doi:10.11659/jjssx.07E025037

·临床研究·

脑出血术后麻醉复苏期间下肢深静脉血栓风险预测模型的构建

卢 璐[1],王照飞[2],吕保峰[2] (1.郑州大学第一附属医院麻醉与围手术期及疼痛医学部,河南 郑州 450000;2.郑州大学第一附属医院麻醉科ICU,河南 郑州 450000)

[摘 要] **目的** 探讨脑出血患者术后麻醉复苏期间发生下肢深静脉血栓(DVT)的影响因素,并建立风险列线图预测模型。**方法** 选取2024年6—12月郑州大学第一附属医院120例脑出血手术患者,按麻醉复苏期间有无下肢DVT分为DVT组(n=39)与无DVT组(n=81)。收集患者临床资料、手术及实验室指标,采用多因素*Logistic*回归分析影响因素,构建列线图模型并验证效能。**结果** 多因素*Logistic*回归分析结果显示,术中去甲肾上腺素、术中低血压时间、术前D-二聚体(D-D)、术前血小板计数(PLT)、术前凝血酶原时间(PT)为脑出血患者术后麻醉复苏期间发生下肢DVT的影响因素。脑出血患者术后麻醉复苏期间下肢DVT风险列线图模型一致性指数为0.910(95%*CI*:0.887~0.952);校正曲线与理想曲线基本一致;受试者工作特征曲线下面积(*AUC*)为0.898(95%*CI*:0.840~0.956);决策曲线分析(*DCA*)显示阈值概率为4%~100%时,列线图预测脑出血患者术后麻醉复苏期间发生下肢DVT的净获益值较高。**结论** 术中去甲肾上腺素、术中低血压时间、术前D-D、术前PLT、术前PT是脑出血患者术后麻醉复苏期间发生DVT的影响因素。构建的列线图模型性能良好,可为临床提供精准、快速的风险评估工具。

[关键词] 脑出血;麻醉复苏;下肢深静脉血栓;列线图;风险预测模型
[中图分类号] R651.1 [文献标志码] A [收稿日期] 2025-07-09

Construction of a risk prediction model for lower limb deep vein thrombosis during anesthesia recovery after cerebral hemorrhage surgery

LU Lu[1], WANG Zhao-fei[2], LYU Bao-feng[2] (1. Department of Anesthesia, Perioperative and Pain Medicine, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou Henan 450000, China; 2. Department of Anesthesiology and ICU, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou Henan 450000, China)

Abstract: Objective To explore factors influencing lower limb deep vein thrombosis (DVT) in patients after cerebral hemorrhage surgery during anesthesia recovery period and establish a nomogram-based risk prediction model. **Methods** A total of 120 patients who underwent cerebral hemorrhage surgery at the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University from June to December 2024 were selected and divided into DVT group (n=39) and non-DVT group (n=81) based on the occurrence of lower limb DVT during anesthesia recovery period. Clinical data, surgical and laboratory indicators were collected. Multivariate *Logistic* regression analysis was employed to identify influencing factors, followed by the construction and validation of a nomogram model. **Results** Multivariate *Logistic* regression analysis showed that intraoperative norepinephrine use, intraoperative hypotensive duration, preoperative D-dimer (D-D), preoperative platelet count

[基金项目] 河南省卫生健康委员会专项课题(2022-KY-0829)

