

多发伤合并下肢骨折患者深静脉血栓形成风险预测模型的构建及验证

马丽 石芹兰^(通讯作者) 张俊华 钟萃 陈晓丹

大理州人民医院(云南省滇西中心医院、大理大学第三附属医院), 云南 大理 671000

摘要: 目的 探讨多发伤合并下肢骨折患者深静脉血栓形成的影响因素, 构建并验证其风险预测模型, 基于模型及临床划分风险分层并构建防控策略。方法 采用非匹配病例对照研究设计, 选取 2024 年 1 月至 2025 年 12 月云南省某三级甲等综合医院收治的多发伤合并下肢骨折患者作为研究对象, 依据超声检查结果, 将发生深静脉血栓者设为病例组, 未发生者设为对照组。采用一般资料调查表、损伤严重度评分等收集资料, 通过单因素和 Logistic 回归确定深静脉血栓形成的影响因素, 并构建风险预测模型。采用受试者操作特征曲线下面积、Hosmer-Lemeshow 检验评估模型区分度和校准度, 采用 Bootstrap 重复抽样法 1000 次对模型进行内部验证。结果 共纳入 700 例多发伤合并下肢骨折患者, 其中 147 例发生深静脉血栓, 发生率为 21.00%。体质指数、输血史、合并基础疾病、卧床时间>72 小时、骨折严重程度、下肢骨折部位数量、ISS 评分、葡萄糖浓度、凝血酶原、纤维蛋白原、D-二聚体是多发伤合并下肢骨折患者深静脉血栓形成的影响因素 ($P<0.05$)。该模型的受试者操作特征曲线下面积为 0.895, 灵敏度为 0.895, 特异度为 0.665。Hosmer-Lemeshow 检验显示 $\chi^2=4.334$ ($P=0.741$)。结论 本研究构建的风险预测模型效能良好, 可有效识别深静脉血栓高危患者, 为临床医护人员早期风险筛查提供了可量化的参考工具。

关键词: 多发伤; 下肢骨折; 深静脉血栓; 预测模型; 护理

Construction and Validation of a Risk Prediction Model for Deep Vein Thrombosis in Patients with Multiple Injuries Combined with Lower Limb Fractures

Ma Li Shi Qinlan^(Corresponding Author) Zhang Junhua Zhong Cui Chen Xiaodan

Dali Prefecture People's Hospital (Western Yunnan Central Hospital; the Third Affiliated Hospital of Dali University) Abstract: Objective, Yunnan Dali 671000

Abstract: Objective To analyze the influencing factors of deep vein thrombosis (DVT) in patients with multiple injuries complicated by lower limb fractures, establish and verify a corresponding risk prediction model, formulate risk stratification and clinical prevention strategies based on the model. Methods A non-matched case-control study was conducted. Patients hospitalized with multiple injuries combined with lower limb fractures in a tertiary Grade A hospital of Yunnan Province from January 2024 to December 2025 were enrolled. Subjects were divided into DVT case group and non-DVT control group according to lower extremity ultrasonography results. General demographic data and Injury Severity Score (ISS) were collected. Univariate analysis and multivariate Logistic regression were performed to screen independent risk factors and develop the prediction model. The discriminative ability and calibration of the model were assessed via the area under the receiver operating characteristic curve (AUC) and Hosmer-Lemeshow test, and internal validation was carried out using 1000-fold Bootstrap resampling. Results A total of 700 eligible patients were included, among whom 147 developed DVT with an incidence rate of 21.00%. Body mass index (BMI), history of blood transfusion, comorbid underlying diseases, bed

rest duration over 72 hours, fracture severity, number of fractured lower limb sites, ISS, blood glucose level, prothrombin, fibrinogen and D-dimer were significantly correlated with DVT occurrence ($P < 0.05$). The area under the receiver operating characteristic curve of the model was 0.895, with a sensitivity of 0.895 and a specificity of 0.665. The Hosmer-Lemeshow test showed $\chi^2 = 4.334$ ($P = 0.741$). **Conclusion** The established prediction model exhibits favorable predictive performance, which can effectively identify patients at high DVT risk and serve as a quantitative tool for early clinical screening of DVT.

