

·临床研究 Clinical research·

O 型血与非 O 型血对急性下肢深静脉血栓形成患者预后的影响

郑国学, 雍熙, 李冈栎, 陈开

【摘要】目的 探讨血型与急性下肢深静脉血栓形成(DVT)预后的相关性。**方法** 回顾性分析 2017 年 1 月至 2019 年 6 月经川北医学院附属医院血管外科收治的急性下肢 DVT 患者的临床数据及 1 年期随访资料。按血型分成 O 型血组和非 O 型血组,对比两组患者住院期间患肢消肿率、血栓清除率、尿激酶用量、溶栓时间、住院时间、并发症发生率及出院后 1 年血栓复发率、血栓形成后综合征(PTS)发生率及 Villalta 评分,评估血型对 DVT 预后的影响。单因素和多因素 logistic 回归分析发生 PTS 的危险因素。**结果** 非 O 型血组 DVT 患者的 PTS 发生率、Villalta 评分和治疗后的静脉通畅度得分均较 O 型血组高,且差异有统计学意义($P<0.05$)。而患肢消肿率、血栓清除率、住院时间、并发症发生率等差异无统计学意义($P>0.05$)。logistic 回归分析结果显示,O 型或非 O 血型($OR=4.337$)、治疗后 D-二聚体水平($OR=1.116$)、合并肿瘤($OR=6.679$)、治疗方式($OR=0.230$)、血栓清除率($OR=0.900$)和血栓复发($OR=97.628$)是急性下肢 DVT 患者 1 年内发生 PTS 的独立危险因素。**结论** 非 O 型血是急性下肢 DVT 患者发生 PTS 的独立危险因素,在治疗急性下肢 DVT 患者时,应考虑到血型对预后的影响,从而实施个体化的最优治疗。

【关键词】 血型;下肢深静脉血栓形成;血栓形成后综合征;预后

中图分类号:R543.6 文献标志码:B 文章编号:1008-794X(2023)-11-1101-05

The influence of type-O blood and non-type-O blood on the prognosis of patients with acute lower extremity deep venous thrombosis ZHENG Guoxue, YONG Xi, LI Gangzhi, CHEN Kai. Department of Cardiovascular Surgery, Suining Municipal Central Hospital, Suining, Sichuan Province 629000, China

Corresponding author: CHEN Kai, E-mail: chen kai1901@126.com

【Abstract】Objective To investigate the correlation between blood types and prognosis of patients with acute lower extremity deep venous thrombosis(DVT). **Methods** The clinical data and one-year follow-up materials of patients with acute lower extremity DVT, who were admitted to the Affiliated Hospital of North Sichuan Medical College of China between January 2017 and June 2019, were retrospectively analyzed. According to the blood type, the patients were divided into type-O blood group and non-type-O blood group. The detumescence rate of the affected limb, the thrombus clearance rate, the urokinase dosage, the thrombolysis time, the hospitalization days, the incidence of complications, and the one-year recurrence rate of thrombosis after discharge, the incidence of post-thrombotic syndrome(PTS), and the Villalta score were used to evaluate the effect of blood type on the prognosis of acute lower extremity DVT. Univariate analysis and multivariate regression analysis were used to analyze the risk factors for the occurrence of PTS. **Results** The incidence of PTS, Villalta score and postoperative venous patency score in the non-type-O blood group were higher than those in the type-O blood group, and the differences were statistically significant($P<0.05$). No statistically significant differences in the detumescence rate of the affected limb, the thrombus clearance rate, the hospitalization days and the incidence of complications existed between the two groups($P>0.05$). Logistic regression analysis showed that type-O blood or non-type-O blood($OR=4.337$), postoperative D-dimer level($OR=1.116$), coexisting tumor ($OR=6.679$), treatment regimen ($OR=0.230$), thrombus clearance rate ($OR=0.900$), and thrombus

DOI:10.3969/j.issn.1008-794X.2023.11.009

作者单位: 629000 四川遂宁 遂宁市中心医院心血管外科(郑国学、李冈栎);川北医学院附属医院血管外科(雍熙、陈开)

通信作者: 陈开 E-mail: chen kai1901@126.com

recurrence ($OR=97.628$) were the independent risk factors for the occurrence of PTS within one year after treatment. **Conclusion** The non-type-O blood is an independent risk factor for PTS in patients with acute lower extremity DVT. Therefore, when treating patients with acute lower extremity DVT, the effect of blood type on the patient's prognosis should be taken into consideration, and optimal individualized therapeutic scheme should be adopted. (J Intervent Radiol, 2023, 32: 1101-1105)

