

高龄单采血小板献血者特征及献血前外周血情况分析

王倩¹ 王丹虹¹ 林云明¹

[摘要] **目的:**通过对近年来台州地区 56~60 岁单采血小板高龄献血者的特征及献血前外周血初筛情况进行分析,为保障高龄献血者的健康和血液质量安全提供参考。**方法:**收集 2019 年 7 月—2023 年 6 月在台州市中心血站捐献单采血小板的献血者信息,比较 56~60 岁组和 18~55 岁组献血者的献血频率、初筛合格率、延迟献血率、捐献 2 个治疗量率、复检合格率以及外周血初筛情况等差异。**结果:**2019 年 7 月—2023 年 6 月共 4 年间,台州地区 56~60 岁血小板献血者共计献血 1 083 人次,占比 5.2%,且登记献血人次数有升高趋势,登记男女比有逐年下降趋势。56~60 岁组的登记献血频率、登记男女比、初筛合格率以及成功献血率均显著高于 18~55 岁组($P<0.05$),延迟献血率和捐献 2 个治疗量率显著低于 18~55 岁组($P<0.05$),健康体检合格率以及血液复检合格率两组间差异无统计学意义($P>0.05$)。相较于 18~55 岁组,56~60 岁男性单采血小板献血人群的血红蛋白浓度(Hb)、血细胞比容(HCT)、血小板(PLT)和白细胞(WBC)以及女性的 PLT 和 WBC 均有一定程度的下降,女性的 HCT 较高。56~60 岁单采血小板献血人群血液初筛总体不合格率较 18~55 岁组低($P<0.05$),主要体现在 Hb、HCT、PLT 和 WBC 指标上。**结论:**台州地区 56~60 岁的高龄单采血小板献血者登记人次处于增长状态,具有献血频率高,献血延迟率低,外周血常规有一定程度的下降,但总体波动水平符合标准,血液安全性高的特点。

[关键词] 单采血小板;高龄献血者;血常规;血液检测

DOI:10.13201/j.issn.1004-2806.2024.04.010

[中图分类号] R446.11 **[文献标志码]** A

Analysis of characteristics and peripheral blood before blood donation of elderly monoclonal platelet donors

WANG Qian WANG Danhong LIN Yunming

(Taizhou Blood Center, Taizhou, 318000, China)

Corresponding author: WANG Qian, E-mail: 153211644@qq.com

Abstract Objective: To analyze the characteristics and the peripheral blood screening before blood donation aged 56-60 in Taizhou area in recent years and provide reference for the health and blood quality safety of elderly blood donors. **Methods:** The information of blood donors who donated monopectic platelets in Taizhou Blood Center from July 2019 to June 2023 was collected, and the differences of blood donation frequency, initial screening qualification rate, delayed blood donation rate, two treatment dose donation rate, retest qualification rate and peripheral blood preliminary screening were compared between 56-60 and 18-55 years old. **Results:** From July 2019 to June 2023, a total of 1 083 platelet donors aged 56-60 in Taizhou donated blood, accounting for 5.2%, and the number of registrations was increasing, while the ratio of men to women was decreasing year by year. The frequency of registered blood donation, the ratio of registered male to female, the rate of qualified initial screening and the ratio of blood donation in 56-60 years old were significantly higher than those in the 18-55 years old group($P<0.05$), the rate of delayed blood donation and donation of 2 treatment doses ratio were significantly lower than those in the 18-55 years old group($P<0.05$), and there was no significant difference in the rate of health examination pass and blood retest between the two groups($P>0.05$). The hemoglobin concentration(Hb), hematocrit (HCT), platelets count(PLT) and white blood cells(WBC) of male blood donors aged 56-60 and the PLT and WBC of female blood donors all decreased compared with the group aged 18-55, and the HCT of female blood donors was higher. The overall unqualified rate of blood screening in 56-60 years old blood donors was lower($P<0.05$), which was mainly reflected in Hb, HCT, PLT and WBC indexes. **Conclusion:** The registered number of 56-60 years old platelet donors in Taizhou was increasing, which had the characteristics of high blood donation frequency, low blood donation delay rate, a certain degree of decline in peripheral blood image, but the overall fluctuation level met the standard and high blood safety.

