

其他

泌尿外科下肢深静脉血栓形成的危险因素分析

王超¹ 孙世伟² 杨光华¹ 张乐乐² 李帅³ 康静⁴ 闫亮¹

[摘要] 目的:探讨影响泌尿外科手术患者术后下肢深静脉血栓(DVT)发生的危险因素。方法:回顾性分析 2019 年 3 月—2021 年 5 月山西白求恩医院收治的 1025 例泌尿外科手术患者的临床资料,其中男 765 例,女 260 例;年龄 18~94 岁,平均(56.3±15.8)岁。收集患者信息包括年龄、性别、体重指数(BMI)、既往病史(高血压、糖尿病、脑梗死、冠心病)、手术体位、麻醉方式、手术出血量、麻醉时间、Caprini 风险评估模型(RAM)、D-二聚体(术前及术后第 1 天)、病理诊断(良、恶性),采用单因素和多因素回归分析泌尿外科手术患者术后 DVT 的危险因素。结果:1025 例患者中,有 55 例(5.4%)患者发生了 DVT。单因素分析结果显示,年龄($P<0.001$)、BMI ($P=0.021$)、麻醉方式($P=0.026$)、手术体位($P=0.042$)、恶性肿瘤($P<0.001$)、吸烟史($P<0.001$)、术前 D-二聚体($P=0.002$)、术后第 1 天 D-二聚体($P<0.001$)、Caprini RAM($P<0.001$)、出血量($P<0.015$)、麻醉时间($P<0.001$)、术后住院时间($P<0.001$),与泌尿外科术后 DVT 发生密切相关。多因素分析结果显示,术后第 1 天 D-二聚体($OR=1.001, 95\%CI:1.001\sim1.001; P<0.001$)和 Caprini RAM($OR=1.612, 95\%CI:1.32\sim1.97; P<0.001$)是泌尿外科术后 DVT 发生的强因素。ROC 分析表明,术后第 1 天 D-二聚体 ROC 曲线下面积为 0.913($95\%CI:0.880\sim0.946; P<0.001$),最佳截断值为 1100 ng/mL,阈值敏感性为 81.8%,特异性为 85.1%,约登指数为 0.669。结论:术后第 1 天 D-二聚体、Caprini RAM 是泌尿外科患者术后 DVT 发生的独立危险因素。

[关键词] 泌尿外科;D-二聚体;Caprini 风险评估模型;下肢深静脉血栓;危险因素

DOI:10.13201/j.issn.1001-1420.2022.08.006

[中图分类号] R69 **[文献标志码]** A

Risk factors for lower extremity deep vein thrombosis in urology

WANG Chao¹ SUN Shiwei² YANG Guanghua¹ ZHANG Lele²

LI Shuai³ KANG Jing⁴ YAN Liang¹

(¹Department of Urology, Shanxi Bethune Hospital, Shanxi Academy of Medical Sciences, Tongji Shanxi Hospital, Third Hospital of Shanxi Medical University, Taiyuan, 030032, China; ²Department of Urology, Third Hospital of Shanxi Medical University, Shanxi Bethune Hospital, Shanxi Academy of Medical Sciences, Tongji Shanxi Hospital; ³Department of Ultrasound, Shanxi Bethune Hospital, Shanxi Academy of Medical Sciences, Tongji Shanxi Hospital, Third Hospital of Shanxi Medical University; ⁴Department of Clinical Laboratory, Shanxi Bethune Hospital, Shanxi Academy of Medical Sciences, Tongji Shanxi Hospital, Third Hospital of Shanxi Medical University)

Corresponding author: YAN Liang, E-mail: yanliangyl2022@163.com

Abstract Objective: To find out whether urological operation might increase the risk of deep vein thrombosis (DVT) in the lower extremities. **Methods:** From March 2019 to May 2021, 1025 urological patients were retrospectively analysed, including 765 males and 260 females. The mean age was (56.3±15.8) (range, 18-94) years. Patients' specific factors include patients' age, gender, BMI, underlying diseases, operative position, anesthetic techniques, hemorrhage volume, narcotic time, Caprini risk assessment model(RAM), preoperative and the first postoperative day D-2 polymers, pathologic result. Univariate and logistic multiple regression were used to analyze the risk variables of postoperative DVT in urological operation. **Results:** DVT was observed in 5.4% of patients. Univariate analysis showed that age ($P<0.001$), BMI ($P<0.01$), anesthetic techniques ($P<0.01$), malignancy ($P<0.001$), history of cigarette smoking ($P<0.001$), preoperative and the first postoperative day

