· 论著 ·

2021—2025 年中国输血协会哨点单位献血者人群变化趋势分析

郭晓婕[1,14]　杨俊鸿[2,14]　朱文钦[3]　何汝汝[4]　冯国强[5]　鞠瑞青[6,14]　唐飞[7]　叶柱江[8,14]　袁明亮[9]
陈新[10]　卢珍萍[11,14]　谢东甫[12,14]　徐庆[1]　黄霞[2,14]　曾嘉[13,14]

(1. 安徽省血液中心,安徽 合肥 230031; 2. 重庆市血液中心,重庆 400052; 3. 福建省血液中心,福建 福州 350004; 4. 南宁市中心血站,广西 南宁 530003; 5. 山西省血液中心,山西 太原 030024; 6. 吉林省血液中心,吉林 长春 130022; 7. 贵州省血液中心,贵州 贵阳 550002; 8. 东莞市中心血站,广东 东莞 523001; 9. 河南省红十字血液中心, 河南 郑州 450014; 10. 江苏省血液中心,江苏 南京 210042; 11. 赣州市中心血站,江西 赣州 341000; 12. 上海市血液中心,上海 200051; 13. 福建省老年医院,福建 福州 350003; 14. 中国输血协会血液安全监测专业委员会,北京 100088)

摘要:目的　通过分析 2021—2025 年中国输血协会(CSBT)哨点单位全血与单采血小板献血人次构成,为献血者招募与献血服务管理提供依据。**方法**　收集 CSBT 哨点单位报告的汇总数据,按年龄、性别、献血史、献血量、献血地点和组织方式 6 项指标分层,采用 Pearson χ^2 检验、Cramer′V、Cochran-Armitage 趋势检验和一元线性回归进行分析。**结果**　共纳入全血献血 16 256 973 人次、单采血小板献血 1 576 546 人次。全血献血:18~22 岁年龄段献血人次构成比由 27.30%降至 10.60%;男性献血人次构成比从 58.81%升至 63.13%、30 岁及以上人群献血人次构成比由 58.40%升至 75.30%、固定场所献血人次构成比由 28.37%升至 36.57%,社会团体献血人次构成比由 21.69%升至 39.69%,400 mL 献血人次构成比由 62.12%降至 53.46%,个人自愿献血人次构成比始终>50%。单采血小板献血者人群以 30~39 岁、男性和重复献血者为主体,2 个治疗量献血人次构成比由 67.19%升至 74.93%,个人自愿献血人次构成比为 92.97%~96.02%。6 项指标的各年度之间构成有差异(均为 $P<0.05$),但部分细分类别的线性趋势不显著。**结论**　参与报告的 CSBT 哨点单位中,全血献血人次的 18~22 岁、高校团体和献血车构成比下降,社会团体和固定场所构成比上升;单采血小板献血者队伍相对成熟并向高效率捐献模式发展;个人自愿献血仍是 2 类献血的主要组织方式。应加强青年献血者储备、固定献血场所布局和重复献血者维护,以提升血液供应韧性。

关键词:全血;单采血小板;献血者人群;献血者招募;趋势分析
中图分类号:R457　R193　　**文献标识码:**A　　**文章编号:**1004-549X(2026)8-1052-09
DOI:10.13303/j.cjbt.issn.1004-549x.2026.08.009

Trend analysis of changes in blood donor populations in CSBT sentinel sites from 2021 **to** 2025

GUO Xiaojie[1,14], *YANG Junhong*[2,14], *ZHU Wenqin*[3], *HE Ruru*[4], *FENG Guoqiang*[5], *JU Ruiqing*[6,14], *TANG Fei*[7], *YE Zhujiang*[8,14], *YUAN Mingliang*[9], *CHEN Xin*[10], *LU Zhenping*[11,14], *XIE Dongfu*[12,14], *XU Qing*[1], *HUANG Xia*[2,14], *ZENG Jia*[13,14]. *Joint first authors*: *GUO Xiaojie*, *YANG Junhong*.
Co-corresponding authors: *ZENG Jia*, *Email*: *zengjia@fsxyzx.com.cn*; *HUANG Xia*, *Email*: *xiahuangyy@*163.*com*
1. *Anhui Blood Center*, *Hefei* 230031, *China*; 2. *Chongqing Blood Center*, *Chongqing* 400052, *China*; 3. *Fujian Blood Center*, *Fuzhou* 350004, *China*; 4. *Nanning Central Blood Station*, *Nanning* 530003, *China*; 5. *Shanxi Blood Center*, *Taiyuan* 030024, *China*; 6. *Jilin Blood Center*, *Changchun* 130022, *China*; 7. *Guizhou Blood Center*, *Guiyang* 550002, *China*; 8. *Dongguan Central Blood Station*, *Dongguan* 523001, *China*; 9. *Henan Red Cross Blood Center*, *Zhengzhou* 450014, *China*; 10. *Jiangsu Blood Center*, *Nanjing* 210042, *China*; 11. *Ganzhou Central Blood Station*, *Ganzhou* 341000, *China*; 12. *Shanghai Blood Center*, *Shanghai* 200051, *China*; 13. *Fujian Geriatric Hospital*, *Fuzhou* 350003, *China*; 14. *Working Party on Haemovigilance*, *Chinese Society of Blood Transfusion*, *Fuzhou* 350004, *China*.

