

• 论 著 •

红细胞分布宽度/血小板计数比值对 TURP 后 下肢深静脉血栓形成的预测价值*

程 娜¹, 张志辉¹, 刘玉山²

中国航天科工集团七三一医院: 1. 检验科; 2. 泌尿外科, 北京 100074

摘要:目的 探讨红细胞分布宽度/血小板计数比值(RPR)对经尿道前列腺电切术(TURP)后下肢深静脉血栓形成(DVT)的预测价值。方法 选取 2022 年 1 月至 2024 年 12 月在该院行 TURP 的 104 例良性前列腺增生(BPH)患者作为研究对象,将术后发生下肢 DVT 的患者分为 DVT 组($n=25$),未发生下肢 DVT 的患者分为未 DVT 组($n=79$)。比较两组患者入院时的 RDW、PLT 及 RPR。采用受试者工作特征(ROC)曲线分析红细胞分布宽度(RDW)、血小板计数(PLT)及 RPR 对患者 TURP 后发生下肢 DVT 的预测价值。采用多因素 Logistic 逐步回归分析探讨患者 TURP 后发生下肢 DVT 的影响因素。结果 DVT 组 RDW、RPR 明显高于未 DVT 组($P<0.05$),PLT 明显低于未 DVT 组($P<0.05$)。ROC 曲线结果显示, RDW、PLT 及 RPR 预测 BPH 患者 TURP 后发生下肢 DVT 的曲线下面积(AUC)分别为 0.749(95%CI: 0.704~0.799)、0.822(95%CI: 0.777~0.872)、0.913(95%CI: 0.868~0.963),最佳截断值分别为 16.64%、 $219.15\times 10^9/L$ 、0.07。RPR 预测患者 TURP 后发生下肢 DVT 的 AUC 大于 RDW、PLT 单独预测的 AUC($Z=9.805, P<0.001; Z=11.491, P<0.001$)。DVT 组 D-二聚体、纤维蛋白原、术中失血量和脑梗死史患者占比均高于未 DVT 组($P<0.05$)。多因素 Logistic 逐步回归分析显示, D-二聚体($OR=2.280, 95\%CI: 1.274\sim 4.080$)、纤维蛋白原($OR=2.479, 95\%CI: 1.220\sim 5.041$)、RPR($OR=3.885, 95\%CI: 1.964\sim 7.684$)是患者 TURP 后发生下肢 DVT 的危险因素($P<0.05$)。结论 RPR 升高与 BPH 患者术后下肢 DVT 发生风险密切相关,该指标有望成为预测下肢 DVT 风险的重要参考指标。

关键词: 下肢深静脉血栓; 经尿道前列腺电切术; 红细胞分布宽度/血小板计数比值; 预测价值

DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2025.17.016

中图法分类号: R446.1

文章编号: 1673-4130(2025)17-2137-05

文献标志码: A

Predictive value of red cell distribution width/platelet count ratio for lower extremity deep vein thrombosis after TURP*

CHENG Na¹, ZHANG Zhihui¹, LIU Yushan²1. Department of Clinical Laboratory; 2. Department of Urology, China Aerospace
Science & Industry Corporation 731 Hospital, Beijing 100074, China

Abstract: Objective To investigate the predictive value of the red cell distribution width/platelet count ratio (RPR) for lower extremity deep vein thrombosis (DVT) after transurethral resection of the prostate (TURP). **Methods** A total of 104 benign prostatic hyperplasia (BPH) patients who underwent TURP in the hospital from January 2022 to December 2024 were selected as the study subjects. Patients who developed postoperative lower extremity DVT were assigned to the DVT group ($n=25$), while those without DVT were assigned to the non-DVT group ($n=79$). Red cell distribution width (RDW), platelet count (PLT) and RPR at admission were compared between the two groups. Receiver operating characteristic (ROC) curve was used to evaluate the predictive value of RDW, PLT, and RPR for lower extremity DVT after TURP. Multivariate Logistic stepwise regression analysis was performed to explore influencing factors for lower extremity DVT after TURP. **Results** RDW and RPR in the DVT group were significantly higher than those in the non-DVT group ($P<0.05$), while PLT was significantly lower ($P<0.05$). ROC curve analysis showed that the area under the curve (AUC) of RDW, PLT, and RPR for predicting postoperative lower extremity DVT in BPH patients were 0.749 (95%CI: 0.704–0.799), 0.822 (95%CI: 0.777–0.872), and 0.913 (95%CI: 0.868–0.963), with cut off values of 16.64%, $219.15\times 10^9/L$, and 0.07, respectively. The AUC of RPR was signifi-

