

血型不规则抗体鉴定在临床备血中的应用

黄德喜 肖遥 黄美淦

作者单位: 515000 广东汕头, 汕头市中心医院输血科

通信作者: 黄德喜, Email: qg588a@163.com

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2024.03.018

【摘要】目的 分析粤东地区人群血液不规则抗体检测结果, 研究该地区人群具有临床意义的红细胞血型抗原分布频率, 为粤东地区的血站和医院提供有价值的血液储备参考意见。**方法** 以 2012—2021 年在汕头市中心医院进行不规则抗体筛查的患者作为研究对象, 采用凝胶抗人球蛋白法对不规则抗体筛查结果为阳性的患者进行抗体鉴定。**结果** 在 61 036 例抗体筛查患者中鉴定出特异性抗体 108 例, 其中抗-E 有 51 例(占 47.22%)、抗-D 有 19 例(占 17.59%)、抗-c 有 10 例(占 9.26%)、抗-e 有 9 例(占 8.33%)、抗-C 有 5 例(占 4.63%)、抗-Lea 有 4 例(占 3.70%)、抗-Jkb 有 4 例(占 3.70%)、抗-S 有 3 例(占 2.79%)、抗-M 有 2 例(占 1.85%)、抗-s 有 1 例(占 0.93%)。不同科室不规则抗体筛查阳性率比较差异有统计学意义, 其中新生儿科的阳性检出率最高, 为 1.88%; 妇产科的阳性例数最多, 检出 82 例。既往有妊娠史的女性患者不规则抗体阳性率显著高于无妊娠史女性, 差异有统计学意义(0.77% 比 0.43%, $P < 0.05$); 有输血史患者的不规则抗体阳性率显著高于无输血史的患者(0.60% 比 0.43%, $P < 0.05$)。**结论** 粤东地区人群抗-E 抗体的检出率最高, 不同科室抗筛阳性率不同, 且妊娠史和输血史均与不规则抗体的产生有关, 可针对常见抗体以及“特殊”患者提前储备相应抗原的血液, 保障输血安全。

【关键词】 不规则抗体筛查; 影响因素; 血液储备

基金项目: 广东省汕头市科技计划医疗卫生类别项目(汕府科[2021]-114 号-15)

Application of blood group irregularity antibody in clinical blood preparation

Huang Dexi, Xiao Yao, Huang Meigan. Department of Blood Transfusion, Shantou Central Hospital, Shantou 515000, Guangdong, China

Corresponding author: Huang Dexi, Email: qg588a@163.com

【Abstract】Objective To analyze the detection results of blood irregular antibodies of the population in eastern Guangdong, study the distribution frequency of clinically significant blood group antigens of red blood cells in the population in this region, and provide valuable blood reserve reference opinions for blood stations and hospitals in eastern Guangdong. **Methods** The patients who underwent irregular antibody screening in Shantou Central Hospital from 2012 to 2021 were selected as research subjects, and gel anti-globulin method was used to identify the antibodies in patients with positive irregular antibody screening. **Results** The 108 cases of specific antibodies were identified among 61 036 patients with antibody screening, including 51 cases of anti-E (accounting for 47.22%), 19 cases of anti-D (accounting for 17.59%), 10 cases of anti-c (accounting for 9.26%), 9 cases of anti-e (accounting for 8.33%), 5 cases of anti-C (accounting for 4.63%), 4 cases of anti-Lea (accounting for 3.70%), 4 cases of anti-Jkb (accounting for 3.70%), 3 cases of anti-S (accounting for 2.79%), 2 cases of anti-M (accounting for 1.85%) and 1 case of anti-s (accounting for 0.93%). There was a statistically significant difference in the positive rates of irregular antibody screening in different departments. Among them, the positive detectable rate in department of neonatology was the highest, which was 1.88%. The department of obstetrics and gynecology had the highest number of positive cases, with 82 cases detected. The positive rate of irregular antibody in female patients with history of pregnancy was higher than that of patients without history of pregnancy (0.77% vs. 0.43%, $P < 0.05$). The positive rate of irregular antibodies in patients with history of blood transfusion was higher than that in patients without history of blood transfusion (0.60% vs. 0.43%, $P < 0.05$). **Conclusions** The detectable rate of anti-E in the population in eastern Guangdong is the highest. The positive rates of antibody screening are different in different departments. Moreover, pregnancy history and blood transfusion history are related to the production of irregular antibodies. It is possible to reserve blood in advance for common antibodies and "special" patients and ensure the safety of blood transfusion.

【Key words】 Irregular antibody screening; Influencing factor; Blood reserve

Fund Program: Medical and Health Science and Technology Project in Shantou City, Guangdong Province (2021-114-15)

不规则抗体是指除 ABO 血型系统抗 -A、抗 -B 以外的其他血型系统的抗体,不规则抗体的产生不符合 Landsteiner 规则。人体在接受一些外源性“异物”刺激时会产生相应抗体。人类的血型不规则抗体主要分为免疫球蛋白 M (immunoglobulin M, IgM) 和免疫球蛋白 G (immunoglobulin G, IgG) 两大类型。ABO 血型系统抗体以 IgM 抗体为主,而 ABO 血型系统以外的其他血型系统抗体则绝大多数为 IgG 抗体。因为盐水介质法只能检测到 IgM 类抗体而不能检测 IgG 类抗体,因此目前临床通常使用的抗体筛查方法是微柱凝胶法,该方法对 IgM 和 IgG 检测的敏感度高,特异性强^[1]。若抗体筛查结果为阳性,则需进一步开展抗体鉴定试验,以确定其特异性。

临床常见的输血不良反应包括变态反应和发热非溶血性输血反应,其中极少数是由于血液制品中存在的病毒感染“窗口期”引起的^[2]。最严重的输血不良反应是溶血反应,大多数溶血反应的发生原因是妊娠期女性或输血患者在受到同种异体红细胞抗原的刺激后产生不规则抗体,当再次妊娠或输血时,就很容易发生溶血性输血不良反应,严重时可危及生命^[3]。并且不规则抗体的存在也常常是导致临床交叉配血失败的原因。分析粤东地区人群不规则抗体鉴定结果,根据本地区人群具有临床意义的红细胞血型抗原分布频率来选择相应抗原的红细胞,可避免出现“特殊”患者抢救用血时因配血困难导致无血可输的情况^[4]。

近年来,精准输血的理念逐渐深入临床输血治疗,国家卫生健康委医政医管局要求临床输血前应常规进行血型鉴定、交叉配血和抗体筛查。国内医疗机构和输血研究者也提议基于循证输血医学,不断完善《临床输血技术规范》,推动实现输血前对受血者和献血者进行血型不规则抗体鉴定的常规化,早日实现 Rh 同型抗原的血液输注,同时也警惕其他不规则抗体的产生,保证输血的安全性和有效性,提高临床配血效率,积极挽救患者生命^[5]。本研究分析粤东地区人群血液不规则抗体检测结果,旨在为本地区临床输血工作提供有价值的参考,现将结果报告如下。

1 资料和方法

1.1 研究对象 纳入 2012—2021 年在汕头市中心医院进行不规则抗体筛查的 61 036 例患者作为研究对象。其中不规则抗体筛查阳性患者 368 例。剔除 6 个月内重复进行不规则抗体筛查的患者,以及

信息未知的患者。

1.2 仪器与试剂

1.2.1 仪器 TDZ4-WS 低速平衡离心机(购自湖南湘仪实验室仪器开发有限公司), ID-Incubator 37 S I 孵育器和 ID-Centrifuge 12S II 离心机(均购自瑞士达亚美公司), BA210 显微镜(购自日本奥林巴斯公司)。

1.2.2 试剂 生理盐水,浓度为 2%~4% 的标准 A1、B、O 型红细胞试剂、抗体鉴定谱细胞试剂(均购自上海血液生物医药有限责任公司),浓度为 2%~4% 的不规则抗体筛查 I、II、III 型红细胞试剂(均购自上海血液生物医药有限责任公司),凝聚胺介质试剂(购自珠海贝索生物技术有限公司), ABO/Rh 血型定型检测试剂卡、抗人球蛋白(抗 IgG+C3d)检测卡(均购自瑞士达亚美公司)。本研究使用的所有试剂均在有效期内,并且可提供生产厂商的合格鉴定报告证书。

1.3 研究方法

1.3.1 资料收集 使用汕头市中心医院 V6 电子病历系统、实验室管理平台、V200820 输血管理系统、急诊病历查询系统查阅输血申请报告单,筛选出 2012—2021 年进行不规则抗体筛查患者的资料,从中提取并记录患者姓名、性别、科室、输血史、妊娠史等信息。

1.3.2 不规则抗体筛查 采集受检者乙二胺四乙酸(ethylenediamine tetraacetic acid, EDTA)抗凝静脉血样本 2 mL,以 3 400 r/min 离心 1 min 后,取抗人球蛋白凝胶卡标记 3 个孔,编号为 I、II、III。分别加入 50 μ L 用生理盐水,配制浓度为 0.8%~1.0% 的 I、II、III 型红细胞悬液,再加入 25 μ L 待检者血浆,置于孵育器中在 37 $^{\circ}$ C 条件下孵育 15 min,孵育后将抗人球蛋白凝胶卡以 1 500 r/min 离心 10 min,取出观察结果。若红细胞在凝胶卡表面或中段悬浮,则表示抗筛结果为阳性;若红细胞在凝胶卡底部沉淀,则表示抗筛结果为阴性。

1.3.3 不规则抗体鉴定 对不规则抗体筛查阳性的标本进行不规则抗体鉴定。取抗人球蛋白凝胶卡标记 10 个孔,编号为 1~10。分别加入 50 μ L 浓度为 0.8%~1.0% 的 1~10 号谱细胞,再加入 25 μ L 待检者血浆,置于孵育器中在 37 $^{\circ}$ C 条件下孵育 15 min,孵育后将抗人球蛋白凝胶卡以 1 500 r/min 离心 10 min,取出观察结果。根据抗筛结果以及抗体鉴定结果综合判断抗体特异性。

1.4 伦理学 本研究符合医学伦理学标准,并经本

院伦理审批(审批号:2021-072),所有检测均获得过受检者或家属知情同意。

1.5 统计学处理 采用 Excel 和 SPSS 26.0 统计学软件分析数据。计数资料以例(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验,选择双侧检验,设定检验水准 α 为 0.05。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不规则抗体筛查及鉴定结果 2012—2021 年在汕头市中心医院进行不规则抗体筛查的输血患者共 61 036 例,其中 368 例抗体筛查阳性,阳性率为 0.60%。其中有抗体鉴定结果的 108 例,主要涉及 Rh、MNS、Lewis 和 Kidd 血型系统。Rh 血型系统占比最大,为 94 例(占 87.03%),MNS 血型系统 6 例(占 5.57%),Lewis 血型系统 4 例(占 3.70%),Kidd 血型系统 4 例(占 3.70%)。主要的抗体种类有抗-E、抗-D、抗-c,其中抗-E 检出 51 例,占比最高(占 47.22%),其次为抗-D(19 例,占 17.59%)。见表 1。

表 1 108 例抗筛患者的不规则抗体筛查特异性分布

抗体特异性	例数(例)	占比(%)	男性(例)	女性(例)
Rh				
抗-E	51	47.22	23	28
抗-D	19	17.59	2	17
抗-c	10	9.26	3	7
抗-e	9	8.33	4	5
抗-C	5	4.63	4	1
MNS				
抗-S	3	2.79	0	3
抗-M	2	1.85	1	1
抗-s	1	0.93	0	1
Lewis				
抗-Lea	4	3.70	1	3
Kidd				
抗-Jkb	4	3.70	2	2
合计	108	100.00	40	68

2.2 不同科室不规则抗体筛查阳性率比较 统计并分析汕头市中心医院 61 036 例抗筛患者所在科室,获得不同科室不规则抗体筛查阳性率,其中新生儿科的患儿不规则抗体阳性率最高(为 1.88%),妇产科阳性例数最多,为 82 例,不同科室的阳性率比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 2。

2.3 有无妊娠史和输血史患者不规则抗体阳性率比较 采用单因素分析考察妊娠史、输血史对不规则抗体产生的影响。结果显示,既往有妊娠史患者的阳性比例(0.77%)约为无妊娠史患者(0.43%)的

2 倍,比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。既往有输血史患者的阳性比例(0.60%)明显高于无输血史患者(0.43%),差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 3。

表 2 不同科室不规则抗体筛查阳性率比较

科室	例数(例)	阳性例数(例)	阳性率(%)
妇产科	16 899	82	0.49
血液科	8 456	81	0.96
急诊科	6 375	64	1.00
骨科	4 245	16	0.38
普外科	3 326	14	0.42
新生儿科	1 062	20	1.88
肿瘤科	2 034	11	0.54
消化内科	2 693	15	0.56
ICU	6 428	12	0.19
其他	9 518	53	0.56

注:ICU 为重症监护病房

表 3 有无妊娠史和输血史患者不规则抗体阳性率比较

类别	例数(例)	阳性例数(例)	阳性率(%)	χ^2 值	P 值	
妊娠史	有	12 137	93	0.77	8.853	0.003
	无	8 158	35	0.43		
输血史	有	16 578	99	0.60	5.586	0.018
	无	22 498	96	0.43		

3 讨论

血站和医院血库是患者健康所系,性命相托的关键枢纽。不规则抗体的存在影响交叉配血的结果,会延误患者抢救。血型不规则抗体的种类繁多,本研究涉及的血型系统有 Rh、MNS、Lewis 和 Kidd 系统;不同科室的抗筛阳性率也不同;既往妊娠史和输血史对不规则抗体的产生有刺激作用,对血站和医院在储备血液方面有一定的参考价值。

根据国内相关输血研究报道,不规则抗体的检出率通常较低,血型免疫抗体检出率约为 0.30%~2.00%^[6],本研究收集了 2012—2021 年汕头市中心医院进行不规则抗体筛查的 61 036 例输血患者的临床资料,其中 368 例抗体筛查为阳性(阳性率为 0.60%),不规则抗体筛查结果符合国内检出情况。但是有抗体鉴定结果的只有 108 例,主要涉及 Rh、MNS、Lewis 和 Kidd 4 个血型系统。Rh 血型系统占比最大,检出 94 例(占 87.03%),抗-E 检出率最高(51 例,47.22%)。Makroo 等^[7]研究表明,最常见的抗体是抗-E(37.2%),其次是抗-D(19.2%)。本研究中抗-D 女性多于男性,多出现在新生儿溶血病的母亲体内。抗-E 在男性和女性中的占比大致相等。

国际输血协会(International Society of Blood Transfusion, ISBT)公布的红细胞血型系统已达 39 个^[8],其中 Rh 血型系统的重要性仅次于 ABO 血型系统,到目前为止已经发现 40 多种 Rh 抗原。经研究,Rh 血型系统的抗原强弱顺序为 D、e、C、c、E,而其他血型系统涉及的个别抗原频率仅有少量文献提及。目前,临床上大多只关注到抗原性最强的 D 抗原是否为阳性,而忽略了其他抗原的存在,这可能导致其他不规则抗体的产生频率增加,从而进一步造成临床配血困难。

近年来,我国临床输血已经做到重视 D 抗原阴性的孕妇和患者,实现 D 抗原筛查常规化和 D 抗原同型输血^[9]。各省份也加紧 RhD 阴性血型库的建立和完善^[10],保障 RhD 阴性血患者紧急用血治疗的需要,在一定程度上减少抗-D 的出现,从而降低抗-D 的检出率。在本院,考虑到患者的检查费用等问题,Rh 血型分型检测项目并未全面开展,因此常规 Rh 抗原检查只检测 D 抗原。这就导致 E 抗原阴性的患者通过随机输血产生抗-E 的可能性增大,对于需要反复输血的患者,因多次输血可触发人体的免疫细胞通过回忆反应产生大量抗体,从而发生严重的溶血反应^[11]。建议粤东地区的血站和医院能够关注 E 抗原的检测,同时也需要相关部门在资金上对 Rh 血型分型检测项目的开展给予支持。在临床输血前常规进行 RhE 血型鉴定,且每次输血均采用 RhE 同型输注,在理论上可降低因输血次数和输血量的增加对输注效率产生的影响^[12],应提早规划和储备相应抗原的血液,避免盲目配血和紧急用血时无血可输的情况。

在不同科室不规则抗体筛查阳性率比较中,新生儿科患儿抗筛阳性例数相较于妇产科和血液科并不多,但其阳性率最高(1.88%)。新生儿不同于成人,其输血指标的确定应更严谨,对血液的新鲜度、输入剂量、输入间隔时间等都有特别的要求^[13]。但目前国内外对新生儿输血指标还没有统一规范,对抗体筛查为阳性的新生儿,是否能拥有完善的血液信息库,提早或在短期内储备相应抗原的红细胞悬液,从而保障新生儿输血安全和预后都有重要的意义。本研究中,妇产科和血液科不规则抗体筛查阳性例数较多,相比其他科室是备血和用血的“大户”。孕期胎盘早剥、生产时大出血、恶性肿瘤抑制正常造血组织等原因都会使患者出现贫血。对于有持续出血和存在高风险出血的患者,需要提早储备相应抗

原血液,才能及时纠正患者的缺血症状。

本研究采用单因素分析方法分析妊娠史和输血史对患者不规则抗体产生的影响,在既往有妊娠史或输血史的患者中,不规则抗体筛查阳性率均显著高于无妊娠史或无输血史的患者。国内外均有报道,孕妇不规则抗体阳性与胎儿发生新生儿溶血病有相关性,血型不规则抗体可通过胎盘由母体进入胎儿体内,进而影响胎儿^[14]。对于需要多次输血但不规则抗体漏检的患者,若再次输注相应抗原的红细胞,轻者发生发热、寒战,重者则会引起急性溶血反应。因此,进行临床输血前应充分了解患者过往有无妊娠史或输血史,并进行不规则抗体筛查,及时了解其体内抗体情况。关注孕妇和需要反复输血患者常出现的不规则抗体,储备相应抗原血液,减少交叉配血困难,对改善患者预后意义重大。

血型系统的陆续发现促进血型筛查鉴定技术日渐发展,基因测序方法能反映个体红细胞上所有的抗原表达,为血型系统数据信息库的建立以及辅助输血医学和人类遗传学的发展提供参考价值^[15-16],但该项技术对实验室要求高,所需经济成本高,不利于在常规实验室中开展。任何一种血型检测技术都兼有优点和缺点。为保证输血安全,血站和医院输血科应该联合运用多种方法与技术进行血型检测,并针对具体情况制定多种检测策略。通过不断实践使输血安全性逐渐提高。

虽然自 2007 年起汕头市中心医院就已经开展了抗体筛查及抗体鉴定项目,但 2012—2015 年不规则抗体鉴定结果的数据均为纸质版记录,并未将信息录入计算机系统。并且,由于单特异性抗体鉴定项目尚未大范围推广,导致很多抗体筛查阳性结果没有进一步开展抗体鉴定试验。另外,由于实验室条件限制,很多不规则抗体筛查阳性结果无法鉴定出抗体的特异性。上述多种原因造成大量特异性抗体漏检,因此,建议粤东地区的血站和医院在为 E 抗原阴性的患者储备相应抗原红细胞时,也要重视其他不规则抗体存在的可能。

本研究统计并分析 61 036 例患者所在科室的抗筛阳性例数,将一个科室的多类患者看成一个整体,获得不同科室不规则抗体筛查阳性率,从总体上了解各科室的用血备血情况,进一步可根据科室内的不同患者进行分析,为“特殊”患者备血。

虽然本研究只讨论和分析妊娠史和输血史两个因素分别对不规则抗体产生的影响,但实际上年龄、

用药史、过敏史等因素都会导致体内不规则抗体产生,妊娠次数和输血次数增加也会促进不规则抗体的产生^[17-18]。考虑到本研究收集的数据量较大,对年龄、药物、过敏、妊娠次数等因素的信息数据是分散的,信息收集难度较大,耗费的时间更长,另外汕头市中心医院早期使用的旧病例系统功能有限,且输血单的申请均为纸质化,有些信息的登记也不够详细,用于统计分析可信度不高。

在 1985 年,ISBT 成立稀有血型库委员会,帮助解决稀有血型患者术中备血和用血困难等问题。随后,中国医学科学院北京协和医学院输血研究所提倡开展稀有血型筛选项目,提出了建立一个全国联网的中华稀有血型资料库的构想^[19]。近年来,精准输血理念逐渐深入临床输血治疗,实现 Rh 系统 5 种常见抗原表型红细胞的符合性输注,可以减少输血不良反应和患者不规则抗体的发生概率。Rh 血型系统信息库以及其他少见的血型系统信息库的建立指日可待,血型库的建立可以为本地区乃至全国范围内的临床输血提供咨询、查询等信息分享以及供血服务。当临床遇到需要紧急输血的“特殊”患者时,可以迅速、准确地选择匹配的血液制品进行输注,保证临床输血快捷、安全、有效。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- 1 吴文雁. 3 种交叉配血方法在输血检验中的应用评价[J]. 中国医药指南, 2021, 19 (17): 106-107. DOI: 10.15912/j.cnki.gocm.2021.17.049.
- 2 李梅, 吴晶晶, 李三中. 急性输血常见不良反应及对输血效果的影响[J]. 河南医学研究, 2021, 30 (24): 4457-4460. DOI: 10.3969/j.issn.1004-437X.2021.24.011.
- 3 丁慧慧, 施琳颖, 李艳辉, 等. 输血不良反应的研究进展[J]. 现代临床护理, 2020, 19 (6): 80-86. DOI: 10.3969/j.issn.1671-8283.2020.06.014.
- 4 王侠, 段会强. 输血前不规则抗体筛查降低溶血性输血不良事件的临床效果[J]. 临床医学研究与实践, 2020, 5 (5): 115-117. DOI: 10.19347/j.cnki.2096-1413.202005047.
- 5 邓硕曾, 宋海波, 刘进. 循证输血与输血指南[J]. 中国输血杂志, 2006, 19 (4): 263-264. DOI: 10.3969/j.issn.1004-549X.2006.04.001.

- 6 苏秀琼, 陈奕霞, 蓝建崇, 等. 不规则抗体筛查对提高临床输血安全的价值研究[J]. 检验医学与临床, 2014, 11 (4): 448-449, 452. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2014.04.007.
- 7 MAKROO R N, BHATIA A, HEGDE V, et al. Antibody screening & identification in the general patient population at a tertiary care hospital in New Delhi, India [J]. Indian J Med Res, 2014, 140 (3): 401-405. DOI: 10.1016/S1356-689X(98)80019-2.
- 8 张黎雯, 田车, 李凌波, 等. 红细胞血型抗原的最新研究进展[J]. 临床血液学杂志, 2021, 34 (2): 135-144. DOI: 10.13201/j.issn.1004-2806.2021.02.016.
- 9 李庆端, 甘玮玮, 周小芹. 漳州地区孕妇 Rh 血型血清学分析与不规则抗体检测的临床意义[J]. 实用检验医师杂志, 2023, 15 (3): 281-283. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2023.03.015.
- 10 何旭才, 黄勉华, 李洁娜, 等. 揭阳市 RhD(-) 稀有血型库的建立及临床意义[J]. 临床血液学杂志(输血与检验版), 2011, 24 (5): 589-590. DOI: 10.3969/j.issn.1004-2806-B.2011.05.008.
- 11 阳志勇, 陈芝喜. Rh 抗原分型检测对反复输血患者的临床意义[J]. 中国免疫学杂志, 2018, 34 (2): 267-269. DOI: 10.3969/j.issn.1000-484X.2018.02.022.
- 12 胡婷婷, 孙婷, 王希文, 等. 肿瘤患者 RhE 血型不同型与同型输注红细胞无效率比较分析[J]. 临床血液学杂志, 2018, 31 (12): 898-900. DOI: 10.13201/j.issn.1004-2806-b.2018.12.002.
- 13 张燕, 马德冉, 赵凤绵, 等. 石家庄地区新生儿输注不同储存期红细胞的效果及现状分析[J]. 河北医药, 2021, 43 (21): 3333-3337. DOI: 10.3969/j.issn.1002-7386.2021.21.034.
- 14 SERRA de ALMEIDA N, PINHO C, FAIM D, et al. Haemolytic disease of the fetus and newborn: do not miss a positive maternal antierythrocyte antibody screen [J]. BMJ Case Rep, 2021, 14 (7): e242731. DOI: 10.1136/ber-2021-242731.
- 15 PATNAIK S K, HELMBERG W, BLUMENFELD O O. BGMUT database of allelic variants of genes encoding human blood group antigens [J]. Transfus Med Hemother, 2014, 41 (5): 346-351. DOI: 10.1159/000366108.
- 16 王丽娜, 张勤, 宋怀珠, 等. 不规则抗体筛查试验在安全输血中的重要性[J]. 实用检验医师杂志, 2022, 14 (3): 241-244. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2022.03.005.
- 17 王磊. 3 078 例住院患者血型不规则抗体检测结果与其产生的影响因素分析[J]. 临床输血与检验, 2019, 21 (6): 661-664. DOI: 10.3969/j.issn.1671-2587.2019.06.028.
- 18 张文杰. 临床输血检验中不规则抗体检验的应用[J]. 实用检验医师杂志, 2024, 16 (1): 89-92. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2024.01.023.
- 19 陈静娴, 陈强, 宋宁, 等. 不规则抗体筛查与稀有血型库的现状调查[J]. 中国输血杂志, 2008, 21 (10): 792-794. DOI: 10.13303/j.cjbt.issn.1004-549x.2008.10.023.

(收稿日期: 2024-06-24)

(本文编辑: 邵文)

关于杜绝和抵制第三方机构代写代投稿件的通知

近期本刊编辑部监测到部分用户使用虚假的手机号和 Email 地址注册账号, 这些账号的投稿 IP 地址与作者所在单位所属行政区域严重偏离, 涉嫌第三方机构代写代投。此类行为属于严重的学术不端, 我们已将排查到的稿件信息通报编辑部各位编审人员, 编辑部处理收稿的编务部门也将对此类账号做封禁处理, 相关稿件一律做退稿处理。

为弘扬科学精神, 加强科学道德和学风建设, 抵制学术不端行为, 端正学风, 维护风清气正的良好学术生态环境, 请广大读者和作者务必提高认识, 规范行为, 以免给作者的学术诚信、职业发展和所在单位的声誉带来不良影响。

《实用检验医师杂志》编辑部