

• 专科护理 •
• 论 著 •

体外膜肺氧合患者安全院际转运方案的构建及实施

徐凤玲¹, 章翀¹, 胡少华², 李桃姿¹, 杨伟¹, 汪璐璐¹, 王翠¹, 宫娟¹, 倪秀梅¹, 李京京¹

摘要:目的 构建体外膜肺氧合(ECMO)支持患者安全院际转运方案,并探讨其临床应用效果。方法 将2018年7月至2019年7月行ECMO院际转运患者30例设为对照组,按照常规转运流程实施转运;2019年10月至2020年10月的30例患者设为观察组,在常规院际转运流程基础上,基于循证构建并应用ECMO安全院际转运方案进行转运。比较安全院际转运方案实施前后重症医学科医护人员ECMO院际转运知识知晓得分、院际转运效率、院际转运相关不良事件发生率。结果 实施后重症医学科医护人员对ECMO院际转运知识得分显著高于实施前,观察组管路预充时间与置管时间显著低于对照组($P<0.05$, $P<0.01$),院际转运相关不良事件发生率低于对照组,但差异无统计学意义。结论 安全院际转运方案可提高医护人员院际转运知识掌握程度,提高院际转运效率,减少院际转运相关不良事件的发生率。

关键词:重症患者; 呼吸衰竭; 循环衰竭; 紧急生命支持; 体外膜肺氧合; 院际转运方案; 不良事件

中图分类号:R472.2 **文献标识码:**A **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2021.21.019

Construction and application of safe interhospital transport scheme for patients receiving extracorporeal membrane oxygenation Xu Fengling, Zhang Chong, Hu Shaohua, Li Taozi, Yang Wei, Wang Lulu, Wang Cui, Gong Juan, Ni Xiumei, Li Jingjing. Department of Critical Care Medicine, The First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230022, China

Abstract: **Objective** To establish a safe interhospital transport scheme for patients receiving extracorporeal membrane oxygenation (ECMO), and to explore its clinical application effect. **Methods** A safe interhospital transport scheme for patients receiving ECMO was constructed. A total of 60 patients receiving ECMO in need of interhospital transport were enrolled for the non-concurrent controlled trial, and divided into a control group (spanning from July 2018 through July 2019, interhospital transport conducted without the scheme), and an intervention group (spanning from October 2019 through October 2020, interhospital transport conducted with the scheme). Pre-and-post differences in medical staffers' ECMO knowledge score and changes in efficiency of interhospital transport, and incidence rates of complications related to interhospital transport between the two groups, were compared. **Results** Medical staffers' ECMO knowledge scores measured post-implement of the scheme were significantly higher than those measured pre-implement. The time for catheter prefilling and catheterization, in the intervention group was significantly shorter than in the control group ($P<0.05$, $P<0.01$). The incidence rate of adverse events related to transport in the intervention group was lower than in the control group, though of no significant difference. **Conclusion** The safe interhospital transport scheme can improve the knowledge level of staffers involved in interhospital transport, enhance the efficiency of interhospital transport, and reduce the incidence rate of adverse events related to interhospital transport.

Key words: critically ill patients; respiratory failure; circulatory failure; emergency life support; extracorporeal membrane oxygenation (ECMO); interhospital transport scheme; adverse events

体外膜肺氧合(Extracorporeal Membrane Oxygenation, ECMO)是对各种原因导致呼吸和(或)循环衰竭的患者在各项治疗无效时实施的紧急生命支持,其治疗的安全性和有效性已逐步受到认可^[1-2]。但在临床实践中,部分患者在一些不具备开展ECMO技术的医院就诊,需要由具备开展ECMO技术的团队通过为患者建立ECMO支持,稳定患者呼吸和循环后进行院际转运^[3-4]。安全问题是ECMO院际转运的共性问题,国外ECMO院际转运相关不良事件中,65%与患者相关,最常见不良事件为潮气量降低和肺

