

# 静脉-动脉体外膜肺氧合撤机过程中血管相关并发症的防治分析

孔祥耀, 吴泽涛

【关键词】 静脉-动脉体外膜肺氧合; 缝合器; 血管并发症

doi:10.3969/j.issn.1671-0800.2025.05.023

【中图分类号】 R654.1 【文献标志码】 A 【文章编号】 1671-0800(2025)05-0525-04

体外膜肺氧合(extracorporeal membrane oxygenation, ECMO)技术是一种对常规治疗难以纠正的呼吸和(或)循环衰竭患者提供稳定、持续、有效的氧供和循环血量支持的高级心肺辅助技术<sup>[1]</sup>。其适应证包括心源性休克、器官移植围手术期循环支持、急性中毒及急性呼吸窘迫综合征等。静脉-静脉(veno-venous, V-V) ECMO 通常用于辅助救治呼吸衰竭, 而静脉-动脉(veno-arterial, V-A) ECMO 通常用于辅助救治循环衰竭。因 ECMO 技术的使用不受场地的限制, 经皮置入简易, 越来越多的危重症患者从中获益<sup>[2]</sup>, 但由于 ECMO 技术较常规体外循环复杂、血管内植入导管直径较大及维持使用时间久等因素, 其血管并发症的出现率也较高, 尤其是 VA-ECMO。血管相关并发症可直接或间接导致治疗失败甚至导致死亡, 影响临床预后<sup>[3-4]</sup>。宁波市医疗中心李惠利医院 2020 年 1 月至 2024 年 10 月共实施 33 例 VA-ECMO, 其中 11 例患者成功完成置管、治疗、评估后成功撤管。本文回顾性分析该 11 例患者的临床资料, 探讨 ECMO 撤机时血管相关并发症的影响因素及防治措施, 现报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2020 年 1 月至 2024 年 10 月于本院重症监护病房接受 VA-ECMO 救治的危重症患者 33 例。纳入标准: 因不同病因接受并顺利完成 VA-ECMO 置管、治疗、撤机的患者。排除标准: VA-ECMO 维持过程中因各种原因而被动撤机的患者。最终纳入 11 例患者, 其中男 7 例, 女 4 例; 年龄 26 ~

74 岁。本研究获得宁波市医疗中心李惠利医院医学伦理委员会审批(李惠利医院伦审 2024 研第 329 号), 豁免/免除知情同意。

1.2 方法 术区消毒铺巾。停机夹闭动静脉管路, 待患者各项循环指标稳定后, 长钳夹闭动静脉导管, 剪断导管, 动脉导管穿刺, 引入导丝, 固定导丝移除动脉导管, 压迫动脉穿刺点并置入 Abbott Perclose Proglide 血管缝合器进行缝合。如缝合效果满意, 穿刺点予加压包扎, 沙袋压迫 24 h。如仍有大量动脉血涌出, 则置入合适尺寸的鞘管进行临时止血, 于 DSA 室造影确认有无病变并予对应处理。否则切开暴露股总、股浅及股深动脉并予阻断, 撤出鞘管, 肝素 0.9% 氯化钠注射液冲洗血管内壁, 去除无效缝合器线结, 修补并缝合股动脉, 解除动脉阻断, 血运满意后根据情况决定是否留置引流管, 关闭切口, 加压固定。超声定位远端灌注鞘管穿刺点, 拔除股浅动脉鞘管并压迫穿刺点 15 min 后, 加压包扎固定, 沙袋继续压迫 24 h。

1.3 观察指标 记录患者的性别、年龄、主要诊断、植入 VA-ECMO 动静脉导管尺寸、置入深度、维持时长、撤机时缝合动静脉过程、并发症情况及预后。

## 2 结果

11 例患者均接受 VA-ECMO 治疗并顺利脱机, 6 例 VA-ECMO 顺利撤机后最终存活, 5 例撤机后死亡, 见表 1。4 例患者缝合器缝合后顺利脱机, 1 例患者通过压迫止血顺利脱机, 1 例患者因动脉穿刺区域巨大血肿, 经评估后直接行开放手术后成功脱机。5 例患者缝合器缝合失败, 其中 4 例患者中转开放手术后顺利脱机, 1 例患者通过留置鞘管后期压迫止血成功撤机, 见表 2。

