

• 病例报告 •

早期移植物功能障碍患者行体外膜肺氧合支持再次心脏移植 1 例的护理

郭漳彬, 卫建华, 翁峰霞, 桑明, 陈小艳, 张萍

(浙江大学医学院附属第一医院 外科监护室, 浙江 杭州 310009)

【摘要】 总结了 1 例早期移植物功能障碍患者在接受体外膜肺氧合(extracorporeal membrane oxygenation, ECMO)支持后再次进行心脏移植的护理经验。护理要点包括:在移植物功能障碍期间,协同管理大循环与微循环,严格执行 ECMO 转运安全核查,并精准调控出凝血平衡,确保患者血流动力学稳定与治疗安全;再次移植后,通过渐进式呼吸训练、分阶段康复以及个体化营养支持,促进患者功能恢复,同时加强免疫抑制管理与感染防控,构建“患者-置管部位-环境”三维防护屏障。经积极救治与精心护理,患者在 ICU 住院 45 d 后顺利转入普通病房,术后第 169 天康复出院。

【关键词】 早期移植物功能障碍;体外膜肺氧合;心脏移植;护理;病例报告

doi: 10.3969/j.issn.2097-1826.2025.11.026

【中图分类号】 R473.6 【文献标识码】 A 【文章编号】 2097-1826(2025)11-0109-04

Nursing Care in a Re-transplantation Supported by Extracorporeal Membrane Oxygenation Among a Patient with Early Allograft Dysfunction

GUO Zhangbin, WEI Jianhua, WENG Fengxia, SANG Ming, CHEN Xiaoyan, ZHANG Ping (Surgical Intensive Care Unit, The First Affiliated Hospital, Zhejiang University School of Medicine, Hangzhou 310009, Zhejiang Province, China)

Corresponding author: WEI Jianhua, Tel: 0571-87236263

【Abstract】 The nursing experience of a patient with early allograft dysfunction (EAD) who underwent a heart re-transplantation supported by extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) was summarized. Key nursing care points in the graft dysfunction phase included implementing coordinated management of systemic and microcirculation, conducting ECMO transport safety checks, and precisely regulating the coagulation-anticoagulation balance to maintain hemodynamic stability and ensure treatment safety. Key nursing care points after the re-transplantation phase included promoting functional recovery through progressive respiratory training, phased rehabilitation, and individualized nutritional support, while reinforcing immunosuppressive management and infection control to establish a three-dimensional protective barrier of patient-catheter site-environment. After active treatment and meticulous care, the patient was successfully transferred to a regular ward after 45 days in the ICU and was discharged on the 169th day after the operation.

【Key words】 early allograft dysfunction; extracorporeal membrane oxygenation; heart transplantation; nursing care; case report

[Mil Nurs, 2025, 42(11): 109-112]

心脏移植是治疗终末期心力衰竭的最佳方法^[1]。早期移植物功能障碍(early allograft dysfunction, EAD)是指在心脏移植术后 24~72 h 内发生的,以再灌注后心功能不全为主要表现的急性心肌功能障碍,其病死率高达 30%^[2]。EAD 可能导致顽固性循环衰竭,需要大剂量血管活性药物或机械循环辅助支持^[2-3]。体外膜肺氧合(extracorporeal

membrane oxygenation, ECMO)是救治 EAD 的重要手段,但部分患者因移植心脏恢复不良,仍需再次进行心脏移植^[4]。然而,ECMO 的高风险因素,如出凝血失衡,以及 EAD 引起的血流动力学不稳定,会使短期内再次移植的围术期死亡风险增加 60%^[5],从而显著增加护理难度。现有的护理经验主要集中在基础循环管理、出血和感染防控等方面^[4],而对于 ECMO 支持期间的高风险环节管理、大循环与微循环的协同管理、营养支持、呼吸与康复锻炼等整合性护理策略的探讨尚不充分。2024 年 4 月,本科室收治了 1 例 EAD 并行 ECMO 支持后

【收稿日期】 2025-7-21 【修回日期】 2025-9-30

【基金项目】 浙江省医药卫生科技计划(2025KY794)

【作者简介】 郭漳彬,本科,护师,电话:0571-87236263

【通信作者】 卫建华,电话:0571-87236263

再次进行心脏移植的患者,经过精心的治疗与护理,患者顺利转入普通病房。现将相关护理经验总结如下。

1 临床资料

1.1 一般资料 患者为男性,32岁,因“先天性心脏病、两次心脏手术史及全身乏力5年”于2024年4月入院治疗。入院时超声心动图检查结果显示:左心室射血分数(left ventricular ejection fraction, LVEF)仅为25%,全心显著增大,右心室收缩功能明显减退,并伴有重度三尖瓣关闭不全。据此诊断为终末期心力衰竭,符合心脏移植手术指征。