* 基金项目: 吴阶平医学基金会科研专项资助基金(320.6750.2024-08-3)。

作者简介: 程娜, 女, 主管技师, 主要从事免疫方向的研究。

cantly higher than that of RDW or PLT alone ($Z=9.805, P<0.001, Z=11.491, P<0.001$). The DVT group had higher levels of D-dimer, fibrinogen, intraoperative blood loss, and a higher proportion of patients with a history of cerebral infarction compared to the non-DVT group ($P<0.05$). Multivariate Logistic stepwise regression analysis showed that D-dimer ($OR=2.280, 95\%CI:1.274-4.080$), fibrinogen ($OR=2.479, 95\%CI:1.220-5.041$), and RPR ($OR=3.885, 95\%CI:1.964-7.684$) were independent risk factors for postoperative lower extremity DVT ($P<0.05$). **Conclusion** The elevation of RPR is closely related to the risk of postoperative lower extremity DVT in patients with BPH, and this indicator is expected to become an important reference for predicting the risk of lower extremity DVT.

Key words: lower extremity deep vein thrombosis; transurethral resection of the prostate; red cell distribution width/platelet count ratio; predictive value

良性前列腺增生(BPH)是中老年男性常见的泌尿系统疾病,表现为非恶性的前列腺及间质增生,可导致尿道受压,引发尿频、尿急、排尿困难等下尿路症状,严重影响患者的生活质量^[1]。部分 BPH 患者需通过手术治疗改善症状,经尿道前列腺电切术(TURP)是目前治疗 BPH 的经典术式,具有创伤小、恢复快、疗效确切等优点^[2]。然而, TURP 后的并发症不容忽视,下肢深静脉血栓形成(DVT)是其严重的术后并发症之一^[3]。有研究显示, DVT 不仅会延长住院时间、增加医疗负担,而且可能因远期后遗症导致患者长期功能障碍^[4]。因此,早期识别高危患者并采取预防措施具有重要的临床意义。近年来,血液学指标因其便捷性和低成本逐渐成为研究热点。红细胞分布宽度(RDW)反映红细胞体积异质性,与炎症、氧化应激及内皮损伤密切相关;血小板计数(PLT)则反映了凝血过程^[5-6]。红细胞分布宽度/血小板计数比值(RPR)作为二者综合指标,能够更全面地反映机体的炎症和凝血状态^[7]。目前,有关于 RPR 在心血管领域的研究^[8],但缺乏针对泌尿外科术后血栓事件的系统性分析,且 RPR 对 TURP 后下肢 DVT 的预测价值尚未明确。结合以上背景,本研究主要探讨 RPR 对 TURP 后下肢 DVT 的预测价值,以期为临床提供一种简便、经济的风险评估工具,优化术后管理策略。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2022 年 1 月至 2024 年 12 月在本院行 TURP 的 104 例 BPH 患者作为研究对象,年龄 60~86 岁,平均(71.38±8.64)岁。纳入标准:(1)符合《良性前列腺增生临床诊治指南》^[9]中 BPH 的相关诊断标准,经尿常规、前列腺超声等检查确诊;(2)在本院接受择期 TURP,且术前未使用抗凝或抗血小板药物;(3)入院时经超声检查确认无 DVT;(4)年龄≥60 岁;(5)无严重认知障碍;(6)临床数据资料完整齐全无缺失。排除标准:(1)合并恶性肿瘤;(2)既往有静脉血栓栓塞症病史或家族性血栓倾向;(3)合并严重凝血功能障碍;(4)入院前 3 个月内接受过抗凝或抗血小板治疗;(5)严重肝肾功能不全;(6)活动性感染;(7)术后需长期卧床(>72 h)或二次手术;(8)

酗酒史。所有患者及家属已自愿签署书面知情同意书,本研究通过本院伦理委员会审核。

1.2 方法

1.2.1 资料收集 收集所有研究对象的临床资料,主要包括年龄、体重指数(BMI)、住院时间、手术时间、D-二聚体、纤维蛋白原、术中失血量、高血压史、糖尿病史、脑梗死史、吸烟史、饮酒史及 RPR。

