

重症ITP合并EDTA、肝素钠、枸橼酸钠抗凝剂同时依赖性假性血小板减少一例及文献复习

刘 振, 陈盛亭*

暨南大学附属第一医院血液科, 广东 广州

收稿日期: 2024年9月16日; 录用日期: 2024年10月9日; 发布日期: 2024年10月18日

摘 要

目的: 本文报道一例罕见的重症原发免疫性血小板减少症(ITP)患者治疗过程中合并EDTA、肝素钠、枸橼酸钠抗凝剂同时依赖性假性血小板减少的病例, 分析与探讨其病因, 为临床工作提供处理预案及经验指导。方法: 通过静脉采血同时送EDTA-K2抗凝管、肝素钠抗凝管和枸橼酸钠(1:9)抗凝管至血细胞分析仪进行PLT计数, 手指末梢血采血立即手工稀释计数法作为对比。回顾性分析该例临床资料, 结合文献复习探讨其发生可能的原因。结果: 该例ITP患者使用EDTA-K2抗凝管、肝素钠抗凝管、枸橼酸钠(1:9)抗凝管的PLT计数分别为 $6.00 \times 10^9/L$ 、 $9.00 \times 10^9/L$ 、 $7.00 \times 10^9/L$, 手指末梢血校正手工稀释计数为 $PLT 32.00 \times 10^9/L$ 。患者ITP出血评分5分, 重症ITP合并EDTA、肝素钠、枸橼酸钠抗凝剂同时依赖性假性血小板减少诊断明确, 其原因可能与自身免疫性疾病及EDTA螯合、诱导血小板活化等机制相关, 临床发生率极低, 很容易误诊、漏诊, 影响后续治疗, 需要予以关注。结论: 对于重症ITP患者治疗后血小板仍低的情况, 除考虑治疗效果不理想外同时需要考虑合并EDTA、肝素钠、枸橼酸钠抗凝剂依赖性假性血小板减少的可能, 需结合临床表现及时手工计数校正, 可以减少临床误诊、漏诊。

关键词

原发性免疫性血小板减少症, EDTA-PTCP, 肝素钠、枸橼酸钠抗凝剂依赖性假性血小板减少, 文献复习

A Case Report of Severe ITP Complicated with Pseudothrombocytopenia Due to Simultaneous Dependence on Anticoagulants Such as EDTA, Sodium Heparin, and Sodium Citrate and Literature Review

Zhen Liu, Shengting Chen*

*通讯作者。

文章引用: 刘振, 陈盛亭. 重症 ITP 合并 EDTA、肝素钠、枸橼酸钠抗凝剂同时依赖性假性血小板减少一例及文献复习 [J]. 临床医学进展, 2024, 14(10): 847-853. DOI: 10.12677/acm.2024.14102737

Abstract

Objective: This article reports a rare case of severe primary immune thrombocytopenia (ITP) complicated with EDTA, sodium heparin, and sodium citrate anticoagulant-dependent pseudothrombocytopenia during treatment, shares and discusses its etiology, and provides treatment plans and experience guidance for clinical work. **Methods:** Venous blood was collected and sent to the blood cell analyzer for PLT counting in EDTA-K2 anticoagulant tubes, sodium heparin anticoagulant tubes, and sodium citrate (1:9) anticoagulant tubes. Finger-end blood sampling and immediate manual dilution counting were used as a comparison. The clinical data of this case were retrospectively analyzed, and the possible causes of its occurrence were discussed in combination with literature review. **Results:** The PLT counts of the ITP patient using EDTA-K2 anticoagulant tube, heparin sodium anticoagulant tube, and sodium citrate (1:9) anticoagulant tube were $6 \times 10^9/L$, $9 \times 10^9/L$, and $7 \times 10^9/L$, respectively. The PLT count of fingertip blood corrected for manual dilution was $32 \times 10^9/L$. The ITP bleeding score of the patient was 5 points, and the diagnosis of severe ITP combined with EDTA, heparin sodium, and sodium citrate anticoagulant-dependent pseudothrombocytopenia was clear. The cause may be related to autoimmune diseases and EDTA chelation, induction of platelet activation and other mechanisms. The clinical incidence is extremely low, and it is easy to misdiagnose and miss, which affects subsequent treatment and needs attention. **Conclusion:** For patients with severe ITP whose platelet count remains low after treatment, in addition to considering the unsatisfactory treatment effect, the possibility of EDTA, sodium heparin, and sodium citrate anticoagulant-dependent pseudothrombocytopenia should also be considered. Timely manual counting and correction should be performed based on clinical manifestations to reduce clinical misdiagnosis and missed diagnosis.