Keywords: Multiple Trauma; Lower Extremity Fracture; Deep Vein Thrombosis; Prediction Model; Nursing Care

世界卫生组织统计数据^[1]显示,创伤年死亡约440万,占全球死亡8%以上^[1],国内创伤连续5年位列居民五大死因^[2]。多发伤指机体在同一致伤因素作用下,同时或相继发生两处及以上部位损伤的创伤性疾病,受伤部位可累及全身任一器官,且至少一处损伤危及生命^[3]。深静脉血栓(deep vein thrombosis, DVT)是创伤后的常见并发症,研究表明^[4-5],重大创伤是DVT的强烈诱发因素,多发伤患者DVT发生率显著高于正常人群,严重时可引发肺栓塞,导致患者致残率和病死率升高。而严重多发伤患者合并的下肢骨折,更是DVT形成的独立危险因素^[6-7]。因此,多发伤合并下肢骨折患者成为DVT的极高危人群,对该群体进行DVT早期识别与预防尤为关键。然而DVT早期症状隐蔽,创伤制动所致肢体肿痛易与其混淆,依靠临床经验难以早期确诊^[8];Caprini、RAPT等现有血栓评分量表对该类患者分层精度不足、预测效果受限^[3,9-12]。因此本研究拟构建国人多发伤合并下肢骨折DVT个体化预测模型,为临床简易风险筛查工具提供依据,助力早期防控血栓。

1 对象与方法

1.1 研究对象

采用非匹配病例对照研究,纳入2024.01—2025.12云南某三甲医院多发伤合并下肢骨折患者,依据下肢超声分为DVT病例组与非DVT对照组。纳入:多发伤 ≥ 2 处损伤、伴下肢骨折,ISS ≥ 9 分,年龄 ≥ 18 周岁,伤后24h内入院、入院无DVT、病历齐全;排除:术前抗凝/溶栓、陈旧血栓、血液病、恶性肿瘤、病理性骨折、入院已确诊DVT、妊娠及资料缺失者。本研究经伦理审批(MC20250075),受试对象知情同意。

1.2 样本量计算

采用10EPV法计算样本量^[13]。本研究最终纳入40个变量,其中有序多分类变量包括4个指标,因本研究为非随机对照试验,需扩大样本量以提升结果的普适性,故考虑10%的失访率,测算样本量为 $[36 \times 10 + (9-1) \times 10 \times 1 + (6-1) \times 10 \times 1 + (5-1) \times 10 \times 2] / 0.9 = 634$ 例,最终纳入样本量700例。

1.3 调查工具

1.3.1 一般资料调查表

由研究者自行设计,包括临床资料、患者入院后24h实验室指标及双下肢深静脉彩超检查结果等。临床资料部分包括:性别、年龄、体质指数、学历、烟酒史、输血、基础疾病、长期服用药物情况、致伤因素、留置中心静脉导管、手术、下肢肌力、卧床时间、住院天数等;实验室指标包括:血常规、肝肾功能、凝血功能、血糖浓度指标。

1.3.2 损伤严重程度评分(injury severity score, ISS)

ISS评分将身体划分为6个区域,有多处受伤时,计算3个最严重损伤区的最高AIS评分求平方和得出ISS评分,分值范围0~75分,分值越高损伤越重。

1.4 统计学方法

应用SPSS 27.0分析数据。计数资料使用频数、百分比或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验及非参数检验。采用二分类Logistic回归进行变量筛选和模型构建,根据约登指数计算预测模型最佳临界值。采用Bootstrap重复抽样法(1000次)进行内部验证;使用受试者操作特征曲线下面积(AUC)评价模型区分度;采用Hosmer-Lemeshow检验评估模型校准度;检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 多发伤合并下肢骨折患者一般资料及深静脉血栓形成影响因素的单因素分析