[13] Laura B. Local tranexamic acid reduces surgical blood loss [J]. Wounds, 2022, 33(2): 68-70. doi: 10.25270/wnds/2022.6870.
[14] Zhinan R, Shugang L, Lin S, et al. Efficacy and safety of topical use of tranexamic acid in reducing blood loss during primary lumbar spinal surgery: a retrospective case control study[J]. Spine, 2017, 42(23): 1779-1784. doi: 10.1097/BRS.0000000000002233.
[15] 刘 筱,徐志愿,崔 建,等. 氨甲环酸对胸腰椎骨折脱位围手术期失血的影响[J]. 中国矫形外科杂志,2023,31(6):551-554. doi:10.3977/j.issn.1005-8478.2023.06.010.
[16] 曹德军,梁 刚,钟 晓,等. 氨甲环酸减少胸腰椎爆裂性骨折围手术期出血的临床研究[J]. 四川医学,2018,39(10):1156-1159. doi:10.16252/j.cnki.issn1004-0501-2018.10.016.
[17] 邓黎黎,黄寅俊,汪 方,等. 羧化多糖可吸收止血纱对兔肝、脾创面的止血效果评估[J]. 中华创伤杂志,2021,37(3):267-272. doi:10.3760/cma.j.issn.1001-8050.2021.03.012.
[18] 王 刚,曾 羿. 医用型可吸收止血材料在骨科手术止血方面的应用进展[J]. 中国修复重建外科杂志,2024,38(11):1421-1426.
[19] Mumtaz M, Thompson RB, Moon MR, et al. Safety and efficacy of a kaolin-impregnated hemostatic gauze in cardiac surgery: a randomized trial [J]. JTCVS Open, 2023, 14: 134-144. doi: 10.1016/j.xjon.2023.06.014.
[20] 杨 磊,饶耀剑,张昌盛,等. 腰椎退变性侧弯术中局部与静脉应用氨甲环酸[J]. 中国矫形外科杂志,2020,28(15):1381-1384. doi:10.11817/j.issn.1005-8478.2020.15.09.
[21] Luo H, Zhang X, Xie C, et al. Efficacy and safety of topical tranexamic acid in spinal surgery: a systematic review and meta-analysis[J]. EFORT Open Rev, 2024, 9(8): 796-805. doi: 10.1530/EOR-24-0033.

(编辑:刘 艺)

(PLT), and preoperative prothrombin time (PT) were the influencing factors of lower limb DVT in patients after cerebral hemorrhage surgery during anesthesia recovery period. The *concordance index* of the nomogram model for predicting the risk of lower limb DVT in patients after cerebral hemorrhage surgery during anesthesia recovery period was 0.910 (95%*CI*: 0.887 to 0.952). The calibration curve showed good agreement with the ideal curve. The *area under the receiver operating characteristic curve* (*AUC*) was 0.898 (95%*CI*: 0.840 to 0.956). *Decision curve analysis* (*DCA*) indicated that the nomogram provided a high net benefit for predicting lower limb DVT when the threshold probability ranged from 4% to 100%. **Conclusion** Intraoperative norepinephrine use, intraoperative hypotensive duration, preoperative D-D, PLT, and PT are factors influencing DVT occurrence after cerebral hemorrhage surgery during anesthesia recovery period . The constructed nomogram model exhibits good performance and can serve as an accurate and rapid tool for clinical risk assessment.

Keywords: cerebral hemorrhage; anesthesia recovery; lower limb deep vein thrombosis; nomogram; risk prediction model

脑出血是常见的脑血管疾病，常伴脑血管破裂出血，引发运动障碍、语言障碍、头晕头痛、呕吐等症状，严重者可导致昏迷、意识障碍甚至危及生命，病死率较高[1]。手术治疗通过降低颅内压、解除占位效应、清除血肿，能显著减轻神经血管压迫[2]。但患者术后需长期卧床，下肢肌肉泵血功能减弱、静脉血流减缓，再叠加术中和术后药物等因素，导致下肢深静脉血栓(deep vein thrombosis, DVT)的发生风险显著升高[3]。DVT不仅会引发下肢肿胀、疼痛，更可能因血栓脱落诱发致命性肺栓塞，显著增加患者死亡风险，严重影响治疗效果与康复进程[4]。全身麻醉患者术后转入麻醉重症监护室(anesthesia intensive care unit, AICU)的复苏期，是机体从麻醉状态向清醒过渡的阶段，此时患者血流动力学尚未完全稳定、肢体活动能力未恢复，且受麻醉药物残留、术后应激等因素影响，DVT发生风险高于术后其他时段[5]。目前，现有研究多聚焦于脑出血患者术后整体恢复期的DVT危险因素分析，缺乏对AICU麻醉复苏这一特定高危时段的针对性研究，且临床尚无便捷、精准的风险评估工具，导致高危患者早期识别困难。故本研究拟筛选该时期发生DVT的影响因素，构建基于列线图的风险预测模型，为识别高危患者提供参考。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取2024年6—12月郑州大学第一附属医院收治的120例脑出血手术患者进行研究，按麻醉复苏期间有无下肢DVT分为DVT组(n=39)与无DVT组(n=81)。纳入标准：①经数字减影脑血管造影、颅脑MRI及CT等检查确诊为脑出血[6]，且符合《中国脑出血诊治指南(2019)》[7]；②临床资料完整；③术后72 h生命体征平稳；④接受脑出血手术治疗。排除标准：①术前3个月服用抗血小板或抗凝药物；②实质器官存在严重功能障碍；③存在下肢功能障碍或下肢肢体残疾；④既往3个月有血栓病史或入院时有下肢DVT。本研究经我院医学伦理委员会批准(批准号：2025-KY-1005)，患者对本研究知情并签署同意书。

