

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2024.22.003
文章编号: 1005-8982 (2024) 22-0013-06

关节疾病专题·论著

旋后-外旋踝关节骨折术前发生下肢深静脉血栓 诱导因素的多因素一般Logistic回归分析 模型构建及分析*

何金徽¹, 熊晨², 李文广³

(1. 浙江省人民医院毕节医院 创伤骨科, 贵州 毕节 551799; 2. 北京大学人民医院 创伤骨科 北京 100044; 3. 浙江省人民医院毕节医院 关节外科, 贵州 毕节 551799)

摘要: **目的** 探究旋后-外旋踝关节骨折术前发生下肢深静脉血栓(LEDVT)的诱导因素, 构建多因素一般Logistic回归分析模型, 并予以评价。**方法** 选取2022年2月—2024年3月浙江省人民医院毕节医院骨科收治的102例旋后-外旋踝关节骨折患者, 依据LEDVT诊断标准及术前发生情况将患者分为发生组11例、未发生组91例。比较两组患者人口学资料、社会学资料及血清学指标, 采用多因素一般Logistic回归模型分析患者术后发生LEDVT的影响因素, 构建术前LEDVT发生的回归方程, 对模型总体、模型拟合优度进行验证。**结果** 两组患者性别构成、体质量指数、致伤原因、吸烟史、饮酒史、术前血红蛋白水平、高血压、糖尿病比较, 差异均无统计学意义($P>0.05$)。两组患者年龄、发病至入院时间、术前D-二聚体水平、术前白蛋白(ALB)水平、术前纤维蛋白原(FIB)水平、术前血小板与淋巴细胞比值(PLR)水平、血管及神经损伤比较, 差异均有统计学意义($P<0.05$)。多因素一般Logistic回归分析结果显示: 年龄 ≥ 65 岁[OR=2.063(95% CI: 1.402, 3.035)]、发病至入院时间 ≥ 24 h[OR=1.964(95% CI: 1.296, 2.976)]、术前D-二聚体 ≥ 0.3 mg/L[OR=2.147(95% CI: 1.352, 3.409)]、术前ALB < 35 g/L[OR=2.184(95% CI: 1.320, 3.614)]、术前FIB ≥ 6.0 g/L[OR=2.230(95% CI: 1.205, 4.127)]、术前PLR $\geq 300 \times 10^9$ /L[OR=2.214(95% CI: 1.277, 3.841)]、合并血管及神经损伤[OR=2.517(95% CI: 1.073, 5.904)]均是术前LEDVT发生的危险因素($P<0.05$)。回归方程为 $\text{Logit}(P) = 2.125 + 0.724 \times \text{年龄} \geq 65 \text{岁} + 0.675 \times \text{发病至入院时间} \geq 24 \text{h} + 0.764 \times \text{术前D-二聚体} \geq 0.3 \text{ mg/L} + 0.781 \times \text{术前ALB水平} < 35 \text{ g/L} + 0.802 \times \text{术前FIB水平} \geq 6.0 \text{ g/L} + 0.795 \times \text{术前PLR水平} \geq 300 \times 10^9/\text{L} + 0.923 \times \text{合并血管及神经损伤}$, 回归方程有统计学意义($P<0.05$)。受试者工作特征曲线分析结果表明, 回归方程的敏感性为90.9%(95% CI: 0.587, 0.998), 特异性为92.3%(95% CI: 0.848, 0.969), 曲线下面积为0.955(95% CI: 0.899, 1.000)。**结论** 存在上述诱导因素的旋后-外旋踝关节骨折患者术前发生LEDVT的风险性较大, 骨科医护人员应引起重视, 可针对以上诱导因素于患者术前采取针对性预防措施, 最大限度降低患者LEDVT发生风险。

关键词: 旋后-外旋踝关节骨折; 术前下肢深静脉血栓; 诱导因素; Logistic回归方程

中图分类号: R687.3

文献标识码: A

Construction and evaluation of a risk factor model for preoperative LEDVT in supination-external rotation ankle fractures using multivariable Logistic regression analysis*

