

去白细胞悬浮红细胞储血袋两种放置方式的溶血性分析*

张瑞君^{1a}, 段秉政², 鞠春梅^{1a}, 宋艳红^{1b}, 白燕^{1b}, 霍蓉^{1b}, 隋素琴^{1a}

(1. 内蒙古医科大学第四附属医院 a. 输血科; b. 内科, 内蒙古包头 014030;

2. 内蒙古包头市中心医院输血科, 内蒙古包头 014040)

摘要:目的 探讨去白细胞悬浮红细胞储血袋两种不同放置方式对上清液游离血红蛋白(FHb)和红细胞溶血率的影响, 保证临床输血的安全、有效。方法 选择20例无偿献血者每人400 ml的全血, 24 ml内制成去白细胞悬浮红细胞制品, 将其等量均匀分装成10袋, 随机分成2组, 每组5袋, 一组以直立放置, 一组以水平放置, 在同一环境条件下储存, 分别在储存的第7天, 14, 21, 28, 35天时随机从各组取出1袋血液, 分别测定其FHb和红细胞溶血率, 进行统计学分析。结果 FHb和红细胞溶血率在储存的第21天时检测的结果, 直立放置组分别为 (217.310 ± 48.477) mg/L和 $(0.250 \pm 0.056)\%$, 水平放置组分别为 (173.972 ± 39.027) mg/L和 $(0.189 \pm 0.045)\%$, 直立放置组的结果要高于水平放置组, 统计学结果分别为 $t=3.114$, $P=0.003 < 0.05$ 和 $t=3.798$, $P=0.001 < 0.05$, 差异有统计学意义。结论 在血液储存期内, 储血袋水平方式放置可减少红细胞破坏, 对血液的贮存更加有利。

关键词: 储血袋; 贮存时间; 放置方式; 游离血红蛋白; 溶血率

中图分类号: R457.12 文献标志码: A 文章编号: 1671-7414(2015)04-120-03

doi: 10.3969/j.issn.1671-7414.2015.04.035

Hemolytic Analysis of Two Kinds of Placement of Leukoreduced Suspension Red Blood Cells Storage Bag

ZHANG Rui-jun^{1a}, DUAN Bing-zheng², JU Chun-mei^{1a}, SONG Yan-hong^{1b}, BAI Yan^{1b}, HUO Rong^{1b},

SUI Su-qin^{1a} (1a. Department of Blood Transfusion; 1b. Department of Internal Medicine,

the Fourth Affiliated Hospital of Inner Mongolia Medical University,

Inner Mongolia Baotou 014030, China; 2. Department of Blood Transfusion,

Baotou Central Hospital, Inner Mongolia Baotou 014040, China)

Abstract: **Objective** Discussion leukoreduction of red blood cells suspended in two different storage bag placement and hemolysis rate impact on the supernatant free hemoglobin (FHb), to ensure the clinical transfusion is safe and effective. **Methods** Selected 20 donors to sample 400 ml whole blood per person to make leukodepleted red blood cells, which were evenly divided into 10 bags. The 10 bags were randomly divided into two groups, one to the upright position, one group of horizontal. The two groups were stored under the same conditions. Respectively, in the 7, 14, 21, 28, 35 day, randomly removed one storage bag from each group, FHb and red blood cell hemolysis rate were measured and analyzed statistically. **Results** FHb and hemolysis rate results stored in the first 21 days of testing, upright group were (217.310 ± 48.477) mg/L and $(0.250 \pm 0.056)\%$, respectively horizontal group (173.972 ± 39.027) mg/L and $(0.189 \pm 0.045)\%$, the results set upright than horizontal group, the results were statistically ($t=3.114$, $P=0.003 < 0.05$ and $t=3.798$, $P=0.001 < 0.05$), the difference was statistically significant. **Conclusion** In the blood storage period, storage bags can be placed horizontally to reduce the destruction of red blood cells, blood storage is more favorable.

Keywords: storage bags; storagetime; placement; freehemoglobin; hemolysis

血液在采集、处理、保存、运输过程中都会发生质量的变化, 溶血是红细胞在贮存过程中最容易发生的现象, 溶血后贮存血液上清液中游离血红蛋白(FHb)含量和红细胞溶血率都会升高, 这样就会对接受输血治疗的患者具有潜在的安全隐患^[1,2]。通常血液离体后保存在储血袋中, 储血袋在储血冰箱内现在一般都是直立方式放置, 其缺点是随着静置时间的延长, 因红细胞保养液的密度小于红细胞本

身, 保养液和红细胞液面分离, 红细胞沉降在血袋底部而保养液悬浮在血袋上层, 红细胞层与保养液接触面积较小, 红细胞不能够充分的吸取保养液中的营养, 并且储血袋直立放置其液体高度较高, 下层红细胞所受挤压也较大, 加大了红细胞的物理破坏。因此, 本课题探讨把储血袋水平放置来增加红细胞与保养液的接触面积, 降低储血袋的高度, 在不同贮存时间点观察 FHb 含量和红细胞溶血率的