4 例通过缝合器缝合顺利脱机的患者中, 2 例使

作者单位: 315040 宁波, 宁波市医疗中心李惠利医院

通信作者: 吴泽涛, Email: 784087753@qq.com

用了 5 把缝合器，缝合过程出现大量失血。病例 6 在缝合过程中大量失血，血压下降，使用大剂量升压药并予积极输血后维持住生命体征。病例 3 在缝合过程中使用 5 把缝合器仍未能有效止血，大量失血出现失血性休克，予输血升压中转开放手术后顺利脱机，但后期仍因大量失血所致的心肌缺血突发心跳骤停死亡。5 例患者在缝合器缝合失败后转为开放手术，均出现了不同程度的并发症，例如大量失血、动脉狭窄闭塞、继发血栓形成等。开放手术见缝合失败的病例均存在缝合点异常，即部分缝合器线结并非位于动脉穿刺点血管壁。中老年患者如病例 2、3、5 可见穿刺区域血管内壁内膜内翻、外膜薄弱甚至撕裂破碎，多发动脉粥样硬化斑块。病例 5 在暴露股动脉后见穿刺点位于股动脉分叉处。1 例患者因上机时反复穿刺动脉致局部巨大血肿，直接行开放手术。

### 3 讨论

目前呼吸和（或）循环衰竭的重症患者可采取

VA-ECMO 技术辅助心肺功能，以渡过病情危重时期<sup>[5-7]</sup>。尽管如此，VA-ECMO 技术最终是否成功除与患者疾病本身严重程度相关外，还体现在诸多技术相关因素及并发症的防治上，其中血管相关并发症尤为重要。VA-ECMO 上机过程需要置入一根动脉导管及一根静脉导管来代替部分或全部心肺功能<sup>[8]</sup>。股动静脉管腔较大，VA-ECMO 鞘管易于导入，且位置表浅，不易痉挛，具有良好的可行性，因此经股动静脉插管为 VA-ECMO 最常见的插管入路<sup>[9]</sup>。

由于接受 VA-ECMO 治疗的患者病情通常较为危急，因此要求尽快上机，导致对穿刺目标血管的评估不足。目前临床上 VA-ECMO 常用的置管方式包括外科切开置管、体表定位下经皮穿刺置管及超声引导下经皮穿刺置管。后者具有迅捷、可视化、高成功率、避免反复穿刺的优势，成功率高达 90%<sup>[10]</sup>。而外科切开置管时间长、切口大及感染风险高，体表定位因无法评估血管条件，增加了穿刺的盲目性和失败率。笔者认为，上机前可通过 B 超行血管评估：

表 1 临床基本信息

病例	性别	年龄(岁)	主要诊断	运行时长(d)	导管尺寸	置管深度	转归
1	男	37	急性心肌梗死	5	右 V:21F;左 A:15F	V:40 cm;A:19 cm	死亡
2	男	66	急性心肌梗死	5	右 V:21F;左 A:15F	V:40 cm;A:20 cm	存活
3	男	72	急性心肌梗死	9	右 V:21F;左 A:17F	V:41 cm;A:20 cm	死亡
4	男	37	急性冠脉综合征	10	左 V:21F;右 A:15F	V:40 cm;A:20 cm	存活
5	男	59	急性心肌梗死	6	右 V:21F;左 A:17F	V:42 cm;A:20 cm	存活
6	女	73	肺栓塞	10	右 V:20F;左 A:15F	V:40 cm;A:20 cm	存活
7	女	26	脓毒血症休克	4	右 V:21F;左 A:15F	V:42 cm A:21 cm	死亡
8	男	36	急性心肌梗死	1	右 A:17F;左 V:23F	V:40 cm;A:20 cm	转院
9	男	38	急性心肌梗死	5	右 A:17F;左 V:23F	V:40 cm;A:20 cm	康复
10	女	74	呼吸心跳骤停	3	右 A:15F;左 V:23F	V:42 cm;A:20 cm	死亡
11	女	73	急性心肌梗死	2	右 V:21F;左 A:17F	V:43 cm;A:18 cm	死亡

