

# 义务献血者固定捐献单采血小板对外周血血细胞检测部分参数的影响

张玲玲<sup>1a</sup>, 周珊<sup>1b</sup>, 党璇<sup>1a</sup>, 安宁<sup>1a</sup>, 孙文利<sup>1a</sup>, 张勇<sup>2</sup>

(1. 空军军医大学西京医院 a. 输血科; b. 检验科, 西安 710032;

2. 空军军医大学人体解剖与组织胚胎学教研室, 西安 710032)

**摘要:** **目的** 探讨固定捐献单采血小板对献血者外周血血细胞检测部分参数的影响。**方法** 选择2018年6月~2019年9月期间, 献血间隔期大于2周, 累计捐献单采血小板20次及以上的固定献血者20例作为观察组; 选择同期无既往献血史, 首次捐献单采血小板的献血者20例作为对照组, 分别在献血前抽取静脉血3ml, 应用全自动血细胞分析仪对各献血者的白细胞计数(WBC)、红细胞计数(RBC)、血红蛋白含量(Hb)、红细胞比容(HCT)、淋巴细胞百分比(LYM%)、红细胞分布宽度(RDW)、网织红细胞百分率(RET%)、网织红细胞绝对值计数(RET#)、血小板计数(PLT)、血小板分布宽度(PDW)、血小板平均体积(MPV)和大血小板比率(P-LCR)等各项参数进行检测, 并用GraphPad Prism 6.0软件对数据进行统计和分析。**结果** 固定捐献单采血小板献血者外周血WBC, HCT, RDW, PDW, MPV, RBC, Hb, RET#, LYM%, PLT, P-LCR和RET%等参数均在正常参考值范围, 与对照组相比, 差异均无统计学意义( $t=0.15\sim2.07$ , 均 $P>0.05$ )。**结论** 按规定献血间隔捐献单采血小板的献血者, 由于机体自身及骨髓造血的代偿调节作用, 其外周血血细胞检测大部分参数均无明显变化, 对机体并无明显不利影响。

**关键词:** 单采血小板; 固定献血者; 血细胞检测; 网织红细胞

中图分类号: R457.12 文献标识码: A 文章编号: 1671-7414(2020)02-135-04

doi:10.3969/j.issn.1671-7414.2020.02.037

## Effect of Fixed Platelet Donation on Some Parameters of Peripheral Blood Routine of Blood Donors

ZHANG Ling-ling<sup>1a</sup>, ZHOU Shan<sup>1b</sup>, DANG Xuan<sup>1a</sup>, AN Ning<sup>1a</sup>, SUN Wen-Li<sup>1a</sup>, ZHANG Yong<sup>2</sup>

(1a. Department of Transfusion; 1b. Department of Clinical Laboratory, Xijing Hospital, the Air Force Medical University, Xi'an 710032, China; 2. Department of Human Anatomy and Histoembryology, Air Force Medical University, Xi'an 710032, China)

**Abstract:** **Objective** To explore the changes of partial parameters of blood routine test in peripheral blood for the regular apheresis platelet donors. **Methods** 20 donors who donated apheresis platelet more than 20 times from June 2018 to September 2019, with a blood donation interval of more than 2 weeks were selected as objects. And 20 voluntary unpaid blood donors who had no blood donation history and donated platelets for the first time were randomly selected as the control group. Before blood donation, 3ml venous blood of the donors was extracted, then the blood routine parameters such as WBC, RBC, Hb, HCT, LYM%, RDW, RET%, PLT, P-LCR, RET#, PDW and MPV were measured by automatic blood cell analyzer, and GraphPad Prism 6.0 software was used for statistics and analysis of the data. **Results** The levels of WBC, HCT, RDW, RBC, Hb, LYM%, PLT, RET#, P-LCR, RET%, PDW and MPV of the regular blood donors had no statistical significance compared with control group ( $t=0.15\sim2.071$ , all  $P>0.05$ ). **Conclusion** Due to the compensatory regulation role of the body, blood donors who donate platelets at prescribed blood donation intervals have no significant changes in most parameters of peripheral blood routine, which has no significant adverse effects on the body.

