

· 论 著 ·

MEWS、ViEWS 和 NEWS 评分预测急性冠状动脉综合征心脏骤停效能

陈曦, 李利平, 曹威, 逢东

哈尔滨医科大学附属第一医院心血管内科重症监护室, 黑龙江 哈尔滨 150001

摘要: **目的** 探讨改良早期预警评分(MEWS)、重要性早期预警评分(ViEWS)及英国国家早期预警评分(NEWS)预测急性冠状动脉综合征(ACS)患者发生院内心脏骤停(IHCA)的能力,及其最佳预测时间点。**方法** 选取 2015 年 1 月至 2018 年 12 月诊治入院 24 h 发生 IHCA 的 172 例 ACS 患者为 IHCA 组,以 1:3 的比例分层随机选取未发生 IHCA 的 ACS 患者 516 例为非 IHCA 组。记录 IHCA 组 IHCA 前 1、2、4、8、16 h 及非 IHCA 组对应时间点临床资料,比较两组 MEWS、ViEWS、NEWS 评分;ROC 曲线评估 MEWS、ViEWS、NEWS 系统预测 IHCA 发生的效能。**结果** IHCA 组 IHCA 前 1、2、4、8、16 h MEWS、ViEWS、NEWS 评分均高于非 IHCA 组($P < 0.01$)。IHCA 前 1、2、4、8、16 h, ViEWS 评分预测 IHCA 发生的曲线下面积(AUC)均高于 MEWS 评分和 NEWS 评分,提示 ViEWS 评分预测 IHCA 发生的效能最强。IHCA 前 1、2、4 h, ViEWS 评分预测 IHCA 的 AUC 分别为 0.81、0.79、0.78,均大于 0.7,提示预测效能中等。IHCA 前 1、2、4 h, ViEWS 评分预测 IHCA 的 AUC 比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。**结论** 与 MEWS、NEWS 系统相比,ViEWS 可提前 4 h 较好预测 ACS 患者是否会发生 IHCA。

关键词: 急性冠状动脉综合征; 心脏骤停; 改良早期预警评分; 重要性早期预警评分; 英国国家早期预警评分
中图分类号: R 541.4 R 459.7 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-8182(2020)02-0171-04

Efficacy of MEWS, ViEWS and NEWS on predicting cardiac arrest in acute coronary syndrome patients

CHEN Xi, LI Li-ping, CAO Wei, PANG Dong

Department of Coronary Care Unit, the First Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin, Heilongjiang 150001, China

Abstract: Objective To explore the efficacy and optimal time-point of modified early warning score (MEWS), vitalPAC™ early warning score (ViEWS) and national early warning score (NEWS) on predicting the occurrence of in-hospital cardiac arrest (IHCA) in patients with acute coronary syndrome (ACS). **Methods** A total of 172 patients with ACS occurred IHCA within 24 hours treated from January 2015 to December 2018 were selected as IHCA group. While 516 patients with ACS who did not develop IHCA was randomly selected as non-IHCA group at a ratio of 1:3. The clinical manifestations at 1-, 2-, 4-, 8- and 16- h before IHCA in IHCA group and those at corresponding time points in non-IHCA group were recorded, and the scores of MEWS, ViEWS and NEWS were compared between two groups. The ROC curve was used to evaluate the efficacy of MEWS, ViEWS and NEWS systems in predicting the occurrence of IHCA. **Results** The scores of MEWS, ViEWS, and NEWS in IHCA group were significantly higher than those in non-IHCA group at each time point before IHCA ($P < 0.01$). At 1-, 2-, 4-, 8- and 16- h before IHCA, AUC of ViEWS in predicting IHCA was higher than those of MEWS and NEWS, suggesting that ViEWS was the most effective predictor of IHCA. At 1-, 2- and 4-h before IHCA, AUC of ViEWS in predicting IHCA was 0.81, 0.79 and 0.78 respectively, and all of them were more than 0.7, indicating that the prediction efficiency was moderate. There were no significant differences in AUC of ViEWS in predicting IHCA at 1-, 2- and 4-h before IHCA ($P > 0.05$). **Conclusion** Compared with MEWS and NEWS systems, ViEWS can effectively predict the occurrence of IHCA in ACS patients 4 hours ahead of time.