【Key words】 blood type; lower extremity deep venous thrombosis; post-thrombotic syndrome; prognosis

下肢深静脉血栓形成(deep venous thrombosis, DVT)是血管外科常见疾病,全球每年发病人数超过 1 000 万,且随着年龄增长发病率逐渐增高,在 60 岁以上人群中发病率达 1%^[1]。DVT 和肺栓塞合称静脉血栓栓塞(venous thromboembolism, VTE),其发病率仅次于脑血管意外和心肌梗死^[2]。DVT 与血型相关性的报道最早可追溯至 1963 年,此后越来越多的研究发现 ABO 血型与 VTE 之间存在密切关系,即非 O 型血较 O 型血有更高的 DVT 发病率^[2-4]。本研究探讨血型与急性下肢 DVT 患者预后的相关性。

1 材料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2017 年 1 月至 2019 年 6 月川北医学院附属医院血管外科收治的 227 例急性下肢 DVT 患者的临床资料。根据血型分为 O 型血组 89 例,非 O 型血组 138 例。纳入标准:①下肢 DVT 符合中华医学会《深静脉血栓形成的诊断和治疗指南(第三版)》^[5]的诊断标准;②发病 2 周以内;③DVT 分型为中央型或混合型者。排除标准:①存在抗凝或溶栓禁忌证未行抗凝治疗;②同侧肢体近 2 年内有 DVT 病史;③预期寿命 < 6 个月;④临床资料不完整或随访不满 1 年;⑤年龄 > 85 岁或 < 18 岁。

1.2 研究方法

收集患者的相关数据并计算有关指标。血栓形成后综合征(PTS)发生率:出院后第 12 个月使用门诊或电话随访,根据 Villalta 量表评分判定 PTS 发生情况。患肢消肿率:所有患者均在入院后 30 min 内测量患侧大、小腿周径,计算入院时患侧大、小腿周径差^[6]。行系统溶栓治疗患者取出院当日清晨大、小腿周径差,行导管接触性溶栓或药物-机械联合导管介入溶栓治疗患者取术后第 5 天大、小腿周径差作为治疗后大、小腿周径差^[7]。大腿消肿率=(入院时大腿周径差-治疗后大腿周径差)/入院时大腿周径差×100%;小腿消肿率=(入院时小腿周径差-治疗后小腿周径差)/入院时小腿周径差×100%。血栓清除率:参照 Porter 等^[8]制定的静脉登记指数

计算静脉通畅度评分,从下腔静脉至腘静脉总共分为 7 段,每段完全通畅计 0 分,部分通畅计 1 分,完全阻塞或闭塞计 2 分,总得分为 7 段静脉得分之和。所有患者根据入院时下肢血管彩超或造影结果计算得分作为入院时得分(记为 S_1),药物治疗患者出院前 1 天,行导管接触性溶栓或药物-机械联合导管介入溶栓患者术后第 5 天根据复查的下肢血管彩超或静脉造影结果计算得分作为治疗后得分(记为 S_2),血栓清除率= $(S_1-S_2)/S_1 \times 100\%$ 。

1.3 统计学方法

应用 SPSS 20.0 软件分析处理。正态分布的计量资料以均数±标准差表示,组间比较使用 t 检验,不符合正态分布的计量资料用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,组间比较使用 Mann-Whitney U 检验;计数资料用例数(%)表示,组间比较使用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法。用二分类 logistic 回归模型分析 PTS 的危险因素。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 O 型血组和非 O 型血组患者一般资料比较

共纳入 227 例患者,男性 116 例,女性 111 例,年龄为 (59.4 ± 10.5) 岁。O 型血组 18 例术后体内永久留置 IVCF,其中 11 例置入永久性 IVCF,7 例因滤器贴壁、滤器拦截到血栓等因素未取出;非 O 型血组 19 例术后体内永久留置 IVCF,其中 14 例置入永久性 IVCF,5 例因滤器贴壁或滤器拦截到血栓等因素未取出。两组患者的年龄、性别、血栓类型、诱因、肢体分布、治疗方式等差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),出院后的抗凝方案差异有统计学意义($P=0.031$),见表 1。

2.2 两组疗效指标比较

O 型血组的 PTS 发生率和 Villalta 评分低于非 O 型血组,差异有统计学意义($P < 0.05$);但 PTS 分级差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 2。