共纳入700例患者,年龄(51.14 ± 15.68)岁;男性495例(70.71%)女性205例(29.29%);深静脉血栓组147例(21.00%)非深静脉血栓组553例(79.00%)。单因素分析结果见表1。

2.2 多发伤合并下肢骨折患者深静脉血栓形成影响因素的多因素Logistic回归分析

因变量为多发伤合并下肢骨折患者深静脉血栓,自变量为单因素分析所得的差异有统计学意义的相关因素,变量赋值见表2。多因素Logistic分析结果见表3。

表 1 研究对象的一般资料及深静脉血栓形成的单因素分析

项目	血栓组 (n=147)	非血栓组 (n=553)	检验统计值	P 值
学历[例 (百分比, %)]			76.317 ³⁾	<0.001
小学及以下	99 (67.35)	258 (46.65)		
初中	33 (22.45)	176 (31.83)		
高中或中专	9 (6.12)	59 (10.67)		
大学及以上	6 (4.08)	60 (10.85)		
输血[例 (百分比, %)]			128.133 ¹⁾	<0.001
是	100 (68.03)	110 (19.89)		
否	47 (31.97)	443 (80.11)		
基础疾病[例 (百分比, %)]			84.129 ¹⁾	<0.001
有	81 (55.10)	99 (17.90)		
无	66 (44.90)	454 (82.10)		
致伤机制[例 (百分比, %)]			31.902 ³⁾	<0.001
交通伤	53 (36.05)	199 (35.99)		
坠落伤	48 (32.65)	90 (16.27)		
重物砸伤	17 (11.56)	41 (7.41)		
摔伤	29 (19.73)	223 (40.33)		
骨折严重程度[例 (百分比, %)]			50.513 ¹⁾	<0.001
简单骨折	15 (10.20)	162 (29.29)		
粉碎性骨折	132 (89.80)	391 (70.71)		
下肢骨折部位数量[例 (百分比, %)]			33.384 ³⁾	<0.001
1处	78 (53.06)	418 (75.59)		
2处	50 (34.01)	113 (20.43)		
≥3处	19 (12.93)	22 (3.98)		
留置中心静脉置管[例 (百分比, %)]			59.946 ¹⁾	<0.001
是	34 (23.13)	21 (3.80)		
否	113 (76.87)	532 (96.20)		
手术[例 (百分比, %)]			14.522 ¹⁾	<0.001
是	139 (94.56)	452 (81.74)		
否	8 (5.44)	101 (18.26)		
高血压[例 (百分比, %)]			13.925 ¹⁾	<0.00
是	19 (12.93)	25 (4.52)		
否	128 (87.07)	528 (95.48)		
糖尿病[例 (百分比, %)]			77.929 ¹⁾	<0.00
是	35 (23.81)	15 (2.71)		
否	112 (76.19)	538 (97.29)		
冠心病[例 (百分比, %)]			7.574 ¹⁾	0.006
是	12 (8.16)	17 (3.07)		
否	135 (91.84)	536 (96.93)		
体质指数 ($\bar{x} \pm s$)	26.63±2.35	21.72±2.72	4.258 ²⁾	0.039
住院天数 (天, $\bar{x} \pm s$)	20.84±14.96	15.84±9.66	4.915 ²⁾	<0.001
ISS 评分 (分, $\bar{x} \pm s$)	28.34±11.57	18.61±9.07	26.868 ²⁾	<0.001
血小板 ($\times 10^9/L$, $\bar{x} \pm s$)	212.79±93.17	208.56±76.59	5.513 ²⁾	0.024
凝血酶原 (s, $\bar{x} \pm s$)	11.06±1.06	12.11±3.82	9.866 ²⁾	0.002
D-二聚体 (mg/L, $\bar{x} \pm s$)	11.75±8.58	7.24±2.39	5.7752)	0.017
纤维蛋白原 (g/L, $\bar{x} \pm s$)	4.82±2.25	2.77±1.17	173.6892)	<0.001
葡萄糖浓度 (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	8.46±2.46	6.13±2.40	5.0742)	0.025