表 2 撤机情况及并发症分析

病例	撤机方式	缝合器使用量	并发症及原因分析
1	缝合器缝合成功	5	缝合效力低下:缝合器使用量多
2	缝合器缝合失败转开放手术	4	急性下肢缺血:缝合器缝合点异常致动脉狭窄闭塞;继发动脉血栓形成
3	缝合器缝合失败转开放手术	5	大量失血(继发心力衰竭死亡):缝合器数量多,缝合过程反复交换套件引起;缝合效力低下:缝合器缝合点异常、高龄患者血管内膜撕裂、斑块较多、缝合器使用量多
4	缝合器缝合失败转开放手术	2	大量失血:缝合器数量多,缝合过程反复交换套件引起;缝合效力低下:缝合器缝合点异常,缝合器使用量多
5	缝合器缝合失败转开放手术	2	缝合器效力低下:缝合器缝合点异常
6	缝合器缝合成功	5	大量失血:缝合器数量多,缝合过程反复交换套件;缝合效力低下:缝合器使用量多
7	缝合器缝合成功	2	
8	开放手术	0	局部血肿:反复穿刺局部渗血;髂总动脉夹层形成:穿刺过程套件损伤血管
9	缝合器缝合失败压迫止血成功	5	大量失血:缝合器使用量多,缝合过程反复交换套件引起;缝合效力低下:缝合器数量多,缝合器缝合点异常
10	压迫止血	0	
11	缝合器缝合成功	2	

(1)探查股总动脉及其分支;(2)测量股总动脉直径,明确股总动脉分叉点,研究发现股总动脉高分叉变异并不适合VA-ECMO<sup>[11]</sup>;(3)了解血管有无钙化斑块、狭窄、血栓等,动脉管壁钙化、粥样硬化严重、管腔狭窄、动脉与导管尺寸不合适等因素均可导致VA-ECMO上机后的肢体缺血<sup>[12]</sup>。快速评估后设计穿刺方案,确定穿刺动脉及穿刺点、动脉导管的大小。有研究建议通常选择动脉直径80%以下的鞘管<sup>[13]</sup>。穿刺点作小切口,钝性分离后在超声引导下改良Seldinger法穿刺股总动脉,引入导丝导管。穿刺置管成功后B超评估远端动脉情况,根据情况决定置入远端灌注管。而值得注意的是,VA-ECMO动脉导管置入深度约20cm,多项研究表明,接受VA-ECMO技术治疗的患者年龄在50~60岁,此年龄段的患者常合并动脉粥样硬化、动脉斑块甚至髂、主动脉夹层可能。本研究中病例2在通过缝合器缝合动脉后出现下肢急性缺血,CTA提示周围动脉存在多发狭窄、钙化;而病例3在出现血管并发症后暴露股动脉可见动脉管壁多发钙化;病例8造影提示髂动脉夹层形成。因此,如患者病情及医疗设备允许的情况下,DSA结合B超引导下穿刺置管是最安全有效的,可最大程度上避免血管相关并发症的出现。

股动脉压迫止血是闭合动脉穿刺部位的常用方法之一,但VA-ECMO置入动脉的导管管径通常为15F~21F,通过压迫的方式止血难度极大且失败率极高<sup>[14]</sup>。目前对于缝合动脉穿刺点,通常采用缝合器或开放股动脉修补术。笔者认为撤机过程中有无大量失血、能否确切止血及有无动脉狭窄闭塞与患者预后密切相关。Tanaka等<sup>[15]</sup>研究所示,在接受股动脉插管的VA-ECMO患者中,约有20%的患者出现大出血或肢体缺血需要手术治疗,这些血管并发症是降低接受患者生存率的独立危险因素。另有研究回顾性分析了61例接受VA-ECMO的患者,其中28.6%的患者出现了穿刺部位大出血或下肢肢体缺血的血管相关并发症<sup>[16]</sup>。缝合器缝合过程中大量失血可引起心脑血管意外甚至死亡,而下肢动脉急性缺血又需再次行腔内治疗或开放手术解除动脉狭窄闭塞。这与目前多项研究指出ProGlide血管缝合器能有效闭合股动脉穿刺点,降低血管相关并发症的发生率,且安全性不低于外科手术切开缝合股动脉