出院后采用利伐沙班治疗患者 180 例,采用华法林治疗患者 47 例。比较 2 种治疗方法中不同血型患者的 PTS 发生情况及 Villalta 得分,结果 O 型血与非 O 型血患者的 PTS 发生率、不同 PTS 分级差

表 1 O 型血组和非 O 型血组患者一般资料比较

参数	O 型血组(n=89)	非 O 型血组(n=138)	t/χ^2 值	P 值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	58.8 \pm 9.0	59.7 \pm 11.4	0.693	0.489
男性[例(%)]	44(49.44)	72(52.17)	0.162	0.687
吸烟[例(%)]	29(32.58)	39(28.26)	0.482	0.488
体质指数(kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	22.85 \pm 2.17	22.77 \pm 1.98	-0.286	0.775
白细胞计数($\times 10^9/L$, $\bar{x} \pm s$)	6.78 \pm 2.05	6.89 \pm 2.51	0.346	0.727
血小板计数($\times 10^9/L$, $\bar{x} \pm s$)	221.17 \pm 81.35	222.61 \pm 79.14	0.132	0.895
D-二聚体($\mu g/mL$, $\bar{x} \pm s$)	10.83 \pm 3.20	11.76 \pm 6.29	1.473	0.142
C 反应蛋白(mg/L, $\bar{x} \pm s$)	14.03 \pm 8.89	12.33 \pm 10.28	-1.32	0.187
同型半胱氨酸($\mu mol/L$, $\bar{x} \pm s$)	14.21 \pm 7.98	13.76 \pm 5.79	-0.497	0.621
活动期肿瘤[例(%)]	6(6.74)	7(5.07)	0.279	0.597
近期手术[例(%)]	10(11.24)	15(10.87)	0.007	0.931
近期创伤[例(%)]	9(10.11)	8(5.80)	1.454	0.228
近期制动[例(%)]	12(13.48)	14(10.14)	0.595	0.441
严重感染[例(%)]	2(2.25)	7(5.07)	0.514	0.474
服用激素[例(%)]	1(1.12)	3(2.17)	0.005	0.944
妊娠[例(%)]	1(1.12)	2(1.45)	0.045	0.832
患肢[例(%)]			1.813	0.404
左	57(64.04)	85(61.59)		
右	22(24.72)	43(31.16)		
双	10(11.24)	10(7.25)		
分型[例(%)]			0.112	0.738
中央型	13(14.60)	18(13.04)		
混合型	76(85.39)	120(86.96)		
合并肺栓塞[例(%)]	7(7.87)	13(9.42)	0.163	0.687
永久 IVC 留置[例(%)]	18(20.22)	19(13.77)	1.653	0.199
治疗方式[例(%)]			1.645	0.439
系统溶栓	42(47.19)	66(47.83)		
药物-机械联合导管介入溶栓	16(17.98)	33(23.91)		
导管接触性溶栓	31(34.83)	39(28.26)		
支架植入[例(%)]	13(14.61)	31(22.46)	2.138	0.144
抗凝方案[例(%)]			4.650	0.031
利伐沙班	77(86.52)	103(74.64)		
华法林	12(13.48)	35(25.36)		
S ₁ (分, $\bar{x} \pm s$)	10.38 \pm 2.20	9.78 \pm 2.30	-1.754	0.081

S₁ 为治疗前静脉通畅度得分

表 2 O 型血组和非 O 型血组 PTS 发生情况和 Villalta 评分对比

疗效指标	O 型组 (n=89)	非 O 型组 (n=138)	Z/ χ^2 值	P 值
PTS[例(%)]	18(20.22)	46(33.33)	4.592	0.032
PTS 分级[例(%)]			1.079	0.583
轻度	13(14.61)	27(19.57)		
中度	4(4.49)	14(10.14)		
重度	1(1.12)	5(3.62)		
Villalta[分, $M(P_{25}, P_{75})$]	3(2, 4)	4(3, 5)	-3.106	0.002

异均无统计学意义($P > 0.05$), 而 Villalta 评分差异有统计学意义($P < 0.05$), 见表 3。

经治疗后所有患者患肢肿胀均明显消退, 症状好转, O 型血组与非 O 型血组治疗后患肢及健侧大、小腿周径差, 患肢消肿率、血栓清除率、尿激酶用量、溶栓时间、住院时间、血栓复发率等指标差异均无统计学意义($P > 0.05$)。O 型血组治疗后静脉

