

# 1 例 ECMO 救治 ICIs 相关性心肌炎致持续电风暴患者的护理

白 远, 王 晶, 林雪婷, 黄鹏月, 林春喜\*

中山大学附属第一医院 广东广州

**【摘要】**总结 1 例体外膜肺氧合 (ECMO) 救治免疫检查点抑制剂 (ICIs) 相关性心肌炎致持续电风暴患者的护理。护理要点: 组建多学科应急小组, 明确分工; 及时除颤, 配合药物治疗维持心率, 全程心电监护, 启动静脉-动脉体外膜肺氧合 (VA-ECMO); 做好血浆置换与连续性肾脏替代治疗 (CRRT) 护理, 预防有创操作感染; ECMO 运行时, 实施个性化抗凝管理, 防控感染, 并提供营养支持与心理支持。经过治疗与精细护理, 患者入院 23 天后出院。

**【关键词】**体外膜肺氧合; 免疫检查点抑制剂; 心肌炎; 电风暴

**【收稿日期】**2025 年 9 月 14 日

**【出刊日期】**2025 年 10 月 24 日

**【DOI】**10.12208/j.ijnr.20250523

## Nursing care of a patient with persistent electrical storm caused by ICIs-related myocarditis treated with ECMO: A case report

Yuan Bai, Jing Wang, Xueting Lin, Pengyue Huang, Chunxi Lin\*

The First Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University, Guangzhou, Guangdong

**【Abstract】** Summarize the nursing care of a patient with persistent electrical storm caused by immune checkpoint inhibitors(ICIs)-related myocarditis treated by extracorporeal membrane oxygenation(ECMO). Key points of nursing: Form a multi-disciplinary emergency response team and clearly define responsibilities. Timely defibrillation, combined with drug treatment to maintain heart rate, full-course electrocardiogram monitoring, and initiation of VA-ECMO. Ensure proper plasma exchange and continuous renal replacement therapy(CRRT) care to prevent infections from invasive procedures. During the operation of ECMO, personalized anticoagulation management is implemented to prevent and control infections, and nutritional and psychological support is provided.

**【Keywords】** Extracorporeal membrane oxygenation; Immune checkpoint inhibitors; Myocarditis; Electrical storm

免疫检查点抑制剂 (Immune Checkpoint Inhibitors, ICIs) 是目前用于治疗肿瘤的有效手段, 其主要作用是激活并增强免疫细胞对肿瘤细胞的杀伤能力, 在黑色素瘤、皮肤鳞状细胞癌、肝癌等多种恶性肿瘤中疗效显著, 极大地改善了患者生存预后<sup>[1]</sup>。然而, ICIs 介导的免疫可能导致免疫相关不良事件 (irAEs) 发生, 其中 ICIs 相关性心肌炎虽发生率低但因其进展迅速, 已成为致死率最高的 irAEs 之一<sup>[2]</sup>。电风暴, 是一种在 24h 内发生 2 次或以上室性心律失常的临床症候群, 起病急, 危害患者生命, 一旦发作需立即启动电复律、除颤等紧急干预<sup>[3]</sup>。若与 ICIs 相关性心肌炎同时发生, 临床救治难度极大。体外膜肺氧合 (Extracorporeal

Membrane Oxygenation, ECMO) 技术作为体外生命支持的主要手段, 可通过暂时代替心肺功能, 为严重心功能障碍患者争取心肌修复与病情逆转的时间, 已成为抢救难治性心律失常、心源性休克的关键技术<sup>[4]</sup>。2023 年 6 月 5 日, 我院收治 1 例皮肤癌患者, 在 ICIs 化疗期间引发暴发性心肌炎 (Fulminant Myocarditis, FM) 并伴有电风暴, 通过静脉-动脉体外膜肺氧合 (VA-ECMO) 及电除颤成功将其抢救, 临床预后良好, 现将护理总结如下。