1.2 资料收集

基于既往DVT相关研究成果及临床麻醉诊疗实践经验，结合DVT血流淤滞、血液高凝、血管内皮损伤等发病机制[8-9]，通过麻醉手术信息系统和电子病历系统收集患者相关资料，包括年龄、性别、体质量指数(body mass index, BMI)、美国麻醉医师协会(American Society of Anesthesiologists, ASA)分级、糖尿病、高血压、输注血浆量、术中出血量、手术时间、术中去甲肾上腺素、术中低血压时间、麻醉苏醒时间、止血药物使用情况、抗凝药物使用情况、降颅压药物使用情况、术前D-二聚体(D-dimer, D-D)、术后4 h内D-D、术前血小板计数(platelet count, PLT)、术后4 h内PLT、术前凝血酶原时间(prothrombin time, PT)等。

1.3 统计学方法

所有数据均采用SPSS 26.0软件进行处理，计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示，组间比较采用t检验；非正态分布的计量资料以中位数(四分位间距)[$M(Q_1, Q_3)$]表示，组间比较采用*Mann-Whitney U*检验；计数资料以率(%)表示，组间比较采用χ^2检验，以P<0.05为差异有统计学意义。通过*Logistic*回归分析筛选脑出血术后麻醉复苏期间发生下肢DVT的影响因素，以R4.4.3软件构建风险列线图模型，采用*Bootstrap*法行内部验证，绘制受试者工作特征(*receiver operating characteristic*, *ROC*)曲线，并计算曲线下面积(*area under the curve*, *AUC*)，评估模型区分度；通过校正曲线对比预测概率与实际概率的吻合程度，同时结合*Hosmer-Lemeshow*拟合优度检验，评估模型预测值与真实值的一致性；采用决策曲线分析(*decision curve analysis*, *DCA*)计算不同阈值概率下模型的净获益值，评估模型临床效用。

2 结果

2.1 DVT组与无DVT组患者的临床资料对比

DVT组与无DVT组患者术中去甲肾上腺素、术中低血压时间比较，差异有统计学意义(P<0.05)，见表1。

表1 DVT组与无DVT组患者的临床资料对比

资料		DVT组(n=39)	无DVT组(n=81)	$t/\chi^2/Z$	P
年龄(岁)		56.13±16.05	56.63±13.37	0.180	0.858
性别[例(%)]	男	22(56.41)	50(61.73)	0.310	0.578
	女	17(43.59)	31(38.27)		
BMI(kg/m^2)		23.95±2.62	24.28±2.51	0.665	0.507
ASA分级[例(%)]	Ⅱ级	22(56.41)	49(60.49)	0.182	0.670
	Ⅲ级	17(43.59)	32(39.51)		
糖尿病[例(%)]	是	9(23.08)	20(24.69)	0.037	0.847
	否	30(76.92)	61(75.31)		
高血压[例(%)]	是	17(43.59)	33(40.74)	0.088	0.767
	否	22(56.41)	48(59.26)		
止血药物使用[例(%)]	是	18(46.15)	37(45.68)	0.002	0.961
	否	21(53.85)	44(54.32)		
抗凝药物使用[例(%)]	是	12(30.77)	26(32.10)	0.022	0.883
	否	27(69.23)	55(67.90)		
降颅压药物使用[例(%)]	是	30(76.92)	49(60.49)	3.159	0.076
	否	9(23.08)	32(39.51)		
输注血浆量(mL)		145.83±40.29	139.62±39.55	0.801	0.425
术中出血量(mL)		152.84±35.52	146.82±33.37	0.906	0.367
手术时间(min)		278.52±21.84	274.06±20.50	1.093	0.277
术中去甲肾上腺素(mg)		0.73±0.31	0.40±0.24	5.818	<0.001
术中低血压时间(min)		15.0(8.0,30.0)	12.0(2.0,16.0)	3.049	0.002
麻醉苏醒时间(h)		7.13±2.14	6.95±2.02	0.448	0.655

