

基于 120 指挥系统下智慧调度平台的设计与应用

陈子红¹ 姜泽伟¹ 祝敏亚² 李菊红²

¹ 嘉兴大学附属医院(嘉兴市第一医院)急诊科,浙江嘉兴 314000; ² 嘉兴市急救中心,浙江嘉兴 314000
通信作者:姜泽伟, Email: 81927516@qq.com

【摘要】 目的 评估在“120”指挥系统下设计智慧调度平台的临床应用价值,为如何提升急救服务效率提供依据。方法 采用便利抽样方法,选择 2023 年 8 月至 2024 年 5 月嘉兴市急救中心 356 例院前急救接警患者数据作为研究对象。将建立智慧调度平台前即 2023 年 8 月至 12 月接警的 178 例患者数据作为对照组,将建立智慧调度平台后即 2024 年 1 月至 5 月接警的 178 例患者数据作为观察组。对照组采用调度员手动选择最佳救护车并派遣的方法,观察组基于本研究团队联合计算机工程师设计智慧调度平台功能,包括多模态接警、精准呼叫定位、车载资源匹配和调度及区域协同管理功能,同时完善系统地理信息、医院信息、急救车辆信息等,实现区域统一调度、全程全域质量监控。比较智慧调度平台建立前(对照组)和建立后(观察组)城市与农村的急救反应时间、2 min 出车率、送医原则符合率及心肺复苏成功率的差异。结果 观察组建立智慧调度平台后城市急救反应时间较对照组明显缩短($\text{min}: 8.64 \pm 0.99$ 比 10.57 ± 1.00 , $P < 0.05$),而观察组和对照组农村急救反应时间比较差异无统计学意义($\text{min}: 11.66 \pm 1.49$ 比 11.94 ± 1.70 , $P > 0.05$)。观察组 2 min 出车率较对照组略提高[99.44% (177/178) 比 98.31% (175/178)],差异无统计学意义($P > 0.05$),送医原则符合率较对照组明显提高[98.88% (176/178) 比 89.89% (160/178), $P < 0.05$];观察组心肺复苏成功率较对照组略有升高[18.92% (7/37) 比 13.51% (5/37)],但差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论 构建智慧调度平台,实现区域统一调度、资源协同管理、全程全域质量监控,可全面提升院前急救服务效率与效果,从而推动院前急救事业发展。

【关键词】 院前急救; 智慧; 调度

基金项目:浙江省嘉兴市急诊医学重点支持学科建设项目(2023-ZC-04)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2024.05.013

Design and application of intelligent dispatching platform based on the 120 command system

Chen Zihong¹, Jiang Zewei¹, Zhu Minya², Li Juhong²

¹Department of Emergency, the Affiliated Hospital of Jiaxing University (the First Hospital of Jiaxing), Jiaxing 314000, Zhejiang, China; ²Jiaxing Emergency Center, Jiaxing 314000, Zhejiang, China

Corresponding author: Jiang Zewei, Email: 819127516@qq.com

【Abstract】 Objective To evaluate the significant clinical value of an intelligent dispatching platform based on the 120 command system and provide the basis for improving emergency service efficiency. **Methods** Convenience sampling was used to choose 356 patients who received pre-hospital care in the Jiaxing Emergency Center from August 2023 to May 2024 as research objects. The 178 patients who made phone calls to the 120 center from August to December 2023 (namely before the establishment of intelligent dispatching platform) served as a control group, while another 178 cases who made phone calls to the 120 center from January to May 2024 (namely after the establishment of intelligent dispatching platform) served as an observation group. The optimal ambulance was chosen and sent to receive the patients by the dispatcher himself in the control group, while the intelligent dispatching platform designed by the research team and computer engineers was used in the observation group. The platform was made up of multimodal receipt of alarms, accurate location of phone call places, matching and dispatching of ambulance resources, and collaborative management functions within the region. At the same time, geographic information, hospital information, and emergency vehicle information were completed to achieve united dispatching and whole-process quality control all over the region. The emergency response time, 2 minutes ambulance dispatching rate, coincidence rate of medical treatment principles, and success rate of cardiopulmonary resuscitation in cities and rural areas were compared between the control group (before the establishment of intelligent dispatching platform) and the observation group (after the establishment of intelligent dispatching platform). **Results** The emergency response time in the observation group after the establishment of intelligent dispatching platform was shorter than that in the control group in cities (minutes: 8.64 ± 0.99 vs. 10.57 ± 1.00 , $P < 0.05$), while there was no statistical significance between the observation group and the control group in rural areas (minutes: 11.66 ± 1.49 vs. 11.94 ± 1.70 , $P > 0.05$). The 2 minutes ambulance dispatching rate higher than those in the control group [99.44% (177/178) vs. 98.31% (175/178)], there was no statistical significance ($P > 0.05$), the coincidence rate of medical treatment principles in the observation group were significantly higher than those in the control group [98.88% (176/178) vs. 89.89% (160/178), $P < 0.05$]. For the observation group, the success rate of cardiopulmonary resuscitation in the observation group was slightly higher than that in the control group [18.92% (7/37) vs. 13.51% (5/37)], but there was no statistical significance ($P >$