He Jin-hui¹, Xiong Chen², Li Wen-guang³

(1. Department of Orthopedic Trauma, Zhejiang Provincial People's Hospital Bijie Hospital, Bijie, Guizhou)

收稿日期: 2024-06-17

* 基金项目: 贵州省科技厅基础计划项目(No: 黔科合基础-ZK2022-247); 毕节市科学技术项目(No: 毕科合[2023]63号)

[通信作者] 何金徽, E-mail: qaz112233477@126.com; Tel: 15085735359

551799, China; 2. Department of Orthopedic Trauma, Peking University People's Hospital, Beijing 100044, China; 3. Department of Joint Surgery, Zhejiang Provincial People's Hospital Bijie Hospital, Bijie, Guizhou 551799, China)

Abstract: Objective To explore the risk factors for preoperative lower extremity deep vein thrombosis (LEDVT) in supination-external rotation ankle fractures, to construct a risk factor model using multivariable Logistic regression analysis, and to evaluate the model. **Methods** A total of 102 patients with supination-external rotation ankle fractures admitted to the Department of Orthopedics at Zhejiang Provincial People's Hospital Bijie Hospital from February 2022 to March 2024 were selected. According to the diagnostic criteria of LEDVT and the preoperative occurrence, the patients were divided into the occurrence group (11 cases) and the non-occurrence group (91 cases). Demographic data, sociological data and serological indicators were compared between the two groups. The factors affecting the occurrence of preoperative LEDVT were analyzed via multivariable Logistic regression, based on which the regression equation for preoperative occurrence of LEDVT was constructed. The overall performance and the goodness of fit of the model were validated. **Results** There was no difference in terms of the sex composition, body mass index, causes of injury, history of smoking, history of alcohol consumption, preoperative levels of hemoglobin, history of hypertension or history of diabetes mellitus between the two groups ($P > 0.05$). The age, time from onset to admission, preoperative levels of D-dimer, albumin (ALB), and fibrinogen (FIB), preoperative platelet-to-lymphocyte ratio (PLR), and vascular and nerve injuries were different between the two groups of patients ($P < 0.05$). Multivariable Logistic regression analysis indicated that age ≥ 65 years [$\hat{OR} = 2.063$ (95% CI: 1.402, 3.035)], time from onset to admission ≥ 24 hours [$\hat{OR} = 1.964$ (95% CI: 1.296, 2.976)], preoperative D-dimer levels ≥ 0.3 mg/L [$\hat{OR} = 2.147$ (95% CI: 1.352, 3.409)], preoperative ALB levels < 35 g/L [$\hat{OR} = 2.184$ (95% CI: 1.320, 3.614)], preoperative FIB levels ≥ 6.0 g/L [$\hat{OR} = 2.230$ (95% CI: 1.205, 4.127)], preoperative PLR $\geq 300 \times 10^9/L$ [$\hat{OR} = 2.214$ (95% CI: 1.277, 3.841)], and combined vascular and nerve injuries [$\hat{OR} = 2.517$ (95% CI: 1.073, 5.904)] were risk factors for preoperative LEDVT in patients with supination-external rotation ankle fractures ($P < 0.05$). The regression equation was constructed as $\text{Logit}(P) = 2.125 + 0.724 \times (\text{age} \geq 65 \text{ years}) + 0.675 \times (\text{time from onset to admission} \geq 24 \text{ h}) + 0.764 \times (\text{preoperative D-dimer levels} \geq 0.3 \text{ mg/L}) + 0.781 \times (\text{preoperative ALB levels} < 35 \text{ g/L}) + 0.802 \times (\text{preoperative FIB levels} \geq 6.0 \text{ g/L}) + 0.795 \times (\text{preoperative PLR} \geq 300 \times 10^9/L) + 0.923 \times (\text{combined vascular and nerve injuries})$, which was statistically significant ($P < 0.05$). The receiver operating characteristic curve analysis showed that the regression equation had a sensitivity of 90.9% (95% CI: 0.587, 0.998), a specificity of 92.3% (95% CI: 0.848, 0.969), and an area under the curve of 0.955 (95% CI: 0.899, 1.000). **Conclusions** Patients with supination-external rotation ankle fractures with the above risk factors are at a higher risk of developing preoperative LEDVT. Orthopedic nursing staff should pay close attention to these risk factors and implement targeted preventive measures before surgery to minimize the risk of LEDVT.

