

• 专科护理 •
• 论 著 •

体外膜肺氧合支持危重患者院内转运核查单的编制及应用

王淑芹,张春艳,万娜,李绪言,唐晓,孙兵,童朝晖

摘要:目的 降低体外膜肺氧合支持危重患者院内转运不良事件发生率。方法 成立研究小组,编制体外膜肺氧合支持危重患者院内转运核查单,采用行动研究方法,通过计划、行动、观察及反思 2 个循环过程,找出核查单在临床应用过程中的问题,不断完善核查单,并比较行动研究前后不良事件发生率。结果 临床应用 2 个循环后,体外膜肺氧合支持危重患者院内转运不良事件发生率由 45.00% 下降至 18.75%。结论 基于行动研究的体外膜肺氧合支持危重患者院内转运核查单的编制及应用能够降低不良事件发生率,保障患者安全。

关键词:危重患者; 体外膜肺氧合; 院内转运; 核查单; 行动研究; 不良事件; 患者安全

中图分类号:R473.5 **文献标识码:**A **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2019.18.022

Development and application of a checklist for intra-hospital transport of the critically ill supported by extracorporeal membrane oxygenation Wang Shuqin, Zhang Chunyan, Wan Na, Li Xuyan, Tang Xiao, Sun Bing, Tong Zhaohui. Respiratory ICU, Beijing Chaoyang Hospital, Capital Medical University, Beijing 100020, China

Abstract: **Objective** To reduce adverse events during intra-hospital transport of the critically ill patients undergoing extracorporeal membrane oxygenation (ECMO). **Methods** A research group was set up to develop a checklist for intra-hospital transport of the critically ill on ECMO. Then a two-cycle action research consisting of plan, act, observe and reflect was employed to identify problems in clinical practice of the checklist and to improve the checklist. The incidence of adverse events was compared before and after the intervention. **Results** After two-cycle of action research, the incidence of adverse events during intra-hospital transport of the critically ill patients on ECMO decreased from 45.00% to 18.75%. **Conclusion** Checklist developed through action research for intra-hospital transport of the critically ill on ECMO, can reduce adverse events and guarantee patient safety.

Key words: critically ill patients; extracorporeal membrane oxygenation; intra-hospital transport; checklist; action research; adverse events; patient safety

体外膜肺氧合(Extracorporeal Membrane Oxygenation, ECMO)已成为治疗重症呼吸衰竭和/或循环衰竭等危重患者的重要手段^[1]。患者在 ECMO 辅助治疗期间,为明确诊断或针对性治疗需要院内转运。危重患者转运是 ICU 的重要工作内容之一,转运途中患者发生并发症的风险增加^[2],甚至死亡。文献报道,危重患者转运相关不良事件发生率为 22.1%~70.0%^[3-7]。应用 ECMO 的危重患者不但病情变化快且随时可能发生生命危险,并且 ECMO 在转运时受距离、时间和设备等多种条件制约,准备工作繁琐,对院内转运提出了更高的要求。为规范危重症患者转运过程,提高转运安全性,减少不良事件的发生,国内外制定了危重患者院内转运指南^[2,8-10],但其中的指导意见不容易转化成降低不良事件发生率的实际措施^[11]。核查单作为一种替代方案,是一种可以提高转运安全性的工具^[11-14]。本研究采用行动研究法编制 ECMO 支持的危重患者院内转运核查单,包括转运前准备阶段、实际转运阶段和转运后阶段,以保障 ECMO 支持下危重患者院内转运的安

