

献血者对机采血小板输注疗效影响差异分析

何哲文¹ 黄菲¹

[摘要] 目的:探讨机采血小板献血者对血小板输注疗效的影响差异,为献血者科学、有效、合理的献血以及血小板输注提供参考依据。方法:选取 2023 年 1 月—12 月医院血液科血小板输注患者,追溯血小板献血者信息,分别从献血者的性别、年龄和献血次数 3 个方面统计分析数据,统计患者输注血小板前后血小板、白细胞计数的改变和输注后 24 h 血小板校正增加(CCI)值、24 h 血小板回收率(PPR)的数据差异,对血小板输注疗效进行对比。结果:①男性献血者捐献的机采血小板,患者输注后,血小板计数由 $(14.98 \pm 13.75) \times 10^9/L$ 上升至 $(30.51 \pm 20.51) \times 10^9/L$,血小板增量 $(15.43 \pm 15.74) \times 10^9/L$,明显高于输注女性献血者血小板增量 $(11.08 \pm 12.30) \times 10^9/L$,差异有统计学意义($P < 0.05$)。②男性献血者捐献的机采血小板,24 h CCI、24 h PPR 均高于女性献血者,但差异无统计学意义($P > 0.05$);男性献血者血小板输注予女性患者,有效输注率最高,分别为 73.68%/64.47%(CCI/PPR),女性献血者血小板输注予男性患者,有效输注率最低,分别为 55.32%/51.06%(CCI/PPR)。③献血者不同年龄段、不同献血次数的血小板,患者输注后在血小板增量、24 h CCI、24 h PPR 上均差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论:献血者不同年龄段、不同献血次数采集的血小板,对临床血小板输注疗效影响较小。男性献血者血小板输注疗效高于女性献血者,若患者血小板输注疗效欠佳,建议可选择男性献血者血小板进行输注。

[关键词] 献血者;机采血小板;输注疗效

DOI:10.13201/j.issn.1004-2806.2024.08.007

[中图分类号] R457.1 **[文献标志码]** A

Analysis of difference of effect of blood donors on mechanical platelet transfusion

HE Zhewen HUANG Fei

(Department of Blood Transfusion, Chengdu BOE Hospital, Chengdu, 610200, China)

Corresponding author: HUANG Fei, E-mail: 2386783539@qq.com

Abstract Objective: To investigate the difference of the effect of mechanical platelet donors on platelet transfusion, and provide a reference for scientific, effective and reasonable blood donation and platelet transfusion. **Methods:** Patients with platelet transfusion in the Department of Hematology of the hospital from January to December 2023 were selected, and the information of platelet donors was traced. The data were statistically analyzed from the aspects of gender, age and blood donation times of donors. The changes of platelet and white blood cell counts before and after platelet transfusion, the differences of platelet count increase index(CCI) and 24 h platelet recovery rate(24 h PPR) after transfusion were statistically analyzed, and the curative effect of platelet transfusion was compared. **Results:** ①The platelet count of male donors increased from $(14.98 \pm 13.75) \times 10^9/L$ to $(30.51 \pm 20.51) \times 10^9/L$, and the platelet increment was $(15.43 \pm 15.74) \times 10^9/L$. The platelet increment was significantly higher than that of female transfusion donors $(11.08 \pm 12.30) \times 10^9/L$, the difference was statistically significant($P < 0.05$). ②The 24 h CCI and 24 h PPR of mechanically collected platelets donated by male blood donors were higher than those of female blood donors, but there was no significant differences($P > 0.05$). The effective transfusion rate of male blood donors to female patients was the highest, 73.68%/64.47%(CCI/PPR), while the effective transfusion rate of female blood donors to male patients was the lowest, 55.32%/51.06%(CCI/PPR). ③There were no significant differences in platelet increment, 24 h CCI and 24 h PPR among blood donors of different ages and different blood donation times after transfusion($P > 0.05$). **Conclusion:** The platelet collected from blood donors at different ages and blood donation times had little influence on clinical platelet transfusion efficacy. Platelet transfusion in male blood donors may be more effective than that in female blood donors. If the therapeutic effect of platelet transfusion in patients is poor, it is recommended to choose male blood donors for platelet transfusion.

