

急性心肌梗死患者急诊救治管理系统的开发与应用

甘甜¹, 黄静², 黄海东¹, 芦纯紫¹, 余桂林⁴, 阮国然³

摘要:目的 加强急性心肌梗死患者急诊救治管理,缩短患者救治时间。方法 在医院现有信息系统基础上,基于 PDA 构建急性心肌梗死患者急诊救治管理系统,实现对急性心肌梗死患者抢救过程的智能化全程监控。将此系统应用于 2019 年收治的 75 例患者(观察组),并与 2018 年的 84 例患者(对照组)进行应用效果比较。结果 观察组门球时间及救治各环节用时显著短于对照组(均 $P < 0.01$);系统应用后观察组抢救路径完整执行率达到 86.67%,医护人员对系统使用满意率为 93.33%。结论 基于 PDA 开发的急性心肌梗死救治管理系统,可规范患者诊疗过程,实现对患者抢救过程的科学管理,有效缩短患者门球时间,有利于提高抢救效率。

关键词:急性心肌梗死; 急诊救治; 管理系统; 信息化系统; 门球时间

中图分类号:R473.5;C931.6 **文献标识码:**A **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2020.18.071

Development and application of emergency treatment and management system for patients with acute myocardial infarction Gan Tian, Huang Jing, Huang Haidong, Lu Chunzi, Yu Guilin, Ruan Guoran, Department of Emergency, Wuhan Puren Hospital, The Affiliated Hospital of Wuhan University of Science and Technology, Wuhan 430081, China

Abstract: **Objective** To strengthen the management of emergency treatment for patients with Acute Myocardial Infarction (AMI), and to shorten their treatment time. **Methods** Based on the present existing hospital information system and PDA, the emergency treatment and management system for AMI patients was developed to realize the intelligent monitoring of the whole rescue process. Then the system was applied to 75 AMI patients (experimental group) admitted in 2019, and compared with the 84 AMI patients (control group) admitted in 2018. **Results** The door-to-balloon time and the whole rescuing time of the experimental group were significantly shorter than those of the control group ($P < 0.01$ for both). After the application of the system, the complete implementation rate of the rescue path in the experimental group was 86.67%, and medical staff's satisfaction on using the system reached 93.33%. **Conclusion** The emergency treatment and management system for AMI patients based on PDA, can standardize the diagnosis and treatment process, realize the scientific management of patients' rescue process, shorten the door-to-balloon time effectively, and it is conducive to improving the rescue efficiency.

Key words: acute myocardial infarction; emergency treatment; management system; information system; door-to-balloon time

急性心肌梗死(Acute Myocardial Infarction, AMI)是严重危害人类生命健康的心脏疾病之一,具有高发病率、高死亡率等特征^[1-2]。目前,治疗急性ST段抬高型心肌梗死(ST-segment Elevation Myocardial Infarction, STEMI)的最佳方案就是实施经皮冠状动脉介入治疗(Percutaneous Coronary Intervention, PCI)^[3]。早期、快速和完全开通梗死相关血管,尽快恢复心肌的血流灌注,挽救濒死心肌、缩小梗死面积,对改善患者预后至关重要^[4-5]。美国心脏病学会(American Heart Association, AHA)指南推荐,将患者到达医院就诊至球囊扩张(Door-to-Balloon, DTB)时间(下称门球时间)作为主要质量控制标准,使患者能从 PCI 再灌注中最大程度的获益^[6]。如何有效缩短 AMI 患者门球时间,是研究者努力探

索的方向。目前各医院采用不同的时间追踪表(纸质或电子表格)记录门球时间中部分环节时间点并进行质控管理,虽然对抢救过程管理有一定的意义,但是存在数据记录不及时、不准确、统计效率低下、无法满足多维度质控分析等缺陷,不利于管理者了解急诊抢救过程的真实情况。为探索一种 AMI 患者院内救治过程质量管理体系,实现管理的规范性、科学性、系统性,本项目研究团队整合医院现有的计算机网络信息资源(MDSD、HIS、LIS 等系统),研发基于 PDA、以 AMI 患者救治路径为主轴的急诊救治管理系统,为过程管理提供客观依据,并不断优化 AMI 患者抢救流程,缩短 AMI 患者院内救治时间。

