

老年患者非预期性院内心脏骤停自主循环恢复的影响因素分析

任抒文,王明明,吴正男,王鹏,李提提,姚显名

摘要:目的 探究老年患者非预期院内心脏骤停自主循环恢复的相关影响因素,为预防老年患者院内心脏骤停和提高抢救成功率提供参考。**方法** 采用回顾性分析方法,连续收集 134 例老年患者非预期性院内心脏骤停的临床资料,根据抢救后结局分为自主循环恢复组和自主循环未恢复组,进行多因素 logistic 回归分析探讨影响因素。**结果** 134 例患者中,恢复自主循环患者 69 例,成功率为 51.5%。logistic 回归分析显示,年龄、抢救地点、持续 CPR 时间、肾上腺素累计使用量是老年患者非预期住院内心脏骤停自主循环恢复的影响因素(均 $P < 0.05$)。**结论** 老年患者非预期院内心脏骤停自主循环恢复成功率较低,建议老年危重患者入住 ICU,提前备齐急救仪器设备及药物;普通病房患者突发心脏骤停后,应立即启动快速反应系统以提高老年患者自主循环恢复成功率。

关键词:老年患者; 心脏骤停; 心肺复苏; 自主循环恢复; 影响因素; 院内急救; 老年护理

中图分类号:R473.5 **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2024.24.103

Influencing factors for restoration of spontaneous circulation in elderly patients with unexpected in-hospital cardiac arrest

Ren Shuwen, Wang Mingming, Wu Zhengnan, Wang Peng, Li Titi, Yao Yuming. Department of Emergency Medicine, People's Hospital Affiliated to Jiangsu University, Zhenjiang 221002, China

Abstract: **Objective** To explore the relevant influencing factors for restoration of spontaneous circulation (ROSC) in elderly patients with unexpected in-hospital cardiac arrest, and to provide references for preventing in-hospital cardiac arrest in elderly patients and improving the success rate of rescue. **Methods** A retrospective analysis method was adopted. The clinical data of 134 consecutive elderly patients with unexpected in-hospital cardiac arrest were collected. According to the outcomes after rescue, the patients were divided into the restoration of spontaneous circulation group (the ROSC group) and the non-restoration of spontaneous circulation group (the non-ROSC group). Multivariate logistic regression analysis was performed to explore the influencing factors. **Results** Among the 134 patients, 69 patients had ROSC, with a success rate of 51.5%. Logistic regression analysis showed that age, rescue location, duration of continuous CPR, and cumulative dosage of adrenaline were the influencing factors for ROSC in elderly patients with unexpected in-hospital cardiac arrest (all $P < 0.05$). **Conclusion** The success rate of ROSC in elderly patients with unanticipated in-hospital cardiac arrest is relatively low. It is recommended that critically ill elderly patients be admitted to the ICU, and emergency instruments, equipment and drugs should be prepared in advance. After a sudden cardiac arrest in a general ward patient, the rapid response system should be immediately activated to improve the success rate of ROSC in elderly patients.

Keywords: elderly patients; cardiac arrest; cardiopulmonary resuscitation; restoration of spontaneous circulation; influencing factors; in-hospital emergency treatment; elderly care

心脏骤停是指心脏机械活动停止,引起血流动力学障碍,全身组织器官缺血缺氧的一种急危重症。据统计,院内心脏骤停发病率在全球范围内较高,美国发病率为 10.16%^[1],我国发病率为 8.4%^[2]。心脏骤停后患者生存率低,是重大慢性病患者过早死亡的重要原因之一^[3]。非预期性心脏骤停事件是指在院内病情趋于稳定,最初被归类到没有心脏骤停风险,无需密切监护的患者,发生意料之外的心脏骤停事件^[4]。其具有很强的突发性和不可预测性,常常失去紧急救治的机会,导致自主循环恢复成功率很低。

