

体外膜肺氧合团队中护理人员的职能及发展现状

俞晓梅,倪伟伟,夏明,邹辉煌,董光艳,朱世超

Role and development of nurses in extracorporeal membrane oxygenation team Yu Xiaomei, Ni Weiwei, Xia Ming, Zou Huihuang, Dong Guangyan, Zhu Shichao

摘要:体外膜肺氧合的成功实施需要高效的团队合作,护士是不可或缺的重要成员。本文详细阐述了护士在体外膜肺氧合团队中的职能、培训、资格认证等内容,同时概述了目前专科发展困境与挑战,以期为我国体外膜肺氧合专科护理的发展提供一定的借鉴。

关键词:体外膜肺氧合; 体外生命支持; ECMO; 重症护理; 护士培训; 综述文献

中图分类号:R471 **文献标识码:**A **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2020.16.107

体外膜肺氧合(Extracorporeal Membrane Oxygenation, ECMO)又称体外生命支持,是以体外循环系统为基本设备,采用体外循环技术进行操作和管理的一种辅助治疗手段,通过完全或部分替代肺或心功能,使心肺得到充分休息,近年来开始应用于常规生命支持无效的各种急性循环和(或)呼吸衰竭的危重患者^[1]。根据管路回流模式,主要有静脉-动脉(V-A)和静脉-静脉(V-V)两种辅助模式。ECMO技术自20世纪70年代应用于临床,据国际体外生命协会(Extracorporeal Life Support Organization, ELSO)统计,截至2019年12月全球共24 395例患者接受了体外循环辅助治疗^[2]。2018年我国ECMO例数达到2 655例,较2017年增加32.6%,增速明显^[3]。由于2009甲型流感H1N1及2020年新型冠状病毒肺炎危重患者救治中ECMO的重要作用,使ECMO获得大众的关注。但ECMO具有技术难度大、操作风险高等特点,因此,对开展此项技术机构的管理策略、资源配置和人员资质的要求均较高。ELSO 2014年发布指南建议建立专业的ECMO团队和治疗中心^[4],对ECMO中心从目的、背景、人员配置、设备、培训与继续教育、评估管理等方面进行了详细阐述。截至2019年全球共注册ECMO中心430个^[2]。虽然已有部分文献提及“ECMO护士”^[5-6],但相关指南和专家共识中还未对其进行定义,因此,对于“ECMO护士”这一概念尚需更深入的研究。本文对护理人员在ECMO团队中的职能及发展现状进行综述,报告如下。

1 ECMO团队组成架构

1.1 团队人员组成 组建多学科团队对于提高救治成功率具有重要意义^[7-8]。ECMO作为一项心肺功

能辅助支持治疗广泛应用于危重症患者,其过程包括评估、转运、建立、监测、管理、撤机等多项内容,每个过程都十分重要,其顺利开展需要专业医务人员的共同协作完成。ELSO规定^[4]ECMO团队成员包括:①ECMO专家,指“在经过ECMO认证医生指导和监督下,接受过有关ECMO技术和患者应用的培训,满足ECMO临床需求的技术专家”,如胸外科医生、ICU医生、儿科医生、心血管医生等;②ICU护士或受过专业培训的护士;③其他人员,如生物工程师、技术人员如呼吸治疗师。肺移植围手术期ECMO应用指南(2019)^[9]指出专业ECMO团队中也应包括理疗师。多数发展中国家由于经济成本、人力资源短缺等条件限制,团队职责多由ICU医生和护士承担,并未配备儿科医生、胸外科医生、理疗师等^[10]。

1.2 护理人员配比 2016年一项针对全球177个ECMO中心的调查显示,59%中心规定1名专科护士护理1例患者,承担维持器官功能支持、液体和镇静管理等各项职责,各单位对护患比例的选定均采用内部制定的标准^[6]。美国一项多中心调查显示,由于ECMO中心综合实力和所在地区经济基础差异较大,未规定具体的护患比^[11]。我国通常由1~2名经验丰富的ICU护士负责ECMO患者的病情监护、管道护理、管路预充等工作^[12]。也有研究显示,1:1护患照护模式可减少医疗成本,保证护理质量,减轻护士工作负担^[13]。综上,目前国内外尚未有国际公认的专职护士准入标准及人员配备要求。

