

## 护理园地

# 野战方舱条件下体外膜肺氧合的标准化护理流程构建与应用

叶严丽,陈青海,王秀宝,王丽珠,朱 健

**【摘要】 目的** 依托野战手术方舱构建适用于野战环境建立体外膜肺氧合(ECMO)的护理配合流程,以期应对自然灾害和现代战争早期救治的需求。**方法** 以备战练兵为导向,总结分析临床建立 ECMO 经验,构建野战手术方舱建立 ECMO 的标准化护理流程,模拟野战环境条件下,依托野战手术方舱,对 4 只实验动物(山羊)进行建立 ECMO 模拟手术,以标准化护理流程完成有效手术配合。**结果** 配合相关标准化护理流程,手术成功率 100%,手术完成时间 37.50~54.00 min,平均时间 43.50min,ECMO 运行期间均未发生严重并发症,术中 3 例出现静脉回流不足经补液后纠正,2 例插管部位出现轻微出血。**结论** 野战手术方舱建立 ECMO 的标准化护理流程通过实践完善,能够形成快速、高效、安全地护理配合,对我军野战医院护理卫勤保障有一定价值意义。

**【关键词】** 野战方舱;体外膜肺氧合;标准化护理

**【中图分类号】** R197.8

**【文献标志码】** B

**【文章编号】** 1672-271X(2019)05-0530-03

**【DOI】** 10.3969/j.issn.1672-271X.2019.05.019

## 0 引言

体外膜肺氧合(extracorporeal membrane oxygenation, ECMO)作为一种有效的体外生命支持手术,是指将患者的静脉血引流至人工肺氧合器氧合后再输回动脉或静脉的心肺辅助治疗,使心肺得到充分休息,为心肺功能恢复赢得时间<sup>[1]</sup>。野战手术方舱是由医用方舱及配套设施和人员组成的能够机载的伤员救治平台,具备短时间开展早期施救任务,其主要任务包括战时卫勤保障任务和非战时灾害应急救援任务,然而舱内存在空间拥挤、物资短缺等不足。目前我院结合野战医疗方舱装备特点已多次模拟野战条件展开方舱,完成动物实验建立 ECMO 模拟手术 4 例次。本文就构建野战手术方舱建立 ECMO 的标准化护理流程进行探讨,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

#### 1.1.1 研究对象

选择由上海甲干生物有限公司

提供的 4 只健康山羊(动物检疫合格证明编号:3100176994),体重(26±4.5)kg,术前禁食 12 h,经联勤保障部队第 909 医院伦理委员会批准后施行手术(批准号:2018001)。

**1.1.2 方舱资料** 我院野战手术方舱是第二代野战医疗方舱,该舱为双面扩展方舱,展开时舱内面积达 19 m<sup>2</sup>,内部配备有开展紧急、损伤控制性手术所需的各种仪器设备,主要有麻醉呼吸机、高频电刀、心电监护仪、吸引装置、无影灯、手术床等手术设备。

**1.1.3 仪器设备** 制订《野战医院 ECMO 物品检查清单》,按照急救物品管理,定点存放,定期检查,专人管理<sup>[2]</sup>。ECMO 仪器及辅助设备包括 ECMO 系统(Maquet 公司离心泵),变温水箱(Maquet 公司),氧混合器(Sechrist 公司),激活全血凝固时间(activated clotting time of whole blood, ACT)监测仪(Medtronic 公司),多功能监护仪(Mindray 公司),储氧量大于 10 L 的氧气瓶;耗材包括 ECMO 套包(Maquet 公司)、17F 动脉插管及 19F 静脉插管(Maquet 公司)、无菌 ECMO 器械包 1 个、无菌衣包 1 个、无菌手术铺巾包 1 个、各型号皮肤及血管缝线若干、无菌外科手套若干、无菌纱布若干、500 mL 等渗盐水 2 袋、各型号注射器、自黏弹性绷带 1 卷。预充液采用 250 mL 5% 碳酸氢钠、500 mL 羟乙基淀粉、20% 甘露醇(0.5 g/kg)以及少量乳酸钠林格注射液<sup>[3]</sup>。

