

- 7241-19-72.
- [7] Pérez N, Nissen L, Nielsen RF, et al. The predictive validity of RETTS-HEV as an acuity triage tool in the emergency department of a Danish Regional Hospital[J]. *Eur J Emerg Med*, 2016, 23(1): 33-37. DOI: 10.1097/MEJ.0000000000000173.
- [8] 李甜甜. 急诊分诊现状分析及快速急诊分诊处置系统的应用[D]. 天津: 天津医科大学, 2019.
- [9] 李甜甜, 李晨, 寿松涛. 改良快速急诊预检分诊系统的临床应用[J]. *天津医科大学学报*, 2019, 25(6): 581-584. DOI: <https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/ChlQZXJpb2RpY2FsQ0hJTmV3UzIwMjMxMjI2EhR0aWFuanlrZHH4YjIwMTkwNjAwORoIb2Q1YWJveQ%3D>.
- [10] Peng LL, Hammad K. Current status of emergency department triage in mainland China: A narrative review of the literature[J]. *Nurs Health Sci*, 2015, 17(2): 148-58. DOI: 10.1111/nhs.12159.
- [12] 中华护理学会急诊专业委员会, 浙江省急诊医学质量控制中心. 急诊预检分级分诊标准[J]. *中华急诊医学杂志*, 2016, 25(4): 415-417. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2016.04.004.
- [13] 中华医学会急诊医学分会, 中国医师协会急诊医师分会, 解放军急救医学专业委员会. 新型冠状病毒肺炎疫情常态化防控形势下急危重症患者急诊预检分诊与救治专家共识[J]. *中华急诊医学杂志*, 2022, 31(3): 297-302. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2022.03.006.
- [14] Nissen L, Kirkegaard H, Perez N, et al. Inter-rater agreement of the triage system RETTS-HEV[J]. *Eur J Emerg Med*, 2013; 1. DOI: 10.1097/mej.0b013e32836397d9.
- [15] 李晨, 卢斌, 王镜媛, 等. 新型冠状病毒肺炎疫情下急诊就诊患者特点及急诊预检分诊流程改进分析[J]. *中国急救医学*, 2020, 40(4): 281-285. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1949.2020.04.003.
- [16] 叶立刚, 张茂, 周光居, 等. 综合性三甲医院急诊室抢救患者滞留状况的研究[J]. *实用医院临床杂志*, 2012, 9(1): 41-44. DOI: 10.3969/j.issn.1672-6170.2012.01.013.
- [17] 徐胜勇, 徐腾达, 张晖, 等. 急诊科拥挤对急诊临床实践的影响[J]. *中国急救医学*, 2014, 34(12): 1085-1089, 1090. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1949.2014.12.008.
- [18] 许丽君, 秦历杰, 邹琦, 等. 河南省急诊科基本建设现状调查与分析[J]. *中华急诊医学杂志*, 2023, 32(11): 1574-1577. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2023.11.030.
- [19] Pines JM, Hilton JA, Weber EJ, et al. International perspectives on emergency department crowding[J]. *Acad Emerg Med*, 2011, 18(12): 1358-1370. DOI: 10.1111/j.1553-2712.2011.01235.x.
- [20] Harris A, Sharma A. Access block and overcrowding in emergency departments: an empirical analysis[J]. *Emerg Med J*, 2010, 27(7): 508-511. DOI: 10.1136/emj.2009.072546.
- [21] Asplin BR, Magid DJ, Rhodes KV, et al. A conceptual model of emergency department crowding[J]. *Ann Emerg Med*, 2003, 42(2): 173-180. DOI: 10.1067/mem.2003.302.
- [22] 陈兰. 急诊预检分诊的研究现状[J]. *护理研究*, 2011, 25(25): 2259-2261. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6493.2011.25.003.
- [23] 张晖, 于学忠, 朱华栋, 等. 全国公立医院急诊患者病情分诊三年调查[J]. *中国急救医学*, 2018, 38(6): 497-500. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1949.2018.06.008.
- [24] Pan C, Pang JJ, Cheng K, et al. Trends and challenges of emergency and acute care in Chinese mainland: 2005-2017[J]. *World J Emerg Med*, 2021, 12(1): 5-11. DOI: 10.5847/wjem.j.1920-8642.2021.01.001.
- [25] Johnson KD, Winkelmann C. The effect of emergency department crowding on patient outcomes: a literature review[J]. *Adv Emerg Nurs J*, 2011, 33(1): 39-54. DOI: 10.1097/TME.0b013e318207e86a.
- [26] Lu JF, Wang X, Chen LH, et al. Unmanned aerial vehicle based intelligent triage system in mass-casualty incidents using 5G and artificial intelligence[J]. *World J Emerg Med*, 2023, 14(4): 273-279. DOI: 10.5847/wjem.j.1920-8642.2023.066.