基金项目:中国输血协会圣湘输血医学发展基金(CSBT-SX-2024-01)
并列第一作者简介:郭晓婕(1979-),女,副主任技师,Email:648477985@qq.com;杨俊鸿(1987-),男,副主任技师,Email:yangjunhong2013@163.com;**共同通信作者:**曾嘉,Email:zengjia@fjsxyzx.com.cn;黄霞,Email:xiahuangyy@163.com

Abstract:Objective To analyze the structural changes in whole blood and apheresis platelet donations in Chinese Society of Blood Transfusion (CSBT) sentinel units from 2021 to 2025, and to provide evidence for donor recruitment and blood service management. **Methods** Aggregated data reported by sentinel sites were collected and stratified according to six indicators: age, sex, donation history, donation volume, donation site, and organization mode. Pearson χ^2 test, Cramer′ V coefficient, Cochran-Armitage trend test and simple linear regression were adopted for analysis. **Results** A total of 16 256 973 whole blood donations and 1 576 546 apheresis platelet donations were included. Among whole-blood donations, the proportion of donors aged 18-22 years decreased from 27.30% to 10.60%. The proportion of male donors increased from 58.81% to 63.13%; the proportion of people aged 30 and above increased from 58.40% to 75.30%; the proportion of fixed locations rose from 28.37% to 36.57%; the proportion of social groups increased from 21.69% to 39.69%. The 400-mL donations decreased from 62.12% to 53.46%, while individually initiated voluntary donations remained above 50%. Apheresis platelet donations were predominantly from males, individuals aged 30-39 years, and repeat donors; 2-treatment-unit apheresis platelet donations increased from 67.19% to 74.93%, and individually initiated donations accounted for 92.97%-96.02%. Statistically significant overall annual compositional differences were observed for all six indicators (all $P<0.001$), whereas linear trends for some sub-categories were not statistically significant. **Conclusion** In the participating CSBT sentinel units, among whole blood donations, the proportions of donors aged 18-22 years, university-organized group donations, and donations at blood mobiles decreased, whereas the proportions of organizational group donations and donations at fixed venues increased. The apheresis platelet donation cohort is relatively mature and is evolving toward a high-efficiency donation model. Individual voluntary donation remains the primary organization mode for both donation types. Strategies such as youth donor recruitment, optimized layout of fixed donation sites, and retention of repeat donors should be strengthened to improve the resilience of blood supply.

Key words:whole blood; apheresis platelet donation; blood donor population;blood donor recruitment; trend analysis

无偿献血是保障临床用血与公共卫生应急救治的重要基础,献血者人群结构的动态变化直接影响区域血液供应的稳定性和安全性。伴随社会人口结构变化、经济发展、信息冲击、献血意愿及献血体系持续调整,国内无偿献血者人群的年龄、性别及献血行为均发生了结构性变化,传统献血管理模式已难以适配采供血精细化发展需求。2021—2025 年是无偿献血转型发展的关键阶段,面对临床用血需求增加、人口老龄化加剧及新冠疫情冲击等挑战,献血者人群结构与采血服务模式呈现全新阶段性特征[1]。目前国内现有研究多聚焦单一区域、单一献血类型的人群特征分析,缺乏大样本数据及覆盖全血、单采血小板 2 类献血者人群的多维度对比研究,且鲜有结合献血量、组织方式、采血场景的系统性趋势分析。本研究基于 2021—2025 年 CSBT 哨点单位权威监测数据,从年龄、性别、献血史、献血量、献血地点、组织方式 6 个方面,系统剖析 2 类献血者人群年度结构变化、演变趋势及人群构成差异,旨在为全国采供血机构开展精准化献血招募和精细化献血者管理提供理论依据与数据支撑。

1 资料与方法

1.1 资料来源

本研究数据来自于中国输血协会(Chinese Society of Blood Transfusion,CSBT)哨点单位的各级血站(包括血液中心、中心血站和中心血库)的监测数据。2021—2025 年分别有 55、65、73、90 和 95 家血站报告全血献血数据,有 32、60、39、50 和 52 家血站报告单采血小板献血数据。所有信息缺失、数据异常、献血者体检不合格、未完成捐献的无效记录数据均全部剔除不纳入研究范围。

1.2 方法

本研究设置全血献血组和单采血小板献血组进行对照分析,统一纳入 6 项观测指标:1)年龄:分为 18~22 岁、23~29 岁、30~39 岁、40~49 岁、50~55 岁和 56~60 岁 6 个年龄段;年龄分段沿用 CSBT 哨点监测预设数据字典,各段区间宽度不完全一致,故本研究仅比较同一预设年龄段在不同年度的构成变化,不据此推断不同年龄段个体的献血倾向或年均献血频率。2)性别:按照性别分类;3)献血史:初次献血和重复献血;4)献血量:全血分为 200、300、400 mL 和不足量 4 个量级,单采血小板分为 1 治疗量、2 治疗量和不足 1 治疗量 3 个量级;5)献血地点:分为血站内、献血屋/方舱、献血车和其他(主要指团体献血单位临时提供的采血场所,通常为一次性使用)4 类场所;6)组织方式:分为个人自愿、社会团体和高校团体 3 种方式。逐年统计 2 组献血人

次及指标内构成比,系统分析 5 年间献血者人群结构动态变化规律。构成比计算以每年度该指标总献血人次为分母;2021 年各哨点单位上报的献血人次因各指标的汇总口径不同,导致各指标分母与年度总献血人次略有差异。2022 年开始各哨点单位秘书处统一口径并对各指标进行逻辑控制,故 2022—2025 年各指标分母均为年度总献血人次。

1.3　统计学分析

使用 SPSS 26.0 软件进行数据统计分析。计数资料用构成比和人次(%,n/n)表示。采用 Pearson 列联表 χ^2 检验分析 5 个年度间 6 项指标的整体结构差异,采用 Cramer′V 系数衡量差异的效应量。采用 Cochran-Armitage(CA)趋势卡方检验判断各细分类别是否存在随年份单调变化的统计学趋势;同时采用一元线性回归拟合 5 个年度构成比,通过回归 P 值、R^2 和斜率判断趋势是否为稳定的线性变化。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。端点变化为 2025 年构成比减去 2021 年构成比,单位为百分点(percentage point,pp);线性斜率为年度构成比对年份的回归系数,单位为 pp/年;最大相邻变化年份为相邻 2 年构成比绝对差最大的 1 组年份,不等同于时间序列拐点。

