

# 开颅术后 ICU 老年患者下肢深静脉血栓的危险因素预测效能研究\*

杨涛<sup>1</sup> 余姗姗<sup>2\*\*</sup>

<sup>1</sup>首都医科大学附属北京天坛医院重症医学科, 北京 100070; <sup>2</sup>贵阳市第二人民医院  
贵州医科大学附属金阳医院神经重症医学科, 贵阳 550023

**[摘要]** **目的** 探讨开颅术后 ICU 老年患者下肢深静脉血栓 (DVT) 形成的危险因素和预测效能。**方法** 选取 2023 年 6 月—2024 年 6 月首都医科大学附属北京天坛医院重症医学科收治的年龄  $\geq 65$  岁的开颅术后患者进行回顾性研究。根据 ICU 住院期间下肢超声检查结果, 将患者分为 DVT 组和无 DVT 组。计算下肢 DVT 的发生率, 收集和比较两组相关资料, 采用多因素 logistic 回归模型分析老年开颅术后 ICU 患者下肢 DVT 形成的危险因素, 采用 ROC 曲线评估各指标的预测价值。**结果** 共收集 190 例开颅术后入住 ICU 并完成下肢超声检查的老年患者, 其中存在下肢 DVT 的 131 例为 DVT 组 (发病率 68.95%), 未发现下肢 DVT 的 59 例为无 DVT 组。两组格拉斯哥昏迷评分、C 反应蛋白、纤维蛋白降解产物、D-二聚体及纤维蛋白原比较, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。多因素 logistic 回归分析显示, C 反应蛋白及 D-二聚体是老年开颅术后 ICU 患者下肢 DVT 发生的独立危险因素 ( $P < 0.05$ )。ROC 曲线提示 C 反应蛋白  $> 50.07$  mg/L [AUC (95% CI): 0.597 (0.505 ~ 0.689),  $P = 0.033$ ] 和 D-二聚体  $> 6.52$   $\mu\text{g}/\text{mL}$  [AUC (95% CI): 0.802 (0.738 ~ 0.867),  $P < 0.001$ ] 为截断点时预测性能最佳。**结论** 在开颅术后老年 ICU 患者中, C 反应蛋白和 D-二聚体是下肢 DVT 的独立危险因素和预测因素。

**[关键词]** 下肢深静脉血栓; 开颅术后; C 反应蛋白; D-二聚体; 危险因素

doi: 10.3969/j.issn.1674-7593.2025.05.003

## Study on the predictive efficacy of risk factors for lower extremity deep vein thrombosis in elderly icu patients post-craniotomy

Yang Tao<sup>1</sup>, Yu Shanshan<sup>2\*\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Critical Care Medicine, Beijing Tiantan Hospital, Capital Medical University, Beijing 100070; <sup>2</sup>Department of Neurocritical Care, Jinyang Hospital Affiliated of Guizhou Medical University, Guiyang Second People's Hospital, Guiyang 550023

\*\* Corresponding author: Yu Shanshan, email: yss\_yt0851@163.com

**[Abstract]** **Objective** To explore the risk factors, predictive efficacy of lower extremity deep venous thrombosis (DVT) in elderly patients after craniotomy admitted to the ICU. **Methods** A retrospective study was conducted in patients aged  $\geq 65$  years after craniotomy admitted to the department of critical care medicine of Beijing Tiantan Hospital, Capital Medical University from June 2023 to June 2024. Patients were divided into a DVT group and a non-DVT group based on the results of lower extremity ultrasound examinations during their ICU stay. The incidence of lower extremity DVT was calculated. Relevant data from both groups was collected and compared. Multivariate logistic regression model was used to analyze the risk factors of DVT formation in elderly ICU patients after craniotomy, and a ROC curve was used to assess the predictive value of each index. **Results** A total of 190 elderly post-craniotomy patients admitted to the ICU who completed lower extremity ultrasound examinations were included in the study. Among them, 131 patients were diagnosed with lower extremity DVT (DVT group, incidence rate: 68.95%), while 59 patients showed no evidence of DVT (non-DVT group). Significant differences were observed between the two groups in Glasgow Coma Scale score, C-reactive protein, fibrin degradation products, D-dimer, and fibrinogen levels (all  $P < 0.05$ ). Multivariate logistic regression analysis revealed that C-reactive protein and D-dimer were independent risk factors for lower extremity DVT in elderly ICU patients after craniotomy ( $P < 0.05$ ). ROC curve analysis indicated that CRP  $> 50.07$  mg/L [AUC (95% CI): 0.597 (0.505–0.689),  $P = 0.033$ ] and D-dimer  $> 6.52$   $\mu\text{g}/\text{mL}$  [AUC (95% CI): 0.802 (0.738–0.867),  $P < 0.001$ ] were the optimal cutoff values for predicting DVT. **Conclusion** In elderly patients undergoing craniotomy and admitted to the ICU, C-reactive protein and D-dimer are independent predictors of lower extremity DVT.