水肿,14.6%与仪器设备相关,12.6%与交通工具相关,5.8%与转运人员相关,1.9%与环境因素相关^[5]。国内ECMO患者院际转运发生的不良事件中,发生的原因主要与转运人员、转运设备和患者相关,其中用物不全和蓄电池、电源问题最为突出^[6]。本研究旨在构建并应用ECMO安全院际转运方案,以期减少ECMO院际转运相关不良事件、保障ECMO支持患者生命安全。

1 资料与方法

1.1 一般资料 我院是安徽省开展ECMO辅助治疗较早、病例数较多的三甲医院,区域辐射全省22个地市级医院。本研究采用非同期对照研究,选取2018年7月至2020年10月从省内地方二甲以上医院(下称转诊医院)转运至我院(下称目标医院)ECMO治疗中心的患者作为研究对象。ECMO患者纳入标准:①满足ECMO应用的适应证(血流动力学不

作者单位:安徽医科大学第一附属医院 1. 重症医学科 2. 护理部(安徽合肥,230022)

徐凤玲:女,本科,副主任护师,科护士长

通信作者:胡少华, hushaohua1003@126.com

科研项目:安徽省级临床重点专科建设项目(急危重症护理专科)(皖卫传[2019]91号)

收稿:2021-06-07;修回:2021-08-25

稳定和/或严重心功能障碍、严重呼吸衰竭等患者);②符合 ECMO 转运指征(经机械通气支持无效的难治性低氧血症/高碳酸血症;经积极药物治疗无效的感染性休克/心源性休克,需转院继续治疗);③直接 ECMO 转运。排除标准:①ECMO 应用的禁忌证,如不可恢复的中枢神经系统损伤、并存重度预后不良疾病、多器官功能衰竭等;②空中转运;③患者或家属拒绝使用 ECMO 或转运。根据转运时间将 2018 年 7

月至 2019 年 7 月常规院际转运的 30 例 ECMO 患者设为对照组,2019 年 10 月至 2020 年 10 月运用安全院际转运方案进行院际转运的 30 例 ECMO 患者设为观察组。两组患者性别、年龄、主要诊断比较,差异无统计学意义(均 $P>0.05$),见表 1。安全转运方案实施前后医务人员性别、年龄、职称、学历、工作年限、部门比较,差异无统计学意义(均 $P>0.05$),见表 2。

表 1 两组 ECMO 患者一般资料比较

组别	例数	性别(例)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	主要诊断(例)					
		男	女		重症肺炎	ARDS	呼吸衰竭	心脏病	心力衰竭	心肌梗死
对照组	30	18	12	55.40±12.79	11	4	5	3	2	5
观察组	30	21	9	47.77±16.92	9	2	5	5	4	5
统计量		$\chi^2=0.659$		$t=1.971$			$\chi^2=2.033$			
P		0.417		0.053			0.845			

表 2 方案实施前后医务人员一般资料比较

时间	人数	性别(人)		年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	职称(人)			学历(人)			工作年限(人)			部门(人)		
		男	女		初级	中级	高级	专科	本科	硕士	<4 年	4~10 年	>10 年	重症医学科	120 急救中心	转诊医院
方案实施前	50	46	4	32.60±7.01	7	42	1	7	37	6	15	22	13	26	14	10
方案实施后	50	44	6	32.16±7.33	14	34	2	11	37	2	7	24	19	24	12	14
统计量		$\chi^2=0.444$		$t=0.307$	$Z=1.392$			$Z=1.564$			$Z=-1.881$			$\chi^2=0.901$		
P		0.505		0.760	0.164			0.118			0.060			0.637		

