

中小血站血小板库存动态联动机制管理成效分析

——肖慧芬 杨转笑 温程荣

【摘要】 **目的** 探讨中小血站单采献血者预约与库存动态联动管理机制,保障单采血小板供应及时性和减少血液浪费。**方法** 建立血小板库存动态联动管理机制。以2020年6月1日—2022年5月31日采用常规方法管理的单采采供血数据为对照组,以2022年6月1日—2024年5月31日应用库存动态联动管理机制的单采采供血数据为实验组,对两组数据进行比较分析。**结果** 实验组首次单采献血者人数占11.84%,重复单采献血者人数占4.52%,均高于对照组($P < 0.05$);双份单采献血者人次减少至13.14%($P < 0.05$)。实验组临床血小板发血满足量为95.28%,高于对照组,因超采造成血小板过期报废量下降至0.67%,低于对照组。双采点单采血小板治疗量占全站单采采血量的51.74%。**结论** 中小血站建立单采血小板库存动态联动管理机制,有助于建立稳定的单采血小板献血者队伍,灵活管理库存,更好地满足了临床血液供应,同时避免了血液过期造成浪费。

【关键词】 中小血站;单采血小板;库存管理;血液质量

中图分类号:R197.6;R331.1

文献标识码:A

Analysis of the Management Effectiveness of the Dynamic Linkage Mechanism for Platelet Inventory in Small and Medium-Sized Blood Stations/XIAO Huifen, YANG Zhuanyao, WEN Chengrong. //Chinese Health Quality Management, 2025, 32(9):103-106

Abstract **Objective** To explore the dynamic linkage management mechanism between appointment scheduling of apheresis donors and inventory control in small and medium-sized blood stations, ensuring the timeliness of apheresis platelet supply and minimizing blood wastage. **Methods** A dynamic linkage management mechanism for platelet inventory was established. Apheresis blood collection and supply data managed through conventional methods from June 1, 2020, to May 31, 2022, served as the control group, while data managed using the dynamic linkage inventory management mechanism from June 1, 2022, to May 31, 2024, constituted the experimental group. Comparative analysis was conducted between the two groups. **Results** In the experimental group, the proportion of first-time apheresis donors was 11.84%, and the proportion of repeat apheresis donors was 4.52%, both higher than those in the control group ($P < 0.05$). The frequency of double-unit apheresis donations decreased to 13.14% ($P < 0.05$). The clinical platelet supply fulfillment rate in the experimental group reached 95.28%, higher than that in the control group, while the volume of platelets discarded due to expiration from over-collection decreased to 0.67%, lower than that in the control group. The therapeutic volume of apheresis platelets collected at dual-collection sites accounted for 51.74% of the total apheresis blood collection volume across the station. **Conclusion** Establishing a dynamic linkage management mechanism for apheresis platelet inventory in small and medium-sized blood stations contributes to building a stable cohort of apheresis platelet donors, enables flexible inventory management, better meets clinical blood supply demands, and simultaneously avoids wastage due to blood expiration.

Key words Small and Medium-Sized Blood Stations; Apheresis Platelets; Inventory Management; Blood Quality

First-author's address Shenzhen Longgang Central Blood Station, Shenzhen, Guangdong, 518172, China

在现代输血理念下,血小板输注减少及功能异常疾病、血液病发展不均衡,与位于省会城市、服务范围广泛应用于各种原因引起的小血小板等^[1]。但由于各地区医疗技术水平范围大、采血量大的血液中心相比,

规模较小、年采血量低于10吨、人员配置及设施均较为基础的中小血站的血小板库存管理模式较为传统,库存管理能力有待提高^[2]。一方面,由于血小板保存期较短(单采血小板5d),医院供应以点对点为主,需求预判主要依赖人工经验,且受使用量不稳定、偏型等影响^[3],供需波动大,库存与临床需求量之间的平衡难以把控,报废率高;另一方面,由于信息化设备较为基础,中小血站大多数缺乏效期预警、智能调拨和全流程追溯能力,无法快速应对突发性应急用血需求。如何既满足临床供血需求,又避免因库存过高导致血小板不合理报废,有效提高应急响应能力,充分保障临床用血,是中小血站管理者迫切需要解决的问题。深圳市龙岗区中心血站尝试在单采血小板预约及库存管理中应用联动机制,取得了良好效果。

1 资料与方法

1.1 资料来源

以现代血站管理系统 shinow 9.0 中单采血小板采集数据为研究对象,以2020年6月1日—2022年5月31日采用常规方法管理的单采采供血数据为对照组,以2022年6月1日—2024年5月31日应用库存动态联动管理机制的单采采供血数据为实验组。分析比较两组数据首次单采献血者人数占比、重复单采献血者人数占比和双份单采献血者人数占比以及临床血液预订量与发血满足量(发血满足量为血库按临床需求及时、足量供应合格血液制品的实际供应量与申请量之间的匹配率)、血小板过期报废、启用街头献血屋进行单采(以下简称“双采点”)后的采集情况等。