2.2 DVT组与无DVT组患者实验室指标对比

DVT组与无DVT组患者术前D-D、PLT、PT比较，差异有统计学意义(P<0.05)，见表2。

表2 DVT组与无DVT组患者实验室指标对比($\bar{x}\pm s$)

项目	DVT组(n=39)	无DVT组(n=81)	t	P
术前D-D(mg/L)	0.82±0.38	0.58±0.26	4.052	<0.001
术后4 h内D-D(mg/L)	2.32±0.87	2.15±0.75	1.103	0.272
术前PLT(×10^9/L)	219.50±22.36	200.84±21.59	4.149	<0.001
术后4 h内PLT(×10^9/L)	186.73±19.60	190.45±19.84	0.966	0.336
术前PT(s)	11.50±1.23	12.62±1.33	4.425	<0.001

2.3 脑出血患者术后麻醉复苏期间下肢DVT的影响因素分析

以脑出血患者术后麻醉复苏期间下肢DVT的发生情况为因变量，将单因素分析中具有统计学差异的指标作为自变量，进行*Logistic*回归分析，赋值见表3。结果显示，术中去甲肾上腺素、术中低血压时间、术前D-D、术前PLT、术前PT均为脑出血患者术后麻醉复苏期间发生下肢DVT的影响因素，见表4。

表3 变量赋值表

变量	赋值方式
下肢DVT发生情况	无DVT组=0，DVT组=1
术中去甲肾上腺素	原值带入
术中低血压时间	原值带入
术前D-D	原值带入
术前PLT	原值带入
术前PT	原值带入

2.4 列线图模型的建立

基于以上影响因素建立预测脑出血患者术后麻醉复苏期间下肢DVT风险的列线图模型，列线图模型总分为280分，模型一致性指数为0.910(95%*CI*：0.887~0.952)，见图1；校正曲线与理想曲线基本一致，*Hosmer-Lemeshow*检验结果χ^2=6.533，P=0.562，见图2；*ROC*曲线分析显示，模型的*AUC*为0.898(95%*CI*：0.840~0.956)，见图3；*DCA*显示阈值概率为4%~100%时，列线图预测脑出血患者术后麻醉复苏期间发生下肢DVT的净获益值较高，见图4。

表4 多因素*Logistic*回归分析

因素	β	*SE*	Wald χ^2	P	*OR*	95%*CI*
术中去甲肾上腺素	3.407	1.093	9.719	0.002	30.168	3.543~256.879
术中低血压时间	0.062	0.031	4.147	0.042	1.064	1.002~1.130
术前D-D	2.578	0.863	8.926	0.003	13.176	2.428~71.507
术前PLT	0.036	0.014	7.001	0.008	1.037	1.009~1.065
术前PT	−0.595	0.239	6.223	0.013	0.552	0.346~0.880

3 讨论

DVT是脑出血术后常见的严重并发症，因下肢静脉血液回流受阻致血液异常凝结，不仅可引发下肢疼痛、肿胀，严重时血栓脱落可诱发致命性肺栓塞，威胁患者生命，影响治疗效果与预后[10]。脑出血术后麻醉复苏期间，患者受手术创伤、长期卧床、肢体活动受限及麻醉药物影响，下肢静脉血流减缓、血液淤滞，DVT风险显著升高[11]。本研究120例脑出血手术患者中，麻醉复苏期间39例发生下肢DVT，发生率为32.50%，与王晓飞等[5]研究结果相似，提示该时期DVT风险较高，且其发病隐匿、不易早期发现，故早期识别危险因素并采取预防措施尤为关键。

本研究多因素*Logistic*回归分析显示，术中去甲肾上腺素是脑出血患者术后麻醉复苏期间发生下肢DVT的危险因素。术中去甲肾上腺素作为血管活性药物，虽可维持麻醉复苏期血流动力学稳定，但持续泵注会促进血小板活化聚集，增加血液黏滞度，还可能损伤血管内皮，加剧血栓形成[12-13]。因此，复苏期需谨慎使用去甲肾上腺素并密切监测患者凝血状态。本研究结果显示，术中低血压时间是脑出血患者术后麻醉复苏期间发生下肢DVT的危险因素。与何川鄂

