

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2026.02.007

✦ 临床医学研究 ✦

AIHA 患者多重抗体鉴定与有限相容输血策略的临床实践

郭霞¹, 何伟¹, 王远花¹, 郭云峰²

(1. 河北省血液中心配型科; 2. 河北医科大学第四医院妇瘤科, 石家庄 河北 050000)

【摘要】目的: 探讨自身免疫性溶血性贫血 (AIHA) 患者自身抗体合并同种抗体及类同种特异性抗体的检测策略, 为患者疑难配血制定安全有效的输血方案提供理论依据。**方法:** 采用盐水介质法、经典抗人球蛋白试验及微柱凝胶法联合检测患者血清中的自身抗体及联合抗体; 通过谱细胞反应格局分析、吸收放散试验及抗体效价测定等试验, 明确抗体特异性及其效价。**结果:** 患者血清中检出自身抗体、同种抗-E (效价: 1)、抗-Wra 抗体及类抗-Ce 抗体 (效价: 4)。交叉配血试验显示, A 型 CCD_{ee} 洗涤红细胞主侧强凝集 (2+), A 型 ccDEE 洗涤红细胞主侧弱凝集 (±)。最终输注 2U A 型 ccDEE 洗涤红细胞, 患者血红蛋白升高理想, 输注有效且无不良反应。**结论:** 对于多重抗体共存患者, 需优先排除自身抗体干扰, 结合抗体亲和力及临床紧急程度选择相容性最佳的红细胞输注。联合血清学检测技术及个体化输血策略可提升疑难配血患者的输血安全。

【关键词】 类同种特异性抗体; 自身抗体; 同种抗体; 交叉配血; 输血策略

【中图分类号】 R457.11 **【文献标志码】** A

Clinical practice of hierarchical antibody identification and limited-compatibility transfusion strategy in AIHA patient

GUO Xia¹, HE Wei¹, WANG Yuan-hua¹, GUO Yun-feng²

(1. Department of Blood Typing, Hebei Province Blood Center; 2. Department of Gynecologic Oncology, the Fourth Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang 050000, Hebei, China)

【Abstract】Objective: To investigate detection strategies for autoantibodies coexisting with alloantibodies and alloantibody-like specific antibodies in patients with autoimmune hemolytic anemia (AIHA), providing a theoretical basis for formulating safe and effective transfusion protocols in complex crossmatching scenarios. **Methods:** Serum autoantibodies and combined antibodies were detected using a combination of saline method, classic anti-human globulin test (Coombs test), and microcolumn gel assay. Antibody specificity and titer were determined through panel cell reaction pattern analysis, absorption/elution tests, and antibody titration. **Results:** Serum analysis revealed the presence of autoantibodies, anti-E alloantibody (titer: 1), anti-Wra alloantibody, and an antibody mimicking anti-Ce specificity (titer: 4). Crossmatch tests showed that the strong agglutination (2+) in the major crossmatch with group A, CCDee washed red blood cells (RBCs), weak agglutination (±) in the major crossmatch with group A, ccDEE washed RBCs. Consequently, 2 units of group A, ccDEE washed RBCs were transfused. The patient exhibited a satisfactory increase in hemoglobin post-transfusion, confirming transfusion efficacy without adverse reactions. **Conclusion:** In patients with multiple coexisting antibodies, priority must be given to excluding autoantibody interference before selecting the most compatible RBCs for transfusion based on antibody affinity and clinical urgency. The combined application of serological techniques and individualized transfusion strategies enhances transfusion safety in patients with complex serology.

【Key words】 Class-specific alloantibodies; Autoantibodies; Alloantibodies; Crossmatching; Transfusion strategies

意外抗体是导致交叉配血困难及输血反应的主要因素, 尤其在自身免疫性疾病患者中, 自身抗体与类同种特异性抗体 (简称类抗体) 共存时, 检测难度增加。类抗体兼具自身抗体广谱反应性及同种抗体

特异性, 其产生机制复杂, 可能源于 B 细胞功能失调、抗原修饰或交叉免疫反应。本研究通过 1 例多重抗体共存患者的检测与输血实践, 结合文献探讨其血清学特征及临床应对策略, 为类似病例提供参考。

基金项目: 河北省卫健委医学科学研究课题计划 (20221271)