Keywords

Primary Immune Thrombocytopenia, EDTA-Dependent Pseudothrombocytopenia, Heparin Sodium, Sodium Citrate Anticoagulant-Dependent Pseudothrombocytopenia, Literature Review

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

原发免疫性血小板减少症(primary immune thrombocytopenia, ITP)又称免疫性血小板减少性紫癜(immune thrombocytopenia, ITP), 是一种获得性自身免疫性出血性疾病, 以无明确诱因的孤立性外周血血小板减少为主要特征, 重症 ITP 的诊断标准为血小板计数 $< 10 \times 10^9/L$ 伴有活动性出血, 或出血评分 ≥ 5 分[1]。以下为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)出血评分系统[1], 见表 1。

目前国内外指南针对 ITP (包括重症 ITP)的一线治疗主要为糖皮质激素和静脉注射免疫球蛋白(IVIg)的应用, 紧急治疗包括静脉注射免疫球蛋白(IVIg)、静脉甲泼尼龙、重组人血小板生成素(rhTPO)皮下注射、及时止血和血小板输注等, 在一线正规治疗无效、口服激素无法维持及存在相关禁忌症时可考虑二、三线治疗, 包括促血小板生成药(如 rhTPO、海曲泊帕、艾曲泊帕等)、利妥昔单抗、免疫抑制剂、地西他

滨、全反式维 A 酸联合达那唑、脾切除等([1], p. 3)。然而部分明确诊断 ITP 患者, 在治疗过程中可能合并 EDTA (Ethylene Diamine Tetraacetic Acid, 乙二胺四乙酸盐)、肝素钠、枸橼酸钠抗凝剂同时依赖性假性血小板减少, 相较于以往单纯 EDTA 依赖性假性血小板减少(EDTA-dependent pseudothrombocytopenia, EDTA-PTCP)更具隐蔽性, 从而更容易导致误诊、漏诊, 引起相应的过度诊治甚至增加血栓形成风险, 需要予以重视。现报道我院一例重症原发免疫性血小板减少症(ITP)患者治疗过程中合并 EDTA、肝素钠、枸橼酸钠抗凝剂同时依赖性假性血小板减少及文献复习以提高临床医生对该病的认知及诊疗水平。

Table 1. Adult ITP bleeding scoring system*
表 1. 成人原发免疫性血小板减少症出血评分系统*

分值	年龄(岁)		皮下出血 (於点/瘀斑/血肿)		黏膜出血 (鼻腔/牙龈/口腔血疱/结膜)			深部器官出血				
	≥65	≥75	头面部	其他部位	偶发、 可自止	多发、 难止	伴贫血	内脏(肺、胃肠道、 泌尿生殖系统)			中枢神 经系统	
								无贫血	伴贫血	危及生 命		
1	√			√								
2		√	√		√							
3						√		√				
5							√		√			
8											√	√