**[Key words]** Lower extremity deep vein thrombosis; Post-craniotomy; C-reactive protein; D-dimer; Risk factors

收稿日期: 2024-11-04 修回日期: 2024-12-23 录用日期: 2024-12-24

\* 贵阳市科技计划项目 ([2024] 2-24)

\*\* 通信作者: 余姗姗, 电子邮箱 yss\_yt0851@163.com

既往研究表明,年龄与神经重症术后患者下肢深静脉血栓(Deep venous thrombosis, DVT)的发生存在显著相关性,且年龄越大的患者越容易出现下肢DVT<sup>[1-2]</sup>。开颅术后的老年患者可能属于DVT发生的高危人群。开颅术后患者瘫痪和长期昏迷,导致血液停滞,使得下肢DVT的发生率显著高于其他类型患者。下肢DVT的出现显著延长了患者住院时间,增加了医疗成本,严重者甚至可能出现死亡风险<sup>[3-4]</sup>。然而,目前针对老年开颅术后神经重症患者下肢DVT的流行病学研究较少。本研究纳入了老年开颅术后患者,以探讨其下肢DVT的发病率、危险预测因素。一方面帮助临床医师深化对开颅术后老年患者下肢DVT的认识,优化患者监测和管理实践;另一方面,通过临床指标早期识别下肢DVT高危患者,从而进行及时诊治和预防,改善患者的预后并减轻医疗负担。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

选取2023年6月—2024年6月首都医科大学附属北京天坛医院重症医学科收治的老年开颅术后患者进行回顾性研究,纳入标准:①年龄 $\geq 65$ 岁;②住ICU时间 $\geq 2$  d。排除标准:①入住ICU前发生下肢DVT;②非开颅术后患者;③未行下肢深静脉超声检查;④重复入院。本研究经首都医科大学附属北京天坛医院伦理委员会批准(KY2023-231-97)。

### 1.2 方法

收集患者相关临床因素:患者基本情况(年龄、性别、体质量指数、吸烟史、饮酒史),基础疾病(高血压史、糖尿病史、冠心病史),手术类型(急诊、择期),主要诊断(颅脑创伤、脑肿瘤、脑血管疾病),手术部位(幕上病变、幕下病变),入ICU时的格拉斯哥昏迷(Glasgow coma scale, GCS)评分, C反应蛋白,白细胞,血红蛋白,血小板,血浆凝血酶原时间,凝血酶时间,国际标准化比值,纤维蛋白原,纤维蛋白原降解产物,活化部分凝血活酶时间, D-二聚体,入ICU到诊断下肢DVT天

数。下肢DVT的发生情况采用彩色多普勒超声检查确定,检测患者的双下肢静脉情况,根据静脉壁厚、管腔内回声、管腔内充盈情况、管壁可压缩性、血流信号等判断是否发生下肢DVT。所有患者在入ICU后第3天进行多普勒超声检查,每周进行复查,根据患者发生深静脉血栓的临床表现如患肢疼痛、肿胀、凹陷型水肿, D-二聚体测定,以及上、下肢深静脉超声确诊<sup>[5]</sup>。根据ICU住院期间患者是否发生下肢DVT分为DVT组和无DVT组。

