

· 外科专栏 ·

下肢骨折患者平均血小板体积/淋巴细胞比值及可溶性血栓调节蛋白对术后下肢深静脉血栓的联合预测价值

汪妍妍¹, 王旭¹, 李佳^{2*}

(1.江苏省扬州市苏北人民医院创伤外科, 江苏 扬州 225009; 2.江苏省扬州市苏北人民医院骨科, 江苏 扬州 225009)

[摘要] 目的 探讨下肢骨折患者平均血小板体积/淋巴细胞比值(mean platelet volume/lymphocyte ratio, MPVLR)及可溶性血栓调节蛋白(soluble thrombolodulin, sTM)对术后下肢深静脉血栓(deep vein thrombosis, DVT)的联合预测价值。方法 选择医院收治的下肢骨折患者89例,所有患者均接受手术治疗,根据患者术后是否发生下肢DVT分为发生组与非发生组。统计下肢骨折患者术后下肢DVT的发生情况,比较发生组与非发生组外周血MPVLR、sTM水平,比较发生组与非发生组的临床资料,Logistic多因素回归分析下肢骨折患者术后发生下肢DVT的影响因素,绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线,以曲线下面积(area under the curve, AUC)分析术前外周血MPVLR、sTM水平及二者联合对下肢骨折患者术后发生下肢DVT的预测价值。结果 89例下肢骨折患者中术后发生下肢DVT 21例,发生率为23.60%(21/89),剩余68例均未发生下肢DVT。发生组外周血MPVLR、sTM水平高于非发生组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。2组在年龄 ≥ 60 岁、手术时间 ≥ 2 h、术后是否使用抗凝药物、体重指数、术后卧床时间差异有统计学意义($P < 0.05$)。Logistic多因素回归分析结果显示,年龄 ≥ 60 岁、手术时间 ≥ 2 h、体重指数升高、外周血MPVLR水平升高、外周血sTM水平升高为下肢骨折患者术后发生下肢DVT的影响因素($P < 0.05$)。ROC曲线结果显示,术前外周血MPVLR、sTM水平及二者联合预测下肢骨折患者术后发生下肢DVT的AUC值分别为0.716、0.705、0.861($P < 0.05$),且二者联合预测的AUC值高于单独指标预测的AUC值($P < 0.05$)。结论 术前检测外周血MPVLR、sTM可用于预测下肢骨折患者术后是否发生下肢DVT,且二者联合具有更高的预测价值。

[关键词] 骨折;平均血小板体积;淋巴细胞;深静脉血栓 doi:10.3969/j.issn.1007-3205.2024.08.014

[中图分类号] R614 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1007-3205(2024)08-0946-06

Predictive value of mean platelet volume/lymphocyte ratio combined with soluble thromboxodulin in postoperative deep vein thrombosis of lower extremity in patients with lower extremity fracture

WANG Yan-yan¹, WANG Xu¹, LI Jia^{2*}

(1.Department of Trauma Surgery, Subei People's Hospital of Yangzhou City, Jiangsu Province, Yangzhou 225009, China; 2.Department of Orthopedics, Subei People's Hospital of Yangzhou City, Jiangsu Province, Yangzhou 225009, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the predictive value of mean platelet volume/lymphocyte ratio (MPVLR) and soluble thrombolodulin (sTM) in postoperative deep vein thrombosis (DVT) of lower extremity in patients with lower extremity fracture. **Methods** A total of 89 patients with lower extremity fracture admitted to the hospital were selected. All patients received surgical treatment and were divided into the occurrence group and non-

[收稿日期]2023-06-21

[基金项目]江苏省科技计划专项资金(基础研究计划自然科学基金(BK20221280))

[作者简介]汪妍妍(1983-),女,江苏扬州人,江苏省扬州市苏北人民医院副主任护师,医学学士,从事创伤骨科疾病护理研究。

* 通信作者。E-mail:156628984@qq.com

occurrence group according to whether the patients developed DVT of lower extremity after surgery. The incidence of DVT of lower extremity in patients with lower extremity fracture after surgery was analyzed, the levels of peripheral blood MPVLR and sTM in the occurrence and non-occurrence groups were compared, and the clinical data of the occurrence and non-occurrence groups were compared. The influencing factors of DVT of lower extremity in patients with lower extremity fracture after surgery were analyzed by multivariate Logistic regression, and receiver operating characteristic (ROC) curve was drawn. Area under the ROC curve (AUC) was used to analyze the predictive value of preoperative peripheral blood MPVLR and sTM levels alone and in combination for postoperative DVT of lower extremity in patients with lower extremity fracture.

