

# 急救绿色通道智能支持系统在胸痛中心一体化建设中的应用

王继航<sup>1,2</sup> 田进文<sup>1</sup> 王建<sup>1</sup> 郭毅<sup>1</sup> 金荣杰<sup>1</sup> 周星儿<sup>1</sup> 郭宇婷<sup>1</sup> 王岩岩<sup>1</sup> 付振虹<sup>3</sup> 沈明志<sup>1</sup> 刘亮<sup>1,4</sup>

(1.解放军总医院海南医院心内科,海南 三亚 572013; 2.解放军医学院研究生院,北京 100853; 3.解放军总医院第六医学中心,心血管病医学部,北京 100048; 4.解放军总医院第一医学中心,北京 100853)

**【摘要】** 中国胸痛中心建设已进入普及阶段,但是院外、院内流程优化主要使用纸质版表格收集关键数据,工作量大且繁琐,而且面临二次录入。因此,设计基于院前急救的胸痛中心一体化信息系统,在胸痛救治过程实现院前、院中、区域医疗中心与基层医疗机构共同联动,从而有效缩减胸痛患者救治流程,减轻工作量,对提高救治效率至关重要。

**【关键词】** 急救绿色通道;信息共享;胸痛中心;一体化信息系统

**【DOI】** 10.16806/j.cnki.issn.1004-3934.2021.10.018

## Application of Emergency Greenway Intelligent Support System in Integrated Construction of Chest Pain Center

WANG Jihang<sup>1,2</sup>, TIAN Jinwen<sup>1</sup>, WANG Jian<sup>1</sup>, GUO Yi<sup>1</sup>, JIN Rongjie<sup>1</sup>, ZHOU Xing'er<sup>1</sup>, GUO Yuting<sup>1</sup>, WANG Yanyan<sup>1</sup>, FU Zhenhong<sup>3</sup>, SHEN Mingzhi<sup>1</sup>, LIU Liang<sup>1,4</sup>

(1. Department of Cardiology, Hainan Hospital of Chinese PLA General Hospital, Sanya 572013, Hainan, China; 2. Graduate School of Chinese PLA Medical College, Beijing 100853, China; 3. Medical Department of Cardiovascular Disease, the Sixth Medical Center, Chinese PLA General Hospital, Beijing 100048, China; 4. The First Medical Center, Chinese PLA General Hospital, Beijing 100853, China)

**【Abstract】** The construction of chest pain centers in China has entered the stage of popularization, but the process optimization outside the hospital and the hospital mainly uses paper-based forms to collect key data, which is heavy and cumbersome, and faces secondary entry. Therefore, an integrated information system for chest pain centers based on pre-hospital first aid is designed to realize the joint linkage of pre-hospital, in-hospital, regional medical centers and primary medical institutions in the chest pain treatment process, thereby effectively reducing the treatment process of chest pain patients, reducing the workload, and improving the treatment efficiency.

**【Key words】** Emergency greenway; Information sharing; Chest pain center; Integrated information system

### 1 引言

心血管疾病是全世界各个年龄段人群的主要死因<sup>[1]</sup>。国家心血管病中心发布的《中国心血管病报告 2018》显示:中国目前有 2.9 亿心血管疾病患者,每年约 350 万人因患心血管疾病而死亡,是造成中国城乡居民死亡的首位原因。每 5 例居民死亡中就有 2 例死于心血管疾病,平均每 10 s 就有一人因心血管疾病死亡。在心血管疾病造成的死亡中,尤其以急性心肌梗死为主要原因<sup>[2]</sup>。世界卫生组织 (WHO) 预计,到 2025 年中国心肌梗死的发病人数将达到 2 300 万<sup>[3]</sup>。急性冠状动脉综合征 (acute coronary syndrome, ACS) 是最常见的心血管疾病之一,主要症状为胸痛,据统

计近 1/4 的 ACS 为 ST 段抬高型心肌梗死 (ST-segment elevation myocardial infarction, STEMI), ACS 死亡约 70% 发生在院外<sup>[4]</sup>。目前,中国每年约有 250 万 ACS 的患者,其中能够得到有效治疗的为 5%,在 5% 当中 16.7% 在发病 3 h 以内得到及时的治疗,急性心肌梗死的死亡率仍然持续徘徊在 10% 左右<sup>[5]</sup>。每年有大量的急性心肌梗死的患者因未得到及时、有效的抢救,造成死亡和残疾。急性心肌梗死患者的治疗效果和救治时间高度相关,需要院前与院内、院内各部门多角色的高效协同合作。很多患者未能得到及时救治,根本原因在于缺乏高效的协同救治体系建设,院前急救和院内急诊沟通衔接不畅,院内不同救治部门