### 1 临床资料

#### 1.1 病例介绍

患者, 女, 46 岁, 主因“胸闷 3 天”于 2023 年 6

\*通讯作者: 林春喜

月 5 日入院。入院 3d 前无明显诱因出现运动后胸闷, 表现为胸骨后及心前区紧缩感, 持续数分钟, 休息后可以逐渐缓解, 伴乏力、头晕、黑矇, 无晕厥, 无伴胸痛、大汗淋漓, 无畏寒、发热, 无恶心、呕吐。查心电图示: 频发室性早搏伴短阵室速, 广泛导联 ST 段抬高, 广泛导联低电压(18 导, 急诊第一份心电图, 起病第 3d)。4 年前外院诊断皮肤鳞状细胞癌, 目前 cTxN3M1a IV 期, 伴多发淋巴结转移。于 3 月 31 日、4 月 21 日和 5 月 13 日在外院行 TCb(紫杉醇+卡铂+贝伐单抗)化疗+替雷利珠单抗免疫治疗三程, 拟 6 月 6 日行第四次化疗+免疫治疗。否认患有高血压、糖尿病、冠心病。无吸烟、饮酒等不良嗜好。肺部查体: 双肺呼吸音清, 双肺底可闻及少量湿性啰音。心脏查体: 心前区未触及震颤, 叩诊心界不大, 听诊心率: 82 次/分, 律不齐, 可闻及早搏, 第 1、第 2 心音适中, 未闻及额外心音, 各瓣膜听诊区未闻及杂音, 无心包摩擦音。双下肢轻度水肿。超声描述: 左心室(舒张末)47mm, LVEF 35%, LVEF 36%。左室壁基底段运动尚可, 余室壁运动普遍减低。超声多普勒: 主动脉瓣可探及舒张期轻微反流; 三尖瓣可探及收缩期轻-中度反流。辅助检查: 心肌标志物: CK-MB 79.50ng/mL, hsTnT-T 2.32ng/mL, MYO 341ng/mL, NT-proBNP 3974pg/mL; 肝功能、血脂: ALT 85U/L, AST 184U/L, LDH 615U/L, 总胆固醇 2.6mmol/L。初步诊断: 急性 ST 段抬高型心肌梗死; 免疫检查点抑制剂相关性心肌炎; 急性心力衰竭; 心律失常; 皮肤鳞状细胞癌(cTxN3M1a IV 期); 中度贫血; 肝功能异常。

## 1.2 治疗及转归

收入我院心内科普通病房, 予阿司匹林、氯吡格雷、阿托伐他汀、依折麦布、阿利西尤单抗、比索洛尔等药物治疗。6 月 7 日, 患者出现突发意识丧失, 心监示室性心动过速, 立即予胸外按压, 利多卡因静推、去甲肾上腺素升压, 患者恢复意识, 室速终止, 仍有频发室性早搏伴短阵室速, 血压 96/64mmHg, 转入 CCU 进一步治疗。仍反复室速, 乳酸进行性升高(>15mmol/L), 大剂量血管活性药物(去甲肾上腺素 1.6μg/kg/min)持续泵注下血压 82/63mmHg。予以补钾、补镁, 利多卡因(100mg iv 负荷后 1mg/min iv 泵)、美托洛尔注射液(2mg iv), 予多次电除颤、电复律。6 月 7 日晚, 持续室性心动过速。6 月 8 日凌晨实行抢救, 生命支持: 行床旁 VA-ECMO 植入(右侧股静脉-股动脉, 转速: 4610, 血流量: 4.1Lpm), 气管插管接呼吸机辅助通气; 血管活性药: 去甲肾上腺素、多巴胺、间羟胺、

抗心律失常: 补钾、补镁、补钙, 利多卡因(1mg/min iv 泵), 电复律、电除颤。上午昏迷, 加用胺碘酮注射液。纠正诊断: 1、急性心力衰竭: 免疫检查点抑制剂相关心肌炎、心室电风暴、心源性休克、心功能 IV 级; 2、皮肤鳞状细胞癌(cTxN3M1a IV 期, 化疗+免疫治疗后); 3、多器官功能障碍综合征(心、肝、肾); 4、轻度贫血; 5、血小板减少。6 月 15 日, 窦性心律, 广泛导联低电压, ST 段回落。6 月 22 日, 神清, 转至心内科普通病房。予以激素: 美卓乐、美罗培南、万古霉素等治疗。隔天采用连续性肾脏替代治疗(Continuous Renal Replacement Therapy, CRRT)、营养心肌、护肝、护胃、补充血制品、升板、营养支持。6 月 25 日, 超声提示: 右房右室增大; 三尖瓣关闭不全(中度); 左心室收缩及舒张功能正常; 右心室收缩功能减低。6 月 28 日出院, 回当地医院继续治疗。出院 1 月后随访: 精神可, 无胸闷、胸痛。