**Keywords:** apheresis platelets; regular blood donors; blood routine test; reticulocyte

单采血小板(apheresis platelets)是使用血细胞分离机在完全封闭的条件下自动将符合健康体检要求的献血者血液中的血小板分离并悬浮于一定量血浆内的单采成分血。单采血小板最大的优点是收

集的血小板浓度高、纯度高、输注剂量易于掌握, 受血者只需接受1位献血者捐献的血小板即可达到治疗量。重要的是, 其还可降低发生人类白细胞抗原(human leukocyte antigen, HLA)同种免疫反应

基金项目: 中国输血协会威高科研基金(CSBT-WG-2018-04)。

作者简介: 张玲玲(1984-), 女, 主管技师, 主要从事临床血液学检测工作, E-mail: linglingzhang2020@126.com。

通信作者: 张勇, 男, 博士, 副教授, E-mail: immuzhy@163.com。

和输血传染病的风险。由于具有以上众多优点,单采血小板倍受临床医生和患者的青睐<sup>[1-2]</sup>。同时,捐献单采血小板对献血者身体健康的影响也受到越来越多输血医学工作者的关注<sup>[3-5]</sup>。目前普遍认为,捐献单采血小板后献血者体内红细胞(RBC)和白细胞(WBC)的损失量较少,机体短期内很快代偿恢复,不会影响献血者的造血及凝血系统<sup>[6-8]</sup>。但也有学者认为,多次捐献单采血小板对献血者的平均血红蛋白浓度(Hb)、红细胞比容(HCT)、大血小板比率(P-LCR)、网织红细胞(RET%)、血清铁蛋白(SF)等指标均有不同程度的影响<sup>[9-11]</sup>。对此,国内外文献报道结论不一,仍需进一步研究<sup>[12-13]</sup>。本课题旨在研究义务献血者固定捐献单采血小板对外周血细胞检测部分参数的变化,以为无偿献血的健康可持续发展提供参考依据。

## 1 材料与方法

**1.1 研究对象** 选取本站2018年6月~2019年9月期间捐献单采血小板20次及以上的固定献血者20例作为观察组,其中男性15例,女性5例,年龄18~60周岁,平均年龄 $42.0 \pm 13.2$ 岁,每次捐献间隔期不少于2周,不大于24次/年;同期选取本站无既往献血史、首次捐献单采血小板的献血者20例作为对照组,其中男性15例,女性5例,年龄18~55周岁,平均年龄 $36.0 \pm 12.6$ 岁;所有捐献者献血前体格检查及健康征询均严格按照《献血者健康检查要求》(GB18467-2011)<sup>[14]</sup>,本次研究获得医院伦理委员会批准,所有参与者均知情同意。

**1.2 试剂和仪器** 全自动血液分析仪XN-3000及其配套试剂购自日本SYSMEX(希森美康)株式会社;单采血小板采集使用美国Fenwal Amicus血细胞分离机及其配套的一次性封闭式耗材。

**1.3 方法** 对照组在首次捐献单采血小板前对献血者的血液样本进行采集,固定献血者在末次捐献单采血小板前对献血者的血液样本进行采集。采集后2h内使用全自动血细胞分析仪对血液样本进行WBC, HCT, RDW, PDW, MPV, RBC, Hb, LYM%, RET#, PLT, P-LCR和RET%等各项参数的检测。所有实验操作均严格按照标准操作规程和试剂说明书进行。

**1.4 统计学分析** 采用GraphPad Prism 6.0软件对所有数据进行统计学分析,试验数据以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示。将对照组与研究对象相关血液指标进行两独立样本均数的 $t$ 检验,以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 观察组与对照组外周血细胞检测部分参数比较** 见表1。与对照组相比,固定献血者外周血

WBC, HCT, RDW, RBC, Hb, LYM%以及血小板相关参数PLT, MPV, PDW, P-LCR(%)等均无明显变化,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ );固定献血者外周血RET%, RET#等网织红细胞参数略有升高,但在正常参考值范围内,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。

表1 对照组与观察组外周血细胞检测部分参数比较( $\bar{x} \pm s$ )

