

PK7300 全自动血型分析仪测定 ABO 血型抗体效价的初步研究

石绍川, 刘东, 李军, 田耘博, 陈鹏(重庆市血液中心 400015)

【摘要】 目的 探索使用 PK7300 全自动血型分析仪测定 ABO 血型抗体效价的方法, 探讨献血者血型检测中与 ABO 血型抗体效价相关的影响因素及注意事项。方法 仪器微板法测定抽样标本的 ABO 血型抗体效价; 仪器微板法及手工试管法测定各血型混合血浆的 ABO 血型抗体效价; 统计分析该中心 2013 年 5~7 月检测出的 ABO 血型抗体效价降低的情况。结果 A 型献血者与 B 型献血者的 ABO 血型抗体效价比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), O 型献血者的 ABO 血型抗体效价明显高于 A 型或 B 型献血者 ($P < 0.05$); 手工试管法的灵敏度明显优于仪器微板法, 而手工试管法二的灵敏度又明显优于手工试管法一 ($P < 0.05$); ABO 血型抗体效价降低的 A 型献血者明显多于 B 型或 O 型 (均 $P < 0.01$), ABO 血型抗体效价降低的男性献血者明显多于女性 ($P < 0.01$)。结论 仪器微板法测定 ABO 血型抗体效价操作简便、结果判读客观、重复性好, 1:1~1:80 的稀释比例范围能满足绝大多数标本的测定需要, 采用梯度稀释有助于减小测定误差; 血型、性别、年龄、亚型等因素可能与献血者 ABO 血型抗体效价降低相关。

【关键词】 血型分析仪; ABO 血型; 抗体效价

DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2014.22.018 文献标志码: A 文章编号: 1672-9455(2014)22-3131-03

A preliminary study on ABO blood type antibody titration by PK7300 automated blood typing analyzer SHI Shaochuan, LIU Dong, LI Jun, TIAN Yun-bo, CHEN Peng (Chongqing Municipal Blood Center, Chongqing 400015, China)

【Abstract】 Objective To explore the detection method of ABO blood type antibody titration by the PK7300 automated blood typing analyzer and to investigate the ABO blood type antibody titer-related influencing factors and the matter needing attentions in blood typing test for blood donors. **Methods** The ABO blood type antibody titers of the samples were measured by the analyzer microplate method; the ABO blood type antibody titer of each mixed plasma was respectively measured by the analyzer microplate method and by the manual tube method; the decrease situation of ABO blood type antibody titers detected in our center from May to July 2013 were statistically analyzed. **Results** There was no statistically significant difference in the ABO blood type antibody titers between the blood type A donors and blood type B donors ($P > 0.05$), the ABO blood type antibody titers in the blood type O donors were significantly higher than those in the blood type A or blood type B donors ($P < 0.05$); the sensitivity of the manual tube method was significantly superior to that of the analyzer microplate method, and the sensitivity of the manual tube method 2 was significantly superior to that of the manual tube method 1 ($P < 0.05$); the blood type A donors with decreased ABO blood type antibody titers were significantly more than the blood type B donors or blood type O donors ($P < 0.01$), and the male donors with decreased ABO antibody titers were significantly more than the female donors ($P < 0.01$). **Conclusion** The analyzer microplate method for detecting the ABO blood type antibody titration is simple to operate, objective in the result judgment, has good repeatability, the dilution range of 1:1-1:80 can meet the measurement requirements for most of samples and gradient dilution may contribute to reduce the measurement errors; the factors of blood type, gender, age and subtype may be related to the decreased ABO antibody titers of blood donors.

【Key words】 blood typing analyzer; ABO blood type; antibody titer

血型检测是无偿献血筛检的重要检测项目, 长期以来, 血站的血型检测主要采用手工操作的纸片法。但随着检测技术的迅猛发展, 纸片法已不能满足实验室快速、准确、标准化、自动化的要求, 其检测的各个环节逐步被相应的自动化设备所替代^[1-2]。Olympus PK7300 全自动血型分析仪集自动加样、孵育、判读、数据保存及全过程监控为一体, 近年来我国的一些血液中心和中心血站陆续引进了该设备。本中心检验科自 2011 年将 PK7300 血型分析仪用于 ABO 和 Rh(D) 血型的常规检测, 在使用过程中, 作者发现该仪器除具有全自动、高通量等优