## 2 护理内容

### 2.1 急救护理

①建立应急小组: 包括 CCU 重症医师、专科护士、体循中心医师、体循护士、麻醉科医师。明确分工, ECMO 专科护士负责 VA-ECMO 管路维护与参数监测, 心内科护士专注心电监护与心律失常干预, 肿瘤科护士协同评估 ICI 相关不良反应, 呼吸治疗师管理呼吸支持设备。ICI 相关心肌炎外在临床表型多样, 可从无症状、轻微症状、明显症状延伸至暴发性心肌炎<sup>[5]</sup>。发病初期多缺乏特异性, 常被忽视, 若患者接受 ICI 治疗期间出现胸闷、呼吸困难等情况, 需重点考虑免疫相关性心肌炎的可能性<sup>[6]</sup>。若患者病情不稳定、生命体征波动, 立即组织多学科团队会诊, 协同开展诊治工作。本例患者经风湿免疫科与肿瘤科会诊后, 一致认为心肌损害为免疫药物治疗相关的不良反应, 故暂缓 ICI 治疗, 直至心肌炎诊断排除。②应急预案: 提前备好除颤仪, 置于床旁, 每日检测电量与电极片、临时起搏器、抢救药品及 ECMO 备用管路, 确保突发情况时 1min 内启动抢救。

### 2.2 电风暴监测与护理

#### 2.2.1 电风暴监测

本例患者入院第 3d, 心监示室速, 立即予胸外按压, 利多卡因静推、去甲肾上腺素升压。后续仍有频发室性早搏伴短阵室速, 予以患者 ECMO 支持后室速室颤仍反复发作。针对电风暴的管理, 要点在于尽早识别与及时纠正室性心律失常, 消除各类诱发因素<sup>[7]</sup>。电风暴的诱发因素虽不明确, 但某些诱发因素是可以规避

的, 如电解质紊乱、Q-T 间期延长等<sup>[8]</sup>。①心电监护: 床旁备好除颤仪、抢救车等急救设备。24h 专人护理, 采用 18 导联床旁心电监护。重点关注室性早搏、ST 段动态变化, 设置心律失常报警阈值(如室速心率>150 次/分), 若出现室性早搏、阵发性室性心动过速等异常, 立即同步心电图并上报医生。②电解质监测: 设立电解质阈值, 包括血钾 4~4.5mmol/L、血镁 0.75~1.25mmol/L、血钠 136~145mmol/L, 避免低血钾、血镁诱发心律失常。若指标异常, 通过 CRRT 置换液或静脉泵入补钾、补镁。③心肌损伤: 每日检测肌钙蛋白、B 型利钠肽, 若肌钙蛋白提升, 提示心肌损伤加重, 需警惕电风暴复发风险。

