

• 论 著 •

中老年患者下肢骨折术前深静脉血栓形成的危险因素分析

康 斌¹, 洪芬芳², 陈金图¹, 陈雅斌¹, 苗 杰^{3△}

1. 福建医科大学附属泉州第一医院检验科, 福建泉州 362000; 2. 福建省南安市医院甲乳肝胆外科, 福建南安 362300; 3. 联勤保障部队第九七〇医院威海医疗区检验科, 山东威海 264200

摘要:目的 研究中老年患者下肢骨折术前深静脉血栓形成(DVT)的危险因素,并建立与评估构建的列线图模型。**方法** 回顾性分析 2023 年 7 月至 2024 年 6 月因下肢骨折就诊于福建医科大学附属泉州第一医院的 240 例中老年患者的临床资料。根据术前是否出现 DVT,将患者分为 DVT 组 75 例和非 DVT 组 165 例。比较两组患者临床资料和初入院时部分实验室指标,包括血小板计数(PLT)、凝血酶原时间(PT)、部分活化凝血酶原时间(APTT)、纤维蛋白原(FIB)、凝血酶时间(TT)、D-二聚体(D-D)、总蛋白(TP)、白蛋白(ALB)、三酰甘油(TG)、胆固醇(CHOL)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)等的差异。采用 Logistic 二元回归分析 DVT 的危险因素,并构建列线图模型。采用受试者工作特征(ROC)曲线评估中老年患者下肢骨折术前 DVT 的危险因素,采用列线图模型筛查 DVT 的诊断效能。**结果** 与非 DVT 组相比,DVT 组年龄、D-D 水平显著升高($P<0.001$),而 APTT 明显缩短,TP 和 ALB 水平显著降低($P<0.05$),合并内科疾病占比、骨折部位为股骨占比显著升高($P<0.001$),上述差异性指标均是中老年患者下肢骨折术前 DVT 发生的单危险因素。ROC 曲线分析表明,除合并内科疾病,其余各危险因素均可有效筛查 DVT($P<0.05$),曲线下面积(AUC)为 0.573~0.706,而构建的列线图模型可有效提升 AUC 至 0.797。**结论** 基于 DVT 单危险因素构建的列线图模型有助于临床医生在患者入院初期,直观并有效地评估患者 DVT 的发生风险。

关键词:中老年患者; 下肢骨折; 术前深静脉血栓形成; 危险因素; 列线图模型

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2025.19.016

中图法分类号:R687.3

文章编号:1673-4130(2025)19-2402-06

文献标志码:A

Risk factors for deep vein thrombosis before lower limb fracture surgery in middle-aged and elderly patients

KANG Bin¹, HONG Fenfang², CHENG Jintu¹, CHEN Yabin¹, MIAO Jie^{3△}

1. Department of Clinical Laboratory, Quanzhou First Hospital Affiliated to Fujian Medical University, Quanzhou, Fujian 362000, China; 2. Department of Thyroid, Breast and Hepatobiliary Surgery, Nan'an Hospital, Nan'an, Fujian 362300, China; 3. Department of Clinical Laboratory, Weihai Medical Area, 970 Hospital of Joint Logistics Support Force, Weihai, Shandong 264200, China

Abstract: **Objective** To study the risk factors of preoperative deep vein thrombosis (DVT) in middle-aged and elderly patients with lower limb fractures, and establish and evaluate the constructed nomogram model. **Methods** A retrospective analysis was conducted on the clinical data of totally 240 middle-aged and elderly patients with lower limb fractures at Quanzhou First Hospital Affiliated to Fujian Medical University from July 2023 to June 2024. According to whether the patient had DVT before surgery, they were divided into a DVT group of 75 cases and a non DVT group of 165 cases. The differences in clinical data and some laboratory indicators levels at the time of initial admission, including platelets (PLT), prothrombin time (PT), active partial thromboplastin time (APTT), fibrinogen (FIB), thrombin time (TT), D-dimer (D-D), total protein (TP), albumin (ALB), triglycerides (TG), cholesterol (CHOL), high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C), low density lipoprotein cholesterol (LDL-C) between two groups were compared. Logistic binary regression was used to analyze the risk factors of DVT and a nomogram model was constructed. Receiver operating characteristic (ROC) curve was used to evaluate the diagnostic efficacy of various risk factors and nomogram model in screening DVT. **Results** Compared age and D-D levels of the DVT group were significantly higher ($P<0.001$), while the levels of APTT, TP and ALB were significantly lower ($P<0.05$), and the pro-

