

基于临床指标构建神经外科急性期脑出血患者 VTE 风险

预测模型研究

胡琼霜 基金项目及批号：浙江省温州市科技计划项目（编号 Y2023873）

1. 通信作者：刘超（1987-），女，汉族，温州医科大学附属第一医院 472 护理单元，主管护师，硕士，研究方向：外科护理，电子邮箱：angellinchuan@163.com

，黄艳艳¹，李冬眉¹，郑冬萍²，刘超³

1. 温州医科大学附属第一医院神经外科 352 病区护理单元，浙江温州 325000

2. 温州医科大学附属第一医院结直肠 472 病区护理单元，浙江温州 325000

3. 温州医科大学附属第一医院综合外科 c511 病区护理单元，浙江温州 325000

【摘要】目的 分析神经外科急性期脑出血患者发生静脉血栓栓塞症（VTE）的独立危险因素，并以此为基础构建和验证一个针对脑出血患者的改良 Caprini 风险评估模型。方法 采用回顾性分析方法，选取 2022 年 1 月至 2023 年 12 月浙江省某三甲医院神经外科收治的 312 例脑出血急性期患者作为研究对象，并根据是否发生 VTE 分为对照组（非血栓组，n=156）和观察组（血栓组，n=156）。收集 2 组患者的基线资料、临床指标和干预措施，先通过单因素分析筛选有统计学意义的变量，再采用多因素 Logistic 回归分析确定 VTE 的独立危险因素。基于筛选出的核心变量构建预测模型，并对模型的区分度（受试者工作特征曲线，ROC）和稳定性（5 折交叉验证）进行评估。结果 多因素 Logistic 回归分析结果显示，D-二聚体升高（OR=12.486，95%CI: 5.225~29.838，P<0.05）、运动缺陷（OR=3.373，95%CI: 2.157~5.274，P<0.05）、迟发性脑缺血（OR=2.146，95%CI: 1.223~3.766，P<0.05）、感染（OR=2.380，95%CI: 1.607~3.524，P<0.05）和高龄（OR=2.422，95%CI: 1.463~4.009，P<0.001）是脑出血患者发生 VTE 的独立危险因素。基于以上 5 个核心变量构建的改良预测模型，在测试集中显示出较高的预测效能：准确率 81.91%，精确率 82.61%，召回率 80.85%，F1 分数 81.72%，曲线下面积（AUC）达 0.882。5 折交叉验证的平均 AUC 为 0.883±0.068（SD），证明模型具有良好的区分能力和稳定性。结论 高龄、D-二聚体升高、运动缺陷、迟发性脑缺血及感染是神经外科脑出血急性期患者发生 VTE 的关键危险因素。本研究构建的包含上述特异性临床指标的改良预测模型具有较好的临床应用价值，能更精准地识别 VTE 高危患者，为实现个体化预防提供量化依据。

【关键词】静脉血栓栓塞症；脑出血；危险因素；预测模型；Caprini 模型

Prediction Study of VTE Risk in Patients with Acute Cerebral Hemorrhage in Neurosurgery Based on Clinical Indicators and Modified Caprini Model

Qiongshuang Hu¹, Yanyan Huang¹, Dongmei Li¹, Dongping Zheng², Chao Liu³

¹ Nursing Unit, Ward 352, Department of Neurosurgery, The First Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University, Wenzhou 325000, Zhejiang, China

² Nursing Unit, Ward 472, Colorectal Surgery Department, The First Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University, Wenzhou 325000, Zhejiang, China

³ Nursing Unit, Ward C511, Department of General Surgery, The First Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University, Wenzhou 325000, Zhejiang, China