全性,报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2016 年 1 月至 2018 年 12 月采用连续抽样的方法选取在我院呼吸重症监护室(RICU)住院、并在 ECMO 支持下进行院内转运的危重患者(年龄≥18 岁)为研究对象。共纳入 34 例患者,行动研究第 1 循环共 18 例患者,女 9 例,男 9 例;年龄 19~75(47.11±15.12)岁。主要诊断为重症肺炎、ARDS 6 例,危重型甲型 H1N1 流感病毒性肺炎 7 例,终末期肺病需要肺移植 3 例(肺间质纤维化 1 例,结核毁损肺 1 例,支气管扩张 1 例),心脏大手术后心功能不全 2 例。转运原因:转运到手术室 5 例,CT 室 12 例,由其他病房转入 RICU 1 例。行动研究第 2 循环共 16 例患者,女 6 例,男 10 例;年龄 23~78(46.31±17.99)岁;主要诊断为重症肺炎、ARDS 7 例,危重型甲型 H7N9 流感病毒性肺炎 1 例,危重型甲型 H1N1 流感病毒性肺炎 3 例,肺间质纤维化 2 例(其中 1 例由百草枯中毒引起),心源性休克 2 例,扩张性心肌病孕妇 1 例。转运原因:转运到手术室 6 例,CT 室 8 例,由其他病房转入 RICU 2 例。

1.2 方法

采用行动研究法进行 2 个循环,18 个月为 1 个循环。行动研究是将科学研究与解决工作中的实际问题密切结合的研究方法,是建立在传统定量、定性研究方法基础上,继承两者优势的一种研究方法^[15]。

作者单位:首都医科大学附属北京朝阳医院呼吸监护室/北京市呼吸疾病研究所/北京市呼吸与危重症诊治工程技术研究中心(北京,100020)

王淑芹:女,硕士,主管护师,副护士长

通信作者:张春艳,coomoon11@163.com

科研项目:北京市科技计划课题(Z151100004015049)

收稿:2019-04-16;修回:2019-06-10

其基本要素是计划、行动、观察、反思,并形成螺旋式循环。它由研究者与实践者共同分析实践中存在的问题,共同设计和实施改革方案,同时动态监测改革的进展,适时修改方案,将理论与实践相结合,直至寻找到成功的运作模式。

1.2.1 成立研究小组 研究小组成员 12 名,包括主任医师 1 名,副主任医师 2 名,主治医师 2 名,主管护师 3 名,护师 4 名;学历为博士 4 名,硕士 3 名,本科 5 名。研究小组成员均参与院内 ECMO 转运不少于 3 次。笔者负责研究设计、流程的完善;其他人员负责临床实施、观察效果,讨论核查单应用问题及改进完善核查单。

1.2.2 确定研究问题 研究小组对 2009 年 12 月至 2015 年 12 月我院 RICU 团队实施的 20 例 ECMO 支持下院内转运危重患者的资料进行分析,院内转运不良事件发生率为 45.0%。将不良事件汇总分类并进行原因分析,见表 1。为减少不良事件的发生,需编制并不断完善 ECMO 院内转运核查单。

表 1 不良事件汇总分析

不良事件种类	发生例数	发生时段	根本原因分析
管路脱出	1	转运中	未评估置管固定情况
ECMO 蓄电池问题	2	转运前、转运中	未评估蓄电池
用物不全	2	转运前	未使用核查单
用物摆放不合理	3	转运中	经验不足
转运过程中需要吸痰	1	转运中	转运前未充分吸痰

1.2.3 制定计划 研究小组的 1 名主管护师和 1 名副主任医师查找 ECMO 转运文献及危重患者院内转运指南^[2,8-10],根据对 20 例 ECMO 院内转运的总结及不良事件分析,将 ECMO 院内转运核查单分为 3 个阶段:转运前、转运中和转运后,并列出行核查单的备选条目。召开研究小组会议,通过集体讨论对每个条目进行修订并提出增补意见,拟订出 ECMO 院内转运核查单初稿,包括 5 个部分:基本资料,转运前评估,转运中监测,转运后处置和不良事件观察。转运前评估和转运后处置根据急救心肺复苏中“ABCD”理论框架改良为“EABCDE”,并将其含义进行延伸。2016 年 1 月对 ECMO 院内转运团队进行转运核查单使用培训,培训指导教师为课题项目负责人。并根据我院 RICU 前 5 年 ECMO 转运的例数及发展前景,经研究小组讨论,为了增加每个循环的病例数,以每 18 个月为 1 个循环,至少进行 2 个循环。