portion of DVT combined with internal diseases and the proportion of fractures in the femur were significantly higher ($P < 0.001$). The above-mentioned differential indicators were all single risk factors for DVT. ROC curve analysis showed that except for comorbidities of internal medicine, all other risk factors could effectively screen for DVT ($P < 0.05$), the area under the curve (AUC) was 0.573–0.706, and the constructed nomogram model could effectively improve AUC to 0.797. **Conclusion** The nomogram model constructed based on single risk factors for DVT in this study is helpful for clinical assessment of the risk of DVT occurrence in patients at the early stage of admission, intuitively and effectively.

Key words: middle-aged and elderly patients; lower limb fractures; preoperative deep vein thrombosis; risk factors; nomogram model

深静脉血栓形成(DVT)是血液在深静脉内不正常凝结引起的静脉回流障碍性疾病,常发生于下肢^[1]。有研究表明,约有 5% 的下肢骨折患者会发生 DVT^[2],而对于延迟入院,未得到及时治疗的下肢骨折患者则发生率更高^[3]。DVT 可能影响骨折手术患者的疗效和预后,给患者带来沉重的心理、经济负担,已经成为患者在围术期死亡的原因之一^[4]。因此,在骨折术前明确是否发生 DVT 并及时进行诊治至关重要。下肢静脉造影是 DVT 诊断的“金标准”,但骨折后患者可能因为体位受限、下肢肿胀、石膏或纱布遮挡等原因而导致检测不全面最终造成 DVT 的漏诊。有研究表明,DVT 发生时可出现多项实验室指标水平的变化,如纤维蛋白原(FIB)、D-二聚体(D-D)等凝血功能指标水平升高^[5-7],总蛋白(TP)、白蛋白(ALB)等血清生化指标水平降低^[8-9]。因此,选择上述实验室指标作为辅助检查,临床将有可能更加快速有效地筛查 DVT。目前,针对中老年患者下肢骨折后至术前这段时间,DVT 发生的危险因素分析相关资料尚少。为了明确中老年患者下肢骨折术前 DVT 发生的危险因素,并寻找一个更加直观有效地预测 DVT 发生的方案,本研究回顾性收集了 240 例患者的临床资料和相关实验室指标并进行分析。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2023 年 7 月至 2024 年 6 月因下肢骨折就诊于福建医科大学附属泉州第一医院,并进行手术治疗的中老年患者 240 例的临床资料。根据患者术前下肢静脉造影检查是否发生 DVT 分为 DVT 组(75 例)和非 DVT 组(165 例)。DVT 组男 24 例,女 51 例,年龄 46~94 岁,中位年龄 75 岁;非 DVT 组男 72 例,女 93 例,年龄 46~93 岁,中位年龄 61 岁。本研究为回顾性研究,已经伦理委员会审核批准(伦理号:泉一伦【2024】K170 号)。

1.2 纳入和排除标准 纳入标准:(1)年龄在 46 岁及以上;(2)出现下肢骨折;(3)进行下肢静脉造影检查,已明确是否发生 DVT。排除标准:(1)近期或正在使用抗凝剂;(2)临床资料不全;(3)存在陈旧性骨

折或其他疾病而出现的病理性骨折;(4)既往有 DVT 史;(5)下肢静脉造影提示因患者体位受限、下肢肿胀、石膏或纱布遮挡等原因而导致检测不全面;(6)有血液病等可能会影响本研究检测指标的情况;(7)合并骨盆骨折;(8)出现休克、全身系统衰竭等情况。

1.3 仪器和试剂 全血细胞分析仪检测血小板(PLT),厂家为日本 Sysmex 公司(型号 XN9000);全自动凝血分析仪检测凝血指标,厂家为美国沃芬公司(型号 ACL TOP750);全自动生化分析仪检测生化指标,厂家为美国 Beckman Coulter 公司(型号 AU5800)。所用试剂、质控品均为原厂配套试剂,每日质控结果通过后方进行标本检测。