Results Postoperative DVT occurred in 21 of 89 patients with lower extremity fracture, with an incidence of 23.60% (21/89), and no DVT occurred in the remaining 68 patients. The levels of MPVLR and sTM in peripheral blood of the occurrence group were higher than those of the non-occurrence group, suggesting significant differences ($P < 0.05$). There were significant differences between the two groups in age ≥ 60 years, duration of operation ≥ 2 h, postoperative use of anticoagulant drugs, body mass index (BMI) and duration of postoperative bed rest ($P < 0.05$). Logistic regression analysis showed that age ≥ 60 years, duration of operation ≥ 2 h, increased BMI, MPVLR level and sTM level in peripheral blood were influencing factors for postoperative DVT of lower extremity in patients with lower extremity fracture ($P < 0.05$). ROC curve results showed that the AUC values of preoperative peripheral blood MPVLR and sTM levels alone and in combination for prediction of postoperative DVT in patients with lower extremity fracture were 0.716, 0.705 and 0.861, respectively ($P < 0.05$), and the AUC value of the combined prediction of the two indexes was higher than that predicted by the single index ($P < 0.05$). **Conclusion** Preoperative detection of peripheral blood MPVLR and sTM can be used to predict the occurrence of DVT of lower extremity in patients with lower extremity fracture, and the combination of the two has higher predictive value.

[Key words] fractures; mean platelet volume; lymphocytes; venous thrombosis

下肢深静脉血栓 (deep vein thrombosis, DVT) 为下肢骨折患者术后常见的并发症之一, 有研究^[1-2]指出, 创伤后血液高凝状态、静脉血管内皮细胞损伤、静脉血液淤滞等因素与下肢 DVT 的形成密切相关。临床研究^[3]表明, 若不能及时诊断和处理下肢 DVT, 可能会引起血栓脱落, 造成脑、肺等重要脏器的栓塞, 最终造成死亡, 严重威胁患者的生命安全。早期诊断与预测下肢 DVT 形成并采取相应的干预措施有助于改善患者预后。既往研究^[4-5]指出, 因下肢 DVT 的早期症状为静脉回流不畅造成的肢体胀痛、肿胀, 通常与下肢骨折后造成肢体胀痛症状相似, 这为临床早期诊断与预测 DVT 提供了一大难题, 漏诊率较高。临床上目前多采用 D-二聚体预测下肢骨折患者术后下肢 DVT 的形成, 虽具有较高的灵敏度, 但其特异度较低, 临床预测价值受限^[6-7]。因此, 寻求安全有效的指标用于预测 DVT 具有重要的临床意义。平均血小板体积/淋巴细胞比值 (mean platelet volume/lymphocyte ratio,

MPVLR) 为一种新型标志物, 该指标可对机体血栓与炎症反应形成进行直接反应, 可用于预测 DVT 发生风险^[8]。研究^[9]指出, 可溶性血栓调节蛋白 (soluble thrombomodulin, sTM) 为一种常见的血栓分子标志物, 可用于预测骨折患者术后是否发生 DVT。目前, 国内尚缺乏针对 MPVLR 联合 sTM 对下肢骨折患者术后发生下肢 DVT 的预测价值的研究, 鉴于此, 本研究特回顾性分析医院收治的 89 例下肢骨折患者的临床资料, 期望为 MPVLR 联合 sTM 对下肢骨折患者术后发生下肢 DVT 的预测价值提供一定的数据支撑。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2019 年 3 月—2022 年 7 月医院收治的 89 例下肢骨折患者的临床资料, 其中男性 56 例, 女性 33 例; 年龄 31~75 岁, 平均 (53.87 \pm 8.15) 岁; 髌周骨折 35 例、大腿骨折 30 例、膝关节及远骨折 24 例。纳入标准: ①经影像学检查