### 1.3 统计学方法

使用SPSS22.0统计学软件进行数据分析。服从正态分布的计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 $t$ 检验;非正态分布的计量资料以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示,采用Mann-Whitney  $U$ 检验;计数资料采用 $\chi^2$ 检验、连续性校正的 $\chi^2$ 检验或Fisher确切概率法检验;采用多因素logistic回归模型分析老年开颅术后ICU患者下肢DVT发生的影响因素;采用ROC曲线分析危险因素对下肢DVT的预测能力;检验水准 $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

### 2.1 一般情况

最终满足条件的190例老年开颅术后患者纳入分析,男109例,女81例,年龄65~90岁,平均(70.16 $\pm$ 4.31)岁,入住ICU至诊断下肢DVT的时间为3(2, 5) d,其中诊断为下肢DVT者131例(疾病发病率为68.95%)为DVT组,无下肢DVT的59例为非DVT组。发生下肢DVT后进行抗凝治疗的有39例,3例行CT肺血管造影检查确诊肺栓塞,肺栓塞在发生下肢DVT患者中的发生率为2.29%(3/131)。3例近端血栓,远端血栓128例(其中肌间静脉血栓121例)。

### 2.2 影响老年开颅术后ICU患者下肢DVT发生的单因素分析

两组GCS评分、C反应蛋白、纤维蛋白原降解产物、D-二聚体、纤维蛋白原比较,差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),其他指标组间差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),见表1。

表1 影响老年开颅术后ICU患者下肢DVT发生的单因素分析结果

Tab. 1 Univariate analysis of lower extremity DVT in elderly ICU patients after craniotomy

指标	无DVT组(59例)	DVT组(131例)	$t/Z/\chi^2$ 值	$P$ 值
年龄[ $M(Q_1, Q_3)$ ,岁]	70(67,72)	69(67,72)	-0.030	0.976
性别[例(%)]			0.002	0.961
男	34(57.63)	75(57.25)		
女	25(42.37)	56(42.75)		
体质量指数[ $M(Q_1, Q_3)$ ,kg/m <sup>2</sup> ]	24.44(22.15,26.37)	24.62(23.18,26.23)	-1.304	0.192
吸烟史[例(%)]			0.071	0.790
有	9(15.25)	22(16.79)		
无	50(84.75)	109(83.21)		

续表1

指标	无 DVT 组(59 例)	DVT 组(131 例)	t/Z/ $\chi^2$ 值	P 值
饮酒史[例(%)]			0.547	0.460
有	8(13.56)	13(9.92)		
无	51(86.44)	118(90.08)		
高血压史[例(%)]			0.730	0.393
有	26(44.07)	66(50.38)		
无	33(55.93)	65(49.62)		
糖尿病史[例(%)]			0.436	0.509
有	11(18.64)	30(22.90)		
无	48(81.36)	101(77.10)		
冠心病史[例(%)]			0.018	0.892
有	9(15.25)	21(16.03)		
无	50(84.75)	110(83.97)		
手术类型[例(%)]			0.013	0.908
急诊手术	22(37.29)	50(38.17)		
择期手术	37(62.71)	81(61.83)		
手术位置[例(%)]			1.328	0.249
幕上病变	47(79.67)	94(71.76)		
幕下病变	12(20.34)	37(28.24)		
颅脑创伤[例(%)]			0.221	0.638
有	5(8.47)	14(10.69)		
无	54(91.53)	117(89.31)		
脑血管病变[例(%)]			0.324	0.569
有	20(33.90)	39(29.77)		
无	39(66.10)	92(70.23)		
脑肿瘤[例(%)]			0.003	0.960
有	34(57.63)	76(58.02)		
无	25(42.37)	55(41.98)		
GCS 评分[M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> ), 分]	10(8, 14)	8(5, 10)	-2.998	0.003
C 反应蛋白[M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> ), mg/L]	66.92(29.30, 181.39)	95.42(53.34, 177.76)	-2.135	0.033
白细胞( $\bar{x} \pm s, 10^9/L$ )	14.65 ± 5.79	15.53 ± 6.18	-0.929	0.354
血红蛋白( $\bar{x} \pm s, g/L$ )	114.56 ± 23.32	111.30 ± 21.66	0.938	0.349
血小板[M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> ), 10 <sup>9</sup> /L]	179.00(128.00, 225.00)	174.00(138.00, 210.00)	-0.406	0.685
纤维蛋白降解产物[M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> ), μg/mL]	6.23(4.50, 8.72)	15.25(7.44, 35.76)	-6.426	<0.001
D-二聚体[M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> ), μg/mL]	3.64(1.94, 5.20)	8.94(4.69, 16.90)	-6.663	<0.001
凝血酶原时间[M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> ), s]	12.10(11.30, 12.90)	12.00(11.40, 13.00)	-0.414	0.679
国际标准化比值[M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> )]	1.07(1.03, 1.15)	1.07(1.02, 1.17)	-0.198	0.843
活化部分凝血活酶时间[M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> ), s]	27.00(25.40, 28.40)	26.70(24.90, 28.50)	-0.639	0.523
纤维蛋白原[M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> ), g/L]	4.51(3.45, 4.93)	3.90(3.17, 4.52)	-2.307	0.021
凝血酶时间[M(Q <sub>1</sub> , Q <sub>3</sub> ), s]	13.00(13.00, 14.00)	14.00(13.00, 15.00)	-1.486	0.137