心脏骤停发生后如能即刻识别并实施高质量心肺复苏(Cardiopulmonary Resuscitation, CPR),患者有可能恢复有效自主循环,避免不可逆转的生物学死亡。老年患者是非预期心脏骤停的高危人群,其与成人在生理储备量、临床表现、治疗反应、医疗决策及家庭支持等方面存在显著差异,给临床救治带来了挑战^[3,5-6]。自主循环恢复(Return of Spontaneous Circulation, ROSC)是判断 CPR 成功与否和心脏骤停患者预后的核心指标,也是长期生存、神经功能恢复和良好预后的第一步。目前,心脏骤停研究主要集中在院外老年心脏骤停患者,而院内老年患者则较少受到关注。且老年人非预期性院内心脏骤停复苏结局受多种因素影响,其特点尚未完全明确。本研究通过分析老年患者非预期性院内心脏骤停 ROSC 的相关影响因素,为预防老年人非预期性院内心脏骤停和提高 ROSC 成功率提供参考。

作者单位:江苏大学附属人民医院急诊医学科(江苏 镇江, 221002)

任抒文:女,硕士在读,学生,15261358810@163.com

通信作者:王明明,1943876367@qq.com

科研项目:江苏大学附属人民医院院级课题项目(YL2023008)

收稿:2024-07-20;修回:2024-08-29

1 对象与方法

1.1 对象 连续纳入 2020 年 1 月至 2024 年 1 月江苏大学附属人民医院发生院内心脏骤停的患者,纳入标准:①院内发生非预期性心脏骤停(触诊大动脉搏动消失,心电图表现为心室停搏、室颤/无脉室速或无脉性电活动;室颤/无脉室速为可电击心律);②年龄≥60 岁;③接受 CPR,CPR 相关抢救措施符合国内外专家共识^[6]。排除标准:①直系亲属签字拒绝行 CPR 及其他抢救措施;②主要资料不完整。根据 logistic 回归样本量粗略估算要求,样本量为研究变量的 5~10 倍,本研究估计的调查因素为 21 个,考虑 20%的无效性,至少需要样本量 132。本研究根据国际复苏联络委员会工作组的共识报告^[7]将自主循环恢复定义为:恢复自主心律,窦性或室上性心律,且收缩压≥50 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),上述指标维持时间≥20 min。本研究已获得医院伦理审核(伦理审查号:K-20240144-W)。

1.2 方法

1.2.1 资料收集方法 本研究获得医院管理部门同意后利用医院病历管理信息系统收集资料:①患者一般资料。年龄、性别、入院到发生院内心脏骤停的天数、NRS2002 营养评分、入院前自理能力评分(Barthel 评分)、BMI(以入院第 1 次检测为准)、合并症(是否合并高血压、糖尿病、冠心病、脑血管史、其他慢性病)、疾病诊断、发病季节(春,3~5 月;夏,6~8 月;秋,9~11 月;冬,12~2 月);②心脏骤停相关资料。抢救时间段、发生前意识状态、抢救地点、发生前前驱症状、初始节律;③抢救措施。CPR 时间、肾上腺素使用累计量、气道管理方式。

1.2.2 统计学方法 采用 SPSS25.0 软件进行数据分析。计量资料服从正态分布以($\bar{x} \pm s$)描述,行独立样本 t 检验;不服从正态分布以 $M(P_{25}, P_{75})$ 描述,行非参数检验。计数资料以频数描述,行 χ^2 检验;多因素分析采用 logistic 回归分析,并利用 Hosmer-Lemeshow 统计量对模型的拟合优度进行检验。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 患者一般资料 本研究共纳入 134 例患者,男 96 例,女 38 例;年龄 60~99(76.44±10.21)岁。经抢救后 ROSC 69 例(51.5%),未恢复 65 例(48.5%)。

2.2 患者 ROSC 单因素分析 见表 1。

2.3 患者 ROSC 多因素分析 以是否 ROSC 为因变量(是=0,否=1),将单因素分析有统计学意义的 7 个变量纳入 logistic 回归模型,设 $\alpha_{\text{入}}=0.05, \alpha_{\text{出}}=0.10$,采用向前逐步法确定危险因素。结果年龄(60~<70 岁=1,70~<80 岁=2,80~99 岁=3)、抢救地点为 ICU(否=0,是=1)、CPR 时间≥30 min(否=0,是=1)、肾上腺素累计使用量≥5 mg(否=0,是=1)进入方程。Hosmer-Lemeshow 检验, $\chi^2=2.830, P=0.945$,