*注释: ITP 患者出血评分 = 年龄评分 + 出血评分(所有出血症状中最高的分值)。

2. 病历资料

2.1. 临床病史

患者男性, 33 岁, 因“反复鼻衄 20 年余, 加重 12 小时”于 2024-08-03 入院。患者 20 余年前无明显诱因反复出现双侧鼻衄, 予以鼻腔填塞压迫后可止血, 但症状反复, 多次于当地医院及本院就诊, 查血常规提示(初次)血小板 $10.00 \times 10^9/L$, 外院及本院行骨髓穿刺 + 活检术, 骨髓结果明确诊断为原发性免疫性血小板减少症。2011 年至 2023 年期间多次因鼻衄住院治疗, 先后使用丙种球蛋白、激素、特比澳、环磷酰胺(共 8 次累积量为 5200 mg)、艾曲泊帕及艾曲泊帕乙醇胺片(瑞弗兰)治疗。2023 年 8 月门诊复查血小板在正常范围内遂自行停药。12 小时前患者无明显诱因再次出现双侧鼻衄, 无法止血, 持续出血量约 500 ml, 遂就诊我院急诊, 行血常规提示: PLT $43.00 \times 10^9/L$, WBC $13.00 \times 10^9/L$, NEU% 91%, HGB 160 g/L。急诊拟“免疫性血小板减少性症”收住院。既往发现鼻中隔偏曲 10 余年。入院查体: T: 36.7℃; P: 109 次/分; R: 18 次/分; BP: 130/96 mmHg, 神清, 鼻中隔向左偏曲, 双侧鼻腔粘膜出血, 可见鲜红色血液持续流出, 全身皮肤未见皮下出血点及紫癜。心肺腹部查体无特殊。

2.2. 实验室检查

骨髓穿刺 + 活检: (骨髓)组织造血面积约 70%, 三系造血细胞可见, 粒系以中晚幼阶段细胞为主, 可见分叶核及杆状核细胞, 红系以中晚幼红细胞为主, 散在或岛状分布, 巨核细胞增生, 12~20 个/HPF, 伴巨核细胞体积变小; 特殊染色: 网染(0); 免疫组化: E-cadherin/CD235a (红系+, 分布正常)、MPO 显示弥漫性分布、CD117 (肥大细胞, +)、CD34 (血管, +)、CD61 (巨核细胞, +); 病理诊断及建议: (骨髓)

骨髓增生大致正常, 巨核细胞增多, 体积变小, 结合病史, 符合免疫性血小板减少症。

凝血功能、生化全套、降钙素原、病毒全套、免疫球蛋白+补体七项、大小便常规未见异常。血常规变化如下, 见图 1。

血常规(2024-08-03): 血红蛋白量(Hgb) 160.00g/L, 血小板计数(PLT) $43.00 \times 10^9/L$, 白细胞计数(WBC) $13.28 \times 10^9/L$ 。

血常规(2024-08-04): 血红蛋白量(Hgb) 124.00 g/L, 血小板计数(PLT) $17.00 \times 10^9/L$, 白细胞计数(WBC) $10.31 \times 10^9/L$ 。

血常规(2024-08-05): 血红蛋白量(Hgb) 109.00 g/L, 血小板计数(PLT) $6.00 \times 10^9/L$, 白细胞计数(WBC) $20.94 \times 10^9/L$ 。

2024-08-05 同时使用 EDTA-K2 抗凝管、肝素钠抗凝管、枸橼酸钠(1:9)抗凝管送检 PLT 计数分别为 $6.00 \times 10^9/L$ 、 $9.00 \times 10^9/L$ 、 $7.00 \times 10^9/L$, 手指末梢血校正手工稀释计数为 PLT $32.00 \times 10^9/L$ 。

血常规(末梢血)(2024-08-08): 血红蛋白量(Hgb) 122.00 g/L, 血小板计数(PLT) $31.00 \times 10^9/L$, 白细胞计数(WBC) $8.84 \times 10^9/L$ 。

血常规(末梢血)(2024-08-10): 血红蛋白量(Hgb) 100.00 g/L, 血小板计数(PLT) $32.00 \times 10^9/L$, 白细胞计数(WBC) $7.07 \times 10^9/L$ 。