点外, 其在不规则抗体和亚型筛选、测定 ABO 血型抗体效价等方面也体现出较为卓越的性能, 但将其用于测定 ABO 血型抗体效价的报道较少。为此, 本文对应用 PK7300 全自动血型分析仪测定 ABO 血型抗体效价进行了初步研究。

1 材料与方法

1.1 标本来源 选择本中心检验科 2013 年 5~7 月无偿献血者的血液检测标本。随机抽取日常检测后的标本 A 型、B 型、O 型各 10 例, 进行 ABO 血型抗体效价测定, 并对检测出的 ABO 血型抗体效价降低的情况进行统计分析。

1.2 仪器 白洋 600A 型离心机、Eppendorf 100~1 000 μ L 可调移液器、Olympus PK7300 全自动血型分析仪。

1.3 试剂 抗 RhD-IgM(德国 Biotest 公司),单克隆抗 A、抗 B 标准血清(上海血液生物医药有限责任公司);反定型用红细胞试剂(上海血液生物医药有限责任公司);生理盐水(四川南格生物医学股份有限公司)。以上试剂均鉴定合格,在有效期内使用。

1.4 方法

1.4.1 仪器微板法测定抽样样本的 ABO 血型抗体效价 随机抽取日常检测后的标本 A 型、B 型、O 型各 10 例,分别对每例标本的血浆用生理盐水进行 1:5、1:10、1:20、1:30、1:40、1:60、1:80 稀释;启动 PK7300,按要求放入工作试剂,将上述每例稀释的血浆标本依次装入专用样本架的第 2~8 位,样本架的第 1 位装入未稀释的原标本(2 500 r/min 离心 10 min,下层为红细胞),然后将样本架安装至血型分析仪的进样单元,血型分析仪自动进样并检测各个试验微孔的凝集情况,自动判读各标本的 RhD 血型及 ABO 血型。根据仪器检测的各个测试孔的凝集情况,以与试剂红细胞发生阳性凝集的血浆标本中最大稀释倍数者的稀释倍数作为该抽样样本的相应血型抗体的效价。

1.4.2 仪器微板法及手工试管法测定各血型混合血浆的 ABO 血型抗体效价 按血型不同在上述各例抽样标本中分别取 100 μ L 血浆标本混合配制成 A 型、B 型、O 型混合血浆。仪器微板法测定 A 型、B 型、O 型混合血浆的 ABO 血型抗体效价(但各样本架的第 1 位装入的未稀释标本下层无红细胞)。将仪器微板法中使用的未稀释及稀释的混合血浆标本用手工试管法测定各型混合血浆的 ABO 血型抗体效价:准备两个试管架及适量透明洁净的小试管并标记,在试管架一中以 100 μ L 血浆加 2 滴试剂红细胞的比例向各试验试管底部加入待测血浆及试剂红细胞(简称试管法一,此方法为本中心现行标准操作规程的操作方法),在试管架二中以 100 μ L 血浆加 1 滴试剂红细胞的比例向各试验试管底部加入待测血浆及试剂红细胞(简称试管法二,此方法为本研究中的一种对比方法),其中 A 型混合血浆加 BC,B 型混合血浆加 A1C,O 型混合血浆分别加 A1C 和 BC,混匀各管,以 1 000 r/min 离心 1 min,按照临床检验操作规程的凝集强度判断标准判读各试验管的凝集情况^[3],将 1+ 以上凝集视为阳性凝集,以与试剂红细胞发生阳性凝集的血浆标本中最大稀释倍数者的稀释倍数作为该

型混合血浆相应血型抗体的效价。

1.4.3 分析本中心 2013 年 5~7 月检测出的 ABO 血型抗体效价降低的情况 在本中心检验科的日常血型检测中,如遇到因为 ABO 血型抗体效价降低而导致仪器不能正确判读标本血型时,则取该标本用试管法检测其正反定型,如正反定型相符则以试管法检测的结果报告,如正反定型不符或凝集强度仍降低,则送检到输血研究室进一步做 ABO 血型确认试验;试管法或送检到输血研究室的确认检测均予以登记记录。依据试管法或送检的确认检测登记表及微板图像查找本中心 2013 年 5~7 月检测出的 ABO 血型抗体效价降低的情况,对 ABO 血型抗体效价降低的献血者信息进行统计分析。