Key words: Acute coronary syndrome; Cardiac arrest; Modified early warning score; VitalPAC™ early warning score; National early warning score

Fund program: Youth project of National Natural Science Foundation of China (8180036); Scientific Research Project of Health and Family Planning Commission of Heilongjiang Province (2017-087)

院内心搏骤停 (in-hospital cardiac arrest, IHCA) 的发生是可以预测的,其发生与心血管系统变化关系密切^[1]。通过监测生命体征变化,以特异性参数识别疾病预警信号,对改善患者预后至关重要。文献报道,IHCA 发生前会出现一系列生命体征变化,如胸痛、心动过缓、低血压等^[2]。Hodgetts 等^[3]调查显示,60% 以上的 IHCA 是通过系统评估预测的,但至少 50% 的患者并没有得到医护人员的早期关注,导致预警信号被忽视。急性生理和慢性健康状况 (APACHE II) 评分及序贯器官衰竭估计评分 (SOFA) 有助于识别危重患者,但评价需要的数据较多,临床应用时可用性不强^[4]。早期预警评分 (EWS) 是由心率、呼吸频率、体温以及血压等生命体征组成,在评估 IHCA 中应用广泛^[2]。但 EWS 主观性强,且并不是所有的生命体征都能较好预测 IHCA 发生,部分预测指标效能较低。改良早期预警评分 (MEWS)、重要性早期预警评分 (ViEWS) 及英国国家早期预警评分 (NEWS) 是在 EWS 的基础上通过去除部分预测效能较低的指标,形成的预测 IHCA 发生的常用系统。但目前并没有关于 MEWS、ViEWS、NEWS 预测发生 IHCA 的能力比较。本研究比较上述 3 项指标对急性冠状动脉综合征 (ACS) 患者发生 IHCA 的预测效能,并进一步分析最佳预测时间点。报道如下。

1 资料与方法

1.1 研究对象 选取 2015 年 1 月至 2018 年 12 月我院诊治入院 24 h 发生 IHCA 的 ACS 的患者为研究对象。纳入标准:(1) ACS 的诊断符合急性冠脉综合征急诊快速诊治指南 (2019)^[5]; (2) 年龄 > 18 岁; (3) 入院时间 > 24 h; (4) 患者本人或家属均知情同意。排除标准:(1) 入选前发生心脏骤停; (2) 由于心脏起搏器故障引起的心脏 IHCA; (3) 合并多器官功能障碍; (4) 临床资料缺失者。

1.2 方法

1.2.1 病例选择 研究人员从病案室的电子病历系统调取资料,通过病历筛查有 352 例的 ACS 患者发生心搏骤停,其中 58 例为院前 IHCA,在 294 例 IHCA 的患者中,排除术中发生 IHCA 的 21 例,24 h 内发生

IHCA 的 85 例,资料不全的 16 例,最终 172 例纳入 IHCA 组。将 18 650 例未发生 IHCA 的 ACS 患者按照住院号排序,在 Excel 中产生随机数字,根据住院年份、疾病类型、IHCA 发生地点 (普通病房和 ICU) 以频数 1:3 的比例进行分层随机抽样,随机选取住院期间未发生 IHCA 的 ACS 患者 516 例为非 IHCA 组。两组患者一般资料比较无统计学差异 ($P > 0.05$)。见表 1。

1.2.2 资料收集 记录 IHCA 组 IHCA 前 1、2、4、8、16 h 及非 IHCA 组对应时间点一般资料,包括体温、呼吸、血压、心率及意识状况等。其中 IHCA 组发生 IHCA 前 1、2、4、8、16 h 的生命体征,资料收集时间点前后不超过 1 h,如资料缺失,采用均值插补的方法进行缺失值填充。非 IHCA 组随机选取一个资料较为完整的 24 h 作为资料收集的时间点,其他资料收集的方法同 IHCA 组。

