

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2025.07.013

文章编号: 1005-8982 (2025) 07-0078-07

临床研究·论著

基于凝血因子Ⅷ/Ⅸ、纤维蛋白原及C反应蛋白 对恶性肿瘤患者静脉血栓栓塞的预测模型构建*

才新¹, 韩敏², 卓尔吉¹, 刘晓云³

(1. 青海红十字医院 急诊医学科, 青海 西宁 810000; 2. 青海红十字医院 消化内科,
青海 西宁 810000; 3. 青海省人民医院 急诊医学科, 青海 西宁 810007)

摘要: **目的** 探讨凝血因子Ⅷ/Ⅸ、纤维蛋白原及C反应蛋白(CRP)对恶性肿瘤患者静脉血栓栓塞的影响,构建并验证预测模型。**方法** 选取2021年1月—2024年1月青海红十字医院收治的恶性肿瘤患者共271例,根据患者是否发生静脉血栓栓塞分为静脉血栓栓塞组(51例)和非静脉血栓栓塞组(220例)。比较两组患者的临床资料,凝血因子Ⅷ/Ⅸ、纤维蛋白原及CRP水平;采用多因素一般Logistic回归模型分析恶性肿瘤患者静脉血栓栓塞的危险因素,并构建发生静脉血栓栓塞风险识别模型;采用受试者工作特征(ROC)曲线及Hosmer-Lemeshow检验验证该模型的区分度和拟合度。**结果** 静脉血栓栓塞组糖尿病患病率、接受手术率、接受化疗率及Khorana风险评估模型评分 ≥ 2 分占比均高于非静脉血栓栓塞组($P < 0.05$)。静脉血栓栓塞组Ⅷ/Ⅸ、纤维蛋白原和CRP水平均高于非静脉血栓栓塞组($P < 0.05$)。凝血因子Ⅷ/Ⅸ水平高[OR = 2.721(95% CI: 2.379, 3.063)]、纤维蛋白原水平高[OR = 2.354(95% CI: 1.225, 3.482)]、CRP水平高[OR = 2.149(95% CI: 1.354, 2.944)]、化疗[OR = 1.960(95% CI: 1.754, 3.166)]、Khorana风险评估模型评分 ≥ 2 分[OR = 2.472(95% CI: 1.414, 4.321)]均是恶性肿瘤患者发生静脉血栓栓塞的危险因素($P < 0.05$);基于危险因素构建列线图模型,总分为145~425分,对应风险范围0.1~0.9,分数越高发生静脉血栓栓塞的风险越大;ROC曲线结果显示,该模型预测发生静脉血栓栓塞的曲线下面积为0.905(95% CI: 0.854, 0.942),敏感性为92.68%、特异性为83.22%、约登指数为0.759;Calibration曲线显示,该预测模型的校准曲线与实际曲线接近重合($P > 0.05$)。**结论** 基于凝血因子Ⅷ/Ⅸ、纤维蛋白原及CRP构建的恶性肿瘤患者静脉血栓栓塞列线图模型具有良好的区分度和准确度。

关键词: 静脉血栓栓塞; 恶性肿瘤; 凝血因子Ⅷ/Ⅸ; 纤维蛋白原; C反应蛋白

中图分类号: R730.6; R364.15

文献标识码: A

Prediction model of venous thromboembolism in patients with malignant tumors based on coagulation factors VIII/IX, fibrinogen, and C-reactive protein*

Cai Xin¹, Han Min², Zhuo Ga-ji¹, Liu Xiao-yun³

(1. Department of Emergency Medicine, Qinghai Red Cross Hospital, Xining, Qinghai 810000, China;
2. Department of Gastroenterology, Qinghai Red Cross Hospital, Xining, Qinghai 810000, China;
3. Department of Emergency Medicine, Qinghai Provincial People's Hospital,
Xining, Qinghai 810007, China)

Abstract: **Objectiv** To explore the effects of coagulation factor VIII/IX, fibrinogen and C-reactive protein (CRP) on venous thromboembolism (VTE) in patients with malignant tumors, and build a prediction model.
Methods A total of 271 patients with malignant tumors admitted to the hospital from January 2019 to January 2019