0.05). **Conclusion** The construction of an intelligent dispatching platform with the function of united dispatching, collaborative management of resources, and whole-process quality control all over the region can improve emergency service efficiency and effectiveness, thus promoting the development of pre-hospital care course.

[Key words] Pre-hospital care; Intelligent; Dispatching

Fund program: Jiaxing Key Support Discipline Construction Project of Emergency Medicine of Zhejiang Province (2023-ZC-04)

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2024.05.013

院前急救是现代急救医疗服务体系的重要组成部分,保障着广大人民群众的生命安全和身体健康,而 120 指挥调度系统是院前急救服务体系的核心,其运行水平直接关系到院前急救的服务效率^[1-2]。目前,由于人口老龄化的加剧、急危重症发病率的持续升高以及自然、事故灾害等群体性事件的频发,使院前急救的需求量呈指数增长,造成现有急救资源已无法满足社会发展需求^[3]。据统计,2022 年浙江省多地区的急救需求量平均约 1 893 ~ 2 485 次/月,其中老年患者占比 17.87%,创伤、卒中、胸痛患者占比超过 50.00%^[4-5];然而“120”急救中心的服务效率与 2021 年《浙江省进一步提升院前医疗急救服务能力实施方案》的发展目标尚有差距。近年来,以云计算大数据、第五代移动通信(5G)、人工智能等信息技术为基础的“数智化”医疗,已经成为驱动效率医疗的重要支撑^[6]。为此,于 2024 年 1 月嘉兴市急救中心利用数智赋能,打造“连接力+算力”的智慧调度系统,全面提升院前急救运行效率,取得了一定成果,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料:采用便利抽样方法,选取 2023 年 8 月至 2024 年 5 月在嘉兴市急救中心救治的 356 例院前急救接警患者数据作为研究对象。将建立智慧调度平台前即 2023 年 8 月至 12 月接警的 178 例患者数据作为对照组,将建立智慧调度平台后即 2024 年 1 月至 5 月接警的 178 例患者数据作为观察组。对照组中男性 68 例,女性 110 例;年龄 19~82 岁;疾病类型:创伤 62 例,心血管疾病 35 例,脑血管意外 45 例,药物中毒 18 例,其他 18 例。观察组中男性 69 例,女性 109 例;年龄 19~81 岁,疾病类型:创伤 58 例,心血管疾病 37 例,脑血管意外 46 例,药物中毒 16 例,其他 21 例。两组性别、年龄和疾病类型等方面比较差异均无统计学意义(均 $P>0.05$),具

有可比性。参与调度的指挥员为同一批工作人员共 11 名,其中男性 1 名,女性 10 名;年龄 22~37 岁;学历:专科 5 名,本科 6 名。

1.2 伦理学:本研究符合医学伦理学标准,已通过本院伦理委员会批准(审批号:2023-KY-053)。

1.3 方法

1.3.1 基于“120”指挥系统下智慧调度平台的介绍:本团队基于“120”指挥中心系统下设计智慧调度平台,包括多模态接警、精准呼叫定位、车载资源匹配和调度以及区域协同管理功能。研究组联合计算机工程师运用多种计算机方法,完善系统地理信息、医院信息、急救车辆信息等,实现区域统一调度、全程全域质量监控。具体操作如下:当急救事件发生时,在搜索事发地点后双击地图位置,调度系统会提示弹窗“是否根据指引派车”,如果选择“是”系统会自动派出派车列表第一辆车,选择“否”就需要调度员自己选择车辆派车(图 1),并且在事件详情里会根据当时定位的事发地点,对车辆、分站由近到远进行派车(图 2)。在平台构建过程中由研究者与计算机工程师共同参与,及时沟通功能模块,保证系统按照预先设计的方向运行,并经研究者的试用,反复迭代,最终达到全部设计目标。