2　结果

2.1　2021—2025 年 CSBT 哨点单位全血和单采血小板献血人次基本情况

2021—2025 年随着哨点单位的增多,全血献血总人次整体呈先升后降变化,2024 年达到最高;单采血小板献血总人次亦呈波动上升,以 2024 年最高。本研究共纳入全血献血 16 256 973 人次、单采血小板 1 576 546 人次。2021—2025 年全血献血人次各年分别为 2 604 742、2 984 611、3 413 658、3 736 506 和 3 517 556 人次,单采血小板献血人次各年分别为 257 747、325 609、269 562、381 386 和 342 242 人次。

2.1.1　全血献血人次特征分析

18~22 岁年龄段献血人次构成比由 27.30%逐年下降至 10.60%,23~29 岁年龄段献血人次构成比稳定在 14.1%~14.3%,30 岁及以上各年龄段献血人次构成比逐年上升,从 58.40%增加到 75.30%;男性献血人次构成比由 58.81%升至 63.13%;重复献血人次构成比为 53.12%~57.62%;400 mL 献血人次构成比由 62.12%降至 53.46%,200 mL 和 300 mL 献血人次构成比分别由 14.77%、22.72%升至 18.86%、27.28%;全血献血车献血人次构成比由 68.47%降至 54.06%,献血屋/方舱献血人次构成比由 28.37%升至 36.57%,血站内献血人次构成比由 2.01%升至 6.22%;个人自愿献血人次构成比为 53.90%~63.19%,始终是构成比最高的献血组织方式;高校团体献血人次构成比由 15.55%降至 5.03%,社会团体献血人次构成比由 21.69%升至 39.69%。见图 1-图 4。

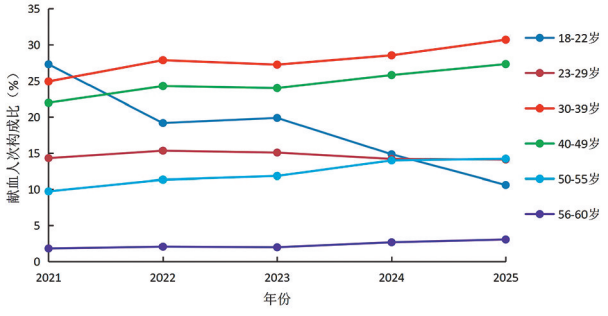


图 1　2021—2025 年 CSBT 哨点单位全血各年龄段献血人次构成趋势变化

Figure 1　Trend in the composition of whole blood donations by age group among CSBT sentinel sites from 2021 to 2025

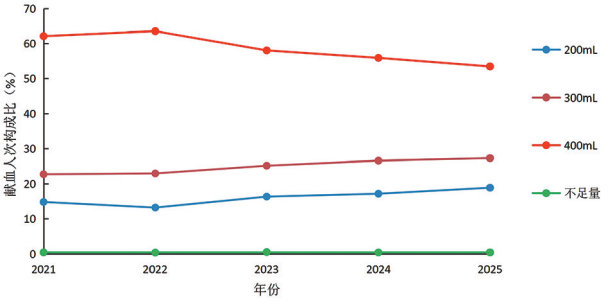


图 2　2021—2025 年 CSBT 哨点单位全血不同献血量献血人次构成趋势变化

Figure 2　Trend in the composition of whole blood donation volumes among CSBT sentinel sites from 2021 to 2025

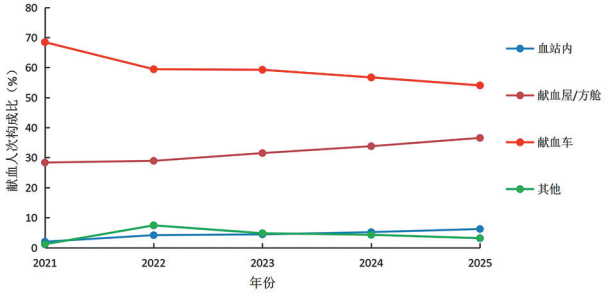


图 3　2021—2025 年 CSBT 哨点单位全血不同献血地点献血人次构成趋势变化

Figure 3　Trend in the composition of whole blood donations by different donation sites among CSBT sentinel sites from 2021 to 2025

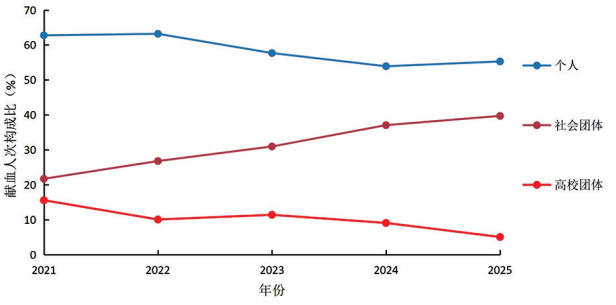


图 4 2021—2025 年 CSBT 哨点单位全血不同献血组织方式献血人次构成趋势变化

Figure 4 Trend in the composition of whole blood donation by different organization modes among sentinel sites of CSBT from 2021 to 2025

2.1.2 单采血小板献血人次特征分析

18~22 岁年龄段献血人次构成比由 13.59%降至 8.64%,23~29 岁年龄段献血人次构成比为 15.01%~20.01%,30~39 岁献血者始终为献血主力人群;男性献血人次构成比由 77.72%升至 80.29%。重复献血人次构成比维持在 88.51%~92.88%;2 个治疗量献血人次构成比由 67.19%升至 74.93%;献血地点以血站内和献血屋/方舱为主,但年度间波动较大;个人自愿献血人次构成比为 92.97%~96.02%,始终是主要组织方式;高校团体献血人次构成比由 3.59%降至 0.34%。见图 5-8。

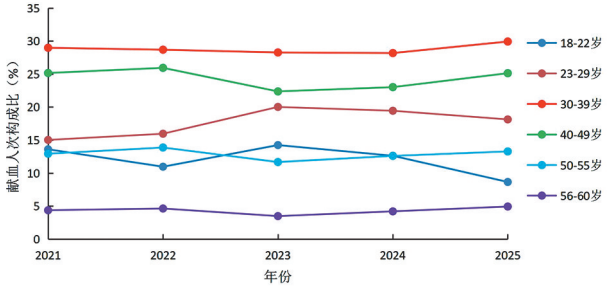


图 5 2021—2025 年 CSBT 哨点单位单采血小板各年龄段献血人次构成趋势变化

Figure 5 Trend in the composition of apheresis platelet donations by age group among CSBT sentinel sites from 2021 to 2025