2 护士在ECMO团队中的职能

2.1 护士是ECMO治疗的执行者

ECMO治疗患者疾病进展快、并发症多,护理工作繁重,护士贯穿于患者诊疗的整个过程,包括病情监护、转运、手术配合、基础护理、早期康复、出院随访等。

2.1.1 转运 安全快速、经济有效地实施ECMO需要特有的医疗资源和高效的管理策略来支撑,国外也是大型医疗中心才能提供ECMO支持。我国地域辽

作者单位:河南省人民医院/郑州大学人民医院重症医学中心 ICU(河南 郑州,450003)

俞晓梅:女,硕士,护士

通信作者:朱世超,254666771@qq.com

收稿:2020-03-12;修回:2020-05-12

阔,医疗资源分布不均,但并非每所医院都有足够的经济实力配备 ECMO 并掌握这项技术,故安全转运是救治危重患者的重要步骤。评估转运风险是危重症患者安全转运的基础。2015 年 ELSO 制定了 ECMO 转运指南^[14],转运前护士应熟悉患者的诊治过程,评估其整体状况,检查呼吸机、输液泵、微量泵、ECMO 管路等情况,转运中严密监测患者生命体征,仪器运转是否正常等。Lyphout 等^[15]调查发现,院际转运中有 16.7% 报告了与患者有关的安全事件,医疗相关的不良事件发生率高达 3.9%,其中多数不良事件可以通过医务人员制定并实施转运计划及沟通来避免。

2.1.2 早期活动 研究显示,对于未行气管插管状态下的清醒 ECMO 治疗患者实施早期活动是安全可行的^[16-17]。多数学者认为肢体活动的开展应由护士、物理治疗师、呼吸治疗师、灌注师和 ICU 医生组成的多学科团队进行^[17-18]。护士参与 ECMO 患者肢体活动能力和运动量的评估,并依据患者生命体征适时终止或继续进行康复锻炼^[18-19]。Boling 等^[20]的研究表明,由护士主导的 ECMO 患者早期活动训练是安全的。2017 年英国 V-V ECMO 住院患者物理疗法实践指南^[18]指出,护士是物理治疗团队的重要成员,在实施物理疗法过程中护士对患者病情变化的监测尤为重要,并强调实施物理疗法前护士应重点评估 ECMO 导管的安全性。

2.1.3 出院随访 对于出院患者,护士应配合 ECMO 团队及时对其肢体功能、生活质量进行随访,保证治疗的延续性。一项研究中显示护士承担电话随访评估出院 ECMO 治疗患者肢体功能状态及重返社会情况的职能^[21]。

2.2 护士是 ECMO 团队的协调者 ECMO 治疗患者监护任务重,医护人员只有相互协作、积极沟通,才能保证患者安全^[22-23]。研究证明,护士在构建和维持多学科团队照护网络中起着重要的作用^[24],护士不仅是多学科团队与患者之间的联系人,也是团队其他成员之间的协调者。首先,护士作为多学科团队的成员,根据患者的护理问题及需求,与其他成员进行信息交流、咨询,制定最有效的护理方案,同时,护士也可将照护危重患者的经验反馈给其他成员;危重患者的治疗、护理、康复是一个繁重复杂的长期过程,需要团队不断合作与沟通,护士在整个过程中承担协调者的角色。

2.3 护士是 ECMO 领域的教育者 ECMO 属于专科性、实践性较强的技术,由于服务对象病情的复杂性,其临床实践更具挑战性,护理人员也在实践中不断探索经验,以教育者的身份传递知识和经验。研究证实护士给家属提供 ECMO 患者照护情况和康复方法,可缓解患者家属的不良情绪,提高家属满意