1.2 治疗过程及转归 患者于2024年4月22日接受首次心脏移植。术中因气管瘢痕狭窄,气管插管困难,行气管切开建立人工气道,为维持血流动力学稳定,术中予以ECMO支持,术后携ECMO转入ICU。术后当天,患者血压降至69/30 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),血乳酸高达18 mmol/L,引流管引出暗血性液体2000 mL,活化部分凝血活酶时间(activated partial thromboplastin time, APTT)超过150 s,故予以肾上腺素和亚甲蓝等维持循环,同时进行液体复苏、输注血液制品,补充凝血因子及血小板纠正凝血功能紊乱。术后第2天,因急性肾衰竭接受连续性肾脏替代治疗(continuous renal replacement therapy, CRRT)。术后第3天,结合心电图、肌钙蛋白(>50 ng/mL)、磷酸肌酸激酶(1532 U/L)等指标,诊断为心肌梗塞合并EAD,在ECMO辅助下外出行冠状动脉CT血管成像及“经皮冠状动脉介入治疗术(percutaneous coronary intervention, PCI)”。术后第10天撤离ECMO,术后第27天复查冠状动脉CT血管成像显示:左主干远端狭窄30%,左前降支近段完全闭塞,左回旋支近段扭曲伴狭窄60%。遂再次行PCI治疗。术后第32天,心脏超声检查显示全心功能减退,LVEF为30%,进行再次心脏移植术,术后循环渐趋稳定。再次移植术后第3天起分阶段康复训练,第5天开始渐进式呼吸功能训练,第11天撤离机械通气改为经气管切开导管高流量氧疗,第12天转至普通病房继续治疗。

2 护理

2.1 移植物功能障碍期的护理

2.1.1 协同管理大循环与微循环,维持组织灌注 心脏移植术后EAD患者因移植心脏功能未完全恢复,易出现大循环灌注不足及微循环障碍^[1],多发生于术后72 h内,表现为顽固性低血压、组织低灌注及乳酸酸中毒,若未及时纠正,可进展为多器官功能衰竭。本例患者首次心脏移植术后,在ECMO支持

下呈现低血压(69/30 mmHg)、低中心静脉压(central venous pressure, CVP)5~9 mmHg,血乳酸高达18 mmol/L,肢端发凉、皮肤花斑评分^[6]2分、毛细血管再充盈时间>4 s、饱和度灌注指数0.3。因此,护理团队将循环管理的重点放在大循环与微循环协同管理上。具体护理要点如下。(1)循环功能障碍早期识别与干预:护士持续监测患者心率、血压、CVP变化,每4 h进行微循环评估,包括皮肤花斑评分、毛细血管再充盈时间、灌注指数。按医嘱使用去甲肾上腺素及亚甲蓝等药物提升血管张力,并监测血流动力学反应。使用温毯机保暖,改善末梢皮肤湿冷。术后第4天,患者心率维持在89~105次/min、血压104~119/61~77 mmHg、CVP 7~12 mmHg、乳酸1.4~1.9 mmol/L、肢端皮温正常、皮肤花斑评分1分、饱和度灌注指数1.3、毛细血管再充盈时间<4 s。(2)容量反应性动态评估与精准液体复苏:护士通过持续评估患者容量变化,术后当天发现患者ECMO血流量仅有1.67 L/min且管路抖动明显,结合血压和CVP偏低,判断有效循环血容量严重不足。护士遵医嘱立即启动液体复苏方案,输注红细胞5 U、执行液体复苏(晶体液2500 mL+胶体液1500 mL),同时予咪达唑仑与瑞芬太尼镇静镇痛,降低心肌耗氧。复苏后ECMO流量提升至2.55 L/min,血压恢复至100~110/58~62 mmHg,循环显著改善。