2.2 全血及单采血小板献血人次整体结构分析

2021—2025 年,全血与单采血小板献血人群在年龄、性别、献血史、献血量、献血地点、组织方式等方面的献血人次均有差异(均为 $P<0.05$)。从差异效应量来看,全血献血人群中组织方式的 Cramer′V 系数最高,是 5 年间结构变化最突出的指标;其次为献血地点、年龄,这 3 个指标是 5 年间全血献血人次结构变化的核心方面;献血量、献血史、性别效应量相对偏小,但仍存在统计学差异。全血多数指标结构最大拐点集中于 2021—2022 年。单采血小板献血人次中献血地点的 Cramer′V 系数最高;其次为组织方式、献血量、献血史、年龄,单采血小板各指标拐点分散在 2021-2024 年。2 类献血人群在性别方面的 Cramer′V 系数均为最低,提示性别结构的年度变化效应最弱,但仍存在统计学差异,见表 1。

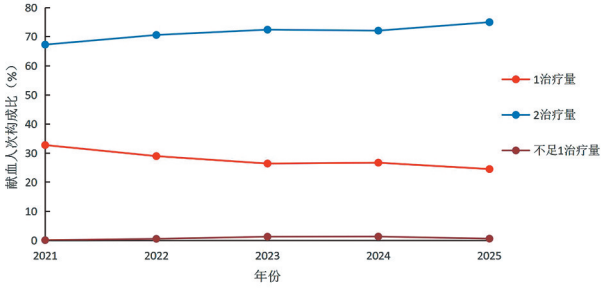


图 6 2021—2025 年 CSBT 哨点单位单采血小板不同献血量献血人次构成趋势变化

Figure 6 Trend in the composition of apheresis platelet donation volumes among CSBT sentinel sites from 2021 to 2025

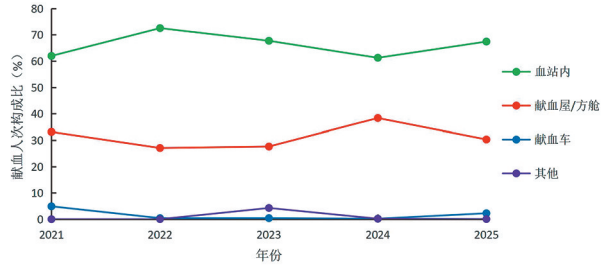


图 7 2021—2025 年 CSBT 哨点单位单采血小板不同献血地点献血人次构成趋势变化

Figure 7 Trend in the composition of apheresis platelet donations by different donation sites among CSBT sentinel sites from 2021 to 2025

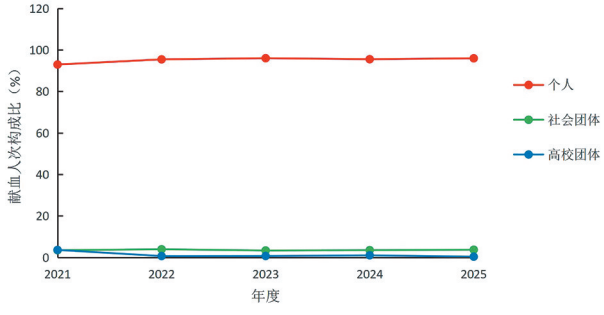


图 8 2021—2025 年 CSBT 哨点单位单采血小板不同献血组织方式献血人次构成趋势变化

Figure 8 Trend in the composition of apheresis platelet donation by different organization modes among sentinel sites of CSBT from 2021 to 2025

表 1　2021—2025 年 CSBT 哨点单位全血与单采血小板献血人群整体结构统计学分析

Table 1　Statistical analysis of the overall structure of blood donors (including whole blood and platelet apheresis) in sentinel sites of CSBT from 2021 to 2025

		χ^2	df	*P*	Cramer V	最大相邻拐点(年)	拐点 CramerV
全血	年龄	358 338.45	20	<0.001	0.0742	2021—2022	0.0969
	性别	16 326.21	4	<0.001	0.0317	2024—2025	0.0161
	献血史	24 470.76	4	<0.001	0.0388	2021—2022	0.0426
	献血量	98 152.31	12	<0.001	0.0449	2022—2023	0.0593
	献血地点	30 9446.29	12	<0.001	0.0797	2021—2022	0.1694
	组织方式	425 900.47	8	<0.001	0.1144	2021—2022	0.0929
单采血小板	年龄	11 296.10	20	<0.001	0.0423	2022—2023	0.0865
	性别	1 302.65	4	<0.001	0.0287	2023—2024	0.0276
	献血史	4 005.41	4	<0.001	0.0504	2022—2023	0.0572
	献血量	9 620.53	8	<0.001	0.0552	2021—2022	0.0554
	献血地点	94 167.37	12	<0.001	0.1411	2023—2024	0.1783
	组织方式	17 176.70	8	<0.001	0.0738	2021—2022	0.1070

2.3　全血与单采血小板献血人群献血人次年度线性回归和趋势变化

2.3.1　全血献血人次年度线性回归和趋势变化

2021—2025 年,全血献血人次在年龄(除 23~29 岁年龄段外)、性别、献血量、献血地点、组织方式这 5 个方面均有差异(均为 CA 趋势检验 $P<0.05$,线性回归 $P<0.05$)。男性献血人次构成比线性上升;200 mL、300 mL 献血人次构成比上升,400 mL 献血人次构成比下降;血站内和献血屋/方舱献血人次构成比线性上升,献血车献血人次构成比线性下降;社会团体献血人次构成比线性上升,个人自愿和高校团体献血人次构成比线性下降。18~22 岁献血人次构成比呈线性下降趋势,30 岁及以上各年龄段献血人次构成比呈上升趋势;23~29 岁线性回归无差异($P>0.05$)。初次献血和重复献血献血人次的 CA 趋势检验有差异($P<0.05$),但基于 5 个年度的线性回归无差异($P>0.05$),呈现“长期平稳、单点跳变”的阶段性波动趋势,见表 2。