确诊为下肢骨折;②年龄 ≥ 18 岁;③均接受相关手术治疗;④均签署知情同意书。排除标准:①肝肾功能严重不全者;②术前合并下肢DVT;③伴有精神系统疾病者;④伴有血液系统疾病者;⑤既往有血栓性疾病史;⑥近3个月内使用影响凝血功能的药物;⑦合并严重心力衰竭、冠状动脉粥样硬化性心脏病。

本研究经医院医学伦理委员会批准通过。

1.2 研究方法

1.2.1 术后下肢DVT的诊断方法及分组方法

(1)超声次要诊断标准:①活动僵硬,静脉瓣膜增厚;②静脉内径增宽;③乏氏动作时静脉内径增加 $< 10\%$;④静脉内径增宽。(2)超声主要诊断标准:①探头加压后,静脉腔无法被压闭;②二维超声结果显示静脉官腔内絮状低回声;③乏氏反应消除,挤压远端肢体血流消失或增强减弱,脉冲宽度显示血流频谱不随着呼吸的改变而发生变化;④彩色多普勒血流显像结果显示静脉管腔内血流信号充盈缺损。符合至少1项次要诊断标准及全部主要诊断标准,即可诊断为术后下肢DVT^[10]。于术后进行评估,根据患者术后是否发生下肢DVT分为发生组与非发生组。

1.2.2 外周血MPVLR、sTM的检测方法 术前抽取所有患者静脉血4~5 mL,加入乙二胺四乙酸抗凝后进行检测,通过DxH800型全自动血细胞分析仪(美国贝克曼)检测平均血小板体积(mean platelet volume, MPV)与淋巴细胞计数(lymphocyte count, LC),并计算MPVLR($\text{fL}/10^9/\text{L}$)= $\text{MVP}(\text{fl})/\text{LC}(10^9/\text{L})$ 。术前另取所有患者静脉血3 mL,离心分离血浆(半径:7 cm,转速:3 000 r/min,时间:15 min),通过化学发光酶免疫法检测血浆sTM水平,试剂盒购自美国Sysmex公司。

1.2.3 收集资料 包括性别、年龄、骨折部位、骨折类型、创伤至入院时间、手术时间、术中出血量、合并基础疾病(糖尿病、高血压、高脂血症)、饮酒史、吸烟史、术后是否使用抗凝药物、纤维蛋白原(fibrinogen, FIB)、活化部分凝血活酶时间(activated partial thromboplastin time, APTT)、体重指数、格拉斯哥昏迷评分(Glasgow coma scale, GCS)、术后卧床时间。

1.3 统计学方法 应用SPSS 25.0统计软件分析数据。计量资料比较采用 t 检验,计数资料比较采用 χ^2 检验或Fisher确切概率法,影响医学采用Logistic多因素回归分析,应用受试者工作特征

(receiver operating characteristic, ROC)曲线及曲线下面积(area under curve, AUC)评估其预测价值。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 统计下肢骨折患者术后下肢DVT的发生情况 89例下肢骨折患者中术后发生下肢DVT 21例,发生率为23.60%(21/89),剩余68例均未发生下肢DVT。

2.2 比较发生组与非发生组外周血MPVLR、sTM水平 发生组外周血MPVLR、sTM水平高于非发生组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表1。

表1 比较发生组与非发生组外周血MPVLR、sTM水平

Table 1 Comparison of peripheral blood MPVLR and sTM levels between the occurrence group and the non-occurrence group

组别	例数	MPVLR($\text{fL}/10^9/\text{L}$)	sTM(TU/L)
非发生组	68	9.15 \pm 2.02	6 541.72 \pm 695.83
发生组	21	14.79 \pm 3.25	9 782.58 \pm 1 032.47
t 值		9.572	5.730
P 值		< 0.001	< 0.001

2.3 比较发生组与非发生组的临床资料 2组在年龄 ≥ 60 岁、手术时间 ≥ 2 h、术后是否使用抗凝药物、体重指数、术后卧床时间差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表2。