通畅度评分为(2.18 \pm 1.74)分, 非 O 型血组为(2.64 \pm 1.40)分, 差异有统计学意义($t=2.198, P=0.029$)。

2.3 安全指标对比

住院期间无一例患者死亡、发生 PE、急性肾功能衰竭等严重并发症。共有 19 例患者在治疗过程中出现相关并发症, 其中 O 型血组 9 例(10.11%), 非 O 型血组 10 例(7.25%), 差异无统计学意义($\chi^2=0.580, P=0.447$)。大出血事件有 4 例, 两组各有 1 例发生消化道大出血, 非 O 型血组有 2 例出现泌尿系大出血, 及时停用溶栓药物并使用止血药物后出血停止, 两组发生率差异无统计学意义($\chi^2=0.005, P=0.944$)。小出血事件 O 型血组发生率为 7.87%(7/89), 高于非 O 型血组的 3.62%(5/138), 但差异无统计学意义($\chi^2=1.190, P=0.276$)。其他并发症 O 型血组发生率为 1.12%(1/89), 低于非 O 型血组的 1.45%(2/138), 但差异无统计学意义($\chi^2=0.149, P=0.700$)。

表 3 不同抗凝方案亚组中 PTS 发生情况及 Villalta 评分对比

疗效指标	利伐沙班治疗(<i>n</i> =180)			华法林治疗(<i>n</i> =47)		
	O 型组(<i>n</i> =77)	非 O 型组(<i>n</i> =103)	<i>P</i> 值	O 型组(<i>n</i> =12)	非 O 型组(<i>n</i> =35)	<i>P</i> 值
总 PTS(例)	13	27	0.137	5	19	0.451
轻度 PTS(例)	8	15		2	11	
中度 PTS(例)	4	8	0.813	2	5	0.767
重度 PTS(例)	1	4		1	3	
Villalta(分, $\bar{x}\pm s$)	3.21 \pm 1.33	3.72 \pm 1.56	0.022	3.80 \pm 0.84	4.60 \pm 1.10	0.027

2.4 PTS 的危险因素

227 例患者中发生 PTS 64 例,未发生 PTS 163 例。单因素分析发生 PTS 的独立危险因素结果见表 4。多因素 logistic 回归分析发生 PTS 的独立危险因素,结果 ABO 血型、治疗后 D-二聚体、合并肿瘤、治疗方式、血栓清除率、血栓复发是急性下肢 DVT 患者出院后 1 年发生 PTS 的独立危险因素,见表 5。

3 讨论

本研究结果显示,急性 DVT 患者中,O 型血组在 PTS 发生率、Villalta 评分上均低于非 O 型血组,差异有统计学意义,但两组在不同 PTS 分级上差异无统计学意义,与研究报道基本一致^[3,9]。将血型作为发生 PTS 的独立危险因素纳入 logistic 回归分析,结果显示即使在校正了治疗方式、合并肿瘤等传统危险因素后,非 O 型血仍然是急性 DVT 患者发生 PTS 的独立危险因素。Spiezia 等^[3]发现,非 O 型血 DVT 患者发生 PTS 的风险较 O 型血高 1.53 倍($HR=1.53, 95\%CI:1.05\sim 2.24$)。本研究结果显示,非 O 型血 DVT 患者发生 PTS 的风险较 O 型血患者高 4.337 倍,高于 Spiezia 等^[3]的研究结果,原因可能与本研究中选择华法林抗凝治疗的例数在非 O 型

血组更高有关(25.36% 比 13.48%)。Li 等^[10]研究证明,华法林降低 PTS 发生的作用较利伐沙班更差。本研究中不同血型患者在抗凝药物选择上有差异,但在利伐沙班组和华法林组中,O 型血与非 O 型血患者的总 PTS 发生率、不同严重程度 PTS 发生率差异均无统计学意义。但是非 O 型血患者的 Villalta 得分均高于 O 型血患者,且利伐沙班组的 Villalta 得分较华法林组更低,提示利伐沙班组总体预后较华法林组好。