2.1.2 ECMO支持期间高风险环节的管理,确保运行及转运安全 携带ECMO转运过程复杂、风险高,严重不良事件发生率约20%~30%,威胁患者生命安全,因此确保安全高效转运至关重要^[7]。本例患者在首次移植术后第3天,携带ECMO外出两次,完成冠状动脉CT及PCI治疗。为保障转运安全,护理团队主导制订转运预案(见图1):转运团队由主管医生、ECMO专科护士、责任护士、呼吸治疗师等组成,用自制核查单全流程管理。具体措施如下:(1)转运前核对,执行双人核查,确保设备电量充足,氧气钢瓶压力>10 MPa,手摇泵功能正常,固定导管,带足药物,充分镇静镇痛,清理气道,停用肠内营养改胃肠减压;(2)转运路线,护士提前规划,协调使用专用电梯;(3)转运中监护,ECMO专科护士负责设备运行与管路安全,责任护士监测生命体征与用药,呼吸治疗师负责气道管理,主管医生统筹决策;(4)转运后核查,到达后连接设备电源及气源,转移患者并确认管路,检查中密切监测各项生命体征、ECMO运行情况、机械通气参数和镇静深度。结束后按相同流程安全返回,全面评估设备与病情,记录转运过程中的特殊事件,完成闭环管理。本例患者

两次转运(单程 10~11 min)均顺利完成,未发生不良事件。转运期间,患者生命体征及 ECMO 参数保持稳定(心率 100~105 次/min,血压 91~102/65~68 mmHg,呼吸 12 次/min,ECMO 流量 3.3~3.4 L/min)。

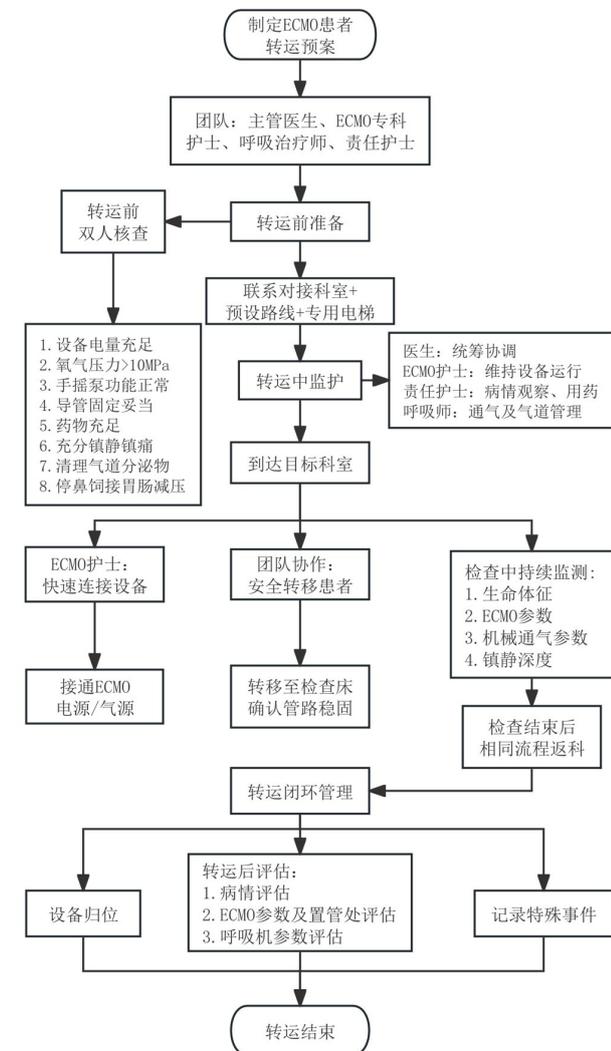


图 1 ECMO 转运预案流程图

2.1.3 精准调控出凝血指标,预防出血及血栓形成
心脏移植围手术期常因生理状态、手术及体外循环等因素导致出血和凝血障碍^[8]。本例患者移植术后当天引出 2000 mL 暗血性液体,APTT>150 s,激活全凝固时间(activated clotting time of whole blood,ACT) 221 s,血红蛋白下降至 49 g/L。在 ECMO+CRRT 支持期间,患者凝血功能严重障碍且合并心肌梗塞。因此,加强术后血栓和出血风险的监测,及时调整抗凝药物剂量至关重要。本例患者采用磺达肝癸钠抗凝方案,具体护理要点如下。(1)出凝血监测:责任护士精准记录引流量,追踪血红蛋白变化,预判术后活动性出血风险;每 4 h 测定

ACT 及凝血功能,设定抗凝目标 ACT 160~180 s,APTT 40~60 s,动态调节磺达肝癸钠剂量并预警风险。(2)抗凝治疗风险管控与精准执行:抗凝期间,护士每小时监测患者皮肤黏膜、呕血黑便等出血征象,监测尿色、肤色、异形红细胞、总胆红素及 CRRT 废液色以警惕溶血;及时输注红细胞、血浆、人纤维蛋白原、凝血酶原复合物等物质。患者抗凝期间未出现严重出血或血栓,出血量控制在 500 mL/d,ACT、APTT 均维持于目标范围,血红蛋白稳定在 63~70 g/L。