2.4 分析下肢骨折患者术后发生下肢DVT的影响因素 以下肢骨折患者术后发生下肢DVT为因变量(否=0,是=1),以年龄(< 60 岁=0, ≥ 60 岁=1)、手术时间(< 2 h=0, ≥ 2 h=1)、术后是否使用抗凝药物(是=0,否=1)、体重指数、术后卧床时间、外周血MPVLR、sTM(连续变量)为自变量进行Logistic多因素回归分析;其余均为连续变量),结果显示,年龄 ≥ 60 岁、手术时间 ≥ 2 h、体重指数升高、外周血MPVLR水平升高、外周血sTM水平升高为下肢骨折患者术后发生下肢DVT的影响因素($P < 0.05$)。见表3。

2.5 分析术前外周血MPVLR、sTM水平及二者联合对下肢骨折患者术后发生下肢DVT的预测价值 ROC曲线结果显示,术前外周血MPVLR、sTM水平及二者联合预测下肢骨折患者术后发生下肢DVT的AUC值分别为0.716、0.705、0.861($P < 0.05$),且二者联合预测的AUC值高于单独指标预测的AUC值($P < 0.05$)。见表4,图1。

表2 比较发生组与非发生组的临床资料

Table 2 Comparison of clinical data between occurrence group and non-occurrence group

组别	例数	性别(例数,%)		年龄(例数,%)		创伤至入院时间 ($\bar{x} \pm s, d$)	手术时间(例数,%)	
		男性	女性	<60岁	≥60岁		<2 h	≥2 h
非发生组	68	44(64.71)	24(35.29)	48(70.59)	20(29.41)	5.45±1.76	43(63.24)	25(36.76)
发生组	21	12(57.14)	9(42.86)	8(38.10)	13(61.90)	5.27±1.69	7(33.33)	14(66.67)
χ^2/t 值		0.393		7.261		0.413	5.828	
P 值		0.531		0.007		0.680	0.016	

组别	例数	骨折类型(例数,%)		骨折部位(例数,%)			饮酒史(例数,%)	
		开放性	闭合性	髌周骨折	大腿骨折	膝关节及远骨折	有	无
非发生组	68	30(44.12)	38(55.88)	40(58.82)	22(32.35)	6(8.82)	37(54.41)	31(45.59)
发生组	21	8(38.10)	13(61.90)	14(66.67)	5(23.81)	2(9.52)	12(57.14)	9(42.86)
χ^2/t 值		0.238		0.557			0.048	
P 值		0.626		0.757			0.826	

组别	例数	合并基础疾病(例数,%)			吸烟史(例数,%)		术后是否使用抗凝药物(例数,%)	
		糖尿病	高血压	高脂血症	有	无	是	否
非发生组	68	15(22.06)	28(41.18)	10(14.71)	39(57.35)	29(42.65)	48(70.59)	20(29.41)
发生组	21	7(33.33)	10(47.62)	4(19.05)	11(52.38)	10(47.62)	5(23.81)	16(76.19)
χ^2/t 值		1.096	0.272	0.228	0.161		14.576	
P 值		0.295	0.602	0.633	0.688		<0.001	

组别	例数	FIB	APTT	体重指数	GCS评分	术后卧床时间
		($\bar{x} \pm s, g/L$)	($\bar{x} \pm s, s$)	($\bar{x} \pm s$)	($\bar{x} \pm s, 分$)	($\bar{x} \pm s, d$)
非发生组	68	3.28±0.35	23.57±3.71	22.49±2.61	12.79±3.41	5.13±1.59
发生组	21	3.26±0.33	23.43±3.65	24.73±3.56	12.52±3.27	8.97±2.36
χ^2/t 值		0.240	0.152	3.141	0.320	8.562
P 值		0.811	0.88	0.002	0.750	<0.001

表3 分析下肢骨折患者术后发生下肢DVT的影响因素

Table 3 Analysis of the influencing factors of postoperative DVT of lower extremity in patients with lower extremity fracture

因素	回归系数	标准误	Wald χ^2 值	P 值	OR 值	95%CI
年龄≥60岁	1.027	0.482	4.540	<0.001	2.793	1.228~6.353
手术时间≥2 h	1.175	0.328	12.833	<0.001	3.238	1.423~7.366
体重指数升高	1.251	0.378	10.953	<0.001	3.494	1.536~7.948
MPVLR水平升高	1.005	0.407	6.097	<0.001	2.732	1.201~6.215
sTM水平升高	1.347	0.321	17.609	<0.001	3.846	1.691~8.749