### 2.3 影响老年开颅术后ICU患者下肢DVT发生的多因素分析

以下肢DVT为因变量,将表1差异有统计学意义的GCS评分、C反应蛋白、纤维蛋白降解产

物、D-二聚体和纤维蛋白原为自变量,进行多因素logistic回归分析,结果显示D-二聚体及C反应蛋白是老年开颅术后ICU患者下肢DVT发生的独立危险因素( $P<0.05$ ),见表2。

表2 影响老年开颅术后ICU患者下肢DVT发生的多因素分析结果

Tab. 2 Multivariate analysis of factors affecting lower extremity DVT in elderly ICU patients after craniotomy

因素	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$	P 值	OR	95% CI
纤维蛋白降解产物	-0.128	0.072	3.209	0.073	0.880	0.765~1.012
D-二聚体	0.453	0.160	8.005	0.005	1.573	1.149~2.152
C反应蛋白	0.006	0.003	3.915	0.048	1.006	1.000~1.012
纤维蛋白原	-0.304	0.156	3.806	0.051	0.738	0.544~1.001
GCS评分	-0.060	0.054	1.271	0.260	0.941	0.847~1.046

### 2.4 老年开颅术后ICU患者下肢DVT发生的预测效能分析

ROC曲线分析显示,C反应蛋白和D-二聚体

对老年开颅术后ICU患者下肢DVT发生具有一定的预测效能,见表3、图1。

表3 老年开颅术后ICU患者下肢DVT发生的预测效能分析

Tab. 3 Predictive value of risk factors for lower extremity DVT in elderly ICU patients after craniotomy

变量	灵敏度(%)	特异度(%)	约登指数	截断值	AUC(95% CI)	P 值
C反应蛋白(mg/L)	78.63	44.07	0.227	50.07	0.597(0.505~0.689)	0.033
D-二聚体( $\mu\text{g}/\text{mL}$ )	70.23	84.75	0.550	6.52	0.802(0.738~0.867)	<0.001

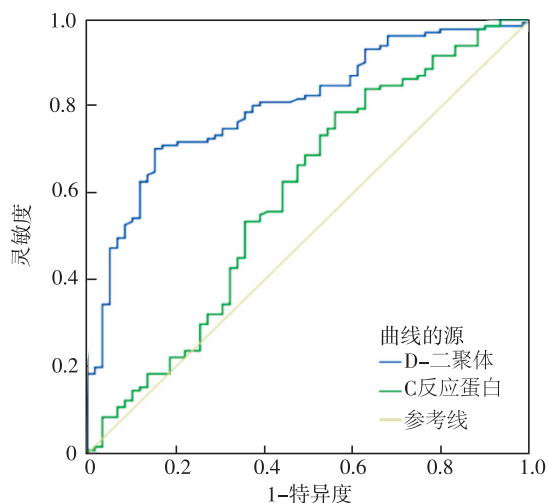


图1 C反应蛋白和D-二聚体预测老年开颅术后ICU患者下肢DVT发生的ROC曲线图

Fig. 1 ROC curve of C-reactive protein and D-dimer for predicting lower extremity DVT in elderly ICU patients after craniotomy