模型系数的 Omnibus 综合检验结果显示, $\chi^2=77.008, P<0.001$,拟合度较好。结果见表 2。

表 1 患者 ROSC 单因素分析 例

项目	例数	ROSC 组 (<i>n</i> =69)	Non-ROSC 组(<i>n</i> =65)	统计量	<i>P</i>
性别				$\chi^2=0.870$	0.351
男	96	47	49		
女	38	22	16		
年龄(岁)				$\chi^2=9.809$	0.007
60~<70	39	28	11		
70~<80	37	18	19		
80~99	58	23	35		
入院到发生院内心脏骤停 时间[<i>d</i> , <i>M</i> (<i>P</i> ₂₅ , <i>P</i> ₇₅)]		5(2.00, 14.50)	9(3.00, 19.00)	<i>Z</i> =2.003	0.042
NRS2002 营养评分				$\chi^2=6.576$	0.087
正常(0 分)	26	12	14		
轻度(1 分)	36	13	23		
中度(2 分)	31	18	13		
重度(≥3 分)	41	26	15		
抢救时间段				$\chi^2=0.139$	0.709
白班	62	33	29		
夜班	72	36	36		
高血压				$\chi^2=10.727$	0.001
是	79	50	29		
否	55	19	36		
糖尿病				$\chi^2=0.448$	0.503
是	45	25	20		
否	89	44	45		
冠心病				$\chi^2=0.452$	0.501
是	28	16	12		
否	106	53	53		
脑血管病史				$\chi^2=2.412$	0.120
是	22	8	14		
否	112	61	51		
其他慢性病				$\chi^2=0.363$	0.547
是	19	11	8		
否	115	58	57		
Barthel 指数				$\chi^2=1.663$	0.096
无依赖(100 分)	9	7	2		
轻度依赖(61~99 分)	20	11	9		
中度依赖(41~60 分)	19	11	8		
重度依赖(≤40 分)	86	40	46		
BMI(kg/cm ²)					0.392
<18.5	19	8	11		
18.5~23.9	86	47	39		
24.0~27.9	22	9	13		
≥28.0	7	5	2		
诊断为心源性疾病				$\chi^2=2.112$	0.146
是	28	11	17		
否	106	58	48		
心脏骤停前意识清醒				$\chi^2=2.896$	0.089
是	74	43	31		
否	60	26	34		
抢救地点为 ICU				$\chi^2=25.020$	<0.001
是	54	42	12		
否	80	27	53		
发生前有前驱症状				$\chi^2=3.526$	0.060
是	50	31	19		
否	84	38	46		
初始节律为电复律				$\chi^2=0.023$	0.878
是	22	11	11		
否	112	58	54		
CPR 时间≥30 min				$\chi^2=25.776$	<0.001
是	51	12	39		
否	83	57	26		
肾上腺素使用量≥5 mg				$\chi^2=9.874$	0.002
是	48	16	32		
否	86	53	33		
气道管理方式				$\chi^2=5.100$	0.024
呼吸机	65	40	25		
球囊给氧	69	29	40		
发病季节				$\chi^2=2.863$	0.413
春	24	13	11		
夏	23	15	8		
秋	24	10	14		
冬	63	31	32		

表 2 患者 ROSC 多因素 logistic 回归分析

变量	β	SE	Wald χ^2	P	OR	95%CI
常数项	-1.748	0.568	9.456	0.002	0.174	
年龄			10.705	0.005		
70~<80 岁	1.414	0.680	4.319	0.038	4.112	1.084~15.597
80~99 岁	2.143	0.655	10.705	0.001	8.527	2.362~30.786
抢救地点为 ICU	-3.337	0.694	23.117	0.000	0.036	0.009~0.139
CPR $\geq$ 30 min	1.962	0.538	13.275	0.000	7.111	2.475~20.429
肾上腺素使用量 $\geq$ 5 mg	1.944	0.593	10.745	0.001	6.989	2.185~22.351

