显。究其原因是两种治疗方式在改善心肌损伤的同时也能在一定程度上恢复心功能，增加血液灌注，从而改善血流动力学^[9]。本研究还显示观察组的SaO₂高于对照组，动脉血乳酸低于对照组。这与陈会娟^[10]等的研究结果类似，提示体外膜肺氧合联合主动脉内球囊反搏术治疗急性心肌梗死合并心源性休克对患者血氧的改善优于体外膜肺氧合。另研究指出，体外膜肺氧合治疗中，设备管路、膜肺等均可能影响凝血功能，凝血功能异常也是体外膜肺氧合治疗患者死亡的重要因素^[13]。因此本研究对两组凝血功能进行比较，研究结果显示，治疗后两组凝血功能指标均较治疗前显著下降，但观察组高于对照组。提示较主动脉内球囊反搏术，体外膜肺氧合治疗急性心肌梗死合并心源性休克不仅对心肌损伤的影响小、在改善血流动力学的作用方面更显著，且对机体凝血作用的干扰与主动脉内球囊反搏术相似。

本研究结果还显示，治疗后对照组肺部感染、下肢缺血、急性肾损伤以及消化道出血发生比例低于观察组，但观察组住院期

间死亡率以及30d内死亡率低于对照组。提示较主动脉内球囊反搏术，体外膜肺氧合联合主动脉内球囊反搏术治疗急性心肌梗死合并心源性休克能降低其死亡率，但不能降低肺部感染、下肢缺血、急性肾损伤以及消化道出血等并发症。分析原因，可能与观察组联合运用体外膜肺氧合和主动脉内球囊反搏术治疗急性心肌梗死合并心源性休克时，有创操作率增加从而导致相关并发症也随之增加。因此，在急性心肌梗死合并心源性休克患者应用体外膜肺氧合和主动脉内球囊反搏术治疗时，为降低并发症的发生，提高治愈率，应严密监测患者的生命体征及其他生化指标。

综上所述，与体外膜肺氧合治疗比较，体外膜肺氧合联合主动脉内球囊反搏术治疗急性心肌梗死合并心源性休克对患者心肌损伤的影响较小，血流动力学和血氧含量的改善更显著，能让患者的心肺功能有时间恢复，且能降低急性心肌梗死合并心源性休克患者的死亡率但治疗方式在抗凝作用方面差异较小，且需更加注意肺部感染、下肢缺血、急性肾损伤以及消化道出血等事件的发生。

参考文献

- [1] 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. 急性ST段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南(2019) [J]. 中华心血管病杂志, 2019, 47(10): 766-83.
- [2] 魏小红, 刘文娟, 陈立颖, 等. 急性心肌梗死合并心源性休克患者急诊冠脉介入术后院内死亡危险因素分析[J]. 中华急诊医学杂志, 2019, 28(5): 619-624.
- [3] 夏玉琴, 琚爱蓉. 急性心肌梗死合并心源性休克患者经皮冠脉介入术的护理研究[J]. 现代中西医结合杂志, 2019, 28(12): 1354-1357.
- [4] 陈俊, 潘展亮, 王永祥, 等. 急性心肌梗死合并心源性休克患者的经皮机械循环支持研究进展[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2023, 15(3): 375-378.
- [5] 李云望, 吴辉, 刘滴. 急性心肌梗死合并心源性休克诊治进展[J]. 临床心血管病杂志, 2020, 36(8): 692-695.
- [6] 屈文静, 卢安东, 潘展亮, 等. 体外膜肺氧合治疗急性心肌梗死合并心源性休克的研究进展[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2023, 15(2): 251-253, 256.
- [7] 周陈琛, 钟文婷, 刘巍, 等. 主动脉内球囊反搏术对行经皮冠状动脉介入术AMI合并CS患者的影响及术后院内死亡的危险因素分析[J]. 现代生物医学进展, 2023, 23(1): 58-63.
- [8] 张华忠, 武澎, 陈旭峰, 等. 体外膜肺氧合治疗急性心肌梗死合并心源性休克的临床研究[J]. 中华急诊医学杂志, 2021, 30(9): 1058-1063.
- [9] 芮子微, 戴东普, 郭影影, 等. 主动脉内球囊反搏联合体外膜肺氧合对于急性心肌梗死合并心源性休克患者的疗效及相关影响因素分析[J]. 中国全科医学, 2022, 25(21): 2597-2604.
- [10] 陈会娟, 孟树萍, 胡延磊, 等. 主动脉内球囊反搏联合体外膜肺氧合治疗心脏手术后难治性心源性休克疗效观察[J]. 新乡医学院学报, 2021, 38(11): 1037-1042, 1047.

(收稿日期: 2023-08-25)

(校对编辑: 姚丽娜)