

验证复苏后良好结局评分预测中国人群中院内心搏骤停预后的临床价值研究

任艳^{1,2} 叶利³ 黄霞^{1,2} 高霞^{1,2} 殷国平^{1,2} 吴晓芳^{1,2} 黄文彬^{1,2} 曹灵红^{1,2} 徐平^{1,2}

¹自贡市第四人民医院急诊科,四川自贡 643000; ²自贡市医学大数据与人工智能研究院医学大数据研究所,四川自贡 643000; ³富顺县人民医院急诊科,四川自贡 643200

通信作者:徐平, Email: 58124453@qq.com

【摘要】目的 验证复苏后良好结局评分(GO-FAR)在中国人群中预测院内心搏骤停(IHCA)患者神经功能状态的临床价值。**方法** 回顾分析自贡市第四人民医院2020年1月1日至12月31日入院且发生IHCA患者的临床资料。以格拉斯哥-匹兹堡脑功能评分(CPC)1分作为终点指标,根据GO-FAR评分四分位数将研究对象分为GO-FAR评分 ≤ 0 分组、1~8分组、9~20分组和 ≥ 21 分组4组,以GO-FAR评分 ≤ 0 分组为参照组,计算其余3组与该组比较出现终点指标的优势比(OR),绘制受试者工作特征曲线(ROC曲线),评估GO-FAR评分对良好神经功能预后的预测价值,绘制校正曲线进行Hosmer-Lemeshow检验,分析GO-FAR评分预测良好神经功能预后的校准度。**结果** 共230例IHCA患者纳入研究,男性130例,年龄74(65, 81)岁,其中23例(10.0%)神经功能预后良好。各组间年龄及入院时神经功能完好、急性脑卒中、恶性肿瘤、脓毒症、非心脏疾病入院、肝功能不全、低血压、肾功能不全或透析、呼吸衰竭、肺炎患者比例等GO-FAR相关变量比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。以GO-FAR评分 ≤ 0 分组为参考组,GO-FAR评分1~8分组、9~20分组和 ≥ 21 分组出现良好神经功能预后的OR值分别为0.54 [95%可信区间(95%CI)为0.17~1.53, $P=0.250$], 0.17(95%CI为0.02~0.67, $P=0.009$)、0.25(95%CI为0.05~0.85, $P=0.025$)。GO-FAR评分预测IHCA患者良好神经功能预后的ROC曲线下面积(AUC)为0.653(95%CI为0.529~0.777, $P=0.015$), Hosmer-Lemeshow检验 $P=0.311$,提示预测值与真实值之间无明显差异。**结论** GO-FAR评分可以应用于中国人群预测IHCA患者的神经功能预后,帮助临床医生预测心肺复苏(CPR)预后,并为患者或家属提出关键性治疗措施的建议。

【关键词】 院内心搏骤停; 心肺复苏术; 复苏后良好结局评分; 预后

基金项目: 人工智能四川省重点实验室开放基金项目(2020RYY03); 睿意急诊医学研究专项基金资助项目(202013); 四川省自贡市科技计划项目(2021YLSF29)

临床试验注册: 中国临床试验注册中心, ChiCTR2200057592

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20220317-00256

Validation the clinical value of good outcome following attempted resuscitation scores in Chinese populations in predicting the prognosis of in-hospital cardiac arrest

Ren Yan^{1,2}, Ye Li³, Huang Xia^{1,2}, Gao Xia^{1,2}, Yin Guoping^{1,2}, Wu Xiaofang^{1,2}, Huang Wenbin^{1,2}, Cao Linghong^{1,2}, Xu Ping^{1,2}

¹Department of Emergency, Zigong Fourth People's Hospital, Zigong 643000, Sichuan, China; ²Institute of Medical Big Data, Zigong Medical Big Data and Artificial Intelligence Research Institute, Zigong 643000, Sichuan, China;