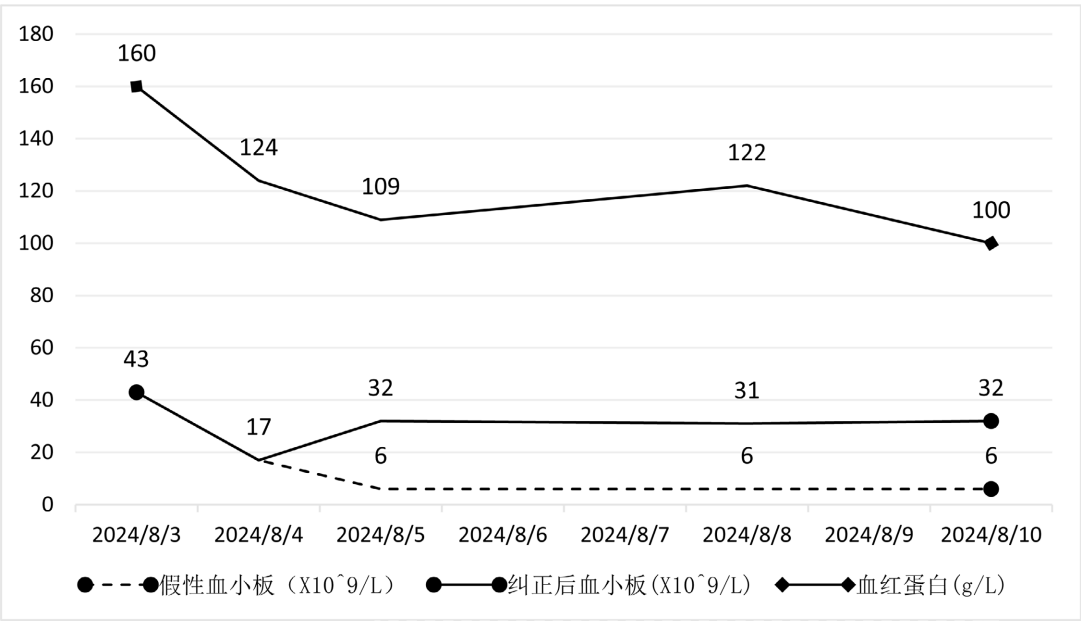


Figure 1. Changes of platelets and hemoglobin
图 1. 血小板及血红蛋白变化情况

2.3. 临床诊断

综合病史、临床表现及辅助检查明确诊断“重症 ITP 伴有 EDTA、肝素钠、枸橼酸钠依赖性假性血小板减少”。

2.4. 诊疗经过

入院后完善相关检查, 立即予以鼻内镜下明胶海绵、膨胀海绵填塞压迫止血, 结合血红蛋白结果, 预计失血总量达 1000 ml 以上, 出现失血性贫血, 出血评分 5 分, 诊断重症 ITP 明确, 余治疗上予地塞

米松 40 mg ivgtt qd X4d、海曲泊帕升板、止血、抑酸、抗感染等治疗。经以上治疗后患者鼻出血停止, 但血小板仍进行下降, 低于 $10.00 \times 10^9/L$, 经检验科回报患者送检血液出现抗凝管血液凝集现象, 遂同时使用 EDTA-K2 抗凝管、肝素钠抗凝管、枸橼酸钠(1:9)抗凝管送检 PLT 计数分别为 $6.00 \times 10^9/L$ 、 $9.00 \times 10^9/L$ 、 $7.00 \times 10^9/L$, 手指末梢血校正手工稀释计数为 PLT $32.00 \times 10^9/L$, 考虑重症 ITP 伴有 EDTA、肝素钠、枸橼酸钠依赖性假性血小板减少。经多次复查对比手指末梢血人工校正计数, 患者 PLT 稳定在 $30.00 \times 10^9/L$ 以上, 2024-08-08 拔除膨胀海绵, 患者无鼻出血, 病情好转出院。出院后予海曲泊帕维持治疗。

3. 讨论

EDTA 依赖性假性血小板减少是由于 EDTA 抗凝剂影响使血小板聚集导致仪器计数测定血小板数量减少的现象, 在临床上称为 EDTA 依赖性血小板假性减少(EDTA-PTCP), 首次于 1969 年被 Gowland 等报道, 临床发病率为 0.09%~0.21% [2]。成人 ITP 的发病率为每年 2~10/10 万人, 患病率为 9~20/10 万人 [3]-[5]。ITP 合并 EDTA-PTCP 在国内外仅有个案报道[6] [7], 而 ITP 治疗过程中同时合并 EDTA、肝素钠、枸橼酸钠抗凝剂依赖性假性血小板减少的案例在国内外极为少见, 仅 2014 年河北保定报道了一例 69 岁女性在多种抗凝条件下假性血小板减少的病例[8]。

