

免疫性血小板减少症与甲状腺功能异常关系研究*

刘先栋¹ 张翠明² 杨林花²

[摘要] 目的:探讨甲状腺功能异常与免疫性血小板减少症(ITP)的关系。方法:回顾性研究 2017 年 1 月—2020 年 6 月就诊于我院血液科并行甲状腺功能检查的 112 例 ITP 患者及我院抽样的 737 例体检中心检查的健康者。737 例健康体检者中,甲状腺功能异常 48 例(甲状腺功能亢进症 2 例,亚临床甲状腺功能亢进 6 例和亚临床甲状腺功能减退 40 例)。112 例 ITP 患者中,甲状腺功能正常 83 例(持续性 ITP 患者 4 例,慢性 ITP 患者 5 例,新诊断 ITP 患者 74 例);甲状腺功能异常或诊断甲状腺疾病 29 例(持续性 ITP 患者 4 例,慢性 ITP 患者 4 例,新诊断 ITP 患者 21 例),其中甲状腺功能亢进症 5 例,甲状腺功能减退症 7 例和亚临床甲状腺疾病 17 例(亚临床甲状腺功能亢进 9 例和亚临床甲状腺功能减退 8 例)。结果:112 例 ITP 患者中甲状腺功能异常发生率为 25.89%(29/112),737 例健康者中甲状腺功能异常发生率为 6.51%(48/737),二者甲状腺功能异常发生率比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。甲状腺功能异常的新诊断 ITP 患者(21 例)与甲状腺功能正常的新诊断 ITP 患者(74 例)间早期反应率比较,差异无统计学意义(80.95% vs 85.14%, $P = 0.643$);甲状腺功能异常的新诊断 ITP 患者与甲状腺功能正常的新诊断 ITP 患者在发展为慢性 ITP 的概率方面,治疗无效分析差异无统计学意义(47.62% vs 29.73%, $P = 0.126$),最佳情况分析差异有统计学意义(61.90% vs 29.73%, $P = 0.007$),最差情况分析差异无统计学意义(47.62% vs 47.30%, $P = 0.979$)。结论:ITP 患者比健康者甲状腺检查出现异常的发生率明显升高。甲状腺疾病对 ITP 患者治疗的早期反应未发现明显影响,甲状腺疾病可能影响 ITP 病程的发展。

[关键词] 免疫性血小板减少症;甲状腺

DOI:10.13201/j.issn.1004-2806.2022.07.005

[中图分类号] R558.2 **[文献标志码]** A

The relationship between immune thrombocytopenia and thyroid dysfunction

LIU Xiandong¹ ZHANG Cuiming² YANG Linhua²

(¹Shanxi Medical University, Taiyuan, 030001, China; ²Department of Hematology, the Second Hospital of Shanxi Medical University)

Corresponding author: YANG Linhua, E-mail: yanglh5282@163.com

Abstract Objective: To investigate the relationship between thyroid dysfunction and immune thrombocytopenia(ITP). **Methods:** A retrospective study was conducted on 112 ITP patients who received thyroid function examination in our hospital from January 2017 to June 2020 and 737 healthy people sampled from physical examination center of our hospital. There were 2 cases of hyperthyroidism, 6 cases of subclinical hyperthyroidism and 40 cases of subclinical hypothyroidism in 737 healthy people. Among 112 ITP patients, 83 cases had normal thyroid function, including 4 cases with persistent ITP, 5 cases with chronic ITP, and 74 cases with newly diagnosed ITP; the remaining 29 patients had thyroid dysfunction or diagnosis of thyroid disease(4 cases with persistent ITP, 4 cases with chronic ITP, 21 cases with newly diagnosed ITP), including 5 patients with hyperthyroidism, 7 patients with hypothyroidism, and 17 patients with subclinical thyroid disease(9 patients with subclinical hyperthyroidism and 8 patients with subclinical hypothyroidism). **Results:** The incidence of thyroid disease or dysfunction was 25.89%(29/112) in ITP patients and 6.51%(48/737) in healthy people. There was significant difference in the incidence of thyroid disease or dysfunction between 2 groups($P < 0.05$). There was no significant difference in the early response rate between newly diagnosed ITP patients with abnormal thyroid function(21 cases) and newly diagnosed ITP patients with normal thyroid function(74 cases)(80.95% vs 85.14%, $P = 0.643$). There was no significant difference in the probability of developing chronic ITP between newly diagnosed ITP patients with abnormal thyroid function and newly diagnosed ITP patients with normal thyroid function(47.62% vs 29.73%, $P = 0.126$), there was significant difference in the best case analysis(61.90% vs 29.73%, $P = 0.007$), and there was no significant difference in the worst case analysis(47.62% vs 47.30%, $P = 0.979$). **Conclusion:**