1.4 方法

1.4.1 临床资料收集 性别、年龄、体重指数(BMI)、入院时间、高血压史、糖尿病史、吸烟史、合并 DVT 的其他危险因素[除收集的临床资料外,存在《深静脉血栓形成的诊断和治疗指南(第三版)》^[1]中明确提出的 DVT 危险因素列入此项]、合并内科疾病(排除前述危险因素的其他内科疾病:心脏病、肝病、肾病、慢性阻塞性肺疾病等)、骨折部位等。

1.4.2 检测方法 患者初入院未用药前采集 3 管静脉血,1 管为乙二胺四乙酸二钾抗凝管 2 mL,颠倒混匀后,用于检测 PLT;1 管为 1:9 抗凝的枸橼酸钠管 3 mL,颠倒混匀后,静置 5 min 以上,以 3 000 r/min 离心 10 min 分离血浆,用于检测凝血酶原时间(PT)、部分活化凝血酶原时间(APTT)、FIB、凝血酶时间(TT)、D-D 等凝血指标;1 管为促凝管 5 mL,静置 5 min 以上,以 3 000 r/min 离心 5 min 分离血清,用于检测 TP、ALB、三酰甘油(TG)、胆固醇(CHOL)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)等生化指标。上述检测均严格按照仪器说明书,在规定时间内在仪器上进行检测。

1.5 统计学处理 采用 SPSS25.0 和 R4.2.1 统计学软件进行数据分析,呈正态分布计量数据用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验,呈非正态分布的计量数据用 $M(P_{25} \sim P_{75})$ 表示,组间比较采用

Mann-Whitney *U* 检验。入院时间分为≤4 h、>4~24 h、>24 h 共 3 类,骨折部位分为股骨、髌骨及附近、胫腓骨、跟骨及足部、两处以上骨折共 5 类,高血压史、糖尿病史、吸烟史、合并 DVT 危险因素、合并内科疾病等变量按照有、无分为 2 类,分类变量占比采用百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用 Logistic 二元回归分析上述指标中是否为 DVT 发生的危险因素,并基于分析得出的各危险因素构建预测 DVT 发生的列线图模型。采用受试者工作特征(ROC)曲线

评估各危险因素和构建的列线图模型筛查 DVT 发生的诊断效能。以 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组临床资料比较 DVT 组年龄、D-D 水平显著高于非 DVT 组(均 $P<0.001$),而 APTT 短于 DVT 组,TP 和 ALB 水平显著低于非 DVT 组($P<0.05$)。DVT 组合并内科疾病占比、骨折部位为股骨占比显著高于非 DVT 组($P<0.001$)。见表 1。

表 1 DVT 组和非 DVT 组临床资料的比较[*n*(%)或 *M*($P_{25} \sim P_{75}$)或 $\bar{x} \pm s$]

项目	DVT 组(<i>n</i> =75)	非 DVT 组(<i>n</i> =165)	$\chi^2/Z/t$	<i>P</i>
男性	24(32.00)	72(43.64)	2.909	0.088
年龄(岁)	75(63~84)	61(55~72)	-5.107	<0.001
BMI(kg/m ²)	22.23±2.82	22.51±2.71	0.535	0.594
高血压史	29(38.67)	48(29.09)	2.170	0.141
糖尿病史	14(18.67)	3(18.18)	0.008	0.928
吸烟史	1(1.33)	6(3.64)	0.966	0.326
入院时间(h)			5.541	0.063
≤4	32(42.67)	82(49.70)		
>4~24	17(22.67)	49(29.70)		
>24	26(34.67)	34(20.61)		
合并 DVT 危险因素	16(21.33)	24(14.55)	1.711	0.191
合并内科疾病	15(20.00)	9(5.45)	12.121	<0.001
骨折部位			21.145	<0.001
股骨	54(72.00)	69(41.82)		
髌骨及附近	4(5.33)	16(9.70)		
胫腓骨	10(13.33)	32(19.39)		
跟骨及足部	3(4.00)	33(20.00)		
两处以上骨折	4(5.33)	15(9.09)		
PLT(×10 ⁹ /L)	213.23±63.66	217.12±58.28	0.465	0.642
PT(s)	11.50(10.70~11.90)	11.40(10.80~11.90)	-0.392	0.695
APTT(s)	29.33±3.15	30.66±3.22	2.941	0.004
FIB(g/L)	3.63±0.94	3.53±0.71	-0.850	0.397
TT(s)	14.43±1.19	14.21±1.14	-1.392	0.165
D-D(mg/L)	6.31(3.48~16.78)	2.88(1.32~6.79)	-4.982	<0.001
TP(g/L)	64.35±5.43	66.20±5.51	2.395	0.017
ALB(g/L)	35.58±3.95	37.99±3.28	4.939	<0.001
TG(mmol/L)	0.95(0.75~1.41)	1.03(0.80~1.52)	-0.691	0.489
CHOL(mmol/L)	4.59±0.95	4.72±1.05	0.847	0.398
HDL-C(mmol/L)	1.21±0.29	1.26±0.24	1.242	0.216
LDL-C(mmol/L)	2.96±0.73	3.02±0.79	0.566	0.572