1.2.2 血清检测 入院次日清晨,所有 BPH 患者采集空腹静脉血样本 3~4 mL,采用帝迈 DM79X 全自动五分类血液免疫一体机(深圳市帝迈生物技术有限公司)检测所有患者 RDW 和 PLT。随后根据所测值计算 RPR, $RPR=RDW/PLT$ 。

1.2.3 下肢 DVT 判定标准及分组 下肢 DVT 的诊断标准参考《深静脉血栓形成的诊断和治疗指南(第三版)》^[10]中的相关标准:(1)临床表现为单侧或双侧下肢突发肿胀、疼痛、皮肤温度升高,可伴 Homans 征/Neuhof 征阳性;(2)影像学结果为彩超显示静脉管腔内实性回声,加压超声见静脉不可完全压闭,多普勒血流检测存在充盈缺损;(3)实验室检测为 D-二聚体水平升高,排除其他出血性疾病。术后 3 d 内对所有患者进行筛查,根据上述标准,将发生下肢 DVT 的患者分为 DVT 组($n=25$),未发生下肢 DVT 的患者分为未 DVT 组($n=79$)。

1.3 统计学处理 采用 SPSS25.0 统计学软件进行数据处理及统计分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用 t 检验;计数资料采用频数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用受试者工作特征(ROC)曲线评价 RDW、PLT 及 RPR 对 BPH 患者 TURP 后发生下肢 DVT 的预测价值,通过 Delong 检验比较不同指标间曲线下面积(AUC)的统计学差异。采用多因素 Logistic 逐步回归分析探讨 BPH 患者 TURP 后发生下肢 DVT 的影响因素。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组 BPH 患者 RDW、PLT 及 RPR 比较 DVT 组 RDW、RPR 明显高于未 DVT 组($P<0.05$), PLT 明显低于未 DVT 组($P<0.05$),见表 1。

2.2 RDW、PLT 及 RPR 对 BPH 患者 TURP 后发

生下肢 DVT 的预测价值 ROC 曲线结果显示, RDW、PLT 及 RPR 预测 BPH 患者 TURP 后发生下肢 DVT 的 AUC 分别为 0.749(95%CI:0.704~0.799)、0.822(95%CI:0.777~0.872)、0.913(95%CI:0.868~0.963),最佳截断值分别为 16.64%、 $219.15\times 10^9/L$ 、0.07。RPR 预测 BPH 患者 TURP 后发生下肢 DVT 的 AUC 大于 RDW、PLT 单独预测的 AUC($Z=9.805, P<0.001; Z=11.491, P<$

0.001),见表 2。

表 1 两组 BPH 患者 RDW、PLT 及 RPR 比较($\bar{x}\pm s$)				
组别	<i>n</i>	RDW(%)	PLT($\times 10^9/L$)	RPR
未 DVT 组	79	12.15 $\pm$ 1.47	261.03 $\pm$ 23.49	0.05 $\pm$ 0.01
DVT 组	25	17.09 $\pm$ 2.56	183.36 $\pm$ 17.40	0.09 $\pm$ 0.02
<i>t</i>		12.045	15.241	13.346
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001

表 2 RDW、PLT 及 RPR 对 BPH 患者 TURP 后发生下肢 DVT 的预测价值						
检测指标	AUC	95%CI	最佳截断值	特异度	灵敏度	约登指数
RDW	0.749	0.704~0.799	16.64%	0.567	0.922	0.489
PLT	0.822	0.777~0.872	$219.15\times 10^9/L$	0.653	0.922	0.575
RPR	0.913	0.868~0.963	0.07	0.854	0.870	0.724

2.3 BPH 患者 TURP 后发生下肢 DVT 的单因素分析 两组 BPH 患者年龄、BMI、住院时间、手术时间、高血压史、糖尿病史、吸烟史、饮酒史比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。DVT 组 D-二聚体、纤维蛋白原、术中失血量和脑梗死史患者占比均高于未 DVT 组($P<0.05$)。见表 3。

