·临床研究·

C反应蛋白与白蛋白比值对自主循环恢复的老年心肺复苏患者院内死亡的预测价值研究

吴瑶,白郑海,宋康,辛红娟,高雅,朱丹,柏玲*
(西安交通大学第二附属医院急诊科,西安 710004)

【摘 要】 **目的** 研究外周血C反应蛋白与白蛋白比值(CAR)对自主循环恢复(ROSC)的老年心肺复苏(CPR)患者院内死亡的预测价值。**方法** 选取2023年5月至2025年4月西安交通大学第二附属医院急诊科收治的130例ROSC的老年CPR患者为研究对象,根据患者出院存活情况,将其分为存活组(n=22)与死亡组(n=108)。收集两组患者年龄,性别,基础性疾病,心脏骤停发生病因,时间,地点,是否除颤,CPR开始时间、持续时间,升压药物使用剂量,胸外按压分数及CAR水平等指标。采用SPSS 27.0软件进行数据分析。根据数据类型,组间比较分别采用独立样本t检验或χ^2检验。构建二元logistic回归模型分析ROSC的老年CPR患者院内死亡的影响因素,绘制受试者工作特征(ROC)曲线评价CAR对ROSC的老年CPR患者院内死亡的预测价值。**结果** 130例ROSC的老年CPR患者中,22例(16.92%)患者存活出院,108例(83.08%)发生院内死亡。以患者是否发生院内死亡作为因变量,构建二元logistic回归模型,结果显示CPR持续时间≥30 min(*OR*=2.061,95%*CI* 1.116~3.806;*P*=0.021)、CPR至ROSC恢复时间≥10 min(*OR*=3.108,95%*CI* 1.197~8.073;*P*=0.020)、CAR水平(*OR*=1.740,95%*CI* 1.351~2.241;*P*<0.001)是影响ROSC的老年CPR患者发生院内死亡的危险因素,CA发生在院内(*OR*=0.515,95%*CI* 0.345~0.770;*P*=0.001)、可除颤心律(*OR*=0.658,95%*CI* 0.523~0.827;*P*<0.001)是其保护因素。ROC曲线结果显示,CAR预测ROSC的老年CPR患者院内死亡的曲线下面积(AUC)为0.845(95%*CI* 0.754~0.935),最佳截断点为1.44,对应的灵敏度为0.769,特异度为0.864。**结论** ROSC的老年CPR患者死亡率高,CAR水平对患者院内死亡具有较高的预测价值,可为临床治疗提供参考。

【关键词】 老年人;心肺复苏;C反应蛋白;白蛋白;预后
【中图分类号】 R459.7;R592 【文献标志码】 A 【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2026.09.128

Predictive value of C-reactive protein-to-albumin ratio for in-hospital mortality in elderly patients with return of spontaneous circulation after cardiopulmonary resuscitation

Wu Yao, Bai Zhenghai, Song Kang, Xin Hongjuan, Gao Ya, Zhu Dan, Bai Ling*
(Department of Emergency, the Second Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710004, China)