### 2.2.2 电风暴护理

面对本例患者难复律的情况, 医护团队采用双向波除颤+药物协同+ECMO 辅助的方案, 进行了 72 次电除颤和长时间 ECMO 支持, 在持续电风暴 52h 后室速停止。在出现电风暴时, 尽快进行电除颤是恢复血流动力学稳定的首要措施, 越早越好。①紧急处置: 当心电监护提示室颤/室速(心率>180 次/分)时, 应急团队配合急救。护理人员立即呼喊, 同时判断患者意识。医护人员立即予双向波电除颤, 除颤后立即行胸外按压(频率 100-120 次/分, 深度 5-6cm), 直至恢复窦性心律。行气管插管, 必要时使用呼吸机辅助呼吸。建立 2 条静脉通路, 保证用药有效。②药物维持: 建立专用静脉通路输注去甲肾上腺素等药物。恢复窦性心律后, 静脉泵入胺碘酮, 每小时观察心律变化, 若出现心动过缓(心率<50 次/分), 及时告知医生调整剂量, 避免药物性心律失常。③ECMO 辅助: 妥善固定 ECMO 管路, 每日更换穿刺点无菌敷料, 观察穿刺点有无渗血、红肿, 遵医嘱调节血流量、氧浓度。每小时记录 ECMO 转速、血流量、氧合器出口压力等。④后续监护: 电风暴缓解后, 持续监测 24h 心律, 每 1h 记录心率、心律及血压, 同时记录患者意识、瞳孔等, 评估脑灌注情况, 避免因反复心律失常导致脑缺氧。每日为患者更换电极片, 期间观察粘贴部位皮肤状况, 有无过敏、破损等情况, 维持局部皮肤清洁与完好。

### 2.3 ICI 相关性心肌炎护理

①药物干预: 遵医嘱执行药物治疗, 使用甲泼尼龙(120mg ivdrip Q12H)抑制全身炎症和心肌损伤; 静脉注射免疫球蛋白(0.4g/kg/d, 持续 5d), 中和自身抗体并调节免疫反应; 他克莫司(0.03-0.05 mg/kg/d), 抑制 T 细胞介导的免疫活性。输注中观察有无恶心、呕吐等胃肠道反应及血压波动, 密切监测体温、心率等,

若出现寒战、发热, 及时减慢速度并遵医嘱给予抗过敏药物。②血浆置换术: 本例患者连续 3d 进行 1300mL 血浆的置换, 以清除循环中的检查点抑制剂和炎性细胞因子。治疗前确认血管通路通畅, 备好同型新鲜冰冻血浆并复温至 37℃。治疗中监测血流量、跨膜压, 记录生命体征, 观察血浆颜色, 若出现淡红色提示溶血。③VA-ECMO 运行护理: 联合使用 CRRT, 监测 ECMO 血流量、氧合情况及 CRRT 出入量。观察 ECMO 及 CRRT 穿刺点有无渗血、红肿, 严格无菌操作更换敷料。记录患者尿量、血肌酐变化, 评估肾功能恢复情况, 同时关注有无溶血、血栓等并发症, 确保两种设备协同运行。

### 2.4 严重并发症的预防与护理

#### 2.4.1 抗凝管理

ECMO 运行期间患者需要大量肝素抗凝, 抗凝不足可能造成血栓形成, 抗凝过度又会引发出血等并发症。鉴于本例患者需同步接受 CRRT 治疗, 医护团队结合其心脏搏动情况、凝血功能指标及体外管路运行状态, 制定了个性化抗凝方案。采用三重抗凝监测(ATC+APTT+TEG 血栓弹力试图)以优化抗凝效果。关注膜肺颜色变化, 若颜色加深, 提示可能存在凝血倾向, 需及时调整肝素用量。每 4h 查 1 次活化凝血时间(ACT), 将其控制在 180~200s 的目标范围内, 以平衡血栓与出血风险。每日观察患者皮肤黏膜、消化道、呼吸道等有无出血迹象, 同时监测血常规。每日用超声检查 ECMO 离心泵、氧合器和管道有无血栓形成。

#### 2.4.2 感染防控

患者因 ICI 治疗, 且 VA-ECMO、血浆置换、CRRT 导管有创操作较多, 感染风险较高, 需全程采取感染防控措施。将患者安置在单人负压病房, 每日通风, 用含氯消毒剂擦拭床旁设备。所有有创操作, 包括导管冲管、更换敷料、抽血等均严格执行无菌操作。检查 ECMO 血管插管处, 是否红肿、渗血。氧合器更换时, 全程在无菌操作台下进行, 管路连接后用碘伏消毒接口。每日监测体温、血常规(白细胞计数、中性粒细胞比例)、降钙素原, 若出现异常, 及时留取血培养, 排查导管相关血流感染或肺部感染, 同时遵医嘱使用抗生素。医护团队每日评估患者拔管时机, 尽早拔管, 以降低导管相关感染风险。

