

◇ 临床医学研究 ◇

中央型肺栓塞短期不良预后危险因素及 Charlson 合并症指数的预测价值

刘云峰, 刘红艳, 孙静, 刘颖, 何琪圆, 赵卉

(安徽医科大学第二附属医院呼吸与危重症医学科, 合肥 230601)

摘要 目的 探讨中央型肺栓塞(PE)患者短期不良预后危险因素及 Charlson 合并症指数(CCI)的预测价值。方法 回顾性分析 115 例中央型 PE 患者,根据住院期间不良预后结果,将观察对象分为发生不良事件组和未发生不良事件组,分析不良事件组临床特征,对两组患者收集危险因素、CCI、血栓位置分组评分并进行单因素分析,对于有统计学意义指标进行多因素 Logistic 回归分析。结果 中央型 PE 患者临床症状以胸闷或呼吸困难最为常见(77.4%),其余依次为咳嗽(35.7%)、胸痛(28.7%)、晕厥(9.6%)、咯血(7.8%)。两组间性别、吸烟史、饮酒史、症状及体征差异无统计学意义;在单因素分析中,CCI、血栓位置分组评分、白细胞计数、中性粒细胞计数、尿素氮与中央型 PE 患者发生不良事件有关($P < 0.05$),多因素 Logistic 回归分析后,中性粒细胞计数升高($OR = 1.494, 95\% CI: 1.073 \sim 2.080, P = 0.017$)为独立危险因素($P < 0.05$)。发生不良事件组 CCI 高于未发生不良事件组($P = 0.004$),多因素分析显示 CCI 升高($OR = 1.342, 95\% CI: 1.022 \sim 1.763, P = 0.034$)为独立危险因素,且 CCI 每增加 1 分,发生不良事件风险增加 34.2%。发生不良事件组血栓位置分组评分显著高于未发生不良事件组($OR = 2.586, 95\% CI: 1.366 \sim 4.896, P = 0.004$),且血栓位置分组评分每增加 1 分,发生不良事件风险增加 1.586 倍。结论 中性粒细胞计数升高、CCI 升高、血栓位置分组评分升高与中央型 PE 患者短期发生不良预后有关。

关键词 中央型;肺栓塞;危险因素;不良预后;Charlson 合并症指数;血栓位置

中图分类号 R 563.5

文献标志码 A **文章编号** 1000-1492(2024)09-1643-05

doi:10.19405/j.cnki.issn1000-1492.2024.09.020

肺栓塞(pulmonary embolism, PE)是一种发病率和病死率都很高的危急重症。PE 可导致右室功能障碍和/或心肌损伤,以及呼吸衰竭等并发症^[1],疾病程度血流动力学状态和是否发生心脏并发症密切相关,严重情况下可致不良预后甚至死亡。中央型 PE 患者因累及阻塞肺叶动脉以上的肺动脉,更容易出现休克、严重右心室功能不全等血流动力学不稳定的现象,故可能更易造成不良预后。因此,早期识别导致 PE 不良预后甚至死亡的危险因素至关重要,有利于临床工作者早期选择合适的治疗方案,目前肺栓塞风险指数评分(pulmonary embolism severity index, PESI)与其简化版本(sPESI)为评估 PE 不良预后主要方法之一,近年来 Charlson 合并症指数(Charlson comorbidity index, CCI)被用作预测多种疾病包括肺栓塞的死亡风险的工具^[2]。但目前针

对中央型 PE 的不良预后风险评估研究较少,该研究旨在通过回顾性分析中央型 PE 短期不良预后危险因素,探讨临床症状、体征及实验室检查、CCI 及血栓累及不同位置预测不良预后的价值。

1 材料与方法

1.1 研究对象 电子病历系统中查询患者信息,连续纳入 2018 年 6 月—2022 年 5 月安徽医科大学第二附属医院住院诊治的 115 例/次中央型急性 PE 患者进行回顾性分析,所有患者必须完善 CT 肺动脉造影(computed tomographic pulmonary angiography, CTPA)检查、核素肺通气/灌注扫描、数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)下肺动脉造影确诊方法中至少一种,诊断急性肺栓塞需符合 2019 年欧洲心脏病学会(ESC)和欧洲呼吸病学会(ERS)联合制定的《急性肺栓塞诊断和管理指南》诊断标准^[3]。中央型 PE 定义为至少累及肺动脉主干或左、右肺动脉或左上、下、右上、中、下肺叶动脉一种^[4],累及或不累及肺段及亚段动脉。排除非急性肺栓塞及周围型肺栓塞(仅累及肺段或亚段