项目	对照组	观察组	$t$	$P$
WBC( $\times 10^9/L$ )	$6.37 \pm 0.27$	$6.02 \pm 0.41$	0.71	0.479
RBC( $\times 10^{12}/L$ )	$4.93 \pm 0.09$	$4.69 \pm 0.09$	1.92	0.062
Hb(g/L)	$146.80 \pm 3.10$	$138.50 \pm 3.08$	1.90	0.065
HCT(L/L)	$0.42 \pm 0.01$	$0.40 \pm 0.01$	1.82	0.076
LYM(%)	$32.66 \pm 1.19$	$28.97 \pm 1.55$	1.89	0.066
RDW(f)	$41.24 \pm 0.61$	$41.72 \pm 0.58$	0.57	0.573
RET(%)	$0.91 \pm 0.08$	$1.17 \pm 0.10$	2.07	0.055
RET#( $\times 10^{12}/L$ )	$0.05 \pm 0.01$	$0.06 \pm 0.01$	1.34	0.198
PLT( $\times 10^9/L$ )	$247.30 \pm 7.01$	$271.90 \pm 11.16$	1.86	0.071
PDW(f)	$12.50 \pm 0.37$	$12.59 \pm 0.48$	0.15	0.885
MPV(f)	$9.92 \pm 0.25$	$10.50 \pm 0.25$	1.65	0.117
P-LCR(%)	$24.40 \pm 1.78$	$20.65 \pm 1.52$	1.60	0.121

## 3 讨论

由于受生活环境和饮食习惯等因素的影响,血液病和恶性肿瘤发生率逐年升高,这些使临床对单采血小板制品的需求日益增加。同时就需要越来越多的献血者加入到单采血小板捐献的队伍中来,捐献血小板对献血者健康的影响受到越来越多的医务工作者,尤其是输血医学工作者的关注,《血站技术操作规程(2019版)》重点强调,要关爱无偿献血者,保护献血者健康权益<sup>[15]</sup>。

本研究表明,长期固定单采血小板捐献者各项相关血液指标如WBC, RBC, PLT, Hb和Hct等都在正常参考范围内,差异均无统计学意义。该研究结果与大多数报道一致<sup>[6-7,16-18]</sup>,表明献血者只要遵守体检标准并按照规定时限短期内捐献单采血小板,相关血细胞检测指标都能够较快恢复到正常生理水平,不会影响献血者的身体健康。这是由于献血后人体具有强大的生理调节功能,献血后体内储存于脾脏、肝脏等内的血液迅速释放入外周血,经1~2h即可恢复血容量。RBC, WBC及Hb的恢复大概需要10天左右,PLT的寿命约7~9天,生存期较短,更新代谢快,恢复也更快<sup>[19]</sup>。另外,《献血者健康检查要求》(GB 18467-2011)规定,单采血小板采后计数应 $\geq 100 \times 10^9/L$ ,这足以维持机体的正常生理功能。不过,王波等<sup>[20]</sup>对7年内捐献单采血小板50次及献血100个治疗量以上的20名献血者进行观察评估,发现献血次数与PLT计数呈正相关。



GANSNER 等<sup>[21]</sup>研究发现频繁捐献血小板的献血者由于血细胞分离机的去白过程,致使CD4<sup>+</sup>CD8<sup>+</sup>T淋巴细胞轻度降低。各报道结论不尽一致,我们推断这可能是由于观察时间长短、观察对象性别、献血间隔、献血次数、献血总量、区域差异、血细胞分离机的厂家及程序设置等不同所致。由于一些客观原因,本次研究的例数有限,单采血小板捐献者各项外周血细胞检测参数变化是否与其性别、日常活动及饮食习惯等有关还有待进一步研究。

网织红细胞是介于晚幼红细胞与成熟红细胞之间的过渡细胞,从骨髓释放到外周血以后仍具有合成血红蛋白的能力,1~2天后,便可成为成熟红细胞。它是反映骨髓红系造血功能及判断是否贫血的重要指标。全自动血细胞分析仪可以检测并计算出网织红细胞参数,各参数在贫血早期诊断中具有非常重要的地位,可以更好地评价骨髓的造血能力<sup>[22]</sup>。本研究发现长期固定单采血小板捐献者外周血网织红细胞百分率和绝对值计数有所升高,但差异无统计学意义。这与赵宏祥等<sup>[23]</sup>研究结果大致相同,他们选取了21例捐献≥5次献血者,每次捐献间隔期≥1个月,结果发现网织红细胞百分比、网织红细胞绝对数接近正常参考值范围的上限。究其原因,可能是按规定时限多次捐献单采血小板时,每次捐献都会或多或少丢失一部分红细胞,对骨髓产生负反馈作用,刺激骨髓造血能力增强。对此,我们有对献血者进行健康征询及一般情况检查,并没有观察到对献血者的健康有负面影响。目前,单采血小板献血者骨髓造血及外周血网织红细胞的长期动力学尚不清楚,或许固定献血者这类特殊人群外周血中网织红细胞具有一个新的临床无害的“调定点”,这还有待通过大规模、多中心、多方位的动态监测及联合实验进一步研究。