³Department of Emergency, Fushun People's Hospital, Zigong 643200, Sichuan, China

Corresponding author: Xu Ping, Email: 58124453@qq.com

【Abstract】 Objective To verify the clinical value of the good outcome following attempted resuscitation (GO-FAR) score in predicting the neurological status of patients with in-hospital cardiac arrest (IHCA) in the Chinese population. **Methods** The clinical data of patients with IHCA who were admitted to the Zigong Fourth People's Hospital from January 1 to December 31, 2020 were retrospectively analyzed. Used Glasgow-Pittsburgh cerebral performance category (CPC) score 1 point as the end point, the subjects were divided into 4 groups according to the score: ≤ 0 group, 1-8 group, 9-20 group and ≥ 21 group. Taken the group which GO-FAR score ≤ 0 as the reference group, the odds ratio (OR) of the other three groups compared with this group was calculated. The receiver operator characteristic curve (ROC curve) was performed to evaluate the predictive value of the GO-FAR score in favorable neurological outcome. A calibration curve was drawn for the Hosmer-Lemeshow test to analyze the degree of calibration of the GO-FAR score for predicting good neurological outcome. **Results** A total of 230 IHCA patients were enrolled in the study, including 130 males, aged 74 (65, 81) years old, and 23 case (10.0%) had good neurological prognosis. There were statistically significant differences in GO-FAR-related variables, including age, a normal neurological function on admitted, acute stroke, metastatic cancer, septicemia, medical noncardiac admission, hepatic insufficiency, hypotension, renal insufficiency or dialysis, respiratory insufficiency, pneumonia, etc (all $P < 0.05$). Taken the GO-FAR score ≤ 0 group as the reference group, the OR values of good neurological prognosis in the GO-FAR score 1-8 group were 0.54 [95% confidence interval (95%CI) was 0.17-1.53, $P = 0.250$], 9-20 group were 0.17 (95%CI was 0.02-0.67, $P = 0.009$)

and ≥ 21 group were 0.25 (95%CI was 0.05–0.85, $P = 0.025$). The area under the ROC curve (AUC) of the GO-FAR score for predicting favorable neurological outcome in IHCA patients was 0.653 (95%CI was 0.529–0.777, $P = 0.015$) and there was no significant difference in Hosmer-Lemeshow test ($P = 0.311$). All these suggested that there was no significant difference between the predicted value and the actual value. **Conclusions** GO-FAR score can be applied to predict neurological prognosis of IHCA patients in Chinese population. It can help clinicians to predict the prognosis of cardio-pulmonary resuscitation (CPR) and propose critical recommendations in treatment for these patients or their families.

【Key words】 In-hospital cardiac arrest; Cardiopulmonary resuscitation; Good outcome following attempted resuscitation; Prognosis

Fund program: Artificial Intelligence Key Laboratory of Sichuan Open Fund Project (2020RYY03); Project Supported Ruiyi Emergency Medicine Research Special Fund (202013); Zigong Science and Technology Program Project (2021YLSF29)

Trial Registration: Chinese Clinical Trial Registry, ChiCTR 2200057592
DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20220317-00256

院内心搏骤停 (in-hospital cardiac arrest, IHCA) 是患者在医院内发生的常见急危重症之一^[1-2], Schlupe 等^[3]在 Meta 分析研究中报道的 IHCA 发生率高达 0.1%~0.6%, 而 Ebell 等^[4]报道的 IHCA 出院存活率仅为 18%, 且有近半数患者遗留严重的神经系统并发症, 即使出院后仍需长期照顾和护理, 给家庭与社会带来了沉重的负担^[5]。国内一项多中心前瞻性研究显示, 心搏骤停后自主循环恢复 (restoration of spontaneous circulation, ROSC) 者占 33.9%, 但 28 d 存活率仅有 3.3%^[6]。相对准确的判断患者预后有助于医生为患者或家属提供选择关键性治疗措施的建议, 从而避免长时间的无效抢救和过度治疗, 节约医疗资源^[7]。复苏后良好结局评分 (good outcome following attempted resuscitation, GO-FAR) 能较好地预测 IHCA 患者的神经功能预后, 但该评分仅应用于欧美及韩国人群^[4, 8-9], 在我国尚无研究报道证实其实用性和有效性。因此, 本研究旨在验证 GO-FAR 评分在中国人群中预测 IHCA 患者神经系统功能状态的临床价值。