### 3 讨论

下肢DVT是开颅术后神经重症患者中常见的并发症,国内两家医院神经重症单元的患者下肢DVT发病率为12.3%~35.7%<sup>[6-7]</sup>。当目标人群为老年开颅术后患者时,年龄是下肢DVT的危险因素之一<sup>[8-9]</sup>。本研究显示,下肢DVT的发生率为

68.95%,入住ICU至诊断下肢DVT的时间为3(2,5)d,该发生率较高,且出现时间较早。因老年人常常合并血脂异常、高血压、糖尿病和冠心病等基础疾病,容易在手术后出现血液高凝状态,促进下肢DVT的发生<sup>[10]</sup>。下肢DVT的发生不仅增加了患者的致残率,影响疾病的预后,并显著加大了治疗难度。因此,了解和分析开颅术后老年患者下肢DVT的发生率和危险因素,对于预防下肢DVT的形成和提供针对性的护理及医疗干预,以减少下肢DVT的发生率具有重要的临床意义<sup>[10-13]</sup>。

下肢DVT的发生与多种因素相关,主要包括血管内皮损伤、血流动力学变化和血液凝集异常等。这些因素相互作用,协同促进血栓的形成。血管内皮是血管壁的内层,具有防止凝血和维持血流正常的功能。任何形式的内皮损伤,如颅脑创伤合并多发伤、开颅手术或炎症等,都可能促使血栓形成<sup>[1,14-15]</sup>。内皮损伤后,基底膜和胶原质暴露,激活血小板和凝血因子,进而加速血栓的形成。此外,内皮损伤还可能引起血管收缩,导致血流停滞,形成有利于凝血的局部环境。血流缓慢或淤滞是血栓形成的关键因素。正常血流维持一定速度,以防血液过度凝结。当血流减缓或发生淤滞,如老年开颅术后长期卧床者,局部血液滞留时间延长,从而增加与血管壁的接触,促进血栓形成<sup>[14,16]</sup>。高凝状态是DVT的重要基础,

可见于老年人、颅脑肿瘤患者以及开颅术后使用激素的情况<sup>[7, 14, 16-17]</sup>。高凝状态会导致凝血因子水平升高,过度激活凝血反应,从而显著提高血栓的发生风险。

下肢DVT形成通常是血管内皮损伤、血流动力学异常及血液高凝状态三者交互作用的结果。在这些因素的共同作用下,血栓形成可激发多种炎症反应。C反应蛋白作为促炎因子,具有区分炎症状态的高低水平的敏感性,其血清水平与下肢DVT的发生、严重程度及预后密切相关<sup>[18]</sup>。此外,血栓形成过程中,受损内皮细胞分泌趋化因子引发炎症,进一步加速凝血机制启动,促进血栓形成<sup>[19]</sup>。在下肢DVT患者中,C反应蛋白水平越高,微血管功能受损越显著,从而增加下肢DVT的风险。本研究中,C反应蛋白>50.07 mg/L是老年开颅术后患者下肢DVT的独立预测因素。C反应蛋白作为炎症反应的敏感指标,对老年开颅术后患者下肢DVT的预测和病情监测具有重要参考价值。

纤溶系统调节凝血系统活性以防止血栓形成,而D-二聚体是纤溶系统降解交联纤维蛋白的特异性产物,可反映下肢DVT的病理进程<sup>[7]</sup>。本研究显示,DVT组老年开颅患者的D-二聚体水平显著高于无DVT组,表明D-二聚体水平越高,患者处于高凝状态的风险越大,下肢DVT的发生概率越高,本研究中提示D-二聚体>6.52 μg/mL是老年开颅术后患者发生下肢DVT较好的预测因素。因此,D-二聚体作为凝血和纤溶活动的敏感指标,对老年开颅术后下肢DVT的早期诊断和病情判断具有重要的临床价值。

对于下肢DVT的预防,下肢间歇性充气泵压迫治疗被认为在颅脑损伤患者中可能会减少DVT的发生<sup>[20-21]</sup>。对于老年开颅术后患者下肢DVT的预防,因下肢超声检查会在早期进行,本研究更多是等待超声检查结果后对于结果阴性的肢体予以下肢间歇性充气泵压迫预防治疗,频率为每日12 h。肝素药物抗凝预防下肢DVT发生也被国外广泛应用<sup>[14-15, 22]</sup>。国内也有相关研究证实其有效性<sup>[10, 12]</sup>。但对于本研究,由于收治的患者为开颅术后且高龄,出血风险较高,同时致死性肺栓塞的发生率相对较低,抗凝药物预防应用仍未广泛开展,因此也寄希望于未来研究,可以更多关注老年颅脑损伤患者DVT的物理及药物预防。