*基金项目:山西省重点研发计划项目(No:201803D31123);山西医科大学第二医院博士基金(No:202001-2)

¹山西医科大学(太原,030001)

²山西医科大学第二医院血液科

通信作者:杨林花, E-mail: yanglh5282@163.com

The incidence of thyroid abnormalities in ITP patients is significantly higher than that in healthy people. Thyroid disease has no significant effect on the early response of ITP patients. Thyroid disease may affect the development of ITP.

Key words immune thrombocytopenia; thyroid

免疫性血小板减少症(immune thrombocytopenia, ITP)是一种外周血小板过度破坏和血小板产生不足的自身免疫性疾病^[1]。继发性ITP的概念在2009年被提出^[2]。由于自身免疫失衡,ITP和其他自身免疫性疾病如干燥综合征等可合并出现。继发性ITP的主要治疗方法为积极对原发病进行治疗。继发性ITP与自身免疫相关甲状腺疾病合并存在的情况先后在全世界多中心被报道^[3-5]。积极对甲状腺疾病治疗有助于缓解ITP的病情,这种治疗效果在难治性ITP患者中同样可以被观察到^[6]。相关报道显示,儿童ITP患者比健康儿童更容易检测到甲状腺抗体^[7]。本文回顾性分析我院血液科收治的ITP患者的临床资料,以期探讨甲状腺疾病与ITP的关系提供证据。

1 资料与方法

1.1 资料

2017年1月1日—2020年6月31日我院血液科收治的224例确诊ITP患者,其中有完善血清中促甲状腺激素(thyroid stimulating hormone, TSH)浓度测定以及血清中游离三碘甲状腺素(free triiodothyronine, FT₃)、游离甲状腺素(free tetraiodothyronine, FT₄)浓度测定检查的患者112例。选取我院健康体检中心中行TSH、FT₃、FT₄浓度测定检查的健康体检者737例作为对照。当甲状腺功能检测结果为TSH < 0.38 mIU/L、FT₄ > 14.41 pmol/L、FT₃ > 6.00 pmol/L,诊断为甲状腺功能亢进症;当甲状腺功能检测结果为TSH < 0.38 mIU/L、FT₄、FT₃正常,诊断为亚临床甲状腺功能亢进症;当甲状腺功能检测结果为TSH > 5.33 mIU/L,且FT₄ < 7.86 pmol/L、FT₃ < 3.80 pmol/L,诊断为甲状腺功能减低症;当甲状腺功能检测结果为TSH > 5.33 mIU/L、FT₄、FT₃正常,诊断为亚临床甲状腺功能减低症。

112例ITP患者均完善血常规、骨髓像、血小板抗体等检查,同时在入院时依据成人原发免疫性血小板减少症出血评分系统评估等评价量表对疾病进行评估。依据《成人原发免疫性血小板减少症诊断与治疗中国指南(2020年版)》及2009年《成人和儿童免疫性血小板减少性紫癜的术语、定义和结果标准的标准化:国际工作组的报告》,明确ITP诊断纳入研究。排除标准:①除甲状腺原因以外其他原因可能造成的血小板减少,如妊娠、肿瘤、系统性红斑狼疮和乙肝病毒感染等;②患者资料中缺少骨髓检查及甲状腺功能检查报告;③患者诊断ITP时已经出现甲状腺功能异常相关的症状、体征;