2024-08-09 接收

基金项目:国家自然科学基金面上项目(编号:81970051)

作者简介:刘云峰,男,主治医师;

赵卉,男,教授,主任医师,博士生导师,通信作者, E-mail: zhaohuichenxi@126.com

动脉)。分组方法:分组依据为住院期间是否发生不良事件,分为发生临床不良事件组和未发生不良事件组。不良事件定义需满足以下6种情况之一:①使用静脉溶栓药物治疗;②进行DSA下介入手术;③需要机械通气;④需要血管收缩药物维持血压;⑤经过心肺复苏抢救;⑥临床死亡。本研究经安徽医科大学第二附属医学研究伦理委员会批准,伦理编号为YX2022-136。

1.2 方法 采集两组患者的一般信息,包括年龄、性别、住院时间、吸烟史,临床资料包括临床症状及体征、最高心率、最低收缩压、实验室指标。对纳入的所有患者进行sPESI评分及CCI评分信息的收集并进行评分。sPESI评分标准^[3]:年龄>80岁、存在未治愈恶性肿瘤、慢性肺部疾病/心力衰竭、脉搏 ≥ 110 次/分、最低收缩压<100 mmHg(1 mmHg = 0.133 kPa)、最低血氧饱和度<90%,每项记1分,每个患者累计相加。CCI评分标准^[5]:心力衰竭、心肌梗死、周围血管疾病、脑血管疾病、痴呆、慢性肺病、结缔组织疾病、消化性溃疡疾病、轻度肝病、糖尿病(无器官损害),每项记1分;偏瘫、中度至重度肾脏疾病、任何肿瘤(最近5年内)、淋巴瘤、白血病和伴有器官损害的糖尿病,每项记2分;中度至重度肝病,每项记3分;转移性实体瘤或获得性免疫缺陷综合征,每项记6分。所有患者根据影像学检查下栓子累及肺动脉情况进行评分:累及肺动脉主干为4分,同时累及双侧肺动脉为3分,仅累及单侧肺动脉为2分,仅累及叶动脉为1分。

1.3 统计学处理 采用SPSS 26.0统计软件进行统计分析,分析两组计数资料对比,采用 χ^2 检验,计量资料符合正态分布采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组比较采用 t 检验,计量资料符合偏态分布采用中位数、四分位数 $[M(Q1, Q3)]$ 表示,两组间比较采用Mann-Whitney U 检验,对住院期间不良事件发生的危险因素应用二分类变量Logistic回归模型进行单因素及多因素分析,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床资料 经影像学检查明确诊断为中央型肺栓塞且本研究所需临床资料完整的患者共115例,年龄15~87(65.18 \pm 13.68)岁,其中男性59例,女性56例。临床症状以胸闷或呼吸困难最为常见(77.4%),其余依次为咳嗽(35.7%)、胸痛(28.7%)、晕厥(9.6%)、咯血(7.8%)。住院期间发生不良事件组总计38例,未发生不良事件组77

例。两组间性别、吸烟史、饮酒史、症状及体征差异无统计学意义,发生不良事件组平均年龄低于未发生不良事件组($P < 0.05$)。两组患者临床实验室结果对比,发生不良事件组白细胞计数、中性粒计数、尿素氮高于未发生不良事件组($P < 0.05$),而两组间血小板计数、血清白蛋白、D-二聚体、肌酐、谷丙转氨酶、谷草转氨酶差异无统计学意义。结果见表1。

2.2 中央型PE患者发生不良事件的Logistic回归分析 对中央型PE患者发生不良事件进行Logistic回归单因素分析,年龄>60岁、肿瘤、1月内手术、1月内骨折、制动、既往血栓史、sPESI差异均无统计学意义;在单因素分析中,CCI评分升高、血栓位置分组评分升高、白细胞计数升高、中性粒细胞计数升高、尿素氮升高与中央型PE患者发生不良事件有关($P < 0.05$),结果见表2。将上述差异有统计学意义指标纳入Logistic回归多因素分析后,结果显示中性粒细胞计数升高($OR = 1.494, 95\% CI: 1.073 \sim 2.080, P = 0.017$)为独立危险因素。发生不良事件组CCI高于未发生不良事件组($P = 0.004$),多因素分析显示CCI升高($OR = 1.342, 95\% CI: 1.022 \sim 1.763, P = 0.034$)为独立危险因素,且CCI每增加1分,发生不良事件风险增加34.2%。发生不良事件组血栓位置分组评分显著高于未发生不良事件组($OR = 2.586, 95\% CI: 1.366 \sim 4.896, P = 0.004$),且血栓位置分组评分每增加1分,发生不良事件风险增加1.586倍,结果见表3。