¹山西白求恩医院(山西医学科学院,同济山西医院),山西医科大学第三医院泌尿外科(太原,030032)

²山西医科大学第三医院(山西白求恩医院,山西医学科学院,同济山西医院)泌尿外科

³山西白求恩医院(山西医学科学院,同济山西医院),山西医科大学第三医院超声科

⁴山西白求恩医院(山西医学科学院,同济山西医院),山西医科大学第三医院检验科

通信作者:闫亮, E-mail: yanliangyl2022@163.com

D-2 polymers ($P < 0.001$), Caprini RAM ($P < 0.001$), hemorrhage volume ($P < 0.001$) and narcotic time ($P < 0.001$) were significantly associated with the probability of DVT. D-2 polymers on the first postoperative day ($P < 0.001$) and Caprini RAM ($P < 0.001$) were important indicators of DVT following urological operation according to multivariate regression. **Conclusion:** D-2 polymers on the first postoperative day and Caprini RAM are independent risk factors for postoperative DVT in urology patients.

Key words urology; D-2 polymers; Caprini risk assessment model; lower extremity deep vein thrombosis; risk factors

深静脉血栓栓塞(VTE)包括下肢深静脉血栓(DVT)和急性肺栓塞(PE),每年都有 1000 万例发生,是继急性心肌梗死和脑卒中之后的第 3 大血管疾病^[1]。DVT 的 1 年全因死亡率为 4.6%^[2],约有 20% 的 PE 患者会在诊断后的第 1 天或之前死亡^[3]。

VTE 的并发症包括血栓后综合征和肺栓塞后综合征,会显著降低患者生活质量并造成巨大的经济负担。血栓后综合征会导致生活质量下降、残疾、工作时间减少和大量医疗支出^[4]。约 3% 的 PE 患者会出现慢性肺动脉高压^[5],近一半的患者在 PE 后 1 年出现肺功能和运动受限^[6]。并且欧洲每年与 DVT 相关的医疗保健总费用为 15~33 亿欧元^[7],美国为 70~100 亿美元^[8]。

值得注意的是,与心肌梗死和中风相比,人们对 DVT 缺乏足够的认识^[9]。并且关于泌尿外科手术的基线风险的证据比较有限,目前尚无系统的证据总结^[10-11]。因此,我们对泌尿外科手术患者进行回顾性分析,以确定泌尿系统手术患者 DVT 的发生率和危险因素,进而指导患者的个体化的诊治。

1 资料与方法

1.1 临床资料

收集 2019 年 3 月—2021 年 5 月在山西白求恩医院泌尿外科所有进行手术治疗的患者的资料。通过电子病历系统,检索患者身份证号来收集患者的数据。排除标准:①年龄在 18 岁以下;②入院 24 h 接受全剂量肝素治疗;③既往有 DVT 或 PE 病史;④怀孕;⑤合并严重多发外伤或骨折。

1.2 分析方法

所有生物标志物值均来自山西白求恩医院的检验科实验室。所有手术由经验丰富的外科医生按照标准化程序进行。鼓励患者术后早期下床活动,无法早期下地患者嘱患者在床上行踝泵运动预防血栓。所有患者都使用压力梯度袜及间歇充气压缩泵进行机械血栓预防。根据中国的指南,由于抗凝药物的使用存在争议,我们中心没有常规给予肝素预防用药。通过下肢超声诊断 DVT。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 26.0 和 GraphPad Prism 6 统计软件进行数据分析。连续变量用 $\bar{X} \pm S$ 描述,而分类

变量用例(%)来描述。连续变量采用 Student *t* 检验或 Mann-Whitney *U* 检验比较分析有无术后 DVT 患者组间变量的差异。分类变量则使用 χ^2 检验。将与 DVT 存在单因素相关性($P < 0.05$)的变量纳入正向逐步多元 logistic 回归模型,以估计 DVT 阳性组与 DVT 阴性组的比值比(OR)。所选项目呈现 OR 和 95%CI。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