Keywords: supination-external rotation ankle fractures; preoperative lower extremity deep vein thrombosis; risk factors; Logistic regression equation

下肢深静脉血栓(lower extremity deep vein thrombosis, LEDVT)是下肢静脉回流受阻所致的凝血功能异常性疾病^[1]。国内一项临床研究指出,术后LEDVT发生率为2.05%,术前LEDVT风险同样不可忽视,踝关节骨折术中脱落导致肺栓塞引发致命性肺栓塞风险高^[2]。旋后-外旋踝关节骨折是足踝部位比较常见的骨折类型^[3]。但近年来,多关注骨折术后及保守治疗后的LEDVT研究^[4]。因此,深入了解旋后-外旋踝关节骨折患者术前LEDVT发生率,阐明相关危险因素变得尤为关键。经查阅多篇相关文献资料,发现关于旋后-外旋踝关节骨折的

研究报道虽多,但有关旋后-外旋踝关节骨折术前LEDVT发生率及诱因报道较少。基于此,本研究通过选取浙江省人民医院毕节医院骨科102例旋后-外旋踝关节骨折患者作为研究对象,分析该类患者术前发生LEDVT的诱导因素,以期能为骨科医护人员降低患者术前LEDVT发生率提供理论支持,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2022年2月—2024年3月浙江省人民医院

毕节医院骨科收治的 102 例旋后-外旋踝关节骨折患者, 依据《临床血管外科学》^[4]中 LEDVT 诊断标准及术前发生情况, 将患者分为发生组 11 例、未发生组 91 例。

纳入标准: ①参考《骨与关节损伤》^[5]中旋后-外旋踝关节骨折相关诊断标准; ②单侧骨折; ③无传染性疾病; ④年龄 > 18 岁; ⑤近 6 个月内无血栓性疾病史。排除标准: ①骨折前无 LEDVT 病史; ②凝血功能异常; ③免疫系统性疾病; ④认知功能异常, 有精神科相关诊疗疾病; ⑤下肢肢体残疾或存在脑血管后遗症导致的手足功能障碍; ⑥合并恶性肿瘤; ⑦临床资料缺失。本研究经医院医学伦理委员会批准, 患者及其家属均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 临床资料 查阅医院电子病历系统, 收集患者性别、年龄、体质量指数、致伤原因、发病至入院时间、吸烟史、饮酒史、是否有高血压、是否有糖尿病、是否合并血管及神经损伤等资料。

1.2.2 实验室检查指标 查阅医院检验科 His 系统(北京市东华医为科技有限公司), 收集患者术前

D-二聚体、白蛋白(Albumin, ALB)、血红蛋白(Hemoglobin, Hb)、纤维蛋白原(Fibrinogen, FIB)、血小板与淋巴细胞比值(platelet-to-lymphocyte ratio, PLR)等。

1.3 统计学方法

数据分析采用 SPSS 27.0 统计软件。计量资料以均数 ± 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 回归分析, 绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线。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

发生组与未发生组患者性别构成、体质量指数、吸烟史、饮酒史、致伤原因、术前 Hb、高血压、糖尿病比较, 经 χ^2/t 检验, 差异均无统计学意义(P > 0.05)。两组患者年龄、发病至入院时间、术前 D-二聚体、术前 ALB、术前 FIB、术前 PLR、血管及神经损伤比较, 经 χ^2/t 检验, 差异均有统计学意义(P < 0.05)。见表 1。