1 系统构建

1.1 成立项目研究团队 项目负责人为护理部主任,成员 16 名,其中急诊科主任 2 名,心血管科主任 1 名,急诊科护士长 2 名,急诊科和心内科主治医师各 1 名,有丰富科研经验的急诊科护理骨干 2 名,临床一线急诊护理人员 2 名,专业程序开发工程师 5 名。项目负责人负责项目推进,急诊科护士长负责制定研究方案、协助工程师完成管理系统的设计,急诊科主任和心血管科主任负责项目指导,程序开发工程师负责

作者单位:武汉科技大学附属武汉市普仁医院 1. 急诊科 2. 护理部 3. 心血管科(湖北 武汉,430081);4. 武汉科技大学医学院

甘甜:女,本科,主管护师,后备护士长

通信作者:黄静,2472549087@qq.com

科研项目:湖北省卫生健康委员会联合基金项目(WJ2019H345);武汉市医学科研项目(WG19A01)

收稿:2020-04-27;修回:2020-06-06

管理系统的设计、调试与维护,急诊护理骨干及急诊科、心内科的主治医师负责临床实践、培训及质控,其余2名急诊护理人员负责数据整理。

1.2 系统开发

研究团队参考《“胸痛中心”建设的专家共识》^[7]《急性ST段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南(2019)》^[8],确定AMI救治路径:接诊后10 min内完成心电图检查,20 min内使用双抗药物、完成抽血、建立静脉通道;会诊医生接到通知后10 min内到达;采血后20 min内出肌钙蛋白结果;20 min内完成术前谈话;20 min内完成导管激活;接诊后90 min内完成球囊扩张。急诊科护士长通过访谈2名急诊临床专家(医疗、护理专家各1名)、4名临床一线工作人员(医生、护士各2名)收集系统功能需求,与系统开发工程师沟通,在MDSD、HIS、LIS系统等医院现有信息系统基础上,开发基于PDA终端的AMI患者急诊救治管理系统。系统开发语言主要为JAVA,系统主要由MDSD系统(分诊模块、质控模块)和PDA操作系统(体征采集模块、心电图采集模块、病史录入模块、抢救操作记录模块、谈话录音模块、获取检验报告模块)组成。

1.2.1 MDSD系统分诊模块 MDSD系统分诊模块利用院内无线局域网以WebService服务方式开启AMI救治路径。分诊护士在MDSD系统分诊模块中为需要紧急救治的AMI患者虚拟建卡,以生成的虚拟就诊卡号为关键信息,对接PDA终端,第一时间产生患者就诊痕迹,开启AMI救治路径。

1.2.2 PDA操作系统 将AMI患者救治路径固化至PDA操作系统,医护人员结合PDA上提示的救治路径进行诊疗和处置。①实时采集体征。PDA体征采集模块通过迈瑞监护仪的设备集成接口采集AMI患者生命体征(心率、血压、脉搏、呼吸)。②心电图拍照上传。PDA心电图采集模块通过视频接口拍照上传心电图。③录入病史和记录救治操作。医生利用PDA病史录入模块中的操作界面,在抢救床旁快速采集胸痛患者发病时间、疼痛性质、部位、持续时间及心肺体征等信息,医护人员利用PDA救治操作记录模块中的操作界面实时记录救治操作。④谈话录音。医生利用PDA的录音器记录谈话过程。⑤获取检验报告。PDA获取检验报告模块利用院内无线局域网,通过WebService服务共享LIS系统中的检验结果。PDA终端数据通过LIS服务传输至HIS系统,生成就诊记录和医嘱,避免病史和医嘱错误。医护人员利用PDA自动记录救治路径中所有的操作和时间点,实现救治过程同步记录。