1.3 评价指标 (1) MEWS 评分评价指标包括呼吸 (0~3 分)、心率 (0~3 分)、体温 (0~3 分)、收缩压 (0~3 分) 及意识状况 (0~3 分),满分为 15 分,评分越高提示病情越严重,具体评价方法参照文献^[6]。(2) ViEWS 评分评估指标在 MEWS 的基础上增加吸氧状况、血氧饱和度,共 7 个指标,总分为 21 分,分数越高表示病情越严重^[7]。(3) NEWS 评分指标与 ViEWS 相同,但其总分为 20 分,具体评价标准参照文献^[8]。评估 MEWS、ViEWS、NEWS 评分预测 IHCA 发生的效能,包括灵敏度、特异度及曲线下面积 (AUC),其中 $AUC < 0.7$ 为预测效能低下, $0.7 \sim 0.9$ 为预测效能中等, > 0.9 为预测效能较高^[9]。

1.4 统计学方法 应用 EpiData 3.1 软件建立数据库,应用 SPSS 21.0 软件进行统计分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,比较采用独立样本 t 检验;计数资料比较采用 χ^2 检验;应用 ROC 曲线分析各评分系统预测 IHCA 发生的效能,不同时间点 ViEWS 评分预测 IHCA 的 AUC 比较采用 Z 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组不同时间点 MEWS、ViEWS、NEWS 评分比

表 1 两组患者的一般资料比较

组别	例数	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	男/女 (例)	患者来源(例)		ACS 类型(例)		
				ICU	病房	STEMI	NSTEMI	不稳定型心绞痛
IHCA 组	172	65.86 ± 8.25	130/42	116	56	77	83	12
非 IHCA 组	516	66.05 ± 9.76	384/132	340	176	198	252	66
t/χ^2 值		0.231	0.092	0.139			5.175	
P 值		0.817	0.761	0.710			0.075	

注:急性 ST 段抬高型心肌梗死 (STEMI); 急性非 ST 段抬高型心肌梗死 (NSTEMI)。

表 2 两组不同时间点 MEWS、ViEWS、NEWS 评分比较 ($\bar{x} \pm s$)

项目	组别	例数	IHCA 前 16 h	IHCA 前 8 h	IHCA 前 4 h	IHCA 前 2 h	IHCA 前 1 h
MEWS 评分	IHCA 组	172	6.28 ± 1.15	6.92 ± 1.33	7.68 ± 1.17	8.35 ± 2.09	9.62 ± 2.58
	非 IHCA 组	516	4.23 ± 2.13	4.08 ± 2.36	4.19 ± 2.15	4.65 ± 2.52	4.78 ± 2.50
	<i>t</i> 值		12.053	15.053	20.367	17.478	22.011
	<i>P</i> 值		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
ViEWS 评分	IHCA 组	172	7.18 ± 1.25	8.95 ± 2.32	10.18 ± 3.53	11.12 ± 2.65	13.12 ± 3.67
	非 IHCA 组	516	3.26 ± 1.28	3.53 ± 1.32	3.38 ± 1.21	3.86 ± 1.37	3.66 ± 1.25
	<i>t</i> 值		35.279	38.493	38.656	47.299	51.817
	<i>P</i> 值		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
NEWS 评分	IHCA 组	172	7.26 ± 2.18	6.17 ± 2.68	7.12 ± 2.92	8.58 ± 2.89	10.36 ± 2.88
	非 IHCA 组	516	3.19 ± 1.02	3.89 ± 1.58	3.55 ± 1.65	3.62 ± 1.56	3.76 ± 1.59
	<i>t</i> 值		33.676	13.761	20.215	29.030	38.337
	<i>P</i> 值		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表 3 IHCA 前 16 h MEWS、ViEWS、NEWS 评分预测 IHCA 发生的效能比较