表4 分析术前外周血MPVLR、sTM水平及二者联合对下肢骨折患者术后发生下肢DVT的预测价值

Table 4 Analysis of predictive value of preoperative peripheral blood MPVLR and sTM levels alone and in combination for postoperative DVT of lower extremity in patients with lower extremity fracture

指标	最佳截断点	敏感度(%)	特异度(%)	AUC	95%CI	约登指数	P 值
外周血 MPVLR	14.82 fL/10 ⁹ /L	71.43	80.88	0.716	0.630~0.792	0.505	0.001
外周血 sTM	9 985.76 TU/L	76.19	66.18	0.705	0.619~0.783	0.452	<0.001
二者联合	—	80.95	89.71	0.861	0.796~0.916	0.755	<0.001

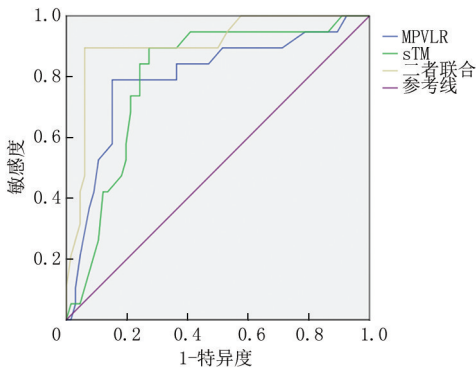


图1 术前外周血MPVLR、sTM水平及二者联合预测下肢骨折患者术后发生下肢DVT的ROC曲线

Figure 1 ROC curve of preoperative peripheral blood

MPVLR and sTM levels alone and in combination for predicting postoperative DVT of lower extremity in patients with lower extremity fracture

3 讨论

Yuen等^[11-12]研究指出,下肢DVT可引起血栓脱落,造成肺动脉栓塞,从而引起呼吸衰竭、右心力衰竭、肺动脉高压,严重时可引起心源性休克,甚至造成死亡。目前,临床上多采用D-二聚体预测骨折后DVT形成,虽具有一定的预测效能,但易受到创伤、高血压、手术、应激等因素的影响,难以作为预测DVT的有效指标^[13-14]。因此,寻求简单快速且

有效的指标用于预测创伤骨折患者术后是否发生下肢 DVT 具有重要意义。

本研究中,89 例下肢骨折患者术后 DVT 发生率为 23.60%,这与既往研究^[15]报道类似。本研究中,Logistic 多因素回归分析结果显示,年龄 ≥ 60 岁、手术时间 ≥ 2 h、体重指数升高、外周血 MPVLR 水平升高、外周血 sTM 水平升高为下肢骨折患者术后发生下肢 DVT 的影响因素。分析原因:①随着年龄的增加,患者血液黏度随之增加,血管壁老化,加之新陈代谢减弱、各系统功能逐渐衰退引起下肢静脉回流受阻,增加了下肢 DVT 的发生率,这与既往研究^[16-17]报道类似;②手术时间延长会延长手术牵拉时间与组织暴露时间,患者长期处于麻醉状态,血流减慢,少数患者术中丢失大量的抗凝血因子与体液,造成血液处于高凝状态,增加了下肢 DVT 的发生率^[18-19];③相比于正常人群,肥胖患者血液中促凝血因子水平更高,血液黏度较大,从而增加了下肢 DVT 的发生风险^[20]。研究^[21]证实,炎症因子与 DVT 的形成关系密切,炎性细胞因子能够通过抑制纤溶或促进凝血,产生高凝状态,引发血栓性疾病。MPVLR 为一种新型炎症指标,其可用于预测 ST 段抬高型心肌梗死、急性缺血性脑卒中等多种疾病的转归、预后及发生^[22-23]。平均血小板体积与血小板活化程度及功能密切相关,其水平升高,机体发生血栓的风险会有所增加^[24]。相关研究^[25]指出,急性肺栓塞患者外周血 MPVLR 水平明显增加,提示患者淋巴计数降低,平均血小板体积增加,造成凝血增加,引起患者凝血系统紊乱。国内已有研究^[5]证实,术前检测外周血 MPVLR 可用于预测创伤性骨折患者术后是否发生下肢 DVT,与本研究报道相符。血栓调节蛋白通常由血管内皮细胞生成,研究指出,当损伤血管内皮细胞时,会激活血栓调节蛋白辅助凝血系统,血栓调节蛋白大量释放入血,引起大量 sTM,从而发挥抗凝作用,sTM 为血管内皮受损或炎症反应的重要标志蛋白^[26]。本研究中,发生组 sTM 明显比非 sTM 组高,提示下肢骨折患者内皮细胞损伤在血栓形成中发挥了重要作用,内皮细胞的损伤会伴随着凝血功能紊乱,这与下肢 DVT 的发生原因相符。国内已有研究^[9]证实,sTM 在预测骨折术后 DVT 的发生中具有重要价值,与本研究报道相符。本研究术前联合检测外周血 MPVLR 与 sTM,结果显示,二者联合在预测下肢骨折患者术后是否发生下肢 DVT 中价值更高,分析原因:MPVLR 是炎症指标,sTM 是血液凝血状态指标,二者可以综合评估患者的免疫状况和血液凝血状