在入组的 1025 例患者中,有 55 例(5.4%)患者发生了 DVT。患者年龄、性别、BMI 等一般资料见表 1。非全身麻醉患者包括局麻和腰麻,占总数的 59.8%,全身麻醉为 40.2%。手术体位包括 3 种,截石位占 59.7%、平卧位占 12.6%,侧卧位占 27.7%。在队列中,恶性肿瘤的患者占 26.2%,有吸烟史患者占 34.3%。

单因素 logistics 分析见表 1,年龄($P < 0.001$)、BMI($P = 0.021$)、麻醉方式($P = 0.026$)、手术体位($P = 0.042$)、恶性肿瘤($P < 0.001$)、吸烟史($P < 0.001$)、术前 D-二聚体($P = 0.002$)、术后第 1 天 D-二聚体($P < 0.001$)、Caprini 风险评估模型(RAM)($P < 0.001$)、出血量($P < 0.015$)、麻醉时间($P < 0.001$)、术后住院时间($P < 0.001$)与泌尿外科术后 DVT 发生密切相关,性别、高血压史、糖尿病史、冠心病史、脑梗史等因素与术后 DVT 发生无关。多因素 logistics 分析见表 2,术后第 1 天 D-二聚体(OR = 1.001, 95%CI: 1.001 ~ 1.001; $P < 0.001$), Caprini RAM(OR = 1.612, 95%CI: 1.32 ~ 1.97; $P < 0.001$) 是泌尿外科术后 DVT 发生的强因素。此外, BMI(OR = 1.098, 95%CI: 1.01 ~ 1.195; $P = 0.029$)、吸烟史(OR = 2.801, 95%CI: 1.419 ~ 5.529; $P = 0.003$)也是 DVT 发生的独立危险因素。

3 讨论

本研究显示,亚洲患者泌尿外科手术后 DVT 的发生率并不低,与西方国家相当。在几项研究中,欧洲和北美患者泌尿外科手术后 DVT 发生率为 0.4%~5.5%^[12-13]。在入组患者中,DVT 组患者住院天数明显高于非 DVT 组,这与 DVT 组患者需要绝对卧床及低分子肝素钙抗凝治疗或者转科治疗有关,这些因素都会增加患者住院天数。

表 1 一般临床资料

例(%), $\bar{X}\pm S$

变量	总队列($n=1025$)	术后 DVT		P
		阳性($n=55$)	阴性($n=970$)	
年龄/岁	56.3±15.8	65.3±10.0	55.8±15.9	<0.001
性别				0.145
男	765(63.5)	40(5.2)	725(94.8)	
女	260(36.5)	15(3.4)	245(96.6)	
BMI	24.8±3.7	25.9±3.3	24.7±3.8	0.021
麻醉方式				0.026
非全身麻醉	613(59.8)	25(4.1)	588(95.9)	
全身麻醉	412(40.2)	30(7.3)	382(92.7)	
手术体位				0.042
截石位	612(59.7)	24(3.9)	588(96.1)	
平卧位	129(12.6)	9(7.0)	120(93.0)	
侧卧位	284(27.7)	22(7.7)	262(92.3)	
恶性肿瘤				<0.001
否	269(26.2)	27(10.0)	242(90.0)	
是	756(73.8)	28(3.7)	728(96.3)	
吸烟史				<0.001
有	352(34.3)	35(9.9)	317(90.1)	
无	673(65.7)	20(3.0)	653(97.0)	
高血压史				0.950
有	302(29.5)	16(5.3)	286(94.7)	
无	723(70.5)	39(5.4)	684(94.6)	
糖尿病史				0.607
有	115(11.2)	5(4.3)	110(95.7)	
无	910(88.8)	50(5.5)	860(94.5)	
冠心病史				0.922
有	53(5.2)	3(5.7)	50(94.3)	
无	972(94.8)	52(5.3)	920(94.7)	
脑梗史				0.867
有	51(5.0)	3(5.9)	48(94.1)	
无	974(95.0)	52(5.3)	922(94.7)	
术前 D-二聚体/(ng·mL ⁻¹)	284.1±398.2	552.9±629.7	268.8±375.7	0.002
术后第 1 天 D-二聚体/(ng·mL ⁻¹)	840.9±1122.8	3209.2±2573.5	706.6±791.7	<0.001
Caprini RAM/分	4.7±1.9	6.4±1.7	4.6±1.8	<0.001
出血量/mL	40.0±188.2	218.4±555.6	29.9±135.3	0.015
麻醉时间/min	98.8±68.4	165.6±110.1	95.0±63.2	<0.001
术后住院时间/d	6.9±3.0	11.9±3.6	6.6±2.7	<0.001