表 3 BPH 患者 TURP 后发生下肢 DVT 的单因素分析[$\bar{x}\pm s$ 或 $n(\%)$]				
项目	未 DVT 组 (<i>n</i> =79)	DVT 组 (<i>n</i> =25)	<i>t</i> / χ^2	<i>P</i>
年龄(岁)	71.16 $\pm$ 8.95	71.52 $\pm$ 8.40	0.178	0.859
BMI(kg/m ²)	23.52 $\pm$ 3.29	23.91 $\pm$ 3.23	0.519	0.605
住院时间(d)	10.28 $\pm$ 2.36	10.95 $\pm$ 2.74	1.189	0.237
手术时间(min)	59.40 $\pm$ 14.88	62.18 $\pm$ 15.54	0.806	0.422
D-二聚体(ng/mL)	0.72 $\pm$ 0.19	1.59 $\pm$ 0.44	14.017	<0.001
纤维蛋白原(mg/dL)	2.50 $\pm$ 0.26	2.92 $\pm$ 0.43	5.932	<0.001
术中失血量(mL)	53.61 $\pm$ 8.58	80.63 $\pm$ 12.09	12.365	<0.001
高血压史			0.005	0.946
有	31(39.24)	10(40.00)		
无	48(60.76)	15(60.00)		
糖尿病史			0.028	0.867
有	27(34.18)	9(36.00)		
无	52(65.82)	16(64.00)		
脑梗死史			4.592	0.032
有	15(18.99)	10(40.00)		
无	64(81.01)	15(60.00)		
吸烟史			0.045	0.832
有	36(45.57)	12(48.00)		
无	43(54.43)	13(52.00)		
饮酒史			0.289	0.591
有	30(37.97)	11(44.00)		
无	49(62.03)	14(56.00)		

2.4 BPH 患者 TURP 后发生下肢 DVT 的多因素

Logistic 逐步回归分析 以 BPH 患者 TURP 后是否发生下肢 DVT 作为因变量(未并发下肢 DVT=0、并发下肢 DVT=1),以 D-二聚体(以原值录入)、纤维蛋白原(以原值录入)、术中失血量(以原值录入)、脑梗死史(无=0,有=1)、RPR(以原值录入)为自变量进行多因素 Logistic 逐步回归分析,结果显示,D-二聚体($OR=2.280, 95\%CI:1.274\sim 4.080$)、纤维蛋白原($OR=2.479, 95\%CI:1.220\sim 5.041$)、RPR($OR=3.885, 95\%CI:1.964\sim 7.684$)是 BPH 患者 TURP 后发生下肢 DVT 的危险因素($P<0.05$)。见表 4。

表 4 BPH 患者 TURP 后发生下肢 DVT 的多因素 Logistic 逐步回归分析					
项目	β	<i>SE</i>	<i>Wald</i> χ^2	<i>P</i>	<i>OR</i> (95% <i>CI</i>)
D-二聚体	0.824	0.297	7.697	0.006	2.280(1.274~4.080)
纤维蛋白原	0.908	0.362	6.292	0.012	2.479(1.220~5.041)
RPR	1.357	0.348	15.206	<0.001	3.885(1.964~7.684)

3 讨 论

TURP 是手术治疗伴有下尿路症状的 BPH 常用术式,其通过电切镜切除患者增生的前列腺组织以解除尿道梗阻^[11]。然而,术后并发症的防控仍是临床关注的主要问题,下肢 DVT 作为术后潜在的危重并发症之一,可显著增加患者死亡的风险^[12]。DVT 的病理生理过程涉及血管内皮损伤、血流淤滞及高凝状态,术后患者因疼痛制动、麻醉及手术应激等因素,易激活凝血级联反应,导致血栓形成^[13]。若未得到及时干预,血栓可能脱落引发肺栓塞,致死率高达 10%~30%^[14]。有研究表明,TURP 后发生 DVT 的患者病死率是未发生 DVT 患者的 4 倍,且合并心肺基础疾病或肥胖者病死风险进一步升高^[15]。尽管围术期常规使用机械预防或药物抗凝,但血栓事件的隐匿性和个体异质性使早期识别高危个体变得困难。因此,探究与下肢 DVT 发生密切相关的生物学标志物对优化