1.2.4 实施 2016 年 1 月至 2017 年 6 月为第 1 循环,2017 年 7 月至 2018 年 12 月为第 2 循环。分别应用 ECMO 院内转运核查单对 2 个时间段 ECMO 支持下院内转运的危重患者进行护理:①责任护士在转运前填写患者及转运团队一般资料,确定转运计划,对 EACBDE 的评估内容逐条核对,并打勾。②转运中密切监测并每隔 15 min 记录患者的生命体征。如

果没有时间记录,可用手机拍照,转运后补填表格内容。③转运后,责任护士首先安置患者,根据 EACBDE 框架,尽快恢复 ICU 监护和治疗,患者稳定后对转运用物进行处理,逐条打勾。④若发生转运相关不良事件,转运后及时记录在不良事件记录表上。如果没有发生不良事件则注明未发生。

1.2.5 观察与评价 观察并记录 ECMO 院内转运过程中的不良事件,并且每次 ECMO 院内转运结束后,研究者对参与转运的团队人员进行访谈,包括“您愿意使用核查单吗”、“您大约需要多长时间完成这份核查单”、“您对核查单有什么建议”。

1.2.6 反思与再计划 反思与改进贯穿于整个行动研究实践。采用个案分析和阶段总结相结合的方式,每完成 1 例 ECMO 院内转运,对收集的资料进行分析,及时发现 ECMO 院内转运核查单在实施中存在的问题,研究小组讨论解决措施,并应用在下 1 例 ECMO 院内转运危重患者护理中。每个循环结束后对完成的病例进行阶段总结,对核查单进行修改。通过第 1 循环的行动研究发现的主要问题及解决方法:问题①:转运前评估循环中 1 个条目为“携带常规液体”,容易存在理解偏差,修改为“1 袋 250 mL 的生理盐水和丙泊酚镇静剂通过三通与一条静脉通路连接;如果抗凝剂肝素用量大于 500 U/h,必须携带肝素”。通过将条目具体化保证转运护理的同质化。问题②:1 例患者到达 CT 室需要更换耦合剂,威胁患者安全。因我院应用的普通 ECMO 主机是利用超声原理监测血流量,超过 48 h 需要更换耦合剂以保持有效性。为避免在转运中更换耦合剂,将转运前更换耦合剂作为一项常规操作。问题③:每 15 分钟记录参数及用药,时间设置不合理。因为转运中医护人员无法确定具体的 15 min 的时间点,出现漏记。根据我院院内转运路线及使用的转运设备特点,将记录时间更改为出发前、进电梯后、第 1 次移床后、第 2 次移床后、转运后 5 个时间段。通过第 2 循环的行动研究发现的问题及解决方法:问题①:不良事件存在漏记。原因是护士对不良事件的理解不同。通过查阅文献和根据我院转运经验,将不良事件尽可能详细地列举出来,由自定义改为勾选形式。问题②:纸质检查单总体耗时 5~8 min,影响填写的积极性,应实施电子信息化管理。通过与信息中心负责人联系,将纸质的核查单电子化,以达到界面友好,信息共享,节省时间的目的。目前正在建设中。

1.3 统计学方法 采用 SPSS17.0 软件进行 χ^2 检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 ECMO 支持危重患者院内转运核查单的确定 经过 2 个循环的行动研究后,确定的 ECMO 院内转运核查单包括 5 个部分,见样表 1。

