

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2016.17.013

7 例体外膜肺氧合救治心脏术后心室电风暴的临床分析*

巩红岩¹, 刘景景^{1,2}, 左志超¹, 张宏伟², 王庆志², 岳修勤^{1△}

(1. 新乡医学院第一附属医院麻醉科, 河南新乡 453100; 2. 新乡医学院解剖教研室, 河南新乡 453100)

[摘要] **目的** 总结体外膜肺氧合(ECMO)救治心脏术后心室电风暴(VES)患者的治疗经验。**方法** 回顾性分析 2013 年 1 月至 2014 年 4 月河南省胸科医院 7 例心脏术后发生 VES 并采用 ECMO 辅助治疗患者的临床资料, 调查患者术前基本情况, 临床诊断, 发生 VES 的原因及 ECMO 的辅助过程, 预后等。**结果** 7 例患者经治疗后, 均顺利脱机, 1 例患者脱机后严重感染, 1 周后多脏器功能衰竭, 自动出院; 1 例脱机后 2 d 脑出血, 自动出院; 其余 5 例治愈出院, 无并发症。5 例患者经治疗后, 均治愈出院, 无并发症。**结论** ECMO 为心脏术后 VES 患者提供了有效的循环支持, 维持有效的冠脉供血, 防止心肌进一步受损, 维持电解质等内环境稳定, 为心律恢复、针对病因及诱因治疗争取了时间。

[关键词] 体外膜肺氧合; 心脏手术; 心室电风暴**[中图分类号]** R654.1**[文献标识码]** B**[文章编号]** 1671-8348(2016)17-2346-02**Clinical analyses of seven cases of treatment of after-operation VES with ECMO***Gong Hongyan¹, Liu Jingjing^{1,2}, Zuo Zhichao¹, Zhang Hongwei², Wang Qingzhi², Yue Xiuqin^{1△}

(1. Department of Anesthesia, the First Affiliated Hospital of Xinxiang Medical University, Xinxiang, Henan 453100, China; 2. Department of Anatomy, Xinxiang Medical University, Xinxiang, Henan 453100, China)

[Abstract] **Objective** Summarize the experiences of treating after-operation ventricular electrical storm (VES) with extracorporeal membrane oxygenation (ECMO). **Methods** Examine the clinical data of seven cases of treating after-operation VES with ECMO from January 2013 to April 2014 and analyze the basic pre-operation conditions of the patients, diagnoses, causes of VES, aiding processes with ECMO, and prognoses. **Results** Seven patients all were successfully separated from the machine after the treatment, one patient infected seriously after being separated from the machine, having multiple organ failure one week later and discharged voluntarily; one patient having cerebral hemorrhage two days later after being separated from the machine and discharged voluntarily; the remaining five patients cured and discharged with no complications. **Conclusion** ECMO can provide effective circular support to patients suffering VES after heart operation, maintaining coronary blood supply, avoiding further myocardial damage, stabilizing electrolytes and the internal environment, and gain time for restoration of heart rhythm and treatment according to the causes and triggers.

[Key words] extracorporeal membrane oxygenation; heart operation; ventricular electrical storm

心室电风暴(ventricular electrical storm, VES), 是指 24 h 内自发地室速(VT)或室颤(VF)两次或两次以上, 并需要立即电复律或电除颤等紧急治疗的急性临床症候群^[1]。VES 是由于心室电活动极度不稳定所导致的最危重的恶性心律失常, 是心源性猝死的重要机制^[2]。心脏手术后, 心肌缺血、电解质紊乱、药物诱发等因素增加了心室电风暴的发生率。体外膜肺氧合(extracorporeal membrane oxygenation, ECMO)作为一种临时性支持手段, 可以在一定时间内, 在没有或者较少正性肌力药物作用下, 代替心肺为患者提供有效的循环支持, 维持有效的冠脉供血, 使心肌获得充分的休息, 储备能量, 为患者恢复赢得时间^[3]。河南省胸科医院 2013 年 11 月至 2014 年 4 月采用 ECMO 救治心脏术后心室电风暴患者 7 例, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2013 年 11 月至 2014 年 4 月在河南省胸科医院接受心脏手术后出现 VES 并采用 ECMO 救治的患者 7 例, 其中男 4 例, 女 3 例, 年龄 43~65 岁, 平均(55±6)岁。其中采用冠状动脉旁路移植术(CABG)4 例, 二尖瓣置换术合