3 讨论

目前肺栓塞危险分层主要以血流动力学及右心功能不全为依据,预测不良预后目前主要有PESI、sPESI、Bova评分、FAST和修改后的FAST评分等^[6-7],以上评分系统主要以年龄、病史、生命体征、血氧饱和度、右心室功能为评分标准,目前以PESI、sPESI应用较为广泛,Bova及FAST评分主要见于欧洲回顾性研究,本研究两组间年龄按计量资料直接对比差异有统计学意义,但发生不良事件组整体低于未发生不良事件组,与既往研究^[8]中高龄或老年患者预后不佳结果不相符,两组间发生不良事件组白细胞计数、中性粒细胞计数、尿素氮差异有统计学意义,但在多因素分析当中仅中性粒细胞计数升高为独立危险因素。有研究^[9-10]表明中性粒细胞与淋巴细胞比值(neutrophil-lymphocyte ratio, NLR)与急性肺栓塞不良预后相关,提示PE的发病与炎症密切相关。本研究虽仅将中性粒细胞计数作为预

表1 发生不良事件组与未发生不良事件组临床资料比较

Tab.1 Comparison of clinical data between the group with adverse events and the group without adverse events

Subject	Group with adverse events (n = 38)	Group without adverse events (n = 77)	t/Z/ χ^2 value	P value
Age (year, $\bar{x} \pm s$)	61.61 \pm 14.74	66.95 \pm 12.86	1.996	0.048
Female [n (%)]	18 (47.4)	38 (49.4)	0.040	0.841
Smoke [n (%)]	11 (28.9)	20 (26.0)	0.114	0.735
Drink [n (%)]	11 (29.0)	20 (26.0)	0.114	0.735
Chest pain [n (%)]	9 (23.7)	24 (31.2)	0.697	0.404
Chest distress or dyspnea [n (%)]	31 (81.6)	58 (75.3)	0.569	0.451
Syncope [n (%)]	4 (10.5)	7 (9.1)	0.061	0.806
Hemoptysis [n (%)]	2 (5.3)	7 (9.1)	0.517	0.472
Cough [n (%)]	15 (39.5)	26 (33.8)	0.361	0.548
Fever [n (%)]	0 (0)	4 (5.2)	2.045	0.153
Pain in one lower limb [n (%)]	4 (10.5)	11 (14.3)	0.317	0.573
Unilateral lower limb edema [n (%)]	6 (15.8)	11 (14.3)	0.046	0.831
Hospital stays (d, $\bar{x} \pm s$)	11.92 \pm 6.16	13.56 \pm 7.41	1.175	0.242
Minimum systolic blood pressure (mmHg) ($\bar{x} \pm s$)	99.61 \pm 14.74	101.61 \pm 14.49	0.694	0.489
Maximal heart rate (rate/min, $\bar{x} \pm s$)	101.05 \pm 16.02	97.99 \pm 19.47	-0.084	0.403
White blood cell count ($\times 10^9/L$, $\bar{x} \pm s$)	9.41 \pm 3.05	7.88 \pm 3.47	-2.298	0.023
Neutrophil count [$\times 10^9/L$, M(Q1, Q3)]	7.27 (5.93, 9.21)	5.45 (4.15, 6.86)	-4.145	<0.001
Blood platelet count ($\times 10^9/L$, $\bar{x} \pm s$)	170.47 \pm 75.37	181.75 \pm 74.87	0.758	0.450
Serum albumin (g/L, $\bar{x} \pm s$)	35.97 \pm 5.17	35.85 \pm 5.30	-0.117	0.907
D-dimer [mg/L, M(Q1, Q3)]	6.90 (4.48, 10.29)	5.73 (2.39, 10.18)	-1.478	0.140
Creatinine [$\mu\text{mol/L}$, M(Q1, Q3)]	74.50 (60.50, 98.50)	78.00 (62.00, 93.00)	-0.033	0.974
Urea nitrogen [mmol/L, M(Q1, Q3)]	6.46 (5.02, 9.08)	5.30 (4.33, 7.46)	-1.965	0.049
ALT [U/L, M(Q1, Q3)]	29.50 (21.75, 51.00)	30.00 (19.00, 46.00)	-0.973	0.331
AST [U/L, M(Q1, Q3)]	27.50 (20.75, 46.50)	29.00 (21.00, 42.50)	-0.116	0.908

