

# 血液病患者 PICC 置管术后相关性静脉血栓影响因素的 Logistic 回归分析

苏醒, 宋振, 张慧敏, 邵帅\*

中国医学科学院血液病医院(中国医学科学院血液学研究所), 实验血液学国家重点实验室, 国家血液系统疾病临床医学研究中心, 细胞生态海河实验室, 天津医学健康研究院, 300021 天津

**摘要:** **目的** 经外周置入中心静脉导管是维持血液病患者静脉治疗的首选方法, 本研究主要探究血液病患者在 PICC 置管后导管相关性静脉血栓(PICC-RVT)的发生率及其影响因素。**方法** 通过回顾性分析 2018 年 01 月至 2022 年 12 月在中国医学科学院血液病医院(中国医学科学院血液学研究所)置入 PICC 导管的 4 345 例患者, 收集其一般资料、实验室指标、相关置管信息及用药情况。采用 1:5 倾向性评分匹配(PSM)平衡血栓与非血栓组之间的基线特征, 采用二元 Logistic 回归分析探究血液病患者 PICC 置管术后发生 PICC-RVT 的影响因素, 根据受试者工作特征(ROC)曲线分析对多因素结果进行验证。**结果** 4 345 例血液病患者中有 63 人发生 PICC-RVT, 血栓发生率为 1.45%。经 PSM 平衡后得到血栓组 63 例, 非血栓组 388 例共 451 例。二元 Logistic 回归分析显示, 影响血液病患者发生 PICC-RVT 的因素是诊断( $OR=0.429, P<0.001$ )、体质指数(BMI)( $OR=0.504, P<0.05$ )、白细胞计数( $OR=0.443, P<0.001$ )、血小板计数( $OR=1.902, P<0.05$ )、D-二聚体水平( $OR=1.135, P<0.05$ )、是否输入血制品( $OR=3.348, P<0.001$ )。ROC 曲线下面积(AUC)为 0.847, 灵敏度 0.794、特异性 0.753, 用于判断 PICC-RVT 有显著意义( $P<0.001$ )。**结论** 本研究结果显示诊断、BMI、WBC、PLT、D-二聚体水平和输入血制品会增加血液病患者 PICC-RVT 的发生几率, 是其影响因素。

**关键词:** 血液病; PICC; 相关性静脉血栓; 影响因素; Logistic

[中图分类号] R619+2

[文献标识码] A

[文章编号] 1009-6213(2024)01-0010-06

DOI: 10.3969/j.issn.1009-6213.2024.01.003

## Logistic regression analysis of factors influencing peripherally inserted central catheter-related venous thrombosis in hematologic disorders

Su Xing, Song Zhen, Zhang Huimin, Shao Shuai\*

Hematology Hospital, Chinese Academy of Medical Sciences (Institute of Hematology, Chinese Academy of Medical Sciences), State Key Laboratory of Experimental Hematology, National Clinical Research Center for Blood System Diseases, Haihe Laboratory of Cell Ecology, Tianjin Medical and Health Research Institute, Tianjin 300021

**Abstract:** **Background** Peripherally inserted central catheter (PICC) is the preferred vascular access method in patients with hematologic disorders. This study examined the incidence and influential factors of PICC-related venous thrombosis (PICC-RVT) in patients with hematologic disorders. **Methods** Patients with hematologic disorders who underwent PICC placement at our hospital between January 2018 and December 2022 were included. General characteristics, laboratory results, and relevant PICC and medication data were collected. Baseline characteristics between the thrombotic and non-thrombotic groups were balanced using 1:5 propensity score matching (PSM). Binary logistic regression

基金项目: 中国医学科学院医学与健康科技创新工程项目(2021-I2M-C&T-B-085)

\* 通讯作者: 邵帅, E-mail: shaoshuai@ihcams.ac.cn

analysis was used to investigate the factors influencing PICC-RVT development. Multivariate regression results were validated using receiver operating characteristic (ROC) curve analysis. **Results** In total, 63 of 4345 (1.45%) patients who developed PICC-RVT were recruited. After PSM balancing, 63 cases were in the thrombosis group and 388 cases in the non-thrombosis group, and a total of 451 cases were analyzed. Binary logistic regression analysis showed that factors affecting the occurrence of PICC-RVT in patients with hematological disorders were diagnosis (OR=0.429,  $P<0.001$ ), body mass index (BMI) (OR=0.504,  $P<0.05$ ), white blood cell count (WBC) (OR=0.443,  $P<0.001$ ), platelet count (OR=1.902,  $P<0.05$ ), D-dimer level (OR=1.135,  $P<0.05$ ) and blood product transfusion (OR=3.348,  $P<0.001$ ). The area under the ROC curve was 0.847, and the sensitivity and specificity were 0.794 and 0.753, respectively, indicating that the model was significant for predicting PICC-RVT ( $P<0.001$ ). **Conclusion** Diagnosis, BMI, WBC, PLT, D-D, blood product transfusion influenced the probability of PICC-RVT in patients with hematologic disorders.