**1.1.4 急救药品** 普通肝素钠注射液、硫酸鱼精

基金项目:解放军联勤保障部队第九〇九医院青年苗圃基金项目(17Y005)

作者单位:363000 漳州,解放军联勤保障部队第九〇九医院(厦门大学附属东南医院)重症医学科(叶严丽、陈青海、王秀宝、王丽珠、朱 健)

通信作者:陈青海, E-mail:chenqinghaizz@163.com

蛋白、利多卡因注射液、盐酸多巴胺注射液、盐酸肾上腺素注射液、重酒石酸去甲肾上腺素注射液、硫酸阿托品注射液、丙泊酚注射液、艾司洛尔注射液、聚明胶肽注射液、琥珀酰明胶注射液、乳酸钠林格注射液、碳酸氢钠注射液。

**1.1.5 人员配比与分工** 鉴于方舱的特殊性,应遵循精少多能、各司其职等原则配备人员。具有建立 ECMO 手术资质的医师 2 名,能够独立完成临床 ECMO 手术能力,其中 1 名高年资医师负责指挥并参与舱内救治工作,方舱展开后,协助工程师与护士进行各种仪器设备安置,并将其调整至备用状态;麻醉医师 1 名,负责麻醉工作、气道建立与管理、以及术中生命体征监测;护士 2 名,具有麻醉科、ICU 等专科丰富经验,其中 1 名为护理组长,负责统筹指挥协调及监督舱内护理工作,定期检查舱内各种仪器设备的使用,确保手术顺利进行,1 名护士为 ECMO 护士,具有 ECMO 护理资质,能够独立完成 ECMO 安装预充与 ECMO 过程管理,主要负责 ECMO 管理工作,术中各种器械及物品传递。

## 1.2 方法

**1.2.1 制订标准化护理流程** 组织科室 ECMO 亚专科小组成员进行 ECMO 标准化流程制订,小组成员由 3 名医师(副主任医师 1 名、主治医师 2 名)、4 名护士(主管护师 3 名、护师 1 名)组成,标准化护理流程制订参考 2014 年体外生命支持组织(ELSO)发布的《体外膜肺中心指南》,参照文献<sup>[4-7]</sup>,总结临床经验,结合现代战创伤护理特点<sup>[8]</sup>,确定初稿,并进行情景模拟试验。预实验中存在问题经小组成员讨论修改,最终制订出《野战医院建立 ECMO 标准化护理流程》,同时制订《野战医院 ECMO 物品检查清单》、《野战医院 ECMO 管路预充标准流程》、《野战医院建立 ECMO 的标准化手术流程》和《野战医院 ECMO 护理常规》等辅助流程。

《野战医院建立 ECMO 标准化护理流程》包括:①物品准备,ECMO 护士向上级医师确认建立 ECMO 类型和插管方式,通知并安排 ECMO 团队人员到位,协助做好术前准备工作;巡回护士准备用物,确保 15 min 内物品准备到位。②动物准备,取平卧位,穿刺下方铺清洁垫巾,骨突处皮肤给予泡沫敷料(美皮康)适当保护措施;常规避开置管部位备好 2 条以上静脉通路,并给予头孢哌酮舒巴坦钠静脉滴入,避开手术部位,遵循便于术中给药原则;实施有效心电监护,常规避开置管部位建立有创动脉血压监测,利于术中连续动态监测血压;