1.5 统计学处理 采用 SPSS19.0 统计软件进行分析处理,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 仪器微板法测定抽样样本的 ABO 血型抗体效价的结果见表 1。作者分别用两种统计方法对该效价结果进行了统计分析。将效价值取对数后进行 t 检验的结果:A 型与 B 型比较的 P 值为 0.619,A 型与 O 型比较的 P 值为 0.059,B 型与 O 型比较的 P 值为 0.014。Mann-Whitney 秩和检验结果:A 型与 B 型比较的 P 值为 0.425,A 型与 O 型比较的 P 值为 0.017,B 型与 O 型比较的 P 值为 0.005。

2.2 仪器微板法及手工试管法测定各血型混合血浆的 ABO 血型抗体效价的凝集反应情况见表 2。其中,仪器微板法的凝集反应情况结果类型有 +、-、? 3 种;手工试管法的凝集反应情况结果类型有 4+、3+、2+、1+、±、MF(mixed field,混合凝集外观)、一等 7 种。对 3 种方法测定的抗体效价结果进行 Friedman 秩和检验, P 值为 0.018。

2.3 本中心 2013 年 5~7 月共检出 ABO 血型抗体效价降低的献血者 43 例,按血型分 A 型(抗-B 降低)33 例、B 型(抗-A 降低)5 例、O 型(抗-A 降低 2 例及抗-B 降低 3 例)5 例,按性别分男 35 例、女 8 例,按年龄分 18~<25 岁 6 例、25~<35 岁 10 例、35~<45 岁 13 例、45~<55 岁 14 例。本中心 2013 年 5~7 月的献血者共计 22 639 人次,按血型分 A 型 7 172 人次、B 型 5 629 人次、O 型 7 940 人次、AB 型 1 898 人次;按性别分男 12 847 人次、女 9 792 人次。ABO 血型抗体降低的献血者 χ^2 检验结果:A 型与 B 型比较的 P 值为 0.000,A 型与 O 型比较的 P 值为 0.000,B 型与 O 型比较的 P 值为 0.821;男性与女性比较的 P 值为 0.001。

表 1 PK7300 仪器微板法测定抽样样本的 ABO 血型抗体效价的频数分布及均数

血型(抗体)	各抗体效价的频数分布								频数合计	几何均数	算术均数
	1:1	1:5	1:10	1:20	1:30	1:40	1:60	1:80			
A 型(抗-B)	2	1	4	2	1	—	—	—	10	1:7.5	1:11.7
B 型(抗-A)	2	2	5	1	—	—	—	—	10	1:5.9	1:8.2
O 型(抗-A)	1	—	2	—	2	4	—	1	10	1:21.2	1:32.1
O 型(抗-B)	1	1	1	2	2	2	1	—	10	1:16.7	1:25.6

注:—表示无数据。

表 2 仪器微板法及手工试管法测定各血型混合血浆的 ABO 血型抗体效价的凝集反应情况

测定方法	各(稀释)混合血浆与试剂红细胞的凝集反应情况								抗体效价判定
	1:1	1:5	1:10	1:20	1:30	1:40	1:60	1:80	
A 型(与 BC 反应)									1:20(抗-B)
仪器微板法	+	+	+	+	—	—	—	—	
试管法一	4+	3+	2+	1+	1+	±	MF	—	1:30(抗-B)

续表 2 仪器微板法及手工试管法测定各血型混合血浆的 ABO 血型抗体效价的凝集反应情况

测定方法	各(稀释)混合血浆与试剂红细胞的凝集反应情况									抗体效价判定
	1:1	1:5	1:10	1:20	1:30	1:40	1:60	1:80		
B 型(与 A1C 反应)	试管法二	4+	3+	3+	2+	2+	1+	1+	±	1:60(抗-B)
	仪器微板法	+	+	+	-	-	-	-	-	1:10(抗-A)
	试管法一	4+	3+	2+	2+	1+	±	±	-	1:30(抗-A)
	试管法二	4+	3+	3+	2+	2+	1+	1+	±	1:60(抗-A)
O 型(与 A1C 反应)	仪器微板法	+	+	+	+	+	+	-	-	1:40(抗-A)
	试管法一	4+	3+	3+	2+	2+	1+	1+	±	1:60(抗-A)
	试管法二	4+	4+	3+	3+	3+	2+	2+	2+	≥1:80(抗-A)
O 型(与 BC 反应)	仪器微板法	+	+	+	+	+	?	-	-	1:30(抗-B)
	试管法一	4+	3+	3+	2+	1+	1+	±	MF	1:40(抗-B)
	试管法二	4+	4+	3+	3+	2+	2+	1+	1+	≥1:80(抗-B)