1.2 干预方法

1.2.1 对照组实行常规管理

由单采招募预约专员进行集中预约;仅设置中心血站本部一个单采献血点;鼓励多采集双份单采血小板以满足临床需求,对成功发展首次单采献血者按采集份数给予奖励,无基础工作量任务要求,工作量未达标不进行处罚。

1.2.2 实验组实行库存动态联动管理

(1)动态库存管理。根据半年内临床血小板每月平均供需情况,减去本地区单采血小板临床预定量后的需求,制订本地区单采血小板基础最大库存量分别为A型7治疗量、B型7治疗量、O型9治疗量和AB型3治疗量,最低库存量分别为A型2治疗量、B型2治疗量、O型3治疗量和AB型1治疗量,在满足临床预定的同时按最低库存量要求补充库存。同时,通过可视化智能展示系统,血库工作人员可对当前医院需求及血液库存明细进行实时管理,血小板普通订单与应急订单采用不同色块进行标识,应急订单自动高亮并标记为红色且自动置顶。单采招募预约专员与一线采血工作人员可通过工作点终端联网了解当前血小板需求情况。常规临床订血需求及基础库存备血由单采招募预约专员提前预约献血者,根据献血者需求就近安排献血点;急诊订血需求则由单采招募预约专员发布应急通知,各采血点启动紧急招募,从街头全血献血者中发展首次单采献血者。

(2)双采点功能重组。以中心血站本部为基础,有别于以往街头固定献血屋仅能采集全血,对3个具备单采设备放置及采集条件的街头固定献血屋进行升级,使其可同时采集全血、血小板,方便单采献血

者就近献血。因所有固定献血屋均设立于地铁站沿线枢纽点,工作人员可在现场招募全血献血者的同时对符合条件捐献单采且有意向的献血者进行宣传动员,献血者血液初筛合格即可进行采集。其他全血工作点在招募首次单采献血者方面侧重于宣传、讲解,具备初步意向的献血者由单采招募预约专员进行一对一服务。

(3)线上、线下预约模式联动。一方面,单采招募预约专员需根据中心血站单采血小板动态库存变化对献血者预约情况进行调整,如当天已预约献血者无法满足当前订单缺口,将通知当天各工作点对缺口血型加大招募力度并进行采集。另一方面,单采招募预约专员也承担着单采献血者维护管理职责。对已初献成功的单采献血者,重点通过微信、电话等加强献血后续服务;对已履约但未成功捐献的献血者,重点进行健康教育指导,做好回访及符合条件献血者的再次召回;对于已有意向暂未捐献的献血者,在动员中重点关注献血者心理,做到充分解释以打消疑虑,为献血者排忧解难后再动员捐献。此外,依靠新媒体平台的便利,单采招募预约专员可通过多种途径进行宣传招募,如建立单采血小板预约群、通过朋友圈发送当日库存需求情况等,进行碎片化宣传,方便献血者根据发布信息主动进行预约献血。

(4)工作目标激励。通过血站工作目标管理机制,在已核定的绩效工资总额范围内进行合理分配,建立竞争性绩效考核体系^[4],在总绩效奖金固定情况下,将员工绩效奖与细化工作量挂钩,各献血点以工作效率进行绩效奖金的二次分配,并着重对单采血小板的采集提出目标要求。①对双采点设定工作

量基础完成值,完成基础值后,增值部分由当班人员均分累计入个人当月工作总量中,其中全血采集量等量计算工作量、单采血小板采集量按 1.2 倍计入工作量,复检不合格血量则直接扣除。②其他全血工作点因无法直接进行单采,通过每成功发展一位首次单采献血者额外奖励工作量的方法进行激励。③控制双份血小板采集率。双份血小板为符合捐献条件的单采献血者一次捐献过程采集两个治疗量的血小板,这意味着可更快地获得所需的治疗资源,在紧急情况下是必要且有效的。但中小血站血小板采集量往往受临床需求和库存量把控的限制,单纯依赖采集双份血小板达到供应的目的,对单采血小板献血者队伍的持续发展是不利的,长此以往也无法应对辖区内日益增长的用血需求。因此,在目标管理机制中,为鼓励工作人员主动从全血献血者中主动招募单采献血者,做好单采献血者队伍的储备,在满足供血的前提下,根据采血淡季、旺季灵活控制双份血小板采集率——平时双份采集率需低于 20%,春节前后等采血困难时期则允许双份采集率提升至 35%,其余时段未达要求则直接扣减个人相应工作量。同时,各献血点均设置发展单采献血者任务,每月招募首次单采献血者总基础任务为 25 人次,目标值完成度与员工工作量奖励挂钩,如完成基础任务以上每增加 1 人次均给予该工作点奖励,未达标则按实际差距扣除相应工作量。④血量警戒线目标管理要求。限期内超正常库存两倍以上无法及时满足血小板供应时,中心血站可临时通过外借调血保障临床用血,但无特殊原因导致外调血小板 ≥ 10 袋/月或库存控制不良造成血液报废均进行处罚,并根