2.2 Logistic 二元回归危险因素分析 以 DVT 组作为因变量,将两组比较差异有统计学意义的实验室指

标作为单一协变量进行单因素分析,结果显示高龄、合并内科疾病、骨折部位为股骨、APTT、TP 和 ALB

水平降低、D-D 水平升高均是 DVT 发生的单危险因素,见表 2。在分类变量中设置不合并内科疾病、骨折部位为股骨作为哑变量,进一步进行多危险因素分析,结果显示 D-D 水平升高、ALB 水平降低是 DVT 发生的独立危险因素($P<0.05$)。见表 3。

表 2 DVT 发生的单危险因素分析				
自变量	β	P	OR	95%CI
年龄	0.060	<0.001	1.062	1.037~1.087
合并内科疾病	1.466	0.001	4.333	1.800~10.430
骨折部位	-0.470	<0.001	0.625	0.494~0.790
APTT	-0.135	0.004	0.874	0.797~0.959
D-D	0.083	<0.001	1.086	1.046~1.127
TP	-0.063	0.019	0.939	0.892~0.990
ALB	-0.193	<0.001	0.824	0.757~0.898

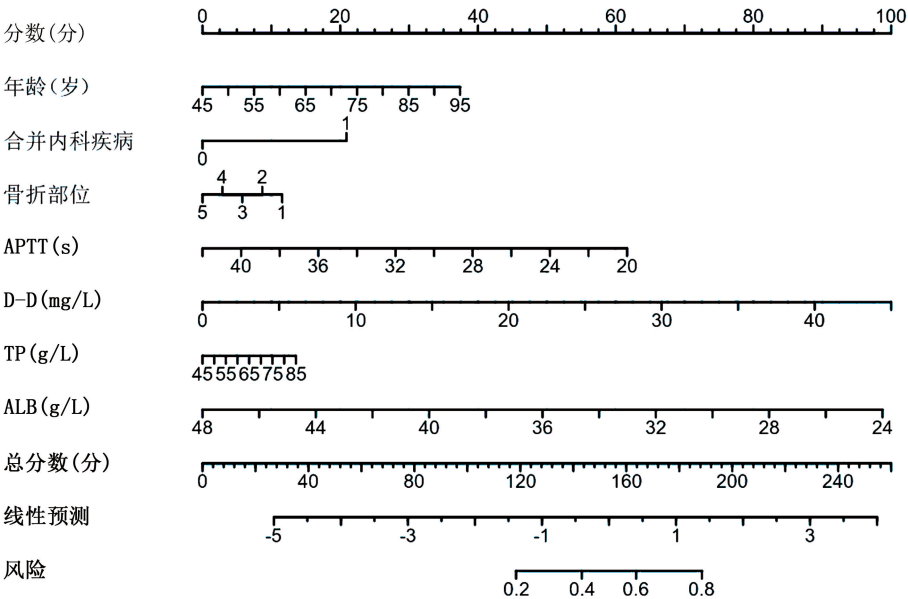
2.3 构建 DVT 发生的列线图模型 将 2.2 中 Logistic 二元回归的单危险因素作为自变量,构建中老年患者下肢骨折术前 DVT 形成的列线图模型。见图 1。