未经治疗的 DVT 可导致 PE,这是一种潜在的致命后果,而且让疑似 DVT 患者暴露于抗凝治疗的风险下,因此 DVT 早期准确诊断是非常重要的。良好的预测性生物标志物有助于早期预防,降低 DVT 的发病率和死亡率。D-二聚体是一种有价值的凝血和纤溶激活标记物,所以 D-二聚体被广泛用于 DVT 的诊断。本研究多因素分析提示,术后第 1 天 D-二聚体升高是泌尿外科术后 DVT 发生的强烈危险因素,并且术后第 1 天 D-二聚体的

ROC 曲线下面积可以达到 0.913 (95% CI: 0.880~0.946),所以对于泌尿外科术后 DVT 的诊断,术后第 1 天 D-二聚体是非常好的指标。在门诊患者中,D-二聚体试验(<500 ng/mL 为阴性)已被广泛评估用于排除 DVT^[14]。但在本研究的住院手术患者中,51.3%的患者术后第 1 天 D-二聚体水平高于 500 ng/mL,这可能与年龄、手术、恶性肿瘤、制动等因素有关^[15-17]。因此这个值对于住院患者来说并不适用,在本研究中术后第 1 天 D-二

聚体最佳截断值为 1100 ng/mL,其敏感性为 81.8%,特异性为 85.1%。只有 18.3% (188/1025) 患者的术后第 1 天 D-二聚体水平高于 1100 ng/mL,但其中 DVT 阳性者有 45 例(占到 DVT 阳性组的 82%),相较于术后第 1 天 D-二聚体低于 1100 ng/mL 的患者,阳性患者(高于 1100 ng/mL) 风险比可达到 25.397 (95% CI: 12.518~51.526; $P < 0.001$)。因此,1100 ng/mL 似乎是一个稳健的阈值。在临床上,通常只有出现 DVT 的体征时才进行 D-二聚体检测。Clément

等^[18]的一项前瞻性分析在 538 例患者中确定了 52 例 DVT,其中 92% 为无症状 DVT 病例。同样,在本研究的队列中,高比例的 DVT(73.5%) 是无症状的。如果不进行 D-二聚体筛查,4 例 DVT 患者中有 3 例以上未被确诊,处于未被及时诊断风险之中。基于以上数据,我们可以得出结论,D-二聚体是早期预测泌尿外科术后 DVT 有价值的标志物,泌尿外科医生应考虑进一步检查 D-二聚体升高的患者,以确认或排除 DVT。

表 2 各因素与 DVT 形成的相关性

变量	单因素			多因素		
	OR	95%CI	P	OR	95%CI	P
年龄/岁	1.048	1.026~1.071	<0.001			
性别						
男	1		—			
女	1.11	0.602~2.044	0.738			
BMI	1.082	1.012~1.157	0.021	1.098	1.01~1.195	0.029
麻醉方式						
非全身麻醉	1		—			
全身麻醉	1.847	1.070~3.189	0.028			
手术体位						
截石位	1		—			
平卧位	1.837	0.833~4.052	0.132			
侧卧位	2.057	1.133~3.736	0.018			
恶性肿瘤						
否	1		—			
是	2.901	1.676~5.019	<0.001			
吸烟史						
有	1		—	1		—
无	3.605	2.048~6.346	<0.001	2.801	1.419~5.529	0.003
高血压史						
有	1		—			
无	0.981	0.540~1.784	0.950			
糖尿病史						
有	1		—			
无	0.782	0.305~2.002	0.608			
冠心病史						
有	1		—			
无	1.062	0.320~3.518	0.922			
脑梗史						
有	1		—			
无	1.108	0.334~3.677	0.867			
术前 D-二聚体/(ng·mL ⁻¹)	1.001	1.000~1.001	<0.001			
术后第 1 天 D-二聚体/(ng·mL ⁻¹)	1.001	1.001~1.001	<0.001	1.001	1.001~1.001	<0.001
Caprini RAM	1.796	1.509~2.138	<0.001	1.612	1.320~1.970	<0.001
出血量/mL	1.002	1.001~1.003	<0.001			
麻醉时间/min	1.010	1.007~1.013	<0.001			

