

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2023.05.006

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20221018.1051.002.html\(2022-10-18\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20221018.1051.002.html(2022-10-18))

飞救 E 信在智能移动重症单元救护车的应⽤效果*

谢靖芸,朱英华[△]

(重庆市急救医疗中心/重庆市第四人民医院急诊医学重庆市

重点实验室/院前急救部 400014)

[摘要] **目的** 探讨飞救 E 信在智能移动重症单元救护车(MICU)的应⽤效果。**方法** 选取该院 2020 年 1—12 月使用 MICU 进行转运并接回该院的 100 例重症院前患者为研究对象,按照急救方法不同分为两组,实施常规急救模式进行院前与院内急救交接的 50 例患者作为对照组,使用飞救 E 信将患者各项指标进行院前与院内急救交接的 50 例患者作为观察组。比较两组院内急救反应时间、院前确诊时间、院内确诊时间及院前院内诊断一致率。**结果** 与对照组比较,观察组院内急救反应时间、院前确诊时间、院内确诊时间更短,院前院内诊断一致率更高,差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 飞救 E 信能提高急救交接效率。

[关键词] 救护车;急救;院前急救;重症监护;飞救 E 信**[中图法分类号]** R459.7**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2023)05-0667-05

Application effect of flying rescue E message in intelligent mobile intensive care unit ambulance*

XIE Jingyun,ZHU Yinghua[△]

(Department of Pre-hospital Emergency,Chongqing Emergency Medical Center/Chongqing Key Laboratory of Emergency Medicine/The Forth People's Hospital of Chongqing,Chongqing 400014,China)

[Abstract] **Objective** To investigate the application effect of flying rescue E message system in intelligent mobile intensive care unit ambulance (MICU). **Methods** A total of 100 cases of critical pre-hospital patients who were transported and returned to this hospital using MICU from January to December 2020 were selected and divided into two groups according to different emergency treatment methods. 50 patients were included in the control group, and the handover between pre-hospital and in hospital was carried out by conventional first-aid mode. The other 50 patients were the observation group, and all indicators of the patients were transferred between pre-hospital and in-hospital using flying rescue E message system. A series of indicators including the response time of in-hospital emergency, the diagnosis time of pre-hospital, the diagnosis time of in-hospital, and the consistency rate of pre-hospital and in-hospital diagnosis were compared. **Results** The response time of in-hospital emergency, the diagnosis time of pre-hospital, and the diagnosis time of in-hospital of the observation group were significantly shorter than those of the control group, meanwhile the consistency rate of pre-hospital and in-hospital diagnosis of the observation group were significantly higher than the control group, the differences were statistically significant ($P<0.05$). **Conclusion** Flying rescue E message system can improve the efficiency of first aid handover.

[Key words] ambulance; first aid; pre-hospital emergency; intensive care; flying rescue E message

现代社会不断发展,日益加快的生活节奏使大众人群压力增大,加之环境污染日趋严重,患病人数大幅增长,120 呼救数量逐年增加。当一种或多种因素

危及患者生命,使其器官功能短暂或长期发生病理生理障碍,需要呼吸、循环等生命支持手段时,称其为危重症患者。为保证危重症患者转运途中的医疗安全,

* 基金项目:国家重点研发计划项目(2018YFC0114406);重庆市社会科学规划博士和培育项目(2021PY23)。 作者简介:谢靖芸(1985—),主治医师,硕士,主要从事院前急救、医疗保障研究。 [△] 通信作者,E-mail:512623013@qq.com。

智能移动重症单元救护车(intelligent mobile intensive care unit ambulance, MICU)应运而生^[1]。与此同时,院前与院内急救数据与救治措施无缝衔接对提高急危重症患者救治质量具有重要的意义。随着科技不断发展、信息技术产业化,重庆市 14 家医联体单位的院前急救人员在院前救治过程中开始广泛使用飞救 E 信远程急救软件^[2],其为一款由飞救医疗科技(北京)有限公司开发、搭载“扁鹊飞救急救与紧急医学救援信息管理系统”的智能软件,作为一种医疗信息化工具,能够实时连接出诊救护车和院内专家,在对患者的紧急救治中做到了定位准确、救治迅速、治疗方案精准。本研究就飞救 E 信在 MICU 的应用效果进行了分析和探讨,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取本院 2020 年 1 月 1 日至 2020 年 12 月 30 日出诊并接回的 100 例重症院前患者作为研究对象。