3 讨论

3.1 老年患者非预期性院内心脏骤停 ROSC 成功率不高 本研究结果显示,老年患者非预期性院内心脏骤停抢救后 ROSC 成功率为 51.5%,低于赵嘉艺等^[8] 成人院内心脏骤停抢救 ROSC 成功率 83.0%的研究结果,以及 Rattananon 等^[9] 对成人的研究结果 (67.3%)。可能与以下原因有关:①老年患者随着年龄增长,生理机能及免疫力下降,对心脏骤停时机体缺血缺氧的病理生理状态更加敏感、耐受性差,导致老年院内心脏骤停发生后预后不良^[9]。②老年患者存在多病共存的状态,以及多重用药后带来的不良反应,影响其治疗结局。③老年患者神经系统退行性改变,机体对疾病应急降低,疾病进展与临床表现不一致或其典型症状容易被忽略,错失最佳抢救时机导致成功率降低。因此,护理人员应认识到老年人群生理上的差异,加强对老年患者的健康教育以及生命体征监护,及时准确评估其病情变化,备齐常用急救仪器设备;加强对护理人员相关知识培训,及时甄别并采取应对措施积极救治,提高抢救成功率。

3.2 老年患者非预期性院内心脏骤停 ROSC 影响因素分析

3.2.1 患者年龄越小 ROSC 成功率越高 本研究结果显示,年龄是影响 ROSC 的危险因素($P<0.05$)。即随着年龄增加,患者 ROSC 率逐渐降低,与相关研究结果^[10-13]一致。其可能的原因为:患者年龄越长,其生理功能、共病状态及药物代谢能力越差,进而影响了复苏结局。提示在临床护理工作中,护理人员需针对不同年龄段老年患者做好综合评估及各项专科护理评估,根据患者病情提前做好非预期心脏骤停预案;一旦发生心脏骤停,立即启动快速反应系统并实施高质量的 CPR 以提高老年患者 ROSC 成功率。

3.2.2 ICU 老年患者 ROSC 成功率较高 本研究结果显示,抢救地点在 ICU 内是老年患者非预期性院内心脏骤停 ROSC 的保护因素($P<0.05$),即其 ROSC 成功率高于 ICU 外患者,与相关研究结果^[10]一致。可能与以下原因有关:①普通病房的老年患者发生院内心脏骤停概率是年轻人的 2 倍^[11],但普通病房对老年患者缺少持续监测和快速反应而影响了患者预后。②ICU 内医护人员配置、监护设备更齐全,发生意外事件医护人员的应急能力和对预测恶性事件发生的危机意识较高。有研究指出,对于院内的患者,影响 ROSC 重要因素是患者发生心脏骤停的地点是否在监护区域以及是否配备完善的人力资源和抢救设施^[12]。因此,需对 ICU 以外发生院内心脏骤停高危科室的医护人员加强抢救技能培训^[13]。护理人员应使用病情早期预警评分结合老年综合评估、专科症状体征等综合判断病情,密切观察老年患者病情变化,早期识别危重患者,预见性转入 ICU 内可能改善患者结局。文献报道以护士为主导的快速反应团队能够有效降低院内心脏骤停发生率,将重症监护资源带到床边以提高患者生存率^[14-15]。建议院内成立快速反应团队,以应对普通病房发生心脏骤停时,能采取更加积极的救治措施,提高 ROSC 成功率。