1 资料与方法

1.1 研究对象: 本研究为单中心、回顾性、观察性研究, 纳入自贡市第四人民医院 2020 年 1 月 1 日至 12 月 31 日入院且发生 IHCA 的患者。

1.1.1 纳入标准: ① 年龄 ≥ 18 岁; ② 在住院部、门诊部、急诊科及救护车发生的心搏骤停^[10]; ③ 住院期间首次发生的心搏骤停。

1.1.2 排除标准: ① 妊娠期妇女; ② 创伤^[11-12]; ③ 住院期间多次发生心搏骤停。

1.1.3 伦理学: 本研究符合医学伦理学标准, 并经自贡市第四人民医院伦理委员会批准 (审批号: 2020-009)。

1.2 GO-FAR 评分计算方法 (表 1): GO-FAR 评分由 13 个变量组成, 包括年龄、既往疾病 (恶性肿瘤)、入

院时神经功能状态、入院诊断及器官功能状态等。本研究自行设计 Microsoft Excel 公式自动计算评分。

表 1 GO-FAR 评分的变量与对应分数

变量	GO-FAR 评分(分)	变量	GO-FAR 评分(分)
年龄		脓毒症	7
70~74岁	2	非心脏疾病入院	7
75~79岁	5	肝功能不全	6
80~84岁	6	从康复病区收入院	6
≥ 85 岁	11	低血压或低灌注	5
入院时神经功能良好	-15	肾功能不全或透析	4
重大创伤	10	呼吸衰竭	4
急性脑卒中	8	肺炎	1
转移性或血液性恶性肿瘤	7		

注: GO-FAR 为复苏后良好结局评分

1.3 资料收集及分组: 本研究结合 2019 年 IHCA Utstein 数据结构标准与 GO-FAR 评分相关变量建立 Microsoft Excel 数据结构表^[10], 数据变量包括: ① 人口学资料: 性别、年龄; ② 查尔森合并症指数 (Charlson comorbidity index, CCI); ③ 入院生命体征: 体温、脉搏、呼吸、收缩压; ④ 心肺复苏 (cardio-pulmonary resuscitation, CPR) 过程及治疗相关变量: 是否目击心搏骤停、可除颤心律、机械按压装置、实施目标温度; ⑤ GO-FAR 评分相关其他变量: 入院时神经功能是否良好、是否合并重大创伤、急性脑卒中、恶性肿瘤、脓毒症、肝功能不全、肾功能不全、呼吸衰竭、肺炎及是否为非心脏疾病入院等; ⑥ 终点指标: 格拉斯哥-匹兹堡脑功能评分 (Glasgow-Pittsburgh cerebral performance category, CPC) 1 分。

根据纳入与排除标准确定研究对象后, 查询医院电子病历系统收集临床资料, 结局随访时首先查询电子病历系统, 如果病历资料不能确定则通过电话的方式进行随访。4 名研究组成员分两组参与数据收集, 每组 2 人, 各组独立收集所有患者的研究数据, 收集完成后相互核对数据, 不一致的数据经两组

数据员讨论后确定,如果两组数据员讨论后仍不能达成一致意见,则由课题负责人确定最终数据。根据 GO-FAR 评分四分位数将研究对象分为 GO-FAR 评分 ≤0 分组、GO-FAR 评分 1~8 分组、GO-FAR 评分 9~20 分组和 GO-FAR 评分 ≥21 分组。