④低T₃综合征患者。当患者存在由于甲状腺手术或服用I¹³¹治疗引起甲状腺功能减退症时,进一步了解患者接受甲状腺手术或服用I¹³¹的治疗原因。

1.2 方法

1.2.1 治疗方法 112例ITP患者中,甲状腺功能正常患者83例(持续性ITP患者4例,慢性ITP患者5例,新诊断ITP患者74例);甲状腺功能异常或诊断甲状腺疾病患者29例(持续性ITP患者4例,慢性ITP患者4例,新诊断ITP患者21例)。甲状腺功能正常的ITP患者中75例接受糖皮质激素治疗,42例接受静脉注射人丙种球蛋白治疗,42例接受重组人血小板生成素治疗。甲状腺功能异常的ITP患者中27例接受糖皮质激素治疗,14例接受静脉注射人丙种球蛋白治疗,17例接受重组人血小板生成素治疗。所有患者住院治疗期间均未使用其他影响血小板计数的药物,在患者病情紧急的情况下,治疗中可输注血小板对症治疗。出院后继续口服糖皮质激素治疗,院外门诊随访期间根据患者血常规、血小板、血红蛋白等检查结果、患者出血及血栓情况进行药物剂量调整;对于治疗无效的ITP患者,依据患者意愿及时更换其他治疗方案控制病情。

1.2.2 终点事件 终点观察指标均根据《立足中国实际的原发免疫性血小板减少症诊治——2020版成人原发免疫性血小板减少症诊断与治疗中国指南解读》对新诊断ITP患者、持续性ITP患者、慢性ITP患者、完全反应、有效、无效、早期反应定义设计^[8]。

1.3 随访

利用我院系统查阅患者门诊及住院期间化验及病程记录等资料,并通过电话联系的方式对患者进行随访,随访截止日期为2021年12月31日,采集患者诊断ITP后12个月内血小板计数信息,判断新诊断ITP患者的病情发展情况。

1.4 统计学处理

使用SPSS 23.0软件进行数据分析和处理。计数资料以例(%)表示,采用 χ^2 检验;计量资料进行正态性检验后,服从正态分布者以 $\bar{X} \pm S$ 表示,采用 t 检验,不服从正态分布者,以中位数(范围)表示,采用非参数检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 ITP患者临床特征

112例ITP患者中,男40例(35.7%),女72例(64.3%);中位年龄46(12~87)岁。737例健康

者中男 352 例(47.8%),女 385 例(52.2%);中位年龄 48(21~96)岁。与健康者比较,ITP 患者中女性比例明显多于男性($P=0.017$)。

112 例 ITP 患者中,新诊断 ITP 患者 95 例,根据入院治疗前甲状腺检查结果分为甲状腺功能正常组(74 例)和甲状腺功能异常组(21 例)。2 组患者间临床特征比较发现,与甲状腺功能正常组比

较,甲状腺功能异常组中女性比例更高(80.95% vs 56.76%, $P<0.05$),入院治疗前血小板计数 $<10\times 10^9/L$ 的患者比例更低(52.38% vs 75.68%, $P<0.05$),体重指数亦更低(23.23 kg/m^2 vs 23.94 kg/m^2 , $P<0.05$),其余特征比较差异均无统计学意义,见表 1。

表 1 新诊断 ITP 患者中甲状腺功能正常者与甲状腺功能异常者间临床特征比较

特征	甲状腺功能正常组	甲状腺功能异常组	<i>P</i>
例数	74	21	
性别/例(%)			0.044
男	32(43.24)	4(19.05)	
女	42(56.76)	17(80.95)	
年龄/岁	46(12~87)	46(13~82)	0.560
体重指数/($kg\cdot m^{-2}$)	23.94(16.69~34.69)	23.23(16.65~34.52)	0.031
白细胞计数/($\times 10^9\cdot L^{-1}$)	6.5(2.3~17.6)	5.7(2.3~9.7)	0.066
血红蛋白/($g\cdot L^{-1}$)	134.5(56.2~176.0)	128.0(45.0~170.0)	0.149
血小板计数/($\times 10^9\cdot L^{-1}$)	6(1~66)	10(2~63)	0.067
血小板计数 $<20\times 10^9/L$ /例(%)	71(95.95)	20(95.24)	0.887
血小板计数 $<10\times 10^9/L$ /例(%)	56(75.68)	11(52.38)	0.039
出血分数/分	4(0~9)	4(0~9)	0.928
糖皮质激素/例(%)	68(91.89)	19(90.48)	0.837
丙种球蛋白/例(%)	37(50.0)	12(57.14)	0.563
重组人血小板生成素/例(%)	38(51.35)	12(57.14)	0.639