表2 中央型肺栓塞住院期间发生临床不良事件的单因素分析

Tab.2 Univariate analysis of clinical adverse events during hospitalization for central pulmonary embolism

Subject	Group with adverse events (n = 38)	Group without adverse events (n = 77)	Single factor uncorrected	
			χ^2/Z value	P value
Age >60 year [n (%)]	21 (55.3)	55 (71.4)	2.922	0.087
Tumour [n (%)]	3 (7.9)	9 (11.7)	0.387	0.534
Operation within 1 month [n (%)]	5 (13.2)	8 (10.4)	0.194	0.660
Fracture within 1 month [n (%)]	3 (7.9)	5 (6.5)	0.077	0.781
Immobilize [n (%)]	6 (15.8)	8 (10.4)	0.685	0.408
Previous history of thrombosis [n (%)]	7 (18.4)	9 (11.7)	0.948	0.330
sPESI ($\bar{x} \pm s$)	1.53 \pm 1.22	1.14 \pm 1.05	2.939	0.086
CCI ($\bar{x} \pm s$)	2.21 \pm 2.23	1.09 \pm 1.51	8.109	0.004
Thrombus location group score ($\bar{x} \pm s$)	2.89 \pm 0.76	2.43 \pm 0.75	8.386	0.004
White blood cell count ($\bar{x} \pm s$)	9.41 \pm 3.05	7.88 \pm 3.47	4.580	0.032
Neutrophil count ($\bar{x} \pm s$)	11.04 \pm 15.39	5.76 \pm 2.71	8.156	0.004
Urea nitrogen ($\bar{x} \pm s$)	8.38 \pm 6.62	6.33 \pm 3.22	3.983	0.046

表3 中央型肺栓塞住院期间发生临床不良事件多因素 Logistic 回归分析结果

Tab.3 Results of multivariate Logistic regression analysis of clinical adverse events during hospitalization for central pulmonary embolism

Variant	B	S.E	Wald	P value	OR(95% CI)
Thrombus location group score	0.950	0.326	8.512	0.004	2.586 (1.366 ~ 4.896)
White blood cell count	-0.144	0.319	1.066	0.302	0.866 (0.659 ~ 1.138)
Neutrophil count	0.402	0.169	5.664	0.017	1.494 (1.073 ~ 2.080)
Urea nitrogen	0.048	0.059	0.656	0.418	1.049 (0.934 ~ 1.178)
CCI	0.294	0.139	4.470	0.034	1.342 (1.022 ~ 1.763)

血栓活性和血小板而增加血栓形成有关,中性粒细胞参与炎症,从而在体内刺激启动血栓形成,并且可能造成右心室心肌浸润,导致右心室功能障碍较严重,可能是中性粒细胞计数升高与 PE 预后相关的可能机制之一,但更多机制有待进一步研究。

sPESI 为目前评估 PE 不良预后最主要工具之一,但本研究中单因素分析中两组 sPESI 差异无统计学意义,可能因为本研究所入组患者均为中央型肺栓塞,而中央型肺栓塞较周围肺栓塞更易导致不良预后,从而导致两组患者肿瘤史、心率、血压、血

后指标,但也进一步证实了炎症在 PE 发病及不良预后方面发挥了作用。炎症抑制纤溶活性通过刺激

氧饱和度等指标基础值均较高,故两组间 sPESI 差异无统计学意义。CCI 用于评估多种疾病的不良预后,近年来也被用于预测 PE 风险,但目前关于 CCI 预测中央型肺栓塞这一特殊疾病队列不良预后的研究较少,本研究采用 CCI 预测中央型肺栓塞短期不良预后,旨在寻找对于临床工作者可以预测不良预后的简易工具。CCI 纳入常见内科疾病作为评估指标,且不同程度疾病赋分不同,评估维度仅限于合并症,不涉及生命体征、血氧饱和度、右心功能不全等其他复杂指标,为简单易行评估工具。与本研究发生不良事件组 CCI 显著高于未发生不良事件组,且多因素分析中 CCI 每增加 1 分,发生不良事件风险增加 34.2%,证明 CCI 在中央型肺栓塞中评估价值。该结果提示,在临床实践中,合并症较多的 PE 患者更可能会发生不良预后。