**Key words:** hematologic disease; PICC; venous thrombosis; influencing factors; logistic regression analysis

经外周置入中心静脉置管(peripherally inserted central venous catheter, PICC)是一种经外周静脉穿刺将导管送入中心静脉进行输液的血管通路技术<sup>[1]</sup>。由于PICC导管具有操作简单、维护便捷、护士可进行独立操作等优势,现已被广泛应用于血液病患者,与此同时其置管后的并发症也被人们高度关注。其中PICC置管后导管相关性静脉血栓(peripherally inserted central catheter-related venous thrombosis, PICC-RVT)是最严重的并发症之一。血液病患者因其造血功能及凝血机制异常,进一步增加了PICC-RVT风险,是独立的影响因素。查阅文献发现<sup>[2]</sup>,血液科患者PICC-RVT发生风险是其他患者的12.46倍,置管患者中就有2.5%的患者发生了PICC-RVT<sup>[3]</sup>,若不及早治疗,可能会引起肺栓塞(pulmonary embolism, PE)危及患者生命。早期识别血液病患者PICC-RVT影响因素并采取有效的应对方法变得尤为重要。因此,本研究通过大样本的回顾性分析,探究血液病患者PICC-RVT影响因素,为今后在临床建立风险预警系统提供有效的借鉴依据。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

采用回顾性分析,收集2018年1月至2022年12月间在中国医学科学院血液病医院(中国血液学研究所)住院治疗并置入PICC导管的4345例血液病患者作为研究对象。纳入标准:①完善相关检查并

明确诊断为血液系统疾病且住院治疗的患者;②征得患者及家属的同意,签署知情同意书及告知书;③患者在B超引导下置入美国巴德公司生产的PICC导管;④通过彩色超声多普勒检查确诊置管侧手臂发生静脉血栓的患者。排除标准:①资料不完整。②在外院置管的带管入院患者。本研究经过中国医学科学院血液病医院伦理委员会审批(批号:QTJC2023042-EC-1)。

### 1.2 数据收集

数据的收集是由两名研究员通过医院的信息管理系统调取在中国医学科学院血液病医院(中国医学科学院血液学研究所)住院并实施PICC置管的患者信息。调取信息包括,患者一般资料及病程、PICC置管后1周的实验室指标、患者PICC置管相关及日常维护信息、患者置管期间的用药情况。

### 1.3 统计方法

用Excel录入数据,由于血栓组和非血栓组患者的基线特征不平衡,建立倾向性评分匹配(propensity score matching, PSM)模型以减少偏差和混杂变量的影响,以便对两组患者进行更合理的比较。应用SPSS25.0软件对数据进行统计分析。计量资料满足正态分布时用均数标准差描述,不满足时用中位数及四分位间距描述,采用单因素回归分析筛选出有意义的因素进行二元Logistics回归分析。绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线,计算曲线下面积(area under curve, AUC),验证二元Logistic回归分析结果的可靠性。

## 2 结果

### 2.1 血液病患者 PICC 相关性血栓的发生情况

经两名研究员根据纳入排除标准严格筛选后,最终获得符合条件患者 4 345 例,这些患者中有 63 名患者在置管后出现 PICC-RVT 的症状并经彩色多普勒超声检查确诊,发生率为 1.45%。经过 1:5 倾向性匹配后,最终血栓组入选 63 例,非血栓组入选 388 例,共 451 例患者。详见表 1。

表 1 451 例血液病置管患者基线特征

因素	组别	人数	构成比(%)
年龄(岁)	平均年龄( $\bar{x} \pm s$ )	43.0 $\pm$ 18.26	-
性别	男	240	53.37
	女	211	46.43
诊断	淋巴瘤	114	25.27
	白血病	240	53.21
	多发性骨髓瘤	50	11.09
	再生障碍性贫血	40	8.87
	其他	7	1.56
PICC-RVT	血栓	63	13.90
	非血栓	388	86.10