收稿日期: 2024-12-05

* 基金项目: 青海省科技项目(No:2022-wjzd-56)

were selected and divided into VTE group (51 cases) and non-VTE group (220 cases) according to whether the patients had VTE. Coagulation factors VIII/IX, fibrinogen, CRP and general data of the two groups were compared, and the risk factors of VTE in patients with malignant tumors were determined by Logistic regression analysis. A VTE risk identification model was constructed according to the influencing factors, and the distinction and fit of the model were verified by receiver operating characteristic curve (ROC) and Hosmer-Lemeshow test. **Results** VIII level, IX level, fibrinogen level and CRP level in VTE group were higher than those in non-VTE group ($P < 0.05$). The prevalence rate of diabetes mellitus, the rate of receiving surgery, the rate of receiving chemotherapy and the score of Khorana risk assessment model ≥ 2 in VTE group were higher than those in non-VTE group ($P < 0.05$). High coagulation factor VIII/IX level [$\hat{OR} = 2.721$ (95% CI: 2.379, 3.063)], high fibrinogen level [$\hat{OR} = 2.354$ (95% CI: 1.225, 3.482)], high CRP level [$\hat{OR} = 2.149$ (95% CI: 1.354, 2.944)], chemotherapy [$\hat{OR} = 1.960$ (95% CI: 1.754, 3.166)], Khorana risk assessment model score ≥ 2 points [$\hat{OR} = 2.472$ (95% CI: 1.414, 4.321)] were risk factors for VTE in patients with malignant tumors ($P < 0.05$). A nomogram model was constructed based on risk factors. The total score was 145 to 425, corresponding to the risk range of 0.1 to 0.9, the higher the score, the greater the risk of VTE. ROC curve was drawn according to the results of VTE risk curve of malignant tumor patients. The results showed that the area under the curve of the model was 0.905 (95% CI: 0.854, 0.942), the sensitivity was 92.68%, the specificity was 83.22%, and the Yoden index was 0.759. Calibration curve shows that the calibration curve of this prediction model is close to the actual curve, ($P > 0.05$). **Conclusion** The VTE nomogram model of malignant tumor patients based on coagulation factor VIII/IX, fibrinogen and CRP has good differentiation and accuracy.

Keywords: venous thromboembolism; malignant tumor; coagulation factor VIII/IX; fibrinogen; C-reactive protein

近年来,随着社会的发展和生活方式的改变,恶性肿瘤患病率呈逐年上升趋势,而恶性肿瘤患者往往伴随凝血异常、静脉血栓栓塞,增加了患者的病死率,给患者和家属造成精神及物质上的负担^[1-2]。静脉血栓栓塞是指静脉血液发生异常凝结,导致血管完全或不完全堵塞,是一种常见的、致命性疾病^[3]。GIRARDI等^[4]研究表明,恶性肿瘤患者静脉血栓栓塞发生率高达20%,是恶性肿瘤患者死亡的主要原因之一。凝血异常与恶性肿瘤之间存在恶性循环关系,肿瘤组织不断生长会刺激机体释放更多促凝物质,导致血栓的形成与恶化,而促凝物质可进一步促进恶性肿瘤的转移与扩散^[5]。研究表明,凝血因子、纤维蛋白原等凝血指标与恶性肿瘤患者血液高凝状态有密切联系^[6]。恶性肿瘤患者发生静脉血栓栓塞是可以预防的,因此,评估静脉血栓栓塞发生的风险并给予积极的预防措施在恶性肿瘤的治疗中有重要意义^[7]。目前导致恶性肿瘤患者发生静脉血栓栓塞的相关危险因素存在一定争议,且预测静脉血栓栓塞发生模型的研究较少。本研究拟筛选恶性肿瘤患者发生静脉血栓栓塞的危险因素,构建静脉血栓栓塞风险预测模型,评价该模型对恶性肿瘤患者发生静脉血栓栓塞的预测价值,以期对存在静脉血栓栓塞相关危险因素的高危