2.2 甲状腺功能异常发生率比较

737 例健康体检者中,甲状腺功能异常 48 例(甲状腺功能亢进症 2 例,亚临床甲状腺机能亢进 6 例和亚临床甲状腺机能减退 40 例),发生率为 6.51%;112 例 ITP 患者中,甲状腺功能异常 29 例(甲状腺功能亢进症 5 例,甲状腺功能减退症 7 例和亚临床甲状腺疾病 17 例,包括亚临床甲状腺机能亢进 9 例和亚临床甲状腺机能减退 8 例),发生率为 25.89%,二者甲状腺功能异常发生率比较差异有统计学意义($P<0.05$)。

2.3 甲状腺功能对新诊断 ITP 患者早期反应的影响比较

112 例 ITP 患者中,新诊断 ITP 患者 95 例,根据入院治疗前甲状腺检查结果分为甲状腺功能正常组(74 例)和甲状腺功能异常组(21 例)。甲状腺功能正常组中早期反应 63 例,发生率为 85.14%;甲状腺功能异常组中早期反应 17 例,发生率为 80.95%,二者在早期反应发生率上比较差异无统计学意义($P=0.643$)。

2.4 甲状腺功能对新诊断 ITP 患者病情发展的影响比较

随访发现,21 例甲状腺功能异常的新诊断 ITP 患者中失访 3 例,其中 1 例死亡,死亡原因不详;

2 例由于联系地址改变而失访。74 例甲状腺功能正常的新诊断 ITP 患者中失访 13 例,其中 1 例死亡,死亡原因不详;12 例由于联系地址改变而失访。无法联系患者资料缺失符合完全随机缺失,死亡患者不能除外因血小板计数过低造成重要脏器出血的情况发生,应视为随机缺失。该资料为计数资料,对失访资料进行敏感性分析(治疗无效和最佳/最差情况分析)。

在去除失访资料情况下,将 2 组失访患者均认定为未发展为慢性 ITP 患者,二者在发展为慢性 ITP 概率上比较差异无统计学意义。最佳情况分析,将合并甲状腺疾病或功能异常的死亡及失联 ITP 患者假设发展为慢性 ITP 患者,二者在发展为慢性 ITP 概率上比较差异有统计学意义($P<0.05$)。最差情况分析,将未合并甲状腺疾病或功能异常的死亡及失联 ITP 患者假设发展为慢性 ITP 患者,二者在发展为慢性 ITP 概率上比较差异无统计学意义,见表 2~4。对治疗无效分析及最佳情况分析进行 Kappa 一致性检验,结果提示 Kappa 系数=0.867, $P<0.01$,在 $P<0.05$ 的条件下,可认为治疗无效分析及最佳情况分析具有一致性。对治疗无效分析及最差情况分析进行 Kappa 一致性检验,结果提示 Kappa 系数=0.505, $P<$

0.01,在 $P < 0.05$ 的条件下,可认为治疗无效分析及最差情况分析具有一致性。

表2 甲状腺功能异常 ITP 患者与甲状腺功能正常 ITP 患者发展为慢性 ITP 发生率比较(治疗无效分析)

组别	慢性 ITP 人数	总人数	发生率 /%
甲状腺功能异常 ITP 患者	10	21	47.62
甲状腺功能正常 ITP 患者	22	74	29.73
χ^2	—	—	2.344
P	—	—	0.126

表3 甲状腺功能异常 ITP 患者与甲状腺功能正常 ITP 患者发展为慢性 ITP 发生率比较(最佳情况分析)

组别	慢性 ITP 人数	总人数	发生率 /%
甲状腺功能异常 ITP 患者	13	21	61.90
甲状腺功能正常 ITP 患者	22	74	29.73
χ^2	—	—	7.278
P	—	—	0.007

表4 甲状腺功能异常 ITP 患者与甲状腺功能正常 ITP 患者发展为慢性 ITP 发生率比较(最差情况分析)

组别	慢性 ITP 人数	总人数	发生率 /%
甲状腺功能异常 ITP 患者	10	21	47.62
甲状腺功能正常 ITP 患者	35	74	47.30
χ^2	—	—	0.001
P	—	—	0.979