预测 PE 不良预后除 PESI、sPESI、Bova 及 FAST 工具以外,PE 影像学肺动脉阻塞严重程度也可作为评估 PE 严重程度或不良预后的指标之一。其中,Qanadli 评分与 RV/LV 等右心功能不全指标被认为可一同作为评估 PE 严重程度指标,肺动脉阻塞指数(pulmonary artery obstruction index,PAOI)可用于评估 PE 患者严重程度及预测疾病进展,但目前以上指标直接用于预测 PE 不良预后的研究较少,且以上两种指标均将所有栓子累及动脉作为评分标准,包括段及亚段肺动脉,但段及亚段肺动脉栓子是否影响预后尤其短期预后目前仍有争议^[11],且 PAOI 及 Qanadli 评分目前以影像科医师应用较多,呼吸与危重症医学科专科医师应用较困难。本研究根据影像学累及肺动脉情况进行评分,人为赋予累及肺动脉主干 4 分,双侧肺动脉、仅累及单侧肺动脉、仅累及叶动脉依次降低,而是否合并累及段、亚段并不纳入评分标准,且评分标准仅以累及最高级别动脉为准,故对于呼吸与危重症医学科医师及其他学科临床医师简单易行。本研究结果中发生不良事件组血栓位置分组评分显著高于未发生不良事件组,且多因素回归分析中提示血栓位置分组评分每增加 1 分,发生不良事件风险增加 1.586 倍,初步证实血栓位置分组评分在预测中央型 PE 不良预后的价值,结果提示栓子累及肺动脉级别越高,累及叶及以上动脉越多,预后越差。

综上所述,中性粒细胞计数升高、CCI 评分升高、血栓位置分组评分升高可作为中央型 PE 短期不良预后独立危险因素,但本研究只是初步探讨以上血栓位置分组的价值,并未作为标准预测模型进

行灵敏度、特异度检验及 ROC 验证,且本研究仅为单中心回顾性研究,以上指标作为联合预测中央型 PE 预后的价值有待进一步探讨。

参考文献

- [1] Keller K, Hobohm L, Ebner M, et al. Trends in thrombolytic treatment and outcomes of acute pulmonary embolism in Germany [J]. *Eur Heart J*, 2020, 41(4): 522–9. doi:10.1093/eurheartj/ehz236.
- [2] 周宸,王一希,仲夏,等.非高危肺栓塞合并恶性肿瘤死亡相关因素及 Charlson 合并症指数的预测价值[J]. *中华医学杂志*, 2020, 100(30): 2383–7. doi:10.3760/cma.j.cn112137-20200427-01343.
Zhou C, Wang Y X, Zhong X, et al. Risk factors associated with mortality in patient with non-high-risk pulmonary embolism and cancer and the prognostic value of Charlson comorbidity index [J]. *Natl Med J China*, 2020, 100(30): 2383–7. doi:10.3760/cma.j.cn112137-20200427-01343.
- [3] Konstantinides S V, Meyer G, Becattini C, et al. 2019 ESC Guidelines for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism developed in collaboration with the European Respiratory Society (ERS); the Task Force for the diagnosis and management of acute pulmonary embolism of the European Society of Cardiology (ESC) [J]. *Eur Respir J*, 2019, 54(3): 1901647. doi:10.1183/13993003.01647-2019.
- [4] Fernández-Capitán C, Rodríguez Cobo A, Jiménez D, et al. Symptomatic subsegmental versus more central pulmonary embolism: clinical outcomes during anticoagulation [J]. *Res Pract Thromb Haemost*, 2021, 5(1): 168–78. doi:10.1002/rth2.12446.
- [5] Polo Friz H, Pezzetti V, Orenti A, et al. Comorbidity burden conditions the prognostic performance of D-dimer in elderly patients with acute pulmonary embolism [J]. *Am J Emerg Med*, 2019, 37(5): 799–804. doi:10.1016/j.ajem.2018.07.034.
- [6] Leidi A, Bex S, Righini M, et al. Risk stratification in patients with acute pulmonary embolism: Current evidence and perspectives [J]. *J Clin Med*, 2022, 11(9): 2533. doi:10.3390/jcm11092533.
- [7] Hobohm L, Becattini C, Konstantinides S V, et al. Validation of a fast prognostic score for risk stratification of normotensive patients with acute pulmonary embolism [J]. *Clin Res Cardiol*, 2020, 109(8): 1008–17. doi:10.1007/s00392-019-01593-w.
- [8] 张婷,薛培君,李宜瑶,等.老年患者急性肺血栓栓塞症临床及预后分析[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2022, 45(6): 539–45. doi:10.3760/cma.j.cn112147-20211126-00839.
Zhang T, Xue P J, Li Y Y, et al. Clinical and prognostic analysis of acute pulmonary thromboembolism in elderly patients [J]. *Chin J Tubercul Respir*, 2022, 45(6): 539–45. doi:10.3760/cma.j.cn112147-20211126-00839.
- [9] Wang Q, Ma J, Jiang Z, et al. Prognostic value of neutrophil to lym-