非 O 型血 DVT 患者较 O 型血 DVT 患者有更高的血栓残余和复发率,且再通率更低^[7,11],这可能是非 O 型血 DVT 患者 PTS 发生率更高的主要原因。冯娇^[7]的研究显示,血栓残余和复发均是 DVT 患者发生 PTS 的独立危险因素,本研究多因素分析也发现血栓复发与 PTS 显著相关。残余血栓持续存在会对深静脉瓣膜造成机械性损伤,从而导致深静脉瓣膜功能不全,引起深静脉反流和静脉高压,而深静脉瓣膜功能不全和静脉压升高被认为与 PTS 形成直接相关^[12]。非 O 型血人群体内的血管性血友病因子(von Willebrand factor, vWF)和凝血因子 VⅢ(factor VⅢ, FVⅢ)比 O 型血人群更高^[13-14],这可能是非 O 型血人群更易发生 DVT 且预后更差的主要

表 4 单因素分析发生 PTS 的独立危险因素

参数	PTS 组(<i>n</i> =64)	非 PTS 组(<i>n</i> =163)	χ^2 值	<i>P</i> 值
血型(O 型/非 O 型, 例)	18/46	71/92	4.592	0.032
年龄(岁, $\bar{x}\pm s$)	60.6 \pm 7.3	58.5 \pm 10.7	1.354	0.177
性别(男/女, 例)	31/33	85/78	0.253	0.615
超重或肥胖(是/否, 例)	15/49	17/146	6.422	0.013
吸烟(是/否, 例)	26/38	42/121	4.835	0.028
血小板计数($\times 10^9/L$, $\bar{x}\pm s$)	226.74 \pm 85.21	223.86 \pm 71.23	0.259	0.796
治疗后 D-二聚体($\mu g/mL$, $\bar{x}\pm s$)	7.24 \pm 4.92	5.57 \pm 5.43	2.139	0.034
血栓类型(中央型/混合型, 例)	10/54	21/142	0.293	0.588
合并肺栓塞(是/否, 例)	6/58	14/149	0.035	0.851
合并肿瘤(是/否, 例)	8/56	5/158	5.927	0.015
其他诱因(是/否, 例)	27/37	57/106	1.027	0.311
S_1 (分, $\bar{x}\pm s$)	10.71 \pm 2.65	10.16 \pm 2.03	1.679	0.095
治疗方式(药物/手术, 例)	43/21	65/98	13.743	<0.001
支架植入(是/否, 例)	18/46	26/137	2.940	0.086
血栓清除率(% , $\bar{x}\pm s$)	69.32 \pm 5.81	72.16 \pm 6.35	3.105	0.002
血栓复发(是/否, 例)	23/41	2/161	56.497	<0.001
抗凝方案(华法林/利伐沙班, 例)	17/47	26/137	3.370	0.066

表 5 多因素 logistic 回归分析发生 PTS 的独立危险因素

参数	B 值	OR 值	95%置信区间	P 值
血型	1.467	4.337	1.628~11.550	0.003
超重或肥胖	1.038	2.822	0.954~8.349	0.061
吸烟	0.767	2.153	0.921~5.032	0.077
治疗后 D-二聚体	0.110	1.116	1.027~1.214	0.010
合并肿瘤	1.899	6.679	1.451~30.749	0.015
S ₁	0.129	1.138	0.949~1.364	0.163
治疗方式	-1.470	0.230	0.100~0.530	0.001
支架植入	0.233	1.262	0.484~3.291	0.635
血栓清除率	-0.105	0.900	0.845~0.959	0.001
血栓复发	4.581	97.628	14.804~643.813	<0.001
抗凝方案	-0.541	0.582	0.222~1.525	0.271

原因。非 O 型人群体内较高水平的 vWF 和 FVⅢ可提高血小板的黏附性和聚集性,从而引发高凝状态和血栓性事件^[15]。

本研究显示,O 型血组和非 O 型血组患者除了治疗后静脉通畅度得分差异有统计学意义外,患肢消肿率、血栓清除率等指标差异均无统计学意义。国外的一项对照研究也发现在 PE 患者中,非 O 型血组与 O 型血组住院时间差异无统计学意义^[16]。本研究中,O 型血组比非 O 型血组的血栓清除率、尿激酶用量、溶栓时间等指标均显示出更佳的治疗效果,但差异无统计学意义,可能上述疗效指标主要受治疗方式和血栓载量的影响,而血型对其影响相对较弱。Zou 等^[17]统计 358 例 DVT 或心房颤动的患者,发现非 O 型血患者需要更高剂量的华法林才能维持 INR 在 2.0~3.0,提示 DVT 患者可能需要更大的药物剂量和更积极的治疗。本研究结果显示,非 O 型血组尿激酶用量较 O 型血组高,但差异无统计学意义。

