

• 论 著 •

## 全自动血型仪 2 种不同交叉配血流程比较

陈 龙, 韩 冰, 谭 斌<sup>△</sup>, 王立新, 谭金哲

(四川大学华西医院实验医学科, 成都 610041)

**摘 要:**目的 通过对供血者标本采用 2 种不同工作流程, 观察交叉配血结果的一致性及所用时间, 为临床工作提供最佳的工作流程。方法 分别采用供血者压积红细胞标本、供血者稀释为 1% 悬液红细胞标本和相同的受血者标本在全自动血型仪上进行主侧交叉配血试验, 比较全自动血型仪交叉配血结果的一致性。分别比较供血者压积红细胞标本工作流程和供血者稀释为 1% 悬液红细胞标本工作流程供血者血液标本前处理, 标本处理中, 标本后处理, 及标本全程处理所用的平均时间。结果 供血者压积红细胞标本和供血者稀释为 1% 悬液红细胞标本全自动血型仪交叉配血结果差异无统计学意义( $U=0, P>0.05$ )。供血者压积红细胞标本和供血者稀释为 1% 悬液红细胞标本工作流程供血者血液标本前处理、标本处理中平均用时比较, 差异无统计学意义( $t=0.692, t=0.562, P>0.05$ ), 标本后处理和标本全程处理平均用时差异有统计学意义( $t=146.485, t=67.053, P<0.05$ )。结论 供血者稀释为 1% 悬液红细胞标本工作流程, 其标本后处理, 标本全程处理所用的平均时间更短, 更加适合标本量大的医院在临床工作中使用。

**关键词:**交叉配血; 全自动血型仪; 工作流程

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2017.15.014

文献标识码:A

文章编号:1673-4130(2017)15-2054-03

## Comparison of two different workflows of crossmatching by full-automatic blood grouping instrument

CHEN Long, HAN Bing, TAN Bin<sup>△</sup>, WANG Lixin, TAN Jinzhe

(Department of Laboratory Medicine, West China Hospital of Sichuan University, Chengdu, Sichuan 610041, China)

**Abstract:** Objective To provide an optimal working process for crossmatching by full-automatic blood typing instrument. **Methods** Two workflows were applied to crossmatch test by full-automatic blood typing instrument. One was diluting red blood cells of donor samples to concentrate of 1%, the other was detecting directly the donor's packed red blood cells. Compared consistency and processing time of the two different workflows. **Results** Cross match results of two workflows were consistent well( $U=0, P>0.05$ ). The average processing times before testing and undergoing testing were not significantly different( $t=0.692, t=0.562, P>0.05$ ), whereas the average processing times after testing and throughout testing were significantly different( $t=146.485, t=67.053, P<0.05$ ). **Conclusion** The workflow of diluting donor's sample before testing saved processing time and better suits hospital having a large quantity of specimens.

**Key words:** blood cross matching; full-automatic blood typing instrument; workflow

大多数的同种免疫反应可通过输血、器官移植或者母体分娩时出血产生。输血过程中, 受血者和供血者红细胞抗原基因若不一致, 可使受血者对供血者红细胞抗原产生同种抗体。临床输血作为临床诊疗方法之一, 必须做到安全和有效。如果输血不能产生预期和应有的治疗效果, 输血就失去了作为治疗措施的意义和应用价值<sup>[1]</sup>。体外交叉配血试验用于检测受血者与供血者是否相合。交叉配血试验阴性, 表明受血者与供血者血液之间未检测出不相符合的抗原、抗体成分, 可以输注<sup>[2]</sup>。随着现代科学技术的进步, 全自动血型仪已经在各大医院普及应用, 越来越多的医院开始使用全自动血型仪进行交叉配血。采用仪器交叉配血不易受到人为差错和其他因素的干扰, 且结果易于观察和保存。准确的交叉配血结果是临床用血的安全保障, 方便快捷的交叉配血可以提高临床工作的效率。最近本院准备采用 Diana 全自动血型仪进行交叉配血, 但是尚未建立一套适合于本院试验医学科的全自动血型仪交叉配血流程。因此, 本研究借鉴了其他医院的全自动血型仪交叉配血流程, 并且和 Diana 全自动血型仪厂方工程师一起改进了仪器交叉配血加样程序, 制定了供血者压积红细胞标本和供血者稀释为 1% 悬液红细胞标本 2 种工作流程。为了比较这 2 种流程哪种