恶性肿瘤患者提供有效筛查工具。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析2021年1月—2024年1月青海红十字医院收治的271例恶性肿瘤患者的临床资料,根据是否发生静脉血栓栓塞分为静脉血栓栓塞组51例和非静脉血栓栓塞组220例。其中,男性148例,女性123例;年龄45~70岁,平均 (58.99 ± 10.01) 岁。纳入标准:①经组织病理学确诊恶性肿瘤;②年龄 ≥ 18 岁;③病历资料完整。排除标准:①入组前接受过抗凝治疗;②既往有脏器出血或梗死;③合并严重凝血功能障碍或免疫系统疾病;④患有严重认知功能障碍,无法配合治疗。本研究经医院医学伦理委员审核批准。

1.2 方法

1.2.1 临床资料收集 根据医院电子病历系统收集患者的临床资料,包括性别、年龄、吸烟史、饮酒史、合并症、恶性肿瘤类型,有无接受手术、化疗以及Khorana评分。Khorana评分主要针对门诊化疗的肿瘤患者设计,评估化疗相关静脉血栓栓塞风险^[8]:胃癌或胰腺癌计2分,肺、淋巴、妇科、膀胱或睾丸

肿瘤计 1 分,血小板计数 $\geq 350 \times 10^9/L$ 计 1 分,血红蛋白 $< 100 \text{ g/L}$ 计 1 分,白细胞计数 $> 11 \times 10^9/L$ 计 1 分,体质量指数 $\geq 35 \text{ kg/m}^2$ 计 1 分;得分相加 0 分为静脉血栓栓塞低风险,1~2 分为静脉血栓栓塞中风险, ≥ 3 分为静脉血栓栓塞高风险。

1.2.2 静脉血栓栓塞的诊断标准 静脉血栓栓塞包括深静脉血栓(deep vein thrombosis, DVT)、肺栓塞(pulmonary embolism, PE)。DVT 诊断根据静脉超声图像或 CT 静脉血管造影判断,PE 通过 CT 肺血管造影或肺通气灌注扫描判断。

1.2.3 凝血因子Ⅷ/Ⅸ、纤维蛋白原、C 反应蛋白检测 采集患者入院时空腹肘静脉血 5 mL,3 500 r/min 离心 10 min,离心半径 10 cm,取血清待测。凝血因子Ⅷ/Ⅸ、纤维蛋白原均采用全自动血液凝固仪(南京瑞麦科技开发有限公司,型号:AYW9000)测定,C 反应蛋白(C-reactive protein, CRP)采用酶联免疫吸附试验检测,试剂盒由北京义翘神州科技股份有限公司提供,货号:SEKA11250。

1.3 统计学方法

数据分析采用 SPSS 25.0 和 R 4.0 统计软件。

计量资料以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较用 t 检验;计数资料以构成比或率(%)表示,比较用 χ^2 检验;影响因素的分析采用多因素一般 Logistic 回归模型;构建风险识别模型;绘制受试者工作特征(receiver operator characteristic, ROC)曲线,采用 Hosmer-Lemeshow 法验证该模型的区分度和拟合度。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者临床资料比较

两组患者的性别构成、年龄、吸烟率、饮酒率、恶性肿瘤类型构成、高血压患病率和冠心病患病率比较,经 χ^2/t 检验,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。两组患者糖尿病患病率、手术率、化疗率和 Khorana 风险评估模型评分构成比较,经 χ^2 检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$);静脉血栓栓塞组糖尿病患病率、手术率、化疗率及 Khorana 风险评估模型评分 ≥ 2 分占比均高于非静脉血栓栓塞组。见表 1。

表 1 两组临床资料比较

组别	<i>n</i>	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	吸烟史 例(%)	饮酒史 例(%)	合并症 例(%)		
						高血压	糖尿病	冠心病
静脉血栓栓塞组	51	27/24	60.54 $\pm$ 11.25	21(41.18)	28(54.90)	12(23.53)	34(66.67)	5(9.80)
非静脉血栓栓塞组	220	121/99	59.89 $\pm$ 12.01	95(43.18)	112(50.91)	70(31.82)	110(50.00)	40(18.18)
χ^2/t 值		0.071	0.352	0.068	0.264	1.348	4.618	2.099
<i>P</i> 值		0.790	0.725	0.794	0.607	0.246	0.032	0.147