3 讨论

本研究提示在 ITP 患者中,甲状腺功能检查结果出现异常的概率大于健康者(25.89% vs 6.51%)。新诊断 ITP 患者在诊断前有存在合并甲状腺疾病情况,往往同时口服影响甲状腺功能的药物,所以本研究设计采用我院血液科收治的 ITP 患者与健康体检者甲状腺功能检查结果相比较的方法,尽可能排除口服影响甲状腺功能药物对研究结果的影响。本研究显示 ITP 患者中合并甲状腺功能检查结果异常或合并甲状腺疾病发生率为 25.89%(29/112),同时根据我国甲状腺疾病流行病学调查显示(78 470 例),甲状腺功能异常发生率约为 15.17%^[9],差异有统计学意义($\chi^2 = 9.984$, $P = 0.002$)。

甲状腺疾病或功能异常的 ITP 患者与甲状腺功能正常的 ITP 患者在体重指数上差异有统计学

意义($P < 0.05$)。研究显示肥胖是引起亚临床甲状腺功能减退症的相关因素^[10],因此本研究中 2 组在体重指数上的差异可能与此相关。虽然本研究提示甲状腺疾病对 ITP 早期反应未见明显影响,但相关报道提示合并甲状腺疾病或功能异常的 ITP 患者更难维持完全缓解的血小板计数水平^[11]。在甲状腺功能对 ITP 疾病发展的研究上,虽然本研究结果提示 2 组 ITP 患者在发展为慢性 ITP 的概率上差异无统计学意义,但本研究失访及死亡人数较多,有 16 例患者,约占 112 例 ITP 患者的 14.29%。将失访及死亡资料纳入统计学检验结果显示,2 组新诊断 ITP 患者发展为慢性 ITP 的概率上差异有统计学意义($P < 0.05$)。有研究报道甲状腺异常的 ITP 患者有更多的可能性产生抗 TPO 抗体^[12],潜在机制可能促使新诊断的 ITP 患者发展为慢性 ITP。虽然目前甲状腺疾病对血小板影响的机制尚不明确,但甲状腺功能异常可能不仅在激素水平变化方面影响血小板的生成与破坏,免疫失衡也是其中一方面。

本研究存在局限性:首先是回顾性研究,无法更好的控制纳入研究对象资料的统一、完整和全面,如健康体检者无法得知是否存在已经诊断甲状腺疾病、是否服用影响甲状腺功能药物等情况;其次是随访中失访人数较多,随访人数较少,可能对研究结果有影响,还需要更多样本进一步研究。

综上所述,本研究结合相关报道提示甲状腺疾病与 ITP 不仅是自身免疫性疾病的不同表现,甲状腺疾病与 ITP 可能会相互影响各自的病程发展,同时甲状腺功能检查可能同淋巴细胞计数等检查指标对 ITP 疾病发展及预后预测具有价值^[13],需要更多研究进一步明确其中的相关关系。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Nugent D, McMillan R, Nichol JL, et al. Pathogenesis of chronic immune thrombocytopenia: increased platelet destruction and/or decreased platelet production [J]. Br J Haematol, 2009, 146(6): 585-596.
- [2] Rodeghiero F, Stasi R, Gernsheimer T, et al. Standardization of terminology, definitions and outcome criteria in immune thrombocytopenic purpura of adults and children: report from an international working group [J]. Blood, 2009, 113(11): 2386-2393.
- [3] Tahir H, Sheraz F, Sagi J, et al. Immune thrombocytopenia (ITP) secondary to subclinical Hashimoto's thyroiditis: role of levothyroxine in improving the clinical outcome of ITP [J]. J Investig Med High Impact Case Rep, 2016, 4(2): 1-4.
- [4] Shekhda KM. The association of hyperthyroidism and immune thrombocytopenia: are we still missing something? [J]. Ci Ji Yi Xue Za Zhi, 2018, 30(3): 188-190.