度^[25]。清醒 ECMO 患者的护理对医护人员的要求更高,清醒 ECMO 患者的不适、焦虑等情绪变化不利于血流动力学稳定,进而影响患者的治疗效果,护士对清醒 ECMO 患者进行人文关怀和心理疏导,可减轻其心理负担,缩短治疗进程^[26],如音乐疗法等艺术娱乐活动^[9]。

2.4 护士是 ECMO 专科的研究者 我国专科护士大多承担临床工作的角色,对科研能力的要求并不高。在护理 ECMO 患者的过程中会遇到许多问题。国内外学者在 ECMO 患者俯卧位通气^[27]、口腔清洁^[28]、肠内营养^[29]等方面探索出一系列行之有效的干预方案。但我国目前关于 ECMO 护理的文章多为回顾性研究,且偏向于经验总结,故护理管理者应支持和鼓励临床护士思考问题、学习科研知识、外出研修,不断提升自身科研素养和能力,充分发挥其探索积极性和科研热情,成为推动 ECMO 专科发展的重要力量。

3 ECMO 教学培训与资格认证

3.1 国外 ECMO 教学培训与资格认证现状 ELSO 和英国国家卫生与临床优化研究所 (National Institute for Health and Clinical Excellence, NICE) 分别在 2010 年^[30] 和 2011 年^[31] 发布 ECMO 培训大纲,但指南实施受到区域和经济条件的约束,具体培训方案需依据个体情况制定,以护士为主的培训较少,多数以多学科团队为主开展,学者一致认为 ECMO 团队人员资格认证应由具有特定培训和管理资质的中心提供。美国一项研究表明^[32],基于 Kern 六步法设置的 ECMO 能力与技能需求课程对提高医务人员的理论和技能水平有重要意义,主要包括:① ELSO 专家培训手册;② 主题会议(workshop);③ 案例讨论;④ 网上课程学习;⑤ 模仿教学;⑥ 继续教育课程。高保真模拟已成为医学教育的金标准之一。虽然由模拟患者来指导咨询或诊断症状效果更好,但高保真模拟可能更适合紧急情况,如 ECMO。目前国外应用最广泛的培训方式为运用仿真模型,模拟 ECMO 建立、监测、撤机的全过程^[33]。研究证实以多学科团体协作的方式开展 ECMO 模拟教学可完成对各类突发情况的预防和应对,有效提高医务人员的实践操作能力^[34-35]。Fouilloux 等^[34] 在 5 个 ICU 病房选择 40 名护士进行连续 2 d 的理论和模拟教学培训,结果显示培训后护士操作技能显著提高。美国一项调查显示,57% ECMO 中心根据区域需求和自身资源,形成独特的专家职责、培训计划和人员安排制度,但仅 6% 中心有资格认证与再认证^[36]。黎巴嫩贝鲁特美国医学中心于 2015 年开展一项 ECMO 人员培训计划^[10],计划每 4~6 个月进行 1 次继续教育,最终目标为 2 年内对在参与 ECMO 诊疗的所有医务人员完成培训,考核通过后获得该机构认证的培训证书。Moll

等^[37]报道护士每隔 6 个月进行 6 h 的 ECMO 授课及练习,年终考核要求完成一个书面或实践操作测试,即在 1 个灌注师的床旁监管下,完成 24 h 共 60 h 的管路和患者管理,检验其独立管理超过 1 例患者的能力。