Key words blood donors; platelet collection by machine; infusion effect

¹成都京东方医院输血科(成都,610200)

通信作者:黄菲, E-mail:2386783539@qq.com

血小板输注可以用于预防和治疗血小板减少和血小板功能障碍疾病,可以降低出血和出血性并发症的发生率^[1-2]。因而血小板输注疗效备受关注,文献报道,血小板输注疗效不仅受免疫因素影响,还受多种非免疫因素如药物、时机的把握、适应证的掌握等影响,因而不同患者的输注效果存在较大差异^[3-5]。机采血小板以血小板计数高,红细胞、白细胞混杂较少,保存时间相对较长,输注效果好等优点为临床工作者青睐。目前,临床机采血小板的需求量供不应求,而血站血小板采集困难,献血者动员困难,流失较大,其中大多数献血者年龄偏大且为多次、重复采集。献血者的性别、年龄以及献血次数是否会影响患者血小板的输注疗效,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 资料

选取 2023 年 1 月—12 月医院血液科血小板输注患者 265 例,其中男 162 例,女 103 例,急性髓系白血病 132 例,急性淋巴细胞白血病 54 例,再生障碍性贫血 32 例,骨髓增生异常综合征 20 例,多发性骨髓瘤 15 例,淋巴瘤 12 例,追溯血小板献血者信息并统计。献血者来源为自愿捐献血小板的无偿献血者,每献血成功一次计数 1 例。献血者和患者基本信息详细见表 1。

1.2 纳入标准

1.2.1 患者 血液科以预防性血小板输注为目的的患者,不包括手术用血、输注前已出血患者;ABO RhD 同型输注;输注前、后 24 h 有血常规检测结果。

1.2.2 献血者 多次献血者为连续捐献机采血小板,采集间隔时间 ≤ 1 个月。

1.3 机采血小板来源

所有血小板均采集时去除白细胞,1 治疗量血小板:血小板含量 $\geq 2.5 \times 10^{11}$ 个/袋,容量 200~250 mL,白细胞残留量 $\leq 5.0 \times 10^6$ 个/袋,红细胞混入量 $\leq 8.0 \times 10^9$ 个/袋。所有血小板均采用 Cs¹³⁷ γ 射线辐照,(22 $\pm$ 2)℃振荡条件下保存在 5 d 内^[6]。

1.4 仪器与试剂

输注前、后用于血小板计数的全自动血液细胞分析仪为 mindray 公司 BC-760 及该公司配套检测原装试剂和质控品,质控结果均在正常范围内。

1.5 血小板输注疗效评价^[7-8]

①以 24 h 内血小板校正增加值(CCI 值) ≥ 4.5 判定为血小板输注有效;②以 24 h 内血小板回收率(PPR) $\geq 20\%$ 判定为血小板输注有效,计算公式:CCI=[血小板增加值(10^9 /L) $\times$ 体表面积(m^2)]/输入血小板总数(10^{11})。PPR=[血小板增加值(10^9 /L) $\times$ 血容量(L)]/输入血小板总数(10^{11}) $\times P$ 。体表面积=0.006 1 $\times$ 身高(cm)+0.012 8 $\times$ 体重(kg)-0.152 9。血容量=体表面积 $\times 2.5$, $P=2/3$ (1/3 进入脾脏贮存)。

1.6 统计学分析

应用 SPSS 25.0 软件,资料比较采用 χ^2 检验及 t 检验进行统计分析,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 献血者性别对血小板输注疗效影响

输注男性、女性献血者血小板的受者在年龄、体表面积、输注血小板前血小板计数上差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。数据显示:①男性和女性献血者在平均年龄、献血次数上差异无统计学意义($P > 0.05$);②受者输注男性献血者机采血小板后,血小板计数由(14.98 ± 13.75) $\times 10^9$ /L 上升至(30.51 ± 20.51) $\times 10^9$ /L,血小板增量(15.43 ± 15.74) $\times 10^9$ /L,明显高于女性献血者血小板增量(11.08 ± 12.30) $\times 10^9$ /L,差异有统计学意义($P < 0.05$);③男性献血者捐献的机采血小板,24 h CCI、24 h PPR 均高于女性献血者,但差异无统计学意义($P > 0.05$);男性献血者血小板输注予女性患者,有效输注率最高,分别为 73.68%/64.47%(CCI/PPR),女性献血者血小板输注予男性患者,有效输注率最低,分别为 55.32%/51.06%(CCI/PPR),见表 1。