1) χ^2 值; 2) t 值; 3) Z 值

表 3 多发伤合并下肢骨折患者深静脉血栓形成的多因素 Logistic 分析结果

项目	β 值	标准误	Wald χ^2 值	P 值	OR 值	95%CI
常数项	14.606	3.9	14.026	<0.001	—	—
体质指数	-0.56	0.08	49.131	<0.001	0.571	0.488~0.668
输血	1.305	0.516	6.398	0.011	3.689	1.342~10.145
基础疾病	2.059	0.545	14.264	<0.001	7.839	2.693~22.820
骨折严重程度	-2.536	1.028	6.082	0.014	0.079	0.011~0.594
骨折部位数量	-0.793	0.384	4.269	0.039	0.452	0.213~0.960
卧床大于72 小时	2.332	0.81	8.292	0.004	10.295	2.106~50.332
ISS 评分	-0.183	0.029	39.362	<0.001	0.833	0.787~0.882
葡萄糖浓度	0.202	0.094	4.565	0.033	1.224	0.983~1.679
凝血酶原	0.662	0.241	7.551	0.006	1.938	1.209~3.107
纤维蛋白	0.577	0.12	23.229	<0.001	2.562	0.444~0.710
D-二聚体	0.072	0.025	8.536	0.003	1.031	0.887~0.977

表 2 变量赋值

变量	赋值
学历	小学及以下=1，初中=2，高中或中专=3，大学及以上=4
输血	是=1，否=0
基础疾病	是=1，否=0
致伤机制	交通伤=1，坠落伤=2，重物砸伤=3，摔伤=4
骨折严重程度	简单骨折=1，粉碎性骨折=0
留置中心静脉置管	是=1，否=0
手术	是=1，否=0
卧床时间大于72 小时	是=1，否=0
高血压	是=1，否=0
糖尿病	是=1，否=0
冠心病	是=1，否=0
下肢骨折部位数量	1 处=1，2 处=2，≥3 处=3
体质指数	实测值
住院天数	实测值
ISS 评分	实测值
血小板	实测值
凝血酶原	实测值
D-二聚体	实测值
纤维蛋白原	实测值
葡萄糖浓度	实测值

2.3 多发伤合并下肢骨折患者深静脉血栓形成风险预测模型的构建

根据多因素logistic 回归分析得到的预测因素及其对应的 β 值和常数项，构建多发伤合并下肢骨折患者深静脉血栓形成风险预测模型： $\text{Logit}(P) = 14.606 - 0.56 \times \text{体质指数} + 1.305 \times \text{输血} + 2.059 \times \text{基础疾病} - 2.536 \times \text{骨折严重程度} - 0.793 \times \text{下肢骨折部位数量} + 2.332 \times \text{卧床时间} > 72 \text{ 小时} - 0.183 \times \text{ISS 评分} + 0.202 \times \text{葡萄糖浓度} + 0.662 \times \text{凝血酶原} + 0.577 \times \text{纤维蛋白原} + 0.072 \times \text{D-二聚体}$ 。

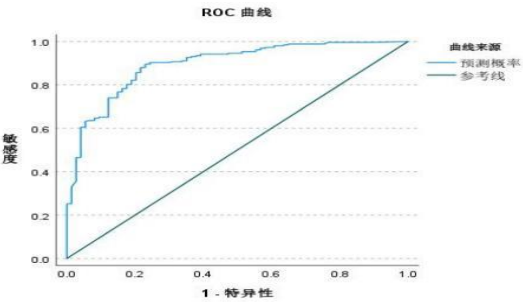
2.4 多发伤合并下肢骨折患者深静脉血栓形成风险预测模型的验证

2.4.1 模型区分度评价

研究以是否形成深静脉血栓为状态变量，以风险预测评分为结果变量，据此绘制 ROC 曲线，结果显示： $\text{AUC} = 0.895 (95\% \text{CI}: 0.855 \sim 0.935)$ ，见图 1；最佳截断值为 2.75 分，对应灵敏度为 0.895，特异度为 0.665，最大约登指数为 0.78。

