

# 心血管外科围术期静动脉体外膜肺氧合的应用效果分析

谢学弟 何勇 陈凯明 林飞

**【摘要】** 目的:探讨心血管外科围术期静动脉体外膜肺氧合(VA-ECMO)的应用效果。 方法:回顾性分析 2017 年 3 月至 2020 年 3 月在我院心血管外科收治的因围术期心功能衰竭行 VA-ECMO 辅助治疗的 50 例患者的临床资料,记录 VA-ECMO 辅助治疗前及治疗后 6、12 h、撤 VA-ECMO 前 12 h 患者血气指标变化情况。 结果:经 VA-ECMO 辅助治疗后,患者不同时间点间的心率、平均动脉压、中心静脉血氧饱和度及乳酸水平均有改善( $P<0.001$ ),其中 37 例(74%)顺利脱机。 结论:VA-ECMO 可改善患者血气指标,有效提高存活率。

doi:10.3969/j.issn.1673-6583.2021.01.015

静动脉体外膜肺氧合(VA-ECMO)是心血管外科重要的急救手段,被称作延续生命的最后体外支持,该技术是将患者静脉血引出体外,通过氧合器将  $\text{CO}_2$  排出,再将吸进  $\text{O}_2$  的氧合血通过离心泵经股动脉逆向送回体内<sup>[1-2]</sup>。近年来,随着 VA-ECMO 的推广应用,许多重症患者得到救治,但应用 VA-ECMO 治疗后患者的死亡率仍较高<sup>[3]</sup>。目前,VA-ECMO 应用指征为:心脏指数 $<1.8 \text{ L}/(\text{min} \cdot \text{m}^2)$ ,平均动脉压 $<60 \text{ mmHg}$ ,收缩压 $<90 \text{ mmHg}$ ,尿量 $<20 \text{ mL/h}$ (患者术前肾功能正常),体循环阻力 $>2100 \text{ dynes} \cdot \text{sec}/\text{cm}$ ,代谢性酸中毒,缩血管药和主动脉内球囊反搏虽然能使负荷足够,但仍无法支持后负荷。既往研究显示,经 VA-ECMO 辅助治疗的患者预后除与基础疾病、病情严重程度有关外,还与 VA-ECMO 辅助治疗后的并发症有关<sup>[4-5]</sup>。因此,应积极预防或降低 VA-ECMO 辅助治疗并发症的发生率,以改善患者预后。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

回顾性分析 2017 年 3 月至 2020 年 3 月我院心血管外科收治的因围术期心功能衰竭行 VA-ECMO 辅助治疗的 50 例患者的临床资料,其中男

性 34 例,女性 16 例,年龄 29~72 岁,平均年龄 $(48.79 \pm 10.26)$ 岁;疾病类型:先天性心脏病 4 例,主动脉夹层 9 例,瓣膜病 12 例,冠状动脉粥样硬化性心脏病(冠心病)17 例,冠心病合并瓣膜病 8 例。入组患者均为低心排量综合征,且均接受常规治疗,但效果不明显。VA-ECMO 应用指征<sup>[6]</sup>:(1)泵注血管活性药物后,患者心率、血压无明显改善;(2)应用多巴胺、肾上腺素后,患者收缩压和舒张压 $<100 \text{ mmHg}$  和  $60 \text{ mmHg}$ ;(3)动脉血气分析  $\text{pH}<7.35$ ,  $\text{HCO}_3^-<21 \text{ mmol/L}$ ;(4)术中多普勒超声显示心室壁运动呈弥漫性减弱。