样表 1 ECMO 患者院内转运核查单

Part 1—基本资料							
姓名: 性别: <input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女 年龄: 岁 病历号: 第一诊断:							
出发地: <input type="checkbox"/> RICU <input type="checkbox"/> 手术室 <input type="checkbox"/> 本院其他科室							
目的地: <input type="checkbox"/> RICU <input type="checkbox"/> 手术室 <input type="checkbox"/> CT室 <input type="checkbox"/> 其他							
外出检查的目的: 手术名称:							
出发时间: 年 月 日 时 分 转运结束时间: 月 日 时 分							
转运过程总时长: min							
ECMO 转运团队: 医生 1. 2. 护士: 1. 2. RT: 1. 2. 其他: 家属 人 外送人员: 人							
人工气道途径: <input type="checkbox"/> 气管插管 <input type="checkbox"/> 气管切开 <input type="checkbox"/> 其他: _____							
ECMO 建立时间: 年 月 日 时 分 ECMO 模式: <input type="checkbox"/> V-V <input type="checkbox"/> V-A <input type="checkbox"/> 其他							
ECMO 建立途径: <input type="checkbox"/> 右股静脉 <input type="checkbox"/> 左股静脉 <input type="checkbox"/> 右颈内静脉 <input type="checkbox"/> 左颈内静脉 <input type="checkbox"/> 右股动脉 <input type="checkbox"/> 左股动脉							
Part 2—转运前评估							
		核 查	是	否	核 查	是	否
制定转运计划	明确路径				明确成员职责		
	电梯备用				沟通协调		
E:评估 (Early Assessment)	患者充分镇静				D:药品 (Drug)	药箱抢救、镇静、血管活性药	
	基本生命体征稳定					转运监护仪	
	保暖					转运呼吸机	
A:气道(Airway)	约束				E-1:仪器设备 (Equipment) (蓄电池电源充足)	氧气瓶 2 个	
	确定位置, 妥善固定					除颤仪	
B:呼吸(Breathing)	充分吸痰				注射泵		
	备好转运呼吸机				电源插座 1 个		
C:循环和管路 (Circulation & Cannula)	备好氧气瓶				转运床床档牢固, 断开所有电源		
	循环稳定				手动吸痰器		
	≥2 条静脉通路并保持通畅				简易呼吸器		
	1 袋 250ml 的生理盐水和丙泊酚与静脉通路连接				E-2: ECMO	检测蓄电池容量在 25mv 以上	
	如果抗凝剂肝素用量大于 500U/h, 必须携带肝素					提前更换导电糊	
	管路通畅且妥善固定, 穿刺点敷料完好				断开水箱		
	胃管: 提前停止胃肠营养 30 分钟, 停胰岛素泵				手摇泵备用		
尿管: 清空尿袋, 记录尿量				4 把管钳			
引流管: 止血钳双重夹闭, 防止返流							

续样表 1 ECMO 患者院内转运核查单

Part 3—转运中监测							
转运过程	转运前	进电梯后	第 1 次移床后	第 2 次移床后	转运后		
时间	/		/	/	/	/	
基本生命体征	心率/节律						
	有创动脉血压	/		/	/	/	
	SPO ₂						
呼吸机监测	FIO ₂						
	PS/PEEP						
	RR						
	Vt						
	MV						
ECMO 监测	ECMO 转速						
	ECMO 血流量						
	ECMO 氧流量						
药物使用情况	去甲肾上腺素						
	多巴胺						
	肾上腺素						
	阿托品						
	咪达唑仑						
	丙泊酚						
	右美托咪定						
	吗啡						
	琥珀明胶						
	生理盐水						
其他							
Part 4—转运后处理							
		核 查	是	否	核 查	是	否
E:评估 (Early Assessment)	患者充分镇静				D:药品 (Drug)	及时输注常规用药	
	基本生命体征稳定					转运监护仪	
	保暖					转运呼吸机	
A:气道 (Airway)	约束				E-1:仪器设备 (Equipment) (放回原处, 消毒, 充电)	更换氧气瓶 2 个 (如果压力小于 50bar)	
	确定位置妥善固定					备注: 1bar=0.1MPa	
B:呼吸 (Breathing)	充分吸痰				E-2: ECMO	除颤仪	
	连接床旁呼吸机					注射泵	
C:循环和管路 (Circulation & Cannula)	打开主动加温湿化				电源插座		
	连接各种压力监测				转运床连接电源, 连接好气垫		
	连接各种输液泵、注射泵				手动吸痰器		
	其他管路通畅且妥善固定, 穿刺点敷料完好				简易呼吸器放于患者床旁固定位置		
与患者相关	胃管: 开始胃肠营养, 同时胰岛素静脉泵入				连接交流电, 连接水箱		
	引流管: 打开管钳, 观察引流量				手摇泵和管钳归位		