2.2 再次心脏移植术后的护理

2.2.1 实施渐进式呼吸训练,促使尽早撤除呼吸机

本例患者因长期机械通气和再次移植创伤,面临呼吸肌萎缩、呼吸机依赖及撤机失败风险。研究^[9]表明,循环稳定患者应尽早进行呼吸评估,及时撤机以改善预后,避免机械通气并发症及循环紊乱的发生。具体护理措施如下:(1)撤机前训练:再次移植术后第 3 天,进行膈肌电刺激,刺激强度为 8 mA,频率为 30 Hz,开展床旁功率自行车训练;第 5 天,将通气模式调整为压力支持模式,压力支持水平设为 6~12 cmH₂O(1 cmH₂O=0.098 kPa)。反复训练后,第 10 天超声检查显示患者膈肌厚度增加 0.4 mm,活动度提升至 4 mm,且无不适症状。(2)撤机时评估:再次移植术后第 11 天,护士进行撤机前多参数评估,包括监测动脉血气、清除气道分泌物、评估快速浅呼吸指数、测量最大吸气负压等。撤机前患者氧合指数为 403 mmHg,快速浅呼吸指数为 53.19~85.19 次/(min·L),预测撤机失败的临界值为 105 次/(min·L)^[10],最大吸气负压为 -21 cmH₂O,表明患者呼吸肌功能正常。综合评估后,护理团队与医疗组确认患者具备撤机条件并成功撤机。(3)撤机后管理:撤机后,护士将患者的氧疗方式改为经气管切开导管高流量氧疗,氧浓度为 30%、流量为 40 L/min。撤机 30 min 后,动脉血气分析显示患者氧合指数提升至 493 mmHg,无不耐受现象。

2.2.2 提供个性化营养支持,满足患者机体需求
心脏移植术后,约 10%~20%的收缩性心力衰竭患者可能出现恶病质和少肌症,因此美国心力衰竭协会建议术后应尽早启动肠内营养,包括 ECMO 患者^[1]。本例患者术后鼻胃管引出血性液体,胃液隐血检测呈强阳性,考虑术后使用大剂量血管活性药物及大量出血易导致胃肠黏膜损伤。营养科会诊后,护理团队采用“营养风险筛查(nutrition risk screening 2002,NRS 2002)^[11]-营养状况评估-干预”模式进行管理,制订个性化营养方案。术后患者

NRS 2002 评分为 7 分,因此做出以下调整:(1)消化道出血预防性营养支持,初始阶段,护士评估患者存在消化道出血风险,遵医嘱鼻饲 5%葡萄糖氯化钠溶液 500 mL,并辅以凝血酶冻干粉止血;(2)肠内营养阶梯化护理管理,患者循环稳定、胃液颜色改善后,启动短肽类肠内营养支持,初始速度为 20 mL/h,经评估后喂养速度逐步增加至 60 mL/h,肠内营养剂量增至 1000 mL/d,护理团队每日床旁超声监测胃排空量;(3)再次移植后营养强化管理,再次移植后,采用高蛋白、高维生素、高纤维素食,肠内营养剂量增至 1500 mL/d。通过个性化营养支持,该患者腹内压降至 <12 mmHg,胃排空量 <50 mL,转科至普通病房时白蛋白水平从 29.2 g/L 提升至 39.8 g/L,实现营养治疗精准达标。

2.2.3 采取分阶段康复训练,促进患者功能恢复
心脏康复通过早期、个体化干预,在加速患者功能恢复和降低再住院风险方面至关重要^[12]。本例患者术前心功能衰竭,全身乏力 5 年,活动耐力差,且心脏移植术后长期卧床致骨骼肌萎缩及功能衰退,再次移植后活动耐力进一步下降,延缓康复进程。针对该患者,护理团队主导组建了涵盖 ICU、呼吸治疗科、康复治疗科在内的医护康复团队,根据患者的血流动力学、心功能水平和活动耐受度,制订了分阶段康复训练方案:(1)康复早期(再次移植术后第 3~6 天),患者肌力为 I~II 级,护士对其进行被动关节活动度训练,15 min/次,2 次/d。训练结束后,衔接床旁功率自行车进行被动踩车运动,被动速度为 10~20 m/min,20 min/次;(2)康复中期(再次移植术后第 6~8 天),护理团队主导实施主-被动活动结合的康复训练。被动训练后,康复团队使用床上功能椅(ZL201721098118.8)协助患者坐起 30 min/次;(3)康复后期(再次移植术后第 8~11 天),以主动活动为主,指导患者使用弹力带和智能握力器进行双上肢训练;功率自行车改为主动运动,阻力水平设置为 10 N·m,20 min/次;踩车结束后协助患者床旁站起原地踏步 5 min/次。康复训练全程由医护康复团队指导与监护,确保患者安全。经过分阶段康复训练,患者肌力由训练前的 II 级恢复至 IV 级,转科前已能站立并进行原地踏步 5~10 min。