并冠状动脉旁路移植术 2 例, 二尖瓣置换术合并主动脉瓣置换术 1 例。本研究经河南省胸科医院伦理道德委员会研究通过, 家属签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 药物治疗 7 例患者均手术顺利, 术后使用小剂量肾上腺素微泵持续泵入, 返回监护室, 生命体征平稳, SAP 100~126 mm Hg, 内环境稳定, 血 K⁺ 4.5~5.5 mmol/L, 乳酸 1.3~3.8 mmol/L, 术后出现血压下降时, 补充容量、加大肾上腺素剂量等调节, 出现 VF 时, 均立刻予胸外心脏按压, 同时 360 J 非同步电除颤, 使用利多卡因、胺碘酮静注, 复苏成功后, 并以胺碘酮 600 mg 配入 50 mL 溶剂中, 1 mg/min 持续泵入, 根据血气结果调整内环境, 并给予艾司洛尔 0.5 mg/kg 静注, 0.05 mg·kg⁻¹·min⁻¹持续泵入, 24 h 内反复出现室颤 3 次及以上, 并复苏困难, 立刻床旁胸外按压的同时经股动静脉建立 ECMO 辅助循环。

1.2.2 ECMO 建立 ECMO 系统均采用肝素涂层的 Medtronic 氧和器, Medtronic Biopump 离心泵和爱德华股动静

* 基金项目: 中国博士后基金资助项目(57068); 河南省教育教学改革研究项目(2012SJGLX200); 河南省卫生科技创新性人才工程基金资助项目(20114155)。 作者简介: 巩红岩(1980—), 主治医师, 硕士, 主要从事心胸麻醉与体外循环研究。 △ 通讯作者, Tel: 13462371221; E-mail: xiuqinyue@163.com。

脉插管。切开右侧腹股沟,暴露股动脉、股静脉,并全身肝素化(2 mg/kg),使用 5-0Prolene 线缝荷包,分别插入 Fr18 或 20 的股动脉(可用食管超声定位),Fr22 或 24 股静脉(股动、静脉插管管径根据患者体质量、血管粗细等要求进行选择),将动静脉插管连接至预充排气后的 ECMO 系统,并运行系统进行辅助(V-A)。

1.2.3 ECMO 辅助 辅助开始阶段,7 例患者均全流量辅助 80 mL·kg⁻¹·min⁻¹,调整离心泵转速改变流量,使患者平均压维持在 65~75 mm Hg,改善组织脏器灌注,待血压提高循环稳定后,再次 200 J 非同步电除颤复律成功。维持活凝血时间(ACT)在 180~200 s,调节患者体温至 36℃,有利于偿还氧债,缩短纠正内环境紊乱的时间。逐渐减少正性肌力药的用量至完全停用,使得心脏更充分的休息。补充容量,维持血红蛋白 100~120 g/L,胶体渗透压维持在 20~24 mm Hg。呼吸机设定氧浓度要低于常规心脏术后的氧浓度使肺得以休息,并给予 5~10 mm Hg 的呼气末正压通气(Peep),使肺部扩张防止塌陷。维持患者酸碱正常,血 K⁺ 5.0~5.5 mmol/L。辅助期间抗心律失常药物只保留艾司洛尔 0.05 mg·kg⁻¹·min⁻¹持续泵入。监测血气分析、全血 ACT、中心静脉压、血常规、肝肾功能等指标,每天上午行床旁超声以及胸部 X 线片检查,评估心功能以及肺部情况,维持血小板计数大于 50×10⁹/L。当床旁超声提示心功能逐步恢复,并无 VF 发生,逐渐降低 ECMO 流量,直至 1 L/min 左右观察 0.5 h。患者生命体征、血流动力学平稳,床旁超声提示心功能稳定好转,无严重心律失常时,停止 ECMO 辅助,并拔除动静脉插管。