1.2.3 MDSD系统质控模块 根据《中国胸痛中心认证标准》^[9]要求和临床工作需要设计质控项目,主要包括心电图检查、专科会诊、采血、建立静脉通道、双抗药物给药、会诊医生到达、血标本检查结果获得、

谈话、导管启动、导管激活、门球时间等。PDA终端数据通过WebService服务同步至MDSD系统质控模块,可以将患者基础信息、体征信息、救治信息、检验信息进行多维度统计分析,形成各种统计报表,为管理者优化救治流程、加强救治过程管理、提升AMI救治效率提供数据支撑。

1.3 系统应用前准备工作 ①召集急诊科和心内科所有临床医护人员开展系统应用培训,介绍系统功能、操作方法和系统应用方案,并由急诊科护士长组织所有医护人员进行2次模拟演练。②建立系统应用交流讨论微信群。由急诊科护士长担任系统应用联络人,及时反馈并协调系统应用存在的问题,持续优化并完善该系统。

2 系统应用

2.1 一般资料 选择我院2018年1月至2019年12月被中国胸痛中心认证数据管理平台收录的急诊STEMI患者为研究对象。纳入标准:入院后急诊行PCI治疗。排除标准:①外院转入;②绕行急诊科;③因病情暂不能行PCI;④由于患者或者家属原因致使PCI延误;⑤数据记录不完整或失真。最终纳入分析的患者共159例,将2018年的84例患者列为对照组,男76例,女8例;年龄36~85(59.31 ± 11.48)岁;起始发病至接诊时间30~240(115.77 ± 32.35)min。将2019年收治的75例患者列为观察组,男70例,女5例;年龄32~84(58.20 ± 12.11)岁;起始发病至接诊时间25~220(108.80 ± 37.74)min。两组性别、年龄、起始发病至接诊时间比较,差异无统计学意义(均 $P > 0.05$)。

2.2 急诊救治管理方法 对照组按AMI患者急诊救治常规管理。患者进入医院后,详细询问患者病情,按“登记—建卡—挂号”常规接诊流程接诊,再按胸痛诊疗流程进行心电图检查、心电监护、吸氧、采血、建立静脉通道、给药、通知专科医生会诊、术前谈话、启动导管室、PCI处置的同时,用纸质急性胸痛诊疗时间记录表记录时间节点,后期以人工方式对AMI患者抢救数据进行统计。观察组采用AMI患者急诊救治管理系统。患者来院后,分诊护士快速分诊,对疑似AMI患者立即开启绿色通道,在MDSD系统分诊模块中为患者虚拟建卡,即进入PDA的AMI救治路径管理界面,医护人员按照提示路径完成心电图、体征、病史采集,建立静脉通道,采集血标本,口服给药,通知会诊,术前谈话等救治操作,PDA实时记录各环节操作并将数据传输至医院的MDSD系统和HIS系统。由急诊科主任、护士长、医护骨干组成质控小组,每月在MDSD系统质控模块中对救治数据进行多维度质控分析,查找分析延误抢救的原因,进而不断优化救治流程,缩短门球时间,逐步提高抢救效率。

2.3 评价方法 统计AMI患者门球时间及救治各环节用时情况,系统使用前的数据通过纸质版急性胸

痛诊疗时间记录表和医院 HIS 系统进行人工收集整理,系统使用后的数据直接来源于急诊救治管理系统。统计系统使用前后 AMI 患者救治路径完整执行情况,用救治路径完整执行率衡量。AMI 患者路径完整执行率=AMI 患者抢救路径中各项路径均能按时完成的例数/AMI 患者抢救总例数,救治路径是否按时完成根据《“胸痛中心”建设的专家共识》^[7]《急性 ST 段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南(2019)》^[8]中 AMI 救治路径时间标准来评价。采用自制的医院信息化系统客户满意度问卷调查医护人员对系统使用的满意度,此问卷参考相关文献^[10]编制而成,共包含系统内容适用性、数据及时性、数据准确性、界面易操作性、功能完整性 5 个维度,每个维度 5 个条目,共 25 个条目,采用 Likret 5 级评分,设定“非常满意、满意、不确定、不满意、非常不满意”5 个选项,将非常满意、满意计为满意。于 2019 年 7 月由研究团队对急诊护理人员 16 名和医生 6 名、心内科医生和护士各 4 名,进行一对一发放问卷,发问卷前向医护人员解释问卷调查的目的,发放问卷 30 份,有效回收 30 份。