### 2.2 血液病患者 PICC-RVT 单因素回归分析

经过 1:5 倾向性匹配后,对两组患者的一般资料、实验室指标、相关置管信息及用药情况进行统计分析。发现两组患者在诊断、体质指数(BMI)、白细胞计数(WBC)、血小板计数(PLT)、D-二聚体(D-D)水平、活化部分凝血活酶时间(APTT)和输入血制品共 7 个方面差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。详见表 2。

### 2.3 血液病患者 PICC-RVT 二元 Logistic 回归分析

将本研究中两组患者间差异有显著性的 7 个因素进行二元 Logistic 回归分析,结果显示诊断、BMI、WBC、PLT、D-D 和输入血制品是 PICC-RVT 的独立影响因素(如表 3 所示)。

### 2.4 ROC 曲线分析

根据二元 Logistics 回归分析结果,联合诊断、BMI、WBC、PLT、D-D、输入血制品构建 ROC 曲线。结果显示,ROC 曲线下面积(AUC)为 0.847,灵敏度 0.794、特异性 0.753,最佳截断值为 0.123,用于判断 PICC-RVT 有显著意义( $P < 0.01$ )。详见(图 1,表 4)。

## 3 讨论

纵观近 5 年全球血液病患者 PICC-RVT 的发生率在 5%~7% 之间<sup>[4]</sup>。本研究显示血栓的发生率为 1.45%。目前全球尚未梳理出导致血液病患者发生 PICC-RVT 的影响因素,且研究结果不一致。因此,本研究进行了血液病患者 PICC-RVT 二元 Logistic 回归分析,计算 ROC 曲线确定关键因素。研究发现,诊断、BMI、WBC、PLT、D-D、输入血制品是 PICC-RVT 发生的影响因素,在此进行逐一讨论。

诊断在二元 Logistic 分析中有意义是独立影响因素。不可否认,在 63 名患者发生 PICC-RVT 中,白血病居于首位(40 例,63.4%),且多为急性髓系白血病,其中急性早幼粒细胞白血病(acute promyelocytic leukemia, APL)作为一种特殊类型的白血病,由于凝血功能紊乱是其主要临床表现之一,APL 细胞和内皮细胞膜表面的组织因子过度活化激活凝血系统使血液处于高凝状态,导致弥散性血管内凝血(disseminated intravascular coagulation, DIC),使患者更容易发生血栓<sup>[5]</sup>。其次是淋巴瘤(17 例,26.9%),在既往报道中,淋巴瘤患者 PICC-RVT 的发生率在 4%~20%<sup>[6]</sup>,与本研究结果相近。淋巴瘤患者体内的细胞因子可以促进中性粒细胞释放、激活血小板,进一步引起纤维蛋白沉积,加剧血凝块形成。第三位是多发性骨髓瘤(5 例,7.9%),这是一种浆细胞疾病,使人体内分泌大量异常的单克隆免疫球蛋白,导致血液黏稠度增高,干扰血小板及凝血机制<sup>[7]</sup>。随着免疫调节剂和地塞米松等药物的广泛应用,也导致多发性骨髓瘤患者 PICC-RVT 的发生率逐渐增高。这也提示了医务工作者在今后的 PICC 置入与维护中,应加强对白血病及淋巴瘤和骨髓瘤患者的观察与监测,有助于进一步分析血栓形成与不同种类血液疾病之间的关系。

肥胖是威胁人类健康不可忽视的因素,当 BMI 超过 25 kg/m<sup>2</sup> 时,我们定义为超重。在研究中发现高 BMI 是影响血液病患者 PICC-RVT 的高危因素,这一结论,在多项回顾性研究中得到了证实<sup>[8-9]</sup>。研究表明,当 BMI > 30 kg/m<sup>2</sup> 时患者发生 VTE 的风险增加 3.4 倍<sup>[10]</sup>。BMI 可以作为糖代谢水平的预测因子,肥胖患者体内的脂肪细胞因子可以通过干扰血液中的脂肪和糖代谢的水平,进一步激活凝血系统活