(本文编辑: 何小军)

(收稿日期: 2024-01-13)

基于“智慧急救”的STEMI急救信息化护理流程的应用研究

许士海 刘海华 管穗丽 关欣 邹林 任俊 龚平

深圳市人民医院(暨南大学第二临床医学院 南方科技大学第一附属医院)急诊科, 深圳 518020

通信作者: 龚平, Email: gongp828@sina.cn

DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2024.08.018

急性 ST 段抬高型心肌梗死 (ST-segment elevation myocardial infarction, STEMI) 发病急且死亡率高, 需要以最快速度救治^[1]。经皮冠状动脉介入治疗 (percutaneous coronary intervention, PCI) 能快速恢复心肌再灌注, 有效降低患者病死率^[2-4]。急救护理流程信息化的介入有可能减少文书手写工作量并进一步提高急救效率, 但在 STEMI 急救方面的研究较少^[5-8]。本研究将评估 STEMI 急救信息化的护理流程在临床实践中的效果, 为改善 STEMI 患者的急救护理质量提供实验依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

收集深圳市人民医院信息化介入 STEMI 急救流程前后的患者, 2020 年 6 月至 12 月 (信息化介入前) 的 STEMI 患者为对照组, 2021 年 6 月至 12 月 (信息化介入后) 的 STEMI 患者为研究组。该研究获得深圳市人民医院的伦理审批 (LL-KY-2019288) 并获取患者知情同意。纳入标准: 18 岁 ≤ 年龄 < 85 岁; 符合 STEMI 诊断标准和急诊 PCI 标准^[9]; 同意 PCI 手术; 愿意参与研究。排除标准: 院前溶栓后再通者; 人为因素导致急救流程受阻者; 自行来院者; 绕行急诊科者; 有精神疾病; 疑似新型冠状病毒感染。

1.2 方法

1.2.1 救治流程 对照组: 遵循常规胸痛急救和护理流程。院前急救接 120 指令后到达现场, 做心电图、测生命体征和建立静脉通路后, 转运至急诊; 接诊护士立即指引家属登记信息并挂号, 患者被送至抢救室; 抢救室护士接患者后立即给予吸氧、心电监护等并用手机微信上传心电图; 为患者佩戴腕带, 遵医嘱给患者“心梗一包药”(阿司匹林 300 mg、替格瑞洛 180 mg、舒伐他汀 10 mg) 口服, 紧急采血、急请胸痛中心医生会诊、床边即时检验等, 护士负责各时间节点计时并填写纸质表, 定期将纸质版救治信息录入 EXCEL 表并在质控会上分析和持续改进。

研究组: (1) 成立 STEMI 急救信息化的护理小组 (急诊科护士长任组长, 还包括副主任医师 2 人、护师 4 人和护理研究生 1 人、急诊科副主任和护理部副主任各 1 人); (2) 院前和院内配合: 院前医护人员通过掌上电脑 (PDA) 录入患者信息, 给患者佩戴智能手环, 完成绿色通道虚拟挂号、病情评估、医嘱下发、医嘱执行等, 并与院内信息互联互通, 而院内人员通过救护车搭载的 4G 传输技术, 实时掌握院前患者状态并全程监控和指导; (3) 院内外无缝衔接: 患者入院前院内医生即接诊, 下达医嘱后院前护士通过 PDA 核对和执行, 并自动生成护理记录模板, 智能腕带自动提取时间节点 (到达医院大门时间、预检分诊时间、院内首份

心电图时间、开放静脉通路时间、抽血时间、口服抗凝药时间、POCT 报告时间和转出抢救室时间), 扫描二维码后医嘱与护嘱可自行核对; (4) 院内配合: 到急诊后急诊护士通过 PDA 进入医嘱界面程序化执行医嘱, 实时同步记录全流程起止时间节点, 同步生成绿色通道标记。此外, 该信息化急救流程与院内实验室信息管理系统和心电图系统无缝对接, 形成全流程时间轴。

1.2.2 观测指标 根据《中国胸痛中心质控报告 (2020)》, 收集两组患者的时效指标: 首次医疗接触时间 (first medical contact, FMC)^[10]、FMC 到球囊扩张的时间 (FMC to balloon, FMCTB)^[11]、入医院大门到球囊扩张的时间 (door to balloon, DTB)^[12]、PCI 术前知情告知到家属签字同意的时间^[13-15], 以及 FMCTB 和 DTB 达标率 (FMCTB 低于 2 h 为达标, DTB 低于 90 min 为达标) 等。