* 基金项目: 内蒙古包头市卫生基金资助项目(wsjj2012067)。

作者简介: 张瑞君(1971—), 男, 本科, 副主任检验师, 从事临床输血管理和免疫学研究, Tel: 13704738921, E-mail: zhangruijun618@163.com。

通讯作者: 鞠春梅(1973—), 女, 本科, 主管检验师, 从事临床医学检验, Tel: 18647221649, E-mail: juchunmei1973@163.com。

变化,来比较两种放置方式对红细胞溶血性的影响,现就研究结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 研究对象 采集20名无偿献血者每人400 ml抗凝CPDA全血,献血者符合中华人民共和国国家标准GB18467-2012《献血者健康检查要求》,无偿献血者的血液用于科研均获本人知情同意。在24 h内制成去白细胞悬浮红细胞。用无菌接管机将每份去白细胞悬浮红细胞均匀分装到10个转移袋,将10袋血液随机分成2组,每组5袋,一组血液直立放置,另一组水平放置,置于同一血液保存箱(4±2)℃在相同条件下保存。

1.2 仪器与试剂 全自动血液分析仪(日本Sysmex XT-1800i型)及配套试剂,可见分光光度计(上海722G型),血液冷藏箱(海尔HXC-258型),微量游离血红蛋白(FHb)检测试剂盒(南京建成生物工程研究所,批号为20130606),血液分装五联袋(山东威高集团医用高分子制品股份有限公司,批号为20120821 05)。

1.3 方法

1.3.1 无偿献血者的血液采集、制备去白细胞悬浮红细胞及血液的分装由中心血站成分科按标准操作规程完成。

1.3.2 将去白细胞悬浮红细胞分装后剩余的血液样品(约10 ml/份)视为贮存0天样品,先混匀测定总血红蛋白和血细胞比积,然后再对其离心取上清液进行FHb测定,记录相应测定数据。

1.3.3 置于同一血液保存箱(4±2)℃贮存的直立和水平放置方式的两组血液,在血液储存的第7,14,21,28和35天分别从水平放置组和直立放置组各随机取出1袋血液,先混匀测定总血红蛋白和血细胞比积,然后再对其离心取上清液进行FHb

测定,记录相应测定数据。

1.3.4 FHb用可见分光光度计按照南京建成生物工程研究所提供的微量FHb检测试剂盒说明书方法检测,先读取各检测样本的吸光度值,再利用公式计算出上清液游离血红蛋白。计算公式为: FHb含量(mg/L)=126.03×(测定A值-空白A值)+3.504 1。

1.3.5 红细胞溶血率由血细胞比容、总血红蛋白和上清液游离血红蛋白计算得到。

计算公式为:溶血率(%)=

$$\frac{(1-\text{血细胞比容}) \times \text{游离血红蛋白浓度}}{\text{总血红蛋白浓度}} \times 100\%$$

1.3.6 分别对第7,14,21,28和35天水平和直立放置方式的血液检测的FHb和计算所得的溶血率分别进行统计学分析,比较各取样时间点直立放置组与水平放置组FHb和红细胞溶血率的差异性。

1.3.7 血细胞比容和总血红蛋白测定用全自动血液分析仪(日本Sysmex XT-1800i型)进行测定。

1.4 统计学分析 采用SPSS 18.0统计软件对数据进行统计分析。计量资料数据描述,各实验组数据均以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组间均数比较,在服从正态分布和方差齐性的条件下,采用配对样本 t 检验;如果非正态分布或方差不齐,采用非参数秩和检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果 去白细胞悬浮红细胞储血袋直立放置组与水平放置组数据经配对 t 检验显示,FHb,红细胞溶血率在第21天时,直立放置组的结果高于水平放置组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。不同保存期去白细胞悬浮红细胞在两种放置方式下FHb含量和红细胞溶血率指标检测结果见表1。

表1 去白细胞悬浮红细胞储血袋两种放置方式的FHb和溶血率的数据($n=20, \bar{x} \pm s$)

检测时间 (天)	FHb(mg/L)		t	P	溶血率(%)		t	P
	直立	平放			直立	平放		
0	67.550±23.428				0.122±0.042			
7	74.820±24.318	72.278±25.740	0.321	0.750	0.130±0.043	0.128±0.046	0.126	0.901
14	108.025±25.620	97.030±20.917	1.487	0.145	0.172±0.041	0.165±0.071	0.393	0.697
21*	217.310±48.477	173.972±39.027	3.114	0.003	0.250±0.056	0.189±0.045	3.798	0.001
28*	368.375±94.978	269.249±86.500	3.451	0.001	0.340±0.081	0.257±0.070	3.478	0.001
35*	415.906±107.231	297.536±81.169	3.910	0.000	0.389±0.115	0.263±0.086	3.922	0.000

3 讨论 输血是临床治疗中的重要手段,现代输血中,成分输血占有重要地位,临床有80%以上输血患者需要补充的是红细胞^[3],目前血站的红细胞制品主要是去白细胞悬浮红细胞,因此对储存期去白细胞悬浮红细胞的功能评价十分重要。