表2 血液病患者PICC置管术后相关性血栓单因素Logistics回归分析

因素	血栓(n=63)	非血栓(n=388)	B	SE	wald	P	OR
<b>一般资料</b>							
性别(男/女,n)	28/35	238/150	-0.026	0.266	0.009	0.923	0.975
诊断							0.686
淋巴瘤(n)	17	97					
白血病(n)	40	200					
多发性骨髓瘤(n)	5	45	-0.376	0.170	4.898	0.027	
再生障碍性贫血(n)	1	39					
其他(n)	0	7					
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ )	46.830±18.115	43.311±18.257	-0.394	0.283	1.935	0.164	1.007
BMI ( $\bar{x} \pm s$ )	23.044±4.958	23.456±4.526	-0.824	0.190	18.781	<0.001	0.439
吸烟(是/否,n)	12/51	86/302	0.191	0.343	0.309	0.578	1.210
<b>实验室 (<math>\bar{x} \pm s</math>)</b>							
PLT( $10^9/L$ )	116.032±112.562	84.499±93.217	0.591	0.199	8.840	0.003	1.806
D-D(mg/L)	7.620±16.551	1.666±2.536	0.166	0.034	23.323	<0.001	1.181
APTT(s)	25.268±4.191	26.788±6.932	-0.085	0.038	4.995	0.025	0.919
FBG(mmol/L)	3.517±1.667	3.226±1.135	0.178	0.103	3.003	0.083	1.195
WBC( $10^9/L$ )	6.199±7.594	8.607±11.625	-0.791	0.212	13.847	<0.001	0.451
Hb(g/L)	89.603±25.571	87.125±26.302	0.004	0.005	0.485	0.486	1.004
NEU( $10^9/L$ )	2.631±2.769	3.228±3.896	-0.052	0.045	1.346	0.246	0.949
<b>导管置入(n)</b>							
导管静脉(贵要/其他)	55/8	278/110	-0.321	0.403	0.635	0.426	1.379
置管肢体(左/右)	19/44	110/278	0.086	0.297	0.084	0.773	1.090
穿刺次数(1/2及以上)	57/6	360/28	-0.134	0.553	0.059	0.808	0.875
是否为主力手(是/否)	45/18	272/116	-0.104	0.289	0.131	0.718	0.901
<b>用药(n)</b>							
输入血制品(是/否)	43/20	277/111	1.680	0.293	32.865	<0.001	5.365
使用化疗药(是/否)	41/22	344/44	-0.129	0.411	0.098	0.754	0.879
使用抗生素(是/否)	52/7	295/93	0.774	0.397	3.803	0.051	2.167
使用重组人粒细胞刺激因子(是/否)	24/39	234/154	0.204	0.284	0.517	0.472	1.226

注: BMI: 身体质量指数; PLT: 指血小板; D-D: D-二聚体; APTT: 活化部分凝血活酶时间; FBG: 纤维蛋白原; WBC: 白细胞计数; Hb: 血红蛋白; NEU: 中性粒细胞计数

表3 血液病患者PICC-RVT的二元Logistic回归分析

因素	回归因素	标准误	OR	95%CI	P
BMI	-0.685	0.236	0.504	0.317-0.800	0.004
诊断	-0.846	0.239	0.429	0.269-0.685	<0.001
WBC	-0.815	0.243	0.443	0.275-0.713	0.001
PLT	0.643	0.233	1.902	1.205-3.001	0.001
D-D	0.126	0.039	1.135	1.051-1.225	0.006
输入血制品	1.208	0.340	3.348	1.719-6.520	<0.001

注: BMI: 身体质量指数; WBC: 白细胞计数; PLT: 指血小板; D-D: D-二聚体

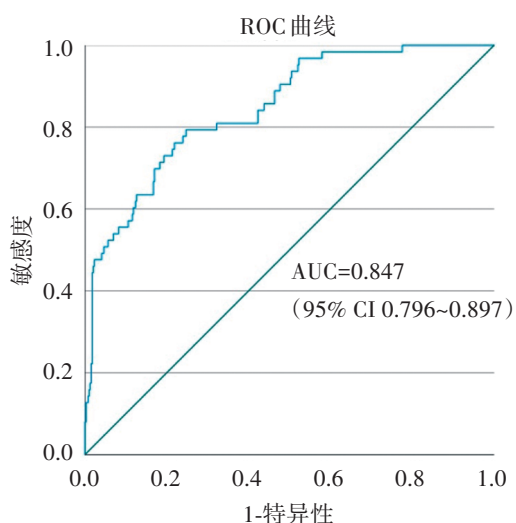


图1 血液病患者PICC-RVT影响因素的ROC曲线

性,降低纤维蛋白溶解活性<sup>[11]</sup>。此外,肥胖患者皮下脂肪厚,血管较深,PICC穿刺置入困难,还会因反复的抽送损害血管内壁,进一步增加患者发生PICC-RVT的风险。这也提示护士应密切监测肥胖患者置管后的血栓形成情况,可通过日常导管维护,测量臂围等方式进行评估,还可以通过督促患者每日功能训练,预防血栓的发生。