3.2.3 高质量 CPR<30 min 的老年患者 ROSC 成功率更高 本研究结果显示,CPR 时间是老年患者 ROSC 的影响因素($P<0.05$),CPR 时间<30 min 的老年患者 ROSC 成功率更高,与多项研究结果^[16-17]一致。可能原因是 CPR 时间延长,超出生理代偿,导致心脏和大脑等器官缺血、缺氧,以及再灌注损伤,增加不可逆损害风险,反而降低复苏成功率^[15]。目前对于 CPR 最佳持续时长仍存在争议。有研究者认为 CPR 超过 20 min 在临床上可能没有意义,超过 30 min 的院内心脏骤停患者存活率显著下降^[18],但不同个体仍可能受益于延长的 CPR。《中国老年心肺复苏急诊专家共识》^[3]指出医务人员在抢救过程中要根据实际考虑老年患者自身的特点以及身体结构的差异实施高质量 CPR,包括对 CPR 的地点、患者的体位、按压的部位和施救者的手法、按压频率和深度、胸廓回弹、按压周期、控制中断时间和避免过度通气等方面予以关注。建议专业施救人员在有条件的情况下,可应用按压实时反馈装置。已有研究表明,呼气末二氧化碳分压可指导护理人员评价心脏骤停患者 CPR 的质量^[19-20]。建议在临床抢救及行 CPR 过程中同时监测此项指标,避免因判断复苏情况而中断 CPR,并减少临床无意义的持续 CPR。

3.2.4 肾上腺素累计使用量 5 mg 以内的老年患者 ROSC 成功率更高 本研究结果显示,抢救过程中肾上腺素累计使用量是老年患者 ROSC 的影响因素($P<0.05$),使用量<5 mg 比 $\geq$ 5 mg 的老年患者 ROSC 成功率高。与以往研究结果^[10,14,21]一致。

2022 年美国心脏协会(AHA)心肺复苏指南与心血管急救指南中继续推荐肾上腺素为心脏骤停的一线抢救用药。心脏骤停时可通过其 α -肾上腺素能作用引起外周血管收缩改善心肌血供、扩张支气管、改善脑灌注等机制促进 ROSC,临床中应用广泛。但对于老年心脏骤停患者,由于其身体功能衰退,药物代谢速度减慢,肾上腺素使用剂量过大会增加心肌耗氧量,加重心肌缺血和复苏后心功能不全,并可能引起恶性心律失常,影响患者预后^[22]。在临床抢救过程中强调医护密切配合,团队复苏中的记录者应准确记录肾上腺素使用的剂量及间隔时间,及时提醒主导抢救医师按时、及时使用肾上腺素。团队复苏中的给药护士应遵医嘱及时、规范用药,以提高患者 ROSC 成功率。

4 结论

老年患者非预期性院内心脏骤停 ROSC 成功率较成人低,年龄、抢救地点、持续 CPR 时间、肾上腺素累计使用量为其影响因素。临床工作中,医护人员应对高危老年患者进行综合评估;加强普通病房监测,备齐常用急救仪器设备;运用合适的评估工具预警病情变化,建议符合标准的重症老年患者入住 ICU;加强对院内心脏骤停的快速反应;抢救时遵守指南规范进行护理操作,以提高 ROSC 成功率。本研究局限性:①为单中心研究,样本量少,未来需要纳入更多患者进行统计分析;②为回顾性分析,可能造成偏倚,结果需要更多的前瞻性研究进一步验证。③研究仅对 ROSC 成功率作分析,未对出院情况、长期生存情况进行分析。

参考文献:

- [1] Tsao C W, Aday A W, Almarzooq Z I, et al. Heart disease and stroke statistics-2022 update:a report from the American Heart Association[J]. *Circulation*, 2022, 145(8):e153-e639.
- [2] 中国心脏骤停与心肺复苏报告编写组. 中国心脏骤停与心肺复苏报告(2022 年版)概要[J]. *中国循环杂志*, 2023, 38(10):1005-1017.
- [3] 顾伟,孙子程,张文博. 中国老年心肺复苏急诊专家共识[J]. *中国急救医学*, 2024, 44(5):369-375.
- [4] Szaruta-Raflesz K, Eopaciński T, Siemiński M. Frequency, prognosis, and clinical features of unexpected versus expected cardiac arrest in the emergency department:a retrospective analysis[J]. *J Clin Med*, 2024, 13(9):2509.
- [5] Andersen L W, Bivens M J, Giberson T, et al. The relationship between age and outcome in out-of-hospital cardiac arrest patients[J]. *Resuscitation*, 2015, 94:49-54.
- [6] 王立祥,孟庆义,余涛. 2016 中国心肺复苏专家共识[J]. *解放军医学杂志*, 2017, 42(3):243-269.
- [7] Nolan J P, Berg R A, Andersen L W, et al. Cardiac arrest and cardiopulmonary resuscitation outcome reports: update of the Utstein resuscitation registry template for in-hospital cardiac arrest;a consensus report from a task