phocyte ratio and platelet to lymphocyte ratio in acute pulmonary embolism: a systematic review and meta-analysis[J]. *Int Angiol*, 2018,37(1): 4 - 11. doi: 10.23736/S0392 - 9590.17.03848 - 2.

[10] 王渝胜,王华蕊,朱玲. sPESI联合RDW和NLR对急性非高危肺栓塞患者预后的预测价值[J]. *中国急救医学*, 2021,41(4):302 - 6. doi:10.3969/j.issn.1002 - 1949.2021.04.005.

Wang Y S, Wang H R, Zhu L, et al. Prognostic value of sPESI

combined with RDW and NLR in patients with acute non-high-risk pulmonary embolism[J]. *Chin Emerg Med*, 2021,41(4):302 - 6. doi:10.3969/j.issn.1002 - 1949.2021.04.005.

[11] Piazza G. Advanced management of intermediate- and high-risk pulmonary embolism: JACC focus seminar[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2020, 76(18): 2117 - 27. doi:10.1016/j.jacc.2020.05.028.

Risk factors for short-term poor prognosis of central pulmonary embolism and the predictive value of Charlson comorbidities index

Liu Yunfeng, Liu Hongyan, Sun Jing, Liu Ying, He Qiyuan, Zhao Hui

(Dept of Respiratory, The Second Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230601)

Abstract Objective To investigate the risk factors of short-term adverse prognosis and the predictive value of Charlson comorbidities index (CCI) in patients with central pulmonary embolism (PE). **Methods** 115 cases of central PE patients were retrospectively analyzed. According to the adverse prognosis during hospitalization, the subjects were divided into adverse event group and no adverse event group. The clinical characteristics of the adverse event group were analyzed. Multivariate Logistic regression analysis was performed for statistically significant indicators. **Results** The most common clinical symptoms of central PE patients were chest distress or dyspnea (77.4%), followed by cough (35.7%), chest pain (28.7%), syncope (9.6%) and hemoptysis (7.8%). There were no statistically significant differences in gender, smoking history, drinking history, symptoms and signs between the two groups. In univariate analysis, CCI, grouping score of thrombus location, white blood cell count, neutrophil count and urea nitrogen were associated with adverse events in central PE patients, with statistical significance ($P < 0.05$). After Logistic regression multivariate analysis, increased neutrophil count ($OR = 1.494$, 95% $CI: 1.073 - 2.080$, $P = 0.017$) was an independent risk factor ($P < 0.05$). The CCI in the group with adverse events was higher than that in the group without adverse events ($P = 0.004$). Multivariate analysis showed that increased CCI ($OR = 1.342$, 95% $CI: 1.022 - 1.763$, $P = 0.034$) was an independent risk factor, and the risk of adverse events increased by 34.2% for every one-point increase in CCI. The thrombus location score of the group with adverse events was significantly higher than that of the group without adverse events ($OR = 2.586$, 95% $CI: 1.366 - 4.896$, $P = 0.004$), and the risk of adverse events increased 1.586 times with each increase of thrombus location score. **Conclusion** Increased neutrophil count, CCI, and thrombus location score are associated with poor short-term prognosis in central PE patients.

Key words central type; pulmonary embolism; risk factors; poor prognosis; Charlson comorbidity index; thrombus location

Fund program National Natural Science Foundation of China(No. 81970051)

Corresponding author Zhao Hui, E-mail: zhaohuichenxi@126.com