作者简介: 郭霞 (1980—), 女, 硕士, 主管技师。E-mail: 41031388@qq.com

通讯作者: 郭云峰。E-mail: 376707745@qq.com

续表 1

细胞	P	MNS				Luther		Xg	放散液	吸收后 血清 GEL	32 倍稀 释 GEL	原液 GEL	原液 37 °C 5 min	原液盐 水介质
	P1	M	N	S	s	Lua	Lub	Xg ^a						
1	+	+	+	+	0	0	+	+	1+	0	2+	1+	0	0
2	+	0	+	0	+	0	+	+	1+	0	2+	1+	0	0
3	+	0	+	0	+	0	+	+	0	w+	±	3+	0	W+
4	+	0	+	0	+	0	+	+	w+	0	1+	1+	0	0
5	+	+	0	+	+	0	+	+	Wr(a+)	1+	0	3+	1+	0
6	+	+	+	0	+	0	+	+	0	w+	±	3+	0	W+
7	0	+	0	+	0	0	+	0	1+	0	2+	1+	0	0
8	+	+	+	0	+	0	+	+	1+	0	2+	1+	0	0
9	+	0	+	0	+	0	+	+	1+	0	2+	1+	0	0
10	+	+	0	+	+	0	+	+	1+	0	2+	1+	0	0
11	0	+	+	+	+	0	+	+	1+	±	2+	2+	0	±
12	+	+	+	+	+	0	+	+	±	w+	w+	3+	0	W+
13	+	0	+	0	+	0	+	/	1+	±	2+	2+	0	±
14	+	+	+	0	+	+	+	0	1+	±	2+	3+	0	±
15	+	+	0	+	+	0	+	+	1+	0	2+	1+	0	0
16	+	0	+	0	+	0	0	+	Wr(a+)	1+	0	3+	4+	0
自身											3+	3+	0	0

“+”: 阳性反应; “0”: 阴性反应; “±”: 微弱凝集; “W+”: 弱阳性; “/”: 未检测或未提供; “Wr(a+)”: 表示这份谱细胞 Wra 抗原阳性; GEL (37 °C): 微柱凝胶卡法 37 °C 孵育; 盐水 (37 °C): 盐水介质法 37 °C 孵育。

3 讨论

类抗体可通过吸收放散试验与同种抗体区分^[1-4]。本案例中, 抗-E 被吸收后效价衰减, 而抗-Ce 抗体在放散液中保留特异性, 符合类抗体特征^[5]。类抗体常与自身免疫性疾病相关, 其低亲和力特性及自身抗体遮蔽可能导致血清学试验漏检, 结合稀释试验及多介质反应综合判断提高检出率^[6]。本例患者血清学检测呈现多重抗体共存现象, 包括自身抗体、同种抗-E、抗-Wra 及类抗-Ce 抗体, 其复杂性体现在: (1) 免疫机制叠加。患者无输血史, 抗-E 及抗-Wra 抗体可能源于妊娠免疫且经产妇同种免疫概率升高, 而类抗-Ce 抗体与自身免疫紊乱导致的 B 细胞交叉反应相关, 形成“同种免疫+自身免疫”双重驱动模式。此类组合在非输血依赖患者中罕见, 占比 < 5%^[7]。(2) 低频抗体的隐匿风险。Wra 抗原为低频抗原, 中国人群中频率仅 0.03%, 其抗体常无红细胞刺激即可产生^[8-10], 且常规抗体筛查易漏检。截至目前, 因抗-Wra 抗体引起的新生儿溶血病的病例报道 5 例, 溶血性输血反应相关报道仅有 4 例。(3) 类抗体的干扰特性。类抗-Ce 抗体在吸收试验中可被 Ce 阳性红细胞吸附, 放散后仍保留特异性, 符合“表位模拟”机制特征。

为有效鉴定特异性抗体, 本研究采取“三步法”策略: (1) 进行自身抗体遮蔽解除, 通过 CCDee 红细胞吸收排除自身抗体干扰; (2) 做同种抗体特异性确认, 吸收后的血清与 ccEE 红细胞反应, 结合剂量效应明确抗体特异性; (3) 放散液与 CCee 红细胞反应, 进行类抗体验证, “可吸收性”是区分类抗体与同种抗体的关键^[11]。本研究的方法创新点在于采用