组别	恶性肿瘤类型 例(%)					手术 例(%)	化疗 例(%)	Khorana 评分 例(%)	
	胃癌	胰腺癌	肺癌	淋巴瘤	妇科肿瘤			≥ 2 分	< 2 分
静脉血栓栓塞组	12(23.53)	15(29.41)	8(15.69)	7(13.73)	9(17.65)	22(43.14)	46(90.20)	37(72.55)	14(27.45)
非静脉血栓栓塞组	55(25.00)	70(31.82)	36(16.36)	32(14.55)	27(12.28)	60(27.27)	170(77.27)	61(27.73)	159(72.27)
χ^2/t 值	0.048	0.111	0.014	0.023	1.038	4.938	4.275	36.030	
<i>P</i> 值	0.826	0.739	0.906	0.881	0.308	0.026	0.039	0.000	

2.2 两组患者凝血因子Ⅷ/Ⅸ、纤维蛋白原、CRP 水平比较

两组患者凝血因子Ⅷ、凝血因子Ⅸ、纤维蛋白原和 CRP 水平比较,经 t 检验,差异均有统计学意义($P < 0.05$);静脉血栓栓塞组凝血因子Ⅷ、凝血因子Ⅸ、纤维蛋白原和 CRP 水平均高于非静脉血栓栓塞组。见表 2。

2.3 恶性肿瘤患者静脉血栓栓塞的多因素一般 Logistic 回归分析

以恶性肿瘤患者是否发生静脉血栓栓塞(否 = 0,是 = 1)为因变量,以糖尿病(否 = 0,是 = 1)、手术(否 = 0,是 = 1)、化疗(否 = 0,是 = 1)、Khorana 评分(< 2 分 = 0, ≥ 2 分 = 1)、凝血因子Ⅷ/Ⅸ水平(实测值)、纤维蛋白原(实测值)、CRP(实测值)为自变量,

表 2 两组凝血因子Ⅷ/Ⅸ、纤维蛋白原、CRP 比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	凝血因子Ⅷ/%	凝血因子Ⅸ/%	纤维蛋白原/(g/L)	CRP/(mg/dL)
静脉血栓栓塞组	51	168.24 ± 24.21	172.56 ± 19.85	4.75 ± 1.35	2.58 ± 0.89
非静脉血栓栓塞组	220	143.18 ± 20.65	165.85 ± 20.01	2.68 ± 0.89	0.23 ± 0.07
<i>t</i> 值		7.550	2.161	13.430	38.884
<i>P</i> 值		0.000	0.032	0.000	0.000

纳入多因素一般 Logistic 回归分析模型,结果显示: 凝血因子Ⅷ/Ⅸ水平高[$\hat{O}R = 2.721$ (95% CI: 2.379, 3.063)]、纤维蛋白原水平高[$\hat{O}R = 2.354$ (95% CI: 1.225, 3.482)]、CRP 水平高[$\hat{O}R = 2.149$ (95% CI: 1.354, 2.944)]、化疗[$\hat{O}R = 1.960$ (95% CI: 1.754, 3.166)]、Khorana 评分 ≥ 2 分[$\hat{O}R = 2.472$ (95% CI: 1.414, 4.321)]均是恶性肿瘤患者发生静脉血栓栓塞的危险因素($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 恶性肿瘤患者静脉血栓栓塞多因素一般 Logistic 回归分析参数

因素	<i>b</i>	<i>S_b</i>	Wald χ^2	<i>P</i> 值	$\hat{O}R$	95% CI	
						下限	上限
凝血因子Ⅷ/Ⅸ	1.001	0.298	11.283	0.000	2.721	2.379	3.063
纤维蛋白原	0.856	0.314	7.432	0.000	2.354	1.225	3.482
CRP	0.795	0.256	8.930	0.000	2.149	1.354	2.944
化疗	0.673	0.321	4.396	0.016	1.960	1.754	3.166
Khorana 评分 ≥ 2 分	0.905	0.285	10.083	0.000	2.472	1.414	4.321