1.2 方法

1.2.1 院际转运方法

对照组:目标医院重症医学科 ECMO 团队通过远程会诊确定转诊医院 ECMO 转运患者后,由团队医护人员前去置管,按照常规转运流程与 120 急救中心联络并转运至目标医院重症医学科。观察组:在常规院际转运流程基础上,基于循证构建并应用 ECMO 安全院际转运方案进行转运。方案构建时间为 2019 年 7~10 月。①成立研究小组。成员包括重症护理管理者、重症护理专科护士、ECMO 管理医师、ECMO 置管医师、ECMO 治疗师、呼吸治疗师、心外科医生等 10 人。其中,主任医师 1 名,副主任医师 1 名,主治医师 1 名,主任护师和副主任护师各 1 名,主管护师 4 名、具有 2 年重症护理经验的护理学硕士研究生 1 名。研究小组主要负责文献检索、专家函询问卷发放与回收、专家意见结果整理与分析、调整 ECMO 院际转运方案、安全院际转运方案应用效果评价。②设计专家函询问卷。通过检索国内外相关文献、指南、专家共识等,基于 Vincent 等^[7-8]提出的组织管理因素、团队因素、工作任务因素、环境因素、个人因素、患者因素六大安全因素框架,再综合运用知情人员访谈、头脑风暴、临床预调研等方法,初步构建 ECMO 安全院际转运方案专家函询问卷框架,包括卷首语、专家基本信息和问卷正文 3 个部分。③实施专家函询。专家遴选标准:涉及不同专业,包括重症医学科、呼吸内科、心外科、临床护理、护理管理等;本科以上学历,中级以上职称,从事相关领域工作 10 年以上;有一定科研背景,对本研究感兴趣并自愿参与。共

纳入 22 名临床专家,进行 2 轮专家函询。2 轮问卷回收率分别为 100%、90.91%。本研究 2 轮专家权威系数分别为 0.867、0.875,肯德尔和谐系数分别为 0.328、0.427(均 $P<0.01$)。④确定方案内容。2 轮函询专家的主要修改意见包括:团队因素中,成人 ECMO 患者院际转运专家共识已形成,3 名专家提出应明确 ECMO 转运团队的组成。环境因素中,实施院际转运过程可能存在环境的不确定性,2 名专家提出转诊医院应配备备用救护车。患者因素中,相关健康教育、患者家属的态度,以及对进行 ECMO 治疗配合度对院际转运具有一定影响,3 名专家提出安全框架中增加转诊医院强化对患者及其家属健康教育。经过 2 轮专家函询,最终形成 ECMO 患者安全院际转运方案,见表 3。⑤ECMO 团队的培训考核。采用车轮式训练方法不断推选重症医学科医务人员外出进修 ECMO 相关知识及技能,精进专业水平,调动积极性。采用模拟转运的方式考核团队人员对突发事件的应对能力,考核合格后且参与实施过 ECMO 院内转运,方可参与院际转运。定期开展 ECMO 院际转运情景模拟演练。

1.2.2 评价方法 ①ECMO 院际转运知识知晓得分:采用自行设计的 ECMO 支持患者院际转运知识调查表,分重症医学科版、120 急救中心版、转诊医院版,该调查表自本院开始实施 ECMO 院际转运后自行设计完成,每完成 1 例 ECMO 院际转运由 ECMO 研究小组使用问卷星对参与转运的医护人员进行调查。ECMO 研究小组从方案实施前在重症医学科、120 急救中心、转诊医院中共抽取 50 份调查问卷(剔

除重复问卷);同法在方案实施后抽取 50 份问卷。②院际转运效率:在查阅文献^[9-10]的基础上,总结 ECMO 院际转运经验,选取护理相关的 3 个重要指标,包括转运前用时、管路预充时间、置管时间。转运前用时指接到通知到出发时间,由转运护士实时记录;管路预充时间指开始预充到预充结束时间,由 ECMO 治疗师实时记录;置管时间指建立无菌区到置管成功时间,由 ECMO 管理医师实时记录,均采用计时器记录。③院际转运相关不良事件:总结相关文

献^[6,9,11-12]院际转运不良事件,主要有与患者相关不良事件(包括死亡、循环不稳定、心脏骤停、心律失常、一过性低血压、肺水肿、潮气量下降、呼吸情况恶化等),与设备相关不良事件(电源故障、救护车电池不工作、电池耗尽、氧供不足、需要更换氧气瓶、需要手摇起泵、管道破裂时手动启动泵等),与转运人员相关不良事件(知识缺乏和急救服务的临时改变等),与交通运输相关不良事件(目的地临时转换、救护车发动机故障、交通意外、救护车延误等)。