迄今为止 EDTA-PTCP 以及肝素钠、枸橼酸钠抗凝剂依赖性假性血小板减少发生机制尚不明确, 有文献报道这种现象在重症患者中更常见, 可能与自身免疫、肿瘤、动脉粥样硬化相关和肝病有关[9]。针对患者出现的这一现象, 通过查阅文献资料, 考虑原因可能与以下几方面相关:

(1) 自身免疫机制: EDTA-PTCP 的血小板聚集相对松散, 是一种不稳定的弱聚集, 而抗凝剂 EDTA-K2 可以使存在于血小板表面的某种隐匿性抗原暴露, 从而产生免疫介导的冷抗血小板自身抗体[10]。EDTA 抗凝作用是通过增加血小板表面电荷来防止血小板聚集, 而血小板抗体减少了血小板表面电荷[10]。EDTA-PTCP 现象可以为自身免疫性疾病的一种表现形式, 并且与自身免疫性疾病的疾病活动度相关, 随着糖皮质激素治疗后 EDTA-PTCP 的现象也会随原发病好转[11], EDTA-PTCP 也可以在自身免疫性疾病缓解期出现, 这可能与长期服药某些药物有关, 如双氢克尿噻、甲基多巴、青霉素等[12] [13]。

(2) EDTA 螯合机制: 隐藏在受检者血小板表面抗原-糖蛋白 GP IIb/GPIIIa 复合物内的抗原、抗体的结合位点与 EDTA-K2 螯合, 结合位点暴露从而使其表面构象发生变化, 与血浆中的抗体结合, 发生抗原-抗体反应, 并激活血液中内源性钙离子、5-羟色胺、花生四烯酸、凝血酶原、腺苷二磷酸磷脂酶 C 以及磷脂酶 A 等活性物质, 导致纤维蛋白受体与血小板加速聚集[14] [15]。血小板表面带有负电荷的磷脂抗体也可与由 EDTA-K2 修饰的血小板膜表面抗原-抗体复合物发生反应, 从而使血小板进一步凝集[16]。枸橼酸钠与钙离子结合成为可溶性螯合物, 也可加速血小板聚集[17]。

(3) EDTA 诱导血小板活化机制: EDTA 可诱导血小板活化, 激活血小板细胞膜中的磷脂酶 A2 及磷脂酶 C 并进一步水解释放花生四烯酸、5-羟色胺、凝血因子 II 以及胶原等活性物质, 使血小板与凝血因子聚集[18]。

(4) 血小板卫星现象: 在 EDTA 存在的情况下, 与血小板结合的自身抗体 Fc 端可以与嗜中性粒细胞、单核细胞、淋巴细胞及红细胞膜上的 Fc 受体结合形成的“血小板卫星现象” [19]。

(5) 冷凝集: 冷凝集发生与实验室温度依赖性相关, 冷凝集素性抗体为抗红细胞抗原的 IgM 抗体, 当温度降低达 4℃时会出现红细胞凝集现象, 冷凝集导致的血细胞凝集主要为红细胞, 单一血小板凝集较为少见[20] [21]。

(6) 其他: 在治疗 ITP 过程中, 可能出现机体免疫机制的失衡, rh TPO 联合大剂量地塞米松治疗原发 ITP 患者可能通过纠正 T 淋巴细胞亚群比例平衡紊乱从而减少 ITP 合并假性血小板减少症的发生[22]。另外, 感染是 ITP 的诱发因素之一, 被确定为触发因素的病毒包括巨细胞病毒、丙型肝炎、疱疹、水痘

带状疱疹、EB 病毒、流感和 HIV, 其机制是由于炎症过度激活导致外周血小板破坏增加, 其中越严重的疾病病情往往越容易合并假性血小板减少[14][23], 因此及早发现合并症、纠正电解质紊乱、使用抗生素控制感染、静脉病种球蛋白增强免疫力对患者病情发生发展也很重要。