表 1 两组患者临床资料比较

组别	n	男/女/例	年龄 例(%)		体质量指数/(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	吸烟史(有/无)/例	饮酒史(有/无)/例	发病至入院时间 例(%)	
			≤ 65 岁	> 65 岁				> 24 h	≤ 24 h
发生组	11	6/5	3(27.27)	8(72.73)	24.31 ± 2.35	4/7	5/6	9(81.82)	2(18.18)
未发生组	91	51/40	72(79.12)	19(20.88)	24.54 ± 2.48	31/60	41/50	5(5.49)	86(94.51)
χ^2/t 值		0.009	11.021		0.292	0.034	0.001	42.047	
P 值		0.925	0.000		0.771	0.854	0.980	0.000	

组别	致伤原因 例(%)				术前 D-二聚体 例(%)		术前 ALB 例(%)		术前 FIB 例(%)	
	交通	跌落	扭伤	重物砸伤	< 0.3 mg/L	≥ 0.3 mg/L	< 35 g/L	≥ 35 g/L	< 35 g/L	≥ 35 g/L
发生组	2(18.18)	4(36.36)	3(27.27)	2(18.18)	2(18.18)	9(81.82)	4(36.36)	7(63.64)	5(45.45)	6(54.55)
未发生组	17(18.68)	31(34.07)	24(26.37)	19(20.88)	80(87.91)	11(12.09)	66(72.53)	25(27.47)	72(79.12)	19(20.88)
χ^2/t 值	0.118				26.009		4.400		6.012	
P 值	0.906				0.000		0.036		0.014	

组别	术前 Hb/(g/L, $\bar{x} \pm s$)	术前 PLR 例(%)		高血压 例(%)		糖尿病 例(%)		血管及神经损伤 例(%)	
		< 300 × 10 ⁹ /L	≥ 300 × 10 ⁹ /L	是	否	是	否	未合并	合并
发生组	121.45 ± 4.36	3(27.27)	8(72.73)	3(27.27)	8(72.73)	2(18.18)	9(81.82)	7(63.64)	4(36.36)
未发生组	120.57 ± 4.51	70(76.92)	21(23.08)	29(31.87)	62(68.13)	22(24.18)	69(75.82)	13(14.29)	78(85.71)
χ^2/t 值	0.613	9.574		0.001		0.004		12.194	
P 值	0.541	0.002		0.973		0.947		0.000	

2.2 旋后-外旋踝关节骨折患者术前发生 LEDVT 的多因素一般 Logistic 回归分析

以旋后-外旋踝关节骨折患者术前是否发生 LEDVT 的诱导因素为因变量(否=0,是=1),以年龄、发病至入院时间、术前 D-二聚体、术前 ALB、术前 FIB、术前 PLR、是否合并血管及神经损伤情况为自变量,进行多因素一般 Logistic 回归分析,结果显示:年龄 ≥ 65 岁 [$\hat{O}R=2.063$ (95% CI: 1.402, 3.035)]、发病至入院时间 ≥ 24 h [$\hat{O}R=1.964$ (95% CI: 1.296, 2.976)]、术前 D-二聚体 ≥ 0.3 mg/L [$\hat{O}R=2.147$ (95% CI: 1.352, 3.409)]、术前 ALB < 35 g/L [$\hat{O}R=2.184$ (95% CI: 1.320, 3.614)]、术前 FIB ≥ 6.0 g/L [$\hat{O}R=2.230$ (95% CI: 1.205, 4.127)]、术前 PLR $\geq 300 \times 10^9/L$ [$\hat{O}R=$

2.214 (95% CI: 1.277, 3.841)]、合并血管及神经损伤 [$\hat{O}R=2.517$ (95% CI: 1.073, 5.904)]均是术前 LEDVT 发生的危险因素($P<0.05$)。见表 2、3。