门诊患者 DVT 的诊断,通常从临床前测概率的评估开始(如 Wells 或 Geneva 评分^[19-21])。Caprini RAM 是十多年前根据临床经验和已发表的数据得出的^[22-24]。该模型根据风险等级和评分给出适当的预防建议,这对医生来说方便、实用、有用。Caprini RAM 已被推荐用于评估非骨科手术患者 DVT 的风险^[25]。Wells 评分在住院患者中表现较差。在一项 1135 例住院患者的队列研究中,Wells 评分用于 DVT 风险预测的判别准确性较低(曲线下面积=0.60)^[26]。此外最近的一项研究表明,基于个体危险因素的 Caprini RAM 对 DVT 的预测能力优于 Padua RAM^[27]。在我们的多因素回归模型中,Caprini RAM 对 DVT 是强因素,与之前相关研究结果一致,该模型可以用来评估泌尿外科术后患者 DVT 的风险。在我们队列中评分为高危(≥ 5 分)患者占比为 52.6%,说明大多数接受泌尿外科手术的患者会被归类为高危组,这提示对于泌尿外科术后患者,Caprini RAM 需要进一步对高危组患者再进行分类,以指导个体化治疗。

大多数 DVT 患者有多重危险因素,这些危险因素包括人口学因素(如年龄、性别)、血液的内在特征(如莱顿凝血因子 V、非 O 型血、镰状细胞病)、生活方式(如吸烟、肥胖)和获得性危险因素(如恶性肿瘤、激素治疗、急性感染)^[28-33]。在本研究中,无论在单因素还是多因素,吸烟和肥胖都与 DVT 相关,而且是独立预测因子。而年龄、BMI、麻醉方式、恶性肿瘤、出血量、麻醉时间与 DVT 仅在单因素分析中相关。Cavallari 等^[34]观察到动脉粥样硬化和 DVT 之间存在关联。在中国台湾的一项队列研究中,4967 例 1 型糖尿病患者和 19 868 例对照组无糖尿病患者中,对照组有 45 例出现 DVT(0.3%),而糖尿病组有 80 例患者出现 DVT(1.6%)^[35]。但在本研究中,高血压、糖尿病、脑梗死及冠心病病史对 DVT 没有显著相关。这些差异可能与患者临床模式有关。我们首次分析了不同手术体位对于泌尿外科术后 DVT 发生的影响,根据单因素分析中可以看出,侧卧位术后更容易出现 DVT,这可能与侧卧位时折刀体位及后腹腔镜气腹的建议有关,因此建议对于侧卧位患者术中连续的下肢加压按摩有可能使患者受益。

本研究有几个局限性。首先,由于本研究为单中心、回顾性研究,存在固有的选择和回忆偏倚;其次,由于无法获得完整的临床数据,本研究排除了部分患者;最后,因为我们只纳入 DVT 而没有 PE 患者,DVT 最佳 D-二聚体截断值对于 PE 患者可能并不适用。本研究的优点是,纳入研究的所有患者都经过了预先测试概率的结构化临床评估,评估者对患者病情并不知情。所以本研究确定的危险因素有助于评估泌尿外科患者术后 DVT 发生的