1.4 统计学方法: 计量资料以中位数(四分位数) [$M(Q_L, Q_U)$] 表示,计数资料以频数(百分比)表示。采用 MedCalc 18.11.6 软件比较基线资料的差异,绘制 GO-FAR 评分预测良好神经功能预后的受试者工作特征曲线(receiver operator characteristic curve, ROC 曲线);采用 R 软件进行统计分析,以 GO-FAR 评分 ≤0 分组为参照组,计算 GO-FAR 评分 1~8 分组、GO-FAR 评分 9~20 分组、GO-FAR 评分 ≥21 分组与该组比较出现终点指标的优势比(odds ratio, OR),绘制 GO-FAR 评分预测良好神经功能预后的校正曲线,进行 Hosmer-Lemeshow 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

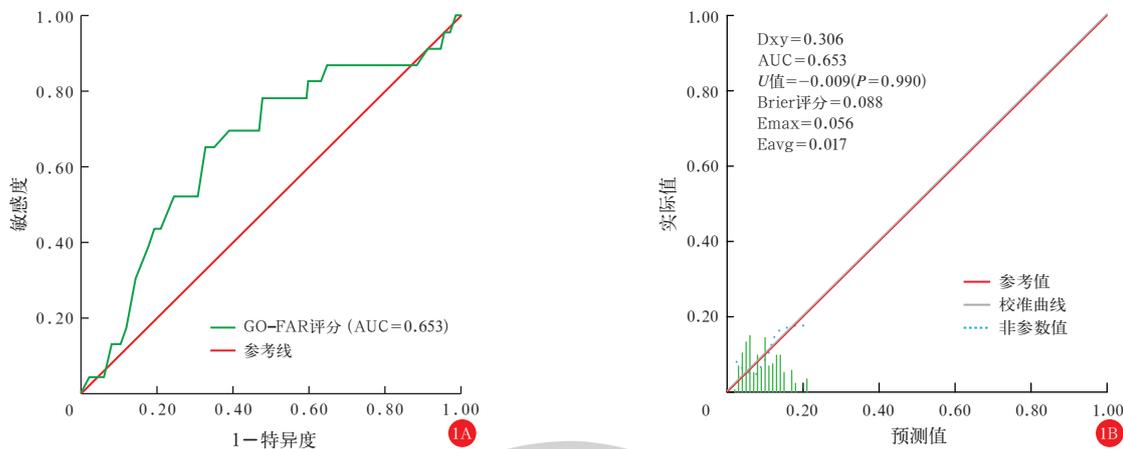
2.1 基线资料(表 2): 纳入符合研究标准的 IHCA 患者共 230 例,其中男性 130 例,女性 100 例;中位年龄 74(65, 81)岁;23 例(10.0%)神经功能预后良好(CPC 评分 1 分)。不同 GO-FAR 评分各组 IHCA 患者间年龄及入院时神经功能完好、急性脑卒中、恶性肿瘤、脓毒症、非心脏疾病入院、肝功能不全、低血压、肾功能不全或透析、呼吸衰竭、肺炎患者比例等 GO-FAR 相关变量比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。

2.2 GO-FAR 评分与神经功能预后关系(表 3): 以 GO-FAR 评分 ≤0 分组为参考组,GO-FAR 评分 1~8 分组、9~20 分组、≥21 分组出现良好神经功能预后的 OR 值和 95% 可信区间(95%CI)分别为 0.54(0.17~1.53)、0.17(0.02~0.67)、0.25(0.05~0.85),总体趋势性分析 $P = 0.02$,提示 GO-FAR 评分增加,良好神经功能预后发生率降低。