本研究探讨了老年开颅术后神经重症患者发生下肢DVT的危险预测因素,采用多因素分析寻找独立风险因素,计算了各因素的预测效能,有相对较好的准确性和可靠性,主要针对老年开颅术后入住神经重症监护室的患者,适用性和针对性较强,也便于临床操作。但是本研究样本量较小,结果的稳健性尚待进一步验证。

对于老年开颅术后患者,应动态监测C反应蛋白、D-二聚体水平,早期和定期进行下肢超声

筛查,及早发现异常指标及下肢DVT的出现。同时,医护人员应配合及早开展抗栓预防和治理以提高预防和干预效果。

#### 参考文献

- [1] Filiberto D M, Byerly S, Lenart E K, et al. Body mass index and pharmacologic venous thromboembolism prophylaxis in traumatic brain injury [J]. J Surg Res, 2023, 291:245-249.
- [2] Skrifvars M B, Bailey M, Presneill J, et al. Venous thromboembolic events in critically ill traumatic brain injury patients [J]. Intensive Care Med, 2017, 43 (3): 419-428.
- [3] Ali A B, Khawaja A M, Reilly A, et al. Venous thromboembolism risk and outcomes following decompressive craniectomy in severe traumatic brain injury: an analysis of the nationwide inpatient sample database [J]. World Neurosurg, 2022, 161:e531-e545.
- [4] Sun T, Chen Y, Ge S, et al. Analysis of upper gastrointestinal bleeding complicated with deep vein thrombosis in elderly gastric cancer patients by gastric cancer imaging [J]. Biotechnol Genet Eng Rev, 2024, 40 (3): 1472-1488.
- [5] 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]. 中华普通外科杂志, 2017, 32(9): 807-812. Vascular Surgery Group of Chinese Society of Surgery. Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Deep Vein Thrombosis (Third Edition) [J]. Chin J General Surg, 2017, 32(9): 807-812.
- [6] Zhang P, Bian Y, Xu F, et al. The incidence and characteristics of venous thromboembolism in neurocritical care patients: a prospective observational study [J]. Clin Appl Thromb Hemost, 2020, 26: 1076029620907954.
- [7] Shi S, Cheng J, Chen H, et al. Preoperative and intraoperative predictors of deep venous thrombosis in adult patients undergoing craniotomy for brain tumors: a Chinese single-center, retrospective study [J]. Thromb Res, 2020, 196:245-250.
- [8] 刘靖, 陈建伟, 张军, 等. 老年下肢手术患者术后1个月内发生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, 2024, 10(7): 861-865. Liu J, Chen J W, Zhang J, et al. Analysis of risk factor for lower extremity deep vein thrombosis in elderly patients undergoing lower extremity surgery within one month after surgery [J]. JVES, 2024, 10(7): 861-865.
- [9] 李晶, 孟亚楠, 李晶晶, 等. 脑卒中患者住院康复期间发生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, 2024, 10(10): 1207-1210. Li J, Meng Y N, Li J J, et al. Risk factors of lower extremity deep vein thrombosis in stroke patients during hospitalization and rehabilitation [J]. JVES, 10 (10): 1207-1210.
- [10] 李婷婷. 气压治疗仪联合低分子肝素钠预防脑卒中后合并偏瘫患者下肢深静脉血栓形成的效果 [J]. 临