Key words apheresis platelets; elderly blood donors; routine blood test; blood test

¹台州市中心血站(浙江台州,318000)
通信作者:王倩,E-mail:153211644@qq.com

随着经济社会的发展,我国的人口结构正发生着变化,人口老龄化已经成为一个不可避免的趋势。截至 2021 年底,我国 60 岁及以上老年人口占总人口 18.9%,并预计在 2035 年,其占比将超过 30%,进入重度老龄化阶段^[1]。发达国家比我国更早进入人口老龄化社会,在权衡各项指标后,目前很多国家对献血者的年龄无上限规定,也有些国家规定在 69~80 岁不等,其中包括加拿大、英格兰、德国均允许 60 岁以上老年人继续参与献血^[2]。随着我国临床用血量的不断增加,献血者年龄成为一个直接制约献血者群体规模的因素。我国在 1998 年颁布的《献血法》中规定献血年龄 18~55 岁,经过多年实践,在 2012 年 7 月 1 日开始实施的《献血者健康检查要求》(GB 18467-2011)(以下简称《要求》)^[3]中规定,既往无献血反应、符合健康检查要求的多次献血者主动要求再次献血的,年龄可延长至 60 岁,这在一定程度上补充了血液资源。作为我国法规规定的适龄献血者中年龄较高人群,56~60 岁高龄献血者的特征和安全性的研究对我国未来应对老龄化社会具有较重要意义^[4]。但是目前国内对 56~60 岁高龄献血者的研究仍然不多,特别是高龄单采血小板献血人群的献血安全性评估较少。近年来我站持续有高龄献血者参与单采血小板的捐献,笔者通过对沿海较发达城市台州地区 56~60 岁单采血小板献血者的基本情况进行分析,比较 56~60 岁与 18~55 岁单采血小板献血者的献血情况以及献血前血常规初筛情况,来探讨 56~60 岁单采血小板献血者的安全性,维护献血者健康,提高血液质量。

1 资料与方法

1.1 资料

将 2019 年 7 月 1 日—2023 年 6 月 30 日我中心血站所有单采血小板献血者作为研究对象,献血者信息均来源于浙江省血液管理信息系统(BIS 3.0),共计登记 24 202 人次,其中 18~55 岁组 23 009 人次,56~60 岁组 1 193 人次。成功捐献血小板共计 20 854 人次,其中 18~55 岁组 19 771 人次,56~60 岁组 1 083 人次。

1.2 方法

根据《要求》规定,对登记献血者进行健康征询、献血前健康体检和献血前血液初筛检测。健康征询和献血前健康体检合格的献血者进行献血前血液初筛检测,检测指标包括采前血小板计数(PLT) $\geq 150 \times 10^9/L$ 且 $< 450 \times 10^9/L$,红细胞比容(HCT) $\geq 36.0\%$,血红蛋白(Hb)男性 $\geq 120 g/L$ 、女性 $\geq 115 g/L$,白细胞计数(WBC) $3.5 \sim 9.5 \times 10^9/L$,乙型肝炎表面抗原、梅毒螺旋体抗体、丙氨酸氨基转移酶,血液脂浊情况等。各项检验合格者选择捐献 1 个或 2 个血小板治疗量,方可进行采血。