对照组的数据回顾性地从相关病史和护理记录中提取, 相关时间节点取自院前和急诊护士实时记录以及医院 HIS 信息系统自动采集的院内挂号时间、接诊时间和医嘱时间, 而心电图检测和血液检查结果时间通过查阅报告补充。研究组数据取自信息系统。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 24.0 进行统计分析。正态计量数据用均值 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表达, 组间差异用成组 *t* 检验分析; 非正态计量数据用中位数 (四分位数) 描述并用 Mann-Whitney *U* 检验分析组间差异; 分类变量用构成比描述并用 χ^2 检验或 Fisher 精确概率法分析组间差异。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基线数据的比较

研究组 ($n=80$) 和对照组 ($n=80$) 患者的年龄、性别、体重指数、吸烟史、高血压和糖尿病史、既往服用血小板药物

表 1 两组患者基线资料的比较

指标	对照组 ($n=80$)	研究组 ($n=80$)	t/χ^2 值	<i>P</i> 值
年龄 (岁)	64.0 ± 7.9	65.0 ± 7.0	-0.852	0.395
男性 [n (%)]	57 (71.3)	58 (72.5)	0.031	0.860
体重指数 >25 (kg/m ²)	16 (20.0)	18 (22.5)	0.149	0.699
吸烟史 [n (%)]	59 (73.8)	60 (75.0)	0.033	0.856
高血压 [n (%)]	32 (40.0)	35 (43.8)	0.231	0.631
糖尿病 [n (%)]	35 (43.8)	30 (37.5)	0.648	0.421
服用血小板药物 [n (%)]	30 (37.5)	32 (40.0)	0.105	0.746
罪犯血管 [n (%)]			0.189	0.979
左主干	4 (2.0)	5 (6.3)		
左回旋支	13 (16.3)	14 (17.5)		
左前降支	50 (62.5)	48 (60.0)		
右冠状动脉	13 (16.3)	13 (16.3)		

史和“罪犯血管”的差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$, 表 1)。

2.2 两组患者救治时间的比较

研究组患者的 FMC、FMC-to-心电图、FMC-to-双抗、导管室激活时间、FMCTB 和 DTB 均较对照组缩短(均 $P < 0.05$, 表 2)。

2.3 两组患者 FMCTB 和 DTB 达标率的比较

研究组患者 FMCTB 和 DTB 达标率均高于对照组(均 $P < 0.05$, 表 3)。

2.4 两组患者急救护理时效性的比较

研究组患者的与护理相关的从入医院大门分别到预检

表 2 两组患者救治时间的比较

组别	发病-to-FMC	FMC-to-心电图	FMC-to-双抗	导管室激活时间	FMCTB	DTB
对照组 ($n=80$)	170.8 ± 31.4	10.3 ± 2.0	24.9 ± 5.4	19.9 ± 5.0	152.4 ± 18.9	93.0 ± 26.1
研究组 ($n=80$)	123.3 ± 28.6	4.9 ± 0.9	15.6 ± 1.5	10.1 ± 2.1	110.4 ± 17.5	62.30 ± 7.03
t 值	9.994	22.404	12.304	16.160	14.590	8.794
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

分诊时间、首份心电图时间、开放静脉通路时间、口服“心梗一包药”时间和 POCT 报告时间均显著短于对照组(均 $P < 0.05$, 表 4)。

2.5 护理人力资源效率的比较

研究组患者的满意度高于对照组, 而护理安全事件少于对照组(均 $P < 0.05$, 表 5)。

表 3 两组患者 FMCTB 和 DTB 达标率的比较

组别	FMCTB 达标人数(率) [例(%)]	DTB 达标人数(率) [例(%)]
对照组 ($n=80$)	54 (67.5)	60 (75.0)
研究组 ($n=80$)	70 (87.5)	72 (90.0)
χ^2	9.176	6.234
P 值	0.002	0.013

表 4 两组患者急救护理时效性的比较

组别	预检分诊时间	首份心电图时间	开放静脉通路时间	口服“心梗一包药”时间	POCT 报告时间
对照组 ($n=80$)	2.6 ± 0.4	8.0 ± 1.4	19.2 ± 1.8	22.6 ± 1.8	24.8 ± 2.1
研究组 ($n=80$)	1.8 ± 0.3	2.5 ± 1.0	8.1 ± 1.7	14.6 ± 2.1	13.3 ± 2.0
t 值	8.225	9.816	21.123	18.566	26.907
P 值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 5 两组护理人力资源效率的比较