并不一致<sup>[17-18]</sup>。VA-ECMO动脉导管往往在15F或以上,且由于维持时间较长,动脉导管撤除后动脉穿刺口血管壁无法正常回弹。ProGlide缝合器说明书中提示当鞘管尺寸超过8F时,至少需要2件缝合器且需同时采用预先埋置缝合技术。缝合器提拉装置直径与VA-ECMO动脉导管外径存在较大差异,因此在缝合器使用过程中短时间内会有大量血液丢失。此外,为减少缝合操作过程中的出血量,需要一名助手对穿刺点进行适当压迫,但这一行为会影响术者对于缝合器提拉装置是否牢固提拉住血管壁的判断,开放手术可见部分无效缝合器线结并未位于穿刺点动脉管壁上,提示缝合点有误。本研究中,ECMO动脉鞘管留置时间平均5.5d,长期导管留置会导致拔除导管后穿刺口无法快速回弹,这与主动脉腔内治疗后动脉导管随即撤除不同,或许是缝合器缝合过程中针脚无法良好固定而出现异位线结的原因之一。因此,笔者认为ProGlide缝合器在VA-ECMO撤机缝合动脉上存在较大不确定性,即缝合点模糊化、主观化,缝合效力低、无法确切止血、缝合过程大量失血及缝合后动脉狭窄甚至闭塞等缺点,上机时若采用预埋技术或许能减少血管相关并发症,提高闭合率。直视下行股动脉修补,既可以有效减少出血量,也能对血管进行确切止血、内膜固定或内膜剥脱等,避免夹层、动脉瘤、狭窄。但也存在耗时长、感染等风险。术后常规行造影可规避夹层、动脉瘤、狭窄闭塞、血栓等并发症,亦有重要意义。

综上所述,ECMO上机前B超充分评估入路血管,运行过程中关注下肢血运情况,撤管选择开放手术确切止血,DSA造影减少血管相关并发症,对于患者能否顺利康复至关重要。但由于本研究样本量较小,存在一定的选择偏倚,且本研究为单中心研究,存在局限性,因此期待未来有更多样本量,多中心联合进一步验证研究结果。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

## 参 考 文 献

- [1] BLUM J M, LYNCH W R, COOPERSMITH C M. Clinical and billing review of extracorporeal membrane oxygenation[J]. Chest, 2015, 147(6): 1697-1703.
- [2] MANDAWAT A, RAO S V. Percutaneous mechanical circulatory support devices in cardiogenic shock[J]. Circ Cardiovasc Interv,

2017, 10(5): e004337.

[3] LOFORTE A, MARINELLI G, MUSUMECI F, et al. Extracorporeal membrane oxygenation support in refractory cardiogenic shock: Treatment strategies and analysis of risk factors[J]. *Artif Organs*, 2014, 38(7): E129-E141.

[4] MICHELS G, WENGENMAYER T, HAGL C, et al. Empfehlungen zur extrakorporalen kardiopulmonalen Reanimation (eCPR)[J]. *Der Anaesthetist*, 2018, 67(8): 607-616.

[5] POZZI M, BANFI C, GRINBERG D, et al. Veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation for cardiogenic shock due to myocarditis in adult patients[J]. *J Thorac Dis*, 2016, 8(7): E495-E502.

[6] SOHAIL S, FAN E, FOROUTAN F, et al. Predictors of mortality in patients treated with veno-arterial ECMO for cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction: A systematic review and meta-analysis[J]. *J Cardiovasc Transl Res*, 2022, 15(2): 227-238.