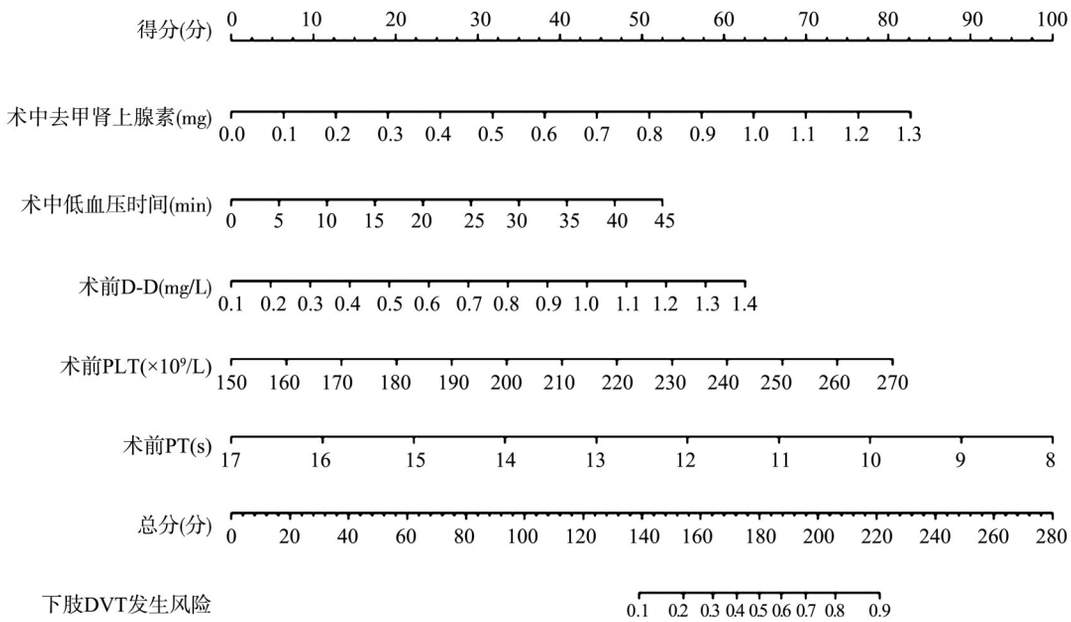


图1 列线图模型得分情况

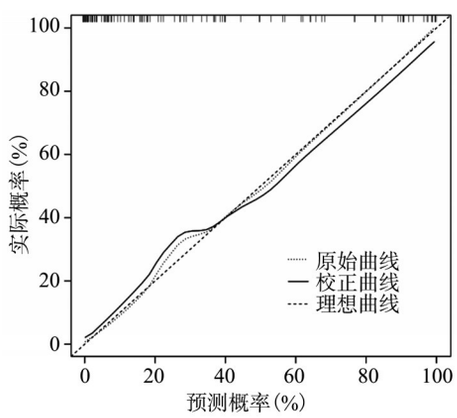


图2 校正曲线

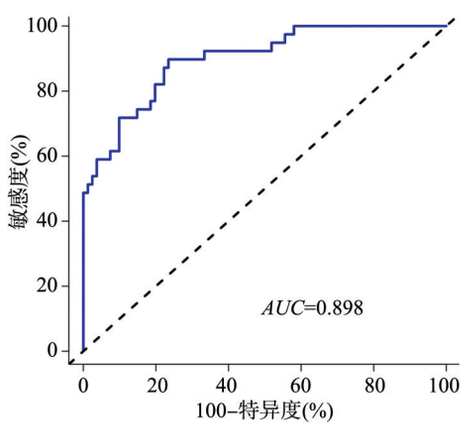


图3 *ROC*曲线

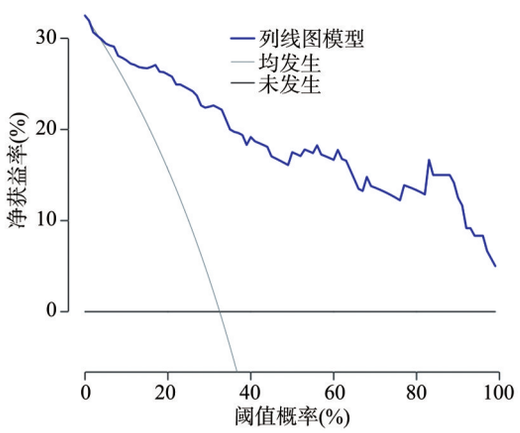


图4 *DCA*评估模型临床效用

等[14]关于术中低血压与术后DVT密切相关的结论一致。低血压会导致组织灌注不足,引发外周组织缺血-再灌注损伤,损伤血管内皮细胞以激活凝血系统,同时减缓血液流速、加重静脉淤滞[15]。故术中需密切监测血压,及时干预以缩短低血压持续时间。本研究发现,术前D-D、PLT均是脑出血患者术后麻醉复苏期间发生下肢DVT的危险因素。D-D作为纤维蛋白降解产物,其水平升高反映机体高凝状态与纤溶系统激活,是血栓形成的重要标志物[16]。脑出血患者因手术创伤、应激反应及长期卧床,血液常呈高凝态,导致D-D水平上升,进而增加DVT风险[17]。而血小板在血栓形成中起核心作用,可通过黏附、聚集及释放生物活性物质,促进凝血酶生成与纤维蛋白网形成。脑出血患者受手术创伤与应激影响,血小板活化增强、数量增多[18]。故术前PLT水平升高者更易在麻醉复苏期发生DVT,临床需关注此类高危患者。本研究发现,术前PT为脑出血患者术后麻醉复苏期间发生下肢DVT的保护因素。PT可反映外源性凝血系统功能,其延长通常提示凝血因子缺乏或抗凝物质增多,可减缓凝血过程[19]。脑出血患者术前PT延长意味着机体处于相对低凝状态,有助于降低血栓形成风险[20]。刘勇

君等[21]指出,适度抗凝状态可改善微循环、减少血液淤滞。故术前评估PT水平,对识别DVT低风险患者、制定个体化预防策略具有重要意义。

列线图是基于多元统计分析的可视化预测工具,以多因素回归为基础,将回归系数标准化为图形线段,每个自变量对应刻度线段,另有总分轴汇总得分,临床可通过患者特征在对应线段找点、连线至总分轴与结果轴,快速获取DVT预测概率[22]。其优势在于无需复杂计算,且线段长度可直观体现因素贡献度,便于理解疾病机制。本研究基于术中去甲肾上腺素、术中低血压时间、术前D-D、术前PLT、术前PT构建列线图模型,各指标得分情况:术中去甲肾上腺素为82分、术中低血压时间为52分、术前D-D为63分、术前PLT为80分、术前PT为100分,总分为280分,线段越长提示该因素对DVT风险的贡献越大。验证结果显示,模型一致性指数为0.910(95%*CI*:0.887~0.952),校正曲线与理想曲线高度一致;*AUC*为0.898(95%*CI*:0.840~0.956),表明模型区分DVT患者与无DVT患者的效能良好;*DCA*显示,阈值概率在4%~100%时,模型预测DVT的净获益值较高,提示其临床预测效用优良。