表 2 不同 GO-FAR 评分各组 IHCA 患者的基线资料比较

变量	全体 (n=230)	GO-FAR 评分 ≤0 分组(n=63)	GO-FAR 评分 1~8 分组(n=54)	GO-FAR 评分 9~20 分组(n=56)	GO-FAR 评分 ≥21 分组(n=57)	P 值
人口学资料						
男性[例(%)]	130(56.5)	36(57.1)	27(50.0)	33(58.9)	34(59.6)	0.728
年龄[岁, $M(Q_L, Q_U)$]	74.0(65.0, 81.0)	74.0(66.0, 80.0)	75.0(69.0, 81.0)	67.0(60.8, 78.3)	78.0(71.0, 82.0)	0.003
CCI [$M(Q_L, Q_U)$]	3.0(1.0, 5.0)	3.0(1.0, 5.0)	3.0(1.3, 4.8)	3.0(1.0, 4.0)	3.0(2.0, 5.0)	0.932
入院生命体征 [$M(Q_L, Q_U)$]						
体温(℃)	36.5(36.3, 36.6)	36.5(36.3, 36.6)	36.5(36.2, 36.6)	36.5(36.3, 36.8)	36.5(36.3, 36.7)	0.373
脉搏(次/min)	92.5(76.0, 108.0)	84.0(75.0, 101.5)	94.5(78.0, 105.8)	94.0(77.8, 108.3)	100.0(80.0, 120.0)	0.224
呼吸(次/min)	19.0(18.0, 22.0)	19.0(18.0, 20.0)	19.0(18.0, 22.0)	19.0(16.8, 22.0)	20.0(18.0, 24.0)	0.087
收缩压(mmHg)	123.0(100.5, 151.8)	119.0(101.0, 140.5)	131.0(100.8, 148.8)	124.0(105.0, 157.8)	123.0(99.0, 157.0)	0.481
CPR 过程或治疗变量 [例(%)]						
目击心搏骤停	223(97.0)	59(93.7)	53(98.1)	54(96.4)	57(100.0)	0.234
可除颤心律	39(17.0)	13(20.6)	11(20.4)	9(16.1)	6(10.5)	0.431
机械按压装置	21(9.1)	4(6.3)	3(5.6)	6(10.7)	8(14.0)	0.381
实施目标温度管理	10(4.3)	4(6.3)	3(5.6)	3(5.4)	0(0)	0.232
实施冠脉造影	7(3.0)	3(4.8)	2(3.7)	2(3.6)	0(0)	0.223
GO-FAR 评分其他变量 [例(%)]						
入院时神经功能完好	131(57.0)	62(98.4)	49(90.7)	17(30.4)	3(5.3)	<0.001
重大创伤	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	
急性脑卒中	39(17.0)	1(1.6)	2(3.7)	17(30.4)	19(33.3)	<0.001
恶性肿瘤	21(9.1)	1(1.6)	5(9.3)	5(8.9)	10(17.5)	0.022
脓毒症	42(18.3)	0(0)	6(11.1)	9(16.1)	27(47.4)	<0.001
非心脏疾病入院	157(68.3)	22(34.9)	36(66.7)	49(87.5)	50(87.7)	<0.001
肝功能不全	54(23.5)	6(9.5)	15(27.8)	12(21.4)	21(36.8)	0.004
从康复病区收入院	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	
低血压	56(24.3)	8(12.7)	10(18.5)	12(21.4)	26(45.6)	<0.001
肾功能不全或透析	69(30.0)	12(19.0)	17(31.5)	13(23.2)	27(47.4)	0.004
呼吸衰竭	148(64.3)	14(22.2)	35(64.8)	48(85.7)	51(89.5)	<0.001
肺炎	122(53.0)	21(33.3)	30(55.6)	36(64.3)	35(61.4)	0.002
CPC 评分 ≤1 分 [例(%)]	23(10.0)	12(19.0)	6(11.1)	2(3.6)	3(5.3)	0.020

注: GO-FAR 为复苏后良好结局评分, IHCA 为院内心搏骤停, CCI 为查尔森合并症指数, CPR 为心肺复苏, CPC 为格拉斯哥-匹兹堡脑功能评分; 1 mmHg ≈ 0.133 kPa; 空白代表无此项