2 结 果

7 例患者经治疗后,均顺利脱机,均未再出现心室电风暴。1 例患者脱机后严重感染,1 周后多脏器功能衰竭,自动出院;1 例脱机后 2 d 脑出血,自动出院;其余 5 例治愈出院,无并发症。5 例患者经治疗后,均治愈出院,无并发症。ECMO 辅助时间 46~79 h,平均(63.1±26.4)h。ECMO 前后患者血压、乳酸比较结果见表 1。

表 1 ECMO 前后患者参数比较($\bar{x}\pm s$)

时间	MAP(mm Hg)	乳酸(mmol/L)
治疗前	44.6±36.2	13.5±1.3
治疗后	69.5±5.9	1.2±0.4
<i>t</i>	-8.71	28.87
<i>P</i>	<0.05	<0.05

3 讨 论

VES 的发生机制有以下几种:交感神经过渡激活、B 受体的反应性增高、希浦系统传导异常。常见诱因有心肌缺血、原发性心脏缺陷性电疾病、心脏病、外科手术(尤其是器官移植术后)、药物诱发(如肾上腺素、异丙肾上腺素、多巴酚丁胺)、ICD 后最初 3 个月内、其他(如近期心力衰竭恶化、低钾血症和低镁血症)^[4-5]。对于心脏术后的患者常见诱因:(1)心肌缺血是最常见的因素,特别是有冠状动脉病变基础的患者更易诱发;(2)低心排综合征;(3)电解质紊乱,低钾低镁,易诱发 VT/VF;(4)血管活性药物的影响;(5)体外循环炎性反应及全身麻醉药物的影响^[6]。

VES 患者起病突然,急剧恶化,具有极高的致死性,一旦发生需及时处理。尽快地电除颤和抗心律失常药物的应用,恢复有效的血液循环,为后续治疗赢得机会。电除颤是抢救的首

要措施,但过度频繁实施可能会导致心肌受损、心功能衰竭,加重心律失常的发生,必须与药物结合起来。抗心律失常药物首选 B 受体阻滞剂^[7],次选胺碘酮,必要时可联合使用。由于心脏手术(全身麻醉、体外循环等)对患者心脏,以及全身各脏器,再加上反复 VF、低血压、心脏灌注差的影响,往往会形成后果严重的恶性循环,造成 VF 的复苏困难。在这种危急患者生命的紧要关头,在有效的心脏按压下,通过股动静脉建立 ECMO 辅助循环,是挽救患者生命的一种有效的方法。ECMO(V-A 模式)是将血液引流至体外,在血泵的驱动下,经过膜式氧合器氧合,再输回患者体内。ECMO 能有效地代替患者心脏泵血功能,使心肌得到充分休息,并能维持各脏器灌注。

ECMO 期间抗凝和凝血抗凝不足容易导致血栓形成,抗凝过渡又容易导致出血等并发症^[8-9]。ACT 是监测的最佳指标,一般要求维持在 180~200 s。在建立 ECMO 过程中,全身肝素化并且 ECMO 系统肝素涂层,在辅助初期 ACT 都是偏高的,可给予适量鱼精蛋白中和肝素,若 ACT 值低于 150 s,并且无活动性出血,可持续泵入肝素,维持 ACT 180~200 s。一般肝素输注速度为 25~100 U·kg⁻¹·h⁻¹,调整肝素计量要参考病种、温度、流量等情况。由于血小板被管道吸附,转流的剪切应力使血小板产生聚集、释放反应等,辅助期间会消耗大量血小板,一般在辅助 18 h 以后,循环中的血小板数量明显减少,应每天查血常规监测血小板数量,当血小板数量低于 50×10⁹/L 时予以补充。另外适量应用氨甲环酸(TA),每天 1~2 g,TA 可以降低循环中的 FDP 水平,防止结合在纤维蛋白上的组织激活物把纤溶酶原激活成纤溶酶,阻碍纤溶酶与纤维蛋白结合,此外也有证据表明 TA 有保护血小板功能^[10]。

感染是 ECMO 期间常见并发症之一。患者病情重,抵抗力差,手术创伤大,插管时间长等都是感染的高危因素^[11]。首先应严格无菌操作。认真止血,防止插管及手术部位血肿形成;应预防性应用抗生素;深静脉置管超过 5 d 应拔除更换;插管及中心静脉置管部位每天消毒、更换敷料;加强肺部护理,定时吸痰,防止肺不张和痰液淤积。积极纠正贫血,低蛋白血症,适当输血、清蛋白;如果感染发生尽早做血培养、痰培养,明确感染病菌,选择抗菌药物。