稀释-温度联合分析法, 结果发现类抗-Ce 抗体亲和力低, 对稀释相对不敏感, 在 32 倍稀释 37 °C 孵育后仍呈弱反应, 而同种抗-E 抗体亲和力高, 效价明显衰减 (效价为 1), 为抗体分类提供了依据^[12]。本病例中患者 Hb 34 g/L, 重度贫血伴意识障碍时, 选择主侧交叉配血凝集最弱 (±) 的 ccDEE 红细胞, 符合 Das 等^[13-15]提出的“有限不相容输血”原则。输注后复查血常规, Hb 由 34 g/L 升高至 41 g/L, 胆红素由 241.3 μmol/L 降至 29 μmol/L, 验证了该策略的安全性^[16-17]。建议医院建立患者 Rh 表型及特异性抗体档案, 未来输血优先选择产生抗体对应抗原阴性的红细胞进行输注。

基于本案例经验, 对于多重复杂联合抗体推荐以下检测方法: (1) 初筛。联合盐水介质法与微柱凝胶法检测 IgM 抗体和 IgG 抗体; (2) 排除干扰。自体红细胞吸收后联合酸放散试验鉴别类抗体; (3) 抗体鉴定。采用 16 组谱细胞结合温度梯度 (室温 37 °C) 进行抗体特异性鉴定与效价分析; (4) 临床决策。对存在多重抗体的患者制定个体化输血方案。另外, 利用多重技术提高 AIHA 患者意外抗体的检出, 对需要输血的自免溶贫患者增加安全保障。

本研究通过整合分层抗体鉴定技术与循证输血策略, 成功解决 1 例多重抗体共存患者的输血难题。经验主要包括: (1) 采用“稀释-温度联合分析法”, 排除自身抗体干扰, 增强抗体鉴别灵敏度; (2) 验证“有限不相容输血”在危急情况下的安全性, 完善 AIHA 患者输血决策框架; (3) 倡导建立患者 Rh 分型及特异性抗体档案, 推动精准输血医学发展。

(下转第 183 页)

- 2024,15(4):1373-1385.
- [12] Pu XS, Bao T, Wang YJ, *et al.* Laparoscopic jejunostomy during McKeown minimally invasive esophagectomy: a propensity score analysis [J]. *Surgical Endoscopy*, 2025, 39 (3): 1801-1810.
- [13] Kitagawa H, Yokota K, Utsunomiya M, *et al.* Benefit of a laparoscopic jejunostomy feeding catheter insertion to prevent bowel obstruction associated with feeding jejunostomy after esophagectomy[J]. *Scientific Reports*, 2024, 14(1):4298.
- [14] Yang J, Zheng S, Li JJ, *et al.* Clinical application of laparoscopic continuous interposition jejunostomy with double-tract anastomosis and esophagogastric anastomosis: a retrospective study[J]. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 2023, 27 (19):9324-9332.
- [15] 刘宇英,魏君丽,江柔,等.食管癌的流行病学及筛查研究进展[J].中华疾病控制杂志,2022,26(7):839-844.
- [16] 王毅,罗雷,杨彦辉,等.两种不同消化道重建吻合方式在胸腹腔镜食管癌切除术中的临床疗效对比分析[J].中国胸心血管外科临床杂志,2023,30(12):1743-1748.
- [17] 翟立强,陈振岗.腹腔镜联合腹腔镜手术治疗食管癌的临床效果[J].微创医学,2021,16(6):782-785.
- [18] 陈龙奇,李小飞,傅剑华,等.食管鳞癌术后随访中国胸外科专家共识[J].中国胸心血管外科临床杂志,2022,29(2): 141-149.
- [19] 贺伯伟,张璞,王志斌,等.胸腹腔镜辅助 Ivor-Lewis 术治疗早中期食管癌的疗效观察[J].中国肿瘤临床与康复,2020,27 (12):1461-1464.
- [20] 鲁欣,康勉利,向绪政.腹腔镜辅助 Ivor-Lewis 术在食管癌治疗中的应用效果及对患者免疫功能、肺功能的影响[J].实用癌症杂志,2022,37(5):844-847.
- [21] 徐琛,蒋莉,陶夏,等.空肠造瘘术分别联合 Ivor-Lewis 术与 McKeown 术治疗中下段食管癌的短期效果[J].局解手术学杂志,2021,30(4):301-305.
- [22] Chen Y, Wang F. Feeding via duodenostomy can reduce intestinal obstruction after radical resection of esophageal cancer better than jejunostomy[J]. *Journal of Gastrointestinal Oncology*, 2023, 14(5): 1993-2005.
- [23] van Vulpen JK, Witlox L, Methorst-de Haan AC, *et al.* Perceived facilitators and barriers by esophageal cancer survivors participating in a post-treatment exercise program [J]. *Supportive Care in Cancer*, 2023, 31(6):320.
- [24] Fontes F, Fernandes D, Almeida A, *et al.* Patient-reported outcomes after surgical, endoscopic, or radiological techniques for nutritional support in esophageal cancer patients: a systematic review[J]. *Current Oncology*, 2024, 31(10):6171-6190.