表 3 患者安全院际转运方案

环节		实施者	职责	工作内容	目的
转运前准备		ECMO 管理医师	评估是否具有 ECMO 转运指征;确定转运路线	①电话沟通、院外会诊基础上,增加微信视频、5G 远程会诊;②转运路线分三部分:转诊医院到 120 急救车停车场的路线,120 急救车停车场至目标医院的路线,目标医院下车点至目标医院 ECMO 医学中心的路线	节约人力、时间
		ECMO 置管医师	人员集结;掌握病情;ECMO 物品准备	通过电话集结人员,建立微信、QQ、钉钉群等多沟通方式,借助“手机+手环”实现实时定位	缩短集结时间
		ECMO 治疗师		根据患者病情进行医用物品准备,采用 ECMO 院际转运核查单检查并记录	提高物资准备效率
		转运护士		优化各类用物性能,如发明并使用 ECMO 专用多功能转运箱	有效缩短物品准备时间
		120 急救中心人员	抢救用物准备;路线确定	①由 ECMO 医学中心人员统筹安排,出发前再次确定路线合理性;②设置应急地点,保障转运路途的顺利	缩短转运时间
		转诊医院人员	抢救用物准备	①根据患者病情准备仪器、药物以及医用物品;②增加绿色通道;③目标医院指定人员管理接诊前准备工作	提高转运效率
		患者家属	签署知情同意书	①转诊医院进行 ECMO 术前谈话,患者可参与远程会诊全面了解病情;②注重患者及家属心理需求	解除顾虑,更好配合转运
ECMO 转运的实施	成功置管的实施	ECMO 管理医师	统一指挥调配	根据《体外膜肺氧合(ECMO)技术临床应用管理规范》、置管流程规范操作	
		ECMO 治疗师	ECMO 管路预充	使用改良后 ECMO 预充装置	缩短预充时间
		ECMO 置管医师	穿刺置管	采用床旁超声提升置管穿刺成功率	缩短置管时间
	转运中监测	转运护士	配合 ECMO 置管		
		呼吸治疗师	管理人工气道,监测生命体征		
		转诊医院人员	配合 ECMO 置管		
		ECMO 管理医师	ECMO 管理医师负责路线的确认、途中不良事件处理及 ECMO 机器运转观察与记录	及时向医院上级部门汇报 ECMO 院际转运过程的进展	
		ECMO 置管医师	监测患者生命体征、病情变化以及 ECMO 专科护理	①提升 ECMO 仪器性能,预防膜式氧合器血浆渗漏;②采用 ECMO 院际转运监测表,实时、动态监测血流量;③采用改良后穿刺点加压器;④通过手持式超声机动态、实时监测转运途中循环管道在位情况	降低与设备相关的不良事件发生率;降低流量不稳定发生率;降低穿刺点血肿及渗血;防止管道移位
		转运护士	监测仪器设备性能,处理异常情况		
		ECMO 治疗师	配合 ECMO 置管医师,负责使用药物、ACT 监测和记录		
		呼吸治疗师	管理人工气道,保持气道通畅		
		120 急救中心人员	配合监测抢救车仪器设备运行		
		ECMO 团队	向科室进行 ECMO 患者病情交接,填写交接记录单及 ECMO 支持患者院际转运知识调查表	①ECMO 院际转运计划实施动态调整,转运结果反馈至决策层;②ECMO 团队定时对 ECMO 院际转运效果评价;③采用非惩罚性报告制度,鼓励 ECMO 团队主动上报 ECMO 转运过程中安全不良事件	优化工作任务;完善 ECMO 院际转运管理制度、流程和应急预案;根因分析减少转运相关不良事件;提高 ECMO 团队综合能力
	转运后干预				

1.2.3 统计学方法 采用 SPSS22.0 软件进行统计分析。计量资料采用均数±标准差描述,组间比较采

用 t 检验;计数资料采用频数和百分比描述,组间比较采用 χ^2 检验、秩和检验。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 方案实施前后医务人员 ECMO 院际转运知识得分比较 见表 4。