[Abstract] Objective To analyze the independent risk factors of venous thromboembolism (VTE) in patients with acute cerebral hemorrhage in neurosurgery, and construct and validate a modified Caprini risk assessment model for patients with cerebral hemorrhage based on the results. Methods A retrospective analysis was performed on 312 patients with acute cerebral hemorrhage admitted to the neurosurgery department of a tertiary Class A hospital in Zhejiang Province from January 2022 to December 2023. The patients were divided into the control group (non-thrombosis group, n=156) and the observation group (thrombosis group, n=156) according to whether VTE occurred. Baseline data, clinical indicators and intervention measures of the two groups were collected. Univariate analysis was used to screen statistically significant variables, and multivariate Logistic regression analysis was used to determine the independent risk factors of VTE. A prediction model was

constructed based on the screened core variables, and the discrimination (receiver operating characteristic curve, ROC) and stability (5-fold cross-validation) of the model were evaluated. Results Multivariate Logistic regression analysis showed that elevated D-dimer (OR=12.486, 95%CI: 5.225~29.838, P<0.05), motor deficit (OR=3.373, 95%CI: 2.157~5.274, P<0.05), ischemic cerebral hemorrhage (OR=2.146, 95%CI: 1.223~3.766, P<0.05)、infection (OR=2.380, 95%CI: 1.607~3.524, P<0.05) and advanced age (OR=2.422, 95%CI: 1.463~4.009, P<0.001) were independent risk factors for VTE in patients with cerebral hemorrhage. The modified prediction model constructed based on the above 5 core variables showed high prediction efficiency in the test set: accuracy 81.91%, precision 82.61%, recall 80.85%, F1 score 81.72%, and the area under the curve (AUC) reached 0.882. The average AUC of 5-fold cross-validation was 0.883 (± 0.068), proving that the model has good discrimination and stability. Conclusion Advanced age, elevated D-dimer, motor deficit, ischemic cerebral hemorrhage and infection are the key risk factors for VTE in patients with acute cerebral hemorrhage in neurosurgery. The modified prediction model containing the above specific clinical indicators constructed in this study has good clinical application value, which can more accurately identify patients at high risk of VTE and provide a quantitative basis for individualized prevention.

[Key words] Venous thromboembolism; Cerebral hemorrhage; Risk factor; Prediction model; Caprini model

[中图分类号]R605 [文献标识码]A

脑出血 (intracerebral hemorrhage, ICH) 为卒中的第二常见类型, 在我国, ICH 患者例数占卒中患者例数的 23.4%, 且 ICH 是病死率最高的卒中类型[1]; 静脉血栓栓塞症(venous thromboembolism, VTE) 是全球第三大常见死亡原因, 包括深静脉血栓形成 (deep vein thrombosis, DVT) 和肺栓塞, 是 ICH 常见且严重的并发症[2], ICH 患者因卧床制动、炎症激活及凝血功能紊乱等成为 VTE 高危人群。有研究显示该患者 DVT 发生率为 6%~31%, 肺栓塞发生率为 0.8%~12.3%[3, 4]。而陈春丽等[5]在一项调查中发现, 急性脑出血患者中发生静脉血栓栓塞占比高达 17.24%。Caprini 评分工具被广泛应用于外科手术患者[6]、耳鼻喉科患者[7]、妇科患者[8]等, 但现有研究指出[6, 9, 10], 传统 Caprini 风险评估模型在自发性 ICH 急性期人群的应用中存在明显局限: 该工具的初始构建未充分纳入 ICH 急性期的专属病理特征, 这类患者常因突发神经功能缺损导致肢体活动严重受限, 叠加急性期全身炎症反应、血液高凝状态等特殊因素, 实际 VTE 发生风险远高于常规评分的预估水平, 单一评分难以精准匹配该人群的血栓风险分层需求。同时, Caprini 评分中的部分项目 (如手术类型、麻醉时长) 不适用于急性期 ICH 患者, 颜飞帆等[11]研究示: DVT 风险评估工具在 ICH 急性期患者中的相对接近程度值

(Ci) Caprini 风险评估模型为 0.385。Caprini 评分工具缺乏对 ICH 这一特殊疾病的特异性风险因素 (如颅内出血事件本身、神经系统功能缺损程度、颅内压管理措施等) 的考量。这可能导致对 ICH 患者 VTE 风险的预测偏差。