【**Abstract**】 **Objective** To investigate the predictive value of peripheral blood C-reactive protein-to-albumin ratio (CAR) for in-hospital mortality in elderly patients with return of spontaneous circulation (ROSC) after cardiopulmonary resuscitation (CPR). **Methods** A total of 130 elderly CPR patients with ROSC admitted to the Second Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University from May 2023 to April 2025 were enrolled as the study subjects, and based on the survival status at discharge, they were divided into a survival group (n=22) and a death group (n=108). Indicators including age, gender, underlying diseases, etiology, time and location of cardiac arrest (CA), defibrillation or not, time to initiation and duration of CPR, doses of vasopressor drugs, chest compression fraction and CAR level were collected. SPSS 27.0 statistics was used for data analysis, and independent-samples t test or *Chi*-square test was performed for comparison between groups depending on data type. Binary logistic regression analysis was applied to analyze the influencing factors for in-hospital death of elderly CPR patients with ROSC. Receiver operativecharacteristic (ROC) curve was drawn to assess the predictive value of CAR for in-hospital death in these patients. **Results** Among the 130 elderly CPR patients with ROSC, 22 (16.92%) survived to discharge and 108 (83.08%) died in hospital. Taking whether in-hospital death occurred as the dependent variable, binary logistic regression analysis revealed that CPR duration ≥30 min (*OR*=2.061, 95%*CI* 1.116-3.806; *P*=0.021), time from CPR to ROSC ≥10 min (*OR*=3.108, 95%*CI* 1.197-8.073; *P*=0.020) and CAR (*OR*=1.740, 95%*CI* 1.351-2.241; *P*<0.001) were risk factors for in-hospital death in elderly CPR patients with ROSC, and whereas in-hospital occurrence of CA (*OR*=0.515, 95%*CI* 0.345-0.770; *P*=0.001) and shockable rhythm (*OR*=0.658, 95%*CI* 0.523-0.827; *P*<0.001) were protective factors. ROC curve analysis showed that the area under the curve (AUC) of CAR for predicting the in-hospital death of elderly CPR patients with ROSC was 0.845 (95%*CI* 0.754-0.935), with

收稿日期: 2025-10-07; **接受日期**: 2025-11-26
基金项目: 陕西省科技计划(2023-YBSF-598)
通信作者: 柏玲, E-mail: BLling152@163.com

an optimal cutoff value of 1.44, a corresponding sensitivity of 0.769 and a specificity of 0.864. **Conclusion** Elderly CPR patients with ROSC have a high mortality rate, and CAR level demonstrates high predictive value for in-hospital death, which may provide a reference for clinical treatment.

【Key words】 aged; cardiopulmonary resuscitation; C-reactive protein; albumin; prognosis

This work was supported by the Project of Science and Technology Plan of Shaanxi Province (2023-YBSF-598).

Corresponding author: Bai Ling, E-mail: BLling152@163.com

心肺复苏(cardiopulmonary resuscitation, CPR)是目前临床抢救心脏骤停(cardiac arrest, CA)患者的重要干预方式,早期规范实施高质量 CPR,可维持患者重要器官及脑部血液灌注,促进恢复自主循环(restoration of spontaneous circulation, ROSC),进而有效改善患者预后。但是,即使成功实现 ROSC,CPR 患者的生存率仍处于较低水平[1]。因此,准确评估 CA 患者预后,优化医疗资源配置,避免医疗资源浪费,是 CPR 临床决策中的重要内容。心脏骤停后综合征(post-cardiac arrest syndrome, PCAS)是导致 CA 患者最终死亡的核心原因,其主要病理生理机制为缺血再灌注损伤,该病理过程伴随强烈的炎症免疫反应[2]。已有研究表明,CA 引起的多器官功能障碍可能是一种与脓毒症样类似的综合征[3]。因此,炎症指标及营养指标在预测 CA 患者预后中均具有一定的临床意义。C 反应蛋白与白蛋白的比值(C-reactive protein-to-albumin ratio, CAR)是一种综合了炎症水平与营养状态的新型复合炎症指标,目前该指标用于预测 CA 患者预后的相关研究仍较为有限[4]。基于此,本研究将探讨外周血 CAR 对 ROSC 的老年 CPR 患者院内死亡的预测价值,旨在为临床评估患者预后提供循证参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选取 2023 年 5 月至 2025 年 4 月西安交通大学第二附属医院急诊科收治的 130 例 ROSC 的老年 CPR 患者为研究对象。纳入标准:年龄≥60 岁;符合 CA 诊断标准,接受 CPR 治疗,且 CPR 后达到 ROSC 标准。排除标准:无法判定 CA 发生时间;入院时 CA 超过 30 min 并未行胸外按压;创伤性 CA;恶性肿瘤;合并恶性消耗性疾病及自身免疫性疾病;影响血清白蛋白(albumin, ALB)合成的肝脏疾病或导致外周血 C-反应蛋白(C-reactive protein, CRP)升高的感染性疾病;病历资料缺失。CA 诊断标准[5]:患者意识丧失;颈动脉搏动消失;无自主呼吸或仅有叹息样、偶发呼吸;心电图提示室颤、无脉性室速或心电静息。ROSC 标准[6]:患者经 CPR 干预后,无论是否依赖药物维持血压,或是否依赖机械通气,其自主心率均存在并持续超过 1 h。本研究经西安交通大学第二附属医院伦理委员会批准(批准文号:2024-CY-0157),所有研究者均签署书面知情同意书,研究符合《赫尔辛基宣言》。