更加符合本室临床实际情况, 现将本院 2016 年 5—7 月 150 例供血者与 150 例择期手术受血者血液标本进行交叉配血, 分别采用供血者压积红细胞标本流程和供血者稀释为 1% 悬液红细胞标本流程, 现将全自动血型分析仪交叉配血结果, 以及采用这 2 种流程时间效率报道如下。

## 1 材料与方法

**1.1 血液标本** 本院 2016 年 5—7 月择期手术需要输血, 且申请用量为 1.5 U 或 2.0 U 的受血者标本 150 份, 其中抗体筛查阴性 138 份, 抗体筛查阳性 12 份。血液中心提供的和受血者 ABO 和 Rh 血型一致的供血者血液 150 袋, 其中 1.5 U 69 袋, 2.0 U 81 袋。

**1.2 仪器与试剂** WA Diana 全自动血型仪(西班牙 Grifols)及配套的低离子稀释液、交叉配血卡(批号: 15630.01), 配血板、低速自动平衡离心机(长沙湘仪离心机仪器有限公司), 透明试管(73 mm×10 mm)。

### 1.3 供血者标本处理

**1.3.1 供血者标本前处理** 供血者压积红细胞制备流程: 血液中心提供的供血者血袋血辫子里血液较少, 因此需要将供血者血袋上的全部血辫子剪下来。先将血辫子剪开, 再把血液全

部放入透明试管,3 000 r/min 离心 3 min,制备成压积红细胞。由仪器厂方工程师告知仪器交叉配血要求供血者标本的最低标本量为 500  $\mu$ L,记录标本前处理时间。供血者稀释为 1%悬液红细胞标本制备流程:剪下一节供血者血袋上的供血者血辫子,3 000 r/min 离心 3 min,取一滴压积红细胞于配血板上。透明试管中加入 500  $\mu$ L 低离子稀释液,用加样枪吸取 5  $\mu$ L 压积红细胞加入透明试管中混匀,配成 1%悬液红细胞。由仪器厂方工程师告知仪器交叉配血要求供血者标本的最低标本量为 500  $\mu$ L,记录标本前处理时间。

**1.3.2 供血者标本处理中** 供血者压积红细胞标本仪器交叉配血操作:将前处理好的供血者标本,和受血者标本分别放入仪器标本位,在仪器控制电脑上选取“供血者压积红细胞标本仪器交叉配血”程序并启动。供血者压积红细胞标本仪器交叉配血仪器自身的工作程序为:凝胶卡配血孔中先加入受血者血清标本 25  $\mu$ L,然后取供血者压积红细胞 5  $\mu$ L,再取低离子液 500  $\mu$ L,仪器自动稀释后加入凝胶卡配血孔,孵育离心,判读结果。记录仪器从启动到结果判读完毕每个标本所用的时间。供血者稀释为 1%悬液红细胞标本仪器交叉配血操作:将前处理好的供血者标本,和受血者标本分别放入仪器标本位,在仪器控制电脑上选取“供血者稀释为 1%悬液红细胞标本仪器交叉配血”程序并启动。供血者稀释为 1%悬液红细胞标本仪器交叉配血仪器自身的工作程序为:凝胶卡配血孔中先加入受血者血清标本 25  $\mu$ L,然后直接吸取供血者稀释为 1%悬液红细胞标本 50  $\mu$ L,加入凝胶卡配血孔,孵育离心,判读结果。记录仪器从启动到结果判读完毕每个标本所用的时间。以上供血者压积红细胞标本仪器交叉配血程序与供血者稀释为 1%悬液红细胞标本仪器交叉配血程序,均由 Diana 全自动血型仪器厂方工程师设定。

**1.3.3 供血者标本后处理** 供血者压积红细胞标本后处理工作流程:在供血者标本上机处理完成后,保留装有供血者压积红细胞标本的透明试管,标本存放于专用冰箱。供血者血袋放入待发血冰箱备用。记录所需时间。在供血者血袋出库时,在标本存放冰箱中找出相对应的装有供血者压积红细胞标本透明试管,将其与其他未发血透明试管区分开,单独保存。记录所需时间。此透明试管保存一周,用于受血者发生输血反应后的血型复查及相关检测。供血者稀释为 1%悬液红细胞标本后处理工作流程:在供血者标本上机处理完成后,直接把稀释为 1%悬液红细胞标本的透明试管放入医疗废物箱,不予保留。保留取了一滴血的血液辫子,和此血辫子对应的供血者血袋一起,放入待发血冰箱备用。记录每个标本所需要的时间。在供血者血袋出库时,保留只取了一滴血的血液辫子于当日发血收集袋中,记录所需时间。当日发血收集袋保存时间为一周,用于受血者发生输血反应后的血型复查及相关检测。

**1.4 统计学处理** 采用 SPSS 18.0 统计学软件对供血者压积红细胞标本和供血者稀释为 1%悬液红细胞标本 2 种不同工作流程上机配血的结果进行秩和检验。对 2 种不同的工作流程标本前处理、标本处理中、标本后处理所使用的平均时间,以及整个工作流程所需总时间分别进行 *t* 检验。 $P<0.05$  为差异有统计学意义。

2 结 果

**2.1 2 种不同的配血流程交叉配血结果比较** 供血者压积红细胞标本和供血者稀释为 1%悬液红细胞标本 Diana 全自动血型仪主侧交叉配血试验结果比较,交叉配血结果一致,差异无

统计学意义( $U=0,P=1$ )。见表 1。

表 1 2 种工作流程交叉配血试验结果( <i>n</i> )		
交叉配血结果	供血者压积红细胞标本	供血者稀释为 1%悬液红细胞标本
相合	141	141
不相合	8	8
可疑	1	1

**2.2 2 种不同的配血流程供血者标本处理时间比较** 供血者稀释为 1%悬液红细胞标本和供血者压积红细胞标本相比较,供血者稀释为 1%悬液红细胞标本流程,其标本前处理和标本处理中所用平均时间与供血者压积红细胞标本流程所用平均时间比较,差异无统计学意义( $t=0.692,t=0.562,P>0.05$ )。但是供血者稀释为 1%悬液红细胞标本流程标本后处理所用平均时间与供血者压积红细胞标本流程所用平均时间比较,差异有统计学意义( $t=146.485,P<0.05$ )。供血者稀释为 1%悬液红细胞标本流程所用总的平均时间为 37.69 min,供血者压积红细胞标本流程所用平均时间为 39.75 min,差异有统计学意义( $t=67.053,P<0.05$ )。见表 2。

表 2 2 种工作流程所用的平均时间比较( $\bar{x}\pm s$ ,min)		
项目	供血者压积红细胞标本交叉配血流程	供血者稀释为 1%悬液红细胞标本交叉配血流程
标本前处理平均时间	5.42 $\pm$ 0.13	5.41 $\pm$ 0.13
标本处理中平均时间	30.58 $\pm$ 0.18	30.57 $\pm$ 0.19
标本后处理平均时间	3.72 $\pm$ 0.15	1.71 $\pm$ 0.09
标本处理总的平均时间	39.72 $\pm$ 0.27	37.69 $\pm$ 0.24

3 讨 论

大多数的实验室进行交叉配血试验时,采用了受血者和供血者 ABO 及 Rh(D)相同的血液。然而,其他血型系统抗原进入受血者的血液循环系统会刺激机体产生同种抗体。除此之外,受血者的疾病状态,遗传的易感性,以及大量的输血,同样也是产生同种抗体的原因。对于产生了同种抗体的受血者采取不正确的输血,可能导致迟发性溶血,甚至诱发危及生命的溶血综合征<sup>[3]</sup>。有分娩损伤经历的经产妇有产生针对 Rh 系统 C、c、E 和 e 同种抗体的风险<sup>[4-5]</sup>,并且,针对次要血型系统抗原的母体抗体在新生儿溶血疾病的婴儿中也可被检出<sup>[6-8]</sup>。进行交叉配血试验时,除 Rh 系统抗体,有时会发现其他有意义的抗体出现,比如抗-Mia,常常在中国人群中被发现<sup>[9]</sup>。同种免疫受血者和供血者之间匹配相同的血型系统可以阻止同种免疫的发生,并且可以减少再次输血发生溶血反应的风险,但是找寻相同的血型系统过程太过繁琐,而且花费很高。现阶段我国用于临床的血液多来自无偿献血,无偿献血的影响因素较多,包括供血者的认知、动机、个性、态度、文化程度、职业等,献血知识的宣传、法律法规、献血时的服务过程等其他环境因素也会影响供血者<sup>[10]</sup>。和发达国家相比,我国目前无偿献血的人数比例并不高,我国很多医院常年处于缺血状态,勉强能供应临床一般用血。在献血量不足的情况下,匹配和受血者全相同的红细胞抗原系统,几乎不可能。大多数首次输血的受血者抗体初筛试验阴性,因为受血者此时并未输注供血者血液,还没有产生同种抗体。反复输血的受血者,如果输入和受血者红细胞抗原系统不一样的供血者红细胞抗原就可能产生同种抗体。新生儿溶血的受血者,其体内的同种抗体来自于母体。国内大多数情况是等到同种抗体产生之后,再来找寻和受血者红

细胞抗原相同的供血者血液。这也是基于我国目前献血量少的现状产生的问题。

体外交叉配血试验是保证临床输血安全有效的重要输血前试验。体外交叉配血试验在临床上常使用的方法有盐水交叉配血法、凝聚胺交叉配血法、微柱凝胶卡交叉配血法。以前常使用盐水交叉配血法,其基本原理是免疫凝集试验。若受血者血浆内有不完全抗体,盐水交叉配血法并不能将其检测出来,这是盐水交叉配血法最大的缺陷,而且此种交叉配血法的灵敏度也比较差<sup>[11]</sup>。现阶段大多数实验室使用的体外交叉配血试验方法是凝聚胺交叉配血法。其最大的优点是可以识别出受血者血浆内的完全抗体与不完全抗体,除此之外,凝聚胺交叉配血法还具有灵敏度高、试验方法简洁、试验速度快的优点,Rh 系统抗体检测尤其适用。然而,凝聚胺交叉配血法也并非可以检测出全部血型系统不完全抗体,例如抗-k 抗体就无法检出。除此之外,若受血者体内的同种抗体的效价较弱,例如新生儿体内来自母体的抗体,或者是有妊娠史的受血者,采用凝聚胺交叉配血法对受血者血浆标本进行交叉配血,有导致抗体漏检的可能性<sup>[12]</sup>。微柱凝胶卡交叉配血法由经典的抗人球蛋白试验方法简化而来。此种方法可以检测出受血者血浆内的完全抗体和不完全抗体。并且微柱凝胶卡交叉配血法省略了红细胞洗涤等许多繁杂的过程,比传统的抗人球蛋白法交叉配血试验方法简便,结果稳定,重复性好,易于批量操作,交叉配血结果能够保存较长的时间<sup>[13]</sup>。全自动血型仪是基于微柱凝胶卡交叉配血法原理而生产出来的现代化仪器。可以不需要人工干预而自动进行微柱凝胶卡的标本加样过程,自动进行孵育过程,自动对交叉配血结果进行判读和保存。全自动血型仪能够保证交叉配血过程的标准化和规范化,减少人为差错发生率。配合现代化的试验室信息系统可以使交叉配血结果的永远保存,方便结果的查询及医疗举证<sup>[14]</sup>。张秋会等<sup>[15]</sup>认为凝聚胺交叉配血法适用于急救医疗的配血工作,而全自动血型仪的敏感性、可靠性较高,更适用于日常临床受血者输血前交叉配血,已达到了安全有效的输血工作目标。现在全自动血型仪已经在许多医院输血科普及起来。但是,全自动血型仪只是完成了受血者血浆标本与供血者血液标本自动加样、孵育及结果的自动判读的过程。受血者的标本及供血者血液标本仍然需要人工提前处理,也需要人工将预处理好的受血者血浆标本和供血者血液标本放在全自动血型仪对应的标本位置,然后仪器才能自动完成交叉配血。交叉配血完成后也需要人工的处理供血者血液标本。这就需要建立一套合理,且效率高的标本前处理,标本处理中,标本后处理工作流程。张春燕等<sup>[16]</sup>研究证明对临床试验室工作流程进行一些必要的优化和改善,可以极大地减少临床试验室标本的处理时间,从而提高工作效率。

本次试验供血者压积红细胞标本仪器交叉配血流程和供血者稀释为 1% 悬液红细胞标本仪器交叉配血流程交叉配血试验结果一致。供血者压积红细胞标本仪器交叉配血流程在交叉配血完成后供血者标本后处理所花费时间较长,过程繁琐。供血者稀释为 1% 悬液红细胞标本仪器交叉配血流程在供血者血液标本处理整体流程上比另一种方法所用平均时间更短,效率更高。

根据以上 2 种不同的供血者标本工作流程比较,笔者认为供血者稀释为 1% 悬液红细胞标本仪器交叉配血流程能够为受血者安全有效的输血,防止发生溶血反应,提供快捷安全的输血前体外交叉配血试验。在需要交叉配血受血者较少的情

况下,按不同的工作流程处理标本、发血,整体流程只有几分钟差别,意义并不是很大。但是对于交叉配血量及发血量较大的大中型医院,选用合适的工作流程将会极大提高工作效率。

## 参考文献

- [1] 高峰. 临床输血与检验[M]. 2 版. 北京:人民卫生出版社, 2007.
- [2] 胡丽华,秦莉,王雪峰,等. 临床输血检验[M]. 2 版. 北京:中国医药科技出版社,2011:55.
- [3] Schonewille H, Watering LMGVD, Loomans DSE, et al. Red blood cell alloantibodies after transfusion: factors influencing incidence and specificity[J]. Transfusion, 2006, 46(2):250-256.
- [4] Koelewijn JM, Vrijkotte CE, Bonsel GJ, et al. Effect of screening for red cell antibodies, other than anti-D, to detect hemolytic disease of the fetus and newborn: a population study in the Netherlands[J]. Transfusion, 2008, 48(5):941-952.
- [5] Jung KH, Lee DW, Park HR, et al. A case of hemolytic disease of the newborn due to anti-e[J]. Korean J Blood Transfus, 1992, 3:191-195.
- [6] Gao Y, Huang H, Li D. Hemolytic disease of neonates due to anti-M: report of one case and review of reports of 21 cases[J]. Zhonghua Er Ke Za Zhi, 2009, 47(9):648-652.
- [7] Goodrick J, Hadley G, Poole G. Haemolytic disease of the fetus and newborn due to anti-Fy(a) and the potential clinical value of Duffy genotyping in pregnancies at risk[J]. Transfus Med, 1997, 7(4):301-304.
- [8] So CH, Yoon SH, Kim DS, et al. A case of hemolytic disease of newborn due to anti-JKa[J]. Korean J Perinatol, 2012, 23(1):5-8.
- [9] Lee K, Ma S, Tang M, et al. Prevalence and specificity of clinically significant red cell alloantibodies in Chinese women during pregnancy—a review of cases from 1997 to 2001[J]. Transfus Med, 2003, 13(4):227-231.
- [10] 王乃红,傅雪梅,廖耘,等. 影响公民自愿无偿献血的因素调查分析[J]. 中国输血杂志, 2006, 19(2):111-114.
- [11] 马曙轩,白丽霞,刘景汉,等. 4 种检测 IgG 红细胞抗体方法的比较[J]. 第三军医大学学报, 2005, 27(7):660-662.
- [12] 李永乾,陈静,姚瑶. 微柱凝胶卡交叉合血法与凝聚胺交叉合血法及盐水介质法在交叉配血中的联合应用[J]. 河北医药, 2012, 41(22):3493-3494.
- [13] 沈志云. 微柱凝胶抗球蛋白技术在交叉配血中的应用[J]. 检验医学与临床, 2011, 8(23):2919-2920.
- [14] 靳冰,蒋学兵,刘慧珠,等. STARlet IVD 全自动血型仪在交叉配血中的应用评价[J]. 临床输血与检验, 2015, 17(6):504-506.
- [15] 张秋会,夏爱军,穆士杰,等. 全自动血型/配血系统在交叉配血中的应用[J]. 临床血液学杂志(输血与检验版), 2012, 5(1):91-92.
- [16] 张春燕,吴炯,宋斌斌,等. 标本前处理流程优化的评价[J]. 检验医学, 2009, 24(10):761-763.