### 1.2 方法

患者于股动脉做 2 cm 的切口,采取连续缝合法将其与人工血管(直径 8 mm)的一侧吻合,于股静脉置静脉插管,于人工血管置动脉插管,呼吸机调至同步间歇指令通气和压力支持通气模式(潮气量  $8 \text{ mL/kg}$ )。若患者自主呼吸良好,生命体征稳定,超声心动图提示心脏功能恢复,则逐渐减少 VA-ECMO 流量至  $1 \text{ L/min}$ ,当血气指标平稳后撤除 VA-ECMO。在 VA-ECMO 治疗过程中应予以抗凝治疗,于 VA-ECMO 转机 48 h 后,监测凝血功能、血常规及动脉血气指标,维持血小板计数 $>50 \times 10^9/\text{L}$ ,血红蛋白  $80 \sim 100 \text{ g/L}$ 。每日复查超声心动图,结合检验指标,综合评估功能状态,于患者心肺功能恢复后停止 VA-ECMO 治疗。

作者单位:525200 高州市人民医院心外科(谢学弟,何勇,陈凯明),体外循环科(林飞)

通信作者:陈凯明, E-mail: xiaobaitu118887@163.com

### 1.3 观察指标

(1)记录 VA-ECMO 辅助治疗前及治疗后 6 h、12 h、撤 VA-ECMO 前 12 h 患者血气指标变化情况;(2)分析患者预后情况;(3)记录并发症发生情况。

### 1.4 统计学分析

采用 SPSS 21.0 软件统计分析,计量资料以均数±标准差表示,采用重复测量方差分析, $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 VA-ECMO 辅助治疗前后血气指标的变化

经 VA-ECMO 辅助治疗后患者血气指标明显

改善。经统计分析,患者不同时间的心率、平均动脉压、中心静脉血氧饱和度及乳酸均有显著差异( $P<0.001$ ),见表 1。

### 2.2 预后

在 50 例患者中,39 例(78%)术中予以 VA-ECMO 治疗;11 例(22%)术后予以 VA-ECMO 治疗。经 VA-ECMO 治疗后,37 例(74%)顺利脱机,其中,28 例(56%)存活出院,9 例(18%)于脱机后 28 d 内死亡;另 13 例(28%)放弃治疗。冠心病合并瓣膜病患者顺利脱机率及存活出院率较低,主动脉夹层患者顺利脱机率及出院率较高。

表 1 VA-ECMO 辅助治疗前后血气指标的变化

项目	治疗前	治疗后 6 h	治疗后 12 h	治疗后 24 h	撤机前 24 h	F	P
心率/次·min <sup>-1</sup>	102.49±19.38	86.15±10.49	91.62±15.31	85.78±8.95	87.34±9.78	8.052	<0.001
平均动脉压/mmHg	69.23±7.28	74.35±9.83	76.59±6.87	81.43±10.62	89.59±15.04	5.176	<0.001
中心静脉血氧饱和度/%	62.84±8.64	64.35±11.09	70.41±12.64	72.39±9.15	75.49±14.03	4.458	<0.001
乳酸/mmol·L <sup>-1</sup>	9.94±1.43	6.72±0.92	4.65±0.75	2.67±0.81	2.45±0.37	11.069	<0.001

### 2.3 并发症

在 50 例经 VA-ECMO 辅助治疗患者中,27 例(54%)出现并发症,其中术后感染 6 例、肾功能不全 9 例、纵膈渗血 3 例、消化道出血 4 例、插管处出血 1 例、颅内出血 1 例、下肢静脉血栓形成 2 例、远端肢体缺血 1 例。

## 3 讨论

### 3.1 VA-ECMO 应用指征

VA-ECMO 为心血管外科临床常用辅助治疗措施。既往研究显示,VA-ECMO 有利于心血管术后心源性休克患者的生存获益,与主动脉内球囊反搏同时应用可降低肾脑并发症的发生风险<sup>[7]</sup>。有研究报道,VA-ECMO 用于辅助治疗心血管急危重症,应把握治疗时机,制定个性化管理机制,有效预防和控制并发症,以提高 VA-ECMO 救治的成功率<sup>[8]</sup>。既往研究报道,VA-ECMO 有助于主动脉夹层术后患者体外循环的改善,可提高患者的救治成功率<sup>[9-10]</sup>。通过实践,我们总结了 VA-ECMO 应用指征:(1)泵注血管活性药物后,患者心率、血压无明显改善;(2)应用多巴胺、肾上腺素后,患者收缩压和舒张压<100 mmHg 和 60 mmHg;(3)动脉血气分析指标 pH<7.35, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup><21 mmol/L;(4)术中多普勒超声显示心室壁运动呈弥漫性减弱。按照以上量化指标,能够较为准确地把握上机