表 2 赋值表

因素	赋值
年龄	< 65 岁=0, ≥ 65 岁=1
发病至入院时间	< 24 h=0, ≥ 24 h=1
术前 D-二聚体	< 0.3 mg/L=0, ≥ 0.3 mg/L=1
术前 ALB	≥ 0.3 g/L=0, < 35 g/L=1
术前 FIB	< 6.0 g/L=0, ≥ 6.0 g/L=1
术前 PLR	$< 300 \times 10^9/L=0$, $\geq 300 \times 10^9/L=1$
是否合并血管及神经损伤情况	未合并=0, 合并=1

表 3 旋后-外旋踝关节骨折患者前发生 LEDVT 的多因素一般 Logistic 回归分析参数

自变量	b	S_b	Wald χ^2	P 值	$\hat{O}R$	95% CI	
						下限	上限
年龄 ≥ 65 岁	0.724	0.197	13.507	0.000	2.063	1.402	3.035
发病至入院时间 ≥ 24 h	0.675	0.212	10.138	0.001	1.964	1.296	2.976
术前 D-二聚体 ≥ 0.3 mg/L	0.764	0.236	10.480	0.001	2.147	1.352	3.409
术前 ALB < 35 g/L	0.781	0.257	9.235	0.002	2.184	1.320	3.614
术前 FIB ≥ 6.0 g/L	0.802	0.314	6.524	0.011	2.230	1.205	4.127
术前 PLR $\geq 300 \times 10^9/L$	0.795	0.281	8.004	0.005	2.214	1.277	3.841
合并血管及神经损伤	0.923	0.435	4.502	0.034	2.517	1.073	5.904

2.3 构建旋后-外旋踝关节骨折患者术前发生 LEDVT 的多因素一般 Logistic 回归模型

将表 3 中差异有统计学意义的危险因素纳入回归方程,得到结果: $\text{Logit}(P) = 2.125 + 0.724 \times \text{年龄} \geq 65 \text{岁} + 0.675 \times \text{发病至入院时间} \geq 24 \text{h} + 0.764 \times \text{术前 D-二聚体} \geq 0.3 \text{ mg/L} + 0.781 \times \text{术前 ALB 水平} < 35 \text{ g/L} + 0.802 \times \text{术前 FIB} \geq 6.0 \text{ g/L} + 0.795 \times \text{术前 PLR} \geq 300 \times 10^9/L + 0.923 \times \text{合并血管及神经损伤}$, 回归方程有统计学意义($\chi^2=82.897, P=0.001$)。

2.4 回归方程诊断的 ROC 曲线分析

ROC 曲线分析结果表明,回归方程的敏感性为 90.9% (95% CI: 0.587, 0.998), 特异性为 92.3% (95% CI: 0.848, 0.969), 曲线下面积为 0.955 (95% CI: 0.899, 1.000)。见图 1。

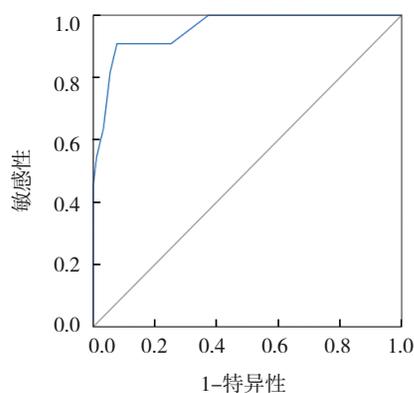


图 1 ROC 曲线

3 讨论

旋后-外旋踝关节骨折通常是由运动或外伤引起,例如跌倒、摔跤、扭伤或车祸等^[6-7]。该类骨折的位置一般位于距骨(腓骨的外侧骨)和腓骨(小腿骨的外侧骨)的连接处,即踝关节的后外侧,该区域是