纳入标准:(1)由本院院前急救部使用 MICU 出诊,并进入本院急诊科抢救室;(2)急危重患者符合 I ~ II 级严重度分级,该标准参考《急诊预检分诊分级标准》2018 年版^[3],见表 1;(3)有完整的院前急救病历记录^[4],院前医生有初步诊断;(4)患者到院后由急诊或专科医生做出明确诊断;(5)救护车出诊范围为以医院为中心半径 5 公里。排除标准:(1)患者未到达医院已死亡;(2)患者未诊断明确已死亡,且家属拒绝尸检;(3)患者到院前无初步诊断;(4)突发公共事件的患者群体;(5)精神异常,或拒绝配合治疗。100 例患者按照急救方法不同分为两组,即采用飞救 E 信远程急救系统将患者各项指标进行院前与院内急救交接的 50 例患者作为观察组,实施常规急救模式进行院前与院内急救交接的 50 例患者作为对照组。两组一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性,见表 2。本研究已通过医院伦理审查,严格遵循相应法规和伦理准则。

表 1 急诊病情严重度分级标准

项目	分级	标准	响应时间
急危重患者	I 级(急危)	病情危重,危及生命,需立即开通绿色通道,进入抢救室复苏	立即
	II 级(急重)	有潜在生命危险,生命体征处于临界状态,有恶化风险,需给予紧急处理和持续监护	<10 min
普通急诊患者	III 级(紧急)	潜在器官功能障碍,暂时生命体征平稳,有病情变化危险,急性症状持续不能缓解	<30 min
	IV 级(非紧急)	病情稳定,没有严重并发症,生命体征平稳,多见于慢性病的急性发作	<60 min
	V 级(非急诊)	病情较轻,生命体征稳定,可等待而不会出现并发症	<120 min

表 2 两组一般资料比较 [$n=50, n(\%)$]

项目	观察组	对照组	χ^2	P
性别			0.042	0.838
男	31(62.0)	29(58.0)		
女	19(38.0)	21(42.0)		
年龄			0.375	0.540
15~<60 岁	32(64.0)	28(56.0)		
≥60 岁	18(36.0)	22(44.0)		
严重度分级			0.172	0.679
I 级	20(40.0)	17(34.0)		
II 级	30(60.0)	33(66.0)		

1.2 方法

1.2.1 急救方式

对照组采用常规急救方式。120 指挥中心分配急救任务后,院前急救医生携带急救设备乘坐 MICU 于 3 min 内出发,到达患者所在地后第一时间询问病史、进行体格检查,行体温、心率、呼吸、血压监测,初步判断患者病情,而后送入 MICU,进行心电、血压、脉搏、血氧饱和度监测,根据病情需要予以吸氧、快速血糖

监测、静脉通道建立、静脉给药等治疗手段^[5];如患者病情危重则用移动电话通知急诊科做好抢救准备,并联系专科医生急会诊;快速将患者转运至医院,送入急诊科就诊并做好交接^[6]。

观察组采用飞救 E 信进行急救。接到 120 指挥中心分配的急救任务后,院前急救医生乘坐搭载飞救 E 信的 MICU 迅速赶赴患者所在地,同时通过飞救 E 信远程连接 120 指挥中心,根据患者主诉联系对应科室专家,给予急救指导;见到患者后首先询问病史、进行体格检查,监测体温、心率、呼吸、血压,将患者的各项生命体征通过飞救 E 信实时传回专家电脑前,在院专家根据回传数据对患者此次病情做出初步诊断,与现场急救医生迅速沟通并做出可行的指导;患者进入救护车后,飞救 E 信系统通过无线同步传输自动将患者各项指标信息、音视频数据和路况资料、实时全球定位系统(global positioning system, GPS)定位传回指挥中心,由指挥中心选择最佳路线并计算到达时间。进一步进行心电、血氧饱和度、随机血糖监测,根据病情进行吸氧、建立静脉通道、静脉输液等治疗手段;根据医院专家给出的意见行床旁心电图并实时上

传数据,抽取患者动静脉血以备入院后检测;另采集患者姓名年龄等身份信息传回医院急诊科给予挂号,由急诊科根据专家建议开具检查医嘱;在到院途中对患者及家属进行安抚,消除其紧张不安的情绪,提高配合度,减少医患矛盾。120 救护车进入医院后,院前

信息已提前同步到预检分诊系统完成分诊和挂号操作,危急重症患者直接送入辅检科室、对应临床科室或手术室,由相应科室专家进行后续救治,做好交接工作^[7]。MICU 上使用的相关仪器设备见表 3。