表 2　2021—2025 年 CSBT 哨点单位全血献血人次年度线性回归和趋势检验结果

Table 2　The annual linear regression and trend test results of whole blood blood donations at sentinel sites of CSBT from 2021 to 2025

		端点变化(pp)	线性斜率(pp/年)	回归 *P* 值	R^2	CA 趋势 Z	CA 趋势 *P* 值	最大相邻变化(年份)	最大相邻变化(pp)
年龄(岁)	18-22	-16.706	-3.775	0.010 7	0.916	-543.398	<0.001	2021—2022	-8.13
	23-29	-0.195	-0.153	0.468 9	0.188	-28.606	<0.001	2021—2022	1.03
	30-39	5.803	1.229	0.024 9	0.854	150.638	<0.001	2021—2022	2.95
	40-49	5.354	1.224	0.009 4	0.923	157.017	<0.001	2021—2022	2.30
	50-55	4.494	1.165	0.004 8	0.950	195.894	<0.001	2023—2024	2.15
	56-60	1.250	0.311	0.020 7	0.870	117.540	<0.001	2023—2024	0.68
性别	女	-4.324	-1.085	0.002 9	0.964	-125.462	<0.001	2024—2025	-1.56
	男	4.324	1.085	0.002 9	0.964	125.462	<0.001	2024—2025	1.56
献血史	初次献血	-4.185	-0.863	0.265 7	0.383	-95.249	<0.001	2021—2022	-4.25
	重复献血	4.185	0.863	0.265 7	0.383	95.249	<0.001	2021—2022	4.25
献血量(mL)	200	4.097	1.216	0.048 9	0.775	188.923	<0.001	2022—2023	3.13
	300	4.561	1.275	0.004 7	0.951	164.276	<0.001	2022—2023	2.20
	400	-8.653	-2.493	0.018 3	0.880	-285.942	<0.001	2022—2023	-5.48
	不足量	0.004	0.003	0.902 0	0.013	1.503	0.133	2022—2023	0.15
献血地点	其他	2.010	0.087	0.923 8	0.004	-7.401	<0.001	2021—2022	6.29
	献血屋/方舱	8.193	2.126	0.002 7	0.966	256.612	<0.001	2024—2025	2.77
	献血车	-14.407	-3.155	0.027 1	0.845	-344.864	<0.001	2021—2022	-9.01
	血站内	4.204	0.942	0.010 5	0.917	245.506	<0.001	2021—2022	2.17
组织方式	个人	-7.481	-2.425	0.036 4	0.813	-274.129	<0.001	2022—2023	-5.51
	社会团体	17.997	4.627	<0.00 1	0.990	549.702	<0.001	2023—2024	6.11
	高校团体	-10.516	-2.202	0.029 9	0.835	-405.773	<0.001	2021—2022	-5.51

注:pp 为百分点;CA 为 Cochran-Armitage 趋势检验。最大相邻变化年份仅表示相邻 2 年构成比绝对差最大。线性回归仅基于 5 个年度献血人次构成比,CA 检验在大样本下对微小变化较敏感,应结合端点变化、R^2 及年度波动解释。

2.3.2　单采血小板献血人次年度线性回归和趋势　　变化

2021—2025 年,献血量献血人次构成比的线性回归有差异(均为 $P<0.05$)。年龄、性别、献血史、献血地点和组织方式这 5 个指标的献血人次所有细分组别(除社会团体献血组别外),CA 趋势检验 P 值均<0.05,但线性回归 P 值均>0.05,R^2 普遍偏低,未显示稳定线性变化,呈现“长期平稳、单点跳变”的阶段性波动趋势。社会团体献血人次构成比由 3.44% 变为 3.68%,但无差异(回归 $P>0.05$、CA 趋势 $P>0.05$),见表 3。

表 3 2021—2025 年 CSBT 哨点单位单采血小板献血人次年度线性回归和趋势检验结果

Table 3 The annual linear regression and trend test results of apheresis platelet blood donation by sentinel units of CSBT from 2021 to 2025

		端点变化(pp)	线性斜率(pp/年)	回归 P 值	R^2	CA 趋势 Z	CA 趋势 P 值	最大相邻变化年份	最大相邻变化(pp)
年龄(岁)	18-22	-4.952	-0.824	0.306 5	0.335	-44.316	<0.001	2024—2025	-3.97
	23-29	3.110	0.970	0.181 7	0.500	42.936	<0.001	2022—2023	4.06
	30-39	0.947	0.138	0.610 3	0.097	5.992	<0.001	2024—2025	1.75
	40-49	-0.024	-0.297	0.618 0	0.093	-11.948	<0.001	2022—2023	-3.57
	50-55	0.351	-0.057	0.859 4	0.012	-3.198	0.001	2022—2023	-2.20
	56-60	0.567	0.070	0.741 9	0.042	6.765	<0.001	2022—2023	-1.15
性别	女	-2.571	-0.721	0.050 3	0.771	-32.179	<0.001	2023—2024	-2.28
	男	2.571	0.721	0.050 3	0.771	32.179	<0.001	2023—2024	2.28
献血史	初次献血	-1.348	-0.258	0.689 0	0.061	-18.700	<0.001	2022—2023	3.39
	重复献血	1.348	0.258	0.689 0	0.061	18.700	<0.001	2022—2023	-3.39
献血量(治疗量)	1	-8.252	-1.877	0.017 8	0.882	-71.105	<0.001	2021—2022	-3.80
	2	7.732	1.695	0.015 3	0.893	63.916	<0.001	2021—2022	3.34
	<1	0.520	0.182	0.343 3	0.296	33.155	<0.001	2022—2023	0.74
献血地点	其他	0.046	0.026	0.972 3	0.000	-5.210	<0.001	2022—2023	4.24
	献血屋/方舱	-2.855	0.561	0.758 0	0.037	29.114	<0.001	2023—2024	10.75
	献血车	-2.638	-0.548	0.467 6	0.187	-64.696	<0.001	2021—2022	-4.49
	血站内	5.447	-0.039	0.983 1	0.000	-11.132	<0.001	2021—2022	10.57
组织方式	个人	3.011	0.609	0.137 1	0.576	45.925	<0.001	2021—2022	2.50
	社会团体	0.233	0.004	0.962 2	0.001	-0.188	0.851	2022—2023	-0.58
	高校团体	-3.244	-0.613	0.162 7	0.531	-91.355	<0.001	2021—2022	-2.96