基金项目:海南省重点研发 (ZDYF2019188 和 ZDYF2018118); 海南省重大科技 (ZDKJ2019012)

通信作者:刘亮, E-mail:liuliang301@263.net; 沈明志, E-mail:shenmz301@163.com

的割裂,也包括大众对疾病凶险程度认识不够<sup>[6]</sup>。

因此,建设胸痛急救的医疗信息共享平台,建立胸痛急救中各角色高效协同、信息共享的绿色通道枢纽显得至关重要。由于胸痛急救流程涉及多单位、多角色的多方联动,因此方案将利用互联网高效衔接的特点,在互联网架构下搭建胸痛急救过程信息网络平台;建设院前院内的急救信息共享、院内多学科联动、区域医疗中心及基层医院的转诊等信息衔接平台,实现患者的全流程闭环管理及信息收集。

## 2 总体设计

平台通过构建院前-院内、基层医院-区域中心医院信息高效衔接的绿色通道,提高多单位多角色的协同响应效率,从而提高患者救治效率,降低急症死亡率;通过一个绿色通道枢纽平台实现一次数据采集,

多个平台共享,减少医护人员的数据录入负担;同时支持在协同救治中实现多学科诊疗(multi-disciplinary treatment, MDT),为院前、院内急救团队提供专家团队的技术支持,为急救患者提供最优且规范的救治方案。

通过应用一个高效衔接的绿色通道平台助力分级诊疗构建,提高区域内医疗单位急诊急救的救治能力,通过数据全面了解医院实际救治状况,更好规划区域医疗资源(图1)。

系统整体设计旨在加强急救中各救治角色的高效衔接,改变传统救治中院前院内信息孤岛,院内多角色衔接协同响应不足的现状,把传统的串联沟通模式改为并联通知,病例推送即启动多方通知等加强急救衔接信息共享的功能设置(图2)。

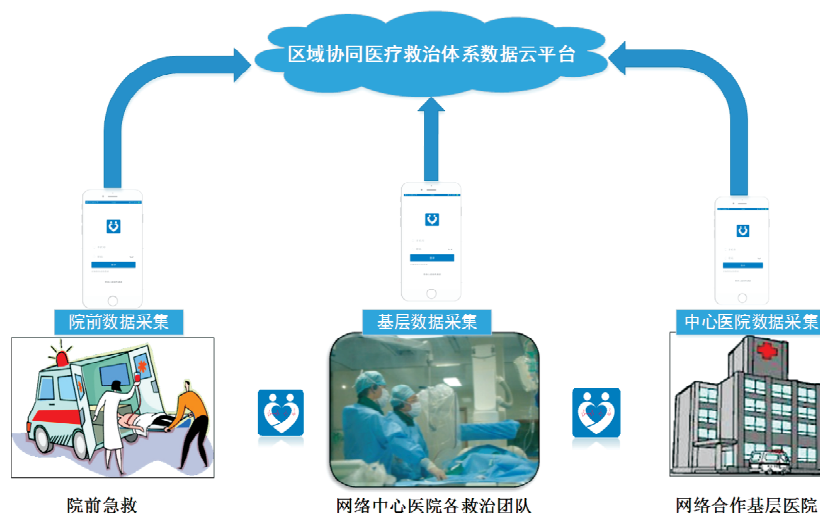


图1 区域协同医疗救治体系

◆ 衔接共享 (院前院内) — 协同救治 (多学科多角色救治模式) — 效率辅助 (工具) — 质控促进



图2 胸痛急救场景中的系统功能

系统针对胸痛急救场景和术后患者的随访管理的特点,将系统分为院前急救、院内绿色通道、出院后管理、院间转诊及患者随访的功能模块。院前医生到

达现场初筛胸痛患者做完心电图后通过系统移动端APP急救地图快速选择救治医院,将患者基本信息及心电图报告实时推送到院内绿色通道急救小组,院内

急救小组查看院前患者信息并通过视频、语音、文字快速建立沟通,实现了院前和院内无缝沟通和信息共享,建立协作医疗工作方式,提前通知院内进行急救准备工作。

胸痛中心建设工作中数据上报是中心建设的第二项核心工作,传统流程是先将数据记录于纸质版的时间管理表上,最后由专人负责纸质版数据的上报,工作量非常大,因此系统除了患者关键急救信息和关