表 4 方案实施前后医务人员 ECMO 院际转运知识得分比较
分, $\bar{x} \pm s$

时间	重症医学科		120 急救中心		转诊医院	
	人数	得分	人数	得分	人数	得分
方案实施前	26	91.19±2.55	14	87.29±3.17	10	79.90±5.32
方案实施后	24	92.87±3.18	12	88.75±2.80	14	80.64±3.67
t		-2.073		-1.238		-0.406
P		0.044		0.228		0.689

2.2 两组院际转运效率指标比较 见表 5。

表 5 两组院际转运效率指标比较
min, $\bar{x} \pm s$

组别	例数	转运前用时	管路预充时间	置管时间
对照组	30	37.33±4.28	18.67±2.71	45.63±11.07
观察组	30	35.83±3.47	16.10±3.20	38.33±10.53
t		1.491	3.354	2.618
P		0.142	0.001	0.011

2.3 两组院际转运相关不良事件发生率比较 见表 6。

表 6 两组院际转运相关不良事件发生率比较 例

组别	例数	与患者 相关	与转运人 员相关	与设备 相关	与交通运 输相关
对照组	30	7	5	5	3
观察组	30	3	0	2	1
χ^2		1.920	3.491	0.647	0.268
P		0.166	0.062	0.421	0.605

3 讨论

2015 年,体外生命支持组织(Extracorporeal Life Support Organization, ELSO)发布了第一部院际 ECMO 转运指南^[13-14],随着指南的出台、ECMO 转运实践经验的积累,在我国院际转运 ECMO 患者受到越来越多的关注。有研究指出,转运过程中实施安全转运路径,持续质量改进等方法能减少转运风险,降低患者病死率^[15]。快速建立 ECMO,恢复患者有氧灌注是影响其预后的关键^[16],转运前准备是 ECMO 抢救成功关键一环,可为患者及早进行 ECMO 置管赢得宝贵的时间。管路预充通常由护理人员负责,护理人员的操作熟练程度直接影响 ECMO 管道预充时间及一次性预充成功率。ECMO 置管过程需医护配合,ECMO 成功置管和上机期间的安全性直接关系患者的预后转归^[9]。

3.1 采用安全院际转运方案可提高转运人员知识掌握率 本研究显示,实施安全院际转运方案后重症医学科 ECMO 团队对 ECMO 院际转运知识得分升高,提示加强对 ECMO 院际转运医护人员进行知识培训可提高其认知水平。Kue 等^[17]报道,急重症患者转运需要转运团队成员具有丰富的专业知识,专业转运

团队可减少院内患者转运的意外。Broman 等^[18]认为,除 ECMO 专业医务人员,其他医务人员对如此复杂的转运没有明确的认识,缺乏 ECMO 知识且应变能力低,使转运患者暴露于风险之下。我国研究表明,大部分医务人员能够认识到转运工作对急危重症患者治疗的重要性,并对转运工作的制度化、学科之间的相互配合及专业能力的提高有强烈需求^[19]。刘慧等^[20]对某三甲医院重症监护室护士对 ECMO 护理相关知识认知水平的调查发现,重症监护室护士对 ECMO 护理相关知识认知水平亟待提高,需加强相关专业知识培训,全面提高对 ECMO 患者的护理能力。本研究旨在打造专业高效 ECMO 院际转运团队,以重症医学科为主导,联合 120 急救中心、转诊医院共同制订了三位一体培训方案,团队成员、120 急救中心人员、转诊医院医务人员联合开展情景模拟,重症医学科赴 120 急救中心、转诊医院进行 ECMO 院际转运专项培训,并采用车轮式训练、ECMO 院际转运模拟演练等方法,不断精进专业水平。由于转诊医院医务人员不参与 ECMO 转运,负责转运的医务人员对于转运途中 ECMO 患者出现的病情变化认知水平不高,提示 ECMO 患者院际转运过程中,医务人员应与转诊医院医务人员保持密切联系,为应对途中患者病情变化及后期跟踪随访奠定基础。