注:pp 为百分点;CA 为 Cochran-Armitage 趋势检验。最大相邻变化年份仅表示相邻 2 年构成比绝对差最大。线性回归仅基于 5 个年度献血人次构成比,CA 检验在大样本下对微小变化较敏感,应结合端点变化、R^2 及年度波动解释。

3 讨论

中国输血协会血液安全监测专业委员会于 2019 年 5 月起开展了哨点单位报告工作,至 2025 年已有 95 家血站报告了年度监测数据,血站数量和献血人次均占全国的四分之一左右,在一定程度上能够反映我国献血者人群总体变化规律[2]。本研究基于 CSBT 哨点单位 2021—2025 年汇总数据,对全血和单采血小板献血者人群结构进行了分层比较。结果显示,2 类献血均以个人自愿献血为主要组织方式。全血献血者人群中呈现 18~22 岁、高校团体、献血车和 400 mL 献血人次构成比下降,30 岁及以上、社会团体及固定场所献血人次构成比上升的趋势;单采血小板献血者队伍相对稳定,以男性、30~39 岁为主,献血地点逐渐固定化,呈现出个人、2 治疗量、重复献血的高效发展模式。

2021—2025 年,献血者人群年龄结构发生显著重构。2021 年 18~22 岁青年为全血献血第一大群体,2025 年该群体献血人次构成比跌至 10.60%,取而代之的是 30~39 岁中青年群体。全血献血者人群的核心年龄结构从低龄青年向中老年持续偏移,30 岁以上献血者献血人次构成比逐年提升,23~29 岁青年献血人次无显著线性趋势,整体占比基本持平,仅起到年龄结构过渡的作用,并未改变整体的年龄结构偏移趋势。30~39 岁中青年群体一直是单采血小板献血的主力军。单采血小板献血者人群整体年龄结构虽有年度显著差异,但无线性变化趋势,其中 18~22 岁青年献血人次构成比明显下降。献血者人群年龄结构变化与国内人口发展趋势及社会环境相契合。其一,18~22 岁献血者群体多为在校大学生,其在整体献血者人群中构成比下降的主要原因是对献血认知不足、校园宣传形式单一、对家庭干预的顾虑、学业压力、对献血健康风险的偏见等[3-4]。其二,青年群体对献血相关敏感性更高,献血意愿易受影响。有研究显示,18~30 岁青年对献血情境、服务、制度的敏感性显著高于中老年群体,易受网络负面信息影

响,献血意愿与重复献血依从性偏低,进一步加剧了青年献血者群体流失[5]。Oesterreicher 等[6]的研究同样显示德国年轻人群献血意愿显著下降,2005—2020 年 18~30 岁年轻人群全血献血量累计下降 60.6%,2019—2020 年近一半(45% 以上)的全血献血来自 50 岁以上人群。其三,人口老龄化将重塑献血年龄格局。我国人口老龄化进程加速,面临献血者人群年龄结构老化和老年人群用血需求增加的双重压力[1]。从世界范围来看,全球 60 岁以上人口已超过 5 岁以下儿童人口,2050 年 80%的老年人口将集中在中低收入国家;高收入国家 60%以上的红细胞输注给 65 岁以上患者,中国预测 2016—2036 年血液需求将增长 33.1%,增长主要来自 60 岁以上老年人群[7]。综上所述,献血者人群年龄结构向中老年偏移已成为 1 个不可逆趋势。

2021—2025 年,献血者人群呈现以男性为主的性别结构。全血献血者人群中男性占比约 60%,单采血小板献血者人群中男性占比约 80%,这一性别占比保持稳定。女性受生理期、孕期、哺乳期、贫血等因素限制,符合献血健康标准的人群基数低于男性。对挪威献血者的研究显示,妊娠和哺乳是女性中断或终止献血的最常见原因[8]。全球人口老龄化与贫血相关研究也证实,女性贫血发生率显著高于男性,是制约女性献血参与的主要瓶颈[9]。周愉峰等[5]的研究提示女性在献血行为、心理、情境安全、服务质量、制度保障、宣传等维度的感知风险均显著高于男性。巴西 1 项针对民众献血决策因素的调查也发现,对女性而言,日常事务繁杂、时间碎片化等原因是献血的主要障碍[10]。

重复献血者的培养是血站开展献血服务的最终目标,也是保障血液安全的重要基石。2021—2025 年,全血重复献血者献血人次构成比为 53.12%~57.62%,队伍基本稳固。单采血小板献血者队伍稳定性远优于全血献血者,高重复献血率特征突出,定期献血者为绝对主体。究其原因,一方面因高校团体献血的缩减导致年轻的初次献血者减少,同时也可能与定期组织社会团体人群献血的占比增加,使重复献血者增多有关。另一方面,各地血站持续加强对献血者的服务和维护,建立了完善的定期献血者管理体系,提升了献血者的满意度和再次献血率,初次献血者的保留率不断提高,推动了重复献血者群体的持续扩大。这一原因在单采血小板献血者人群表现的更为突出,由于单采血小板献血的流程、时间、健康要求均高于全血献血,初次献血者的尝试成本较高,一旦完成初次献血并形成习惯,更容易成为定期献血者。但是从献血史分析来看,无论是全血还是单采血小板,培养重复献血者都是 1 项系统性工作,需要全面提升献血服务质量与管理水平,为献血者提供优质献血服务和护理,增加献血者的荣誉感和归属感。

个人自愿献血目前仍是献血的主要组织方式,但全血献血组织方式在 2021—2025 年里发生了根本性变化。随着血液供需矛盾的日益增加,传统的采血模式已不能满足临床供应,个人献血意愿的下降、高校团体献血人次大幅下滑,使企事业单位等社会团体献血成为主要补充来源。为应对血液供需压力,国家明确提倡机关、企事业单位、医疗机构、社区街道等开展团体献血,用高效、稳定、可预测的团体采血模式来弥补临床用血缺口,实践表明团体献血为维持血液供应稳定发挥了重要作用[11-14]。同时,正向社交体验如同伴陪伴、集体身份归属感等也可能是团体献血模式的首要驱动因素,与团队同事/朋友共同参与可消除初次献血者的紧张焦虑感以及认知误区,且更愿意主动向身边人推广团体献血模式。澳大利亚 1 项研究显示,社会人际联结在无偿献血工作中起到关键作用,正向的社会影响既能为献血者提供有效信息,也能成为驱动其参与献血的动力[15]。

2021—2025 年,全血 400 mL 献血人次构成比始终>50%,但呈逐年小幅回落趋势,200 mL 和 300 mL 献血人次构成比上升,并且在 2022—2023 年期间表现更为明显,一方面体现疫情后公众对自身健康安全的重视,在选择献血量方面相对保守,另一方面也可能与社会团体献血占比增加有关[16]。单采血小板献血者捐 2 个治疗量成为主流,且近年来呈明显上升趋势,这与血站对献血者的健康教育、健康关怀以及单采血小板重复献血者占比较多有关。献血量的变化提示我们在全血捐献方面,血站应结合献血者身高、体重科学评估血容量,提供合理的献血量选择范围,并且要做好献血前宣传,主动化解献血者紧张情绪,积极预防和减少献血不良反应的发生,消除献血者顾虑,在保障献血行为不对献血者自身造成影响的前提下,带给他们安全、高效、满意和信任的献血服务。

2021—2025 年,2 类献血者在不同献血地点的献血人次构成有较大差异。单采血小板献血人次血站内构成比常年>61%,为核心采血场景;献血屋

/方舱为重要补充,献血人次构成比稳定在 27%~38%,由此可见单采血小板的采集高度依赖固定采血点,同时也符合单采血小板专业化、设备依赖性强的采血特点。全血献血地点还是以献血车为主,但其献血人次构成比有所下降,献血屋 /方舱献血人次构成比有所上升,这可能与各地血站持续完善固定献血点建设,优化采血环境,确保环境温馨、舒适,为献血者带来愉悦和温暖的献血体验有关。

当前,国内外采供血机构均面临人口老龄化带来的“需求增长+供给萎缩”的双重挑战,年轻人群献血意愿的显著下滑已成为如何保障血液供应可持续性的核心问题。应积极推动团体献血组织模式,加大固定献血点的布局,着力提升重复献血者占比。此外,还需要关注年轻献血者的参与度,在开展各项宣传和激励高校大学生献血措施的同时,建议加强对青少年的无偿献血健康教育,提升对无偿献血的认同感。针对 18~35 岁大学生、青年职场人等核心群体,可依托 AI 大模型升级无偿献血宣传招募模式,产出年轻化宣传物料,适配青年主流平台;打造社交素材,让无偿献血成为青年可分享的正向社交行为;同时利用 AI 数据分析青年用户画像,精准招募并配套激励机制,长效留存青年献血人群,构建可持续的青年无偿献血招募体系。

采供血机构应以献血者为中心完善献血服务体系,积极提升献血服务质量,为献血者提供便捷、专业、舒适和关爱的献血体验。国家近年持续推进献血服务升级与激励政策落地,血费直免、三免激励等惠民政策精准覆盖重复献血者,是加强定期献血者队伍建设的有效路径[17-18]。与此同时,中老年固定献血者对于血液供应充足稳定的意义日益凸显,而国家设置的献血者年龄上限直接限制了合格献血者池的规模。研究显示,老年(>60 岁)献血者献血频率更高、献血延期率更低,献血安全性良好,仅 70 岁以上男性献血者的延期率略高于年轻群体,血管迷走反应发生率与年轻群体无显著差异[19-20]。我国应加快无偿献血相关法规的修订步伐,调整献血者年龄上限及献血间隔期,有助于保障临床血液供应。

本研究主要存在以下局限:1)年度报告单位数量和构成不同,年度变化可能同时反映机构纳入、退出及地区构成变化;2)分析单位为献血人次,同一献血者可重复计入,不能估计独立献血者数量、留存率;3)CA 检验在超大样本下对微小差异敏感,而线性回归仅基于 5 个年度点;4)本研究中的初次献血者,仅针对某 1 家哨点单位而言,未涉及跨机构、跨地区统计;5)未纳入职业、学历、地区、血型和献血不良反应等变量。后续研究可进一步开展个体水平纵向随访和多因素分析。

利益冲突说明/Conflict of Interests

所有作者均声明不存在利益冲突。

伦理批准及知情同意/Ethics Approval and Patient Consent

本文不涉及伦理审批和知情同意。

作者贡献/Authors' Contribution

郭晓婕、杨俊鸿:数据统计和分析、论文撰写;朱文钦、何汝汝、冯国强、鞠瑞青、唐飞、叶柱江、袁明亮、陈新、卢珍萍、徐庆:数据收集和整理;谢东甫:论文最终版本修订;曾嘉、黄霞:研究主题的提出与设计、论文审核。

致谢/Acknowledgment

感谢所有 2021—2025 年上报基础数据的中国输血协会血液安全监测哨点单位。

[参考文献]

[1] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 全国血站服务体系建设发展规划(2021—2025 年)[EB/OL]. (2021-12-25)[2025-04-09]. http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s3589/202112/35bf5b087fd74ea08b0ee509978e4841.shtml.
NATIONAL HEALTH COMMISSION OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA. Circular of the National Health Commission on Issuing the Construction and Development Plan of National Blood Bank Service System (2021—2025). [EB/OL]. (2021-12-25)[2025-04-09]. http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s3589/202112/35bf5b087fd74ea08b0ee509978e4841.shtml.