2.4.2 模型校准度评价

采用 Hosmer-Lemeshow 检验评估模型拟合度，结果显示 $\chi^2 = 4.334$ ，自由度为 7， $P = 0.741$ ，表示该模型预测值与实际值之间一致性良好，无偏离拟合。使用 Bootstrap 内部验证法，抽样次数 1000 次后，其真实值与预测值符合度的平均绝对误差为 0.006，校准曲线显示预测结果与实际观察结果偏移极小，曲线斜率=0.98，截距=0.01，接近理想校准状态（斜率=1，截距=0），提示模型预测稳定性佳。



3 讨论

3.1 多发伤合并下肢患者深静脉血栓发生率处于中等水平

血流滞缓、静脉壁损伤、高凝状态被认为是引发静脉血栓形成的三大因素，多发伤合并下肢骨折患者往往同时具有上述三种因素，故 DVT 风险极高。研究表明，创伤后，DVT 的发生率会因人口学特征、预防措施不同有所差异，介于 26%~42%^[9, 14, 3]。本研究中多发伤合并下肢骨折患者 DVT 发生率为 21%，发生率处于中等水平，分析其原因可能与医院在患者住院期间及早开始常规血栓预防有关，本研究纳入研究对象实行机械或药物预防措施覆盖率为 98%。

3.2 多发伤合并下肢患者深静脉血栓形成的危险因素复杂

多发伤合并下肢患者深静脉血栓的形成受多维度因素共同影响，危险因素体系复杂且存在双向作用特征。经多因素logistic 回归分析得到，多发伤合并下肢患者深静脉血栓形成的危险因素输血史、合并基础疾病、卧床时间>72 小时、葡萄糖浓度、凝血酶原、纤维蛋白原及D-二聚体 ($OR > 1, P < 0.05$)，负向保护因素有体质指数、骨折严重程度、下肢骨折部位数量、ISS 评分 ($OR < 1, P < 0.05$)。

本研究显示,输血是DVT独立危险因素,与以往研究结果一致^[15-16],分析原因可能是创伤失血易造成血液浓缩、机体呈高凝状态,加之临床多输注库存悬浮红细胞,储存损耗产生的细胞碎片会激活凝血、收缩血管、活化血小板,进一步提升血栓发病风险。单因素可见高血压、糖尿病、冠心病与血栓相关,但单一慢病未纳入回归方程,说明创伤应激可掩盖单种慢性病的促栓作用;多种基础病共存时可协同损伤血管内皮、打乱凝血纤溶平衡,成为DVT独立危险因素,临床需重视基础病合并情况^[17-19],因此临床应更加关注患者基础疾病的合并状态。与王聪^[7,20]等研究结果一致,卧床时间>72h是多发伤合并下肢骨折患者DVT的独立危险因素,长期卧床可显著减少下肢主动活动,致使下肢肌肉泵作用减弱、静脉回流速度减慢,血流瘀滞状态持续加重,最终诱发DVT。本研究发现,血糖水平升高、凝血酶原异常、纤维蛋白原水平升高及D-二聚体水平升高是多发伤合并下肢骨折患者发生下肢深静脉血栓的独立危险因素。与既往研究结果一致^[20-23,6],创伤后机体应激性糖代谢紊乱、凝血-纤溶系统失衡共同参与血栓形成过程。葡萄糖浓度升高,会导致患者血流阻力增大,进一步导致其血液黏稠度增高,增加了血栓形成风险。凝血酶原时间异常、纤维蛋白原水平增高反映外源性凝血途径激活与凝血功能亢进,D-二聚体升高则是凝血与纤溶系统激活的直接标志物。上述指标从糖代谢、凝血及纤溶等多维度反映机体高凝状态与血栓形成潜能,对DVT具有独立预测价值,可作为临床早期识别高危患者、指导个体化预防的重要实验室依据。