综上所述,术中去甲肾上腺素、术中低血压时间、术前D-D、术前PLT、术前PT是脑出血患者术后麻醉复苏期间发生下肢DVT的影响因素。本研究构建的列线图预测模型性能良好,可为临床提供精准、快速且直观的风险评估工具。

[参考文献]

[1] Magid-Bernstein J, Girard R, Polster S, et al. Cerebral hemorrhage: pathophysiology, treatment, and future directions[J]. Circ Res, 2022, 130(8):1204-1229. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.121.319949.

[2] 蒋耀峰,沈 洋,董 誉,等. 神经内镜下经外侧裂入路血肿清除术治疗高血压脑出血的临床疗效和预后分析[J]. 局解手术学杂志, 2021,30(6):494-497. doi:10.11659/jjssx.12E020043.

[3] Navarrete S, Solar C, Tapia R, et al. Pathophysiology of deep vein thrombosis[J]. Clin Exp Med, 2023, 23(3): 645-654. doi: 10.1007/s10238-022-00829-w.

[4] Kuczmik W, Wysokinski WE, Hesley GK, et al. Calf vein thrombosis comparison of outcomes for axial and muscular venous thrombosis[J]. Thromb Haemost, 2021, 121(2): 216-223. doi: 10.1055/s-0040-1715646.

[5] 王晓飞,孙铭阳,张加强. 全麻患者术后麻醉重症监护室中新发下肢深静脉血栓的危险因素[J]. 临床麻醉学杂志,2024,40(1):56-60. doi:10.12089/jca.2024.01.011.

[6] 郭宏宇,孙存可,韩招娣. CT血管成像技术对脑出血的早期诊断价值分析[J]. 影像技术,2024,36(5):51-55. doi:10.3969/j.issn.1001-0270.2024.05.010.