3.2 我国 ECMO 教学培训与资格认证现状 我国 ECMO 技术处于初步发展阶段,尚未有统一的培训方案和资格认证机构。中国 2018 年成人体外膜肺氧合循环专家共识^[38]建议,尽快建立 ECMO 从业人员规范化培训,明确为了能够快速建立 ECMO,积极预防并处理 ECMO 辅助期间可能出现的各种并发症,改善患者预后,有必要对 ECMO 从业人员进行定期培训。王淑芹等^[39]制定了 ICU 建立 ECMO 护理流程培训方案,包括理论授课、操作训练、动物试验。谢庆等^[40]结合危重症资源管理对手术室护士进行 ECMO 建立的模拟训练,获得较好的培训效果。国内每年举行的重症医学会议通常设有 Workshop 专题,在一定程度上提高参与人员的操作技能水平。国内部分医疗机构有开设短期培训班,合格后颁发资格认证证书,如中国生物医学工程学会体外循环分会自 2013 年起每年举办多期全国 ECMO 理论与模拟培训班,按照国际化 ECMO 互动培训方式进行授课,通过考试即可获得体外循环专业技术合格证书。

4 建议

4.1 大力培养 ECMO 专科护士 随着 ECMO 技术发展日趋迅速,护士在 ECMO 团队中的角色和职能重要性日渐上升,但我国目前缺乏针对护士的 ECMO 专业培训及认证机构。由于国内外文化背景、医疗环境、教育制度及人力资源等方面的差异,建议在借鉴国外相关教育理论和模式的基础上,结合我国国情,探索适合我国护理人员需求的培训模式,明确其角色分工和职责,满足不断增加的临床需求,并且建立考核制度,以使护士获得参加 ECMO 患者照护工作的资格。

4.2 建立适合我国护士的 ECMO 培训体系 研究表明,护士需要反复的练习与实践,通过模拟训练提升护理技能^[40]。但 ECMO 实施需要专业医疗团队及过硬的技术才能成功开展,而在国内能开展此项技术的团队比较欠缺,ECMO 操作的训练和实践机会较少,同时相关操作具有一定的难度及复杂性,且又涉及多学科协作,故护士的参与度较低。随着 ECMO 技术不断发展,国内各组织或医院相继举办 ECMO 相关培训,大多为短期培训,覆盖面不广、培训质量参差不齐,且关于 ECMO 护理的教育及培训没有统一教材、书籍。建议针对护士的培训方案要立足于临床实际,挑选有资质的机构开设培训课程,重点开展护理实践训练,保证培训质量和水平,培养一批高素质的从事 ECMO 专科护理的人才。

4.3 建立全国性 ECMO 网络信息平台 随着医疗

信息系统建设的普及化,信息技术越来越多地应用到诊疗、护理、康复、管理、设备、检验过程中。我国目前 ECMO 技术区域发展差异大,ECMO 相关资源调配、医疗信息、数据整合、共享、分析、预测尤为重要,因此,未来需建立有效的 ECMO 网络信息平台,保证偏远地区危重患者及时转运救治。首先建立区域 ECMO 服务中心,进而发展成覆盖全国的网络服务平台,实现管理与临床信息整合、专业数据共享、区域医疗机构间信息延续、患者健康档案维护,促进资源整合和最大化利用,从而促进我国 ECMO 技术的应用与推广。

5 小结

随着 ECMO 技术的不断成熟,其适应证和治疗时机的逐渐扩展,我国 ECMO 技术的发展规模会日趋增加,未来不仅需要国家政策和医疗机构强有力的支持,更需一大批优秀的多学科团队各司其职,才能成功救治更多危重患者。面对如何建立本土化的护理实践模式、护士专科培训方案等诸多问题亟待解决,护理人员要结合自身实际,构建专科护士核心能力,明确角色责任和职能,提升自身理论与实践技能,发挥职业价值,为危重患者提供最专业的护理照护,保障其生命健康,为推动我国 ECMO 专科的发展贡献力量。

参考文献:

- [1] 龙村. ECMO——体外膜肺氧合[M]. 2 版. 北京:人民卫生出版社,2016.
- [2] Extracorporeal Life Support Organization. ECLS Registry Report [EB/OL]. (2020-01-25) [2020-02-14]. <https://www.else.org/Registry/Statistics/International-Summary.aspx>.
- [3] 中国生物医学工程学会体外循环分会. 2017 与 2018 年中国心外科手术和体外循环数据白皮书[J]. 中国体外循环杂志,2019,17(5):257-260.
- [4] Extracorporeal Life Support Organization. ELSO guidelines for ECMO centers [EB/OL]. [2020-02-17]. <https://www.else.org/Resources/Guidelines.aspx>.
- [5] Lucchini A, Elli S, De Felippis C, et al. The evaluation of nursing workload within an Italian ECMO Centre: a retrospective observational study[J]. Int Crit Care Nurs, 2019,55:102749.
- [6] Daly K J, Camporota L, Barrett N A. An international survey: the role of specialist nurses in adult respiratory extracorporeal membrane oxygenation [J]. Nurs Crit Care,2017,22(5):305-311.
- [7] Aissaoui N, Luyt C E, Leprince P, et al. Predictors of successful extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) weaning after assistance for refractory cardiogenic shock[J]. Intensive Care Med,2011,37(11):1738-1745.
- [8] Cotza M, Carboni G, Ballotta A, et al. Modern ECMO: why an ECMO programme in a tertiary care hospital[J]. Eur Heart J Suppl,2016,18(Suppl E):E79-E85.
- [9] 陈静瑜,毛文君,杨柯佳,等. 肺移植围手术期体外膜肺