2.4 ROC 曲线分析 以 DVT 为阳性组,采用 ROC

曲线分析各危险因素,并构建的列线图模型筛查 DVT 发生的诊断效能,结果显示单项危险因素中除合并内科疾病,其余均可有效筛查 DVT 的发生($P<0.05$),但曲线下面积(AUC)均较低,在 0.573~0.706,而构建的列线图模型可有效提升 AUC 至 0.797。见表 4。

表 3 DVT 发生的多危险因素分析				
自变量	β	P	OR	95%CI
年龄	0.031	0.053	1.031	1.000~1.063
合并内科疾病	-0.813	0.124	0.444	0.158~1.249
骨折部位				
股骨	—	0.847	—	—
髌骨及附近	0.306	0.665	1.358	0.339~5.439
胫腓骨	0.712	0.438	2.038	0.337~12.327
跟骨及足部	0.156	0.837	1.168	0.265~5.157
两处以上骨折	0.245	0.789	0.782	0.129~4.730
APTT	-0.115	0.050	0.891	0.795~1.000
D-D	0.088	<0.001	1.092	1.043~1.143
TP	0.019	0.664	1.019	0.935~1.110
ALB(g/L)	-0.169	0.028	0.845	0.727~0.982

注:—表示无数据。



注:合并内科疾病数字分别表示 0 为不合并,1 为合并;骨折部位数字分别表示骨折部位 1 为股骨,2 为髌骨及附近,3 为胫腓骨,4 为跟骨及足部,5 为两处以上骨折;年龄为患者实际年龄;APTT、D-D、TP、ALB 为实际检测数值。

图 1 中老年患者下肢骨折术前 DVT 的列线图模型

表 4 各危险因素和列线图模型筛查 DVT 发生的诊断效能							
项目	截断值	AUC	95%CI	P	约登指数	灵敏度(%)	特异度(%)
年龄	70.5 岁	0.706	0.634~0.777	<0.001	0.335	61.33	72.12
合并内科疾病	—	0.573	0.524~0.621	0.114	0.145	20.00	94.55
骨折部位	—	0.660	0.594~0.725	<0.001	0.302	72.00	58.18
APTT	31.5 s	0.620	0.544~0.697	0.012	0.214	83.78	37.58
D-D	5.20 mg/L	0.705	0.636~0.773	<0.001	0.304	62.50	67.93

续表 4 各危险因素和列线图模型筛查 DVT 发生的诊断效能

实验室指标	截断值	AUC	95%CI	P	约登指数	灵敏度(%)	特异度(%)
TP	65.20 g/L	0.604	0.528~0.680	0.013	0.204	61.64	58.79
ALB	35.25 g/L	0.674	0.601~0.747	<0.001	0.269	37.84	89.09
列线图模型	—	0.797	0.733~0.861	<0.001	0.492	68.12	81.13

注：—表示无数据。

3 讨 论

损伤、骨折是 DVT 的继发性危险因素^[1],在骨折术前发生 DVT 将可能影响患者的后续治疗,甚至降低患者骨折痊愈后的生活质量,因此在骨折术前明确是否发生 DVT 至关重要。DVT 的主要表现有患肢的突然肿胀、疼痛等,而下肢骨折的表现或可能掩盖这一临床特征。下肢静脉造影虽是检测 DVT 的“金标准”,但骨折后患者可能因为体位受限、下肢肿胀、石膏或纱布遮挡等原因而导致无法全面检测所有下肢深静脉。因此,实验室指标依然是临床诊疗 DVT 的重要辅助。研究表明,单一实验室指标,特别是 D-D 易受多种因素影响而存在相对较低的特异度^[10-11],且其水平会随着年龄的增长而出现上升^[12],因此,D-D 用于单独预测中老年患者出现的 DVT 效果不佳。另有研究表明,凝血功能指标 FIB、D-D 水平升高,血清生化指标 TP、ALB 等水平下降亦是下肢骨折后发生 DVT 的危险因素^[5-9],可用于构建下肢骨折围术期 DVT 发生的预测模型。因此,采用患者多项临床资料结合实验室指标的预测模型,或是综合预测中老年骨折患者术前是否发生 DVT 的最佳选择。基于此,本研究对 240 例中老年下肢骨折患者的临床资料和相关实验室指标进行了回顾性分析,以期构建快速直观预测 DVT 是否发生的列线图模型。