态,具有更高的预测价值;下肢骨折手术时,骨折局部的组织损伤、手术操作等因素会刺激机体炎症反应和血液凝血系统的变化,进一步引起 DVT 的发生,因此,对于下肢骨折患者进行 MPVLR 和 sTM 联合检测,可以更准确地预测其术后 DVT 的风险;相比于单独检测 MPVLR 或 sTM,联合检测能够综合评估多种因素对 DVT 风险的影响,提高了预测的准确性和可靠性。同时,联合检测还可以降低漏诊和误诊的风险。

综上所述,术前检测外周血 MPVLR、sTM 可用于预测下肢骨折患者术后是否发生下肢 DVT,且二者联合具有更高的预测价值。然而本研究纳入样本量有限,且为单中心研究,研究结论可能存在一定的偏倚,后续可增加样本量进行多中心研究来深入分析 MPVLR 联合 sTM 水平对下肢骨折患者术后是否发生下肢 DVT 的预测价值。

[参考文献]

- [1] 龙玉斌,李一然,陈伟,等. 天玑机器人辅助股骨颈动力交叉钉系统固定治疗中老年股骨颈骨折的近期效果分析[J]. 河北医科大学学报,2023,44(5):541-546.
- [2] 刘轴宁,刘安明,刘勇. 腰椎间盘突出症患者术后下肢 DVT 形成的影响因素及 LRRFIP1 的表达意义[J]. 颈腰痛杂志,2023,44(5):796-799.
- [3] Mazzolai L, Ageno W, Alatri A, et al. Second consensus document on diagnosis and management of acute deep vein thrombosis: updated document elaborated by the ESC Working Group on aorta and peripheral vascular diseases and the ESC Working Group on pulmonary circulation and right ventricular function[J]. Eur J Prev Cardiol, 2022, 29(8): 1248-1263.
- [4] Lin HY, Lin CY, Huang YC, et al. Deep vein thrombosis after major orthopedic surgery in Taiwan: a prospective cross-sectional study and literature review[J]. J Formos Med Assoc, 2022, 121(8): 1541-1549.
- [5] 闫蕾,杨莉,韩金涛,等. 基于 D-D、MMP-1、IR 水平分析急性中毒患者血液净化联合达比加群酯的效果及下肢 DVT 危险因素[J]. 标记免疫分析与临床,2023,30(3):438-444,535.
- [6] Tran TYV, Steinbrecher Y, Herold J. Deep vein thrombosis in klippel-trénaunay syndrome[J]. Dtsch Arztebl Int, 2022, 119(44):758.
- [7] 黄伟,刘正杰. 血清 D-二聚体水平联合血清三酰甘油对老年创伤性股骨骨折患者并发下肢深静脉血栓的应用价值[J]. 中国老年学杂志,2023,43(13):3174-3177.
- [8] 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.
- [9] 徐文龙,沙宇. 血栓分子标志物联合 Caprini 评分预测创伤性下肢骨折后深静脉血栓形成风险研究[J]. 中国卫生检验杂志,2023,33(2):245-248,封3.