2.4 统计学方法 采用 SPSS18.0 软件进行数据统计分析,计量资料采用 *t* 检验,计数资料采用 χ^2 检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

3 结果

3.1 两组 AMI 患者门球时间及救治各环节用时比较 见表 1。

表 1 两组 AMI 患者门球时间及救治各环节用时比较

项 目	min, $\bar{x} \pm s$			
	对照组 (<i>n</i> = 84)	观察组 (<i>n</i> = 75)	<i>t</i>	<i>P</i>
就诊至心电图检查	3.65±1.22	2.03±0.75	10.256	0.000
就诊至通知专科会诊	8.15±2.69	5.31±1.95	7.713	0.000
就诊至静脉通道建立	9.98±3.42	6.93±1.72	7.196	0.000
就诊至采集血标本	13.21±4.95	8.00±2.84	8.256	0.000
就诊至双抗药物使用	10.18±3.93	8.41±2.89	3.252	0.001
通知会诊至会诊医生到达	9.38±3.09	5.97±1.87	8.510	0.000
采血至肌钙蛋白结果获得	16.48±3.92	14.16±2.12	4.699	0.000
谈话开始至谈话结束	17.92±5.39	12.04±4.25	7.574	0.000
导管启动至导管激活	16.32±6.41	11.55±4.67	5.410	0.000
门球时间	75.96±20.25	59.87±14.63	5.788	0.000

3.2 两组 AMI 患者救治路径完整执行率及医护人员对系统使用满意率评价 对照组 AMI 患者救治路径完整执行率为 47.62%(40/84),观察组为 86.67%(65/75),两组比较,差异有统计学意义($\chi^2=26.937$, $P=0.000$)。医护人员对系统使用的满意率:系统内容适用性满意率为 90.67%、数据及时性满意率 98.67%、数据准确性满意率 98.67%、界面易操作性满意率 93.33%、功能完整性满意率 88.67%,医护对系统的整体满意率为 93.33%。

4 讨论

4.1 AMI 患者急诊救治管理系统可为抢救过程科

学管理提供客观依据 AMI 作为时间管理性疾病^[11],其救治效果与管理方式息息相关。传统的管理方式,医护人员采用纸质版急性胸痛诊疗时间记录表对 AMI 救治过程进行记录、统计,无法保证抢救过程数据采集的实时性和有效性,其管理方式滞后,不利于 AMI 患者院内救治过程管理。本系统将结构化的 AMI 救治路径固化至 PDA,实现对抢救过程同步记录,自动采集各项抢救措施时间点等信息,数据更及时、更精准、更真实有效。管理者在该系统质控模块中按条目进行选择,自动生成各种可视化统计报表,为 AMI 患者院内救治过程科学管理提供客观依据。

4.2 AMI 患者急诊救治管理系统可以有效缩短门球时间 本研究结果显示,使用 AMI 急诊救治管理系统后,观察组门球时间显著短于对照组,救治各环节如首份心电图检查时间、通知专科会诊时间、采集血标本时间、肌钙蛋白结果获得时间、双抗药物给药时间、谈话时间、导管激活时间显著短于对照组(均 $P<0.01$)。从系统功能设计上分析:①虚拟建卡的设计,在第一时间开启急诊抢救路径并产生患者就诊痕迹。在不影响抢救的情况下,同步补录患者基本信息,最大限度避免患者因不能及时建卡、挂号而延误医生接诊,有效缩短了首份心电图检查时间;②病史管理的设计,避免了会诊医生重复问诊,节约会诊医生问诊时间;③谈话录音功能的设计,便于对医生谈话内容、时间、方式进行质控,有效改进医生谈话技巧,从而有效缩短谈话时间;④医生利用 PDA 提示的救治路径选择医嘱内容,护士利用 PDA 核对执行医嘱,相比以往急诊抢救时执行口头医嘱,医嘱核对更准确快速,错误率降低,从而节约时间。可见本系统虚拟建卡、谈话录音、病史管理、医嘱执行等功能的设计,均能缩短患者的接诊、心电图检查、谈话、给药、抽血等环节时间。