#### 2.4.3 溶血防控

溶血是 ECMO 治疗常见的并发症之一, 严重时可能导致肾功能不全甚至死亡, ECMO 运行期间应及时预防, 尽早处理。①密切观察: 重点关注血常规、游离

血红蛋白等变化。留意生命体征、尿量情况, 观察尿色是否改变。②紧急干预: 优化 ECMO 运行参数, 减少红细胞机械损伤。若溶血与血流过快有关, 适当降低血流速度。检查循环管路是否有异样, 及时调整管路位置, 必要时更换堵塞的管路或氧合器。动态监测血常规, 维持组织供氧。

### 2.5 康复运动

有效的早期康复运动可明显改善心肌炎行 ECMO 支持治疗病人的心功能与运动耐力, 促进病人尽早康复。帮助患者康复运动时, 应考虑患者心率、血压, 以防增加心脏负担。ECMO 支持期间, 对患者实施被动康复训练, 活动其四肢、关节, 如踝泵运动。在呼吸机通气期间, 指导其进行腹式呼吸, 每日 2 次。患者恢复期间, 协助其自主活动, 如自主进食、穿衣等。运动时, 若出现胸闷、呼吸急促立即停止。遵循结构化的协议以防止 ICU 获得性衰弱并改善功能恢复。本例患者在第 7d 成功脱离 ECMO, 其功能能力显著改善(6min 步行测试距离: 100m)。

### 3 小结

ICIs 所致心脏毒性反应涵盖各类心律失常与心肌炎, 其早期症状常表现为乏力、心悸、气短等, 若病情进一步进展, 可能出现呼吸困难, 甚至发生猝死。研究报道, ICI 导致心肌炎发病率为 0.04%~1.14%, 致死率却高达 46%。本例患者在 ICI 治疗期间出现 FM, 同时引发持续电风暴, 此类情况极为罕见, 护理难度非常高。此外, 密集型操作可能对患者产生局部组织损伤和心理应激, 以及侵入性操作的并发症, 因此必须实施全面的、针对性的治疗与护理, 最大程度减小损伤。经过多方会诊及医护人员动态监测、快速给予决策, 第一时间进行除颤, 患者及时脱离生命危险。ECMO 运行过程中, 全程监测、护理及相关并发症的防控保证了患者的安全, 后续精细护理与心理疏导增强了患者的信心, 使患者成功出院。

### 参考文献

- [1] 王妍, 陈慧勇, 林瑾仪, 等. 免疫检查点抑制剂相关心肌炎临床诊疗实施建议[J]. 中国临床医学, 2023, 30(2): 368-390.
- [2] Zhuang Y, An Q, Wang F, et al. The role of circulating biomarkers in predicting the 30-day mortality of immune checkpoint inhibitors-related myocarditis: a retrospective cohort study[J]. Intern Emerg Med, 2024, 19(2): 377-389.
- [3] 沈菲, 杨芳, 华雨, 等. 1 例重症爆发性心肌炎发生电风暴及应用体外膜肺氧合的护理报告[J]. 护理实践与研究, 2021, 18(12): 1893-1895.
- [4] 张豪, 王艳玲, 范振兴, 等. ECMO 联合 IABP、CRRT 成功救治爆发性心肌炎合并心脏电风暴 1 例[J]. 临床心血管病杂志, 2024, 40(12): 1032-1034.
- [5] 赵玉英, 宫智, 郭晓影, 等. 表现为双向性室性心动过速的免疫检查点抑制剂相关性心肌炎一例[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2023, 25(12): 1389-1390.
- [6] He W, Zhou L, Xu K, et al. Immunopathogenesis and immunomodulatory therapy for myocarditis[J]. Sci China Life Sci, 2023, 66(9): 2112-2137.
- [7] 施姣姣, 吴楠, 陈红武, 等. 急性心肌梗死后电风暴诊治二例[J]. 中国循环杂志, 2023, 38(10): 1075-1078.
- [8] 刘丹丹, 孙君香, 张俊, 等. 1 例心脏手术后突发电风暴患者行星状神经节阻滞术的护理[J]. 中华护理杂志, 2024, 59(22): 2781-2784.

版权声明: ©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS