

输血检验中凝聚胺技术的应用效果

魏薇

新疆乌鲁木齐市第一人民医院分院

DOI:10.12238/ffcr.v3i3.14604

[摘要] 目的：探讨凝聚胺技术在输血检验中的效果。方法：选取本院2019年1月至2024年12月收治的346例需输血治疗患者，每例患者均取用2份血液样本，一份采用盐水法进行输血检验，设为对照组；一份采用凝聚胺技术进行输血检验，设为观察组。对比两组的检测效果、疑难血液样本检出情况、交叉配血后血液相符率及输血检验用时。结果：观察组的检测效果（阳性抗体、准确率、灵敏度、稳定性）、疑难血液样本检出情况（输血反应、抗体筛选、配血不合格）、交叉配血相合率均高于对照组，且输血检验用时更短（ $P < 0.05$ ）。结论：采用凝聚胺技术进行输血检验能提高检验效果，并缩短检验用时，临床价值显著。

[关键词] 输血检验；凝聚胺技术；盐水法；检测效果；检验用时

中图分类号：R457.1 文献标识码：A

The Application Effect of Condensed Amine Technology in Blood Transfusion tests

Wei Wei

Branch of Urumqi First People's Hospital

Abstract: Objective: To explore the effect of condensed amine technology in blood transfusion tests. Methods: A total of 346 patients requiring blood transfusion treatment who were admitted to our hospital from January 2019 to December 2024 were selected. Two blood samples were taken from each patient, and one sample was tested for blood transfusion using the saline method and was set as the control group. One blood transfusion test using the coagulant amine technique was set as the observation group. Compare the detection effects of the two groups, the detection of difficult blood samples, the blood matching rate after cross-matching, and the time spent on blood transfusion tests. Result: The detection effects (positive antibodies, accuracy rate, sensitivity, stability), the detection of difficult blood samples (blood transfusion reaction, antibody screening, unqualified blood matching), and the blood matching rate after cross-matching in the observation group were all higher than those in the control group, and the blood transfusion test time was shorter ($P < 0.05$). Conclusion: The use of coagulamine technology for blood transfusion testing can improve the testing effect and shorten the testing time, with significant clinical value.

Keywords: blood transfusion testing; condensed amine technology; saltwater method; detection effect; testing time

引言

输血治疗作为临床救治的重要手段，在外科手术、创伤急救、血液系统疾病治疗等领域发挥着不可替代的作用。然而，输血过程并非绝对安全，血型不匹配、抗体介导的免疫反应等因素均可能引发严重的输血不良反应，甚至危及患者生命^[1]。因此，精准的输血检验是保障输血安全的关键环节。传统的盐水法输血检验，凭借其操作简便、成本较低的特点，在临床应用中具有一定的基础。但该方法仅能检测IgM类完全抗体，对于临床中常见的IgG类不完全抗体检测能力有限，容易导致漏检，存在较大的安全隐患。凝聚胺技术作为一种基于电荷中和与凝聚原理的新型输血检验方法，是通过低离

子介质降低红细胞表面的Zeta电位，使红细胞间距减小，再利用凝聚胺试剂促使红细胞发生可逆性凝集，从而有效检测出IgG类不完全抗体^[2]。该技术在提高输血检验准确性、降低输血风险方面展现出巨大潜力，近年来逐渐受到临床关注^[3]。深入探究凝聚胺技术在输血检验中的应用效果，对于优化临床输血流程、提升输血安全性具有重要的现实意义。基于上述背景，本研究提出假设：相较于传统盐水法，凝聚胺技术在输血检验中能够更准确地检测出各类血型抗体，提高疑难血液样本的检出率，提升交叉配血的相合率，并缩短检验用时，从而为临床安全输血提供更可靠的保障。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取本院收治的346例需输血治疗患者（2019年1月至2024年12月），其中男148例，女198例，年龄范围22-76岁，平均年龄（45.25±8.91）岁。每例患者均取用2份血液样本，一份采用盐水法进行输血检验，设为对照组；一份采用凝聚胺技术进行输血检验，设为观察组。本研究符合伦理相关规定。

纳入标准：（1）患者因疾病治疗需要进行输血治疗，且输血指征明确；（2）年龄≥18岁；（3）意识清楚，能够配合完成血液样本采集；（4）近期未接受过血液制品输注治疗（输注时间距本次输血超过3个月）；（5）无自身免疫性疾病病史；（6）非妊娠期或哺乳期女性；（7）均签署知情同意书。

排除标准：（1）存在严重的凝血功能障碍（凝血酶原时间延长超过正常对照3s以上，活化部分凝血活酶时间延长超过正常对照10s以上）；（2）患有血液系统恶性肿瘤且处于疾病进展期；（3）近期接受过免疫抑制剂治疗（治疗时间在1个月内）；（4）存在严重的感染性疾病，体温持续高于38℃；（5）有明确的输血过敏史；（6）为稀有血型或存在特殊血型抗体；（7）合并精神类疾病，无法配合完成研究；（8）参与其他临床研究，可能影响本研究结果。

1.2 方法

对照组：盐水法检验。具体流程：采集患者血液样本及血浆样本（献血者）2ml，提取红细胞并完成血清的分离工作，随后将两者分别配制成2%浓度的盐水悬液。在输血前10min，护士负责测量并记录患者的体温及生命体征，核对输血量及献血者血型，确保采血与输血的时间间隔不超过30min，且献血者无溶血现象。准备就绪后，选用两支已消毒灭菌的试管，分别标记为1号与2号，进行后续操作。编号为1的试管内含有患者的血清样本与献血者的细胞样本，而编号为2的试管则容纳了患者的细胞样本与献血者的血清样本。向1号试管内逐一添加1滴患者的血清及献血者的红细胞悬浮液，同时向2号试管内分别加入1滴献血者的血清与患者的红细胞悬浮液。轻轻摇动两支试管，确保其内容物充分混合后，将离心机设定为1500r/min，持续离心1min。离心结束后，若上层清液出现疑似凝集现象，可加入微量凝集解除液并轻轻摇晃。通过观察凝集反应的变化，依据冷凝集素的形成情况，最终得出精确的检验结果。

观察组：凝聚胺技术检验。具体操作：准备两支无菌且干燥的试管，标记为3号和4号。随后，从献血者血液中制备5%浓度的红细胞悬液。接下来在3号试管内先加入患者血清1滴，再添加献血者红细胞悬液1滴；而在4号试管中，

操作顺序相反（先加红细胞悬液1滴，后加入患者血清1滴）。向编号为3号和4号的两支试管内，精确注入约0.7ml的低离子介质溶液，随后以适度力量轻轻振荡试管，确保溶液均匀混合，避免剧烈晃动，之后静置试管1min以待稳定。接着，向这两支试管内分别滴加2滴凝聚胺试剂，充分混匀溶液后，调整离心机转速至3500r/min，进行为期15s的离心处理。离心后，倾出上清液，但保留试管底部约0.1ml的残留液。重新振荡试管，检查红细胞凝集情况（若无凝集，则视为测试无效，需重启流程）。观察到凝集后，加入再悬浮液并振荡，若1min内3号与4号试管内凝集均消散，则确认患者与献血者血型匹配。

1.3 观察指标

（1）对比两组的检测效果，包括阳性抗体、准确率[（真阳例数+真阴例数）/总例数]、灵敏度[真阳例数/（真阳例数+假阴例数）]、稳定性（红细胞凝集明显例数/总例数）。（2）对比两组对输血反应、抗体筛选、配血不合格疑难血液样本的检出率。（3）对比两组交叉配血相合率。（4）对比两组的输血检验用时。

1.4 统计学方法

采用SPSS 25.0软件分析，计量资料用t检验，以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示，计数资料用 χ^2 检验，以率（%）表示， $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组检验结果比较

观察组的阳性抗体率14.74%（51例/346例）、准确率95.95%（332例/346例）、灵敏度94.51%（327例/346例）、稳定性16.76%（58例/346例）分别高于对照组阳性抗体率4.34%（15例/346例）、准确率85.84%（297例/346例）、灵敏度81.79%（283例/346例）、稳定性1.45%（5例/346例），（ $\chi^2=21.707$ ， $P=0.001$ ）、（ $\chi^2=21.392$ ， $P=0.001$ ）、（ $\chi^2=26.784$ ， $P=0.001$ ）、（ $\chi^2=49.053$ ， $P=0.001$ ），有统计学意义。

2.2 两组疑难血液样本检出情况比较

观察组的疑难血液样本总检出率6.65%（23例/346例，输血反应9例、抗体筛选7例、配血不合格7例）高于对照组1.16%（4例/346例，输血反应1例、抗体筛选2例、配血不合格1例），（ $\chi^2=13.913$ ， $P=0.001$ ）有统计学意义。

2.3 两组交叉配血相合率比较

观察组的交叉配血相合率91.91%（318例/346例）高于对照组84.68%（293例/346例），（ $\chi^2=8.739$ ， $P=0.003$ ）有统计学意义。

2.4 两组输血检验用时比较

观察组的输血检验用时（3.96±0.38）min短于对照组

(5.52 ± 0.47) min, ($t=48.011$, $P=0.001$) 有统计学意义。

3 讨论

本研究通过对比盐水法与凝聚胺技术在输血检验中的应用效果,发现凝聚胺技术在多个关键指标上显著优于传统方法。观察组阳性抗体率、准确率、灵敏度和稳定性均高于对照组,疑难血液样本检出率更高,交叉配血相合率提升,且检验用时缩短。从检测原理来看,凝聚胺技术的优势源于其独特的作用机制。正常情况下,红细胞表面带有负电荷,彼此间存在静电排斥力,维持一定间距。而凝聚胺技术中的低离子介质能够降低红细胞表面的 Zeta 电位,削弱静电排斥力,使红细胞间距缩小。当加入凝聚胺试剂后,该试剂带正电荷,可与红细胞表面负电荷结合,进一步压缩红细胞间距,促使红细胞发生可逆性凝集。这种凝集作用不仅能检测 IgM 类完全抗体,更重要的是能有效识别 IgG 类不完全抗体。IgG 类不完全抗体分子量较小,在盐水介质中难以使红细胞发生肉眼可见的凝集,但在凝聚胺技术营造的环境下,其与红细胞表面抗原结合形成的复合物能够被捕捉,从而大幅提高了对各类血型抗体的检测能力^[4-5]。因此本研究中观察组阳性抗体率、准确率和灵敏度更高。在疑难血液样本检测方面,临床中部分患者血液存在不规则抗体、弱抗体或低浓度抗体,这些因素增加了输血检验难度,盐水法常因检测能力局限而漏检,而凝聚胺技术凭借其高度灵敏的检测特性,能够有效检出这些疑难抗体^[6]。研究中观察组对输血反应、抗体筛选和配血不合格样本的检出率显著高于对照组,意味着凝聚胺技术能更精准地发现潜在输血风险。这为临床医生及时调整输血策略、避免输血不良反应提供了关键依据,对保障患者输血安全具有重要意义。另外,交叉配血相合率的提升是凝聚胺技术优势的另一重要体现。输血过程中,血型匹配的准确性直接关系到患者生命安全。凝聚胺技术全面检测各类抗体的能力,有效避免了因抗体漏检导致的血型误判,从而提高了交叉配血的准确性和相合率^[7]。本研究中观察组交叉配血相合率明显高于对照组,说明该技术能够更可靠地判断患者与献血者血液的相容性,降低输血风险。在检验效率上,

凝聚胺技术操作流程相对简洁高效,其离心时间短,且无需像盐水法那样进行复杂的凝集解除操作^[8]。研究数据显示,观察组输血检验用时显著短于对照组。快速准确的检验结果能够为抢救患者争取宝贵时间,提升临床救治效率。尽管凝聚胺技术在输血检验中展现出诸多优势,但实际应用中仍需注意操作规范,避免因操作不当影响检测结果。同时,可结合微柱凝胶法等其他输血检验方法,进一步提高检验的准确性和可靠性。未来,还需开展更多研究,探索凝聚胺技术在特殊人群、复杂病情下应用效果,不断完善其临床应用价值。

综上所述,凝聚胺技术在输血检验中具有显著的应用效果,能够有效提高检验的准确性和效率,降低输血风险,具有较高的临床推广价值。

[参考文献]

- [1] 廖丽娟. 输血检验中凝聚胺技术的应用价值研究[J]. 中国医药指南, 2021, 19(31): 121-122.
- [2] 姚文娟, 颜巍. 凝聚胺技术在临床输血检验中的优势及应用效果[J]. 中国卫生标准管理, 2021, 12(16): 116-119.
- [3] 林娜娜. 分析在临床输血检验中凝聚胺技术的优势及应用效果[J]. 医学食疗与健康, 2020, 18(9): 169-170.
- [4] 曲执, 郭美玲. 凝聚胺技术的优越性及其在输血检验中的运用分析[J]. 中国医药指南, 2021, 19(34): 104-105.
- [5] 王莹莹. 临床输血中凝聚胺技术与其他输血技术的应用效果对比[J]. 保健文汇, 2024, 25(2): 13-16.
- [6] 任秀丽. 凝聚胺技术在临床输血检验中的优势及应用效果探究[J]. 世界复合医学, 2020, 6(3): 76-78.
- [7] 吴瑕. 低离子凝聚胺在输血检验中的临床应用价值分析[J]. 黑龙江中医药, 2022, 51(5): 61-62.
- [8] 辛叶, 韩海心, 王波. 输血检验中凝聚胺技术的应用价值研究[J]. 临床研究, 2022, 30(1): 129-132.

作者简介:

魏薇(1988.12-), 女, 汉族, 甘肃兰州人, 本科, 主管输血技师, 研究方向为凝聚胺技术在输血检验中的应用效果。