通过本组 7 例患者的转归,笔者认为心脏术后心室电风暴的患者,尽快地电复律和抗心律失常药物的应用。电复律时一般 300 J 以上电除颤一次成功的概率更大,同时可避免多次电极延误抢救时机及加重心肌损伤^[12]。频繁的电击治疗会进一步加重心肌缺血导致中枢性交感兴奋,使电风暴反复持久,进入恶性循环^[13]。在抗心律失常药物使用后,VF 发生且复苏困难的情况下,应在心脏按压的情况下,通过股动静脉建立 ECMO 辅助。在 ECMO 辅助保证全身有效循环的情况下,去除心肌缺血、低心排综合征、体外循环炎性反应及全身麻醉药物的影响、电解质紊乱、血管活性药物的影响等因素的影响。但是由于 ECMO 费用较高,长时间使用会增加出血、溶血、感染及机械故障等并发症的发生率^[14],甚至可能因为并发症而导致患者死亡。因此,在心功能恢复顺利并无心律失常发生的前提下,原则上要尽早撤除 ECMO 的辅助,避免长时间辅助所带来的并发症风险。

综上所述,ECMO 为心脏术后 VES 患者提供了有效的循环支持,维持有效的冠状动脉供血,防止心肌进一步受损,维持电解质等内环境稳定,为心律恢复、针对病因及诱因治疗争取了时间。

第 1~35 天参照有关研究同步放化疗中卡培他滨最大耐受剂量 $1\ 600\ \text{mg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{d}^{-1}$ 有所下降,进展期胃癌术后患者采用卡培他滨化疗联合 3DCRT 放疗的治疗方式并没有增加胃癌患者的不良反应,患者能够耐受,与此同时增加了患者的生存率。

研究显示,进展期胃癌术后给予卡培他滨联合奥沙利铂化疗 4 周期后,采用 3DCRT 联合卡培他滨 $825\ \text{mg}/\text{m}^2$ (每天 2 次),第 1~35 天同步放化疗,较单纯化疗相比,患者不良反应可耐受,局控率更高,近期疗效更好。卡培他滨化疗联合 3DCRT 放疗是进展期胃癌术后的一种安全、有效的治疗手段,可有效提高患者的生存率。鉴于本研究目前的样本量有限、随访时间较短,患者的远期生存率及生存状况尚需进一步的随访研究。

参考文献

- [1] Pang X, Wei W, Leng W, et al. Radiotherapy for gastric cancer: a systematic review and meta-analysis[J]. *Tumour Biol*, 2014, 35(1): 387-396.
- [2] Moretones C, León D, Navarro A, et al. Interobserver variability in target volume delineation in postoperative radiochemotherapy for gastric cancer. A pilot prospective study[J]. *Clin Transl Oncol*, 2012, 14(2): 132-137.
- [3] Kim MM, Rana V, Janjan NA, et al. Clinical benefit of palliative radiation therapy in advanced gastric cancer[J]. *Acta Oncol*, 2008, 47(3): 421-427.
- [4] Quero L, Bouchbika Z, Kouto H, et al. Postoperative chemotherapy followed by conformal concomitant chemoradiotherapy in high-risk gastric cancer[J]. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 2012, 83(2): 574-580.
- [5] 殷蔚伯等. 肿瘤放射治疗手册[M]. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2010: 324-391.
- [6] 金晟娟. 肿瘤化疗药物新的不良反应评价系统-CTCAE v3.0[J]. *儿科药理学杂志*, 2011, 17(3): 53-55.