3.2 采用安全院际转运方案可提高 ECMO 院际转运效率 本研究显示,采用安全院际转运方案后,观察组管路预充时间与置管时间显著缩短,提示安全转运方案可有效提高院际转运效率。研究表明,通过标准操作程序,可缩短 ECMO 预充时间,有助于提高救治效率和患者救治成功率,同时掌握熟练的 ECMO 置管技术可确保 ECMO 的应用效果^[21-23]。本研究中,转运前用时差异无统计学意义,这可能与安全转运方案实施前后,ECMO 团队均是按照规范化流程进行转运前准备,可变因素少。此外,本转运方案根据安全框架六大因素进一步优化,有效地减少人员到位时间、物品准备时间、管道预充时间以及 ECMO 置管时间,为 ECMO 患者赢得更多的宝贵时间,保障患者转运安全,提高 ECMO 救治成功率。

3.3 采用安全院际转运方案可降低院际转运相关不良事件发生率 国外研究对 ECMO 转运过程中不良事件的描述显示,与设备相关不良事件发生率次于与患者相关不良事件发生率,与交通运输相关不良事件发生率也是转运不良事件发生的主要原因,与转运人员相关不良事件发生率较少^[24],这与本研究结果一致。Winter^[25]指出,转运过程中发生的意外很多可以通过认真准备及相关科室间协作而减少,同时提出认真执行转运方案可减少意外发生。我国一项研究指出,目前在 ECMO 患者转运发生的不良事件中,发生的原因主要与转运人员、转运设备和患者相关^[12]。这可能是由于转运启动的迫切、人员经验的缺乏、其

他外界因素的干扰使不良事件的预兆被忽略,从而在转运中才发现。提示需要更多的 ECMO 院际转运案例来进一步明确相关不良事件的定义。本研究中,ECMO 支持患者院际转运安全方案融入了 ECMO 患者院际转运专家共识相关内容,针对转运过程中可能出现的不良事件采取了一系列改进措施,从仪器设备、人员配合、技术提升等可控因素入手,提前对转运过程中可能出现的不良事件进行应急演练等,方案实施后转运不良事件明显减少,可为进一步完善规范 ECMO 院际转运流程奠定基础。

4 小结

本研究基于安全因素框架理论构建的转运安全方案,从组织和管理因素、团队因素、工作任务因素、环境因素、个人因素、患者因素角度明确了目标医院重症医学科、120 急救中心、转诊医院在进行院际转运过程中的转运策略,提高了院际转运效率,保障了 ECMO 患者转运安全,减少院际转运相关不良事件的发生,为规范化进行 ECMO 患者院际转运提供了参考。但由于转运途中患者病情变化具有不可预估性,ECMO 转运团队应在落实安全院际转运方案的基础上,加强三者间的紧密联系,随时对患者病情进行预估及处理。此外,本研究样本量较小,观察时间较短,转运区域在省内,未来仍需更大样本、多中心、随机对照的研究以进一步验证并完善本方案。

参考文献:

- [1] Macrae D J, Field D J. Our study 20 years on: UK collaborative randomised trial of neonatal extracorporeal membrane oxygenation[J]. *Intensive Care Med*, 2016, 42(5): 841-843.
- [2] 叶卫国,胡炜,夏柳勤,等. 体外膜肺氧合支持在危重患者院际转运中的应用体会[J]. *中国呼吸与危重监护杂志*, 2018, 17(6): 77-81.
- [3] Droogh J M, Smit M, Absalom A R, et al. Transferring the critically ill patient: are we there yet? [J]. *Crit Care*, 2015, 19(1): 62.
- [4] Cabrera A G, Prodhan P, Cleves M A, et al. Interhospital transport of children requiring extracorporeal membrane oxygenation support for cardiac dysfunction[J]. *Congenit Heart Dis*, 2011, 6(3): 202-208.
- [5] Ericsson A, Frenckner B, Broman L M. Adverse events during inter-hospital transports on extracorporeal membrane oxygenation[J]. *Prehosp Emerg Care*, 2017, 21(4): 448-455.
- [6] 周兴梅,方芳,张瑶,等. 成人体外膜氧合支持下转运不良事件研究进展[J]. *护理研究*, 2018, 32(22): 4-8.
- [7] Vincent C, Taylor-Adams S, Chapman E J, et al. How to investigate and analyse clinical incidents: clinical risk unit and association of litigation and risk management protocol[J]. *BMJ*, 2000, 320(7237): 777-781.
- [8] Vincent C, Taylor-Adams S, Stanhope N. Framework for analysing risk and safety in clinical medicine [J]. *BMJ*, 1998, 316(7138): 1154-1157.