本研究中与非 DVT 组比较,DVT 组 D-D 水平显著升高,而 APTT 缩短,TP、ALB 水平显著降低,差异均有统计学意义($P<0.05$)。而两组其他实验室指标水平比较,差异无统计学意义($P>0.05$),表明中老年下肢骨折患者在 DVT 发生时处于低蛋白血症、血液高凝的状态。该结论和同类型研究相比较,D-D 水平表现出一致性升高^[5,7,13-14],而部分研究中 APTT 并没有出现明显差异^[13-14],原因可能与前述研究均选择单一的下肢骨折部位,而本研究选择的是所有下肢骨折部位,且均是中老年患者有关。而在重症肺炎、乳腺癌患者术后并发 DVT 的相关研究中,均见到了 DVT 组 APTT 显著缩短的表现^[15-16],与本研究结论相符,因此对于下肢骨折术后 APTT 变化,有待于进一步研究明确。同时,本研究中 TP、ALB 水平降低,与相关研究等结论一致^[8,17]。

本研究中,两组一般资料比较发现,DVT 组年龄中位数为 75 岁,显著高于非 DVT 组的 61 岁,表明高

龄是中老年下肢骨折患者 DVT 发生的重要特征,该结论和相关研究结论一致^[5,7,18]。下肢骨折患者继发 DVT 的危险因素研究较多,但大多数研究均只是研究了患者是否合并 DVT 的危险因素,且集中于单一骨折部位的研究,因此,对于合并内科疾病、下肢不同部位骨折后发生 DVT 的概率问题,则研究较少且未见到明确的结论。本研究将上述临床资料均纳入危险因素的分析,发现 DVT 组患者易合并冠心病、肝病、肾脏病等内科疾病,且发生在股骨位置的下肢骨折更易发生 DVT。这可为临床医生评估不同类型下肢骨折患者发生 DVT 的可能性提供参考。

本研究进一步将两组差异有统计学意义的指标(年龄、是否合并内科疾病、骨折部位、APTT、D-D、TP、ALB)等进行 Logistic 二元回归分析,单因素分析显示,上述指标均是 DVT 发生的单危险因素,其中 D-D 水平升高和 ALB 水平降低是 DVT 发生的独立危险因素。因此,本研究认为对于入院时即出现 D-D 水平显著升高而 ALB 水平显著降低的中老年下肢骨折患者,应警惕并密切监测术前 DVT 的发生。值得注意的是,在非 DVT 组 D-D 水平为 2.88(1.32~6.79)mg/L,远远高于本研究仪器厂家提供的参考区间(≤ 0.55 mg/L)和研究中健康中老年人群的 D-D 水平(≤ 0.94 mg/L)^[19],而非 DVT 患的 ALB 水平亦出现降低,表明非 DVT 患者相对于健康中老年人群,亦有高 D-D 水平、低 ALB 水平的表现,因此,单独以 D-D 是否高于常规参考区间、ALB 是否低于常规参考区间来评估 DVT 的发生并不是合适选择。针对此,本研究在常规研究仅进行危险因素分析和诊断价值评估的基础上,进一步结合 DVT 发生的单危险因素构建了列线图模型。

ROC 曲线分析结果显示,除外合并内科疾病,年龄、骨折部位、APTT、D-D、TP 等单危险因素均可有效筛查中老年下肢骨折患者术前 DVT 的发生,但这些单危险因素对应的 AUC 均较低,范围在 0.573~0.706,虽然 APTT 指标对应最高的灵敏度(83.78%),ALB 对应最高的特异度(89.09%),但其他诊断效能均较低,并不足以作为筛查 DVT 发生的合适指标,与前述分析讨论相符。而基于上述单危险因素构建的列线图模型则将 AUC 提升至 0.797,证明了该列线图模型筛查 DVT 发生的有效性,亦表明

本研究成功建立了一个可用于预测 DVT 发生的列线图模型。

综上所述,高龄、骨折部位为股骨、APTT、TP 和 ALB 水平降低,D-D 水平升高均是中老年患者下肢骨折前 DVT 发生的单危险因素。而 D-D 水平升高和 ALB 水平降低是 DVT 发生的独立危险因素。基于上述单危险因素构建的列线图模型预测 DVT 发生的 AUC 可达 0.797,可有效辅助临床医生在患者入院初期,直观并快速有效地评估患者发生 DVT 的可能性。