表 3 MCIU 搭载设备

序号	设备名称	型号	厂商	创新性	功能特点
1	广域无线移动多参数监护仪	NS-B01	重庆新标	重庆市科技成果	心电、脉率、血氧一体化监测,无线移动,便携式终端,实时远程监控,数据保护,整体化解决方案
2	12 导无线移动动态心电图机	NS-MII	重庆新标	重庆市科技成果	12 导联、远程传输;实时监护,信息管理;实时数据及回放;综合分析报告
3	除颤监护仪	BeneHeartD3	深圳迈瑞	国家创新医疗器械	AED 除颤;5 导联心电;自动阻抗补偿双向波技术,车载及远程传输;高级参数监测
4	移动生命支持呼吸机	AH6000B	深圳安保	深圳创新医疗器械	一体化机械气路,智能化软件算法,转运测试,丰富呼吸模式,智能化的语音导航和报警系统,远程控制
5	智能手持超声仪	MUIC	成都优途	四川科技成果	彩色多普勒;无线通信;远程医疗应用智能操控;人工智能语音;远程视频直播,检测报告远程传送
6	床旁快速检测	FS-112	广州万孚	广东科技成果	全血、血清/血浆和尿液,小巧轻便易搬运;适合任何场合检测;干式试剂易存放;免疫荧光更快速,适合急救诊疗
7	血气生化分析仪	i15 型	深圳理邦	国家重点新产品	快速、准确、操作简单、安全免维护,可通过有线或无线网络无缝连接 HIS/LIS 系统

1.2.2 评价指标

(1)院内急救反应时间。患者到达急诊科为开始,至各急救措施(吸氧、心电监护、建立静脉通路)就位,精确到分钟。院内急救反应时间(min)=该患者急救措施就位时间节点-到达急诊科时间节点。(2)确诊时间。①院前确诊时间:院前急救医生见到患者为开始,至做出初步诊断并上传告知系统,精确到分钟。院前确诊时间(min)=院前医生初步诊断时间节点-院前医生见到患者的时间节点。②院内确诊时间:患者到达急诊科时间为开始,至由急诊科医生或专科医生做出确诊诊断。院内确诊时间(min)=该患者明确诊断的时间节点-进入急诊科时间节点。(3)院前院内诊断一致率。将患者在院前与院内交接时的诊断与院内医生确诊后的第一诊断进行对比,院前院内诊断一致率(%)=第一诊断相同的患者数量/本组所有患者数量×100%。

1.3 统计学处理

采用 SPSS18.0 软件进行数据分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,比较采用 t 检验;计数资料以频数或百分率表示,比较采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组院内急救反应时间比较

观察组院内急救反应时间短于对照组,差异有统

计学意义($P < 0.05$),见表 4。

表 4 两组危急重患者院内急救反应时间比较 ($n = 50, \bar{x} \pm s, \text{min}$)

项目	观察组	对照组	t	P
吸氧	1.23 ± 0.41	2.03 ± 0.60	0.62	<0.001
心电监护	2.88 ± 0.59	3.39 ± 0.78	0.32	0.012
建立静脉通路	2.87 ± 0.66	3.50 ± 0.79	0.42	<0.001

2.2 确诊时间比较

观察组院前确诊时间、院内确诊时间均短于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 5。

表 5 两组确诊时间比较 ($n = 50, \bar{x} \pm s, \text{min}$)

项目	观察组	对照组	t	P
院前确诊时间	10.60 ± 3.68	14.90 ± 4.43	0.48	<0.001
院内确诊时间	23.96 ± 5.04	29.74 ± 6.33	0.50	<0.001

2.3 院前院内诊断一致率比较

观察组院前院内诊断一致率高于对照组 [71.15%(37/50) vs. 52.00%(26/50)],差异有统计学意义($\chi^2 = 3.960, P = 0.047$)。

3 讨论

科技不断进步,医疗技术水平也在不断提高,危重症患者的救治水平与重症医学学科的建设也在持

续发展^[8]。危重症患者在转运途中的救治水平如何得到保障,如何提升医疗安全已经成为危重病及急救医学研究的热点^[9]。危重症患者院际转运专家共识组制定和发布了《危重症患者院际转运专家共识(2022 版)》^[10],详细规范了危重症患者转运的相关问题,包括转运的决策与知情同意、转运方式的选择、转运团队的专业水平、转运时的监测与治疗、转运设备的要求、传染患者转运的特殊方案、转运的质控与培训等^[11]。因此, MICU 逐步得到应用,其配备的整套设备具备多种功能,如远程重症监护、现场即时检测、远程快速诊断和现场重症救治,具有完备的信息化和智能化功能,可与 120 指挥系统、各级医院和医护人员实时通信。本院已设立 3 台 MICU,为试点基层医疗机构的设备配置和规范使用提供技术支持和安全保障。