1.2 方法

1.2.1 CPR 流程 参照美国心脏病学会 CPR 及心血管急救(emergency cardio-vascular care, ECC)指南[6],由急诊科医师对 CA 患者进行规范化 CPR 操作。患者入院后给予常规呼吸支持,胸外按压与人工呼吸比例为 30∶2,按压频率为 100~120 次/min,按压深度为 5~6 cm。给予 0.9% NaCl 溶液开放静脉通道,每间隔 3~5 min 静脉推注肾上腺素 1 mg,并立即以 0.9% NaCl 溶液确保药物完全进入体内。对 CA≤5 min 者先行电除颤再行胸外按压,对 CA>5 min 者先行胸外按压,再根据实际情况决定是否进行除颤。采用心电图、触摸颈动脉自主搏动、心脏超声等方式确认 CPR 效果。

1.2.2 分组 患者出院时有自主心律,能自主呼吸,无需依耐设备或药物,伴或不伴神经功能障碍,可予以出院。根据患者出院存活情况,将患者分为存活组(n=22)与死亡组(n=108)。

1.2.3 资料收集 (1)经医院电子病历系统收集患者一般人口学资料:包括性别、年龄、基础性疾病等。(2)经急救室诊断及治疗记录单收集患者 CA 及 CPR 相关资料:包括 CA 前状态,CA 发生原因、发生地点、是否发生在夜间,CPR 开始时间、持续时间,初始心律,CA 发生后前 15 min 胸外按压分数,肾上腺素总剂量,CPR 至 ROSC 的时间,住院时间等。(3)实验室指标:在患者 CPR 后 10 min 内采集外周血,检测 CRP、ALB 水平,计算 CAR,CAR=CRP/ALB。

1.3 统计学处理

采用 SPSS 27.0 统计软件进行数据分析。计量资料用均值±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,两组间比较采用独立样本 t 检验;计数资料用例数(百分率)表示,两组间比较采用 χ^2 检验。以 ROSC 的老年 CPR 患者是否发生院内死亡为因变量,对单因素分析有统计学意义的变量进行多重共线性分析,剔除方差膨胀因子(variance expansion coefficient, VIF)>10 的变量后,构建二元 logistic 回归模型,分析 ROSC 的老年 CPR 患者院内死亡的影响因素。绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线评价外周血 CAR 水平对 ROSC 的老年 CPR 患者院内死亡的预测价值,一般认为 ROC 曲线下面积(area

under curve, AUC)>0.70 时具有较高的预测价值,综合灵敏度和特异度指标计算约登指数,当约登指数最大时对应的 CAR 水平即为 CAR 的最佳截断值。$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 患者院内死亡情况

130 例 ROSC 的老年 CPR 患者中,有 108 例(83.08%)患者发生院内死亡,另有 22 例(16.92%)患者存活出院,根据患者出院存活情况,将其分为存活组与死亡组。

2.2 两组患者临床资料

两组患者临床资料比较,死亡组患者 CA 发生在院外、CPR 持续时间≥30 min、初始心律为非除颤心率、CPR 至 ROSC 恢复时间≥10 min 所占比例、外周血 CRP 及 CAR 水平均高于存活组,而 ALB 水平低于存活组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);其余指标比较,差异无统计学意义(均 $P>0.05$;表 1)。