(上接第 2347 页)

参考文献

- [1] 陈漠水. 心室电风暴的特征与救治[J]. *海南医学*, 2010, 21(9): 1-2, 5.
- [2] 范晓霞. 心室电风暴的认识及其临床进展[J]. *心血管病学进展*, 2011, 32(2): 257-259.
- [3] 尹明, 沈洪. 体外膜肺氧合在危重症中的应用[J]. *中国危重病急救医学*, 2012, 24(7): 385-387.
- [4] 曹雪滨, 江明宏. 心室电风暴的发生机制及药物治疗进展[J]. *解放军医药杂志*, 2012, 24(2): 1-4.
- [5] 田波, 张春生, 王彬, 等. 电解质紊乱诱发交感风暴 2 例报告[J]. *吉林医学*, 2012, 33(5): 1113-1114.
- [6] 于波, 谭启明, 陈洪晔, 等. 心脏外科围术期心室电风暴救治分析[J]. *河南外科学杂志*, 2014, 20(6): 5-6.
- [7] 张栋, 陈俊民. 心室电风暴的临床研究进展[J]. *医学综述*, 2014, 20(7): 1228-1230.
- [8] Hervey-Jumper SL, Annich GM, Yancon AR, et al. Neurolog-

- [7] Sakamoto J, Morita S, Kodera Y, et al. Adjuvant chemotherapy for gastric cancer in Japan: global and Japanese perspectives[J]. *Cancer Chemother Pharmacol*, 2004, 54 (Suppl 1): 25-31.
- [8] Macdonald JS, Smalley SR, Benedetti J. Chemoradiotherapy after surgery compared with surgery alone forendenocarcinoma of the stomach or gastroesophageal junction[J]. *N Engl J Med*, 2001, 345(10): 725-730.
- [9] 张建宇, 何立, 许新华, 等. XELOX 方案一线治疗进展期胃癌临床观察[J]. *山东医药*, 2012, 52(43): 58-60.
- [10] 韩刚, 王以东, 曹羽, 等. 进展期胃癌术后三维适形放疗联合 XELOX 方案化疗的疗效观察[J]. *实用癌症杂志*, 2013, 28(2): 168-170.
- [11] 蒋雪超, 贾立娟, 崔洪霞, 等. 进展期胃癌术后三维适形放疗同步紫杉醇+替吉奥方案化疗的临床研究[J]. *中国医师进修杂志*, 2013, 36(11): 12-15.
- [12] 冉晶晶, 张红雁, 罗文广, 等. 局部进展期胃癌术后放疗与单纯化疗的对比研究[J]. *中国临床保健杂志*, 2013, 16(2): 148-150, 插 2.
- [13] 周红斌, 张建东, 韩俊庆, 等. 局部晚期胃癌术后辅助卡培他滨同步放疗的 I 期临床研究[J]. *中国现代普通外科进展*, 2010, 13(7): 530-533.
- [14] Chang AT, Ng WT, Law AL, et al. Adjuvant chemoradiation for resected gastric cancer: a 10-year experience[J]. *Gastric Cancer*, 2011, 14(1): 63-71.
- [15] 任骅, 王鑫, 房辉, 等. II 和 III 期胃癌术后 IMRT 同期卡培他滨化疗前瞻性 II 期研究中期评估[J]. *中华放射肿瘤学杂志*, 2014, 23(2): 104-107.

(收稿日期: 2015-11-08 修回日期: 2016-02-26)

ical complications of extracorporeal membrane oxygenation in children[J]. *J Neurosurg Pediatr*, 2011, 7(4): 338-344.

- [9] 贾明, 周晔, 邵涓涓, 等. 体外膜式氧合相关并发症分析[J]. *中华胸心血管外科杂志*, 2009, 25(6): 379-381.
- [10] 俞虹, 魏继承. 氨甲环酸用于心脏直视手术有关血液保护作用研究进展[J]. *泸州医学院学报*, 2013, 36(3): 306-307.
- [11] 熊号峰, 郭利民, 李兴旺, 等. 体外膜氧合治疗甲型 H1N1 流感危重症合并呼吸衰竭 4 例临床疗效观察[J]. *中国血液净化*, 2010, 9(6): 298-301.
- [12] 杨柏新, 吴琼. 不同原因导致的心室电风暴 5 例[J]. *临床军医杂志*, 2013, 41(1): 98-99.
- [13] 郭荣, 张戟, 杨海燕, 等. 29 例心室“电风暴”回顾性分析[J]. *临床心电学杂志*, 2012, 21(4): 269-271.
- [14] Haines NM, Rycus PT, Zwischenberger JB, et al. Extracorporeal Life support registry report 2008: neonatal and pediatric cardiac cases[J]. *ASAIO J*, 2009, 55(1): 111-116.

(收稿日期: 2015-11-18 修回日期: 2016-01-06)