2.2 不同时间 ECMO 院内转运不良事件发生率比较 行动研究第 1 循环,共实施 18 例 ECMO 院内转运,发生不良事件 5 例(27.78%),其中血压变化超过基础值 10% 2 例,在 CT 室需要更换耦合剂 1 例,ECMO 血流发生变化 2 例;第 2 循环,共实施 16 例 ECMO 院内转运,发生不良事件 3 例(18.75%),其中血压变化超过基础值 10% 1 例,转运后 ECMO 主机出现故障 1 例,ECMO 血流量发生变化 1 例。行动研究前(发生率为 45.00%)、行动研究第 1 循环、行动研究第 2 循环,ECMO 院内转运不良事件发生率比较,差异无统计学意义($\chi^2=3.011, P=0.222$)。

3 讨论

3.1 ECMO 支持危重患者院内转运核查单涵盖转运整个过程 ECMO 支持危重患者病情极其危重,使用的仪器设备繁多复杂,需要制定适合本院环境的核查单。国内外危重患者院内转运清单多关注转运前阶段^[4,12,16-18],然而,患者转运不限于转运前阶段。危重患者的整个转运过程必须从头到尾进行覆盖。在转运过程中,应给予患者相当于 ICU 同等水平的监测,药物和液体的管理及维持生理稳定性应是关键。转运回到 ICU、患者病情稳定后,必须检查监控和用药,并将转运过程记录在病历中。应注意患者在

转运期间和转运后的状态,以及转运过程中发生的不良事件和干预。应清洁消毒所有转运设备,并将其连接回主电源,以确保该设备处于备用状态。研究前实施的 20 例 ECMO 院内转运,发生 9 例不良事件,分布在转运的各个阶段。因此,研究小组在编制核查单时,确定的主体框架涵盖转运的全过程,即基本资料,转院前,转运中,转运后和不良事件。并经过行动研究的 2 个循环,形成比较完善的符合我院实际环境的 ECMO 院内转运核查单。

3.2 ECMO 患者院内转运核查单遵循“EABCDE”的理论框架 在转运工具开发中,研究小组查阅文献

后考虑两种理论框架,“A-B-C-D-E”框架^[11]和“从头到脚”评估^[12]。在 ICU 交接班时经常采用“从头到脚”评估,但在转运中和紧急情况下,基本的“A-B-C-D-E”评估框架可能更合适,A-B-C-D-E 常规代表气道、呼吸、循环、药物和设备,为快速评估患者提供了一个简洁的公式^[11]。另外每个护士熟练掌握的心肺复苏操作流程就是以“A-B-C-D”理论框架为基础不断发展的,护士易于接受,使用核查单的依从性高。另外,为了使内容更全面,研究小组经过讨论并拓展为“E-A-B-C-D-E”,第一个 E,代表 early assessment,主要进行“意识,约束和保暖措施”的评估;“C”拓展为“circulation”和“cannula”,关注循环的同时,也需全面评估各种管路,最后一个“E”特意将转运中最重要的设备“ECMO”相关的设备重点强调,确保蓄电池及各个附件处于完好备用状态。

3.3 ECMO 院内转运核查单的应用降低了不良事件发生率 随着核查单的不断完善,行动研究后转运不良事件发生率逐渐下降,由 45.00% 降至 18.75%,但因 ECMO 院内转运的病例数较少,无统计学差异 ($P > 0.05$)。其次,转运不良事件的组成也发生明显的改变,行动研究前用物不全及摆放不合理是最突出的问题,占不良事件的 55.56%,在行动研究后此类不良事件得到完全避免;行动研究前 ECMO 出现蓄电池问题,行动研究后每次转运前预先了解蓄电池最近的检测时间以及是否合格,并进行预断电试验,避免了此类不良事件的发生。第 2 循环中转运后 ECMO 主机出现故障是因为回到 ICU 后将 ECMO 主机搬回 ECMO 支架车时,不小心碰触了 ECMO 总开关/关机按键,与蓄电池无关,但提示应加强在不同环境下搬动 ECMO 主机的演练。再者,行动研究后,我们更关注患者在转运过程中的生命体征,尤其是血流动力学的稳定,是保证 ECMO 运行和安全转运的前提^[19],这是研究前所忽略的。