围术期管理、降低不良预后风险具有重要意义。

近年来,炎症反应与凝血功能紊乱在静脉血栓形成中的协同作用备受关注,RDW 和 PLT 作为常规血液学指标,其与血栓事件的相关性逐渐受到研究人员的重视。RDW 反映外周血红细胞体积异质性,其升高通常提示患者慢性炎症、氧化应激或营养缺乏等病理状态^[16]。有研究表明,RDW 升高可通过介导内皮功能障碍、促进促凝因子释放及增强红细胞与血管壁的黏附性,参与静脉血栓形成^[17]。PLT 是凝血系统活化的关键指标,其降低可能与骨髓抑制、血小板消耗或脾功能亢进相关。有研究发现,PLT 是老年髋部骨折患者术前 DVT 的独立危险因素^[18]。RPR 是炎症与凝血失衡的双维度综合指标,不仅同时涵盖红细胞动力学异常和血小板功能紊乱,而且可以放大单一指标的预测盲区。既往研究还报道,RPR 对 DVT 患者的病情程度具有一定预测价值,但具体机制尚未完全明了^[19]。本研究结果显示,DVT 组 TURP 术前 RDW、RPR 明显高于未 DVT 组,PLT 明显低于未 DVT 组。究其原因,RDW 是红细胞异质性的量化指标,其升高不仅是红细胞生成紊乱的表征,还可能提示机体处于慢性炎症或氧化应激状态^[20]。这类病理过程可诱导内皮细胞激活,促进血管性血友病因子及组织因子释放,形成促血栓微环境。此外,慢性炎症可能会通过核因子- κ B 等信号通路调节纤维蛋白原的合成,从而增加血液黏度,为术后血流淤滞诱发下肢 DVT 提供潜在基础^[21]。其次,PLT 的降低可能并非单纯的血小板减少,而更可能与炎症介导的血小板破坏或骨髓抑制相关^[22]。在慢性炎症状态下,白细胞介素-6、肿瘤坏死因子 α 等促炎因子可通过抑制巨核细胞分化影响血小板生成,同时活化血小板表面受体,导致血小板微颗粒释放增加,促进凝血级联反应^[23]。RPR 的升高可能同时反映炎症驱动的红细胞动力学紊乱和血小板生成/代谢失衡的双重效应。术前 RPR 增高提示患者体内促炎与促凝信号的高度协同,术后手术创伤、麻醉应激及制动等因素进一步加剧内皮损伤与血流动力学改变,从而更易发生 DVT。因此,术前 RPR 异常可能提示患者处于易栓状态,在多种因素的协同作用下,术后可能诱发 DVT。

本研究 ROC 曲线结果还显示,RDW、PLT 及 RPR 预测 BPH 患者 TURP 后发生下肢 DVT 的 AUC 分别为 0.749、0.822、0.913。RPR 预测 BPH 患者 TURP 后发生下肢 DVT 的 AUC 大于 RDW、PLT 单独预测的 AUC,提示 BPH 患者 RPR >0.07 时,TURP 后发生下肢 DVT 的风险较高。进一步多因素 Logistic 逐步回归分析还显示,D-二聚体、纤维蛋白原、RPR 是 BPH 患者 TURP 后发生下肢 DVT 的危险因素。D-二聚体是纤维蛋白降解的特异性标志物,其升高通常反映体内凝血系统活化及继发性纤溶亢进^[24]。在 BPH 患者中,术前 D-二聚体水平升高

可能提示患者术前已处于亚临床高凝状态,其机制或与前列腺组织慢性炎症诱导的内皮损伤有关^[25]。术后患者因手术创伤、组织因子释放及血流动力学改变,凝血系统进一步激活,而纤溶系统代偿不足可能导致纤维蛋白异常沉积,最终形成静脉血栓^[26]。另一方面,纤维蛋白原是凝血级联反应的关键底物,其水平升高会增加血液黏滞度并促进血小板聚集^[27]。在 BPH 患者中,慢性炎症可能通过白细胞介素-6 等细胞因子刺激肝细胞合成纤维蛋白原^[28]。增加的纤维蛋白原不仅可以直接转化为纤维蛋白参与血栓形成,而且还可通过与血小板结合来增强其聚集能力,形成更稳固的血栓结构^[29]。此外,术后制动导致的血流淤滞会进一步加剧纤维蛋白原在血管局部的滞留,促进血栓形成^[30]。因此,纤维蛋白原水平升高提示患者术前处于易栓状态,术后在创伤、血流改变等触发下更易发生下肢 DVT。