表 1 两组患者临床资料比较

Table 1 Comparison of clinical data between two groups

Item	Survival group($n=22$)	Death group($n=108$)	t/χ^2	P value
Age[n(%)]			0.086	0.770
60-75 years	15(68.18)	77(71.30)		
≥75 years	7(31.82)	31(28.70)		
Gender[n(%)]			0.875	0.349
Male	16(72.73)	88(81.48)		
Female	6(27.27)	20(18.52)		
Hypertension[n(%)]	6(27.27)	27(25.00)	0.050	0.823
Diabetes mellitus[n(%)]	5(22.73)	18(16.67)	0.461	0.497
Coronary heart disease[n(%)]	4(18.18)	25(23.15)	0.260	0.610
Kidney disease[n(%)]	3(13.64)	17(15.74)	0.062	0.803
Lung disease[n(%)]	2(9.09)	6(5.56)	0.396	0.529
Pre-CA state[n(%)]			1.520	0.697
Multiple organ damage	6(27.27)	34(31.48)		
Single organ damage	16(72.73)	74(68.52)		
Cause of CA occurrence[n(%)]			2.488	0.288
Cardiogenic	3(13.64)	32(29.63)		
Non-cardiogenic	12(54.54)	45(41.67)		
Unknown	7(31.82)	31(28.70)		
Placeof CA occurrence[n(%)]			9.721	0.002
In the hospital	18(81.82)	49(45.37)		
Out of hospital	4(18.18)	59(54.63)		
Whether CA occurs at night[n(%)]			2.769	0.096
Yes	11(50.00)	74(68.52)		
No	11(50.00)	34(31.48)		
CPR start time[n(%)]			2.902	0.088
≤5 min	18(81.82)	68(62.96)		
>5 min	4(18.18)	40(37.04)		
CPR duration[n(%)]			7.532	0.023
<10 min	6(27.27)	8(7.40)		
10-30 min	4(18.18)	23(21.30)		
≥30 min	12(54.55)	77(71.30)		
Initial rhythm[n(%)]			4.002	0.045
Defibrillation rhythm	6(27.27)	12(11.11)		
Non-defibrillation rhythm	16(72.73)	96(88.89)		
Externalchest compression fraction in the first 15 min after CA[n(%)]			3.023	0.389
<40%	8(36.36)	59(54.63)		
40%-60%	4(18.18)	16(14.81)		
60%-80%	9(49.91)	27(25.00)		
≥80%	1(4.55)	6(5.56)		
Total dose of epinephrine[n(%)]			2.081	0.149
≤5 mg	12(54.55)	41(37.96)		
>5 mg	10(45.45)	67(62.04)		
Time from CPR to ROSC recovery[n(%)]			5.514	0.019
<10 min	12(54.55)	31(28.70)		
≥10 min	10(45.45)	77(71.30)		
CRP(mg/L, $\bar{x}\pm s$)	26.69±6.18	47.43±5.84	15.036	<0.001
ALB(g/L, $\bar{x}\pm s$)	36.27±6.19	26.43±5.49	7.496	<0.001
CAR($\bar{x}\pm s$)	0.74±0.13	1.79±0.25	19.138	<0.001
Hospital stay(d, $\bar{x}\pm s$)	7.76±2.19	8.01±1.88	0.553	0.582

CA: cardiac arrest; CPR: cardiopulmonary resuscitation; ROSC: restoration of spontaneous circulation; CRP: C-reactive protein; ALB: albumin; CAR: C-reactive protein-to-albumin ratio.