- [5] Fonseca S, Lacerda C, Ganhaio I, et al. Thrombocytopenia and thyroiditis: coincidence? [J]. *BMJ Case Rep*, 2019, 12(7):1-2.
- [6] Jung RS, Parghane RV, Sood A, et al. Primary autoimmune thrombocytopenia and co-existing Graves' disease: role of radioiodine-131 [J]. *Indian J Nucl Med*, 2014, 29(3):195-196.
- [7] Giordano P, Urbano F, Lassandro G, et al. Role of antithyroid autoimmunity as a predictive biomarker of chronic immune thrombocytopenia [J]. *Pediatr Blood Cancer*, 2019, 66(1):1-5.
- [8] 侯明, 刘新光. 立足中国实际的原发免疫性血小板减少症诊治——2020 版成人原发免疫性血小板减少症诊断与治疗中国指南解读 [J]. *临床血液学杂志*, 2021, 34(1):1-4.
- [9] Li Y, Teng D, Ba J, et al. Efficacy and Safety of Long-Term Universal Salt Iodization on Thyroid Disorders: Epidemiological Evidence from 31 Provinces of Mainland China [J]. *Thyroid*, 2020, 30(4):568-579.
- [10] Chen X, Wang JJ, Yu L, et al. The association between BMI, smoking, drinking and thyroid disease: a cross-sectional study in Wuhan, China [J]. *BMC Endocr Disord*, 2021, 21(1):184-193.
- [11] Ito S, Fujiwara SI, Murahashi R, et al. Clinical association between thyroid disease and immune thrombocytopenia [J]. *Ann Hematol*, 2021, 100(2):345-352.
- [12] Aggarwal M, Mahapatra M, Seth T, et al. Thyroid Dysfunction in Patients with Immune Thrombocytopenia: Prevalence and its Impact On Outcome [J]. *Indian J Hematol Blood Transfus*, 2022, 38(1):173-177.
- [13] 常姝婷, 陈琦, 呼小茹, 等. 淋巴细胞绝对值对于新诊断的成人原发免疫性血小板减少症患者预后价值研究 [J]. *临床血液学杂志*, 2020, 33(1):53-57.
- (收稿日期:2022-02-18)

(上接第 473 页)

- [20] Segal JB, Powe NR. Prevalence of immune thrombocytopenia: analyses of administrative data [J]. *J Thromb Haemost*, 2006, 4(11):2377-2383.
- [21] Mahévas M, Patin P, Huetz F, et al. B cell depletion in immune thrombocytopenia reveals splenic long-lived plasma cells [J]. *J Clin Invest*, 2013, 123(1):432-442.
- [22] Feng R, Liu X, Zhao Y, et al. GPIIb/IIIa autoantibody predicts better rituximab response in ITP [J]. *Br J Haematol*, 2018, 182(2):305-307.
- [23] Zeng Q, Zhu L, Tao L, et al. Relative efficacy of steroid therapy in immune thrombocytopenia mediated by anti-platelet GPIIb/IIIa versus GPIIb/IIIa antibodies [J]. *Am J Hematol*, 2012, 87(2):206-208.
- [24] Peng J, Ma SH, Liu J, et al. Association of autoantibody specificity and response to intravenous immunoglobulin G therapy in immune thrombocytopenia: a multicenter cohort study [J]. *J Thromb Haemost*, 2014, 12(4):497-504.
- [25] Frelinger AL 3rd, Grace RF, Gerrits AJ, et al. Platelet function tests, independent of platelet count, are associated with bleeding severity in ITP [J]. *Blood*, 2015, 126(7):873-879.
- [26] Li J, Callum JL, Lin Y, et al. Severe platelet desialylation in a patient with glycoprotein Ib/IX antibody-mediated immune thrombocytopenia and fatal pulmonary hemorrhage [J]. *Haematologica*, 2014, 99(4):e61-e63.
- [27] 陈洋, 闫薛, 张婷, 等. 激素无效型免疫性血小板减少症患者 T 淋巴细胞亚群与血小板特异性自身抗体的相关性分析 [J]. *临床血液学杂志*, 2021, 34(11):807-810.
- [28] Kapur R, Aslam R, Speck ER, et al. Thrombopoietin receptor agonist (TPO-RA) treatment raises platelet counts and reduces anti-platelet antibody levels in mice with immune thrombocytopenia (ITP) [J]. *Platelets*, 2020, 31(3):399-402.
- [29] Swinkels M, Rijkers M, Voorberg J, et al. Emerging Concepts in Immune Thrombocytopenia [J]. *Front Immunol*, 2018, 9:880.
- [30] Zheng SS, Ahmadi Z, Leung HHL, et al. Antiplatelet antibody predicts platelet desialylation and apoptosis in immune thrombocytopenia [J]. *Haematologica*, 2022 Feb 24. doi: 10.3324/haematol.2021.279751. Online ahead of print.
- (收稿日期:2022-05-10)