[7] VISHRAM-NIELSEN J K, BILLIA F, FOROUTAN F, et al. Patients with fulminant myocarditis supported with extracorporeal membrane oxygenation: A systematic review and meta-analysis of short-term mortality and impact of risk factors[J]. *J Heart Lung Transplant*, 2020, 39(4): S418.

[8] HWANG J W, YANG J H, SUNG K, et al. Percutaneous removal using Perclose ProGlide closure devices versus surgical removal for weaning after percutaneous cannulation for venoarterial extracorporeal membrane oxygenation[J]. *J Vasc Surg*, 2016, 63(4): 998-1003.

[9] CHENG R, KITTLESON M, MORIGUCHI J, et al. Complications of extracorporeal membrane oxygenation for treatment of cardiogenic shock and cardiac arrest: A weighted meta-analysis[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2013, 61(10): E638.

[10] AHN H J, LEE J W, JOO K H, et al. Point-of-care ultrasound-guided percutaneous cannulation of extracorporeal membrane oxygenation: Make it simple[J]. *J Emerg Med*, 2018, 54(4): 507-513.

[11] DU L W, ZHU L L, SHI Y W, et al. Femoral artery variation was found during V-A ECMO catheterization[J]. *J Cardiothorac Surg*, 2022, 17(1): 220.

[12] HALDUN DOSLUOGLU H, DRYJSKI M L. External femorofemoral bypass to relieve acute leg ischemia during circulatory assist[J]. *Vascular*, 2004, 12(3): 198-201.

[13] TRAUD D K, CLAIR D G, GRAY B, et al. Percutaneous endovascular repair of infrarenal abdominal aortic aneurysms: A feasibility study[J]. *J Vasc Surg*, 2000, 32(4): 770-776.

[14] GEORGIADIS G S, ANTONIOU G A, PAPAIOAKIM M, et al. A meta-analysis of outcome after percutaneous endovascular aortic aneurysm repair using different size sheaths or endograft delivery systems[J]. *J Endovasc Ther*, 2011, 18(4): 445-459.

[15] TANAKA D, HIROSE H, CAVAROCCHI N, et al. The impact of vascular complications on survival of patients on venoarterial extracorporeal membrane oxygenation[J]. *Ann Thorac Surg*, 2016, 101(5): 1729-1734.

[16] AUGUSTO R, PASSOS SILVA M, CAMPOS J, et al. Arterial vascular complications in peripheral venoarterial extracorporeal membrane oxygenation support[J]. *Rev Port Cir Cardiotorac Vasc*, 2017, 24(3/4): 104.

[17] XU X, LIU Z J, HAN P, et al. Feasibility and safety of total percutaneous closure of femoral arterial access sites after veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(45): e17910.

[18] HONDA Y, ARAKI M, YAMAWAKI M, et al. The novel echo-guided ProGlide technique during percutaneous transfemoral transcatheter aortic valve implantation[J]. *J Interv Cardiol*, 2018, 31(2): 216-222.

收稿日期:2024-11-20  
(本文编辑:吴迪汉)

## 基于关系框架理论指导下的心理护理在肺癌患者癌因性疲乏中的应用分析

许梦媛, 徐英萍, 沈小英

【关键词】 关系框架理论; 心理护理; 肺癌; 癌因性疲乏

doi:10.3969/j.issn.1671-0800.2025.05.024

【中图分类号】 R473 【文献标志码】 B 【文章编号】 1671-0800(2025)05-0528-04

肺癌为常见的恶性病变,多起源于支气管黏膜、气管或腺体等,发病率和死亡率较高。多数患者发

现时已进展至晚期,失去了最佳手术治疗时机,化疗成为其主要治疗手段<sup>[1]</sup>,而大剂量且多药物的联合化疗易出现较多不良反应。癌因性疲乏,是由癌症本身或其治疗过程所引发的一种主观且持续的疲惫感受,具有程度重、不可预测、进展快,并且即使经过休息或睡眠也无法得到有效缓解,常引发抑郁、焦虑等

基金项目: 浙江省医药卫生计划项目(2021KY587)

作者单位: 310022 杭州,浙江省肿瘤医院

通信作者: 徐英萍, Email: xyp19860325@163.com