2.3 ROSC 的老年 CPR 患者院内死亡影响因素

以患者是否发生院内死亡作为因变量,构建二元 logistic 回归模型,结果显示,CPR 持续时间≥30 min(*OR*=2.061,95%*CI* 1.116~3.806;*P*=0.021)、CPR 至 ROSC 恢复时间≥10 min(*OR*=3.108,95%*CI* 1.197~8.073;*P*=0.020)、CAR 水平(*OR*=1.740,95%*CI* 1.351~2.241;*P*<0.001)是影响 ROSC 的老年 CPR 患者发生院内死亡的危险因素,CA 发生在院内(*OR*=0.515,95%*CI* 0.345~0.770;*P*=0.001)、可除颤心律(*OR*=0.658,95%*CI* 0.523~0.827;*P*<0.001)是其保护因素(表 2)。

2.4 CAR 对 ROSC 的老年 CPR 患者院内死亡的预测价值

ROC 曲线结果显示,CAR 预测 ROSC 的老年 CPR 患者院内死亡的 AUC 为 0.845(95% *CI* 0.754~0.935),最佳截断值为 1.44,对应的灵敏度为 0.769,特异度为 0.864(图 1)。

3 讨 论

成功实现 ROSC 是改善 CA 患者预后的首要前提,但是在实际的临床实践中,即使 ROSC 已恢复,个体的死亡率仍处于较高水平。本研究 130 例 ROSC 的老年 CPR 患者中,有 108 例患者发生院内死亡,死亡率高达 83.08%。Logistic 回归分析结果显示,CPR 持续时间≥30 min、CPR 至 ROSC 恢复时间≥10 min、CAR 水平是 ROSC 的老年 CPR 患者院内死亡的危险因素,CA 发生在院内、可除颤心律是其保护因素。

分析其原因主要有以下几点。(1)尽早恢复 ROSC,保障 CA 患者重要器官及脑部供血,是决定患者预后的关键因素。CPR 启动时间越早,患者预后越好,这是 CPR 领域已形成的共识。既往研究指出,CA 发生后 4 min 内启动 CPR,ROSC 成功率约为 50%左右,CPR 启动时间每延迟 1 min,ROSC 成功率下降 1%[7]。本次研究结果也证实 CA 发生在院内是 ROSC 的老年 CPR 患者院内死亡的保护因素,这与发生在院内的 CA 患者可获得及时、规范、有效的 CPR 治疗相关[8]。此外,本研究还发现 CPR 至 ROSC 恢复时间≥10 min 的患者死亡风险更高,提示 ROSC 恢复耗时越长,患者死亡风险越高。(2)CPR 持续时间与患者预后的关联性目前尚存在争议,但临床普遍认为,CPR 持续时间超过 20 min 继续抢救无明显获益[9]。本研究结果显示,CPR 持续时间≥30 min 是 ROSC 的老年 CPR 患者院内死亡的危险因素,这与 CPR 持续时间过长往往提示患者基础病情更为严重相关;同时,随着 CPR 持续时间的延长,所使用的抢救药物肾上腺素累计用量就随之增加,而既往研究已证实,肾上腺素用量过高与患者预后恶化密切相关[10],这可能是 CPR 持续时间越长,患者预后越差的另一潜在原因。(3)根据患者 CA 发生后的心电活动特征,可将其分为心室颤动、无脉性电活动及心室停搏三类,其中心室颤动者可通过电极除颤终止异常心室颤动,其预后往往优于非除颤患者[11]。本研究结果显示,可除颤心律是 ROSC 的老年 CPR 患者院内死亡的保护因素,既往研究数据显示,院外发生的 CA 患者中,有 90%以上的患者初始心率为心室颤动[12],随着时间的推移,成功除颤的概率会逐渐下降,若心室颤动未能及时纠正,可能会转化为心室静止,最终丧失除颤机会。因此建议加强公众 CPR 知识普及,并在公共场所放置自动体外除颤仪等急救设备,以改善 CA 患者预后情况。

CAR 是一种新型复合炎症指标,能综合反映机体炎症反应及营养消耗状态,目前已有研究证实 CAR 与重症肺炎、心肌梗死、冠心病心绞痛患者的预后密切相关[13-15]。炎症免疫反应是介导 CA 患者最终死亡的重要病理机制,理论上,自 CPR 启动至血液标本采集的间隔时间越长,CAR 水平就会越高,但受限于临床实际条件,本研究于患者 CPR 后