一个重要的解剖部位,支撑着整个身体重量并承受着日常活动造成的压力^[8-9]。旋后外旋型骨折在所有踝关节骨折中 Lauge-Hansen 分型中的占比 > 80%,且在不同年龄段人群中均有一定的发病率^[10]。对于旋后-外旋型踝关节骨折,临床多采用钢板螺钉内固定治疗,恢复骨折部位的解剖学位置,并稳定骨折,以促进骨折的愈合和恢复关节功能^[11-12]。术前发生 LEDVT 是严重影响患者预后和生活质量的因素之一。因此,分析术前发生 LEDVT 相关的诱导因素,可以为针对旋后-外旋踝关节骨折 LEDVT 的预防性措施提供理论依据。

邢秀峰等^[13]研究表明,高龄、高能量伤害、Pilon 骨折以及 D-二聚体高水平是导致踝骨骨折患者出现深静脉血栓并发症的高风险因素。本研究为进一步探究术前发生 LEDVT 的诱导因素,将两组患者单因素分析有差异的自变量纳入多因素一般 Logistic 回归分析,发现年龄 ≥ 65 岁,发病至入院时间 ≥ 24 h、术前 D-二聚体 ≥ 0.3 mg/L、术前 ALB ≥ 35 g/L、术前 FIB ≥ 6.0 g/L、术前 PLR $\geq 300 \times 10^9$ /L、合并血管及神经损伤对于旋后-外旋踝关节骨折患者术前 LEDVT 发生的影响较大,可作为其术前 LEDVT 发生的独立危险因素。现对于上述危险因素引发术前发生 LEDVT 的原因进行逐一分析,具体如下:①随着年龄的增长,血管壁的结构和功能会发生改变,包括血管壁的弹性降低和内皮细胞功能的减弱,可增加 LEDVT 风险^[14]。加之年龄增长导致血液流变学改变,包括血液黏稠度的增加和凝血功能的改变,亦可促进血栓形成^[15]。另外,随着年龄的增长,炎症反应和免疫系统功能可能会发生变化,同样会促进血管内皮损伤和血栓形成,提高 LEDVT 发生率。②骨折发生后,患者可能会经历一段时间的活动受限,尤其是在发病至入院时间较长的情况下,而长时间卧床休息或静卧会导致下肢血液淤滞,增加术前 LEDVT 的发生风险。骨折部位的组织损伤亦会引起炎症反应,可导致血管内皮受损,若发病至住院时间越长,在未接受有效治疗及干预情况下,机体受负性影响时间越长,可进一步增加 LEDVT 的发生风险^[16]。③D-二聚体是纤维蛋白溶解产物,在纤维蛋白被降解时可释放到血液中^[17]。纤维蛋白在血栓形成过程中起着重要作用,而 D-二聚体的产生表明血栓形成和溶解的过程正在进行,其常作为机体高