- [9] 中国医药教育协会急诊专业委员会,中华医学会急诊分会复苏学组,中国急诊体外膜肺氧合联盟. 成人体外膜肺氧合患者院际转运专家共识[J]. *中华急诊医学杂志*, 2020, 29(2): 165-170.
- [10] 邹灯秀,黄素芳,熊杰,等. 集束化管理策略在缩短危重症患者体外膜肺氧合建立时间中的应用[J]. *临床急诊杂志*, 2017(9): 74-76.
- [11] Mendes P V, de Albuquerque Gallo C, Besen B A M P, et al. Transportation of patients on extracorporeal membrane oxygenation: a tertiary medical center experience and systematic review of the literature[J]. *Ann Intensive Care*, 2017, 7(1): 14.
- [12] 王淑芹,孙兵,张春艳,等. 体外膜肺氧合支持危重患者进行转运的不良事件的分析[J]. *中国实用护理杂志*, 2020, 36(27): 2124-2128.
- [13] Dirnberger D, Fiser R T, Harvery C, et al. ELSO guidelines for ECMO transport[EB/OL]. (2016-07-01)[2021-03-10]. http://www.else.org/Portals/0/Files/ELSOGUIDELINESFORECMOTRANSPORT_May2015.pdf.
- [14] 葛润生,陆铸今,孙波. 体外膜肺氧合转运在危重症患儿救治中的应用[J]. *中华儿科杂志*, 2016, 54(11): 875-878.
- [15] 马吉芬. 标准化沟通方式在神经外科术后患者转出交接中的应用[J]. *中国社区医师*, 2017, 33(34): 151-152.
- [16] Almond C S, Gauvreau K, Canter C E, et al. A risk-prediction model for in-hospital mortality after heart transplantation in US children[J]. *Am J Transplant*, 2012, 12(5): 1240-1248.
- [17] Kue R, Brown P, Ness C, et al. Adverse clinical events during intrahospital transport by a specialized team: a preliminary report[J]. *Am J Crit Care*, 2011, 20(2): 153-161.
- [18] Broman L M, Frenckner B. Transportation of critically ill patients on extracorporeal membrane oxygenation[J]. *Front Pediatr*, 2016, 13(4): 63.
- [19] 程玲,阿尔孜古丽·麦麦提吐尔逊. 新疆喀什医护人员对急危重症患者院内转运的认知与实践情况调查[J]. *实用临床护理学电子杂志*, 2019, 4(34): 159.
- [20] 刘慧,张苇,张丽,等. 重症监护护士对体外膜肺氧合护理相关知识认知水平的调查[J]. *解放军护理杂志*, 2020, 37(10): 18-21.
- [21] 农玉荷,李壮江,秦科,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.
- [22] 王昭昭,沈小清,何细飞,等. 心血管内科 ECMO 护理标准流程的建立和实施[J]. *护理学杂志*, 2019, 35(15): 37-39.
- [23] 闫宪刚,陆铸今,郑继翠,等. 右侧颈部置管建立体外膜肺氧合治疗危重症患儿[J]. *中华儿科杂志*, 2016, 54(7): 515-517.
- [24] Broman L M, Holzgraefe B, Palmér K, et al. The Stockholm experience: interhospital transports on extracorporeal membrane oxygenation[J]. *Crit Care*, 2015, 19(1): 278.
- [25] Winter M W. Intrahospital transfer of critically ill patients: a prospective audit within Flinders Medical Centre[J]. *Anaesth Intens Care*, 2010, 38(3): 545-549.