2.2.4 加强免疫抑制药物及感染管理,避免移植相关并发症
免疫抑制方案的选择依然是心脏移植受者管理中的关键环节^[13]。目前,临床上尚未明确再次心脏移植患者的免疫抑制方案,首次心脏移植术后大剂量激素与免疫抑制剂的使用易增加感染风险。本例患者再次移植术后属高危人群,排异反应及感染的风险显著升高,具体护理措施如下。(1)免

疫抑制治疗护理执行:采用他克莫司、吗替麦考酚酯和甲泼尼龙的三联免疫抑制方案,护士精准执行药学监护方案,包括使用抗排异药物前后 1 h 禁食禁饮、服药前 30 min 采血送检以监测血药浓度、根据医嘱及血药浓度个性化给药、系统性监测排异反应。(2)感染防控:护理团队主导防护策略,包括严格执行层流单间病房保护性隔离及专人责任制护理、深静脉穿刺处使用 2%葡萄糖氯己定敷贴、使用 2%葡萄糖氯己定湿巾全身擦浴,每班次使用消毒湿巾擦拭仪器设备,构建“患者-置管部位-环境”的三维防护屏障。通过上述精准护理干预,本例患者再次移植后未发生排异反应,感染相关指标保持正常,痰培养未检出细菌或真菌。

【参考文献】

- [1] NESSELER N, MANSOUR A, CHOLLEY B, et al. Perioperative management of heart transplantation: a clinical review[J]. *Anesthesiology*, 2023, 139(4): 493-510.
- [2] KOBASHIGAWA J, ZUCKERMANN A, MACDONALD P, et al. Report from a consensus conference on primary graft dysfunction after cardiac transplantation[J]. *J Heart Lung Transplant*, 2014, 33(4): 327-340.
- [3] SETTEPANI F, PEDRAZZINI G L, OLIVIERI G M, et al. Long-term effects of primary graft dysfunction after heart transplantation[J]. *J Card Surg*, 2022, 37(5): 1290-1298.
- [4] 肖欢, 杨林杰, 徐芬, 等. 1 例重度原发性移植植物功能丧失再次心脏移植患者的护理[J]. *护理学杂志*, 2022, 37(17): 40-42.
- [5] MILLER R J H, CLARKE B A, HOWLETT J G, et al. Outcomes in patients undergoing cardiac retransplantation: a propensity matched cohort analysis of the UNOS registry[J]. *J Heart Lung Transplant*, 2019, 38(10): 1067-1074.
- [6] HARIRI G, JOFFRE J, LEBLANC G, et al. Narrative review: clinical assessment of peripheral tissue perfusion in septic shock [J/OL]. [2025-03-26]. <https://doi.org/10.1186/s13613-019-0511-1>. DOI: 10.1186/s13613-019-0511-1.
- [7] 余安琪, 邓娟, 周欣宇, 等. 体外膜肺氧合支持下患者院际转运安全管理的最佳证据总结[J]. *中华护理杂志*, 2023, 58(10): 1245-1252.
- [8] 臧素华, 张新. 心脏移植围术期的出凝血管理[J]. *实用器官移植电子杂志*, 2021, 9(5): 407-410.
- [9] DOLINAY T, HSU L, MALLER A, et al. Ventilator Weaning in prolonged mechanical ventilation—a narrative review [J/OL]. [2025-03-26]. <https://doi.org/10.3390/jcm13071909>. DOI: 10.3390/jcm13071909.
- [10] 鞠儒锦, 周嘉玲, 郭卫玲. 基于 RSBI 的无创通气患者撤机预测模型的决策曲线分析[J]. *中国处方药*, 2023, 21(11): 7-11.
- [11] KONDRUP J, ALLISON SP, ELIA M, et al. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002[J]. *Clin Nutr*, 2003, 22(4): 415-421.
- [12] 杨莹, 熊晓云, 魏雯婷, 等. 经皮冠状动脉介入治疗术后患者运动康复依从性的研究进展[J]. *军事护理*, 2023, 40(11): 19-22.
- [13] 陈良万, 李虔桢, 戴小福, 等. 心脏移植的发展现状和新挑战[J]. *器官移植*, 2023, 14(1): 31-41.

(本文编辑: 刘于晶)