组别	满意度					护理安全事件				
	非常满意	大部分满意	一般满意	相当不满意	非常不满意	I 级	II 级	III 级	IV 级	无
对照组 ($n=80$)	19	13	29	11	8	0	1	24	23	32
研究组 ($n=80$)	26	24	11	11	8	0	0	17	13	50
χ^2 值	12.459					8.924				
P 值	0.014					0.03				

3 讨论

本研究发现 STEMI 急救护理流程的信息化可提高急救效率。信息化介入后 STEMI 急救相关的各个时间节点指标和护理人力资源效率均显著改善, 可能是因为 STEMI 急救信息化的护理流程增加了虚拟建卡的功能, 其优势是在院前接诊 STEMI 患者时, 无需患者的具体信息, 节省了时间。针对 STEMI 患者采用信息化的护理流程^[16], 医护还可利用 PDA 下达和执行医嘱, 提高了医护合作效率^[17], 并节省了大量时间^[18]。此外, 院内外急救信息互联互通使院内可提前做好抢救物品和人员的准备, 并可在患者到急诊后根据预定的流程, 能快速进行心电图检查、血标本采集、急请胸痛中心急会诊等, 节省了救治时间, 尤其是缩短了 FMC、FMC-to-ECG 和 FMC-to-双抗时间。同时, 胸痛中心的医护人员可根据院内外急救信息共享, 能提前判定 PCI 指征和术前准备, 进一步缩短导管室激活时间、FMCTB 和 DTB, 提升 FMCTB 及 DTB 达标率, 从而提高患者的救治效率。

STEMI 急救信息化的护理流程借助 4G 网络、智能手环、云数据等技术自动采集患者院前和院内所有救治时间节点,

还能减少护理文书书写的时间和书写错误, 提高时间记录的精确性, 这得益于医疗护理工作都纳入了计算机系统后被转化成了能够存储、分析、研究的数字信息^[19-21]。此外, 这些数据信息为急诊科、胸痛中心和医院提供了考核和质量改进的重要资料^[22-24]。

STEMI 急救信息化的护理流程还可提升急救护理的时效, 主要是因为 STEMI 急救信息化的护理流程使院前护士能快速执行医嘱并共享到院内, 而院内护士在患者到达前就能做好各项急救准备, 到急诊后急诊护士可通过 PDA 进入医嘱界面, 程序化执行各个护理操作, 可节省大量等候时间。同时, STEMI 急救信息化的护理流程还节省了院前和院内护士大量手工记录时间, 并且所有时间节点的自动化提取, 也提高了记录的准确性。

综上, STEMI 急救信息化的护理流程能有效地优化胸痛中心的急救护理流程, 有效地缩短各时间节点的救治时间, 提高患者的急救效率, 更好地为 STEMI 患者开辟生命绿色通道, 值得在急救护理工作中推广。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 许士海、杨秀芬: 实验操作、论文撰