1.3 指标定义

登记男女比:登记男性献血者人次数/登记女性献血者人次数;健康体检合格率:健康征询合格且献血前健康体检合格人次数/登记献血者总人次数;初筛合格率:献血前血液初筛检测合格人次数/健康征询合格且献血前健康体检合格人次数;延迟献血率:暂缓捐献单采血小板人次数/登记人次数;成功献血率:成功捐献血小板人次数/登记献血者人次数;登记献血频率:登记的献血者总人次数/登记的献血者总人数;献 2 个治疗量率:成功捐献 2 个治疗量的献血者人次数/献血者总人次数;血液复检合格率:血液复检合格的人次数/献血人次数。

1.4 仪器与试剂

血液初筛检测采用全自动血液细胞分析仪(日本 Sysmex,型号 xs-900i)及配套试剂;血小板采集采用 Trima 血细胞分离机(美国 Terumo BCT,型号 80300 和 80330)、Amicus 血细胞分离机(德国 Fresenius Kabi,型号 C6R2316)、MCS+ 血细胞分离机(美国 Haemonetics,型号 0996E-00)及其配套耗材,ACD-A 抗凝剂(山东威高),0.9%生理盐水(山东威高)。

1.5 统计学处理

将收集的献血者信息及检查结果录入 Excel 表格中,采用 SPSS 25.0 软件进行数据统计分析,以 $\alpha=0.05$ 作为组间比较的检验水准。计数资料以例(%)表示,组间比较用 χ^2 检验。计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验分析。图形用 Graphpad Prism 7.0 软件绘制。

2 结果

2.1 2019 年 7 月 1 日—2023 年 6 月 30 日 56~60 岁单采血小板献血者变化

2019 年 7 月 1 日—2023 年 6 月 30 日共 4 年间台州地区单采血小板成功献血 20 854 人次,其中 56~60 岁共 1 083 人次(5.2%),4 年间分别为 3.6%(180/4 978)、5.7%(290/5 088)、5.9%(307/5 170)、5.4%(306/5 618)。且占比在 2020 年 7 月 1 日—2021 年 6 月 30 日较 2019 年 7 月 1 日—2020 年 6 月 30 日有较大升高,而后基本处于平稳状态。见图 1。

2.2 56~60 岁单采血小板献血者基本情况

2019 年 7 月 1 日—2023 年 6 月 30 日共 4 年间 56~60 岁单采血小板登记共 1 193 人次,成功献血 1 083 人次(90.8%),且登记人次数呈现增长趋势。见表 1。

2.3 56~60 岁与 18~55 岁单采血小板献血人群各情况比较

56~60 岁组的登记献血频率、登记男女比、初筛合格率以及成功献血率均显著高于 18~55 岁组($P < 0.05$);56~60 岁组的延迟献血率和献 2 个治

疗量率显著低于 18~55 岁组($P<0.05$)。健康体检合格率以及血液复检合格率两组间差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 2。

2.4 不同年龄段单采血小板献血人群血液初筛结果比较

随着年龄的增加,56~60 岁男性单采血小板献血人群的 Hb、HCT、PLT 和 WBC 均有一定程度的下降,显著低于 18~55 岁人群($P<0.05$);56~60 岁女性单采血小板献血人群的 PLT 和 WBC 也有一定程度的下降,显著低于 18~55 岁人群($P<0.05$);女性单采血小板献血人群的 HCT 在 50~55 岁组最高,56~60 岁组有一定程度的下降。见表 3,图 2、3。

2.5 不同年龄段单采血小板献血人群血液初筛不合格情况

56~60 岁单采血小板献血人群血液初筛总体

不合格率(5.7%)显著低于 18~55 岁人群(9.9%)($P<0.05$),且随着年龄的增大,总体初筛不合格比率呈现明显下降趋势。见表 4。

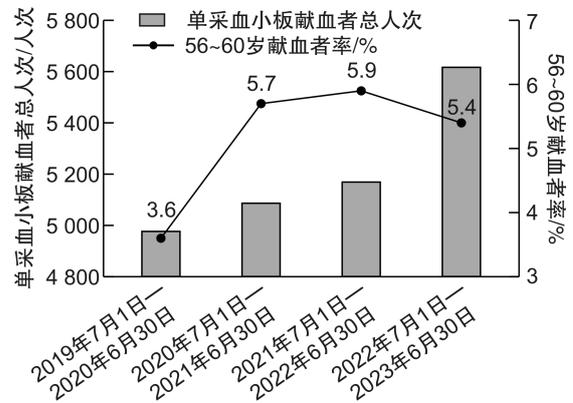


图 1 台州地区 4 年间 56~60 岁单采血小板献血者人次比率变化

表 1 台州地区 56~60 岁单采血小板献血者基本情况

时间	登记人次	登记男女比	健康体检合格率/%	初筛合格率/%	延迟献血率/%	成功献血率/%
2019 年 7 月 1 日— 2020 年 6 月 30 日	197	8.0(175/22)	97.0(191/197)	95.8(183/191)	7.1(14/197)	91.4(180/197)
2020 年 7 月 1 日— 2021 年 6 月 30 日	309	8.7(277/32)	97.4(301/309)	96.3(290/301)	6.1(19/309)	93.9(290/309)
2021 年 7 月 1 日— 2022 年 6 月 30 日	332	5.5(281/51)	96.7(321/332)	96.0(308/321)	7.2(24/332)	92.5(307/332)
2022 年 7 月 1 日— 2023 年 6 月 30 日	355	4.6(292/63)	95.8(340/355)	90.0(306/340)	13.8(49/355)	86.2(306/355)
合计	1 193	6.1 (1 025/168)	96.6 (1 153/1 193)	94.3 (1 087/1 153)	8.9 (106/1 193)	90.8 (1 083/1 193)

表 2 台州地区 56~60 岁与 18~55 岁单采血小板献血人群各情况比较

指标	18~55 岁组	56~60 岁组	χ^2	P
登记献血频率	8.2(23 009/2 816)	25.4(1 193/47)	63.300	<0.001
登记男女比	4.1(18 499/4 510)	6.1(1 025/168)	22.155	<0.001
健康体检合格率/%	96.4(22 178/23 009)	96.6(1 153/1 193)	0.219	0.640
初筛合格率/%	90.1(19 973/22 178)	94.3(1 087/1 153)	22.194	<0.001
延迟献血率/%	14.1(3 236/23 009)	9.2(106/1 193)	25.559	<0.001
成功献血率/%	86.7(19 771/23 009)	90.8(1 083/1 193)	22.403	<0.001
献 2 个治疗量率/%	43.0(8 496/19 771)	34.3(371/1 083)	31.910	<0.001
血液复检合格率/%	99.8(19 740/19 771)	99.9(1 082/1 083)	0.017	0.897

3 讨论

随着老龄化社会的到来,献血者的年龄限制也一直是各国学者关心的话题。世界卫生组织(WHO)在 2012 年就建议将献血年龄规定为 18~65 岁^[5],目前大多数国家也都按照 WHO 的规定执行^[6]。2005 年德国在放开 68 岁的年龄限制后,68 岁以上老人在 7 年间捐献的血液量占比从 2005 的 0.2% 上升至 2012 年的 4.2%^[7]。我国也在积极寻求献血者年龄和献血者安全之间的平衡,在施

行《献血法》近 14 年后,2012 年 7 月 1 日开始对于既往无献血反应、符合健康检查要求的多次献血者主动要求再次献血的,年龄放宽至 60 岁。56~60 岁高龄单采血小板献血人群是献血者中一个特殊的群体,他们时间更自由,富有热忱、有丰富的献血经历,基本上为定期献血者,且其中不少人有超过百次的献血记录,在经历过亲友输血等后,献血意愿也更加强烈^[8],同时也更加希望能通过无偿献血来证明自己的健康^[9]。