综上所述,RPR 升高与 BPH 患者术后下肢 DVT 发生风险密切相关,有望成为预测下肢 DVT 风险的重要参考指标。D-二聚体、纤维蛋白原、RPR 均是 BPH 患者 TURP 后发生下肢 DVT 的危险因素。但本研究仍存在一定局限性,本研究样本量有限,可能影响结果的普遍性,且未对术后凝血功能动态变化进行连续监测,未控制合并症等潜在混杂因素。此外,RPR 作为炎症标志物,其与下肢 DVT 的因果关系仍需前瞻性研究进一步验证。

参考文献

- [1] SANDHU J S, BIXLER B R, DAHM P, et al. Management of lower urinary tract symptoms attributed to benign prostatic hyperplasia (BPH): AUA Guideline Amendment 2023[J]. J Urol, 2024, 211(1): 11-19.
- [2] OTTAIANO N, SHELTON T, SANekommu G, et al. Surgical complications in the management of benign prostatic hyperplasia treatment[J]. Curr Urol Rep, 2022, 23(5): 83-92.
- [3] LI Z, ZHENG Z, LIU X, et al. Venous thromboembolism and bleeding after transurethral resection of the prostate (TURP) in patients with preoperative antithrombotic therapy: a single-center study from a tertiary hospital in China[J]. J Clin Med, 2023, 12(2): 417.
- [4] ZHENG Z, WU Z, LI K, et al. Incidence and risk factors of venous thromboembolism in patients after transurethral resection of the prostate (TURP)[J]. Front Surg, 2022, 8: 744244.
- [5] JAGODIĆ E A, EJUBOVIĆ M, JAHIĆ R, et al. The role of red cell distribution width (RDW), RDW/platelet ratio, and mean platelet volume as prognostic markers in acute pancreatitis severity and complications based on the bedside index for severity in acute pancreatitis score[J]. Cureus, 2024, 16(8): e66193.
- [6] WANG J, HE L, JIN Z, et al. Immune dysfunction-associ-