因此, 本研究旨在回顾性分析神经外科 ICH 患者的临床资料, 系统性探索其发生 VTE 的独立影响因素, 尤其是与 ICH 病程相关的特异性指标, 最终整合形成借鉴 Caprini 评分理念、针对 ICH 患者构建的专病化 VTE 风险预测模型, 以期提高 ICH 患者 VTE 风险早期筛查与分层管理的精准性。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取 2022 年 1 月至 2023 年 12 月于浙江省某三甲医院神经外科收治的急性期 (发病 2 周内) ICH 患者 312 例。纳入标准: ①年龄 ≥ 18 岁; ②经头颅 CT 或 MRI 确诊为自发性脑出血; 经 CT/MRI 影像学证实, 符合《中国脑出血诊治指南 (2019)》[12]的诊断标准; ③发病至入院时间明确, 符合急性期诊断; ④既往无 VTE 病史或家族性血栓形成倾向, 无房颤病史; ⑤符合《DVT 的诊断和治疗指南 (第 4 版)》[13]的诊断标准; ⑥入院首次头颅 CT/MRI 影像学检查, 未检出与本次发病供血区对应的新发缺血性梗死灶。排除标准: ①继发于外伤、颅内动脉瘤、动静脉畸形或肿瘤卒中的出血; ②入院时已存在 VTE; ③严重肝肾功能衰竭或晚期恶性肿瘤; ④入院时已同时存在自发性脑出血与对应供血区急性缺血性梗死的混合性卒中病例; ⑤临床资料严重不全者。

本研究经浙江省某三甲医院伦理委员会审批 (审批号 KY2025-R238)。样本量计算: 本研究为分析性研究, 根据统计学变量分析的要求, $N=4(Ua S/\delta)^2$ [14], $a=0.05$, $Ua=1.96$, δ 的取值为 0.25S 或 0.3S, 样本量 171~246 例, 考虑到回顾性研究中部分病例存在影像资料缺失、关

键临床信息记录不全等不可用情况，为保证研究结果可靠性，避免无效病例剔除后样本量不足影响统计效能，且本单位样本量充足，在估算的样本含量基础上增加 30%左右，为 222~320 例，最终纳入有效病例共 312 例。

1.2 研究方法 本研究采用回顾性病例对照研究设计。符合全部纳排标准且住院期间（从入院至出院或 28 天内）经多普勒超声确诊的 VTE 病例共 156 例，纳入观察组。为均衡组间样本量、提升统计检验效能，采用简单随机抽样方法，从同期符合入排标准且未发生 VTE 的自发性脑出血患者中，按 1:1 比例随机抽取 156 例纳入对照组。

1.3 资料收集 由 2 名经过统一培训的研究人员通过电子病历系统收集数据，数据采集依据结构化的调查表进行，内容涵盖：人口学与病史：年龄、性别、高血压、糖尿病病史；临床特征：包括格拉斯哥昏迷评分（glasgow coma scale, GCS）、肢体运动缺陷情况、颅内感染、肺部或尿路感染、迟发性脑缺血（delayed cerebral ischemia, DCI）；干预措施：是否行脑室外引流术等；实验室与量表指标：D-二聚体、纤维蛋白原、凝血酶原时间、白蛋白、总胆固醇等；日常生活能力评分（activities of daily living score, ADL 评分）、营养风险筛查 2002 评分（nutrition risk screening 2002, NRS2002 评分）。

1.4 统计学分析 使用 SPSS 25.0 软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料以表示，采用独立样本 t 检验；非正态分布数据以中位数表示，采用 Mann-Whitney U 检验；采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验。

2 结果

2.1 血栓组与非血栓组基线特征比较 两组患者在年龄、D-二聚体水平、总胆固醇等 16 个方面，差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)，见表 1。

表 1 血栓组与非血栓组基线特征比较(n=312, , n(%), M(Q1, Q3))

变量

非血栓组

血栓组

统计量

P 值

性别 (男性)

86 (55.128)

79 (50.641)