表 3 台州地区不同年龄段单采血小板献血人群血液初筛结果比较

指标	18~55 岁					56~60 岁	t	P
	整体	18~29 岁	30~39 岁	40~49 岁	50~55 岁			
Hb/(g/L)								
男	150.305±9.712	154.069±9.042	151.516±9.561	149.339±8.994	147.317±10.730	146.420±9.948	11.975	<0.001
女	130.509±9.065	130.768±8.410	129.270±9.455	130.013±9.106	133.408±8.232	130.853±5.323	-0.783	0.434
HCT/%								
男	44.482±2.790	45.491±2.573	44.807±2.840	44.171±2.583	43.799±3.020	43.665±2.907	8.622	<0.001
女	39.304±2.728	39.383±2.349	38.935±3.369	39.183±2.492	40.101±2.341	39.665±1.609	-2.715	0.007
PLT/(×10 ⁹ /L)								
男	234.147±48.583	239.247±48.108	238.043±51.679	229.977±44.478	233.725±51.747	223.269±34.123	9.511	<0.001
女	253.385±50.737	256.390±50.651	248.795±51.891	260.042±50.076	240.731±47.690	220.859±33.501	11.888	<0.001
WBC/(×10 ⁹ /L)								
男	5.981±1.444	6.033±1.448	6.092±1.443	5.945±1.513	5.838±1.254	5.509±1.059	13.378	<0.001
女	5.982±1.454	6.067±1.533	6.147±1.588	6.062±1.399	5.462±1.185	5.679±1.082	3.450	0.001

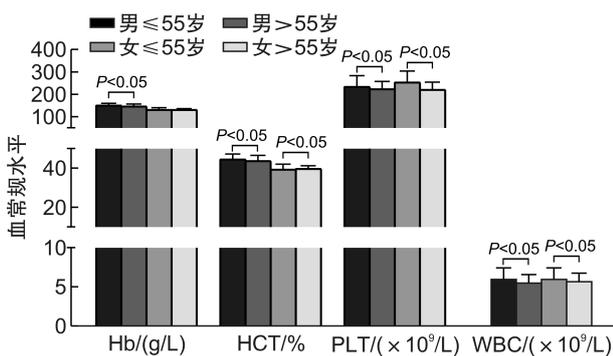


图 2 台州地区 56~60 岁与 18~55 岁单采血小板献血人群血液初筛结果

2019 年 7 月 1 日—2023 年 6 月 30 日,台州地区单采血小板献血者中 56~60 岁人群共 1 083 人次,占比 5.2%,高于福州地区^[10]报道的 4.20%,

高于天津地区报道的 1.09%^[11],且登记献血人次处于升高状态,与北京^[4]、天津^[11]、福州^[10]、郑州^[12]等地报道一致。其中女性献血者比率有较大的提高,与人群的普遍认知和接受程度以及我国妇女保健事业的发展保障了老年女性的身体健康有关。健康体检合格率维持在 95% 以上,基本较平稳;献血前初筛合格率在 2022 年 7 月—2023 年 6 月有一定程度的下降,从而导致相应年间的延迟献血率升高和成功献血率的下降。可能与 2022 年底新冠肺炎疫情有关,虽然高龄献血者的献血经历丰富,对献血前健康征询、体检、初筛流程更为熟悉,心理承受能力更好,但是老年人的代谢能力相对较弱,体现在血液检测方面的病毒的残余影响更长有关。