注: GO-FAR 为复苏后良好结局评分, IHCA 为院内心搏骤停, ROC 曲线为受试者工作特征曲线, AUC 为 ROC 曲线下面积; Dxy 代表预测值与真实值直接的相关性, Emax 代表模型与理想模型的最大偏移量, Eavg 代表模型与理想模型的最小偏移量

图 1 GO-FAR 评分预测 IHCA 患者良好神经功能预后的 ROC 曲线(A)和校正曲线(B)

表 3 GO-FAR 评分与 IHCA 患者良好神经功能预后的相关性分析

组别	例数	良好神经功能预后发生率[% (例)]	OR 值	95%CI	P 值
GO-FAR 评分≤0 分组	63	19.0 (12)			
GO-FAR 评分 1~8 分组	54	11.1 (6)	0.54	0.17~1.53	0.250
GO-FAR 评分 9~20 分组	56	3.6 (2)	0.17	0.02~0.67	0.009
GO-FAR 评分≥21 分组	57	5.3 (3)	0.25	0.05~0.85	0.025

注: GO-FAR 为复苏后良好结局评分, IHCA 为院内心搏骤停, OR 为优势比, 95%CI 为 95% 可信区间; 以 GO-FAR 评分≤0 分组为参照组, 将其余各组与该组进行比较; 良好神经功能预后指格拉斯哥-匹兹堡脑功能评分(CPC)≤1 分; 空白代表无此项

2.3 GO-FAR 评分的预测效能与校准度(图 1): GO-FAR 评分预测良好神经功能预后的 ROC 曲线下面积(area under the ROC curve, AUC)为 0.653 (95%CI 为 0.529~0.777, P=0.015), 提示 GO-FAR 评分对良好神经功能预后具有预测价值。GO-FAR 评分预测良好神经功能预后的校正曲线结果显示, Hosmer-Lemeshow 检验 P=0.311, 提示预测值与真实值之间并无非常明显的差异。

3 讨论

本研究的主要目的为验证 GO-FAR 评分在我国人群中预测 IHCA 患者预后的临床价值, 研究结果表明, GO-FAR 评分增加而良好神经功能预后发生率降低, GO-FAR 评分预测良好神经功能预后的预测效能尚可, 预测值与观察值无明显差异。

GO-FAR 评分是由 Ebell 等^[4] 基于 2007 至 2009 年美国 366 家医院 51 240 例 IHCA 患者资料, 以 CPC 评分 1 分(大脑功能良好, 意识清醒, 有正常的生活和工作能力, 但可能合并轻微的神经或心理缺陷)作为终点指标, 通过 LASSO 回归方法筛选变

量后开发的评分系统, 且该评分已经在欧洲与韩国人群中得到验证, 能够较好地预测出院患者的神经功能预后。本研究显示, GO-FAR 评分对 IHCA 患者良好神经功能预后具有一定的预测价值, 与上述研究结果类似。

国内评估 IHCA 患者预后均通过 ROSC 后监测指标, 如经 CPR 后 ROSC 时超敏 C-反应蛋白/血清白蛋白比值^[13]和监测局部脑氧饱和度(regional saturation of cerebral oxygenation, rScO₂)联合血中神经元特异性烯醇化酶(neuron specific enolase, NSE)能预测 CPR 后 ROSC 患者神经功能预后^[14], 但是该指标需 CPR 后才能获得, 或使用脑功能评估方法, 如振幅整合脑电图(amplitude-integrated electroencephalogram, aEEG)模式分级预测 CPR 患者早期不良预后, 但是该方法仅适用于重症监护病房(intensive care unit, ICU)^[15]。GO-FAR 评分采用的变量均为入院后即可获取的临床指标, 不需要采用复杂的方法获取数据, 适用于大多数住院患者, 故可以在患者入院后快速评估病情, 为患者家属的临床决策提供重要参考, 虽然变量较多, 但在临床工作中容易获取这些数据。