完善各项实验室检查(血气分析、ACT、血常规及交叉配血等),并给予手术部位备皮。③管道预充,熟练掌握手术进程,主动及时提供正确用物;单人完成 ECMO 安装、预充,严格执行无菌技术;动静脉插管完成后,将 ECMO 无菌环路传递给医师,连接氧气装置并遵医嘱调整氧气浓度。④术中配合,配置肝素溶液,置管前给予静脉注射普通肝素钠 50~100 IU/kg,用药前需与 ECMO 护士进行双人核对;密切观察生命体征,每 5 min 记录 1 次,记录给药情况,填写建立 ECMO 操作记录单;协助医师保护患者器官功能,如胸外心脏按压、输血、用药等;控制方舱内人数,无关人员远离操作区域。⑤术后监护,巡回护士需监测 ACT 1 次/h,血气分析 1 次/2h;整理用物,垃圾分类处理以及准备后送工作;ECMO 护士用自黏弹性绷带妥善固定动静脉,确保膜肺位置低于患者心脏水平位置,观察离心泵泵速与流量是否匹配,密切监测患者病情变化。

**1.2.2 动物实验方法** 术前 30 min 在山羊耳后行静脉留置针穿刺术,建立静脉通路并给予注射用头孢哌酮舒巴坦钠 0.75 g 静脉输入,以 20% 氨基甲酸乙酯 6 mL/kg 经臀肌注射麻醉后行经口气管插管术,接呼吸机辅助呼吸,呼吸机参数设置为:模式=SIMV、f=12 次/min、VT=6 mL/kg、I/E=1:1.5、FiO<sub>2</sub>=40%。在右侧股动脉建立有创血压监测,随后行左侧股动静脉切开插管技术,建立 ECMO 循环,采用 V-A ECMO 方式转流,流量 20~30 mL/(kg·min),气体流量 1~1.5 L/min,FiO<sub>2</sub>=30%。抗凝方式为普通肝素抗凝,插管前首次给予肝素剂量 50~100 IU/kg,建立后根据 ACT 值持续微量泵输注肝素维持 ACT180~220 s,ACT 每间隔 1 h 测 1 次。

**1.2.3 术中配合及围手术期护理** 按流程展开舱体后,打开仪器箱、器械箱、耗材箱等,取出手术设备及物品,安置于指定区域。手术时,主刀医师及助手位于手术床右侧中部和左侧中部;ECMO 护士位于手术床左侧下部,处于器械台旁边,巡回护士位于手术床尾部,由于舱体空间有限,合理安排人员占位及仪器安置,使得空间利用最大化。在围手术期护理上,收到 ECMO 手术通知后,即启动标准化护理程序,通知团队人员到位,根据清单进行仪器设备及物品准备,在实施 ECMO 手术过程中严格按照标准化流程进行操作。

## 2 结 果

本研究由同一组 ECMO 团队完成,模拟野战

条件下在方舱内对 4 只山羊进行 4 次 ECMO 手术,物品准备时间 9.12~14.30 min,平均时间 11.34 min,管路预充完成时间 12.93~16.52 min,平均时间 14.11 min,置管完成时间 37.50~54.00 min,平均时间 43.50 min,配合相应护理流程手术成功率 100%,术中发生静脉回流不足 3 次,1 次经加快输液速度后即恢复,2 次经静脉应用多巴胺等血管活性药物后血压稳定,2 只动物插管位置出现轻微出血,ECMO 运行 12 h,均未发生严重并发症。

### 3 讨 论

**3.1 提高护理工作效率** ECMO 实施过程存在各种相关并发症对于伤病员均可能致命,合理的 ECMO 护理流程明确了护士分工职责,确保护理工作有条不紊地进行。桑宝珍等<sup>[2]</sup>报道标准化护理流程使 ECMO 实施过程中的护理操作和配合更加有效,也可使护理操作更加规范化、程序化。本研究结果表明,实施标准化护理流程后 ECMO 物品准备时间、管路预充完成时间、置管完成时间与国内临床报道比较均明显缩短时间,显著提高护理工作效率<sup>[9]</sup>。因此通过构建适于用野战医院的工作流程能够使护理人员在 ECMO 实施过程中规范化的进行护理工作,提高护理工作的时效性,保证救治任务安全有序完成。