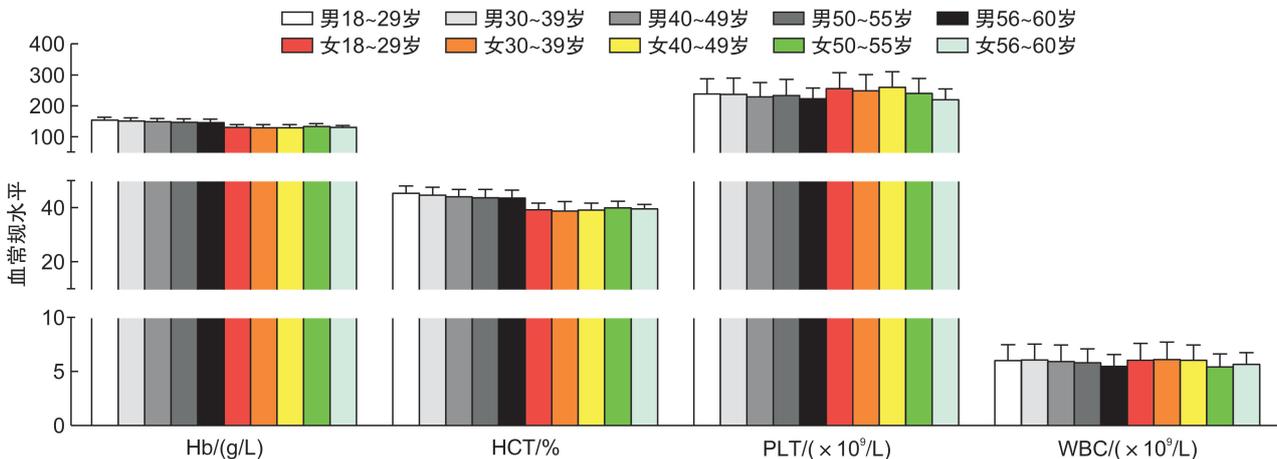


图 3 台州地区不同年龄段单采血小板献血人群血液初筛结果

表4 台州地区不同年龄段献血人群血液初筛不合格情况分析

例(%)

指标	18~55岁					56~60岁 (1 153例)	χ^2	P
	整体 (22 178例)	18~29岁 (3 191例)	30~39岁 (6 237例)	40~49岁 (8 934例)	50~55岁 (3 816例)			
总体初筛不合格人数	2 205(9.9)	336(10.5)	737(11.8)	851(8.5)	281(7.4)	66(5.7)	22.194	<0.001
传染病指标	648(2.9)	115(3.6)	225(3.6)	229(2.6)	79(2.1)	31(2.7)	0.219	0.640
脂浊	399(1.8)	37(1.2)	133(2.1)	167(1.9)	62(1.6)	23(2.0)	0.236	0.627
Hb	175(0.8)	15(0.5)	51(0.8)	83(0.9)	26(0.7)	0	9.167	0.002
HCT	328(1.5)	38(1.2)	109(1.7)	155(1.7)	26(0.7)	1(0.1)	15.280	<0.001
PLT	202(0.9)	44(1.4)	74(1.2)	53(0.6)	31(0.8)	3(0.3)	5.327	0.021
WBC	546(2.5)	88(2.8)	188(3.0)	211(2.4)	59(1.5)	11(1.0)	10.693	0.001

将56~60岁与18~55岁单采血小板献血人群各情况对比后发现:①高龄献血者登记献血频率明显高于18~55岁的献血者,国外也有报道老年献血者个体年均献血量超过年轻献血者^[13-14]。高龄献血者由于有过既往的献血经历,加上丰富的生活阅历和判断力,使其自觉意识到重复献血无害健康并有利于社会文明建设的理念。②高龄献血者女性占比相对较低,但有升高趋势,在本次研究时间范围内,有一位女性高龄献血者共计献血96次,对女性比率的影响较大。同时也提示随着献血意识的提升,更多老年女性愿意加入单采血小板的队伍。该年龄段的女性所承担的照顾家庭的琐事较少,一部分已退休在家,可以有更多闲暇时间参与血小板的捐献。说明该年龄段女性献血者的发展潜力巨大。③高龄献血者初筛合格率和成功献血率较高,延迟献血率较低,与青岛^[15]、济南^[16]、安阳^[17]等地报道一致。高龄献血者均为既往血液合格的再次献血者,无偿献血知识宣教非常充分,对献血要求比较熟悉,有自我检查、自我淘汰的过程,符合WHO从低风险人群中招募献血者的策略^[18]。④捐献2个治疗量率较低。高龄献血者考虑到自身情况,且因为献血频率较高的原因,相对18~55岁献血者更加谨慎,更加注重献血行为的可持续性。⑤血液复检合格率相较于18~55岁组差异无统计学意义,该年龄段的献血者注重养生、生活方式良好,血液感染的风险较低。国外有学者报道健康高龄献血者与低龄献血者人群一样安全,且对血液供应产生了不可替代的作用^[19],国内也有报道二者捐献的血小板产品质量和临床输注疗效差异无统计学意义^[20]。