GO-FAR 评分作为预测神经功能预后良好的工具, 虽然是基于回顾性的研究资料开发, 但其预测准确性在前瞻性研究中也得到证实^[9], 而且目前已经可以通过在线工具轻松计算该评分^[16]。目前用于评价 IHCA 神经功能预后良好的工具还包括院内心搏骤停复苏后存活评分(cardiac arrest survival post-resuscitation in-hospital, CASPRI), 而该评分主要包括 CPR 过程中相关变量, 如初始节律、复苏持续时间、心搏骤停发生的区域等^[17], 如果在缺少监护条

件的医疗单位或者病房环境中,这些变量往往不易获取,故其临床应用范围有限。GO-FAR 评分在临床工作中容易获取且应用范围广,因此具有较好的推广价值。

Ebell 等^[4]在 2007 至 2009 年美国 366 家医院的验证队列研究中发现,GO-FAR 评分预测出院 CPC 评分 1 分的 AUC 为 0.78。Ohlsson 等^[8]以瑞典 2007 至 2010 年某大学附属医院 287 例 IHCA 患者作为研究对象,GO-FAR 评分预测出院 CPC 评分 1 分的 AUC 为 0.85(95%CI 为 0.78 ~ 0.91, $P < 0.001$)。Piscator 等^[18]通过对 2013 至 2014 年瑞典斯德哥尔摩县 523 例 IHCA 患者资料进行回顾性分析发现,GO-FAR 评分预测出院 CPC 评分 1 分的 AUC 为 0.82(95%CI 为 0.78 ~ 0.86, $P < 0.001$)。Cho 等^[11]以 2013 至 2017 年某医院 1 011 例患者作为研究对象,GO-FAR 评分预测出院 CPC 评分 1 ~ 2 分的 AUC 为 0.81(95%CI 为 0.78 ~ 0.84, $P < 0.001$)。而本研究 GO-FAR 评分预测良好神经功能预后的 AUC 为 0.653(95%CI 为 0.529 ~ 0.777, $P = 0.015$),较上述研究结果偏低。分析原因可能为本研究排除大量非医嘱离院患者,所以 IHCA 患者出院病死率高,因为选择患者的群体差异,故研究结果可能略有不同。

本研究除绘制 GO-FAR 评分预测出院 CPC 评分 1 分的 ROC 曲线和校正曲线外,还计算趋势性检验的 P 值进行趋势性分析,以分析不同 GO-FAR 评分组患者的结局变化趋势,首次在中国对 GO-FAR 评分进行验证。但本研究亦存在不足之处,如本研究属于单中心、回顾性研究,既往病历相关资料书写记录由院内医生根据既往习惯书写,未提前进行培训,部分资料准确度欠佳。由于样本量较少,本研究仅验证 GO-FAR 评分在 IHCA 总人群中的预测价值,未分析 IHCA 患者出院存活亚组资料,未来将开展多中心、前瞻性研究对该结果进行进一步验证。

综上所述,GO-FAR 评分简单方便,能帮助临床医生评估 IHCA 患者的良好神经功能预后,可以尝试在临床中推广应用,未来可以在更多中心、更大规模的研究中进一步验证其有效性和可靠性。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

[1] Andersen LW, Holmberg MJ, Berg KM, et al. In-hospital cardiac arrest: a review [J]. JAMA, 2019, 321 (12): 1200-1210. DOI: 10.1001/jama.2019.1696.

[2] Xu P, Li DZ, He YR, et al. Clinical frailty scale is more likely to be related to hospital mortality for frail patients suffering in-hospital cardiac arrest [J]. Resuscitation, 2020, 148: 215-217.

DOI: 10.1016/j.resuscitation.2020.01.023.

[3] Schlupe M, Gravesteijn BY, Stolker RJ, et al. One-year survival after in-hospital cardiac arrest: a systematic review and meta-analysis [J]. Resuscitation, 2018, 132: 90-100. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2018.09.001.

