

白细胞滤除对全血的质量影响^{*}

王甜甜,王世春,王泽蓉,刁荣华,易中梅,李晨晨,赵树铭[△](第三军医大学西南医院输血科/中国人民解放军重庆血站,重庆 400038)

【摘要】 目的 探讨白细胞过滤前后的全血在不同保存时间内的质量影响。**方法** 取 400 mL 全血 45 例,分为 3 组,第 1 组未过滤去白(对照组),第 2 组 6 h 内过滤去白(实验 1 组),第 3 组 24 h 内过滤去白(实验 2 组),随后将每组全血用无菌接驳机分成 4 份,并存放在(4±2)℃冰箱,在保存第 1、7、14、21 天各取一份进行体外质量评估,检测血细胞计数及生化指标含量。**结果** 三组全血随着保存天数的延长,红细胞(RBC)、血红蛋白(Hb)、血细胞比容(Hct)、氢离子浓度(pH)、刚性指数的变化不大,差异无统计学意义($P>0.05$);而血小板计数(PLT)、二氧化碳分压(PCO₂)、血浆葡萄糖(GLU)、Na⁺ 随着保存天数的延长而显著下降,氧分压(PO₂)、乳酸(Lac)、游离血红蛋白(FHb)、K⁺ 随着保存天数的延长则显著上升,差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 全血随着保存时间的延长其质量也随之下降,全血应当尽早输注。

【关键词】 白细胞滤除; 全血保存; 质量研究
DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2013.13.027 文献标志码:A 文章编号:1672-9455(2013)13-1690-03

输血在挽救生命的同时也增加了输血相关不良反应的发生,如非溶血性发热反应、HLA 同种免疫反应和输血后移植物抗宿主病(GVHD)等^[1]。避免及降低输血反应的发生率,最为方便、有效的方法就是在全血保存之前将其白细胞去除。本文拟探讨白细胞滤除前后全血在不同保存时间与血液成分含量变化之间的关系,为建立符合我国国情的滤除白细胞的全血贮存有效期和质量标准提供有力证据。现将结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 标本制备 取自解放军重庆血站符合国家《献血者健康检查标准》的无偿献血者 400 mL 全血 45 份,分为三组,第一组未做白细胞滤除(对照组),第二组于 6 h 内白细胞滤除(实验 1 组),第三组于 24 h 内白细胞滤除(实验 2 组)。将三组全血每份分别用无菌接驳机分装为 4 等份,每份装 60~80 mL 全血,置于(4±2)℃血液专用冰箱中保存,在 1、7、14、21 d 时各取一份检测各项指标。

1.2 仪器和试剂 全自动血细胞计数仪(SysmexKX-21N,日本),血气分析仪(雷度 ABL715,丹麦),全自动生化分析仪(AU2700, Olympus, 日本),全自动血流变分析仪(MVIS-2035,重庆天海医疗设备有限公司),全波长酶标仪(MULTISKAN SPECTRUM 1500-992,芬兰),一次性使用塑料血袋(400 mL,110414,四川南格尔生物医学股份有限公司),实验 1 组白细胞过滤器(400 mL,1011121,南京赛尔金生物医学有限公司),实验 2 组白细胞过滤器(400 mL,101207,南京双威实

业公司)。

1.3 全血质量研究

1.3.1 外观 各组全血保存的第 1、7、14、21 天分别取一份,肉眼观察外观。

1.3.2 血细胞计数测定 各组全血保存的第 1、7、14、21 天,待外观检测结束后分别立即留 1 mL 标本测定红细胞(WBC)、红细胞(RBC)、血红蛋白(Hb)、血细胞比容(Hct)及血小板计数(PLT)。

1.3.3 血气含量测定 各组全血保存的第 1、7、14、21 天,待外观检测结束后分别立即留 3 mL 标本测定氢离子浓度指数(PH)、二氧化碳分压(PCO₂)及氧分压(PO₂)。

1.3.4 生化指标测定 各组全血保存的第 1、7、14、21 天,待外观检测结束后分别立即留 3 mL 标本测定 K⁺、Na⁺、血浆葡萄糖(GLU)、乳酸(Lac)、游离血红蛋白(FHb)及刚性指数。

1.4 数据处理 使用 SPSS13.0 对所有数据结果进行统计学分析,结果均以 $\bar{x} \pm s$ 表示,采用 t 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 外观观察 肉眼观察全血无凝块、无溶血、无黄疸、无气泡及重度乳糜出现,储血容器应无破损。

2.2 质量研究

2.2.1 各组全血在保存期内血细胞计数变化结果见表 1。

2.2.2 各组全血在保存期生化指标变化结果见表 2。

表 1 各组全血保存期血细胞计数变化($\bar{x} \pm s, n=45$)

组别	保存时间(d)	WBC($\times 10^9/L$)	RBC($\times 10^9/L$)	Hb(g/L)	Hct(%)	PLT($\times 10^9/L$)
对照组	1	5.16±1.19	3.86±0.32	116.33±11.91	0.36±0.03	162.80±42.40
	7	4.98±1.06▲	3.95±0.27	119.73±11.07	0.37±0.02	116.80±33.56▲
	14	4.61±1.08▲	3.84±0.33	115.20±11.94	0.36±0.03	102.00±29.81▲
	21	4.48±1.16▲	3.77±0.34	113.27±11.96	0.35±0.03	99.67±29.46▲
实验 1 组	1	0.04±0.08●	3.70±0.38	111.60±16.73	0.34±0.04	2.67±4.64●
	7	0.03±0.07	4.26±0.67	130.50±20.90	0.40±0.06	0.25±0.45▲

^{*} 基金项目:国家卫生公益性行业科研专项(编号:200902008)。 [△] 通讯作者,E-mail:shumingzhao@yahoo.com。

续表 1 各组全血保存期血细胞计数变化($\bar{x} \pm s, n=45$)

组别	保存时间(d)	WBC($\times 10^9/L$)	RBC($\times 10^9/L$)	Hb(g/L)	Hct(%)	PLT($\times 10^9/L$)
实验 2 组	14	0.03 $\pm$ 0.07	3.81 $\pm$ 0.59	115.42 $\pm$ 17.20	0.35 $\pm$ 0.05	0.25 $\pm$ 0.87▲
	21	0.03 $\pm$ 0.07	3.74 $\pm$ 0.34	113.25 $\pm$ 14.34	0.35 $\pm$ 0.04	0.08 $\pm$ 0.20▲
	1	0.05 $\pm$ 0.09●	4.07 $\pm$ 0.54	124.58 $\pm$ 16.42●	0.38 $\pm$ 0.05	31.57 $\pm$ 32.03●
	7	0.04 $\pm$ 0.07	4.02 $\pm$ 0.33	123.42 $\pm$ 12.65	0.38 $\pm$ 0.03	2.67 $\pm$ 7.71▲
	14	0.02 $\pm$ 0.04	4.05 $\pm$ 0.81	123.67 $\pm$ 17.20	0.38 $\pm$ 0.08	1.92 $\pm$ 6.33▲
	21	0.02 $\pm$ 0.04	3.80 $\pm$ 0.32	115.83 $\pm$ 11.22	0.35 $\pm$ 0.03	1.67 $\pm$ 5.16▲

注:与对照组比较,● $P<0.05$;与保存时间第 1 天比较,▲ $P<0.05$ 。

表 2 各组全血保存期生化指标变化($\bar{x} \pm s, n=45$)

组别	保存时间(d)	K ⁺ (mmol/L)	Na ⁺ (mmol/L)	GLU(mmol/L)	Lac(mmol/L)	FHb(mg/L)	刚性指数
对照组	1	4.04 $\pm$ 0.74	129.00 $\pm$ 2.77	18.02 $\pm$ 3.73	2.23 $\pm$ 0.56	209.33 $\pm$ 102.46	0.98 $\pm$ 0.06
	7	9.49 $\pm$ 0.75▲	126.29 $\pm$ 2.09▲	16.88 $\pm$ 0.86▲	5.01 $\pm$ 0.46▲	317.89 $\pm$ 171.36▲	0.87 $\pm$ 0.05
	14	13.14 $\pm$ 1.14▲	122.93 $\pm$ 2.79▲	14.99 $\pm$ 1.24▲	5.62 $\pm$ 0.26▲	447.16 $\pm$ 246.89▲	0.88 $\pm$ 0.04
	21	16.09 $\pm$ 1.81▲	118.07 $\pm$ 3.12▲	13.75 $\pm$ 1.24▲	5.86 $\pm$ 0.24▲	515.95 $\pm$ 219.73▲	0.90 $\pm$ 0.04
实验 1 组	1	4.07 $\pm$ 0.15	129.00 $\pm$ 2.61	18.99 $\pm$ 1.31	2.06 $\pm$ 0.23	235.60 $\pm$ 136.27●	0.92 $\pm$ 0.09
	7	8.93 $\pm$ 1.15▲	125.83 $\pm$ 2.33▲	16.51 $\pm$ 1.96▲	4.37 $\pm$ 0.32▲	308.30 $\pm$ 216.99▲	0.85 $\pm$ 0.09
	14	12.00 $\pm$ 1.63▲	123.58 $\pm$ 3.58▲	15.14 $\pm$ 1.15▲	6.03 $\pm$ 0.36▲	461.31 $\pm$ 227.65▲	0.88 $\pm$ 0.07
	21	15.19 $\pm$ 1.80▲	120.42 $\pm$ 2.47▲	14.56 $\pm$ 1.21▲	6.50 $\pm$ 0.34▲	548.29 $\pm$ 257.98▲	0.90 $\pm$ 0.04
实验 2 组	1	4.08 $\pm$ 0.72	127.92 $\pm$ 2.15	19.10 $\pm$ 1.07	2.52 $\pm$ 0.26	339.19 $\pm$ 139.70●	0.93 $\pm$ 0.15
	7	9.07 $\pm$ 0.82▲	124.36 $\pm$ 3.01▲	17.51 $\pm$ 0.86▲	4.50 $\pm$ 0.39▲	353.09 $\pm$ 110.32▲	0.90 $\pm$ 0.09
	14	13.63 $\pm$ 2.73▲	118.00 $\pm$ 4.31▲	14.93 $\pm$ 1.03▲	6.07 $\pm$ 0.31▲	450.19 $\pm$ 393.19▲	0.92 $\pm$ 0.10
	21	17.36 $\pm$ 2.31▲	112.08 $\pm$ 8.84▲	12.98 $\pm$ 2.80▲	6.27 $\pm$ 0.52▲	614.89 $\pm$ 233.74▲	0.87 $\pm$ 0.04

注:与对照组比较,● $P<0.05$;与保存时间 1 d 比较,▲ $P<0.05$ 。

2.2.3 各组全血在保存期血气变化结果见表 3。

表 3 各组全血保存期血气含量变化($\bar{x} \pm s, n=45$)

组别	保存时间(d)	pH	PCO ₂ (mm Hg)	PO ₂ (mm Hg)
对照组	1	6.86 $\pm$ 0.13	77.38 $\pm$ 16.74	81.80 $\pm$ 33.19
	7	6.85 $\pm$ 0.07	57.11 $\pm$ 17.09▲	165.31 $\pm$ 58.62▲
	14	6.85 $\pm$ 0.05	48.47 $\pm$ 9.65▲	216.13 $\pm$ 34.34▲
	21	6.86 $\pm$ 0.03	26.78 $\pm$ 8.61▲	238.40 $\pm$ 16.48▲
实验 1 组	1	6.85 $\pm$ 0.02	76.39 $\pm$ 10.64	75.75 $\pm$ 35.82
	7	6.84 $\pm$ 0.06	72.77 $\pm$ 8.01	165.11 $\pm$ 42.14▲
	14	6.85 $\pm$ 0.05	67.24 $\pm$ 28.81▲	223.50 $\pm$ 42.20▲
	21	6.83 $\pm$ 0.06	43.64 $\pm$ 23.58▲	244.67 $\pm$ 22.00▲
实验 2 组	1	6.81 $\pm$ 0.05	84.57 $\pm$ 14.80	75.60 $\pm$ 33.69
	7	6.80 $\pm$ 0.07	73.48 $\pm$ 12.17	142.03 $\pm$ 30.46▲
	14	6.80 $\pm$ 0.05	50.09 $\pm$ 12.53▲	242.33 $\pm$ 28.91▲
	21	6.79 $\pm$ 0.06	30.13 $\pm$ 11.31▲	236.08 $\pm$ 27.30▲

注:与对照组比较,● $P<0.05$;与保存时间 1 d 比较,▲ $P<0.05$ 。

3 讨 论

随着现代医学的不断进步以及输血方式的持续发展,输血的治疗范围日益扩大,也越来越引起临床用血单位的关注,如何将临床输血不良反应降到最低程度,尽可能利用好血液成分,是当今采供血机构共同关注的焦点^[2-4]。国内外实践证明,输注过滤去除白细胞血液可以避免或者减少输血不良反应的发生,其安全性及临床疗效也被大量临床资料所证实,因此输注去白细胞血液是目前较为理想的安全输血方法,也是迄今

能有效降低甚至防止一些输血不良反应和病毒传染的一项技术^[5]。

血液保存状态下 WBC 的寿命为 9~13 d,随着保存时间延长,将逐渐死亡裂解成白细胞碎片,并同时释放和生成细胞因子^[6],这是输血存在潜在危险的直接原因,白细胞的有效滤除则大大降低了输血不良反应的发生率。在白细胞滤除过程中,RBC 通过滤网时,如有操作不当或挤压则会导致少量 RBC 的破损,使得 RBC 中的 Hb 释放到血液中,则大大影响了血液质量^[7-8]。白细胞过滤对 PLT 的滤除率也很高,故全血在制备手工血小板是不对血液进行去白处理^[9],而是直接对分离后的悬浮红细胞进行去白处理。在本实验中,全血 6、24 h 过滤组的 WBC、Hb、PLT、FHb 与未过滤组比较,有明显改变,但 6 h 较 24 h 过滤效果略好,其他指标没有变化。由此可见,白细胞过滤不但影响了 WBC、Hb、PLT 的变化,同样也对 Lac、FHb 有影响,且不同的过滤时间过滤的效果也存在差异。根据保存天数的不同,将过滤前后的全血在保存第 1、7、14、21 天做比较,结果显示,无论过滤前后,PLT、PCO₂、GLU、Na⁺ 随着保存天数的延长而显著下降,PO₂、Lac、FHb、K⁺ 随着保存天数的延长则显著上升。由此可见,保存天数的增加会直接导致全血质量的降低,增加输血风险。

综上所述,全血保存时间直接影响全血的质量,全血输注最好使用新鲜去除白细胞的全血,以降低输血风险。

参考文献

[1] 杨世明,杜润家,张勇萍,等. 去除白细胞的血液输注可明显降低免疫性输血反应的发生率[J]. 细胞与分子免疫学杂志,2007,23(10):941-942.

[2] Oddoze C, Lombard E, Portugal H. Stability study of 81 analytes in human whole blood, in serum and in plasma

[J]. Clin Biochem, 2012, 45(6): 464-469.

[3] Atanasov VN, Stoykova S, Runiov A, et al. Stability of diazepam in blood samples at different storage conditions and in the presence of alcohol[J]. Forensic Sci Int, 2012, 215(1/3): 159-163.

[4] Devine DV, Serrano K. Preparation of blood products for transfusion: is there a best method? [J]. Biologicals, 2012, 40(3): 187-190.

[5] Vogler EA, Christopher AS. Contact activation of blood-plasma coagulation[J]. Biomaterials, 2009, 30(10): 1857-1869.

[6] 陈民才, 金玉, 邵春燕, 等. 几种血站型白细胞滤器质量的

比较[J]. 实用医学杂志, 2009, 25(2): 222-224.

[7] 文远蓉, 郑家生, 谢石全, 等. 血液经软芯及硬芯滤器滤白后红细胞相关参数分析[J]. 临床输血与检验, 2011, 1(1): 37-39.

[8] 杨桂芳, 高芳, 范思勇, 等. 白细胞过滤前全血保存时间对去除白细胞效果的影响[J]. 临床血液学杂志: 输血与检验版, 2012, 25(6): 384-385.

[9] 刁荣华, 王泽蓉, 黄朴, 等. 全血室温过认制备浓缩血小板制剂的质量分析[J]. 中国输血杂志, 2011, 24(11): 930-932.

(收稿日期: 2013-01-15 修回日期: 2013-03-12)

• 临床研究 •

干式化学分析仪不同模式检测献血者丙氨酸转氨酶比较分析*

赵建鹏¹, 杨秀萍², 刘晓丽¹, 李天君¹, 赵 锋¹, 田庆华^{1△} (1. 河北省张家口市中心血站 075000; 2. 河北省张家口市妇幼保健院 075000)

【摘要】 目的 对干式化学分析仪血浆/血清、全血模式检测献血者丙氨酸氨基转移酶(ALT)的结果进行对比分析, 比较这两种检测模式检测献血者 ALT 的准确性。**方法** 分别用干式化学分析仪的血浆/血清、全血模式对献血者 ALT 进行检测, 将两种检测模式的检测结果与全自动生化仪的检测结果差值进行配对样本 *t* 检验, 比较干式化学分析仪两种检测模式的准确度。**结果** 两组差值的相关系数为 0.543, 差均值分别为 0.316 0、-1.238 7; 差标准差分别为 4.623 59、5.549 46, 两组比较差异有统计学意义($t=3.248, P=0.002$)。**结论** 干式化学分析仪血浆/血清模式检测献血者 ALT 的结果较全血模式与全自动生化仪的检测结果差异更小, 测量结果更为准确。

【关键词】 干化学; 丙氨酸转氨酶; 血浆; 全血; 献血者
DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2013.13.028 文献标志码: A 文章编号: 1672-9455(2013)13-1692-02

为减少血液报废, 更好的保留献血者, 采供血机构在献血者献血前一般进行丙氨酸转氨酶(ALT)检测, 我国部分采供血机构采用了干式化学分析仪对献血者 ALT 进行检测筛查。目前干式化学分析仪提供了血浆/血清、全血两种检测模式, 作者对两种检测模式进行了比对分析, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2012 年 11 月来自本市的无偿献血者, 共计 106 份, 年龄 18~55 岁, 体检均符合 GB18467-2011《献血者健康检查要求》。

1.2 仪器与试剂 艾康生物技术(杭州)有限公司生产的 MissionTM C100 干式化学分析仪及配套试纸条, 试纸条批号 201202210; 日立 7100 全自动生化仪, 四川迈克 ALT 速率法试剂盒, 批号: 0612141, 所用试剂经过批检, 并在有效期内使用; 沧州永康医药用品有限公司生产的 2 mL EDTA-K₂ 抗凝试管, 批号: 121012。

1.3 方法 使用干式化学分析仪血浆/血清模式、全血模式及全自动生化仪分别对样本进行 ALT 检测, 两种模式的检测结果分别与全自动生化仪的检测结果进行求差比对分析。

1.4 统计学处理 使用统计学软件 SPSS 20.0 进行统计分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 两组差值比较采用配对样本 *t* 检验, $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

2 结 果

干式化学分析仪血浆/血清模式、全血模式与全自动生化仪检测结果比较。见表 1。

表 1 血浆与全血检测 ALT 差值比较

项目	<i>n</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>	<i>r</i>	<i>t</i>	<i>P</i>
血浆差	106	0.316 0	4.623 59	—	—	—
全血差	106	-1.238 7	5.549 46	0.543	3.248	<0.05

注: 血浆差是血浆/血清模式结果与全自动生化仪检测结果之差; 全血差是全血模式结果与全自动生化仪检测结果之差; —表示无数据。

3 讨 论

我国属于肝炎高发地区, 在献血者检测项目中, ALT 不合格率一直占首位。如何降低因 ALT 不合格而导致的血液报废率问题已成为采供血机构待解决的任务之一^[1-2]。针对目前献血者 ALT 不合格率高, 造成血液报废率居高不下, 2012 版《血站技术操作规程》中规定献血者的 ALT 采用 2 种方法(干化学法和速率法)进行 2 次检测, 分别在采血前和采血后进行^[3]。

ALT 是肝细胞受到损害后能检出的肝功能异常指标之一, 但由于 ALT 并非肝炎诊断的特异性指标, 所以其水平的升高除了与肝脏疾病、心血管疾病、骨骼疾病等病理因素有关外, 还与酒类摄取、体质量指数、运动、疲劳、药物服用, 乃至生活方式和饮食习惯等多种非病理性因素密切相关^[4], 通过献血前 ALT 初筛有效降低了无偿献血者 ALT 的不合格率^[1]。

本研究结果显示, 干式化学分析仪血浆/血清模式检测献

* 基金项目: 河北省张家口市技术研究与发展计划项目(1101096D)。 △ 通讯作者, E-mail: zjpyxp@163.com。