凝状态与纤溶亢进的标志物^[18]。此外,部分患者可能在骨折之前就有血栓形成的倾向,可能是其他疾病或遗传因素所致。该类患者中,D-二聚体可能较高,尤其当 D-二聚体 ≥ 0.3 mg/L 时,进一步增加了术前发生 LEDVT 的风险。④ALB 是一种由肝脏合成的蛋白质,是一种血浆蛋白,主要存在于血浆中。ALB 通常被用作评估患者的营养状态的指标之一。低水平的 ALB 可能暗示机体营养不良或营养摄入不足,可能导致凝血功能的改变,使血液更容易形成血栓;ALB 同样可作为一种较为敏感的炎症标志物,在机体受到刺激时其水平会下降。低水平的 PA 可反映炎症反应的增强,炎症状态通常与凝血系统的激活和血液高凝状态相关,从而增加了血栓形成的可能^[19];另外,ALB 是由肝脏合成的蛋白质,在肝功能受损或疾病时其水平可能下降,肝功能异常可能导致凝血功能异常,亦可促进 LEDVT 形成。⑤FIB 是一种由肝脏合成的血浆蛋白质,是血液凝固过程中的关键物质之一,而高水平的 FIB 可提示机体处于高凝状态^[20]。在旋后-外旋踝关节骨折等情况下,机体可能处于应激状态,导致血液凝固系统的激活,增加血栓形成的风险。另外,骨折等创伤会引发炎症反应,而炎症反应通常伴随着 FIB 水平的上升,而炎症状态可能导致血管内皮损伤、凝血系统激活等,进而增加血栓形成的可能性。加之 FIB 高水平亦可能影响血液的流变学特性,当术前 FIB ≥ 6.0 g/L,可进一步促使血栓形成,导致 LEDVT 发生率上升。⑥PLR 是一种用于评估体内炎症和凝血状态的指标,通过将血小板计数除以淋巴细胞计数所得^[21]。高 PLR 水平可反映机体的炎症状态和血小板活化增加,而炎症状态和血小板活化均与血栓形成的风险增加密切相关。在旋后-外旋踝关节骨折等创伤情况下,机体可能处于炎症状态,当 PLR $\geq 300 \times 10^9$ /L 时,可进一步导致血小板和淋巴细胞比值的改变,增加了 LEDVT 发生风险。此外,高 PLR 水平也可能导致血液的流变学特性发生改变,使血栓更容易形成。⑦血管损伤可能导致局部血流动力学改变,如血管狭窄、血流减少或血液淤积等,可增加 LEDVT 形成的风险。神经损伤会导致局部神经调节功能异常,影响血管的舒缩调节,进而增加 LEDVT 风险。此外,因血流受限,术前合并血管及神经损伤的患者可能需要更长时间的卧床休息或

固定,进一步提升了LEDVT的发生风险。

综上所述,年龄 ≥ 65 岁,发病至入院时间 ≥ 24 h、术前D-二聚体 ≥ 0.3 mg/L、术前ALB < 35 g/L、术前FIB ≥ 6.0 g/L、术前PLR $\geq 300 \times 10^9$ /L、合并血管及神经损伤是旋后-外旋踝关节骨折患者术前LEDVT发生的诱导因素。因此,对于旋后-外旋踝关节骨折患者,术前存在LEDVT的风险因素时,可采取综合性的预防措施以降低并发症的风险。针对 ≥ 65 岁及发病至入院时间 ≥ 24 h患者,建议增加监测频率,并提供流动性改善措施,如定期变换体位和进行肢体运动,同时鼓励早期活动和康复训练。对于术前D-二聚体水平升高、纤维蛋白原水平高或血小板与淋巴细胞比率升高的患者,应调整抗凝治疗方案,加强对血液黏稠度监控。此外,对于白蛋白水平低于正常值的患者,应提供营养支持,包括高蛋白补充剂或静脉营养,以改善患者的营养状态。对于有血管和神经损伤的患者,及时进行手术或其他适当的治疗措施,有助于减少血栓形成的风险并优化患者的整体治疗效果。但本文作为回顾性研究,可能存在选择偏倚和信息偏倚,且样本量相对较小,可能影响到研究结果的泛化能力,为得出更具有代表性的结论,尚需开展前瞻性、大样本、多中性临床研究,以期患者的治疗提供更坚实的理论参考。

参 考 文 献 :

- [1] 徐瑞敏,甘惠玲,代伟宏,等.血清microRNA-374b-5p水平预测多发性创伤患者下肢深静脉血栓风险的价值[J].中国现代医学杂志,2023,33(8):74-80.
- [2] 孙宁,杨帆,朱仕文.踝关节骨折患者术前发生深静脉血栓形成的危险因素分析[J].山东医药,2015,55(28):82-83.
- [3] 马智佳,韩松,王青华,等.正骨手法保守治疗旋后外旋型III度和IV度踝关节骨折的临床研究[J].中国骨伤,2023,36(8):737-743.
- [4] 张培华,蒋米尔.临床血管外科学[M].2版.北京:科学出版社,2007:568.
- [5] 王亦聰,姜保国.骨与关节损伤[M].第5版.北京:人民卫生出版社,2012:1255-1256.
- [6] YU T, ZHANG Y Q, ZHOU H C, et al. Distribution of posterior malleolus fracture lines in ankle fracture of supination-external rotation[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2021, 107(6): 103000.
- [7] CHUN D I, KIM J, KIM Y S, et al. Relationship between fracture morphology of lateral malleolus and syndesmotism stability after supination-external rotation type ankle fractures[J]. Injury, 2019, 50(7): 1382-1387.
- [8] 俞鹏飞,裴帅,沈晓峰,等.龚氏四步复位法术前复位对旋后外

旋型IV度踝关节骨折围手术期疗效的影响[J].中国中医骨伤科杂志,2021,29(11):71-75.