(收稿日期:2025-09-08

修回日期:2025-10-24)

(上接第 168 页)

参考文献

- [1] 李杨,王秋实,郑皆炜,等.抗-E、c 及 Jk-a 的同种抗体及“类同种自身抗体”分析[J].中国输血杂志,2019,32(8):820-823.
- [2] 邹昕,马思飞,杨红梅,等.同种抗-C、e 伴类同种抗-e、Jkb 自身抗体的鉴定及输血治疗[J].中国输血杂志,2024,37(2):214-218,237.
- [3] Tabata S, Higuchi T, Tatsukawa S, *et al.* Idiopathic multicentric castleman disease with autoimmune hemolytic Anemia and production of anti-drug antibody against tocilizumab [J]. *Internal Medicine*, 2019, 58(22):3313-3318.
- [4] 于洋,孙晓琳,马春娅,等.61 例自身免疫性溶血性贫血患者血型血清学特征及输血疗效评估[J].中国实验血液学杂志,2013,21(5):1275-1279.
- [5] Issitt PD, Anstee DJ. *Applied blood group serology*[M]. Durham: Montgomery Scientific Publications, 1998:960-965.
- [6] 杨红梅,邹昕,马思飞,等.酸放散稀释法在类同种特异性自身抗体检测中的应用价值[J].检验医学与临床,2023,20(13): 1960-1962.
- [7] 张秋会,胡兴斌,安群星,等.自免溶贫患者血清学检测结果与贫血程度及输血疗效的回顾性分析[J].中国输血杂志,2018, 31(10):1160-1162.
- [8] Schonewille H, van Zijl AM, Wijermans PW. The importance of antibodies against low-incidence RBC antigens in complete and abbreviated cross-matching[J]. *Transfusion*, 2003, 43(7): 939-944.
- [9] 台胜飞,马春娅,汪德清. Rh 系统血型抗体联合抗-Wra 的鉴定 2 例及其临床意义研究[J].中国输血杂志,2017,30(10): 1194-1196.
- [10] Barcellini W, Fattizzo B. How I treat warm autoimmune hemolytic Anemia[J]. *Blood*, 2021, 137(10):1283-1294.
- [11] 李占伟,张琳,韩丹. Rh 血型中同种抗体和类同种自身抗体的血清学特征及交叉配血[J].实验与检验医学,2021,39(5): 1296-1299.
- [12] Yilmaz F, Kiper D, Koç M, *et al.* Clinical features and treatment outcomes of warm autoimmune hemolytic Anemia: a retrospective analysis of 60 Turkish patients[J]. *Indian Journal of Hematology & Blood Transfusion*, 2019, 35(3):523-530.
- [13] Das SS, Zaman RU, Safi M. Incompatible blood transfusion: Challenging yet lifesaving in the management of acute severe autoimmune hemolytic Anemia [J]. *Asian Journal of Transfusion Science*, 2014, 8(2):105-108.
- [14] 范亮峰,叶珍,刘曦,等.类抗-E 自身抗体的分析与研究 1 例 [J].中国输血杂志,2017,30(12):1408-1410.
- [15] Johnson ST, Puca KE. Evaluating patients with autoimmune hemolytic Anemia in the transfusion service and immunohematology reference laboratory: pretransfusion testing challenges and best transfusion-management strategies[J]. *Hematology American Society of Hematology Education Program*, 2022, 2022(1):96-104.
- [16] Tranekær S, Hansen DL, Frederiksen H. Epidemiology of secondary warm autoimmune haemolytic anaemia-a systematic review and meta-analysis[J]. *Journal of Clinical Medicine*, 2021, 10(6):1244.
- [17] 封彦楠,马春娅,杨鑫,等.类同种自身抗体患者血清学特点及抗体分布回顾性分析[J].中国实验血液学杂志,2021,29(4): 1301-1307.

(收稿日期:2025-04-08

修回日期:2025-09-26)