随着医院信息化建设的不断深入,大量的医疗护理行为可以转化为数字信息,并被系统记录和存储,这为关键过程质量控制提供了数据支持,利用这些数据分析,发现质量缺陷关键点并加以改进,能持续改进医疗质量。本系统的 PDA 终端数据实时传输至 MDSD 系统质控模块,可以对抢救过程进行实时监控,对时间相对延误的环节以及抢救中涉及到的人、物、环进行原因分析,改进抢救流程,细化职责,缩短抢救时间。如在系统应用过程中发现,部分患者建立静脉通道时间存在延迟,经过深入分析得知,这一部分患者入科时生命体征相对稳定,救治人员及时建立静脉通道意识不强。夜间导管激活平均时间存在明显延迟,主要原因为介入医护人员较少,短期内无法 24 h 院内值班。与相关科室协调,利用 PDA 第一时间将患者心电图、体征等信息实时传送到心血管科值班主任手机上,提前通知手术人员到岗,改变以往等

谈话结束再通知手术医生的方式。针对医护人员存在抢救效率差异化问题,分析发现医护人员救治过程中的短板,从而加强对医护人员专项培训,并进一步调整抢救医护人员组合搭配,提升团队协作默契度。可见,本系统的质控模块对抢救过程的全程监控,能准确客观地反映抢救过程,找出抢救中各环节救治延误的影响因素,优化 AMI 患者救治流程,进一步缩短患者救治时间。

4.3 AMI 患者急诊救治管理系统可以规范救治过程 对于 AMI 患者而言,时间就是生命^[12],每一秒浪费都极有可能影响患者的生命安全及预后。患者入院,急诊医护人员接诊后立即进入角色、各司其职、团结协作、争分夺秒地开展急救工作至关重要。要在有效的时间内完成判断、评估、处置等工作环节,这些特性决定 AMI 患者急诊救治过程应该更加规范^[13]。本研究利用信息技术将 AMI 救治路径固化至 PDA,医护人员可按照 PDA 上提示的救治路径进行诊疗和处置,抢救数据实时传送至 MDSD 系统质控模块,对救治过程进行全程监控。这不仅规范了 AMI 患者诊疗过程,也让参与抢救的医护人员在明确自己职责的同时增强了时间紧迫感,还可以对低年资医护人员起到很好的指导作用。研究结果显示,应用 AMI 急诊救治管理系统后,AMI 患者抢救路径完整执行率达到了 86.67%,相比实施前的路径完整执行率 47.62% 更高,差异有统计学意义($P < 0.01$)。由此可见,应用 AMI 急诊救治管理系统,通过对路径执行进行电子化管理,以此约束抢救人员的行为,抢救路径执行时效性更强,救治过程更规范。

4.4 医护人员对 AMI 患者急诊救治管理系统使用总体较满意 医护人员作为该系统的直接使用者,其满意度是评价系统的重要指标^[14]。研究结果显示,医护人员对系统使用的满意率由高到低依次为数据及时性、数据准确性、界面易操作性、内容适用性、功能完整性。原因分析如下:①本系统通过对抢救过程同步记录,实现自动采集各项抢救措施时间点等信息,相比传统纸笔记录方式,数据采集更智能,更及时、更精准、更真实有效;②本系统操作界面设计清晰直观,步骤合理,采用自动录入和点击选择的方式上传信息,操作简单快捷、省时省力;③抢救路径、病史管理、质控项目等内容均根据临床需求设计,能够较好地满足抢救需要;④从系统功能上来看,本系统虚拟建卡功能可以帮助患者先就诊后挂号,体征自动采集功能可以帮助护士节约记录时间,一键谈话录音功能可以帮助医生改善谈话技巧,病史管理功能便于医生记录病史,避免重复问诊。当然,医院信息化建设是一项长期的任务,加上急诊抢救工作本身的复杂性,系统需要不断完善和修正。