项目	最佳预测值	灵敏度	特异度	AUC	95% CI	<i>P</i> 值
MEWS 评分	4.22	0.25	0.88	0.55	0.46 ~ 0.62	0.023
ViEWS 评分	4.83	0.32	0.75	0.62	0.58 ~ 0.65	0.017
NEWS 评分	6.58	0.30	0.82	0.58	0.52 ~ 0.66	0.035

表 4 IHCA 前 8 h MEWS、ViEWS、NEWS 评分预测 IHCA 发生的效能比较

项目	最佳预测值	灵敏度	特异度	AUC	95% CI	<i>P</i> 值
MEWS 评分	4.12	0.35	0.85	0.60	0.55 ~ 0.68	0.002
ViEWS 评分	5.05	0.70	0.72	0.68	0.63 ~ 0.72	0.001
NEWS 评分	6.83	0.39	0.80	0.62	0.49 ~ 0.67	0.003

表 5 IHCA 前 4 h MEWS、ViEWS、NEWS 评分预测 IHCA 发生的效能比较

项目	最佳预测值	灵敏度	特异度	AUC	95% CI	<i>P</i> 值
MEWS 评分	4.08	0.46	0.80	0.65	0.58 ~ 0.73	0.000
ViEWS 评分	5.00	0.75	0.72	0.78	0.73 ~ 0.81	0.000
NEWS 评分	6.36	0.58	0.78	0.68	0.62 ~ 0.73	0.000

表 6 IHCA 前 2 h MEWS、ViEWS、NEWS 评分预测 IHCA 发生的效能比较

项目	最佳预测值	灵敏度	特异度	AUC	95% CI	<i>P</i> 值
MEWS 评分	4.12	0.58	0.87	0.71	0.62 ~ 0.82	0.000
ViEWS 评分	5.05	0.77	0.75	0.79	0.73 ~ 0.82	0.000
NEWS 评分	6.65	0.60	0.82	0.73	0.68 ~ 0.76	0.000

表 7 IHCA 前 1 h MEWS、ViEWS、NEWS 评分预测 IHCA 发生的效能比较

项目	最佳预测值	灵敏度	特异度	AUC	95% CI	<i>P</i> 值
MEWS 评分	4.05	0.62	0.88	0.73	0.65 ~ 0.83	0.000
ViEWS 评分	5.00	0.85	0.73	0.81	0.80 ~ 0.85	0.000
NEWS 评分	6.95	0.65	0.79	0.75	0.72 ~ 0.76	0.000

表 8 不同时间点 ViEWS 评分预测 IHCA 的效能比较

项目	最佳预测值	灵敏度	特异度	AUC	95% CI	<i>P</i> 值
IHCA 前 16 h	4.83	0.32	0.75	0.62	0.58 ~ 0.65	0.017
IHCA 前 8 h	5.05	0.70	0.72	0.68	0.63 ~ 0.72	0.001
IHCA 前 4 h	5.00	0.75	0.72	0.78	0.75 ~ 0.79	0.000
IHCA 前 2 h	5.05	0.77	0.75	0.79	0.73 ~ 0.82	0.000
IHCA 前 1 h	5.00	0.80	0.73	0.81	0.75 ~ 0.85	0.000

较 IHCA 组 IHCA 前 1、2、4、8、16 h MEWS、ViEWS、NEWS 评分均高于非 IHCA 组 ($P < 0.01$)。见表 2。

2.2 不同时间点 MEWS、ViEWS、NEWS 评分预测 IHCA 发生的效能 IHCA 前 1、2、4、8、16 h, ViEWS 评分预测 IHCA 发生的 AUC 均大于 MEWS 评分和 NEWS 评分,提示 ViEWS 评分预测 IHCA 发生的效能最强。见表 3 ~ 表 7。

2.3 不同时间点 ViEWS 评分预测 IHCA 的效能 IHCA 前 1、2、4 h, ViEWS 评分预测 IHCA 的 AUC 分别为 0.81、0.79、0.78,均大于 0.7,提示预测效能中等。IHCA 前 1、2、4 h, ViEWS 评分预测 IHCA 的 AUC 比较差异无统计学意义 ($Z = 2.197, P = 0.185$; $Z = 1.236, P = 0.556$)。见表 8。