- [9] 孙舒雅,尹宏,孙欣,等.后外侧与后内侧入路内固定术治疗旋后外旋型IV度踝关节骨折的回顾性对照研究[J].现代生物医学进展,2022,22(24):4742-4746.
- [10] 杨昆,周游,袁炜庆,等.漂浮体位下不同复位顺序对旋后外旋型IV度踝关节骨折疗效的影响[J].中国中医骨伤科杂志,2022,30(5):34-37.
- [11] 张碧文.腓骨入路与后外侧入路钢板螺钉内固定治疗旋后外旋型踝关节骨折的对比研究[J].中医正骨,2021,33(6):15-20.
- [12] 袁文杰,陆大明,徐雪平,等.经腓骨后外侧入路和经腓骨入路内固定术治疗旋后外旋型IV度踝关节骨折的疗效比较[J].中华骨与关节外科杂志,2023,16(2):164-168.
- [13] 邢秀峰,樊春海,张宏伟,等.踝关节骨折并发深静脉血栓形成的危险因素分析[J].血栓与止血学,2022,28(2):198-200.
- [14] 刘平,叶勇军,朱宁,等.髌骨骨折患者术前发生下肢深静脉血栓的影响因素[J].中国当代医药,2023,30(2):81-84.
- [15] QU S W, CONG Y X, WANG P F, et al. Deep vein thrombosis in the uninjured lower extremity: a retrospective study of 1454 patients with lower extremity fractures[J]. Clin Appl Thromb Hemost, 2021, 27: 1076029620986862.
- [16] 冯雪艳,张晓华,姜珊.老年股骨颈骨折患者术前下肢深静脉血栓发生的危险因素分析[J].中国临床医生杂志,2023,51(1):82-85.
- [17] 杨王李,张华.下肢关节内骨折患者围手术期下肢深静脉血栓发生的相关预测因素及其临床诊断价值[J].血栓与止血学,2022,28(3):990-992.
- [18] 周有婷,李志鹏,王嘉鹏.急性脑梗死患者血清CTRP-3、D-二聚体、sTREM2水平及相关临床特征与溶栓后出血性转化的关系[J].中国现代医学杂志,2023,33(24):60-66.
- [19] LING H, LI W, HUANG Z, et al. Construction of a nomogram model for deep vein thrombosis in patients with tibial plateau fracture based on the systemic inflammatory response index[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2024, 25(1): 240.
- [20] 陈志芳,于小洪,赵斌.急诊老年髌骨骨折患者术前下肢深静脉血栓形成的危险因素分析[J].临床急诊杂志,2022,23(4):237-241.
- [21] 吴伟,叶双,刘筱,等.PLR及MPVLR在创伤性骨折患者下肢深静脉血栓形成早期诊断价值研究[J].医学研究杂志,2022,51(6):97-102.

(李科 编辑)

本文引用格式:何金徽,熊晨,李文广.旋后-外旋踝关节骨折术前发生下肢深静脉血栓诱导因素的多因素一般Logistic回归分析模型构建及分析[J].中国现代医学杂志,2024,34(22):13-18.

Cite this article as: HE J H, XIONG C, LI W G. Construction and evaluation of a risk factor model for preoperative LEDVT in supination-external rotation ankle fractures using multivariable Logistic regression analysis[J]. China Journal of Modern Medicine, 2024, 34(22): 13-18.