参考文献

- [1] 中华医学会外科学分会血管外科学组. 深静脉血栓形成的诊断和治疗指南(第三版)[J/CD]. 中国血管外科杂志(电子版),2017,12(9):250-257.
- [2] 孙健平,张堃,王鹏飞,等. 骨折患者近端深静脉血栓形成临床特征及危险因素[J]. 中华创伤杂志,2019,35(7):625-630.
- [3] JIANG J,XING F,LUO R,et al. Risk factors and prediction model of nomogram for preoperative calf muscle vein thrombosis in geriatric hip fracture patients[J]. Front Med (Lausanne),2023,10:1236451.
- [4] SHI L T,KONG F Q. Evaluation of preoperative coagulation function changes and deep vein thrombosis incidence in elderly patients with hip fractures[J]. Clin Hemorheol Microcirc,2024,87(3):375-382.
- [5] CHANG W,WANG B,LI Q,et al. Study on the risk factors of preoperative deep vein thrombosis (DVT) in patients with lower extremity fracture[J]. Clin Appl Thromb Hemost,2021,27:10760296211002900.
- [6] ZHAO Y,WANG R,ZU S,et al. A nomogram model for predicting lower extremity deep vein thrombosis after gynecologic laparoscopic surgery: a retrospective cohort study[J]. PeerJ,2023,11:e16089.
- [7] YANG C S,TAN Z. Construction and validation of a predictive model for preoperative lower extremity deep vein thrombosis risk in elderly hip fracture patients:an observational study[J]. Medicine (Baltimore),2024,103(38):e39825.
- [8] 王银平,杜雪莲,王亮云,等. 基于诺莫图构建髌骨骨折患者发生下肢深静脉血栓的预测模型[J]. 广东药科大学学报,2024,40(2):144-149.

- [9] LIU X,SHU X,ZHOU YI,et al. Construction of a risk prediction model for postoperative deep vein thrombosis in colorectal cancer patients based on machine learning algorithms[J]. Front Oncol,2024,14:1499794.
- [10] 王秀袖. 多指标联合检测诊断下肢骨折患者术后深静脉血栓形成的价值[J]. 国际检验医学杂志,2019,40(6):698-702.
- [11] CHOPARD R,ALBERTSEN I E,PIAZZA G. Diagnosis and treatment of lower extremity venous thromboembolism:a review[J]. JAMA,2020,324(17):1765-1776.
- [12] ZHANG K,ZHU Y,TIAN Y,et al. Role of a new age-adjusted D-dimer cutoff value for preoperative deep venous thrombosis exclusion in elderly patients with hip fractures[J]. J Orthop Surg Res,2021,16(1):649.
- [13] 马骥,许国强,高化,等. 膝关节周围骨折患者术前下肢深静脉血栓形成的危险因素分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志,2023,38(10):1033-1037.
- [14] 李铭雄,范超领,陈王,等. 胫骨平台骨折患者术前下肢深静脉血栓形成的危险因素分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志,2023,38(8):820-825.
- [15] 李荣华,杨植,武慧娟,等. 重症肺炎患者凝血功能与下肢深静脉血栓形成的关联[J]. 中华医院感染学杂志,2022,32(16):2429-2433.
- [16] 罗小克,徐艳平,陈小艳. 血浆 D-D、凝血因子、PC 变化与乳腺癌根治术后发生 DVT 的多因素研究[J]. 湖北民族大学学报(医学版),2024,41(1):72-75.
- [17] XUE Z Q,TU W J,GAO J Q,et al. Optimal preoperative timing for prevention of deep vein thrombosis (DVT) in patients over 60 years of age with intertrochanteric fractures[J]. Eur J Trauma Emerg Surg,2022,48(5):4197-4203.
- [18] CHENG P,CHENG B,WU L,et al. Association of thromboelastogram hypercoagulability with postoperative deep venous thrombosis of the lower extremity in patients with femur and pelvic fractures:a cohort study [J]. BMC Musculoskelet Disord,2024,25(1):1005.
- [19] 彭传梅,高辉,王杨,等. 昆明市延安医院中老年人血浆 D-二聚体参考范围的建立[J]. 实用老年医学,2020,34(8):817-819.

(收稿日期:2024-12-08 修回日期:2025-05-14)