- [10] Illig KA, Gober L. Optimal management of upper extremity deep vein thrombosis: Is venous thoracic outlet syndrome underrecognized? [J]. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*, 2022, 10(2): 514-526.
- [11] Yuen H, Tan E, Tran H, et al. Idiopathic upper extremity deep vein thrombosis: a systematic review [J]. *Eur J Haematol*, 2022, 109(5): 542-558.
- [12] 曹振平, 周荣生. 血栓弹力图联合血清 FDP、D-D 对妊娠期糖尿病产妇产后并发下肢 DVT 的预测[J]. *中国妇幼健康研究*, 2023, 34(4): 109-116.
- [13] 李佳佳, 沙夕林, 冒楷. 血清 D-二聚体联合血管内皮生长因子检测对多发肋骨骨折术后深静脉血栓风险预测价值[J]. *临床外科杂志*, 2021, 29(7): 663-665.
- [14] 邵仲萍, 卞心怡, 姜彬彬. 肢体血管超声及血浆 D-二聚体、纤维蛋白原对脑卒中瘫痪患者下肢深静脉血栓形成的评估价值分析[J]. *中华保健医学杂志*, 2024, 26(2): 133-136.
- [15] 褚思思, 郭晓彤. 探讨综合护理干预预防下肢骨折手术后并发深静脉血栓的价值——评《骨折分类图表手册》[J]. *中国实验方剂学杂志*, 2021, 27(6): 104.
- [16] 覃利亚, 黄耀凯, 张昌碧. 急诊创伤性骨盆骨折合并多发伤者发生下肢深静脉血栓的影响因素分析[J]. *中国急救复苏与灾害医学杂志*, 2021, 16(3): 278-281.
- [17] 崔秀平, 李晓娟, 周勤, 等. 妇科恶性肿瘤患者术后下肢深静脉血栓形成的危险因素分析[J]. *中国医药导报*, 2023, 20(11): 84-88.
- [18] 李树灏, 张堃, 宋哲, 等. 血红蛋白量与下肢骨折下肢深静脉血栓形成发生率的关系分析[J]. *中华创伤骨科杂志*, 2021, 23(10): 864-870.
- [19] 黄玉成, 吴石磊, 陈明, 等. 胫骨平台骨折术前下肢深静脉血栓形成的发生规律和危险因素[J]. *中华实验外科杂志*, 2023, 40(10): 2097-2101.
- [20] 翟会民, 聂贝贝, 孙冬丽. 颅脑肿瘤患者术后下肢深静脉血栓相关危险因素分析[J]. *实用癌症杂志*, 2022, 37(5): 833-835.
- [21] 刘大伟, 王忠正, 王宇钊. 创伤性下肢骨折后发生下肢深静脉血栓的发病率和部位及相关危险因素的研究进展[J]. *中国中西医结合外科杂志*, 2021, 27(1): 159-164.
- [22] 何俊华, 曾智. 中性粒细胞/淋巴细胞比值和平均血小板体积与淋巴细胞比值预测 ST 段抬高型心肌梗死短期预后的价值[J]. *中国心血管病研究*, 2022, 20(10): 888-892.
- [23] 姬劲锐, 陈文山, 徐平, 等. 平均血小板体积与淋巴细胞比值与急性冠脉综合征患者经皮冠状动脉介入治疗近期预后的相关性[J]. *岭南心血管病杂志*, 2022, 28(1): 12-15, 45.
- [24] 蔡明建, 王虎, 尚昆, 等. 髌部骨折患者急性下肢深静脉血栓的转归及其影响因素[J]. *山东医药*, 2021, 61(3): 75-77.
- [25] Bikdeli B, Caraballo C, Trujillo-Santos J, et al. Clinical presentation and short- and long-term outcomes in patients with isolated distal deep vein thrombosis vs proximal deep vein thrombosis in the RIETE registry[J]. *JAMA Cardiol*, 2022, 7(8): 857-865.
- [26] 杨念龙, 蔡晓, 张琪, 等. 血栓标志物对慢性阻塞性肺疾病合并深静脉血栓的诊断价值[J]. *中国临床研究*, 2021, 34(11): 1470-1473.

(本文编辑:刘斯静)