$\chi^2=0.463$

0.496

年龄(y)

52.974±11.462

66.205±11.042

Z=-9.029

0.000

出血部位

蛛网膜下腔出血:94 (60.256); 脑实质出血:48 (30.769); 脑室:14 (8.974)

蛛网膜下腔出血:75 (48.077); 脑实质出血:64 (41.026); 脑室:15 (9.615); 基底节出血:

1 (0.641); 脑室出血:1 (0.641)

$\chi^2=6.456$

0.168

D-二聚体(mg/L)

1.307±1.381

3.962±3.639

Z=-10.118

0.000

总胆固醇(mmol/L)

4.773±1.299

4.458±1.179

Z=2.083

0.037

CRP(mg/L)

23.350±33.552

35.382±50.794

Z=-2.346

0.019
血小板($\times 10^9/L$)
245.000 \pm 81.205
261.718 \pm 102.824
Z=-0.845
0.398
凝血酶原时间(s)
13.485 \pm 0.955
13.835 \pm 0.938
Z=-3.692
0.000
凝血酶时间(s)
16.747 \pm 1.382
17.575 \pm 13.154
Z=1.409
0.159
纤维蛋白原(g/l)
3.584 \pm 1.338
4.134 \pm 1.480
Z=-3.725
0.000
活化部分凝血活酶时间(s)
34.853 \pm 4.917
35.547 \pm 5.825
Z=-1.015
0.310
白蛋白*(g/l)
18.639 \pm 4.477
19.744 \pm 5.503
Z=-2.327
0.020
中性粒细胞/淋巴细胞比率
7.001 \pm 5.373
6.489 \pm 4.858
Z=0.436
0.663
Caprini评分(分)
6.006 \pm 3.236
7.705 \pm 2.925
Z=-4.677
0.000
GCS*(分)
0.603 \pm 1.417
2.782 \pm 2.212
Z=-11.360
0.000
ADL评分*(分)
36.987 \pm 30.154
62.308 \pm 31.281
Z=-6.709
0.000
高血压
77 (49.359)
99 (63.462)
 $\chi^2=5.748$
0.017

糖尿病

9 (5.769)

9 (5.769)

$\chi^2=0.000$

1.000

冠心病

4 (2.564)

1 (0.641)

$\chi^2=0.813$

0.367

DCI

5 (3.205)

39 (25.000)

$\chi^2=28.813$

0.000

感染

47 (30.128)

124 (79.487)

$\chi^2=74.742$

0.000

运动缺陷

26 (16.667)

121 (77.564)

$\chi^2=113.660$

0.000

脑室外引流

4 (2.564)

20 (12.821)

$\chi^2=10.156$

0.001

NRS2002 评分 (分)

3.410±1.873

4.115±1.372

Z=-3.695

0.000

注：*表示该变量已进行反向编码处理

2.2 VTE 相关影响因素的多因素 Logistic 回归分析

在单因素分析中筛选 $P<0.05$ 的变量纳入多因素 Logistic 回归，GCS 评分（反向编码）及 ADL 评分（作为功能状态的补充信息）仅在单因素及基线特征分析中使用，未纳入多因素回归及最终的预测模型核心变量构建。多因素回归分析进一步证实，高龄、D-二聚体水平升高、DCI、感染和运动缺陷是导致急性期 ICH 患者 VTE 的独立危险因素，见表 2。

表 2 多因素 Logistic 回归分析结果 (n=312)

变量

B

OR

95%CI

P 值

年龄(y)

0.884

2.422

(1.463, 4.009)

<0.001

D-二聚体(mg/L)

2.525

12.486

(5.225, 29.838)

<0.001

总胆固醇(mmol/L)

-0.051

0.950

(0.642, 1.406)

0.798

CRP(mg/L)

0.030

1.030

(0.700, 1.518)

0.879

凝血酶原时间(s)

-0.078

0.925

(0.639, 1.337)

0.677

纤维蛋白原(g/l)

0.396

1.486

(0.982, 2.249)