4. 结论

对于重症 ITP 患者治疗后血小板不上升甚至下降的情况, 除了考虑治疗效果不佳外同时需要关注是否合并 EDTA、肝素钠、枸橼酸钠抗凝剂依赖性假性血小板减少的可能, 需结合临床表现及时手工计数校正, 可以减少临床误诊、漏诊。其发生的原因目前尚无统一论。对于出现假性血小板减少患者的血液聚集处理应对方案, 目前亦没有统一的标准, 国内较为普遍的做法是: 1、对于 EDTA-PTCD, 更换使用肝素钠抗凝管、枸橼酸钠(1:9)抗凝管分别送检, 用计数值乘以 1.1 为最终结果, 但对于同时合并 EDTA、肝素钠和枸橼酸钠依赖的血小板减少病例无法使用此方法, 再次之前需要排除是否与标本凝集相关, 观察检测仪器的警报信息如白细胞、血小板直方图等参数[24]; 2、使用末梢血涂片镜检手工计数, 手工推片瑞氏染色、显微镜观察血小板的形态、分布和聚集情况, 或者进行末梢血的血常规分析; 3、使用荧光染色激光散射法(Fluorescence Staining Laser Scattering, FSLs)或荧光血小板(Fluorescent Platelet, PLT-F)技术检测 EDTA 依赖性假性血小板减少症[25], 也有文献报道使用阿米卡星(或者卡那霉素)可以在 EDTA 依赖性假性血小板减少中有效地解聚血小板的聚集[26]-[28]。

参考文献

- [1] 中华医学会血液学分会血栓与止血学组. 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) [J]. 中华血液学杂志, 2020, 41(8): 617-623.
- [2] 卢姿, 胡敏. 5 例血小板假性减少原因分析[J]. 标记免疫分析与临床, 2015, 22(6): 508-510.
- [3] Weycker, D., Hanau, A., Hatfield, M., Wu, H., Sharma, A., Bensink, M.E., *et al.* (2019) Primary Immune Thrombocytopenia in US Clinical Practice: Incidence and Healthcare Burden in First 12 Months Following Diagnosis. *Journal of Medical Economics*, **23**, 184-192. <https://doi.org/10.1080/13696998.2019.1669329>
- [4] Moulis, G., Comont, T. and Adoue, D. (2021) New Insights into the Epidemiology of Immune Thrombocytopenia in Adult Patients: Impact for Clinical Practice. *La Revue de Médecine Interne*, **42**, 11-15. <https://doi.org/10.1016/j.revmed.2020.05.018>
- [5] Moulis, G., Palmaro, A., Montastruc, J., Godeau, B., Lapeyre-Mestre, M. and Sailler, L. (2014) Epidemiology of Incident Immune Thrombocytopenia: A Nationwide Population-Based Study in France. *Blood*, **124**, 3308-3315. <https://doi.org/10.1182/blood-2014-05-578336>
- [6] Zhang, L., Xu, J., Gao, L. and Pan, S. (2018) Spurious Thrombocytopenia in Automated Platelet Count. *Laboratory Medicine*, **49**, 130-133. <https://doi.org/10.1093/labmed/lmx081>
- [7] 王秀峰, 李婷, 字友梅, 等. 原发免疫性血小板减少症治疗中出现 EDTA 依赖性假性血小板一例及文献复习[J]. 血栓与止血学, 2022, 28(6): 1221-1224.
- [8] 王威. 多种抗凝条件下血小板假性减少 1 例报道[J]. 国际检验医学杂志, 2014, 35(21): 3006-3007.
- [9] Berkman, N., Michaeli, Y., Or, R. and Eldor, A. (1991) EDTA - Dependent Pseudothrombocytopenia: A Clinical Study of 18 Patients and a Review of the Literature. *American Journal of Hematology*, **36**, 195-201. <https://doi.org/10.1002/ajh.2830360307>
- [10] 史进, 肖婷, 鹿红梅, 等. EDTA 依赖血小板减少 1 例患者[J]. 检验医学与临床, 2018, 15(23): 3638-3639.
- [11] Deng, J., Chen, Y., Zhang, S., Li, L., Shi, Q., Liu, M., *et al.* (2020) Mindray SF-Cube Technology: An Effective Way for Correcting Platelet Count in Individuals with EDTA Dependent Pseudothrombocytopenia. *Clinica Chimica Acta*, **502**, 99-101. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2019.12.012>
- [12] Salama, A. (2015) Autoimmune Thrombocytopenia Complicated by EDTA- and/or Citrate-Dependent Pseudothrombocytopenia. *Transfusion Medicine and Hemotherapy*, **42**, 345-348. <https://doi.org/10.1159/000437220>
- [13] 刘伟丽, 朱宁, 丁健. 自身免疫性疾病合并 EDTA 依赖性假性血小板减少症 2 例及文献复习[J]. 浙江医学, 2017, 39(21): 1913-1915.