表 1 献血者性别对血小板输注疗效影响

指标	性别		P
	男	女	
献血者信息			
例数/例	191	74	
年龄/岁	39±12	42±11	>0.05
献血次数/次	5.08±4.51	4.71±3.84	>0.05
患者信息			
年龄/岁	45±19	42±19	>0.05
体表面积/m ²	1.60±0.15	1.63±0.16	>0.05
输注前血小板/ (×10 ⁹ /L)	14.98±13.75	13.61±8.00	>0.05
输注后血小板/ (×10 ⁹ /L)	30.51±20.51	24.69±13.98	<0.05 ¹⁾
血小板增量/ (×10 ⁹ /L)	15.43±15.74	11.08±12.30	<0.05 ²⁾
白细胞增量/ (×10 ⁹ /L)	0.21±1.93	0.11±1.58	>0.05
24 h CCI/%	68.59(131/191)	56.76(42/74)	>0.05
男	65.22(75/115)	55.32(26/47)	>0.05
女	73.68(56/76)	59.26(16/27)	>0.05
24 h PPR/%	61.26(117/191)	52.70(39/74)	>0.05
男	59.13(68/115)	51.06(24/47)	>0.05
女	64.47(49/76)	55.55(15/27)	>0.05

¹⁾ $t=2.247$; ²⁾ $t=2.382$ 。

2.2 献血者年龄对血小板输注疗效影响

输注不同年龄段献血者血小板的受者在年龄、体表面积、输注血小板前血小板计数上均差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。数据显示,高年龄段献血者献血次数大于低年龄段献血次数,差异有统计学意义($P<0.05$)。患者输注不同年龄段献血者的血小板后,在血小板增量、24 h CCI、24 h PPR 上差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 2。

2.3 献血者献血次数对血小板输注疗效影响

输注不同献血次数献血者血小板的受者在年龄、体表面积、输注血小板前血小板计数上均差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。数据显示,患者输注不同献血次数献血者的血小板后,在血小板增量、24 h CCI、24 h PPR 上差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 3。

表 2 献血者年龄对血小板输注疗效影响

指标	年龄/岁			P
	18~30	31~50	≥51	
献血者信息				
例数/例	107	105	53	
献血次数/次	2.92±3.53	5.29±4.14 ¹⁾	8.49±3.75 ²⁾	<0.05
患者信息				
年龄/岁	42±19	45±18	47±18	>0.05
体表面积/m ²	1.60±0.15	1.61±0.15	1.61±0.15	>0.05
输注前血小板/(×10 ⁹ /L)	14.44±11.54	15.74±14.99	12.64±7.41	>0.05
输注后血小板/(×10 ⁹ /L)	28.42±17.34	30.47±21.85	26.70±16.39	>0.05
血小板增量/(×10 ⁹ /L)	13.80±15.99	14.72±14.41	14.06±14.12	>0.05
白细胞增量/(×10 ⁹ /L)	0.02±1.99	0.09±1.90	0.40±1.32	>0.05
24 h CCI/%	63.55(68/107)	66.67(70/105)	66.04(35/53)	>0.05
24 h PPR/%	56.07(60/107)	60.95(64/105)	60.38(32/53)	>0.05