0.061

白蛋白(g/l)

0.008

1.008

(0.646, 1.575)

0.970

Caprini评分(分)

-0.053

0.949

(0.619, 1.453)

0.808

高血压

0.071

1.074

(0.724, 1.593)

0.724

DCI

0.764

2.146

(1.223, 3.766)

0.008

感染

0.867

2.380

(1.607, 3.524)

<0.001

运动缺陷

1.216

3.373

(2.157, 5.274)

<0.001

脑室外引流

0.060

1.062

(0.662, 1.705)

0.803

NRS2002评分(分)

-0.215

0.807
(0.526, 1.238)
0.326

2.3 预测模型的构建与性能评估 选取高龄、D-二聚体水平升高、DCI、感染和运动缺陷作为 5 个核心预测变量，建立了 Logistic 回归预测模型，见表 3；测试集的准确率为 81.91%，精确率为 82.61%，召回率为 80.85%，F1 分数为 81.72%，AUC 为 0.882。5 折交叉验证的结果显示，模型的平均准确率为 74.99%±4.88%，平均 AUC 为 0.883 ± 0.068，表明模型在不同数据集上表现稳定，具有良好的泛化能力，见表 4，受试者工作特征曲线（Receiver Operating Characteristic curve, ROC 曲线）见图 1，校准曲线见图 2。

表 3 核心变量预测模型回归系数(n=312)

变量

B

OR 值

95%CI

P 值

年龄

0.731

2.078

(1.323, 3.265)

0.002

D-二聚体

2.542

12.700

(5.342, 30.194)

<0.001

DCI

0.686

1.987

(1.163, 3.395)

0.012

感染

0.899

2.456

(1.669, 3.614)

<0.001

运动缺陷

1.212

3.360

(2.286, 4.938)

<0.001

表 4 预测模型性能评估()

评估指标

测试集

5 折交叉验证

准确率(%)

81.91

81.67± 6.21

精确率(%)

82.61

80.37 ± 6.31

召回率(%)

80.85

83.93 ± 6.92

F1 值(%)

81.72

82.06 ± 6.21
AUC
0.882
0.883 ± 0.068

图1 急性期 ICH 患者 VTE 风险预测模型 ROC 曲线(%)

图2 急性期 ICH 患者 VTE 风险预测模型校准曲线

3 讨论

本研究回顾性分析 312 例神经外科急性期 ICH 患者的临床资料，构建并验证了包含高龄、D-二聚体升高、DCI、感染及运动缺陷五个核心变量的改良 Caprini 预测模型，结果显示该模型对 VTE 风险的预测效能良好，具备临床应用潜力。

3.1 急性 ICH 患者 VTE 相关危险因素分析

D-二聚体作为交联纤维蛋白的降解产物，是反映机体高凝状态与继发性纤溶亢进的关键标志物，已被广泛证实与 VTE 发生密切相关[15]。本研究中 D-二聚体水平升高是 ICH 患者 VTE 的最强独立危险因素 (OR=12.700)，与既往研究结论一致[16]，国内最新专家共识也再次明确其凭借高敏感度与高阴性预测值，在 VTE 鉴别诊断中占据核心地位[17]。

运动缺陷同样是 ICH 患者 VTE 的独立危险因素，这完全契合 Virchow 血栓形成三角理论：活动受限引发的下肢静脉血流淤滞，是 VTE 发生的核心机制，也是 Caprini 等主流评估工具的核心评分项[18]。对于普遍存在神经功能缺损的 ICH 患者，针对性开展早期康复与物理预防，如间歇充气加压装置等，对降低血栓风险至关重要。

高龄是本研究确认的另一项独立危险因素，流行病学数据显示 VTE 发病风险随年龄增长呈指数级上升，85 岁以上人群发病率可达 40 岁以下人群的近 10 倍[19]。高龄人群血管内皮功能减退、凝血因子浓度升高，叠加基础疾病多、活动量少的特点，会同时加重血栓形成的三大核心要素，这一机制也得到了 Akrivou D 等[20]学者的系统论证，本研究结果进一步验证了国内外指南将高龄列为 VTE 核心评估指标的合理性。