不同年龄段单采血小板献血人群血液初筛结果显示,56~60岁高龄献血者的血常规检测值均在《要求》的规定范围内波动,与贵州报道一致^[21]。相对于18~55岁男性献血者,56~60岁高龄男性献血者的Hb、HCT、PLT和WBC都有一定程度的下降,可能原因是随着年龄的增长,导致机体骨髓造血功能下降,机体吸收铁的能力下降导致Hb和HCT的下降;有研究报道普通人群的PLT水平

会随着年龄的增长而有所降低^[22],高龄献血者的PLT水平也有一定程度的下降。而对于女性高龄献血者,Hb和低龄献血者无差异,HCT值较50~55岁偏低,但相对18~49岁有一定的升高,与50岁以后大部分女性处于绝经期,血液丢失较少有关。因此为了保障高龄献血者的身体健康,应该对他们的身体状况作出更加细致的评估,更加密切关注他们的献血频次以及血细胞水平的波动。

在对血液初筛指标不合格情况进行分析后发现,随着年龄的增长,初筛不合格率呈现明显下降趋势。高龄献血者的总体不合格率为5.7%,与天津地区^[11]报道的5.05%相近,显著低于低龄献血者,特别表现为Hb、HCT、PLT和WBC方面。国外普遍报道高龄献血者具有更低的延缓率^[9,23-24],国内有报道多次频繁捐献血小板献血者的外周血各项指标均在正常范围内波动^[25],且老年固定献血者的献血反应发生率低于年轻献血者^[26]。说明高龄献血者身体状况较稳定,捐献血小板不会对定期高龄单采血小板献血者的健康造成影响。

综上所述,56~60岁的高龄单采血小板献血者具有献血频率高,献血延迟率低,外周血常规有一定程度的下降但总体波动水平符合标准、血液安全性高的特点。该部分献血者经验丰富、献血忠诚度高,工作人员应该加强献血前评估,权衡不同的采集量、献血间隔等,根据不同情况制定个性化的献血方案,在保障献血者安全的情况下,给予该部分献血者充分的关心关爱,鼓励他们继续捐献单采血小板^[27],有力地保留该类献血人群,从而应对老龄化社会的不断发展和人群年龄结构的转变,保障临床血液的供应。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] 中国新闻网. 全国养老服务机构和设施已达36万个[EB/OL]. [2022-09-20]. <https://www.chinanews.com.cn/life/2022/09-21/9857232.shtml>.
- [2] Goldman M, Steele WR, Di Angelantonio E, et al. Comparison of donor and general population demographics over time: a BEST Collaborative group study [J]. *Transfusion*, 2017, 57(10):2469-2476.