综上所述,我们发现严格按照献血体检标准及规定献血间隔捐献单采血小板,由于机体自身及骨髓造血的代偿调节作用,其外周血血细胞检测大部分参数均无明显变化,对机体并无明显不利影响。

#### 参考文献:

- [1] FLESCHE B K, ADAMZIK I, STEPPAT D, et al. Paired crossover study of two plateletpheresis systems concerning platelet product quality and donor comfort[J]. *Transfusion*, 2010, 50(4): 894-901.
- [2] WHITAKER B, RAJBHANDARY S, KLEINMAN S, et al. Trends in United States blood collection and transfusion: results from the 2013 AABB blood collection, utilization, and patient blood management survey[J]. *Transfusion*, 2016, 56(9): 2173-2183.
- [3] ROCK G, TITTLE P, STERNBACH M, et al. Repeat plateletpheresis: the effects on the donor and the yield[J]. *Progress in Clinical and Biological Research*, 1990, 337: 27-30.
- [4] 李继红, 周宁, 孟德伍, 等. 多次捐献血小板对献血者外周血中网织红细胞水平变化的影响[J]. *实用临床医药杂志*, 2016, 20(11): 207-208.  
LI Jihong, ZHOU Ning, MENG Dewu, et al. Effect of multiple platelet donations on the level of reticulocytes in peripheral blood of blood donors[J]. *Journal of Clinical Medicine in Practice*, 2016, 20(11): 207-208.
- [5] TRAN-MI B, STORCH H, SEIDEL K, et al. The impact of different intensities of regular donor plasmapheresis on humoral and cellular immunity, red cell and Iron metabolism, and cardiovascular risk markers[J]. *Vox Sanguinis*, 2004, 86(3): 189-197.
- [6] 黄武彬, 李敏玲, 林绮敏, 等. 单采血小板间隔期缩短对血小板质量及献血者血常规的影响[J]. *深圳中西医结合杂志*, 2019, 29(17): 146-147.  
HUANG Wubin, LI Minling, LIN Qimin, et al. Effect of shortened interval between single platelet collection on platelet quality and blood routine of blood donors[J]. *Shenzhen Journal of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine*, 2019, 29(17): 146-147.
- [7] 张玉忠, 栾鹤. 长期高频血小板献血者凝血功能及健康状况变化研究[J]. *国际检验医学杂志*, 2019, 40(6): 761-764.  
ZHANG Yuzhong, LUAN Yi. Study on the changes of coagulation function and health status of long-term high frequency platelet donors[J]. *Int J Lab Med*, 2019, 40(6): 761-764.
- [8] THOKALA R P, RADHAKRISHNAN K, ANANDAN A, et al. Recovery of platelet count among apheresis platelet donors[J]. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 2016, 10(12): EC01-EC04.
- [9] 叶盛, 郑珊峡, 傅强. 对多次单采血小板献血者外周血象部分参数变化的观察[J]. *中国输血杂志*, 2017, 30(1): 75-76.  
YE Sheng, ZHENG Shanxia, FU Qiang. Observation of the changes of peripheral blood parameters in frequent platelet apheresis donors [J]. *Chinese Journal of Blood Transfusion*, 2017, 30(1): 75-76.
- [10] LEWIS S L, KUTVIRT S G, BONNER P N, et al. Plasma proteins and lymphocyte phenotypes in long-term plasma donors[J]. *Transfusion*, 1994, 34(7): 578-585.
- [11] LI Huihui, CONDON F, KESSLER D, et al. Evidence of relative Iron deficiency in platelet- and plasma-pheresis donors correlates with donation frequency[J]. *Journal of Clinical Apheresis*, 2016, 31(6): 551-558.
- [12] PAGE E A, COPPOCK J E, HARRISON J F. Study of Iron stores in regular plateletpheresis donors[J]. *Transfusion Medicine (Oxford, England)*, 2010, 20(1): 22-29.

- [13] 郑翠萍, 陈元振. 间隔期为2周的单采血小板献血者外周血部分参数的观测及变化分析[J]. 中国输血杂志, 2017, 30(6): 635-637.  
ZHENG Cuiping, CHEN Yuanzhen. Analysis of effect of apheresis platelets on donors' routine blood count at donation interval of two weeks [J]. Chinese Journal of Blood Transfusion, 2017, 30(6): 635-637.
- [14] 中华人民共和国卫生部, 中国国家标准化管理委员会. GB18467-2011: 献血者健康检查要求[S]. 北京: 中国标准出版社, 2011.  
Ministry of health of the People's Republic of China, Standardization Administration of the People's Republic of China. GB18467-2011: Health examination criteria of blood donors[S]. Beijing: Standards Press of China, 2011.
- [15] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 血站技术操作规程(2019)[S]. 北京: 中国标准出版社, 2019.  
National Health Commission of the People's Republic of China. Technical operation procedures of blood bank(2019)[S]. Beijing: Standards Press of China, 2019.
- [16] 刘杏, 李晓帆, 刘辉忠, 等. 1年捐双份血小板20次以上献血者外周血常规的变化[J]. 泰山医学院学报, 2016, 37(3): 277-278.  
LIU Xing, LI Xiaofan, LIU Huizhong, et al. The changes of the haematological values in donors who donate 2 units platelet pheresis 20 times or above within a year [J]. Journal of Taishan Medical College, 2016, 37(3): 277-278.
- [17] 陈黎, 杨文萍, 郑丽萍. 缩短机采血小板献血间隔期前后献血者的血常规变化分析[J]. 临床血液学杂志, 2016, 29(2): 156-157.  
CHEN Li, YANG Wenping, ZHENG Liping. Analysis on changes of blood routine test before and after blood donation with the shorter interval of regular platelet pheresis[J]. J Clin Hematol(China), 2016, 29(2): 156-157.
- [18] 于晶, 苏倩, 何欣, 等. 单采血小板后男性献血者外周血中血小板数量变化分析[J]. 中国输血杂志, 2018, 31(5): 510-512.  
YU Jing, SU Qian, HE Xin, et al. Change analysis on the number of peripheral blood platelets in male blood donors post platelet apheresis [J]. Chinese Journal of Blood Transfusion, 2018, 31(5): 510-512.
- [19] 张家忠, 吕先萍, 张杰, 等. 临床输血检验技术[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2016.  
ZHANG Jiazhong, LÜ Xianping, ZHANG Jie, et al. Clinical transfusion testing technique[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2016.
- [20] 王波, 蒋玲, 姚勇. 单采血小板献血间隔期缩短对长期献血者外周血血小板参数的影响[J]. 检验医学与临床, 2019, 16(14): 2016-2018, 2022.  
WANG Bo, JIANG Ling, YAO Yong. Changes of platelet parameters in long term apheresis platelet donors before and after shorting blood donation interval[J]. Laboratory Medicine and Clinic, 2019, 16(14): 2016-2018, 2022.
- [21] GANSNER J M, RAHMANI M, JONSSON A H, et al. Platelet pheresis-associated lymphopenia in frequent platelet donors[J]. Blood, 2019, 133(6): 605-614.
- [22] 李绵绵, 李芳, 余玲玲, 等. 新型网织红细胞参数在贫血早期诊断中的价值[J]. 中国卫生检验杂志, 2019, 29(11): 1289-1291.  
LI Mianmian, LI Fang, YU Lingling, et al. The value of new reticulocyte parameters in early diagnosis of anemia[J]. Chin J Health Lab, 2019, 29(11): 1289-1291.
- [23] 赵宏祥, 汪玲, 黄红亮. 21例多次单采血小板献血者外周血网织红细胞和红细胞变化的观察[J]. 国际检验医学杂志, 2012, 33(15): 1886-1887.  
ZHAO Hongxiang, WANG Ling, HUANG Hongliang. Observation on the changes of reticulocytes and erythrocytes in peripheral blood of 21 patients with multiple platelet donors[J]. International Journal of Laboratory Medicine, 2012, 33(15): 1886-1887.

收稿日期: 2019-10-19

修回日期: 2020-01-19

# 欢迎来稿 欢迎订阅