血液病患者因其异常的血常规及凝血指标成为了PICC-RVT的高发人群。通过对实验室指标的分析发现患者白细胞计数增多与血栓的形成相关,这一结果在一项涉及4 066名研究对象的大型前瞻性研究中得到证实<sup>[12]</sup>。白细胞过高( $>10 \times 10^9/L$ )最常见的原因就是感染,白血病及多发性骨髓瘤患者的免疫力低,在化疗时极易继发细菌性感染,减缓血流的动力,使其在血管内形成瘤栓<sup>[13]</sup>。而血小板是控制止血的小去核细胞碎片,具有黏稠和聚集的作用<sup>[14]</sup>,可用于止血和出凝血疾病的诊断和鉴别。中国临床肿瘤学会(Chinese Society of Clinical Oncology, CSCO)肿瘤与血栓专家共识(2015版)指出当 $PLT > 300 \times 10^9/L$ 时,PICC穿刺置入血管鞘可导致血管内皮发生损伤<sup>[15]</sup>,血小板和凝血因子被进一步激活,使其发挥了聚集和吸附作用,形成血栓<sup>[16]</sup>。在凝血指标的检测中D-D对PICC-RVT具有预测价值,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),而多因素分析中

APTT、Fbg在血栓与非血栓组之间没有显著差异。D-D异常时大量纤溶酶致使交联纤维蛋白被降解,形成多聚体,可以使血栓形成的风险增加4倍<sup>[17]</sup>。但多数学者认为导致D-D阳性结果影响因素较多,不具备诊断意义,需同时结合彩色多普勒超声检查判断有无静脉血栓的形成,但阴性D-D能够对深静脉血栓发生的可能性进行排除<sup>[18-19]</sup>。因此在予以血液病患者置管前,检测患者的血常规及凝血功能是必要的,同时在置管后的1~2周及化疗后的1周,也要检测患者的血象变化,及时给予有效的应对措施。

本项研究中发生血栓的63例患者中,有43例在置入PICC导管后接受了血制品治疗,其血栓的发生率在68.3%。多项研究显示,经双腔导管输注高黏滞药物时,其发生导管相关性静脉血栓的风险会高于单腔导管<sup>[20-21]</sup>,但本研究中发生血栓的患者均采用了单腔导管。血制品属于高黏滞药物,而恶性血液病患者的病因复杂,在治疗过程中需要多种药物及血制品联合应用,除此之外血液病患者自身造血功能被破坏,机体出现大量的克隆细胞,导致其抵抗力减弱,出现感染、发热等现象。尽管有效的冲封管可以降低导管堵塞或血栓的发生风险,但血栓的发生仍不可完全避免。因此,在对血液病患者的治疗过程中,医护人员可以通过血栓弹力图检测患者血液凝固的状态,同时注意交叉配伍禁忌,严格规范冲封管路,同时对于有血栓高危倾向的患者在医生的指导下及时予以肝素的预防,保持管路的通畅。

#### 4 小结

综上所述,影响血液病患者发生PICC-RVT的因素有诊断、BMI、WBC、PLT、D-D、输入血制品等。目前对于血液病患者发生PICC-RVT的影响因素未有明确标准,本研究仅针对中国单中心的血液病患者进行回顾性分析,为此,在今后的研究中,可进一步纳入多中心血液病置管患者行全面系统的研究,为尽早建立风险预警系统,降低PICC-RVT血栓的发生率提供有效的借鉴依据。

表4 血液病患者PICC-RVT影响因素的ROC分析结果和相关参数

因素	曲线下面积	95% CI	临界值	灵敏度	特异性	约登指数
多因素联合	0.847	0.796 ~ 0.897	0.123	0.794	0.753	0.547