2.4 风险预测模型构建及验证

根据上述危险因素构建恶性肿瘤患者静脉血栓栓塞风险列线图模型,见图 1。每个危险因素参照“分数”行的标尺得出对应分值,获得累计总分,

总分为 145 ~ 425 分,由总分行读取对应发生静脉血栓栓塞的风险,对应风险范围 0.1 ~ 0.9,分数越高发生静脉血栓栓塞的风险越大。

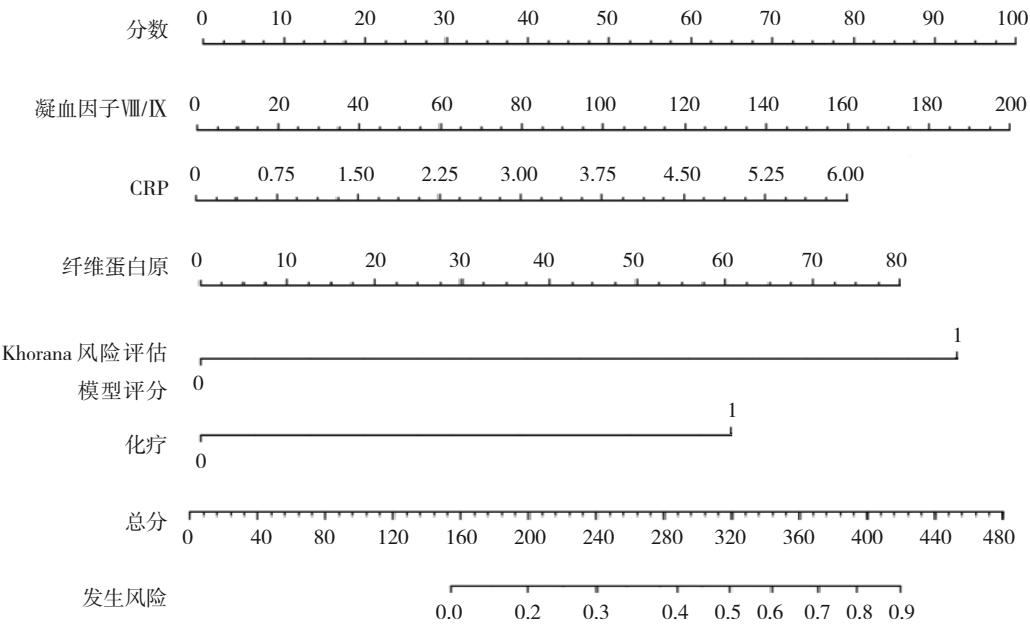


图 1 预测恶性肿瘤患者静脉血栓栓塞发生风险的列线图模型

根据恶性肿瘤患者静脉血栓栓塞风险列线图结果绘制 ROC 曲线,结果显示,该模型预测恶性肿瘤患者发生静脉血栓栓塞的曲线下面积为 0.905 (95% CI: 0.854, 0.942),敏感性为 92.68%、特异性为 83.22%、约登指数为 0.759; Calibration 曲线显示,该预测模型的校准曲线与实际曲线接近重合 ($P > 0.05$)。见图 2、3。