- ated elevated RDW, APACHE- II ,and SOFA scores were a possible cause of 28-day mortality in sepsis patients[J]. Infect Drug Resist, 2024, 17; 1199-1213.
- [7] DALLIO M, ROMEO M, VAIA P, et al. Red cell distribution width/platelet ratio estimates the 3-year risk of decompensation in metabolic dysfunction-associated steatotic liver disease-induced cirrhosis[J]. World J Gastroenterol, 2024, 30(7): 685-704.
- [8] 石立威, 赵贺红. 三项炎症因子(CRP、PCT 和 IL-6)联合红细胞分布宽度与血小板计数比值在早期冠心病诊断中的价值研究[J]. 罕少疾病杂志, 2024, 31(6): 114-116.
- [9] 张祥华, 王行环, 王刚, 等. 良性前列腺增生临床诊治指南[J]. 中华外科杂志, 2007, 45(24): 1704-1707.
- [10] 李晓强, 张福先, 王深明. 深静脉血栓形成的诊断和治疗指南(第三版)[J/CD]. 中国血管外科杂志(电子版), 2017, 9(4): 250-257.
- [11] CANAT H L, GURBUZ C, BOZKURT M. Transurethral resection of the prostate (TURP) versus transperineal laser ablation (TPLA) due to benign prostatic hyperplasia (BPH): prospective and comparative study[J]. Int Urol Nephrol, 2023, 55(11): 2747-2752.
- [12] TAWFICK A, MOUSA W, EL-ZHARY A F, et al. Can tranexamic acid in irrigation fluid reduce blood loss during monopolar transurethral resection of the prostate? A randomised controlled trial[J]. Arab J Urol, 2022, 20(2): 94-99.
- [13] AKRAM F, FAN B E, TAN C W, et al. The clinical application of venous ultrasound in diagnosis and follow-up of lower extremity deep vein thrombosis (DVT): a case-based discussion[J]. Thromb J, 2023, 21(1): 110.
- [14] KATSOULARIS I, FONSECA-RODRÍGUEZ O, FARRINGTON P, et al. Risks of deep vein thrombosis, pulmonary embolism, and bleeding after covid-19: nationwide self-controlled cases series and matched cohort study[J]. BMJ, 2022, 377: e069590.
- [15] 舒辉, 王硕, 陆攀. FIB、NLR 联合 D-二聚体在 TURP 后下肢深静脉血栓形成中的临床诊疗价值[J]. 临床泌尿外科杂志, 2024, 39(10): 894-898.
- [16] 宋玉良, 王永. 慢性阻塞性肺疾病急性加重患者外周血红细胞分布宽度、嗜酸性粒细胞、B 型钠尿肽的诊断价值及相关性分析[J]. 分子诊断与治疗杂志, 2024, 16(5): 890-893.
- [17] 周迎, 任利辉, 陈策, 等. 红细胞分布宽度与老年慢性心力衰竭患者并发静脉血栓栓塞症的相关性[J]. 中华保健医学杂志, 2021, 23(6): 583-585.
- [18] ZHANG L, HE M, JIA W, et al. Analysis of high-risk factors for preoperative DVT in elderly patients with simple hip fractures and construction of a nomogram prediction model[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2022, 23(1): 441.
- [19] 沈亚迪, 辛振, 高涌, 等. 红细胞分布宽度与血小板计数比值在下肢深静脉血栓形成中的诊断价值分析[J]. 包头医学院学报, 2019, 35(1): 11-13.
- [20] 程慧, 郑洪忠, 储晨晨, 等. 红细胞分布宽度/血小板计数比值对突发性耳聋高压氧治疗预后的预测价值[J]. 保健医学研究与实践, 2024, 21(10): 55-60.
- [21] 桂凯红, 程中华, 黄林. 白蛋白与纤维蛋白原比值在老年髌骨骨折后下肢深静脉血栓形成中的临床诊断价值[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2024, 32(2): 86-91.
- [22] GHOLAMPOUR M A, ABROUN S, NIEUWLAND R, et al. Mesenchymal stem cell-derived extracellular vesicles conditionally ameliorate bone marrow failure symptoms in an immune-mediated aplastic anemia mouse model[J]. J Cell Physiol, 2021, 236(8): 6055-6067.
- [23] ZHOU X, XIN G, WAN C, et al. Myricetin reduces platelet PANoptosis in sepsis to delay disseminated intravascular coagulation[J]. Biochem Biophys Res Commun, 2024, 724: 150140.
- [24] ZAIRA B, YULIANTI T, LEVITA J. Correlation between hepatocyte growth factor (HGF) with D-Dimer and interleukin-6 as prognostic markers of coagulation and inflammation in long COVID-19 survivors[J]. Curr Issues Mol Biol, 2023, 45(7): 5725-5740.
- [25] NGUYEN A V, NGUYEN D D, BHOJANI N. Reply to editorial comment on "absence of race/ethnicity reporting in clinical trials of true minimally invasive surgical therapies for the treatment of benign prostatic hyperplasia" [J]. Urology, 2025, 196: 311-312.
- [26] HUMAR P, ROBINSON B. Preparing patients for body contouring surgery and postoperative surveillance for deep venous thrombosis[J]. Clin Plast Surg, 2024, 51(1): 1-6.
- [27] 张玥, 亓雪, 刘湘, 等. 血小板参数、纤维蛋白原和 D-二聚体对深静脉血栓形成的诊断价值[J]. 解放军医学杂志, 2021, 46(9): 906-911.
- [28] 贺利明, 李伟. 纤维蛋白原联合 D 二聚体检测对老年前列腺增生术后出血患者纤维蛋白溶解亢进的应用价值[J]. 血栓与止血学, 2022, 28(1): 106-107.
- [29] 高冕, 杨雄杰, 周守贵. 纤维蛋白原/白蛋白比值、Caprini 评分、D-二聚体对急性脑梗死后下肢深静脉血栓形成的预测价值[J]. 中国医药导报, 2024, 21(4): 95-99.
- [30] 杨松杰, 张清旭, 吴晓滨, 等. 血浆纤维蛋白原、D-二聚体检测及双下肢静脉彩超诊断老年下肢骨折并发深静脉血栓的临床价值[J]. 中国老年学杂志, 2018, 38(12): 2930-2932.

(收稿日期: 2024-10-25 修回日期: 2025-03-03)