DCI 是 ICH 人群特有的风险因素，约 25% 的急性 ICH 患者可检出血肿远隔 DWI 高信号缺血病灶 [21]。该并发症一方面会通过交感神经兴奋激活凝血系统、损伤血管内皮抗凝屏障，强化血液高凝状态；另一方面会加重神经功能缺损，延长卧床时间，进一步减慢静脉血流速度，双重机制共同推动血栓形成。

合并感染，尤其是颅内感染与肺部感染，是脑出血后 VTE 的关键促进因素：核心机制可能为：首先，病原体及其代谢产物会激活机体免疫应答，大量促炎因子释放后既会直接损伤血管内皮，还会诱导内皮细胞从抗凝表型转为促凝表型，抑制抗凝物质活性、促进凝血酶生成，显著提升血液凝固性；其次，感染常伴随发热脱水升高血液黏滞度，同时感染加重病情会进一步延长卧床时间，多重因素共同作用，最终大幅升高深静脉血栓发病风险。

本研究将 DCI 与感染纳入模型，恰恰印证了构建 ICH 专病 VTE 预测工具的必要性。常规 Caprini 总分在本研究中并未成为 VTE 的独立预测因素 (OR=0.949, P=0.808)，说明其面向普通外科人群设计的条目组合，并不完全适配 ICH 人群的风险特征。本研究在保留 Caprini 模型血栓风险分层核心理念的同时，针对 ICH 患者进行了特异性改良，聚焦于 DCI、感染等本病的专属风险因素，从而增强了预测的精准度。

3.2 模型的性能与潜在应用价值

本研究构建的模型在测试集中表现优异，准确率达 81.91%，AUC 为 0.882，5 折交叉验证的平均 AUC 达 0.883±0.068，区分能力与泛化性均表现良好。该工具可帮助神经外科医生在患者入院早期快速筛选 VTE 高危人群，指导个体化预防方案的制定，通过更早启动药物或物理预防，有望降低整体 VTE 发生率。

3.3 与现有研究的对比及本研究的优势

本研究基于规范的模型开发与验证流程开展，核心变量组合中同时纳入“DCI”与“感染”两项 ICH 病程专属因素，在同类研究中较为少见，这也是模型效能表现突出的重要原因。相较于原始 Caprini 评分在本研究队列中多因素调整后失去独立相关性的表现，本改良模型的疾病特异性与预测精准度均有明显提升。

3.4 研究的局限性及未来展望

首先，本研究为单中心回顾性设计，样本选择可能存在偏倚。此外，本研究筛选变量时发现 CRP、纤维蛋白原、白蛋白等在单因素分析中显示与 ICH 后 VTE 发生存在具有统计学意义 (P<0.05)，但纳入多因素回归后未呈现出统计学意义，因此最终未将这些指标保留在模型中；目前现有研究中此类指标与 ICH 患者 VTE 发生的关联尚存争议，本研究结论仍有待后续更大样本量的研究进一步

验证。其次，本研究构建的模型仅完成了内部验证，其外部有效性有待在不同地区、不同级别医院的多中心、前瞻性研究中进一步验证。未来，可考虑纳入更多与 ICH 病理生理相关的动态指标（如炎症因子时序变化、颅内压情况等），或尝试结合机器学习算法，以期构建预测能力更强的动态风险评估体系。

参考文献:

- [1]杨博, 梁恒娟, 黄小红. 脑出血患者静脉血栓栓塞症预防和管理的最佳证据总结[J]. 实用心脑血管病杂志, 2025, 33(04): 19-24.
- [2]叶洪敏, 甘秀妮. 脑出血患者合并静脉血栓栓塞症的研究进展[J]. 华西医学, 2024, 39(12): 1958-1963.
- [3]Liu S, Wang Y, Gao B, et al. A nomogram for predicting venous thromboembolism in critically ill patients with primary intracerebral hemorrhage[J]. World Neurosurg, 2022, 157:e301-e307.
- [4]Chu Q, Liao L, Wei W, et al. Venous thromboembolism in ICU patients with intracerebral hemorrhage: risk factors and the prognosis after anticoagulation therapy[J]. Int J Gen Med, 2021, 14:5397-5404.
- [5]陈春丽, 杨扬, 李晗. 基于 logistic 回归分析急性脑出血患者发生静脉血栓栓塞的影响因素及护理措施探讨[J]. 黑龙江医学, 2024, 48(17): 2146-2148.
- [6]Hayssen H, Cires-Drouet R, Englum B, et al. Systematic review of venous thromboembolism risk categories derived from Caprini score[J]. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord, 2022 Nov, 10(6):1401-1409.
- [7]Edwards MA, Brennan E, Rutt AL, et al. Venous thromboembolism prophylaxis in otolaryngologic patients using Caprini assessment[J]. Laryngoscope, 2024 Mar, 134(3):1169-1182.
- [8]Lewis GK, Spaulding AC, Brennan E, et al. Caprini assessment utilization and impact on patient safety in gynecologic surgery[J]. Arch Gynecol Obstet, 2023 Sep, 308(3):901-912.
- [9]张亚斌, 马丹, 李蕊, 等. 危重症患者静脉血栓栓塞症风险预测模型的研究进展[J]. 中国护理管理, 2022, 22(7):1116-1120.
- [10]Xia F, Shen Y, Wang M, et al. Predictive value of Caprini risk assessment model, D-dimer, and fibrinogen levels on lower extremity deep vein thrombosis in patients with spontaneous intracerebral hemorrhage[J]. Front Neurol, 2024, 15: 1370029.
- [11]颜飞帆, 麻朋艳, 李云, 等. 5 种深静脉血栓风险评估工具在脑出血急性期患者中的比较研究[J]. 中国现代医生, 2023, 61(35):82-86.
- [12]中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国脑出血诊治指南(2019)[J]. 中华神经科杂志, 2019, 52(12):994-1005.
- [13]中华医学会外科学分会血管外科学组, 中国医师协会血管外科医师分会. 深静脉血栓形成诊断和治疗指南(第4版)[J]. 中国实用外科杂志, 2026, 46(5):599-613.
- [14]伍立志, 贾孝霞, 沈其君. 样本量及抽样过程对线性模型中自变量重要性估计方法的影响研究[J]. 中国卫生统计, 2017, 34(2):210-213.
- [15]Favresse J, Lippi G, Roy PM, et al. D-dimer: preanalytical, analytical, postanalytical variables, and clinical applications[J]. Crit Rev Clin Lab Sci, 2018 Dec, 55(8):548-577.
- [16]Barnes DM, Wakefield TW, Rectenwald JE. Novel biomarkers associated with deep venous thrombosis: a comprehensive review[J]. Biomark Insights, 2008 Jan, 21(3):93-100.
- [17]中国研究型医院学会血栓与止血专业委员会. D 二聚体实验室检测与临床应用中国专家共识[J]. 中华医学杂志, 2023, 103(35): 2743-2756.
- [18]Caprini JA, Arcelus JI, Hasty JH, et al. Venous thromboembolism risk stratification in general surgical patients: the caprini score[J]. Surgery, 2005, 138(5): 829-836.
- [19]Heit J A, Spencer F A, White R H. The epidemiology of venous thromboembolism[J]. Journal of Thrombosis and Haemostasis, 2005, 3(11): 2451-2459.
- [20]Akrivou D, Perlepe G, Kirgou P, et al. Pathophysiological aspects of aging in venous thromboembolism: an update[J]. Medicina (Kaunas), 2022

Aug ,10;58(8):1078.

[21]Posener S, Hmeydia G, Benzakoun J, et al. Remote diffusion-weighted imaging lesions and intracerebral hemorrhage: a systematic review and meta-analysis[J]. Stroke,2023 Apr,54(4):e133-e137.