键流程信息外,根据胸痛中心院内填报数据项的要求设置实际医疗流程及胸痛中心建设质量控制指标,设定时间合理性和数据必填项验证,促进院前和院内关键治疗流程及检查规范化(图 3)。同时对关键时间节点进行显示并自动计算质量控制指标,设定参考值,对超出参考值范围的进行特殊颜色标识,直观发现救治中存在的效率问题,促进流程的整改和优化(图 4)。

图3 系统应用界面



图4 胸痛病例质控时间轴

### 3 功能设计

功能设计包括通过光学字符识别(optical character recognition, OCR)实现证件识别,以及语音提醒、语音驱动录入、精准预警消息推送、全球定位系统(global positioning system, GPS)定位和路径规划、即时通信(instant messaging, IM)统一时钟,实现实时质量控制(图 5)。



图5 平台APP功能设计

(1) OCR 证件识别,语音提醒:拍照患者的身份证和医保卡,自动创建病历;

(2) 语音驱动录入:通过语音识别转换成文字,方便医生采集信息;

(3) 精准预警消息推送:系统根据权限精准消息预警推送,提前通知当班医生;

(4) GPS 定位和路径规划:提供疾病救治地图,根

据实时路况预测急救车到达目标医院时间;

(5) IM:实现与微信同样语音、视频等实时沟通的功能;

(6) 统一时钟,实时质量控制:实时质量控制救治效率、救治数量 and 数据分析。

以上功能亮点主要为了实现院前-院内有效衔接、远程会诊沟通、院前信息快速采集、院内绿色通道信息采集及急诊关键检查时间节点,给管理者提供实时质量控制的数据支持。

### 4 实施应用

根据胸痛中心建设目标,在全国推行“三全模式”,实现:(1)全域覆盖:通过建设(省、市)信息化平台实现各级胸痛中心和网络医院的信息快速共享,互联互通,远程MDT会诊;在统一的信息化平台上实现实时、便捷质量控制管理区域内胸痛中心的运作效率。(2)全民参与:公众及院前、中、后全民覆盖、全民参与,从患者症状出现至血管开通至出院后随访全程参与。(3)全程管理:从预防、急救、治疗和康复实现建设以患者为中心的信息化疾病全程管理平台,实现患者的全程管理。

为了满足胸痛中心建设的要求,实现胸痛中心网络建设中院前、院内信息共享,无缝衔接,促进院内通过使用信息化工具快速便捷采集急救关键数据及优化院内

各科室流程协作,急救绿色通道智能支持系统应用在不同来院方式的胸痛患者的救治流程如下(图6)。

#### 4.1 自行来院患者

急诊分诊识别胸痛患者,使用急救绿色通道系统创建胸痛病例,并院内推送,系统群发通知急诊、心内科和导管室医生,急诊医生接诊患者开具胸痛绿色通道必须检查并记录相关时间节点,心内科会诊医生通

过系统及时查看患者的检查结果,及时到场或远程会诊确诊胸痛类型,选择初步诊断及治疗方案,启动导管室,导管室就位并手术,通过系统记录关键节点,评估术后结果及患者去向;心内科管床医生按照系统要求填写患者出院及随访信息,所有收集的信息自动同步到急救绿色通道上报界面,方便医生确认信息快速一键上传病例信息至中国胸痛中心总部云平台(图7)。