- [3] 中华人民共和国. 中国国家标准化管理委员会. 献血者健康检查要求(GB 18467-2011)[S]. 北京:中国标准出版社,2011:5.
- [4] 陈霄,毕岐勇,郭成城,等. 北京地区 56-60 周岁全血献血人群的特征分析[J]. 中国输血杂志,2020,33(2):147-149.
- [5] World Health Organization(WHO). Blood donor selection: guidelines on assessing donor suitability for blood donation [EB/OL]. [2023-11-10]. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/76724>.
- [6] Shi L, Wang J, Liu Z, et al. Blood donor management in China[J]. *Transfus Med Hemother*, 2014, 41(4): 273-382.
- [7] Goldman M, Germain M, Grégoire Y, et al. Safety of blood donation by individuals over age 70 and their contribution to the blood supply in five developed countries; a BEST Collaborative group study [J]. *Transfusion*, 2019, 59(4): 1267-1272.
- [8] Charbonneau J, Cloutier MS, Carrier É. Whole blood and apheresis donors in Quebec, Canada: Demographic differences and motivations to donate [J]. *Transfus Apher Sci*, 2015, 53(3): 320-328.
- [9] Zeiler T, Lander-Kox J, Alt T. Blood donation by elderly repeat blood donors [J]. *Transfus Med Hemother*, 2014, 41(4): 242-250.
- [10] 齐瑛,黄仁华,兰长旺,等. 福州地区 56~60 岁单采血小板献血者献血情况分析[J]. 中国卫生标准管理, 2019, 10(14): 99-102.
- [11] 张胤,樊晶,刘妍妍,等. 单采血小板高龄献血者特征及献血前血液检测结果分析[J]. 中国输血杂志, 2022, 35(7): 739-742.
- [12] 王娜,古晓鸽,郝宗宇,等. 郑州地区 55~60 周岁献血人群初筛和复检淘汰情况分析[J]. 实验与检验医学, 2020, 38(2): 409-410, 417.
- [13] Müller-Steinhardt M, Müller-Kuller T, Weiss C, et al. Safety and frequency of whole blood donations from elderly donors [J]. *Vox Sang*, 2012, 102(2): 134-139.
- [14] Goldman M, O'Brien SF. Our older population: donors as well as recipients? [J]. *ISBT Science Series*, 2017, 12(4): 401-404.
- [15] 单玉,赵会霞,李英兰. 55~60 周岁机采血小板献血者献血情况分析[J]. 齐鲁医学杂志, 2015, 30(6): 669-670.
- [16] 孙平,孙秀艳,姜慧,等. 济南地区 56~60 周岁、18~55 周岁无偿献血者血液标本初筛及献血复检淘汰结果对比分析[J]. 山东医药, 2021, 61(33): 92-94.
- [17] 李新建. 安阳市高龄献血人群特征研究[J]. 中国输血杂志, 2021, 34(12): 1360-1362.
- [18] World Health Organization(WHO). Blood safety and availability [EB/OL]. (2020-06-10) [2023-11-10]. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/blood-safety-and-availability>.
- [19] Karp JK, King KE. International variation in volunteer whole blood donor eligibility criteria [J]. *Transfusion*, 2010, 50(2): 507-513.
- [20] 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.
- [21] 谭畅,崔欣,周远. 高龄单采血小板献血者血常规参数变化分析 [J]. 中国输血杂志, 2022, 35(11): 1151-1154.
- [22] 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常规血小板参数的影响[J]. 检验医学与临床, 2019, 16(14): 2016-2018, 2022.
- [23] Goldman M, Fournier E, Cameron-Choi K, et al. Effect of changing the age criteria for blood donors [J]. *Vox Sang*, 2007, 92(4): 368-372.
- [24] Zeiler T, Lander-Kox J, Eichler H, et al. The safety of blood donation by elderly blood donors [J]. *Vox Sang*, 2011, 101(4): 313-319.
- [25] 胡燕,吴雅,杨俊龙,等. 多次捐献单采血小板固定献血者外周血常规的变化[J]. 中国输血杂志, 2021, 34(2): 161-164.
- [26] 张燕华,戴梓宁,王同显. 延长法定献血年龄的安全性和可行性[J]. 中国输血杂志, 2020, 33(2): 172-175.
- [27] 王伟,程晨,张美婷,等. 56~60 周岁男性多次单采血小板献血者血常规及凝血功能评价[J]. 临床输血与检验, 2023, 25(4): 523-528.

(收稿日期:2023-11-23)