1.3.2 基于“120”指挥系统下智慧调度平台的应用:① 对照组即建立智慧调度平台前,当“120”指

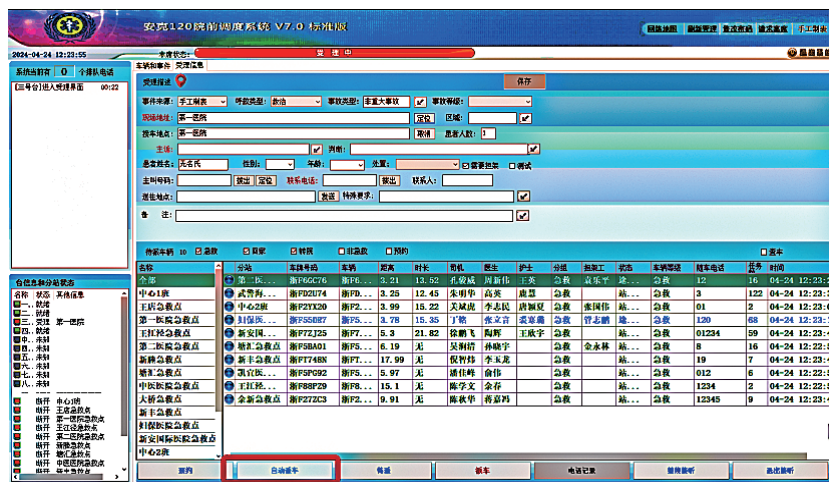


图 1 基于 120 指挥系统下嘉兴市急救中心智慧调度平台系统界面

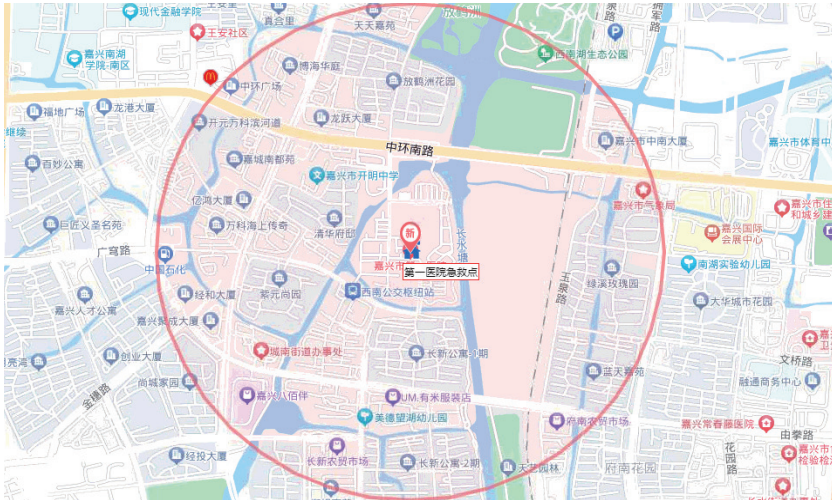


图 2 基于“120”指挥系统下智慧调度平台定位地图

挥中心接警后,按照救护车急救范围,人工筛选出最佳车辆并发出派车指令,救护车接收到指令后立即出发,赶赴现场,接到患者后进行必要处置,司机按照本市急救中心的送医原则选择医疗机构送治;
 ② 观察组建立智慧调度平台后,当“120”指挥中心接警后,调度员在智慧调度平台上点击事发地点,系统将自动出现派车列表(由近到远),默认选择第一辆车,调度员确认的同时发出派车指令,救护车接收到指令后立即出发,赶赴现场,接到患者后进行必要处置。智慧调度平台将根据送医原则自动规划出最佳行车路线推送给救护车司机,司机按照给出的路线将患者送往医疗机构救治。智慧调度平台将对整个送医过程形成数据报表,持续质量监控。

1.4 评价指标

1.4.1 急救反应时间:指从“120”指挥中心接到急救需求信息到急救车到达现场的时间。由急救中心质控员通过查询“120”指挥系统数据库计算获得。

1.4.2 2 min 出车率:指“120”指挥中心出车时间在 2 min 以内的例次占总出车例次的比例。由急救中心质控员通过查询“120”指挥系统数据库计算获得。