为了提高危重症患者的救治成功率,使院前与院内急救密切配合、无缝衔接,本院在本市率先引入了“医疗+互联网”技术,结合本市实际院前医疗情况使用出飞救 E 信远程急救软件,提出了院前与院内急救流程一体化协同救治新模式^[12]。本院应用“扁鹊飞救急救与紧急医学救援信息管理系统”建立了覆盖本市 14 家医联体单位的一体化数据平台,实现了自患者发病呼救,到院前急救派车急救转运,直至院内急诊接诊抢救的全流程关注。飞救 E 信构建起协同救治网络体系,实现急救与紧急医学救援资源整合与高效使用,打通院前急救、院内急诊、专科救治的全业务链条,流程无缝衔接、数据实时共享,提高效率。该平台支持急救常见高发的心脑血管病、创伤、老年髋骨骨折的标准化电子病历,提供了便捷友好的操作界面和强大的管理功能,实时获取急救过程所需的院前和院内人员、物资、流程、系统、设备的所有相关数据;该系统还融合了独创的时空定位与病历专利技术,使患者就医过程绝大多数质控数据能自动获取和全程时间轴展示,实现了实时质控和重症预警,进一步提升医疗服务能力和质量管理水平,为主管部门依托信息化全局管理进行决策提供有力支持。该平台运用 4G/5G 网络实现车内心电监护数据、心电图、急救医生第一视角视讯、远程视频医疗指导、MICU 位置信息同步传输至院内指挥中心^[13],院内指挥中心通过信息平台将数据转给院内相关科室专家,进行远程医疗指导及绿色通道建立,达到缩短反应时间、确诊时间、提高诊断准确率的目的^[14]。能有效实现院外急救过程中院内专家实时指导救治,同时还能够减少入院后不必要的诊疗时间^[15]。通过远程连接,实时了解患者病情进展,做到提前挂号、提前准备,缩短了途中会诊、挂号、开药的时间,为患者争取了黄金治疗

时间^[16]。

本院依托区域医联体,在现有的急诊救治网络体系上,以远程传输、信息化和智能化技术实现“救治现场-指挥中心-各级医院”之间的互联互通,实现急诊救治过程的信息和资源共享^[17],通过“区域全程联动”机制进行快速有效配置和服务,形成急危重症移动救治的全程联动服务体系。新系统融合智能心电、智能辅助决策等胸痛救治人工智能技术、大数据和 5G 移动通信技术,可为各级医疗机构(尤其是能力与资源相对匮乏的基层医疗机构和院前救护车)在急救的各环节提供基于心电等数据的智能辅助诊断,提供实时质控、智能预警、辅助分析、移动会诊、协同救治等服务,全面提升急救体系的能力与运行效率^[18]。

本研究发现飞救 E 信软件在 MICU 的应用能够获得较好的效果,但在实际应用中仍存在诸多不足:(1)在交通繁忙的时段及区域内会出现信号不佳、传输时间较长的情况;(2)通过城市内电子设备较多的区域时易受到干扰阻碍传输;(3)在位置相对偏僻的基层医疗机构数据传输可能会有延迟,延误患者救治;(4)MICU 配置成本较高,推广至各基层医院仍需较长时间;(5)基层医院在使用飞救 E 信时可能遇到技术上的阻碍,需有软件专业技术人员的实时技术支持。但随着无线传输技术的进步和设备普及后成本降低,相信以上问题都能逐步得到解决。

综上所述,飞救 E 信可在最短时间内将患者各项指标传输至院内,使相应级别的院内急救调配预案及时启动,在急救衔接过程中采用信息化技术,搭配 MICU 使用缩短院前急危重症患者的院内急救反应时间、院内确诊时间,提高诊断准确率,保障院前与院内急救交接期间的患者安全,实现院前与院内无缝急救衔接,值得推广。

参考文献

- [1] 国内首台“5G 移动 ICU”改造获得成功[J]. 中国医院建筑与装备, 2019, 17(6): 19.
- [2] 石海林, 许东晴, 吴锴, 等. 院前院内信息共享改善胸痛患者救治效果的分析[J]. 贵州医药, 2021, 45(9): 1476-1477.
- [3] 潘亚强. 急诊预检分诊系统优化就医流程的有效性及其临床意义分析[J]. 中国医学创新, 2019, 16(25): 91-94.
- [4] 刘颖, 石鑫, 陈金玲. 质量干预对院前急救病历书写和管理质量的效果评价[J]. 中国病案, 2021, 22(3): 30-33.
- [5] 邓胜林, 彭卓. 院前急救优化流程对严重创伤患