3 讨论

ACS 是由于冠状动脉粥样硬化斑块破裂引起局部血管闭塞,心肌组织梗死的临床综合征。ACS 常表现为胸闷、胸痛,伴心律失常,可导致心力衰竭或猝死。因此,早期识别预警信号,判断患者病情,对改善 ACS 患者预后具有重要意义。MEWS 是评估患者病情变化及危险分层的常用方法。2015 年,文献推荐 MEWS 为心脏骤停的预警工具,但推荐级别较低(C 级)^[2]。研究显示,MEWS 可准确评估患者病情变化,MEWS ≥ 3 分提示不良反应发生率明显增加^[10]。Kim 等^[11]对 380 例成人 IHCA 患者研究显示,约 50% 的患者在 IHCA 前 8 h 仍然处于低 MEWS 状态,且仅 46.8% 的患者发生 MEWS 增加,提示单独监测 MEWS 不足以预测 IHCA。本研究结果显示,MEWS 预测 IHCA 的灵敏度及 AUC 均较低,说明其预测 IHCA 的效能较低,与文献报道相符^[11-12]。可能的原因是 MEWS 主要是用于评估重症患者的病情变化,识别急诊患者的转归具有较高的特异度。本研究入选对象来自病房和 ICU,并非急诊患者。本文的观察指标为 IHCA,与 MEWS 的转运 ICU 不同,部分 ACS

患者 MEWS 评分低于 3 分,但病情可迅速变化导致严重后果。

血氧饱和度可反映机体缺氧程度,间接反映心功能状况。而 ACS 患者 IHCA 前的一段时间,可出现心率缓慢、心功能降低,导致血氧饱和度降低。NEWS 是在 MEWS 的基础上增加了吸氧状况及血氧饱和度变化指标。文献报道,NEWS 对预测老年急诊患者预后具有较高的灵敏度^[6]。方婷婷等^[13]对急诊内科 5 710 例患者研究显示,NEWS 可有效预测患者的预后和转归。目前,尚未发现 NEWS 预测 ACS 患者发生 IHCA 的相关研究。ViEWS 通过增加血氧饱和度并对项目分数进行适当调整,可更准确对患者病情进行评估与预测^[14]。本研究结果表明,IHCA 前 1、2、4、8、16 h,ViEWS 评分预测 IHCA 发生的 AUC 值均高于 MEWS 评分和 NEWS 评分,提示 ViEWS 评分预测 IHCA 发生的效能最强。虽然 ViEWS、NEWS 系统评估的指标相同,但 NEWS 预测效能相对较低的原因可能与预测指标的取值范围不同有关。

关于 ViEWS 系统预测 IHCA 的最佳时间点,目前尚未有统一结论。有研究显示,ViEWS 系统可提前 12 h 预测病房患者需要入住 ICU 和死亡风险^[15]。文献报道显示,IHCA 前 8 h 血流动力学及呼吸系统参数已出现明显变化^[16]。Andersen 等^[17]对 7 851 例患者研究发现,59.4% 患者在 IHCA 前 4 h 内出现心率(≤ 60 次/min 或 ≥ 100 次/min)、呼吸频率(≤ 10 次/min 或 > 20 次/min)及血压(收缩压 < 90 mm Hg)异常改变。本研究 IHCA 前 1、2、4 h,ViEWS 评分预测 IHCA 的 AUC 均大于 0.7,提示预测 IHCA 效能中等。但 IHCA 前 1、2 h 离 IHCA 的时间很近,很难准确把握,而 IHCA 前 4 h 时的 AUC 与 IHCA 前 1、2 h 比较差异无统计学意义,且时间易于把握,可以较好预测 IHCA,是预测 IHCA 的最佳时间点。

综上所述,ViEWS 可提前 4 h 较好预测 ACS 患者是否会发生 IHCA。但实际应用时较为复杂,对医疗资源较为匮乏的地区可能有一定指导应用。另外本研究并未进行生化指标检测,若能结合特异性血清指标如乳酸,有可能提高预测效能。

参考文献

[1] Marijon E, Uy-Evanado A, Dumas F, et al. Warning symptoms are associated with survival from sudden cardiac arrest [J]. *Ann Intern Med*, 2016, 164(1):23.