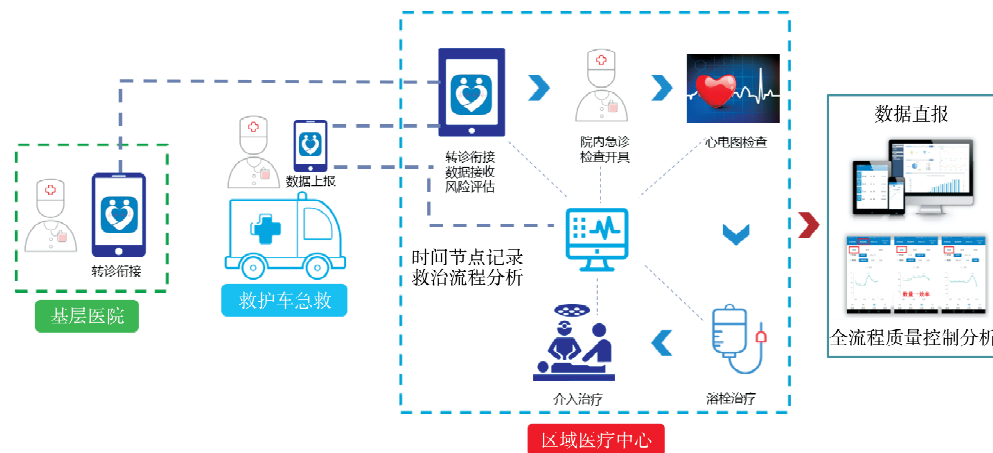


图6 胸痛患者信息采集路径图

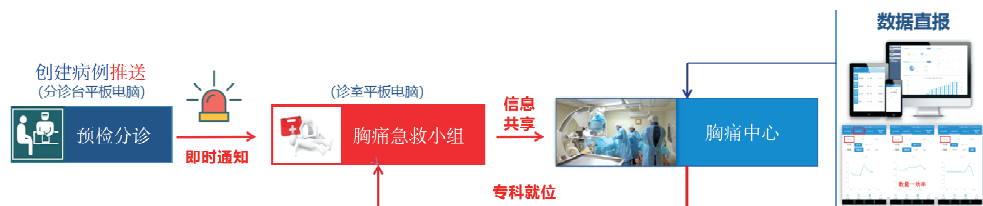


图7 自行来院胸痛患者救治流程图

#### 4.2 120 急救转运患者

院前医生在接诊患者后通过急救绿色通道系统创建胸痛病历,并上传心电图及生命体征等检查结果,快速把病历信息推送至院内,院内相关科室的医生同时收到病历通知,心内科会诊医生及时查看并反馈是否接诊患者,提前做好院内接诊准备,诊断明确患者直接启动导管室,绕行急诊,心内科会诊医生通过系统记录关键信息,导管室医生根据手术情况记录手术信息并填写患者去向。

急救绿色通道系统支持院间转诊操作,适合区域胸痛中心网络建设,根据使用医院的情况可配套设置自动时间点采集功能及院内信息系统对接实现信息快速共享,进一步减少医生工作负荷。

#### 5 结语

针对中国医疗资源分布不均,再灌注策略实施率低的现状,在胸痛中心建设的基础上,建设一套急救绿色通道智能系统不仅可以为急性胸痛患者提供快速诊疗通道,规范救治流程,提高救治效率,并且还能补齐胸痛中心在相关知识宣传,胸痛预警,解决患者

就医延迟的短板。搭载急救绿色通道智能系统的胸痛中心建设是未来医疗模式的发展趋势,可以实现患者院前预警、院中救治和院后随访的闭环式医疗管理。

#### 参考文献

- [1] Townsend N, Wilson L, Bhatnagar P, et al. Cardiovascular disease in Europe: epidemiological update 2016[J]. Eur Heart J, 2016, 37(42):3232-3245.
- [2] 马丽媛, 吴亚哲, 陈伟伟. 中国心血管病报告 2018 要点介绍[J]. 中华高血压杂志, 2019, 27(8):712-716.
- [3] Balakumar P, Maung-U K, Jagadeesh G. Prevalence and prevention of cardiovascular disease and diabetes mellitus[J]. Pharmacol Res, 2016, 113(Pt A):600-609.
- [4] Benjamin EJ, Muntner P, Alonso A, et al. Heart disease and stroke statistics-2019 update: a report from the American Heart Association[J]. Circulation, 2019, 139(10):e56-e528.
- [5] Kim YH, Her AY, Rha SW, et al. Five-year major clinical outcomes between first-generation and second-generation drug-eluting stents in acute myocardial infarction patients underwent percutaneous coronary intervention[J]. J Geriatr Cardiol, 2018, 15(8):523-533.
- [6] Denktas AE, Anderson HV, McCarthy J, et al. Total ischemic time: the correct focus of attention for optimal ST-segment elevation myocardial infarction care[J]. JACC Cardiovasc Interv, 2011, 4(6):599-604.

收稿日期:2021-04-14