- 氧合应用指南(2019版)[J]. 器官移植, 2019, 10(4): 402-409.
- [10] Assy J, Skouri H, Charafeddine L, et al. Establishing an ECMO program in a developing country: challenges and lessons learned[J]. *Perfusion*, 2019, 34(6): 508-515.
- [11] Lawson D S, Lawson A F, Walczak R, et al. North American Neonatal Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO) Devices and Team Roles: 2008 Survey Results of Extracorporeal Life Support Organization (ELSO) Centers[J]. *J Extra Corpor Technol*, 2008, 40(3): 166-174.
- [12] 黄琴红, 潘红, 许正红, 等. 氧疗策略在人感染 H7N9 禽流感患者中的应用[J]. *中华护理杂志*, 2017, 52(1): 72-75.
- [13] Cavarocchi N C, Wallace S, Hong E Y, et al. A cost-reducing extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) program model: a single institution experience[J]. *Perfusion*, 2015, 30(2): 148-153.
- [14] Extracorporeal Life Support Organization. Guidelines for ECMO Transport [EB/OL]. [2020-02-21]. <https://www.else.org/Resources/Guidelines.aspx>.
- [15] Lyphout C, Berges J, Stockman W, et al. Patient safety incidents during interhospital transport of patients: a prospective analysis[J]. *Int Emerg Nurs*, 2018, 36: 22-26.
- [16] Thiagarajan R R, Teele S A, Teele K P, et al. Physical therapy and rehabilitation issues for patients supported with extracorporeal membrane oxygenation[J]. *J Pediatr Rehabil Med*, 2012, 1(5): 47-52.
- [17] Abrams D, Javidfar J, Farrand E, et al. Early mobilization of patients receiving extracorporeal membrane oxygenation: a retrospective cohort study [J]. *Crit Care*, 2014, 18(1): R38.
- [18] Eden A, Purkiss C, Cork G, et al. In-patient physiotherapy for adults on veno-venous extracorporeal membrane oxygenation—United Kingdom ECMO Physiotherapy Network: a consensus agreement for best practice[J]. *J Intensive Care Soc*, 2017, 18(3): 212-220.
- [19] 刘桂英, 应巧燕, 李若祎, 等. 体外膜肺氧合治疗患者早期活动的研究进展[J]. *中华护理杂志*, 2018, 53(6): 724-729.
- [20] Boling B, Dennis D R, Tribble T A, et al. Safety of nurse-led ambulation for patients on venovenous extracorporeal membrane oxygenation[J]. *Prog Transplant*, 2016, 26(2): 112-116.
- [21] Galazzi A, Brambilla A, Grasselli G, et al. Quality of life of adult survivors after extra corporeal membrane oxygenation (ECMO)[J]. *Dimens Crit Care Nurs*, 2018, 37(1): 12-17.
- [22] 郑茹娜, 潘利飞, 陈琨, 等. ECMO 团队合作在基层医院危重病人抢救和转运中的应用[J]. *中国护理管理*, 2016, 16(5): 646-649.
- [23] 石英, 何涸, 易建华, 等. 心脏死亡器官捐献中应用体外膜肺氧合的配合与监护[J]. *护理学杂志*, 2013, 28(8): 51-53.
- [24] 杨丽敏, 周婷婷, 沈燕敏, 等. 国内慢病延续护理护理现状与启示[J]. *护理学杂志*, 2016, 31(17): 93-96.
- [25] Tramm R, Ilic D, Murphy K, et al. The experience and needs of family members of patients treated with extracorporeal membrane oxygenation[J]. *J Clin Nurs*, 2017, 11-12(26): 1657-1668.
- [26] Kearns S K, Hernandez O O. "Awake" extracorporeal membrane oxygenation as a bridge to lung transplant [J]. *AACN Adv Crit Care*, 2016, 3(27): 293-300.
- [27] 韩惠芳, 徐宇红, 岳静燕, 等. 俯卧位不同翻身时间对急性呼吸窘迫综合征机械通气患者的影响[J]. *中华护理杂志*, 2013, 48(10): 923-925.
- [28] Knisley J, DeBruyn E, Weaver M. Management of extracorporeal membrane oxygenation for obstetric patients: concerns for critical care nurses [J]. *Crit Care Nurse*, 2019, 39(2): 8-15.
- [29] Savio R D, Parasuraman R, Lovesly D, et al. Feasibility, tolerance and effectiveness of enteral feeding in critically ill patients in prone position[J]. *J Intensive Care Soc*, 2020: 34602502.
- [30] Extracorporeal Life Support Organization. ELSO Guidelines for Training and Continuing Education of ECMO Specialists[EB/OL]. [2020-03-02]. <https://www.else.org/Resources/Guidelines.aspx>.
- [31] Bastin A J, Firmin R. Extracorporeal membrane oxygenation for severe acute respiratory failure in adults: NICE guidance[J]. *Heart*, 2011, 97(20): 1701-1703.
- [32] Johnston L, Williams S B, Ades A. Education for ECMO providers: using education science to bridge the gap between clinical and educational expertise[J]. *Semin Perinatol*, 2018, 42(2): 138-146.
- [33] Zakhary B M, Kam L M, Kaufman B S, et al. The utility of high-fidelity simulation for training critical care fellows in the management of extracorporeal membrane oxygenation emergencies [J]. *Crit Care Med*, 2017, 45(8): 1367-1373.
- [34] Fouilloux V, Gran C, Guervilly C, et al. Impact of education and training course for ECMO patients based on high-fidelity simulation: a pilot study dedicated to ICU nurses[J]. *Perfusion*, 2018, 34(1): 29-34.
- [35] Raffaelli G, Ghirardello S, Vanzati M, et al. Start a neonatal extracorporeal membrane oxygenation program: a multistep team training[J]. *Front Pediatr*, 2018, 6: 151.
- [36] Muratore S, Beilman G, John R, et al. Extracorporeal membrane oxygenation credentialing: where do we stand? [J]. *Am J Surg*, 2015, 210(4): 655-660.
- [37] Moll V, Teo E Y, Grenda D S, et al. Rapid development and implementation of an ECMO program[J]. *ASAIO J*, 2016, 62(3): 354-358.
- [38] 杨峰, 王粮山. 成人体外膜氧合循环辅助专家共识[J]. *中华重症医学电子杂志(网络版)*, 2018, 4(2): 114-122.
- [39] 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.
- [40] 谢庆, 彭勤宝, 卢端青. 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.