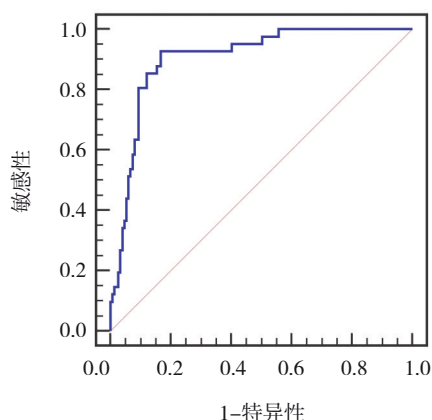


图2 恶性肿瘤患者静脉血栓栓塞的风险评估模型 ROC 曲线

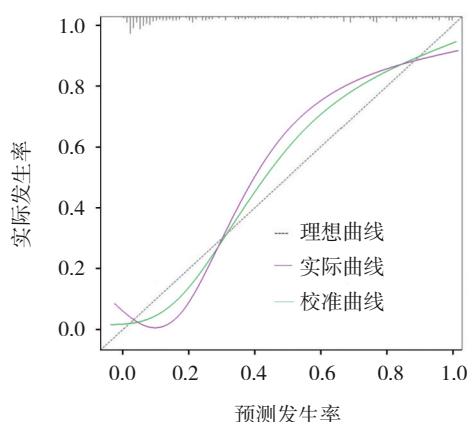


图3 恶性肿瘤患者静脉血栓栓塞的列线图校准曲线

3 讨论

恶性肿瘤已成为人类病死的首要原因,严重威胁人类的生命健康^[9]。静脉血栓栓塞是恶性肿瘤最重要的并发症,不仅影响患者的预后,还可干扰抗肿瘤的治疗并降低患者的生活质量^[10-11]。研究认为肿瘤类型、是否接受放化疗、血栓标志物及炎症因子是恶性肿瘤患者发生静脉血栓栓塞的危险因素^[12]。目前临床常采用静脉血栓栓塞风险评估量表诊断静脉血栓栓塞,但其无法有效筛查静脉血栓栓塞的高风险人群。列线图是将复杂的统

计模型转换成更为直观的预测风险工具,能够展示多个影响因素以及预测事件的发生率,常用于肿瘤结局及并发症的预测^[13]。本研究基于凝血因子Ⅷ/Ⅸ、纤维蛋白原及C反应蛋白水平,构建恶性肿瘤患者的静脉血栓栓塞列线图模型,并对其进行验证,有利于准确识别恶性肿瘤静脉血栓栓塞的高风险人群。

本研究结果显示,静脉血栓栓塞组凝血因子Ⅷ/Ⅸ、纤维蛋白原、CRP水平高于非静脉血栓栓塞组,说明恶性肿瘤患者静脉血栓栓塞与Ⅷ/Ⅸ、纤维蛋白原、CRP水平密切相关。凝血因子Ⅷ/Ⅸ、纤维蛋白原是临床常用的血栓标志物,CRP是一种急性相反应蛋白,参与局部或全身的炎症反应。恶性肿瘤患者因癌细胞及免疫抑制引发机体感染导致血管内皮损伤和血液高凝,从而使机体内的凝血因子Ⅷ/Ⅸ、纤维蛋白原水平升高,发生静脉血栓栓塞^[14]。肿瘤细胞还可产生炎症细胞因子,而其中CRP是影响血管内皮细胞抗凝活性的一种炎症因子,有利于血小板的聚集,形成血栓^[15]。因此,恶性肿瘤患者发生静脉血栓栓塞可引起Ⅷ/Ⅸ、纤维蛋白原、CRP水平升高。本研究多因素一般 Logistic 回归分析结果显示,凝血因子Ⅷ/Ⅸ水平高、纤维蛋白原水平高、CRP水平高、化疗、Khorana 风险评估模型评分 ≥ 2 分是恶性肿瘤患者发生静脉血栓栓塞的危险因素。分析原因为:凝血因子Ⅷ是凝血因子Ⅸ的辅因子参与内源性凝血途径,在级联放大凝血激活过程中起关键作用,可激活凝血因子X,进而促进凝血酶的形成,参与血栓的形成^[16]。近年来国内外学者对静脉血栓栓塞的相关因素研究表明,血浆凝血因子Ⅷ/Ⅸ升高与静脉血栓事件存在着密切关系^[17-18]。纤维蛋白原具有凝血功能,可在凝血酶的作用下转换成纤维蛋白,形成稳定的交联纤维蛋白,参与血液凝固过程,当纤维蛋白原水平升高时,可增加患者血液黏度,促进血小板聚集,导致机体处于高凝状态,静脉血栓栓塞发生风险较高^[19-20]。CRP具有诱导单核细胞、巨噬细胞表达组织因子,上调细胞间黏附分子-1、血管内皮细胞黏附分子-1和E选择蛋白,激活凝血系统和补系统等作用,导致机体凝血纤溶机制失衡,促进血栓形成^[11, 21]。张燕群等^[22]研究表明,CRP水平升高可增加乳腺癌患者静脉血栓栓塞发