写;刘海华、管穗丽、关欣、邹林、任俊:数据收集及整理、统计学分析;龚平:研究设计、论文修改

参 考 文 献

- [1] 中华医学会急诊医学分会, 中国医疗保健国际交流促进会胸痛分会. 急性胸痛急诊诊疗专家共识 [J]. 中华急诊医学杂志, 2019, 28(4): 413-420. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2019.04.002.
- [2] Redfors B, Mohebi R, Giustino G, et al. Time delay, infarct size, and microvascular obstruction after primary percutaneous coronary intervention for ST-segment-elevation myocardial infarction[J]. *Circ Cardiovasc Interv*, 2021, 14(2): e009879. DOI: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.120.009879.
- [3] de Candia G. Percutaneous coronary intervention risk scores[J]. *Minerva Cardioangiol*, 2018, 66(5): 569-575. DOI: 10.23736/S0026-4725.18.04661-3.
- [4] Pascual I, Avanzas P, Almindáez M, et al. STEMI, primary percutaneous coronary intervention and recovering of life expectancy: insights from the SurviSTEMI study[J]. *Rev Esp Cardiol*, 2021, 74(10): 829-837. DOI: 10.1016/j.rec.2020.08.008.
- [5] 李旭霞, 李晓, 李群燕, 等. 精准护理对急性心肌梗死患者血流再灌注及预后的影响 [J]. 中国卫生标准管理, 2022, 13(1): 162-165. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9316.2022.01.046.
- [6] 张惠荣, 厉春林, 黄丽红, 等. 基于信息化基础构建结构化护理记录单书写模式 [J]. 全科护理, 2020, 18(35): 4988-4990. DOI: 10.12104/j.issn.1674-4748.2020.35.038.
- [7] Almeida I, Chin J, Santos H, et al. Revascularization strategies in STEMI and multivessel disease[J]. *Acta Cardiol*, 2023, 78(1): 32-39. DOI: 10.1080/00015385.2021.1999570.
- [8] Meyers HP, Bracey A, Lee D, et al. Comparison of the ST-elevation myocardial infarction (STEMI) vs. NSTEMI and occlusion MI (OMI) vs. NOMI paradigms of acute MI[J]. *J Emerg Med*, 2021, 60(3): 273-284. DOI: 10.1016/j.jemermed.2020.10.026.
- [9] 中华医学会心血管病学分会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 急性 ST 段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南 [J]. 中华心血管病杂志, 2010, 38(8): 675-690. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2010.08.002.
- [10] 中国胸痛中心联盟, 中国心血管健康联盟, 苏州工业园区心血管健康研究院, 等. 《中国胸痛中心质控报告 (2020)》概要 [J]. 中国介入心脏病学杂志, 2021, 29(6): 313-317. DOI: 10.3969/j.issn.1004-8812.2021.06.004.
- [11] 刘艳萍, 李慧杰, 丁艳丽, 等. 护士对胸痛中心时间节点管理的认知现状及分析 [J]. 护士进修杂志, 2020, 35(7): 665-668. DOI: 10.16821/j.cnki.hsjx.2020.07.020.
- [12] 陆丽娟, 周舸. 专案改善提高 D2B 时间达标率临床实践研究 [J]. 全科护理, 2018, 16(9): 1087-1089. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4748.2018.09.023.
- [13] 张月, 许方蕾, 张丽亚. 急性心肌梗死护理质量标准的构建 [J]. 上海护理, 2019, 19(8): 75-78. DOI: 10.3969/j.issn.1009-8399.2019.08.016.
- [14] Erlinge D. Cangrelor for ST-segment-elevation myocardial infarction[J]. *Circulation*, 2019, 139(14): 1671-1673. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.119.039253.
- [15] Sjögren H, Pahlm U, Engblom H, et al. Anterior STEMI associated with decreased strain in remote cardiac myocardium[J]. *Int J Cardiovasc Imaging*, 2022, 38(2): 375-387. DOI: 10.1007/s10554-021-02391-0.
- [16] 林薇, 许敬华, 盛慧球, 等. 信息化流程改进在胸痛中心的应用 [J]. 解放军护理杂志, 2019, 36(8): 76-79. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9993.2019.08.0020.
- [17] 宋晔, 李敏玲, 李会玲. 基于信息化智能平台的急诊绿色通道管理模式构建 [J]. 中国护理管理, 2020, 20(S1): 8-9. DOI: 10.3969/j.issn.1672-1756.2020.z1.005.
- [18] Pendell Meyers H, Bracey A, Lee D, et al. Accuracy of OMI ECG findings versus STEMI criteria for diagnosis of acute coronary occlusion myocardial infarction[J]. *Int J Cardiol Heart Vasc*, 2021, 33: 100767. DOI: 10.1016/j.ijcha.2021.100767.
- [19] 祁少镔. 信息技术助力护理质控 [J]. 中国新技术新产品, 2019, 17: 34-35. DOI: 10.13612/j.cnki.cntp.2019.17.018.
- [20] 闫赟, 王猛, 宋振兰, 等. 信息化架构下护理质量控制的应用 [J]. 中华现代护理杂志, 2012, 18(11): 1311-1313. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-2907.2012.11.028.
- [21] 张琼瑶, 李红, 陈美榕, 等. 依托信息化平台 全面推进优质护理 [J]. 中国护理管理, 2012, 12(10): 5-8.
- [22] 林群英, 薛水兰, 郭雅娇, 等. 护理安全质控平台的构建及在护理安全管理中的应用 [J]. 护理研究, 2018, 32(4): 620-622. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6493.2018.04.037.
- [23] 杨旻斐, 李强, 徐善祥, 等. 大型 5G 移动急救复苏单元的设计与构建 [J]. 中华急诊医学杂志, 2023, 32(12): 1623-1627. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2023.12.007.
- [24] 柳鹏, 林梵, 张金霞, 等. 胸痛中心质控指标目标值管理对 STEMI 患者院内救治效率和效果的影响 [J]. 中华急诊医学杂志, 2019, 28(4): 498-503. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2019.04.020.

(本文编辑: 何小军)

(收稿日期: 2024-01-10)