**3.2 优化人力资源配置** 医护人员作为 ECMO 实施过程的重要力量,其配置是否合理有效决定着 ECMO 能否安全实施,而标准化护理流程的实施对医护人员提出了更高的要求。本实验研究中护理团队由 1 名巡回护士和 1 名 ECMO 护士组成,其中巡回护士(护士长)兼护理组长负责方舱内护理工作的指挥协调和监督管理及方舱内环境的管理,护理人员都熟练掌握危重患者的抢救与 ECMO 救治知识。实验过程指挥者统筹协调,科学管理,抢救人员各司其职,分工明确。与本单位临床常规建立 ECMO 相比较,确保 ECMO 顺利实施条件下,由 5~7 名护士减少至 2 名护士,缩减了人力资源配置数量。因此,鉴于战时和灾难环境的多样性与复杂性,建立一支训练有素的 ECMO 护理团队,通过总结临床经验,持续性学习前沿知识,加强战现场模拟

训练与危机资源管理,将提高建立 ECMO 的效率<sup>[10-11]</sup>。

我军野战医疗方舱空间有限,仪器设备及物品的摆放位置不同,在方舱内建立 ECMO 技术及护理配合与临床常规手术也有所不同,野战环境下快速、高效、安全地应用 ECMO 技术,不仅要求护理人员掌握 ECMO 护理救治技术,而且要在不断实践中总结一套实用性强、可操作性高的护理流程,使每名护理人员救治时有章可循,以提高战现场救治效率<sup>[12-13]</sup>。本研究是模拟建立 ECMO 循环的动物实验研究,存在一定局限性,针对 ECMO 技术在野战医院应用及护理,仍需进一步探索。

### [参考文献]

- [1] 龙 村. ECMO 手册[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2016.
- [2] 桑宝珍, 黄永贵, 徐雪影. 体外膜肺氧合术中标准化护理程序的研究与实践[J]. 护理进修杂志, 2016, 31(22): 2028-2030.
- [3] 郭明晓, 路春雷, 姚丹华, 等. 体外膜肺氧合支持猪控制型心死亡供体模型的建立[J]. 医学研究生学报, 2016, 29(2): 144-147.
- [4] 曹媛媛, 谢业花, 张晓丽, 等. 标准化呼吸功能锻炼流程在胰十二指肠切除手术患者围手术期的应用及护理[J]. 东南国防医药, 2019, 21(4): 417-419.
- [5] 傅玉萍, 谢雪莲, 谭 静. 标准化护理方案在手术室管理中的运用[J]. 护理实践与研究, 2016, 13(1): 83-84.
- [6] 张爱琴, 臧季贤, 孙 琳, 等. 标准化管理在护理质量建设中的应用及效果[J]. 护理管理杂志, 2016, 16(9): 638-640.
- [7] 于丽华. 流程管理模式在护理管理中的应用及探讨[J]. 医学研究生学报, 2012, 25(4): 399-401.
- [8] 李慧兰, 胡 琛, 周兰妹. 在野战及灾难条件下提高护理操作效率的几个关键环节[J]. 护理管理杂志, 2009, 9(6): 32-36.
- [9] 王淑芹, 刘均娥, 张春艳, 等. ICU 建立体外膜肺氧合护理流程的行动研究[J]. 护理管理杂志, 2013, 13(12): 848-850.
- [10] 谢 庆, 彭勤宝, 卢嫦青, 等. 危机资源管理在 ICU 内建立 ECMO 模拟训练中的应用[J]. 护理研究, 2016, 30(11): 3910-3913.
- [11] Oza P, Goyal V. Portable ECMO and Transport[J]. J Pediatr Crit Care, 2017, 4(2): 82-92.
- [12] 周 琴, 赵瑞倩, 白 艳, 等. 2016 中美医学救援对军队护理的启示[J]. 解放军医院管理杂志, 2017, 24(9): 880-881.
- [13] 刘小龙, 冯少鹏, 章伟睿, 等. 美军及我军战场伤员救治模拟研究现状分析及启示[J]. 东南国防医药, 2017, 19(6): 663-666.

(收稿日期: 2019-03-19; 修回日期: 2019-04-30)

(责任编辑: 刘玉巧)