本研究结果显示,体质指数(BMI)与损伤严重程度评分(ISS)均为多发伤合并下肢骨折患者DVT形成的独立保护因素,二者共同印证创伤领域“肥胖悖论”,分析原因可能为高BMI的脂肪组织

能缓冲创伤冲击力,减轻脏器与局部损伤、降低ISS分值;更低的损伤评分可减轻全身炎症、内皮损伤与凝血亢进,减少静脉淤滞与血栓形成^[24,7],因此ISS的保护效应一定程度上由BMI的缓冲作用介导,相关研究^[25]也验证了以上推论。既往研究多认为肥胖是创伤患者DVT的危险因素^[26-27],而本研究中二者均呈保护作用,核心差异在于研究人群为多发伤合并下肢骨折患者,此类人群中肥胖的创伤防护效应远超过慢性肥胖的促栓弊端。临床可结合BMI、ISS分层管理,加强低体重、高ISS患者的血栓防控。本研究中,骨折严重程度与骨折部位数量呈现为DVT的独立保护因素,这一结果并非重伤不易血栓,而是本组高能外伤患者均急诊入院,重伤、多发骨折者在急诊早期即规范使用低分子肝素预防性抗凝,标准化早期干预有效压低DVT发病概率,也印证急诊早期抗凝是预防血栓的关键手段^[28]。

4 小结

本研究发现,体质指数、输血史、合并基础疾病、卧床时间>72小时、骨折严重程度、下肢骨折部位数量、ISS评分、葡萄糖浓度、凝血酶原、纤维蛋白原、D-二聚体是多发伤合并下肢骨折患者深静脉血栓形成的影响因素,本研究构建的风险预测模型效能良好,能够有效识别深静脉血栓高危患者,为临床医护人员早期风险筛查提供了可量化的参考工具。但本研究尚有一定的局限性:研究构建的护理干预策略尚未进入临床实践阶段,未来将推动干预方案的临床转化,形成“风险评估-分层干预-效果评价”的完整护理路径。

利益冲突:所有作者声明无利益冲突。

参考文献:

- [1] Schober P, Loer S A, Schwarte LA. Antifibrinolytics in the treatment of traumatic brain injury[J]. Current Opinion in Anaesthesiology, 2022, 35(5): 583-592.
- [2] 黄伟,许庭珉,王天兵,等. 创伤中心医疗质量控制指标专家共识[J]. 北京大学学报(医学版), 2024, 56(3):551-555.
- [3] 祖路比亚·阿布都,李婷,孙丽冰,等. 多发伤患者深静脉血栓形成风险预测模型的构建及验证研究[J]. 中华急危重症护理杂志, 2025, 6(09):1067-1074.
- [4] TORRES C, HAUT E R. Prevention, diagnosis, and management of venous thromboembolism in the critically ill surgical and trauma patient [J]. Curr Opin Crit Care, 2020, 26(6):640-647.
- [5] Brotfain E, Erblat A, Luft P, et al. Nurse-performed ultrasound assessment of gastric residual volume and enteral nasogastric tube placement in the general intensive care unit[J]. Intensive Crit Care Nurs, 2022, 4(69): 103183.
- [6] 傅一牧. 多发伤患者ALDVT的发生危险因素及预测分析[D]. 上海交通大学, 2019.
- [7] 王聪, 房延儒, 王兴义, 等. 年多发伤患者下肢深静脉血栓形成的危险因素研究[J]. 重庆医学, 2024, 53(5): 796-800.
- [8] 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.