5 小结

以满足临床需求为出发点,以规范 AMI 患者救

治过程为切入点,以科学管理为关键点,基于 PDA 开发的 AMI 急诊救治管理系统,规范了 AMI 患者诊疗过程,实现了对 AMI 患者抢救过程的科学管理,有效缩短了 AMI 患者门球时间;医护人员对系统使用的整体满意率为 93.33%。本系统的开发和应用仍存在一些不足,系统本身的内容和功能需要进一步完善,另外该系统仅在一家医院试用,研究对象比较局限。本研究团队将不断完善该系统,并与院前急救系统融合,推行该系统在更多医院使用。

参考文献:

- [1] 陈伟伟,高润霖,刘力生,等.《中国心血管病报告 2016》概要[J]. 中国循环杂志,2017,32(6):521-530.
- [2] Lenzi J, Rucci P, Castaldini I, et al. Does age modify the relationship between adherence to secondary prevention medications and mortality after acute myocardial infarction? A nested case-control study[J]. Eur J Clin Pharmacol, 2015, 71(2): 243-250.
- [3] 李勇,彭伟,陈文蓉,等. STEMI 患者急诊 PCI 应用替格瑞洛与氯吡格雷的临床疗效对比[J]. 中国循证心血管医学杂志,2017,9(9):1124-1126.
- [4] 李艳珍,郭仁维,郭晓萍,等. 发病至首次医疗接触时间对急性 ST 段抬高型心肌梗死病人救治效果的影响[J]. 中西药结合心脑血管杂志,2019,17(7):1074-1076.
- [5] 王昭昭,何细飞,沈小清. ST 段抬高型心肌梗死再灌注患者基于时刻 APP 的救治流程改进[J]. 护理学杂志,2018,33(6):37-39.
- [6] Antman E M, Hand M, Armstrong P W, et al. 2007 focused update of the ACC/AHA 2004 guidelines for the management of patients with ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines[J]. Circulation, 2008, 117(2): 296-329.
- [7] 胡大一,丁荣晶,“胸痛中心”建设中国专家共识组. “胸痛中心”建设中国专家共识[J]. 中华危重症医学杂志(电子版),2011,4(6):381-393.
- [8] 龚艳君,霍勇. 急性 ST 段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南(2019)解读[J]. 中国心血管病研究,2019,17(12):1057-1061.
- [9] 中国胸痛中心认证工作委员会. 中国胸痛中心认证标准(2015 年 11 月修订)[J]. 中国介入心脏病学杂志,2016,24(3):121-130.
- [10] 计虹,郭岩. 医院信息系统利用者满意度指标体系研究[J]. 中国数字医学,2009,4(10):14-16.
- [11] 曾维佳,钱欣,许小龙. 急性冠脉综合征患者床旁即时检测相关指标的临床价值分析[J]. 福建医药杂志,2017,39(5):103-105.
- [12] 沈莹,王维维,肖乾,等. 多专科模拟实景演练医护培训提高急性心肌梗死患者救治时效性研究[J]. 护理学杂志,2017,32(5):48-50.
- [13] 章满红,梁俊,杨琼. 急诊医疗信息系统的设计策略分析[J]. 中华危重症医学杂志(电子版),2015,8(3):189-190.
- [14] 俞梦盈,裴彩利,张峻,等. 老年护理安全质量管理信息平台的构建与应用研究[J]. 中华护理杂志,2019,54(2):175-181.

(本文编辑 李春华)