1.4.3 送医原则符合率:送医原则指就近、就急、满足专业需要、兼顾患者意愿的原则。送医原则符合率=符合送医原则例次/调查总例次×100%。由急救中心质控员通过查询“120”指挥系统,对每例接警数据进行追踪,记录送治的医院。

1.4.4 心肺复苏成功率:指院外呼吸、心搏骤停患者中能复苏成功的比例。统计纳入的“120”接警数据中对照组和观察组各有 37 例心肺复苏病例,由专人负责追踪,收集复苏成功的病例。

1.5 统计学方法:使用 SPSS 22.0 统计软件分析数据。符合正态分布的计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用 t 检验;计数资料以例(率)表示,采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组急救反应时间(表 1):观察组城市急救反应时间较对照组明显缩短($P < 0.05$);两组乡村急救反应时间比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。两组城市与乡村急救反应时间比较差异亦无统计学意义(均 $P > 0.05$)。

组别	例数(例)	急救反应时间(min)	
		城市	乡村
对照组	178	10.57 ± 1.00	11.94 ± 1.70
观察组	178	8.64 ± 0.99	11.66 ± 1.49
t 值		18.27	1.63
P 值		0.00	0.10

2.2 两组 2 min 出车率和送医原则符合率比较(表 2):观察组 2 min 出车率较对照组略升高,但差异无统计学意义($P > 0.05$);观察组送医原则符合率均较对照组明显升高($P < 0.05$)。

组别	例数(例)	2 min 出车率 [% (例)]	送医原则符合率 [% (例)]
对照组	178	98.31 (175)	89.89 (160)
观察组	178	99.44 (177)	98.88 (176)
χ^2 值		0.25	13.56
P 值		0.62	0.00

2.3 两组心肺复苏成功率比较:观察组院前心肺复苏成功率较对照组升高,但差异无统计学意义[18.92% (7/37) 比 13.51% (5/37), $P > 0.05$]。

3 讨论

3.1 构建智慧调度平台,优化派车策略,提高反应速度和出车效率:本研究显示:观察组 2 min 出车率较对照组略升高,且城市急救反应时间较对照组明显缩短。“120”指挥调度中心是统一调度指挥城市急救力量的机构,其运行效率直接影响到患者的救治。据统计:某地级市在 2011 至 2015 年“120”出车例数从 17 819 例/年上升至 21 028 例/年,而“120”资源的增长远远不能满足急救需求^[7-8],这必

然会出现资源挤兑现象。因此,如何提升院前急救资源的利用率,是亟需解决的问题。为此,本团队通过建立智慧调度平台,帮助调度员在急救需求高峰期合理安排院前急救资源,缩短急救反应时间,提升急救效率,从而缩短患者入院时间窗,最小化临床风险,避免因错过最佳抢救时间而导致的死亡。本研究显示,观察组乡村急救反应时间缩短不明显,这可能与农村地区地形复杂、道路错综复杂有关^[9-10],即使急救资源与网络建设持续更新,但也很难较大幅度缩短急救反应时间,需要进一步探索适合乡村的急救模式。

3.2 设计智慧调度平台,全面质控送医原则,提升救护车出行效率:本研究显示,观察组送医原则符合率较对照组明显提高。2023 年浙江省卫生健康委发布的《关于推进院前医疗急救质量高质量发展的意见》中明确指出,要按照就近、就急、满足专业需要、兼顾患者意愿的原则,将患者转运至医疗机构救治,这就需要“120”指挥系统具备地理信息、医院信息、急救资源信息等快速响应能力^[11],才能高效匹配车载资源和精准调度。然而,目前主要靠调度员先手动选择目标医院,再由现场“120”医生适当调整,在一定程度上会影响信息传递,使院内急诊未能充分准备,导致患者救治效能下降。因此,本团队利用 5G 结合人工智能技术,构建以“120”指挥调度为核心的智慧急救系统,实现区域统一调度、资源协同管理、全程全域质量监控,全面提升院前急救服务效率与效果,这对于心搏骤停、急性卒中、急性心肌梗死、严重创伤等高度时间依赖性疾病的救治尤为重要^[12-14]。本研究中智慧调度平台赋能调度员和救护车司机制定最优的出车策略和路线,以减少救护车行驶时间和距离,提高救护车的利用率,服务更多的危重症患者,为患者争取最大限度的救治时间,对院前心肺复苏的成功率有一定的影响,但两组比较差异无统计学意义。