**作者贡献声明** 苏醒负责论文撰写及数据分析;宋振负责数据分析及核对;张慧敏负责项目及论文把控;邵帅负责论文撰写及修正

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

### 参考文献

- [1] Mielke D, Wittig A, Teichgräber U. Peripherally inserted central venous catheter (PICC) in outpatient and inpatient oncological treatment [J]. *Support Care Cancer*, 2020, 28 (10):4753-4760.
- [2] González S, Jiménez P, Saavedra P, et al. Five-year outcome of peripherally inserted central catheters in adults: a separated infectious and thrombotic complications analysis [J]. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2021, 42(7):833-841.
- [3] Sapkota S, Sannur R, Naik R. Analysis of peripherally inserted central catheter line in cancer patients: A single-center experience [J]. *South Asian J Cancer*, 2020, 9(4):253-256.
- [4] Balsorano P, Virgili G, Villa G, et al. Peripherally inserted central catheter-related thrombosis rate in modern vascular access era-when insertion technique matters: A systematic review and meta-analysis [J]. *J Vasc Access*, 2020, 21(1):45-54.
- [5] Peddi K, Wiggins B, Choudhury O, et al. Intracranial hemorrhage secondary to newly diagnosed acute promyelocytic leukemia: A cautionary tale [J]. *Cureus*, 2022, 14(3):e23252.
- [6] 王晓敏,陈晓燕,邓芳容.淋巴瘤患者PICC相关血栓形成现状及其危险因素[J]. *国际护理学杂志*, 2022, 41(1):4.
- [7] Li W, Garcia D, Cornell RF, et al. Cardiovascular and thrombotic complications of novel multiple myeloma therapies: A review [J]. *JAMA Oncol*, 2017, 3(7):980-988.
- [8] Chen P, Zhu B, Wan G, et al. The incidence of asymptomatic thrombosis related to peripherally inserted central catheter in adults: A systematic review and meta-analysis [J]. *Nurs Open*, 2021, 8(5):2249-2261.
- [9] Khorana AA, Kuderer NM, Culakova E, et al. Development and validation of a predictive model for chemotherapy-associated thrombosis [J]. *Blood*, 2008, 111(10):4902-4907.
- [10] Al-Asadi O, Almusarhed M, Eldeeb H. Predictive risk factors of venous thromboembolism (VTE) associated with peripherally inserted central catheters (PICC) in ambulant solid cancer patients: retrospective single Centre cohort study [J]. *Thromb J*, 2019, 17:2.
- [11] Sloan M, Sheth N, Lee GC. Is obesity associated with increased risk of deep vein thrombosis or pulmonary embolism after hip and knee arthroplasty? A large database study [J]. *Clin Orthop Relat Res*, 2019, 477(3):523-532.
- [12] Schäfer K, Konstantinides S. Adipokines and thrombosis [J]. *Clin Exp Pharmacol Physiol*, 2011, 38(12):864-871.
- [13] Khorana AA, Kuderer NM, Culakova E, et al. Development and validation of a predictive model for chemotherapy-associated thrombosis [J]. *Blood*, 2008, 111(10):4902-4907.
- [14] Faria AVS, Andrade SS, Peppelenbosch MP, et al. The role of phospho-tyrosine signaling in platelet biology and hemostasis [J]. *Biochim Biophys Acta Mol Cell Res*, 2021, 1868(3):118927.
- [15] 中国临床肿瘤学会(CSCO)肿瘤与血栓专家共识委员会.肿瘤相关静脉血栓栓塞症的预防与治疗中国专家指南(2015版)[J]. *中国肿瘤临床*, 2015, 42(20):979-991.
- [16] Paniccia R, Priora R, Liotta AA, et al. Platelet function tests: a comparative review [J]. *Vasc Health Risk Manag*, 2015, 11:133-148.
- [17] 张昊,谢欣,周章剑,等.列线图预测恶性肿瘤患者PICC导管相关血栓风险的研究[J]. *中国肿瘤临床*, 2018, 45(3):137-141.
- [18] Ichkawa Y, Wada H, Ezaki M, et al. Elevated D-dimer levels predict a poor outcome in critically ill patients [J]. *Clin Appl Thromb Hemost*. 2020, 26:1076029620973084.
- [19] Wu CT, Chen B, Wang JW, et al. Plasma D-dimer is not useful in the prediction of deep vein thrombosis after total knee arthroplasty in patients using rivaroxaban for thromboprophylaxis [J]. *J Orthop Surg Res*, 2018, 13(1):173.
- [20] Scrivens N, Sabri E, Bredeson C, et al. Comparison of complication rates and incidences associated with different peripherally inserted central catheters (PICC) in patients with hematological malignancies: a retrospective cohort study [J]. *Leuk Lymphoma*, 2020, 61(1):156-164.
- [21] Gorski LA, Hadaway L, Hagle ME, et al. 2021 infusion therapy standards of practice updates [J]. *J Infus Nurs*, 2021, 44(4):189-190.

(收稿日期:2023-09-06)

(本文编辑:钱婷婷;本文审校:叶絮)