与 18~30 岁组比较,¹⁾ $t=4.465$, $P<0.05$;与 31~50 岁组比较,²⁾ $t=9.195$, $P<0.05$ 。

表 3 献血者献血次数对血小板输注疗效影响

指标	献血次数/次			P
	1	2~6	≥7	
献血者信息				
例数/例	113	59	93	
年龄/岁	29±9	43±11	43±11	<0.05
患者信息				
年龄/岁	45±19	42±19	44±18	>0.05
体表面积/m ²	1.61±0.16	1.61±0.15	1.60±0.14	>0.05
输注前血小板/(×10 ⁹ /L)	15.15±15.29	13.76±8.67	14.45±10.41	>0.05
输注后血小板/(×10 ⁹ /L)	28.69±21.66	29.97±19.00	28.44±15.62	>0.05
血小板增量/(×10 ⁹ /L)	13.30±14.65	16.20±17.35	13.99±13.71	>0.05
白细胞增量/(×10 ⁹ /L)	0.25±1.90	0.31±0.99	0.46±2.10	>0.05
24 h CCI/%	65.49(74/113)	64.41(38/59)	65.59(61/93)	>0.05
24 h PPR/%	58.41(66/113)	57.63(34/59)	60.22(56/93)	>0.05

3 讨论

血小板的主要功能是维持机体止血平衡,是血液必不可少的细胞成分。当机体因一种或多种原因,如血小板生成障碍、血小板遭到破坏和(或)功能异常等其他不明原因导致血小板不能维持机体正常止血平衡,均需要通过输注异体血小板来进行治疗或预防,以达到止血和预防严重并发症的作用。所以输注血小板就成了临床预防和治疗血小板异常,避免患者因血小板过低而出血导致死亡的重要

手段^[9-11]。但已有不少研究表明,患者输注血小板疗效个体差异较大,影响因素较多,如免疫因素、输血史、妊娠史、服用药物史等均可降低血小板的输注效果^[12-14]。国内外文献报道中,大多从血小板保存以及血小板输注后患者自身情况寻找原因,而从源头献血者出发,分析血小板输注疗效的报道较少^[15-19]。为了解献血者对血小板输注疗效的影响,我们以机采血小板献血者为研究对象,通过患者输注不同性别、年龄段、献血次数的献血者的血

小板后,统计分析血小板输注增值、24 h CCI 和 24 h PPR 用以评价输注后疗效。

由数据分析得知:患者输注男性献血者血小板增量 $(15.43 \pm 15.74) \times 10^9/L$,明显高于输注女性献血者血小板增量 $(11.08 \pm 12.30) \times 10^9/L$,差异有统计学意义($P < 0.05$)。且 24 h CCI、24 h PPR 亦均高于女性献血者,但差异无统计学意义($P > 0.05$)。这与文献报道^[20-21],女性献血者可能因妊娠史等其他因素会影响患者血液输注疗效较为一致;男性献血者血小板在输注予女性患者时,有效输注率最高,为 73.68%/64.47%(CCI/PPR),高于男性患者输注男性献血者血小板 65.22%/59.13%(CCI/PPR),其原因可能是男性患者体表面积大于女性患者,当血小板输注量固定时,女性患者因体表面积较小而获得更高的有效输注率。同样,因女性献血者血小板有效输注率本来低于男性献血者,当将其输注予体表面积较大的男性患者,有效输注率最低,分别为 55.32%/51.06%(CCI/PPR),低于女性输注女性血小板 59.26%/55.55%(CCI/PPR)。因文中数据有限,我们不能得出招募男性献血者捐献血小板更能有利于患者血小板输注。文中数据还显示,不同年龄段和献血次数的献血者在血小板增量、24 h CCI、24 h PPR 上均差异无统计学意义($P > 0.05$),与文献报道较为一致^[22]。因而在血小板招募时,各年龄段的献血者均可招募,多次捐献血小板对血小板输注疗效影响较小。