时机,提高救治成功率。

### 3.2 VA-ECMO 模式

本研究显示,经 VA-ECMO 辅助治疗后患者血气指标明显改善。经统计分析,患者在不同时间的心率、平均动脉压、中心静脉血氧饱和度及乳酸的差异显著。这主要是由于 VA-ECMO 可同时支持呼吸和循环,提升血氧饱和度,保障机体血供,改善心肌缺氧,为控制原发疾病争取时间。刘建凌等<sup>[11]</sup>研究发现,VA-ECMO 可迅速改善难治性心源性休克症状,稳定患者血流动力学指标。另有研究报道,VA-ECMO 可用于治疗难治性心源性休克,早期及时干预心肌顿抑,有利于患者心功能恢复<sup>[12]</sup>。本研究进一步对不同疾病类型患者的预后分析发现,冠心病合并瓣膜病患者顺利脱机率及存活出院率均较低,主动脉夹层患者顺利脱机率及存活出院率均较高。这可能是由于冠心病合并瓣膜病患者心肌损害严重且不可逆,而主动脉夹层患者一般心功能良好,无基础心脏疾病,因夹层累及冠状动脉开口而引发的心肌损伤常可逆。

### 3.3 并发症预防

本研究发现,经 VA-ECMO 辅助治疗后 27 例(54%)出现并发症,主要为术后感染、肾功能不全、纵膈渗血、消化道出血等。其中,术后感染 6 例,均为导管相关感染,应根据血痰培养结果,予以抗生

素治疗。肾功能不全可能与全身炎症反应、感染、液体负荷过低、溶血等有关,应予以连续性肾脏替代治疗,以改善肾脏血氧供应。纵膈渗血、消化道出血等可能与 VA-ECMO 治疗过程中肝素的应用有关,肝素可破坏凝血因子,消耗血小板,进而引发术后出血,甚至导致患者死亡。可通过以下措施予以积极预防、治疗:(1)密切监测凝血指标,判断患者是否有活动性出血或出血倾向;(2)根据出血严重程度输注血小板,使其维持在  $50 \times 10^9/L$  以上;(3)若患者纵膈引流量较多,术后早期应及时予以止血,以预防二次开胸止血。石光等<sup>[13]</sup>研究报道,VA-ECMO 可显著改善老年心源性休克患者的血流动力学,急性肾损伤、多脏器功能不全、感染等是影响患者死亡的危险因素。郭亚鹏等<sup>[14]</sup>研究发现,VA-ECMO 可提高先天性心脏病患儿的生存率,VA-ECMO 治疗期间患儿并发症的转归与治疗结局密切相关。魏士博等<sup>[15]</sup>研究报道,提高 VA-ECMO 救治成功的关键在于控制感染、合理抗凝、预防并控制出血、保护脏器功能等。

综上所述,VA-ECMO 在心血管外科围术期辅助治疗中有重要应用价值,可改善患者血气指标,预防且有效处理 VA-ECMO 治疗并发症,有利于改善预后。

### 参 考 文 献

- [1] 戴聪,吴清华,程晓曙,等. 极高危急性心梗患者 VA 模式体外膜肺氧合辅助下急诊冠脉介入治疗 1 例[J]. 江西医药, 2019, 54(6):617-619.
- [2] 刘长智,周柱江,卢剑海,等. 体外膜肺氧合在急性心肌梗死介入治疗围手术期中的应用[J]. 中国急救医学, 2019, 39(4):377-381.
- [3] 丁晓晨,谢海秀,杨峰,等. 成人患者术前终末期肝病模型衍生积分与心脏术后体外膜肺氧合辅助急性肾功能损伤的关系[J]. 中国体外循环杂志, 2019, 17(1):8-12.