- [2] Kronick SL, Kurz MC, Lin S, et al. Part 4: systems of care and continuous quality improvement: 2015 American heart association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care [J]. *Circulation*, 2015, 132(18 Suppl 2):S397.
- [3] Hodgetts TJ, Kenward G, Vlackonikolis I, et al. Incidence, location and reasons for avoidable in-hospital cardiac arrest in a district general hospital [J]. *Resuscitation*, 2002, 54(2):115-123.
- [4] Darbandsar Mazandarani P, Heydari K, Hatamabadi H, et al. Acute physiology and chronic health evaluation (Apache) III score compared to trauma-injury severity score (TRISS) in predicting mortality of trauma patients [J]. *Emerg (Tehran)*, 2016, 4(2):88-91.
- [5] 中国医师协会急诊医师分会, 国家卫健委能力建设与继续教育中心急诊学专家委员会, 中国医疗保健国际交流促进会急诊急救分会. 急性冠脉综合征急诊快速诊治指南(2019) [J]. *中华急诊医学杂志*, 2019, 28(4):421-428.
- [6] 王长远, 曹涛, 汤辉, 等. NEWS 评分 MEWS 评分和 APACHE II 评分对急诊内科抢救室患者的评估价值 [J]. *中国急救医学*, 2017, 37(2):123-126.
- [7] 张玥, 王真. ViEWS 评分联合血乳酸指导急诊分层管理的价值 [J]. *现代仪器与医疗*, 2018, 24(2):31-32, 35.
- [8] 刘芳艳, 李春盛, 何庆, 等. 英国国家早期预警评分对我国急诊老年患者死亡预测的多中心研究 [J]. *中国急救医学*, 2015, (4):313-316.
- [9] 王艳梅, 李萍, 侯铭, 等. 改良早期预警评分与急性生理和慢性健康评分系统对急诊内科患者病情评估效果比较 [J]. *解放军护理杂志*, 2017, 34(22):53-56.
- [10] van Galen LS, Dijkstra CC, Ludikhuijze J, et al. A protocolised once a day modified early warning score (MEWS) measurement is an appropriate screening tool for major adverse events in a general hospital population [J]. *PLoS One*, 2016, 11(8):e0160811.
- [11] Kim WY, Shin YJ, Lee JM, et al. Modified early warning score changes prior to cardiac arrest in general wards [J]. *PLoS One*, 2015, 10(6):e0130523.
- [12] Suppiah A, Malde D, Arab T, et al. The Modified Early Warning Score (MEWS): an instant physiological prognostic indicator of poor outcome in acute pancreatitis [J]. *JOP*, 2014, 15(6):569-576.
- [13] 方婷婷, 李萍, 肖江琴, 等. 英国国家早期预警评分与改良早期预警评分在急诊内科患者预后预测中的对比研究 [J]. *护士进修杂志*, 2016, 31(5):429-431.
- [14] 苏甜, 宿桂霞. 早期预警评分系统的应用现状及进展 [J]. *护理研究*, 2018, 32(6):856-859.
- [15] Yu S, Leung S, Heo M, et al. Comparison of risk prediction scoring systems for ward patients: a retrospective nested case-control study [J]. *Crit Care*, 2014, 18(3):R132.
- [16] Monteleone PP, Lin CM. In-hospital cardiac arrest [J]. *Emerg Med Clin North Am*, 2012, 30(1):25-34.
- [17] Andersen LW, Kim WY, Chase M, et al. The prevalence and significance of abnormal vital signs prior to in-hospital cardiac arrest [J]. *Resuscitation*, 2016, 98:112-117.