[2] 何涛, 黄霞. 2020—2022 年 CSBT 血液安全监测报告[M]. 成都:四川科学技术出版社, 2024:1-20.
HE T, HUANG X. 2020-2022 CSBT hemovigilance report[M]. Chengdu: Sichuan Science and Technology Press, 2024:1-20.

[3] 黄璨, 李涛, 易星, 等. 长沙市大学生无偿献血认知现况及学校、家庭因素对其影响的调查分析[J]. 现代预防医学, 2021, 48(20):3774-3778.
HUANG C, LI T, YI X, et al. Analysis of college and family influencing factors on college students' blood donation cognition in Changsha city[J]. Modern Preventive Medicine, 2021, 48(20):3774-3778.

[4] 褚兴玥, 金晓蓉, 王石坤, 等. 昆明市在校大学生无偿献血的认知及动机研究[J]. 卫生职业教育, 2022, 40(1):147-148.
CHU X Y, JIN X R, WANG S K, et al. A study on the

awareness and motivation of college students in Kunming to volunteer donate blood[J]. Health Vocational Education, 2022, 40(1):147-148.

[5] 周愉峰, 张熙培. 基于多维度感知风险的中国公众无偿献血意愿及影响因素分析[J]. 重庆工商大学学报(社会科学版), 2023, 40(5):58-70.
ZHOU Y F, ZHANG X P. Analysis of the willingness of Chinese public to volunteer donate blood and its influencing factors based on multi-dimensional perception of risks[J]. J Chongqing Technology Business University (Social Sciences Edition), 2023, 40(5):58-70.

[6] OESTERREICHER S, WEITMANN K, SIEG A, et al. Demographics and donor motivation drive declining blood donations: a 15-year study in Germany reflecting trends in high-income countries[J]. Vox Sang, 2026, 121(5): 546-554.

[7] FUNG Y L. Impact of ageing and anaemia on blood donation across the globe[J]. J Hematol Transfus Med, 2026, 36(2):135-138.

[8] MISJE A H, BOSNES V, HEIER H E. Gender differences in presentation rates, deferrals and return behaviour among Norwegian blood donors[J]. Vox Sang, 2010, 98(3Pt1):e241-e248.

[9] GBD 2021 Anaemia Collaborators. Prevalence, years lived with disability, and trends in anaemia burden by severity and cause, 1990—2021: findings from the Global Burden of Disease Study 2021[J]. Lancet Haematol, 2023, 10(9):e713-e734.

[10] MAZURKIEVZ DE F E, TARGA P R, FORLIN R A, et al. Sociodemographic profile of blood donations and ways to encourage them[J]. Cureus, 2024, 16(5):e60688.

[11] 王淑荣, 张萍, 居兵. 2012—2020 年山东省团体无偿献血的发展趋势分析[J]. 中国输血杂志, 2022, 35(1):65-68.
WANG S R, ZHANG P, JU B. Analysis of the development trend of group voluntary blood donation in Shandong province from 2012 to 2020[J]. Chin J Blood Transfusion, 2022, 35(1):65-68.

[12] 王雅琼, 刘金生, 王亚婷, 等. 2017—2022 年西安地区团体献血情况调研分析[J]. 临床医学研究与实践, 2025, 10(28):29-32.
WANG Y Q, LIU J S, WANG Y T, et al. Investigation and analysis of group blood donation situation in Xi′an area from 2017 to 2022[J]. Clinical Medical Research and Practice, 2025, 10(28):29-32.

[13] 常学兰, 顾文琴. 团体献血模式与流动献血模式用于血液招募中的价值比较[J]. 中国卫生标准管理, 2023, 14(11):166-169.
CHANG X L, GU W Q. Comparison of the value of group blood donation model and mobile blood donation model in blood recruitment[J]. China Health Standard Management, 2023, 14(11):166-169.

[14] 焦丹梅, 池雄, 吕明, 等. 十堰市 2013—2022 年团体无偿献血情况分析及对策[J]. 生命科学仪器, 2025, 23(3):147-148.
JIAO D M, CHI X, LV M, et al. Analysis and countermeasures of group voluntary blood donation in Shiyan city from 2013 to 2022[J]. Life Science Instruments, 2025, 23(3):147-148.

[15] BAKER K S, CHELL K, MASSER B M, et al. Donating blood in a team: investigating social factors as predictors and outcomes of a positive team experience[J]. Transfusion, 2025, 65(6):1092-1100.

[16] YU S C, YAO Y T. The influence of the COVID-19 pandemic on blood donation and supply in China[J]. Transfus Med, 2024, 34(2):124-135.

[17] LIU Y, PAN Y, ZHENG Z, et al. Impact of shifting blood donation policy from gift to honour model: staggered difference-in-differences analysis in China[J]. BMJ, 2026, 392:e084999.

[18] 郭心雨. 无偿献血宣传招募和激励措施对献血行为的影响研究[D]. 电子科技大学, 2024.
GUO X Y. Research on the impact of voluntary blood donation promotion, recruitment and incentive measures on blood donation behaviors[D]. University of Electronic Science and Technology of China, 2024.

[19] GOLDMAN M, GERMAIN M, GREGOIRE 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.

[20] SPEEDY J, JOSLING G, HOAD V C. Removing upper age restrictions for returning donors and increasing the new donor upper age: novel adverse event findings using a comprehensive donor vigilance system in Australia[J]. Vox Sang, 2025, 120(3):315-319.

(2026-07-09 收稿, 08-01 修回, 08-14 接收)

本文编辑: 闻欣