- [4] 杨力凡,潘文志,赖浩,等. 体外膜肺氧合支持下治疗重度主动脉瓣狭窄一例[J]. 中华心血管病杂志, 2019, 47(11):913-915.
- [5] 马翔,王宝珠,马依彤. 体外膜肺氧合技术在高危经皮冠状动脉介入治疗患者中的应用现状与前景[J]. 新疆医科大学学报, 2019, 42(5):589-592.
- [6] 张松,严健华. 体外膜肺氧合在我国心血管危急症中的应用进展[J]. 医学研究杂志, 2019, 48(1):1-3.
- [7] 侯剑峰,陈凯,唐汉群,等. 体外膜肺氧合救治心血管术后心源性休克患者的研究[J]. 中国循环杂志, 2019, 34(5):492-497.
- [8] 卢安东,潘晨亮,雷鹏,等. 体外膜肺氧合在心血管急危重症的临床应用[J]. 中国介入心脏病学杂志, 2019, 27(11):607-608.
- [9] 彭勤宝,孟维朋,官莉,等. Standford A 型主动脉夹层术后患者 1 例二次应用体外膜肺氧合救治体会[J]. 广东医学, 2019, 40(15):2269-2270.
- [10] 何立芸,牛杰. 成人体外膜肺氧合的应用及并发症[J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2019, 11(3):1-7.
- [11] 刘建凌,明建青,邓海芳,等. 体外膜肺氧合在难治性心源性休克中的应用价值研究[J]. 中国医药科学, 2019, 9(7):194-196,225.
- [12] 刘长智,朱瑞秋,苏用鹏,等. 体外膜肺氧合治疗难治性心源性休克期间并发心肌顿抑的临床研究[J]. 中华急诊医学杂志, 2019, 28(7):846-849.
- [13] 石光,刘建华,祖晓麟,等. 体外膜肺氧合治疗老年心源性休克患者预后和影响因素分析[J]. 中华老年医学杂志, 2019, 38(5):529-532.
- [14] 郭亚鹏,高宏,曾新艳,等. 体外膜肺氧合技术在新生儿先天性心脏病术后的临床应用[J]. 海南医学, 2019, 30(21):2792-2795.
- [15] 魏士博,朴虎林,王勇,等. 静动脉体外膜肺氧合在心血管外科围手术期的临床应用[J]. 中华胸心血管外科杂志, 2018, 34(9):534-536.

(收稿:2020-06-06 修回:2020-08-04)

(本文编辑:丁媛媛)

(上接第 59 页)

- [11] Prasad SM, Maniar HS, Schuessler RB, et al. Chronic transmural atrial ablation by using bipolar radiofrequency energy on the beating heart[J]. Thorac Cardiovasc Surg, 2002, 124(4):708-713.
- [12] Lall SC, Melby SJ, Voeller RK, et al. The effect of ablation technology on surgical outcomes after the Cox-maze procedure: a propensity analysis[J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2007, 133(2):389-396.
- [13] 过常发,王春生,丁文军,等. 心外科手术同期行双极射频

消融术治疗房颤[J]. 中华胸心血管外科杂志, 2011, 27(12):727-730.

- [14] 曾富春,刘胜中,丛伟,等. 左心房内径大于 55 mm 心房颤动病人的 Atricure TM 双极射频消融改良迷宫手术[J]. 中华胸心血管外科杂志, 2011, 27(4):238-239.

(收稿:2020-08-21 修回:2020-11-10)

(本文编辑:丁媛媛)