4 小结

本研究通过成立研究小组,编制 ECMO 院内转运核查单,并采用行动研究方法,通过计划、行动、观察及反思 2 个循环,找出核查单在临床应用过程中的问题,不断完善核查单,研究结果显示,减少了不良事件的发生。但因 ECMO 的特殊性和不普遍性,尽管每个循环以 18 个月为周期,纳入的样本量仍偏少,导致不良事件发生率未显示出统计学差异。ECMO 院内转运核查单的应用效果仍需要后续研究进一步验证。

参考文献:

[1] 中华医学会. 重症医学[M]. 北京:人民卫生出版社, 2016:78.
 [2] 中华医学会重症医学分会.《中国重症患者转运指南(2010)》(草案)[J]. 中国危重病急救医学,2010,22(6):

328-330.
 [3] Parmentier-Decmcq E, Poissy J, Favory R, et al. Adverse events during intrahospital transport of critically ill patients: incidence and risk factors[J]. Ann Intensive Care, 2013,3(1):10.
 [4] Choi H K, Shin S D, Ro Y S, et al. A before- and after-intervention trial for reducing unexpected events during the intrahospital transport of emergency patients[J]. Am J Emerg Med, 2012, 30(8):1433-1440.
 [5] Winter M W. Intrahospital transfer of critically ill patients; a prospective audit within Flinders Medical Centre[J]. Anaesth Intensive Care, 2010,38(3):545-549.
 [6] Blakeman T C, Branson R D. Inter- and intra-hospital transport of the critically ill[J]. Respir Care, 2013, 58(6):1008-1021.
 [7] Day D. Keeping patients safe during intrahospital transport[J]. Crit Care Nurse, 2010, 30(4):18-32.
 [8] Australasian College for Emergency Medicine, Australian and New Zealand College of Anaesthetists. Minimum standards for intrahospital transport of critically ill patients[J]. Emerg Med, 2003, 15(2):202-204.
 [9] Warren J, Fromm R E Jr, Orr R A, et al. Guidelines for the inter- and intrahospital transport of critically ill patients[J]. Crit Care Med, 2004, 32(1):256-262.
 [10] Intensive Care Society. Guidelines for the transport of the critically ill adult(3rd Edition 2011)[EB/OL]. [2019-02-10]. <http://www.ics.ac.uk/ics-homepage/guidelines-and-standards/>. dan
 [11] Jarden R J, Quirke S. Improving safety and documentation in intrahospital transport: development of an intrahospital transport tool for critically ill patients[J]. Intensive Crit Care Nurs, 2010, 26(2):101-107.
 [12] 刘学英, 黄丽华, 邹翼霜, 等. 转运核查单的编制及在院内危重患者转运中的应用[J]. 中华护理杂志, 2016, 51(12):1469-1473.
 [13] 齐建伟, 张克标, 古满平. 清单制管理在危重患者院间长途转运中的应用[J]. 护理学杂志, 2017, 32(6):58-60.
 [14] Brunsveld-Reinders A H, Arbous M S, Kuiper S G, et al. A comprehensive method to develop a checklist to increase safety of intra-hospital transport of critically ill patients[J]. Crit Care, 2015, 19(1):214.
 [15] 郑金洲. 行动研究:一种日益受到关注的研究方法[J]. 上海高教研究, 1997(1):1-5.
 [16] Fanara B, Manzon C, Barbot O, et al. Recommendations for the intra-hospital transport of critically ill patients[J]. Crit Care, 2010, 14(3):R87.
 [17] Pope B B. Provide safe passage for patients[J]. Nurs Manag, 2003, 34(9):41-46.
 [18] Roland D, Howes C, Stickles M, et al. Safe intrahospital transport of critically ill obese patients[J]. Bariatric Nurs Surg Patient Care, 2010, 5(1):65-70.
 [19] 农玉荷, 李壮江, 奏科, 等. 急危重症患者 ECMO 支持下院内转运的护理[J]. 护理学杂志, 2017, 32(8):36-37.