表 2 ROSC 的老年 CPR 患者院内死亡影响因素 logistic 回归分析

Table 2 Logistic regression analysis of influencing factors for the in-hospital death of elderly CPR patients with ROSC

Variable	*β*	*SE*	*Wald* χ^2	*OR*	95%*CI*	*P* value
CA occurrence in the hospital	−0.663	0.205	10.460	0.515	0.345−0.770	0.001
CPR duration						
<10 min	−	−	−	Ref.	−	−
10−30 min	0.687	0.529	1.687	1.988	0.705−5.606	0.195
≥30 min	0.723	0.313	5.336	2.061	1.116−3.806	0.021
Defibrillation rhythm	−0.419	0.117	12.825	0.658	0.523−0.827	<0.001
Time from CPR to ROSC recovery≥10 min	1.134	0.487	5.422	3.108	1.197−8.073	0.020
CAR	0.554	0.129	18.443	1.740	1.351−2.241	<0.001

ROSC: restoration of spontaneous circulation; CPR: cardiopulmonary resuscitation; SE: standard error; OR: odds ratio; CI: confidence interval; CA: cardiac arrest; CAR: C-reactive protein-to-albumin ratio. −: no datum.

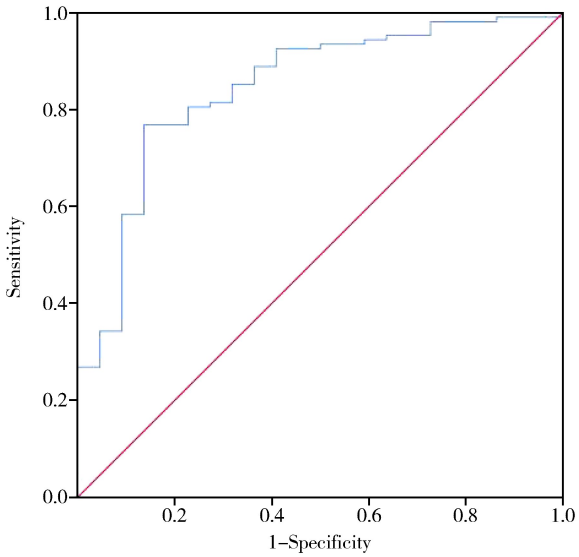


图1 CAR预测ROSC的老年CPR患者院内死亡的ROC曲线

Figure 1 ROC curve of CAR for predicting thein-hospital death of elderly CPR patients with ROSC

CAR: C-reactive protein-to-albumin ratio; ROSC: restoration of spontaneous circulation; CPR: cardiopulmonary resuscitationl; ROC: receiver operating characteristic.

10 min内采集外周血标本,并完成CAR水平检测。结果显示,死亡组患者CAR水平显著高于存活组,且CAR水平是ROSC的老年CPR患者院内死亡的危险因素,即CAR水平越高,机体炎症反应越强烈,营养消耗越大,患者预后越差。ROC曲线结果显示,CAR预测ROSC的老年CPR患者院内死亡的AUC为0.845(95%*CI* 0.754~0.935),最佳截断水平为1.44,对应的灵敏度为0.769,特异度为0.864。

综上,ROSC的老年CPR患者死亡率较高,CPR持续时间≥30 min、CPR至ROSC恢复时间≥10 min、CAR水平是ROSC的老年CPR患者院内死亡的危险因素,CA发生在院内、可除颤心律是其保护因素,CAR对ROSC的老年CPR患者院内死亡的预测价值良好。但本研究所有病例均来源于同一所医院,且样本量较小,所得结论可能存在一定的偏倚,后续还需开展多中心、大样本研究加以验证。

【参考文献】

[1] Low CJW, Ling RR, Ramanathan K, *et al*. Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation *versus* conventional CPR in cardiac arrest: an updated meta-analysis and trial sequential analysis[J]. Crit Care, 2024, 28(1): 57. DOI: 10.1186/s13054-024-04830-5.