3 讨 论

在疑难血型鉴定和输血安全评估中通常会测定 IgM 类血型抗体的效价,但传统的试管法操作繁琐、结果判读易受操作者主观因素的影响;用 PK7300 仪器微板法测定 ABO 血型抗体(IgM 类)效价操作简便、结果判读客观、重复性好。测定 ABO 和 Rh(D)血型时,PK7300 吸样后均在稀释杯中对血球和血浆样本进行自动稀释后再加样到微孔板与相应的稀释工作试剂进行抗原抗体反应,在厂家建议的参数设置中,血球样本经仪器自动稀释后的浓度为 1.7%,血浆样本经仪器自动稀释后的稀释倍数为 1:20。本研究显示,尽管 PK7300 吸样后在稀释杯中对血浆样本进行 1:20 自动稀释后再加样到微孔板进行抗原抗体反应,但多数(24/30)抽样标本血浆在事先预稀释 5~80 倍的条件下(总稀释倍数则为 100~1 600 倍)其凝集反应仍能被仪器正确判读,可见微板法具有较高的灵敏度;张悦等^[4]研究亦表明,微板法的判读正确率高于血站检验科常用的手工纸片法。用 PK7300 测定抽样样本及混合血浆的 ABO 血型抗体效价时,将血浆标本的稀释比例范围确定为 1:1~1:80,该范围能满足绝大多数标本的测定需要;采用梯度稀释而非对倍稀释,这样有助于减小测定误差,测得较为准确的效价结果。

对比本研究中仪器微板法与两种手工试管法测定各血型混合血浆的 ABO 血型抗体效价的凝集反应情况可以看出,手工试管法的灵敏度明显优于仪器微板法,而手工试管法二的灵敏度又明显优于手工试管法一。目前,试管法、玻片法、瓷板法、纸片法、微板法、凝胶卡法、聚合酶链反应法等多种方法可用于 ABO 血型定型,但经典的试管离心法仍被认为是最可信赖的 ABO 定型方法^[5-7]。临床检验操作规程有关试管法 ABO 血型鉴定中要求正定型标本红细胞或反定型试剂红细胞的浓度为 5%^[3];本研究中所用的试剂红细胞(购自上海血液生物医药有限责任公司),厂家说明书中未标明其具体浓度,据推算其浓度约为 2.5%;在本研究有关手工试管法测定各血型混合血浆的 ABO 血型抗体效价的部分,作者在临床检验操作规程的基础上对试剂红细胞的浓度以及血浆与试剂红细胞的的比例进行了调整,试验结果表明,试管法二(约 2 滴标本血浆加 1 滴 2.5% 试剂红细胞的浓度)具有更高的灵敏度,也更便于观察判定凝集反应情况,从而有助于减少因 ABO 血型抗体效价降低而导致的抗体漏检。在使用 PK7300 对献血者标本进行血型

筛查检测时,如遇到正反定型不符等可疑结果时,用试管法进行复核检测有助于及时确定标本血型、及时发布检测报告。

本文表 1 中计算的效价几何均数及算术均数与表 2 中仪器微板法测定的混合血浆的效价进行了比较,结果发现 3 个值呈递增关系,而算术均数与混合血浆的效价更接近。说明抗体效价的几何均数主要是针对人群的集中趋势而言,而不是人群或个体的平均水平。作者分别用两种统计方法(将效价值取对数后进行 t 检验及直接将效价值进行秩和检验)对仪器微板法测定 A、B、O 3 种血型抽样标本的 ABO 血型抗体效价进行了比较,结果显示,所抽样的 O 型献血者的 ABO 血型抗体效价高于 A 型或 B 型;但两种统计方法的结果存在一定差异,作者认为抽样标本量较少可能是导致这种差异最主要的原因。

标本血浆的 ABO 血型抗体(IgM 类)效价降低是导致 PK7300 不能正确判读标本血型(因正反定型不符)的最常见原因之一。本中心 2013 年 5~7 月因标本血浆的 ABO 血型抗体效价降低所导致的 PK7300 不能正确判读标本血型,则是 A 型明显多于 B 型或 O 型,男性明显多于女性;因未获得不同年龄组献血人群的整体数据,本研究未对不同年龄组间血型抗体效价降低的差异进行统计分析,但结合本研究中抗体效价降低的例数及文献^[8-9]有关献血人群年龄分布特征的调查结果,可以推断随着献血者年龄的增大,血型抗体效价降低者所占的比例体现出一定的增高趋势,与文献^[5]中年龄因素对 ABO 血型抗体水平的影响相符。需要提醒的是,对于 ABO 血型抗体减弱的样本,除生理因素外,有部分是 A/B 亚型;如 A(?)B 含抗-A1 抗体,其反定型与 A1C 反应较弱,正定型也可能只检出 B 抗原,定型结果为 B 型,正反定型相符;此处检出较弱的抗-A 抗体,另外却漏检了 A(?)抗原,导致正反定型伪相符,这种情况则需要进一步做有关亚型检测的相关试验予以确认^[10-11]。

参考文献

- [1] 葛红卫,王鸿捷,韩卫,等. ABO 血型自动化检测方法的建立[J]. 中国输血杂志,1998,11(2):63-65.
- [2] 刘健婷,邓雪莲. 全自动血型仪在血站的应用[J]. 临床和实验医学杂志,2010,9(4):294-295.
- [3] 叶应妩,王毓三,申子瑜,等. 全国临床检验操作规程[M]. 3 版. 南京:东南大学出版社,2006:246-249.
- [4] 张悦,张国平. ABO 血型 2 种检测方法(下转第 3136 页)

(TNF)以及 γ 干扰素(IFN- γ)等因子,从而促使其发挥重要作用。临床研究显示,类风湿关节炎患者外周血中明显存在 Th1 细胞极化的情况,且这种研究与临床以往的研究结果一致^[11]。主要是由于异常增加的 Th1 细胞能够通过血液循环而达到关节局部,并且活化其增值。另外大量分泌的炎性细胞因子也可与其他的效应 T 细胞发生相互作用,从而促进类风湿关节炎的病情发展。通过本次的临床研究还显示,活动组中的髓源性抑制细胞和 Th1 细胞的百分比明显高于稳定组,而 Th2 细胞百分比明显低于稳定组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。进一步说明,Th1 细胞的增殖与免疫学功能均有明显的抑制作用,亦说明在类风湿关节炎患者的病情缓解中,其发挥着重要的调控作用。

本研究结果显示,类风湿关节炎患者体内的 Th1 细胞与髓源性抑制细胞呈现负相关性,而与 Th2 细胞百分比无相关性,差异无统计学意义($P > 0.05$)。临床相关报道显示,髓源性抑制细胞与 Th17 细胞呈现负相关性。主要是由于 Th1 和 Th17 细胞均在类风湿关节炎的发病中起到关键性作用。类风湿关节炎主要是由 Th1 细胞介导而产生的一种慢性炎性反应,一般 Th1 细胞的数量增加,其活性也明显增加,很容易导致 Th1/Th2 平衡失调。同时,Th1 的高表达会抑制 CD4⁺ T 细胞逐渐向 Th2 细胞分化,会阻碍 Th2 细胞分泌其他炎性因子,最终抑制 Th2 细胞发挥免疫作用。临床中类风湿关节炎的慢性炎性过程中,关节局部的炎性细胞发生浸润,很容易促使保护性细胞因子降低,使得外周血中 Th2 细胞分泌的 IL-4 和 IL-10 明显增加。文献[12]报道,活动组 Th2 细胞百分比明显低于稳定组。进一步说明为类风湿关节炎不同阶段其 Th1/Th2 平衡也会发生改变,类风湿关节炎炎性发展的过程中,其 Th 细胞的比例也会随炎性的发生而改变,尤其在活动期,患者外周血中主要是以 Th1 细胞为主。稳定期主要是以 Th2 为主。进一步体现,类风湿关节炎患者的炎性发生变化时,其 Th 细胞的数量也会发生改变,且髓源性抑制细胞也会随之改变。

综上所述,类风湿关节炎患者外周血中的髓源性抑制细胞呈现高表达,且与 Th1 细胞百分比呈现负相关性,而与 Th2 细胞百分比无相关性。临床中可以将其作为判断类风湿关节炎活动的标志物。同时,外周血中的髓源性抑制细胞和 Th1 细胞可能呈相互拮抗作用,并且共同参与类风湿关节炎的发生、发展。

参考文献

[1] 周洁如,金敏,陈海燕,等.类风湿关节炎患者 TH 细胞亚群上 CD137 的表达变化[J].中国血液流变学杂志,2009,

19(2):245-248.

- [2] 王小冬,孙博,王菁华,等.辅助性 CD4⁺ T 细胞亚群失衡在实验性自身免疫性重症肌无力大鼠发病机制中的作用[J].中国生物制品学杂志,2010,23(9):930-934.
- [3] 张瑞萍,徐冰心,王社论,等.恶性肿瘤患者外周血调节性 T 细胞及 Th1、Th2 细胞的检测和临床意义[J].中国临床医学,2012,19(6):602-604.
- [4] 庞爱梅,刘凤霞,凌欣.类风湿性关节炎患者外周血 Th1/Th2 细胞平衡变化的研究[J].医学检验与临床,2007,18(4):52-53.
- [5] 许为民,龚爱华,王慧,等.类风湿关节炎患者外周血髓源性抑制细胞的检测及与 Th1/Th2 细胞的相关性分析[J].江苏大学学报:医学版,2013,23(2):140-143.
- [6] Bobat S, Flores-Langarica A, Hitchcock J, et al. Soluble flagellin, FliC, induces an Ag-specific Th2 response, yet promotes T-bet-regulated Th1 clearance of Salmonella typhimurium infection[J]. Eur J Immunol, 2011, 41(6): 1606-1618.
- [7] 李景怡,方勇飞,邹丽云,等. Th1/Th2 细胞因子谱在类风湿关节炎患者外周血和关节积液中的表达及意义[J].第三军医大学学报,2010,32(18):1921-1924.
- [8] Tosolini M, Kirilovsky A, Mlecnik B, et al. Clinical impact of different classes of infiltrating T cytotoxic and helper cells(Th1, th2, treg, th17) in patients with colorectal cancer[J]. Cancer Res, 2011, 71(4): 1263-1271.
- [9] 董兴高. Th1/Th2、Th17/Treg 细胞的平衡与临床[J].湖北民族学院学报:医学版,2012,29(1):67-69.
- [10] Koch L, Fritzsching B, Frommhold D, et al. Lipopolysaccharide-induced expression of Th1/Th2 cytokines in whole neonatal cord and adult blood; role of nuclear factor-kappa B and p38 MAPK[J]. Neonatology, 2011, 99(2):140-145.
- [11] 陈海燕,韩捷,华咏,等.类风湿关节炎患者 Th 细胞亚群的检测及其临床意义[J].中国误诊学杂志,2008,8(6): 1272-1274.
- [12] 王娟,刘瑞洪,肖红波,等.类风湿关节炎大鼠血清 Th1/Th2 水平及意义[J].现代生物医学进展,2010,10(2): 246-247.

(收稿日期:2014-03-17 修回日期:2014-05-18)

(上接第 3133 页)

的比较[J].职业与健康,2008,24(14):1396-1397.

- [5] 高峰.输血与输血技术[M].北京:人民卫生出版社,2003:89-98.
- [6] 李敏芳,刘峰.采用全自动血型仪正反定型不一致的原因分析及对策[J].临床输血与检验,2013,15(1):54-56.
- [7] 颜虹,徐勇勇,赵耐青,等.医学统计学[M].2版.北京:人民卫生出版社,2010:25-32.
- [8] 史广耀.南京地区无偿献血者的年龄分布特征[J].临床

输血与检验,2003,5(1):41-42.

- [9] 颜永强,斯景萍,李亚娜,等.西安市无偿献血人群调查分析[J].实用医技杂志,2010,17(1):28-29.
- [10] 向东,刘曦,郭忠慧,等.上海地区中国人群中 ABO 亚型的研究[J].中国输血杂志,2006,19(1):25-26.
- [11] 周瑞芬. A 亚 B 型误定为 B 型 1 例报告[J].按摩与康复医学,2012,29(3):255-256.

(收稿日期:2014-02-10 修回日期:2014-04-12)