[4] Ebell MH, Jang W, Shen Y, et al. Development and validation of the good outcome following attempted resuscitation (GO-FAR) score to predict neurologically intact survival after in-hospital cardiopulmonary resuscitation [J]. JAMA Intern Med, 2013, 173 (20): 1872-1878. DOI: 10.1001/jamainternmed.2013.10037.

[5] Jeon SB, Lee H, Park B, et al. Neurological and clinical status from early time point to long-term follow-up after in-hospital cardiac arrest [J]. Resuscitation, 2021, 162: 334-342. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2021.01.011.

[6] 胡莹莹,徐军,朱华栋,等.急诊心搏骤停患者心肺复苏概况和预后调查:一项多中心前瞻性观察性研究 [J].中华危重病急救医学, 2018, 30 (3): 234-239. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.03.009.

[7] Wang CH, Chang WT, Huang CH, et al. Factors associated with the decision to terminate resuscitation early for adult in-hospital cardiac arrest: influence of family in an East Asian society [J]. PLoS One, 2019, 14 (3): e0213168. DOI: 10.1371/journal.pone.0213168.

[8] Ohlsson MA, Kennedy LM, Ebell MH, et al. Validation of the good outcome following attempted resuscitation score on in-hospital cardiac arrest in southern Sweden [J]. Int J Cardiol, 2016, 221: 294-297. DOI: 10.1016/j.ijcard.2016.06.146.

[9] Thai TN, Ebell MH. Prospective validation of the good outcome following attempted resuscitation (GO-FAR) score for in-hospital cardiac arrest prognosis [J]. Resuscitation, 2019, 140: 2-8. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2019.05.002.

[10] Nolan JP, Berg RA, Andersen LW, 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. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2019.08.021.

[11] Cho YJ, Kim YJ, Kim MY, et al. Validation of the good outcome following attempted resuscitation (GO-FAR) score in an East Asian population [J]. Resuscitation, 2020, 150: 36-40. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2020.02.035.

[12] Chen SH, Cheng YY, Lin CH. An early predictive scoring model for in-hospital cardiac arrest of emergent hemodialysis patients [J]. J Clin Med, 2021, 10 (15): 3241. DOI: 10.3390/jem10153241.

[13] 刘畅,王金龙,仲轶,等.高敏 C 反应蛋白与血清白蛋白比值对院内心脏骤停患者预后的预测价值 [J].中华急诊医学杂志, 2021, 30 (8): 1002-1006. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2021.08.017.

[14] 孙海伟,朱建军,马丽梅,等.心肺复苏后患者局部脑氧饱和度与神经元特异性烯醇化酶水平的变化 [J].中华危重病急救医学, 2021, 33 (9): 1094-1098. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20210115-00067.

[15] 杨庆林,孟惠娟,李众,等.两种脑电图监测技术预测 CPR 后昏迷患者不良预后的准确性比较 [J].中华危重病急救医学, 2018, 30 (6): 554-557. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2018.06.010.

[16] Rubins JB, Kinzie SD, Rubins DM. Predicting outcomes of in-hospital cardiac arrest: retrospective US validation of the good outcome following attempted resuscitation score [J]. J Gen Intern Med, 2019, 34 (11): 2530-2535. DOI: 10.1007/s11606-019-05314-x.

[17] Wang CH, Chang WT, Huang CH, et al. Validation of the cardiac arrest survival postresuscitation in-hospital (CASPRI) score in an East Asian population [J]. PLoS One, 2018, 13 (8): e0202938. DOI: 10.1371/journal.pone.0202938.

[18] Piscator E, Göransson K, Bruchfeld S, et al. Predicting neurologically intact survival after in-hospital cardiac arrest—external validation of the good outcome following attempted resuscitation score [J]. Resuscitation, 2018, 128: 63-69. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2018.04.035.

(收稿日期: 2022-03-17)