- [9]Chen HJ, Sun LB, Kong XY. Risk assessment scales to predict risk of lower extremity deep vein thrombosis among multiple trauma patients:a prospective cohort study[J]. BMC Emerg Med ,2023 ,23(1):144.
- [10]李雪琪. 成人 ICU 多发伤患者下肢深静脉血栓发生的危险因素及预测模型研究[D]. 兰州学, 2025.
- [11]Peng GX ,Wang Q ,Sun H ,et al. Development and prospective validation of a novel risk score for predicting the risk of lower extremity deep vein thrombosis among multiple trauma patients[J]. Thromb Res,2021,201:116- 122.
- [12]孟令琦, 刘佳惠, 彭思意, 等. 创伤患者静脉血栓栓塞症风险预测模型的研究进展[J]. 中华护理杂志, 2023, 58(4): 493-499.
- [13]吕梦爽, 郑喜灿, 谢素丽, 等. 骨科术中病人深静脉血栓发生风险预测模型的构建与验证[J]. 护理研究, 2024, 38(10):1711-1718.
- [14]朱晓光, 王石冲, 高婧, 等. 多发伤患者静脉血栓栓塞症列线图预测模型建立的研究[J]. 国际骨科学杂志, 2021, 42(4):241-246.
- [15]孙健平, 薛汉中, 张堃, 等. 术中输血对创伤骨科患者术后深静脉血栓形成的影响研究[J]. 中华创伤骨科杂志, 2021, 23(9):793-797.
- [16] Zhang L, Li Y, Wang H, et al. Perioperative blood transfusion is an independent risk factor for deep vein thrombosis in patients with lower extremity fracture. Journal of Orthopaedic Surgery and Research, 2022, 17(1): 1-6.
- [17]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.
- [18]孙明利, 王兴河, 黄俊, 等. 不同基础疾病患者住院期间深静脉血栓形成发生情况比较[J]. 中华内科杂志, 2018, 57(6):429-434.
- [19]Kim YS, Park JS, Lee JH. Combined comorbidities predict venous thromboembolism in trauma patients[J]. J Trauma Acute Care Surg, 2021, 91(2):245-251.
- [20]代群莉, 傅翠梅, 祝明秋, 等. 骨科住院病人下肢深静脉血栓形成的危险因素及风险预测模型构建与验证[J]. 全科护理, 2023, 21(10):1400- 1403.
- [21]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]. 中国血管外科杂志(电子版), 2017, 9(4):250- 257.
- [22]Fan Zheng, Xiaobin Chen, Jianqiang Huang, et al. Study on risk factors of preoperative deep vein thrombosis in patients with lower limb fractures and construction and validation of risk prediction nomogram model[J]. BMC Surgery, 2024, 24(1).
- [23]陈维忠, 张发, 钟清国. 合并颅脑创伤的多发伤患者应用血小板计数与血红蛋白比值及血糖变化在下肢深静脉血栓形成中的预测价值 [J]. 云南医药, 2020, 41(1):9- 11.
- [24]杨超, 张旭, 李潭, 等. 创伤严重程度评分对多发创伤患者深静脉血栓形成的预测价值[J]. 实用医学杂志, 2021, 37(18):2371-2374.
- [25]Catania J, et al. Body mass index, injury severity, and venous thromboembolism risk in multiply injured patients. J Orthop Trauma, 2024, 38(5): 342-347.
- [26]杨晓, 蔡济民, 葛新, 等. 以严重肢体创伤为主的多发伤患者围术期并发下肢深静脉血栓的危险因素及其诊断效能[J]. 中华创伤杂志, 2025, 41(8):764-772.
- [27]宋明芳, 刘平芳, 谈周, 等. 下肢骨折患者深静脉血栓预防的研究进展[J]. 护理学, 2025, 14(1):175- 181.
- [28]江英, 李伟, 吕希俊. 急诊下肢创伤患者合并下肢深静脉血栓的危险因素分析[J]. 血管与腔内血管外科杂志, 2025, 11(6):827-831.
- [29]刘芳. 股骨颈骨折患者术后下肢深静脉血栓风险预测系统的构建[J]. 当代护士(下旬刊), 2022, 29(6):1-5.

作者简介: 马丽 (1998—), 女, 彝族; 籍贯: 云南丽江; 学历: 硕士研究生; 单位: 大理州人民医院 (云南省滇西中心医院、大理大学第三附属医院); 职称: 护师; 研究方向: 骨科护理、肿瘤护理、临床护理。

基金项目: 大理白族自治州卫生健康委员会医学科学研究项目 (ZB2024WJ020)。