- 床医学工程,2021,28(9):1173-1174.
- Li T T. Effect of pressure therapeutic apparatus combined with low molecular weight heparin sodium on the prevention of formation of lower extremity deep venous thrombosis in patients with hemiplegia after stroke[J]. *Clin Med Engin*,2021,28(9):1173-1174.
- [11] Ruan Y, Wang F, Du X, et al. Rehabilitation nursing after lower limb fracture: Preventing deep vein thrombosis and enhancing quality of life[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2023,102(47):e36180.
- [12] 隋松涛,范凤,孙金波. 低剂量低分子肝素钙在老年脑出血患者下肢深静脉血栓预防中的作用[J]. *中国老年学杂志*,2022,42(22):5429-5431.
- Sui S T, Fan F, Sun J B. Effect of low dose low molecular weight heparin calcium in prevention of lower extremity deep venous thrombosis in elderly patients with cerebral hemorrhage [J]. *Chin J Gerontol*, 2022, 42 (22): 5429-5431.
- [13] 张嵘,何地芹,刘红娟,等. 低分子肝素钠治疗高血压脑出血合并下肢深静脉血栓形成的疗效观察[J]. *颈腰痛杂志*,2021,42(3):407-409.
- Zhang R, He D Q, Liu H J, et al. Efficacy of low molecular weight heparin sodium in the treatment of hypertensive intracerebral hemorrhage with lower extremity deep venous thrombosis [J]. *J Cervicodyn Lumbodyn*, 2021, 42 (3): 407-409.
- [14] Condon F, Grigorian A, Russell D, et al. Venous thromboembolism chemoprophylaxis in geriatric trauma patients with isolated severe traumatic brain injury [J]. *Eur J Trauma Emerg Surg*, 2024,50(1):197-203.
- [15] Peng S, Zhang M, Jin J, et al. The effectiveness of venous thromboembolism prophylaxis interventions in trauma patients: a systematic review and network meta-analysis [J]. *Injury*, 2023,54(12):111078.
- [16] 张莎莎,许彬,颜伟,等. 老年脑出血患者术后下肢深静脉血栓风险模型的构建[J]. *国际老年医学杂志*, 2024,45(1):59-63.
- Zhang S S, Xu B, Yan W, et al. Establishment of risk model of postoperative deep venous thrombosis in elderly patients with cerebral hemorrhage [J]. *Int J Geriatr*, 2024,45(1):59-63.
- [17] Parmontree P, Ketprathum P, Ladnok T, et al. Predictive risk factors for venous thromboembolism in neurosurgical patients: a retrospective analysis single center cohort study[J]. *Ann Med Surg (Lond)*, 2022,77:103628.
- [18] 彭建忠,董海丹,罗晓军. D-二聚体 hs-CRP 联合 Wells 评分早期诊断 VTE 的临床价值[J]. *安徽医学*, 2022,43(2):182-185.
- Peng J Z, Dong H D, Luo X J. Clinical value of D-dimer hs-CRP combined with Wells score in early diagnosis of VTE [J]. *Anhui Med J*, 2022, 43 (2): 182-185.
- [19] 马伟刚. 血清 hs-CRP、IL-6 和 D-D 检测对下肢深静脉血栓形成的诊断和疗效评估价值[J]. *河南外科学杂志*,2022,28(1):136-138.
- Ma W G. Value of serum hs-CRP, IL-6 and D-D in the diagnosis and therapeutic evaluation of lower extremity deep venous thrombosis [J]. *Henan J Surg*, 2022, 28 (1): 136-138.
- [20] 王芳,赵配配,徐美娜,等. 围手术期间歇性充气加压对重度颅脑损伤患者下肢深静脉血栓形成的预防效果[J]. *中国实用神经疾病杂志*,2024,27(8):1045-1048.
- Wang F, Zhao P P, Xu M N, et al. Preventive effect of intermittent inflation and compression during perioperative period on lower limb deep vein thrombosis in patients with severe head injury [J]. *Chin J Pract Nerv Dis*, 2024,27(8):1045-1048.
- [21] 孙晓敏,孙晓红. 间歇性充气加压预防重度颅脑损伤患者下肢深静脉血栓形成的效果[J]. *血栓与止血学*, 2022,28(1):173-174.
- Sun X M, Sun X H. Effect of intermittent pneumatic compression on prevention of deep venous thrombosis in patients with severe craniocerebral injury [J]. *Chin J Thromb Hemost*, 2022,28(1):173-174.
- [22] Fernando S M, Tran A, Cheng W, et al. VTE prophylaxis in critically ill adults: a systematic review and network meta-analysis[J]. *Chest*, 2022,161(2):418-428.