生风险。化疗药物可引起血管壁急性损伤,导致蛋白S、蛋白C等凝血抑制物减少,血小板发生活化,促进静脉血栓栓塞的发生。RAZOUKI等^[23]研究发现,接受化疗的肿瘤患者静脉血栓栓塞发生风险高于未接受化疗的患者。Khorana风险评估模型评分 ≥ 2 分说明是高分风险肿瘤患者,易发生静脉血栓栓塞,其原因为癌细胞可产生组织蛋白酶可激活凝血系统,并分泌黏蛋白,使机体发生变态反应,导致血管内膜发生退行性病变及上皮脱落,形成血栓^[24-25]。

基于恶性肿瘤患者发生静脉血栓栓塞的危险因素,本研究构建风险评估模型,采用ROC曲线验证风险评估模型的预测能力,结果显示,该风险预测模型的曲线下面积为0.905(95% CI: 0.854, 0.942),敏感性、特异性分别为92.68%、83.22%;经Calibration曲线验证,实际曲线及校准曲线重合度良好,提示基于恶性肿瘤患者静脉血栓栓塞的危险因素构建的风险模型具有良好的拟合度,可用于临床评估恶性肿瘤患者静脉血栓栓塞发生的风险,有助于识别恶性肿瘤患者静脉血栓栓塞高风险人群,有利于静脉血栓栓塞的早期预防和控制。

综上所述,恶性肿瘤患者发生静脉血栓栓塞与凝血因子VIII/IX水平、纤维蛋白原水平、CRP水平、化疗、Khorana风险评估模型评分 ≥ 2 分有关,基于上述危险因素构建的风险评估模型对恶性肿瘤患者发生静脉血栓栓塞具有良好的区分度和拟合度。本研究有一定局限性,为单中心研究,未来应扩大样本量,进一步验证该风险评估模型的准确性,为临床提供更准确、有效的预测方法。

参考文献:

- [1] KHORANA A A, MACKMAN N, FALANGA A, et al. Cancer-associated venous thromboembolism[J]. Nat Rev Dis Primers, 2022, 8(1): 11.
- [2] MARTIN K A, BEYER-WESTENDORF J, DAVIDSON B L, et al. Use of direct oral anticoagulants in patients with obesity for treatment and prevention of venous thromboembolism: updated communication from the ISTH SSC Subcommittee on Control of Anticoagulation[J]. J Thromb Haemost, 2021, 19(8): 1874-1882.
- [3] KEY N S, KHORANA A A, KUDERER N M, et al. Venous thromboembolism prophylaxis and treatment in patients with cancer: ASCO guideline update[J]. J Clin Oncol, 2023, 41(16): 3063-3071.
- [4] GIRARDI L, WANG T F, AGENO W, et al. Updates in the incidence, pathogenesis, and management of cancer and venous thromboembolism[J]. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 2023, 43(6): 824-831.
- [5] FALANGA A, MARCHETTI M. Cancer-associated thrombosis: enhanced awareness and pathophysiologic complexity[J]. J Thromb Haemost, 2023, 21(6): 1397-1408.
- [6] 吴君华, 徐维国, 岳崇梅. D-二聚体联合凝血因子VIII在静脉血栓栓塞症诊疗中的价值[J]. 国际呼吸杂志, 2022, 42(21): 1611-1616.
- [7] 张楠, 狄文. 老年妇科恶性肿瘤患者的静脉血栓栓塞症预防与管理[J]. 实用妇产科杂志, 2024, 40(5): 341-344.
- [8] 中国临床肿瘤学会(CSCO)肿瘤与血栓专家共识委员会. 肿瘤相关静脉血栓栓塞症的预防与治疗中国专家指南(2015版)[J]. 中国肿瘤临床, 2015, 42(20): 979-991.
- [9] CHOI J H, OH S S, KIM K S, et al. Giant pilomatricoma mistaken for a malignant tumor[J]. J Craniofac Surg, 2023, 34(5): e409-e410.
- [10] FRERE C, FARGE D, SCHRAG D, et al. Direct oral anticoagulant versus low molecular weight heparin for the treatment of cancer-associated venous thromboembolism: 2022 updated systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. J Hematol Oncol, 2022, 15(1): 69.
- [11] 胡佳丽, 项丽婷, 戚红萍, 等. 肿瘤化疗患者PICC相关性上肢静脉血栓形成时间及其影响因素分析[J]. 中国现代医学杂志, 2021, 31(6): 51-57.
- [12] 陈婷, 李燕. 恶性肿瘤相关性静脉血栓的形成及评估现状[J]. 临床医学进展, 2023, 13(5): 7393-7401.
- [13] 李宏, 唐乐, 李慧敏, 等. 肺恶性肿瘤静脉血栓栓塞症列线图模型的建立及验证[J]. 新疆医科大学学报, 2023, 46(9): 1163-1171.
- [14] 耿敬芝, 何瑞仙, 段丽丽. 不同风险评估量表预测恶性肿瘤手术患者静脉血栓栓塞症的效果研究[J]. 肿瘤预防与治疗, 2023, 36(8): 644-651.
- [15] 赵娜, 丁宁, 朱蓉. 不同肿瘤分期肺癌合并下肢静脉血栓患者的炎症因子、凝血及纤溶指标表达水平的差异及其与疾病的相关性分析[J]. 临床和实验医学杂志, 2023, 22(5): 457-461.
- [16] 夏艳艳, 夏永泉, 宋广浩, 等. 凝血相关指标在老年静脉血栓栓塞患者利伐沙班抗凝治疗监测中的价值[J]. 检验医学, 2023, 38(5): 475-478.
- [17] 沈莉萍, 陈茜, 董佳倩, 等. 妊娠期并发深静脉血栓栓塞性疾病危险因素的探讨[J]. 血栓与止血学, 2022, 28(3): 727-728.
- [18] BOSCH A, BRUNSVIG JARVIS K, BRANDÃO L R, et al. The role of coagulation factors VIII, IX and XI in the prediction and mediation of recurrent thrombotic events in children with non-central venous catheter deep vein thrombosis[J]. Thromb Res, 2024, 236: 228-235.
- [19] 张世瑶, 陈培培, 李莉, 等. 老年营养风险指数联合血浆纤维蛋白原与白蛋白比值对放化疗老年直肠癌患者的预后价值[J]. 中国现代医学杂志, 2023, 33(2): 6-12.
- [20] 崔佳, 李新新, 帖彦清, 等. Caprini血栓风险评分联合纤维蛋白相关标志物对静脉血栓栓塞症诊断价值的多中心临床研究