4 小结

随着科技不断发展,以人工智能、大数据等技术为支撑的指挥调度系统技术拓展和融合,将是未

来“120”指挥调度系统的重要建设和发展方向。但智慧化的“120”指挥调度系统应用是一个系统工程,需要政府部门政策支持、通讯公司网络保障、公众急救知识普及等,只有共同努力才能发挥智慧急救的作用,从而推进院前急救事业的蓬勃发展。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 陈晟,张颖,赵谕.以 120 指挥调度系统为核心的智慧急救平台建设与发展[J].中华急诊医学杂志,2023,32(11):1431-1433. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2023.11.001.
- [2] 刘淑春,张学长,宋猛超.院前急救用“猫头鹰”急救箱的设计与应用[J].中华危重病急救医学,2020,32(11):1391-1392. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20200730-00516.
- [3] 何小军,马岳峰,张国强.高质量发展时代的急诊医学学科建设[J].中华急诊医学杂志,2022,31(1):1-3. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2022.01.001.
- [4] 陈利群,陈国锋,李子龙,等.中国县级区域创伤三级救治网络体系建设模式探讨[J].中华创伤杂志,2020,36(12):1067-1070. DOI: 10.3760/cma.j.cn501098-20200903-00579.
- [5] 蔡文伟,缪小燕,石爱丽,等.浙江省域一体化 120 云平台的构建与体会[J].中华急诊医学杂志,2022,31(12):1718-1720. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2022.12.029.
- [6] 葛芳民,钱欢,沈雯,等.基于互联网数智多维服务体系的多院区管理实践[J].中华医院管理杂志,2023,39(3):179-183. DOI: 10.3760/cma.j.cn111325-20221216-01088.
- [7] 陈晓军,邓秀莲,邱遂虹,等.“120”急救中心院前急救疾病种类及发生月份和区域分布分析[J].中国医药,2017,12(2):264-267. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4777.2017.02.027.
- [8] 朱永城,陆慧敏,韩家豪,等.广州市 2109 例急性酒精中毒患者院前急救资源使用情况分析:2009 至 2018 年数据调查[J].中华危重病急救医学,2019,31(11):1411-1415. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2019.11.019.
- [9] 谭敏,高红霞,雷诗寒,等.我国农村地区医疗急救体系建设思考[J].中华医院管理杂志,2020,36(7):580-584. DOI: 10.3760/cma.j.cn111325-20191015-01143.
- [10] 张耀华,雍永权.我国院前急救城乡一体化建设的思考[J].中国卫生资源,2015,18(5):349-351. DOI: 10.13688/j.cnki.chr.2015.14307.
- [11] 黎茂林,王一峰,顾晨超.车载医院跨区域指挥调度系统的设计[J].医疗卫生装备,2019,40(11):27-32,41. DOI: 10.19745/j.1003-8868.2019267.
- [12] 朱杰,顾嘉奇,汤景云,等.智慧急救与重点专科中心信息化建设应用实践[J].中国卫生信息管理,2020,17(6):786-789,794. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5166.2020.06.019.
- [13] 王耀辉,张重阳,孙伟,等.基于急救医疗服务的院前干预对急性缺血性脑卒中静脉溶栓门-针时间的影响[J].中华危重病急救医学,2018,30(7):667-670. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.07.010.
- [14] 孙梦雪,赵嘉艺,朱爱群.院外猝死的特征和复苏效应——一项基于互联网数据的研究[J].中华危重病急救医学,2023,35(8):844-848. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20230207-00071.

(收稿日期:2024-05-30)

(责任编辑:邱美仙 李银平)

关于经过广告审批后的广告中存在不规范医学名词术语未予更改的声明

依照广告审批的相关规定,按照广告厂家的要求,本刊刊登的血必净、力文广告图片和内容均按照广告审查批准文件的原件刊出,故广告内容“成份”未修改为“成分”,“适应症”“禁忌症”未按标准医学名词术语修改为“适应证”“禁忌证”,时间单位仍用汉字表示,剂量单位“ml”未修改为“mL”,“kcal”未修改为“kJ”,“其它”未修改为“其他”,“甘油三酯”未修改为“三酰甘油”。特此声明!