- [14] 林建华, 刘万里. EDTA 依赖性假性血小板减少研究进展[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2012, 26(1): 6-9.
- [15] 周小棉, 邹晓. 假性血小板减少症研究进展[J]. 中华检验医学杂志, 2007, 30(9): 1065-1068.
- [16] Isik, A., Balcik, O.S., Akdeniz, D., Cipil, H., Uysal, S. and Kosar, A. (2012) Relationship between Some Clinical Situations, Autoantibodies, and Pseudothrombocytopenia. *Clinical and Applied Thrombosis/Hemostasis*, **18**, 645-649. <https://doi.org/10.1177/1076029611434525>
- [17] 曹茹, 黄艺云. 全自动血球分析仪预稀释法在检测 EDTA-K2 和枸橼酸钠同时依赖的假性血小板减少诊断中的应用研究[J]. 基层医学论坛, 2019, 23(31): 4535-4536.
- [18] 廖远泉, 郭喜. EDTA 依赖性假性血小板减少症的探析及其对策[J]. 中华临床实验室管理电子杂志, 2020, 8(3): 133-139.
- [19] Sáčková, L., Urgasová, A. and Gumulec, J. (2009) Laboratorní postup při nálezu trombocytopenie. *Vnitřní Lékařství*, **55**, 290-294.
- [20] 徐刚强, 晏利红. 冷凝集致单纯假性血小板减少 1 例报道并文献复习[J]. 检验医学, 2023, 38(9): 905-908.
- [21] 李敏, 李进京, 齐林, 等. 冷凝集致假性血小板减少 1 例[J]. 临床与病理杂志, 2019, 39(8): 1844-1846.
- [22] 李桂湖, 王珏. 重组人血小板生成素联合地塞米松对原发免疫性血小板减少症患者免疫功能的影响[J]. 现代医院, 2018, 18(12): 1803-1805.
- [23] 文光焰, 陈斯敏, 吴婵, 等. 原发免疫性血小板减少症发病机制及其相关指标的研究进展[J]. 承德医学院学报, 2024, 41(4): 326-330.
- [24] 夏雯丽, 童郁, 赵秘胜, 等. 血常规参数在 EDTA-K2 依赖假性血小板减少患者诊断中的应用价值[J]. 中国卫生检验杂志, 2021, 31(21): 2619-2622.
- [25] 袁莉, 邓凯, 李娜, 等. PLT-F 通道在异常血小板计数检测中的价值[J]. 检验医学, 2019, 34(7): 610-612.
- [26] Tantanate, C., Talabthong, S. and Lamyai, P. (2021) Kanamycin Supplement for the Disaggregation of Platelet Clumps in EDTA-Dependent Pseudothrombocytopenia Specimens. *Laboratory Medicine*, **53**, e69-e73. <https://doi.org/10.1093/labmed/lmab090>
- [27] 李文静, 马森, 梁万蒙. 结合病例谈乙二胺四乙酸二钾依赖性假性血小板减少的机制[J]. 中国社区医师, 2024, 40(9): 128-130.
- [28] 黄小红, 林晋, 郜秋芳, 等. EDTA 依赖性血小板假性减少的分析与处理[J]. 实验与检验医学, 2018, 36(1): 46-48.