[2] 古丽巴哈尔, 熊小伟, 周圣华. 心肺复苏后综合征72例临床分析[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2017, 16(3): 217-218. DOI: 10.11915/j.issn.1671-5403.2017.03.049.

[3] Takefuji Y. Contradictory resuscitation procedure for cardiopulmonary arrest[J]. Air Med J, 2024, 43(3): 262-263. DOI: 10.1016/j.amj.2023.12.003.

[4] Utsumi M, Inagaki M, Kitada K, *et al*. Preoperative C-reactive protein-to-albumin ratio as a prognostic factor in biliary tract cancer: a systematic review and meta-analysis[J]. Medicine (Baltimore), 2023, 102(22): e33656. DOI: 10.1097/MD.0000000000033656.

[5] Sandroni C, D'Arrigo S, Cacciola S, *et al*. Prediction of good neurological outcome in comatose survivors of cardiac arrest: a systematic review[J]. Intensive Care Med, 2022, 48(4): 389-413. DOI: 10.1007/s00134-022-06618-z.

[6] Panuccio G, Correale P, d'Apolito M, *et al*. Immuno-related cardio-vascular adverse events associated with immuno-oncological treatments: an under-estimated threat for cancer patients[J]. Basic Res Cardiol, 2025, 120(1): 153-169. DOI: 10.1007/s00395-024-01077-7.

[7] Pooth JS, Trummer G, Benk C, *et al*. Important factors regarding the analysis of extracorporeal blood flow in extracorporeal cardiopulmonary resuscitation[J]. Resuscitation, 2022, 173: 201-202. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2022.02.025.

[8] Klick R. Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation-evidence and implications[J]. Dtsch Arztebl Int, 2024, 121(5): 163. DOI: 10.3238/arztebl.m2023.0280.

[9] Park S, Lee SW, Han KS, *et al*. Optimal cardiopulmonary resuscitation duration for favorable neurological outcomes after out-of-hospital cardiac arrest[J]. Scand J Trauma Resusc Emerg Med, 2022, 30(1): 5. DOI: 10.1186/s13049-022-00993-8.

[10] Yuan Z, Liu Y, Wei G, *et al*. Clinical characteristics of extracorporeal cardiopulmonary resuscitation in China: a multicenter retrospective study[J]. BMC Anesthesiol, 2024, 24(1): 230. DOI: 10.1186/s12871-024-02618-2.

[11] 顾芳, 许雅峰, 王晓彦, 等. 心搏骤停患者院前心肺复苏效果影响因素分析[J]. 中华保健医学杂志, 2025, 27(1): 62-64. DOI: 10.3969/j.issn.1674-3245.2025.01.013.

[12] Magnet I, Stommel AM, Schriefl C, *et al*. Neuroprotection with hypothermic reperfusion and extracorporeal cardiopulmonary resuscitation — a randomized controlled animal trial of prolonged ventricular fibrillation cardiac arrest in rats[J]. J Cereb Blood Flow Metab, 2025, 45(3): 476-485. DOI: 10.1177/0271678X241281485.

[13] 付玉茹, 孙振康, 刘成, 等. C反应蛋白/白蛋白比值与重症肺炎患者病情严重程度的关系及其对28d死亡风险的预测价值[J]. 解放军医学杂志, 2025, 50(3): 309-317. DOI: 10.11855/j.issn.0577-7402.0345.2024.1215.

[14] 贾衍尧, 周立辉, 张茜, 等. 超敏C反应蛋白与白蛋白比值对心肌梗死患者介入术后预后的预测价值[J]. 心肺血管病杂志, 2025, 44(9): 918-922+956. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5062.2025.09.002.

[15] 陈伟翔, 殷人麟, 凌琳, 等. C反应蛋白/白蛋白比值与不稳定型心绞痛患者冠状动脉侧支循环形成的相关性研究[J]. 中国全科医学, 2023, 26(27): 3430-3434. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2023.0081.

(编辑: 龚志忠)