血液在离体后储存在含有保养液的储血袋中,

保养液中含有枸橼酸钠、枸橼酸、葡萄糖、磷酸二氢钠、腺嘌呤等各种成分,这些成分具有维持红细胞的低溶血率,保持其生存力并延长其输入体内的高存活率,但无论如何红细胞在保存过程中会发生物理的和生物化学的变化^[4],国内外研究发现,红细胞悬液在贮存过程中从14天开始出现球形红细

胞^[5],在贮存21天时80%的红细胞变为棘形,贮存42天时95%的红细胞变为棘形^[6],最终大部分红细胞由于脆性增加导致红细胞破裂而发生溶血,血红蛋白游离于细胞外,血浆游离血红蛋白和红细胞溶血率升高,可以判断红细胞的破坏程度^[7,8]。

本研究结果显示,去白细胞悬浮红细胞在相同贮存条件下,FHb,红细胞溶血率在第21天时,直立放置组的结果高于水平放置组,差异有统计学意义($P<0.05$),提示水平放置储血袋可减少红细胞破坏,与相关文献报道一致^[9]。基于两组是在相同条件下保存血液,认为由于水平方式放置储血袋,储血袋的水平面积较大,直立高度较低,自然沉降在储血袋底部的红细胞所受的挤压相对直立明显减少,从而减少了红细胞的物理破坏;同时储血袋水平放置红细胞层与保养液接触面积较大,红细胞能够充分的吸取保养液中的营养,以维持红细胞的形态和膜结构;沉降后红细胞层高度较低,下层红细胞所受挤压小,这就减少对红细胞的物理破坏^[10],这样就降低了红细胞的溶血破坏,说明储血袋水平方式放置可减少红细胞破坏,对血液的贮存更加有利。

综上所述,试验研究说明储血袋水平放置方式贮存,红细胞破坏程度较直立放置要小,并且红细胞能够更好地从保养液中吸取营养,水平放置储血袋较直立放置更有利于红细胞的贮存。

参考文献:

- [1] Nightingale MJ, Norfolk DR, Pinchon DJ. Current uses of transfusion administration sets: a cause for concern[J]. *Transfus Med*, 2010, 20(5): 291-302.
- [2] Natanson C, Kern SJ, Lurie P, et al. Cell-free hemoglobin-based blood substitutes and risk of myocardial infarction and death: a meta-analysis [J]. *JAMA*, 2008, 299(19): 2304-2312.
- [3] 杨大楹, 杨成民, 田兆嵩. 临床输血学[M]. 北京: 北京医科大学中国协和医科大学联合出版社, 1993: 150. Yang DY, Yang CM, Tian ZS. The clinical transfusion

[M]. Beijing: Beijing Medical University and China Union Medical University Publishing House, 1993: 150.

- [4] 夏爱军, 叶 晖, 张献清, 等. MAP洗涤红细胞再冰冻的实验研究[J]. *现代检验医学杂志*, 2007, 22(6): 56-57.
Xia AJ, Ye H, Zhang XQ, et al. Experimental studies of freezing storage of MAP washed red blood cells [J]. *Journal of Modern Laboratory Medicine*, 2007, 22(6): 56-57.
- [5] 徐恩英, 王秀华, 郑 萍, 等. 恒温培养箱加温对不同贮存期红细胞的影响[J]. *中国输血杂志*, 2005, 18(2): 104-106.
Xu EY, Wang XH, Zheng P, et al. Effect of heating on stored erythrocytes while stationary in an incubator [J]. *Chinese Journal of Blood Transfusion*, 2005, 18(2): 104-106.
- [6] Hovav T, Yedgar S, Manny N, et al. Alteration of red cell aggregability and shape during blood storage[J]. *Transfusion*, 1999, 39(3): 277-281.
- [7] 廖 红, 陈海珊, 张献清. 红细胞保存的氧化损伤及对策[J]. *现代检验医学杂志*, 2012, 27(1): 112-114.
Liao H, Chen HS, Zhang XQ. Save erythrocytes oxidative damage and countermeasures [J]. *Journal of Modern Laboratory Medicine*, 2012, 27(1): 112-114.
- [8] 王文婷, 穆士杰, 张献清. NO与红细胞保存损伤研究进展[J]. *现代检验医学杂志*, 2012, 27(5): 3-5.
Wang WT, Mu SJ, Zhang XQ. Progress of NO and red blood cell preservation damage [J]. *Journal of Modern Laboratory Medicine*, 2012, 27(5): 3-5.
- [9] 丛 硕, 勾思思, 曾小菁. 储血袋两种摆放方式对红细胞保存质量的影响[J]. *贵阳医学院学报*, 2010, 35(5): 536-538.
Cong S, Gou SS, Zeng XJ. The impact of two storage bags placed way to preserve the quality of red blood cells[J]. *Journal of Guiyang Medical College*, 2010, 35(5): 536-538.
- [10] 尹继梅. 游离血红蛋白含量测定对悬浮红细胞质量影响的探讨[J]. *现代医用影像学*, 2011, 20(6): 378-380.
Yin JM. Free hemoglobin to arise in the quality of the floating[J]. *Modern Medical Imageology*, 2011, 20(6): 378-380.