[7] 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. doi:10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2019.12.003.

[8] 张丹丹,丁 唱,欧阳朝威,等. 重型创伤性脑损伤患者发生静脉血栓栓塞的危险因素分析[J]. 中华创伤杂志,2022,38(4):346-353. doi:10.3760/cma.j.cn501098-20211202-00631.

[9] 王 铭,殷敏毅. 下肢深静脉血栓性疾病基础研究现状和展望[J]. 中华实验外科杂志,2025,42(5):785-790. doi:10.3760/cma.j.cn421213-20241231-01177.

[10] Liang W, Moverley JA. Deep vein thrombosis[J]. JAAPA, 2022, 35(3):61-62. doi: 10.1097/01.JAA.0000819540.

[11] Gao F, Huang WB, Wei LY, et al. A clinical comparative study of ultrasound-guided tumescent local anesthesia versus epidural anesthesia in great saphenous vein stripping[J]. Ann Vasc Surg, 2025,114:83-89. doi: 10.1016/j.avsg.2025.01.029.

[12] Da Rocha Rodrigues SF, Priego Quesada JI, Batista Rufino LH, et al. Physiological parameters and the use of compression stockings in individuals with spinal cord injuries: a scoping review[J]. Spinal Cord, 2022, 60(2): 115-121. doi: 10.1038/s41393-021-00748-9.

[13] Lv Y, Bai W, Zhu X, et al. Association of nonmalignant portal vein thrombosis and clinical outcomes in patients with cirrhosis and acute variceal bleeding: a multicenter observational study[J]. Hepatol Int, 2023, 17(5): 1192-1204. doi: 10.1007/s12072-023-10493-1.

[14] 何川鄂,饶毅峰,宋志霞,等. 血清SCUBE-1及EndoCan水平与血液透析患者动静脉内瘘血栓形成的关系[J]. 西部医学,2023,35(2):227-231. doi:10.3969/j.issn.1672-3511.2023.02.014.

[15] 郭永新,冯培云,申文玲,等. 维持性血液透析尿毒症患者动静脉内瘘急性血栓形成的危险因素分析及Nomogram预测模型构建[J]. 新乡医学院学报,2024,41(5):472-476. doi:10.7683/xxyxyxb.2024.05.013.

[16] Zheng J, Han M, Chen J, et al. Predictive value of D-dimer and fibrinogen degradation product for splanchnic vein thrombosis in patients with severe acute pancreatitis: a single-center retrospective study[J]. Scand J Gastroenterol, 2023, 58(10): 1166-1172. doi: 10.1080/00365521.2023.2215367.

[17] 李华晓,麦浩坚,宋同均,等. D-二聚体联合血栓弹力图预测脑出血后下肢深静脉血栓形成的应用价值[J]. 中西医结合心脑血管病杂志,2020,18(3):410-413. doi:10.12102/j.issn.1672-1349.2020.03.007.

[18] 谢 婧,吴利娜,王于飞,等. 高龄脑出血患者术后下肢深静脉血栓形成的相关因素及护理对策[J]. 血栓与止血学,2020,26(6):1035-1036. doi:10.3969/j.issn.1009-6213.2020.06.059.

[19] Adcock DM, Moore GW, Montalvão SL, et al. Activated partial thromboplastin time and prothrombin time mixing studies: current state of the art[J]. Semin Thromb Hemost, 2023, 49(6): 571-579. doi:10.1055/s-0042-1756196.

[20] Panos NG, Cook AM, John S, et al. Factor Xa inhibitor-related intracranial hemorrhage: results from a multicenter, observational cohort receiving prothrombin complex concentrates[J]. Circulation, 2020, 141(21): 1681-1689. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.045769.

[21] 刘勇君,王勇志,陈 一,等. 急性下肢近端深静脉血栓导管溶栓期间抗凝选择的研究进展[J]. 血管与腔内血管外科杂志,2025,11(3):355-359. doi:10.19418/j.cnki.issn2096-0646.2025.03.13.

[22] Cai L, Yang Z, Song D, et al. Nomogram model for predicting the overall survival of patients with meningiomas: a retrospective cohort study[J]. World Neurosurg, 2023, 171: e309-e322. doi: 10.1016/j.wneu.2022.12.019.

(编辑:杨 颖)