本文因数据量有限,未能将男性、女性献血者进一步细分来对比输注疗效,今后将持续跟进,收集更多数据进行分析对比。

综上所述,献血者不同年龄段、献血次数采集的血小板,对临床血小板输注疗效影响较小。男性献血者血小板输注疗效高于女性献血者,若患者血小板输注疗效欠佳,建议可选择男性献血者血小板进行输注。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 陈勇,凌建,徐容,等.及时输注血小板及凝血因子对急性早幼粒细胞白血病患者实验室指标及疗效影响[J].临床和实验医学杂志,2021,20(24):2679-2682.
- [2] 刘琴,徐春芬,宋婕,等.输注不同治疗剂量血小板在 56 例急性淋巴细胞白血病患者中的临床观察[J].临床输血与检验,2022,8(2):218-221.
- [3] 何柏霖,郭玉霞,温普生,等.儿童急性淋巴细胞白血病血小板输注影响因素及疗效预测模型的构建与验证[J].中国循证儿科杂志,2023,18(6):435-441.
- [4] 游时松,卢黎琦,蔡群,等.310 名血液病患者单采血小板输注效果分析[J].中国输血杂志,2023,9(1):36-41.
- [5] 都新萍,宫淑文,杨青.急性髓细胞性白血病患者血小板输注效果的影响因素分析[J].中国医药导报,2024,21(8):123-126.
- [6] 李梦雪,王志成.血小板保存相关添加剂研究现状[J].中国输血杂志,2023,36(7):647-650.
- [7] 杨成民,刘进,赵桐茂.中华输血学[M].北京:人民卫生出版社,2017:477-479.
- [8] Claudia S. AABB 技术手册[M].长沙:中南大学出版社,2022:399-400.
- [9] Nellis ME,Goel R,Karam O,et al. International study of the epidemiology of platelet transfusions in critically ill children with an underlying oncologic diagnosis [J]. *Pediatr Crit Care Med*, 2019, 20(7):e342-e351.
- [10] Leibowitz M,Wolfe H,Flynn A,et al. Standardization of prophylactic platelet transfusion dosing in a pediatric oncology population: a quality improvement project [J]. *Transfusion*, 2018, 58(12):2836-2840.
- [11] Schiffer CA,Bohlke K,Delaney M,et al. Platelet transfusion for patients with cancer: American society of clinical oncology clinical practice guideline update [J]. *J Clin Oncol*, 2018, 36(3):283-299.
- [12] 尚倩文,谭斌,彭卓越,等.血液病患者血小板抗体检测及血小板输注疗效评估[J].中国输血杂志,2022,35(10):1023-1027.
- [13] 陈雪飞.单采血小板输注疗效影响因素分析及预测模型构建[J].蚌埠医学院学报,2022,8(8):1074-1077.
- [14] 晏丽,李萍,谢小双. HPA 基因多态性对肝病患者血小板输注疗效的评估价值[J].临床血液学杂志,2022,35(6):447-450.
- [15] 赛娟,万珊珊,田力.肿瘤患者血小板输注疗效影响因素及 HLA-I 类抗体特异性分析[J].中国输血杂志,2023,36(12):1127-1131.
- [16] 江慧敏,许力,武琳琳,等.血液病化疗病人血小板输注疗效的影响因素研究[J].安徽医药,2023,9(3):529-532.
- [17] 游时松,卢黎琦,蔡群,等.310 名血液病患者单采血小板输注效果分析[J].中国输血杂志,2023,9(1):36-41.
- [18] Chen XY,Zhao YH,Lv Y,et al. Immunological platelet transfusion refractoriness: current insights from mechanisms to therapeutics [J]. *Platelets*, 2024, 35(1):2306983.
- [19] Vaizer R,Leeper CM,Lu LL,et al. Increased platelet to red blood cell transfusion ratio associated with acute kidney injury in children with life-threatening bleeding [J]. *Transfusion*, 2024, 64 (Suppl 2): S62-S71.
- [20] Murphy T,Chawla A,Tucker R,et al. Impact of blood donor sex on transfusion-related outcomes in preterm infants[J]. *J Pediatr*, 2018, 201:215-220.
- [21] Desmarests M,Bardiaux L,Benzenine E,et al. Effect of storage time and donor sex of transfused red blood cells on 1-year survival in patients undergoing cardiac surgery: an observational study [J]. *Transfusion*, 2016, 56(5):1213-1222.
- [22] 宋娜丽,阮潜瑛,刘奇,等.55~60 周岁献血者捐献单采血小板的安全性及有效性探讨[J].第三军医大学学报,2020,42(3):278-281,287.

(收稿日期:2024-02-05)