Takayama 等^[18]的研究证实,O 型血患者与病死率高显著相关($P<0.01$)。彭桂玲^[19]发现,O 型血组痔疮患者术后出血高于非 O 型血组。上述研究结果提示 O 型血群体较非 O 群体可能具有更高的出血风险。本研究结果显示,O 型血组总并发症发生率较非 O 型血组略高,小出血事件的发生率明显高于非 O 型组。

综上所述,血型对急性 DVT 预后有一定影响,非 O 型血患者较 O 型血患者更易发生 PTS。在治疗急性 DVT 患者时,应考虑患者的血型,对不同血型患者采用不同的策略,以提高疗效和降低后期 PTS 发生率。

[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: 2363-2671.
- [2] 李观强,吴凡,韦利,等. ABO 血型与深静脉血栓发生风险

关系的病例对照研究及 Meta 分析[J]. 中国普通外科杂志, 2020, 29: 677-685.

- [3] Spiezia L, Campello E, Valle FD, et al. ABO blood group and the risk of post-thrombotic syndrome[J]. Ann Hematol, 2018, 97: 1057-1060.
- [4] Sun X, Feng J, Wu W, et al. ABO blood types associated with the risk of venous thromboembolism in Han Chinese people: a hospital-based study of 200,000 patients[J]. Sci Rep, 2017, 7: 42925.
- [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)题录[J]. 中华血管外科杂志, 2017, 2: 201-208.
- [6] 中国静脉介入联盟, 中国医师协会介入医师分会外周血管介入专业委员会. 下肢深静脉血栓形成介入治疗护理规范专家共识[J]. 介入放射学杂志, 2020, 29: 531-540.
- [7] 冯 驷. AngioJet 机械性血栓清除与导管接触溶栓治疗急性下肢深静脉血栓形成的对比研究[D]. 四川: 成都医学院, 2020.
- [8] Porter JM, Moneta GL. Reporting standards in venous disease: an update. International Consensus Committee on Chronic Venous Disease[J]. J Vasc Surg, 1995, 21: 635-645.
- [9] 郭伟, 焦建, 肖瑶, 等. 肺血栓栓塞症规律抗凝治疗后复发与患者 ABO 血型的关系[J]. 中国医药, 2021, 16: 701-704.
- [10] Li R, Yuan M, Cheng J, et al. Risk of post-thrombotic syndrome after deep vein thrombosis treated with rivaroxaban versus vitamin-K antagonists: a systematic review and meta-analysis[J]. Thromb Res, 2020, 196: 340-348.
- [11] Dentali F, di Minno MN, Turato S, et al. Role of ABO blood group and of other risk factors on the presence of residual vein obstruction after deep-vein thrombosis[J]. Thromb Res, 2014, 134: 264-267.
- [12] Kahn SR, Partsch H, Vedantham S, et al. Definition of post-thrombotic syndrome of the leg for use in clinical investigations: a recommendation for standardization [J]. J Thromb Haemost, 2009, 7: 879-883.
- [13] Ambika PL, Kar R, Basu D, et al. Influence of ABO blood group on von willebrand factor antigen level in normal individuals: a cross-sectional study from southern India[J]. Indian J Hematol Blood Transfus, 2021, 37: 505-506.
- [14] Lai A, Jeske W, Habeeb O, et al. ABO blood group and procoagulant factors: the hypercoagulation hypothesis ABO and procoagulant factors[J]. Pediatr Res, 2019, 86: 316-322.
- [15] de Meyer SF, Deckmyn H, Vanhoorelbeke K. Von Willebrand factor to the rescue[J]. Blood, 2009, 113: 5049-5057.
- [16] Hajizadeh R, Kavandi H, Nadiri M, et al. Association of ABO blood group with incidence and outcome of acute pulmonary embolism[J]. Turk Kardiyol Dern Ars, 2016, 44: 397-403.
- [17] Zou S, Wu L, Chen Z, et al. Effect of ABO blood groups on the response to warfarin[J]. Am J Med Sci, 2020, 360: 50-54.
- [18] Takayama W, Endo A, Koguchi H, et al. The impact of blood type O on mortality of severe trauma patients: a retrospective observational study[J]. Crit Care, 2018, 22: 100.
- [19] 彭桂玲. ABO 血型分布与痔病术后出血相关性的回顾性研究[D]. 成都: 成都中医药大学, 2018.

(收稿日期: 2022-09-18)

(本文编辑: 新 宇)