险,有利于提供更具有针对性的治疗和随访策略。

综上所述,泌尿外科术后 DVT 发病率并不低,术后第 1 天 D-二聚体和 Caprini RAM 是泌尿外科患者术后 VTE 发生的高危因素。考虑到 DVT 患者有未经治疗而死亡以及抗凝治疗引起大出血的风险,本研究结果有助于泌尿外科医生在临床实践中做出更合理的临床决策。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Raskob GE, Angchaisuksiri P, Blanco AN, et al. Thrombosis: a major contributor to global disease burden[J]. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 2014, 34(11):2363-2371.
- [2] Schellong SM, Goldhaber SZ, Weitz JI, et al. Isolated Distal Deep Vein Thrombosis: Perspectives from the GARFIELD-VTE Registry [J]. *Thromb Haemost*, 2019, 119(10):1675-1685.
- [3] Heit JA, Mohr DN, Silverstein MD, et al. Predictors of recurrence after deep vein thrombosis and pulmonary embolism: a population-based cohort study[J]. *Arch Intern Med*, 2000, 160(6):761-768.
- [4] Rabinovich A, Kahn SR. How I treat the postthrombotic syndrome[J]. *Blood*, 2018, 131(20):2215-2222.
- [5] Ende-Verhaar YM, Cannegieter SC, Vonk Noordegraaf A, et al. Incidence of chronic thromboembolic pulmonary hypertension after acute pulmonary embolism: a contemporary view of the published literature [J]. *Eur Respir J*, 2017, 49(2):1601792.
- [6] Kahn SR, Hirsch AM, Akaberi A, et al. Functional and Exercise Limitations After a First Episode of Pulmonary Embolism: Results of the ELOPE Prospective Cohort Study[J]. *Chest*, 2017, 151(5):1058-1068.
- [7] Barco S, Woerschling AL, Spyropoulos AC, et al. European Union28: an annualised costofillness model for venous thromboembolism [J]. *Thromb Haemost*, 2016, 115:800-808.
- [8] Grosse SD, Nelson RE, Nyarko KA, et al. The economic burden of incident venous thromboembolism in the United States: A review of estimated attributable healthcare costs[J]. *Thromb Res*, 2016, 137:3-10.
- [9] Raskob G, Wendelboe AM. Global public awareness of venous thromboembolism; reply[J]. *J Thromb Haemost*, 2016, 14(5):1111-1112.
- [10] Tikkinen KA, Agarwal A, Craigie S, et al. Systematic reviews of observational studies of risk of thrombosis and bleeding in urological surgery (ROTBUS): introduction and methodology[J]. *Syst Rev*, 2014, 3:150.
- [11] Forrest JB, Clemens JQ, Finamore P, et al. AUA Best Practice Statement for the prevention of deep vein thrombosis in patients undergoing urologic surgery [J]. *J Urol*, 2009, 181(3):1170-1177.
- [12] Rice KR, Brassell SA, McLeod DG. Venous thromboembolism in urological surgery: prophylaxis, diagno-