force of the International Liaison Committee on Resuscitation (American Heart Association, European Resuscitation Council, Australian and New Zealand Council on Resuscitation, Heart and Stroke Foundation of Canada, InterAmerican Heart Foundation, Resuscitation Council of Southern Africa, Resuscitation Council of Asia)[J]. *Resuscitation*, 2019, 144:166-177.

- [8] 赵嘉艺,曾德华,朱爱群. 成人院内心搏骤停预后影响因素分析[J]. *中华危重病急救医学*, 2024, 36(4):398-403.
- [9] Rattananon P, Tienpratarn W, Yuksen C, et al. Associated factors of cardiopulmonary resuscitation outcomes; a cohort study on an adult in-hospital cardiac arrest registry[J]. *Arch Acad Emerg Med*, 2024, 12(1):e30.
- [10] Andersen L W, Holmberg M J, Berg K M, et al. In-hospital cardiac arrest;a review[J]. *JAMA*, 2019, 321:(12):1200-1210.
- [11] Subbe C P. Age matters for cardiac arrests? No meaningful interpretation of results is possible without understanding context[J]. *Resuscitation*, 2020, 151:211-212.
- [12] 梁顺达,方芳,丁智颖,等. 院内心搏骤停患者自主循环恢复影响因素分析[J]. *中华全科医学*, 2023, 21(8):1299-1303.
- [13] Greif R, Lockey A, Breckwoldt J, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021:education for resuscitation[J]. *Resuscitation*, 2021, 161:388-407.
- [14] 庄一淦,周艳,周丽萍,等. 快速反应系统对住院危重患者抢救成功率的影响[J]. *中华护理杂志*, 2014, 49(5):569-573.
- [15] 李红芳,刘东玲,杨飒,等. 护士激活快速反应小组的标准及其影响因素的研究进展[J]. *护理学杂志*, 2016, 31(21):103-106.
- [16] Yonis H, Andersen M P, Mills E H A, et al. Duration of resuscitation and long-term outcome after in-hospital cardiac arrest;a nationwide observational study[J]. *Resuscitation*, 2022, 179:267-273.
- [17] Jones K, Garg M, Bali D, et al. The knowledge and perceptions of medical personnel relating to outcome after cardiac arrest[J]. *Resuscitation*, 2006, 69(2):235-239.
- [18] Raza A, Arslan A, Ali Z, et al. How long should we run the code? Survival analysis based on location and duration of cardiopulmonary resuscitation (CPR) after in-hospital cardiac arrest[J]. *J Community Hosp Intern Med Perspect*, 2021, 11(2):206-211.
- [19] 徐伟,林文凤,张洪辉,等. 呼气末二氧化碳分压监测用于心肺复苏及预后评估研究[J]. *护理学杂志*, 2023, 38(24):32-36.
- [20] 顾建新. 呼气末二氧化碳分压连续监测在心肺复苏患者中的意义[J]. *中华急诊医学杂志*, 2019, 28(4):448-451.
- [21] An H R, Han Y R, Wang T H, et al. Meta-analysis of the factors influencing the restoration of spontaneous circulation after cardiopulmonary resuscitation [J]. *Front Physiol*, 2022, 13:834352.
- [22] 陈智勇,林国良,蔡俊林,等. 影响心搏骤停患者 CPR 抢救成功及存活出院的相关危险因素分析[J]. *心血管病防治知识*, 2022, 12(34):27-31.

(本文编辑 丁迎春)