- 者的救治效果研究[J]. 医学临床研究, 2021, 38(9):1285-1287.
- [6] 秦吉安. 规范院前急救流程对院前急救质量的效果分析[J]. 吉林医学, 2019, 40(5):1100-1101.
- [7] 文俊, 章玉丹, 惠国艳, 等. 2015—2018 年西安市儿童医院新生儿重症监护院际间转运分析[J]. 临床医学研究与实践, 2020, 5(2):107-109.
- [8] 杨小艳, 杨辉, 胡莲, 等. ICU 发展亚专科护理小组的实践方法及评价[J]. 中国继续医学教育, 2020, 12(6):4-6.
- [9] 宋小丽, 廖秋梅, 付群秀. 移动 ICU 转运方式对我市急危重患者救治转运的影响[J]. 中国当代医药, 2021, 28(21):49-51.
- [10] 谭黎明, 何日, 秦兆亮, 等. 全科医学角度下主动脉夹层院间转运的准备工作及转运风险[J]. 心血管病防治知识, 2022, 12(16):31-34.
- [11] 姚成洲, 吴超, 孙明. 移动 ICU 在感染性休克患者院前安全转运治疗中的临床应用[J/CD]. 临床医药文献电子杂志, 2017, 4(59):11566-11567.
- [12] 衡正军, 方向, 肖春玲. 移动医疗系统在院前急救重症患者中的应用研究[J]. 现代医药卫生, 2021, 37(16):2800-2803.
- [13] 张华锋, 赵佳, 张允忠, 等. “5G 云+医疗”物联网联动新模式在严重创伤患者救治中的应用效果[J]. 中华创伤杂志, 2022, 38(4):359-364.
- [14] 黄贤烁, 陈伟仕. 移动 ICU 转运系统对基层医院 STEMI 患者溶栓疗效及并发症影响[J]. 中外医学研究, 2020, 18(14):167-169.
- [15] 许亮. 基于互联网+的院前院内急救一体化平台设计[J]. 中国医疗设备, 2022, 37(1):47-50.
- [16] 刘磊. 浅谈云技术在院前急救信息化建设中的应用[J]. 电脑知识与技术(学术版), 2019, 15(29):229-230.
- [17] 重庆卫生健康. 重庆大力健全院前急救网络 提升急救服务能力[EB/OL]. [2022-06-28]. https://www.sohu.com/a/402307568_120214174.
- [18] 孙敬磊, 魏新, 陈玲. “扁鹊飞救”远程急救系统在急性胸痛患者院前急救中应用效果[J]. 中国医药科学, 2019, 9(5):209-212.

(收稿日期:2022-05-08 修回日期:2022-10-09)

(上接第 666 页)

- X, et al. Multidrug resistant acinetobacter baumannii: resistance by any other name would still be hard to treat[J]. *Curr Infect Dis Rep*, 2019, 21(12):46.
- [10] SYAMSUNARNO M R A, SAFITRI R, KAMISAH Y. Protective effects of *Caesalpinia sappan* Linn. and its bioactive compounds on cardiovascular organs[J]. *Front Pharmacol*, 2021, 12:725745.
- [11] HWANG H S, SHIM J H. Brazilin and *Caesalpinia sappan* L. extract protect epidermal keratinocytes from oxidative stress by inducing the expression of GPX7[J]. *Chin J Nat Med*, 2018, 16(3):203-209.
- [12] KONG X, WAN H, SU X, et al. *Rheum palmatum* L. and *Coptis chinensis* Franch. exert antipyretic effect on yeast-induced pyrexia rats involving regulation of TRPV1 and TRPM8 expression[J]. *J Ethnopharmacol*, 2014, 153(1):160-168.
- [13] HUANG X, WANG P, LI T, et al. Self-assemblies based on traditional medicine berberine and cinnamic acid for adhesion-induced inhibition multidrug-resistant *staphylococcus aureus* [J]. *ACS Appl Mater Interfaces*, 2020, 12(1):227-237.
- [14] LI T, WANG P, GUO W, et al. Natural berberine-based chinese herb medicine assembled nanostructures with modified antibacterial application[J]. *ACS Nano*, 2019, 13(6):6770-6781.
- [15] SINGH S, PATHAK N, FATIMA E, et al. Plant isoquinoline alkaloids: advances in the chemistry and biology of berberine[J]. *Eur J Med Chem*, 2021, 226:113839.

(收稿日期:2022-05-18 修回日期:2022-10-08)