- 究[J]. 中国实验诊断学, 2023, 27(10): 1155-1160.
- [21] 穆庆, 李静静, 汪铮, 等. D-二聚体联合 Caprini 评分在老年肺部感染患者静脉血栓栓塞症诊断中价值[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2023, 37(3): 284-287.
- [22] 张燕群, 边冬梅, 赵新娟, 等. 血浆 D-二聚体和 C 反应蛋白水平与乳腺癌患者输液港相关深静脉血栓形成的相关性分析[J]. 中国医药, 2022, 17(3): 357-361.
- [23] RAZOUKI Z A, ALI N T, NGUYEN V Q, et al. Risk factors associated with venous thromboembolism in breast cancer: a narrative review[J]. Support Care Cancer, 2022, 30(10): 8589-8597.
- [24] 李蓉, 张静, 杨鑫. 基于 Khorana 评分改良的癌症患者并发静脉血栓评估工具[J]. 护理学杂志, 2023, 38(12): 25-29.
- [25] 陈丽霞, 李博, 韩永清. 凝血指标 D-Dimer 联合 Khorana 评分模型预测肿瘤患者化疗后静脉血栓风险的价值[J]. 现代肿瘤医学, 2023, 31(9): 1712-1715.
- (张蕾 编辑)

本文引用格式: 才新, 韩敏, 卓尕吉, 等. 基于凝血因子 VIII/IX、纤维蛋白原及 C 反应蛋白对恶性肿瘤患者静脉血栓栓塞的预测模型构建[J]. 中国现代医学杂志, 2025, 35(7): 78-84.

Cite this article as: CAI X, HAN M, ZHUO G J, et al. Prediction model of venous thromboembolism in patients with malignant tumors based on coagulation factors VIII/IX, fibrinogen, and C-reactive protein[J]. China Journal of Modern Medicine, 2025, 35(7): 78-84.