- sis, and treatment[J]. *Rev Urol*, 2010, 12: e111-124.
- [13] Dyer J, Wyke S, Lynch C. Hospital Episode Statistics data analysis of postoperative venous thromboembolus in patients undergoing urological surgery: a review of 126,891 cases[J]. *Ann R Coll Surg Engl*, 2013, 95 (1): 65-69.
- [14] Righini M, Perrier A, De Moerloose P, et al. D-Dimer for venous thromboembolism diagnosis: 20 years later [J]. *J Thromb Haemost*, 2008, 6(7): 1059-1071.
- [15] Kabrhel C, Mark CD, Camargo CA Jr, et al. Factors associated with positive D-dimer results in patients evaluated for pulmonary embolism [J]. *Acad Emerg Med*, 2010, 17(6): 589-597.
- [16] Righini M, Van Es J, Den Exter PL, et al. Age-adjusted D-dimer cutoff levels to rule out pulmonary embolism; the ADJUST-PE study [J]. *JAMA*, 2014, 311 (11): 1117-1124.
- [17] Bates SM. D-dimer assays in diagnosis and management of thrombotic and bleeding disorders [J]. *Semin Thromb Hemost*, 2012, 38(7): 673-682.
- [18] Clément C, Rossi P, Aissi K, et al. Incidence, risk profile and morphological pattern of lower extremity venous thromboembolism after urological cancer surgery [J]. *J Urol*, 2011, 186(6): 2293-2297.
- [19] Geersing GJ, Erkens PM, Lucassen WA, et al. Safe exclusion of pulmonary embolism using the Wells rule and qualitative D-dimer testing in primary care; prospective cohort study [J]. *BMJ*, 2012, 345: e6564.
- [20] Lucassen W, Geersing GJ, Erkens PM, et al. Clinical decision rules for excluding pulmonary embolism; a meta-analysis [J]. *Ann Intern Med*, 2011, 155(7): 448-460.
- [21] Hendriksen JM, Geersing GJ, Lucassen WA, et al. Diagnostic prediction models for suspected pulmonary embolism: systematic review and independent external validation in primary care [J]. *BMJ*, 2015, 351: h4438.
- [22] Caprini JA. Thrombosis risk assessment as a guide to quality patient care [J]. *Dis Mon*, 2005, 51 (2-3): 70-78.
- [23] Caprini JA, Arcelus JJ, Reyna JJ. Effective risk stratification of surgical and nonsurgical patients for venous thromboembolic disease [J]. *Semin Hematol*, 2001, 38 (2 Suppl 5): 12-19.
- [24] Motykie GD, Zebala LP, Caprini JA, et al. A guide to venous thromboembolism risk factor assessment [J]. *J Thromb Thrombolysis*, 2000, 9(3): 253-262.
- [25] Gould MK, Garcia DA, Wren SM, et al. Prevention of VTE in nonorthopedic surgical patients: Antithrombotic Therapy and Prevention of Thrombosis, 9th ed; American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines [J]. *Chest*, 2012, 141 (2 Suppl): e227S-e277S.
- [26] Silveira PC, Ip IK, Goldhaber SZ, et al. Performance of Wells Score for Deep Vein Thrombosis in the Inpatient Setting [J]. *JAMA Intern Med*, 2015, 175 (7): 1112-1117.
- [27] Chen X, Pan L, Deng H, et al. Risk Assessment in Chinese Hospitalized Patients Comparing the Padua and Caprini Scoring Algorithms [J]. *Clin Appl Thromb Hemost*, 2018, 24(9 suppl): 127S-135S.
- [28] Brunson A, Lei A, Rosenberg AS, et al. Increased incidence of VTE in sickle cell disease patients; risk factors, recurrence and impact on mortality [J]. *Br J Haematol*, 2017, 178(2): 319-326.
- [29] Croles FN, Nasserinejad K, Duvekot JJ, et al. Pregnancy, thrombophilia, and the risk of a first venous thrombosis; systematic review and bayesian meta-analysis [J]. *BMJ*, 2017, 359: j4452.
- [30] Crous-Bou M, De Vivo I, Camargo CA Jr, et al. Interactions of established risk factors and a GWAS-based genetic risk score on the risk of venous thromboembolism [J]. *Thromb Haemost*, 2016, 116(4): 705-713.
- [31] Erratum to Heit et al. "Reasons for the persistent incidence of venous thromboembolism" (*Thromb Haemost* 2017; 117: 390-400) [J]. *Thromb Haemost*, 2017, 117(3): 643.
- [32] Méan M, Limacher A, Stalder O, et al. Do Factor V Leiden and Prothrombin G20210A Mutations Predict Recurrent Venous Thromboembolism in Older Patients? [J]. *Am J Med*, 2017, 130 (10): 1220. e17-1220. e22.
- [33] Gregson J, Kaptoge S, Bolton T, et al. Cardiovascular Risk Factors Associated With Venous Thromboembolism [J]. *JAMA Cardiol*, 2019, 4(2): 163-173.
- [34] Cavallari I, Morrow DA, Creager MA, et al. Frequency, Predictors, and Impact of Combined Antiplatelet Therapy on Venous Thromboembolism in Patients With Symptomatic Atherosclerosis [J]. *Circulation*, 2018, 137(7): 684-692.
- [35] Peng YH, Lin YS, Chen CH, et al. Type 1 diabetes is associated with an increased risk of venous thromboembolism: A retrospective population-based cohort study [J]. *PLoS One*, 2020, 15(1): e0226997.

(收稿日期: 2022-03-23)