据事件严重程度对负责人、管理者进行约谈并扣除当月科室可分配绩效总额。

1.3 统计分析方法

采用 SPSS 22.0 软件进行数据统计分析。计数资料以百分比表示,各组间率的比较采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

首次单采献血者为既往捐献全血,应用库存动态联动管理机制后首次捐献单采成分血献血者;重复单采献血者为累计捐献血小板两次以上且未流失的献血者,已转为固定献血者的人数不再纳入重复单采献血者人数内。统计数据表明,实验组首次及重复单采献血者人次及占比均较对照组提高,双份单采献血者人次及占比下降,见表 1。

表 1 实验组和对照组首次单采献血者、重复单采献血者和双份单采献血者比较
单位:人次(%)

组别	首次单采献血者	重复单采献血者	双份单采献血者
实验组($n=6\ 057$)	717(11.84)	274(4.52)	796(13.14)
对照组($n=4\ 803$)	467(9.72)	162(3.37)	897(18.68)
χ^2	9.928	8.507	45.303
P	<0.05	<0.05	<0.05

表 2 实验组和对照组临床血液预定量和发血量及血小板过期报废情况

组别	临床血液预定量/ 治疗量	发血量/治疗量(%)	总采集量/ 治疗量	过期报废量/ 治疗量(%)
实验组	6 931.5	6 604.0(95.28)	6 856	46(0.67)
对照组	5 994.0	5 541.5(92.45)	5 704	69(1.21)
χ^2		2.111		9.775
P		>0.05		<0.05

表 3 升级街头献血屋进行单采后血小板采集情况

地点	单采血小板采集量/ 治疗量	占比/%
血站本部	2 923	48.26
双采点①	2 326	38.40
双采点②	792	13.08
双采点③	16	0.26
合计	6 057	100.00

同时,通过实行库存动态联动管理机制,发血量由 92.45% 提升至 95.28%,血小板过期报废量占总采集量比例由 1.21% 下降至 0.67%,见表 2。

此外,实施库存动态联动管理机制升级街头献血屋以来,3 个双采点所承担的单采采血量合计达 3 134 治疗量,占全站单采采血量的 51.74%(3 134/6 057),见表 3。

3 讨论

作为血液成分之一,血小板对于治疗血小板减少症、白血病以及各种创伤和手术、凝血功能异常出血的患者至关重要。血站的血小板库存管理成效直接关系到临床用血的安全性和及时性。近年来,该血站单采血小板年供血量从 2021 年的 2 906 治疗量增加到 2022 年的 3 179 治疗量,2023 年达 3 374 治疗

量,单采供血量逐年提升,如何提高供应能力迫在眉睫。对中小血站而言,受限于临床需求的不确定性,往往无法建立较大库存基数进行储备,应对急诊大量用血时,供血时效滞后对患者安全影响较大。为弥补常规采集机动性不足的弱点,动态采集、随时招募是库存联动管理最重要的环节。近年来,该血站通过多种方式积极开拓血源,包括从街头全血献血者中广泛宣传发展单采献血者、建立微信群、搭建电子预约平台引导献血者主动预约等,但因单采血小板采集耗时长、要求高,并且采集地点不便,容易使献血者捐献意愿受到影响,即使血站为单采献血者提供约车接送、配套就餐等服务,捐献现状依然不容乐观,新生队伍成长缓慢。研究表明,不断加大献血宣传力度、优化献血环境、合理设置献血点、提升献血服务质量等,均可以有效增强市民参与献血意愿^[5-7]。因此,在原有招募方式基础上,该血站尝试将大商圈、人流密集地、已运营成熟的3个全血固定献血屋升级为双采点,依靠地铁的便利充分满足了献血者的出行需求,通过依托1个中心+3个双采点、延伸全采点加强宣传的采血模式,3个双采点单采采集量已占总采集量一半以上,较大地提升了献血者的献血热情,有效缓解了单一采集点机动性不强的问题。同时,通过配合血站工作目标考核管理机制,建立科学系统的绩效考核评价指标,将单采招募及采集纳入考核,以激励为主,辅以处罚,首次单采血小板献血者由467人增加至717人,占比显著高于对照组($P < 0.05$);重复单采血小板献血者人数由162人增加至274人,说明首

次单采献血者再次献血意愿较高,保留策略切实有效;双份单采血小板占比由18.68%下降至13.14%,反映了单采献血者队伍横向扩充较为理想,为应对采集淡季用血增长储备了采集空间。

由于新鲜单采血小板保存期仅为5d,短时间内采集过多易造成血液堆积报废,采集不足又无法及时应对医院应急订血需求。有研究表明,在临床供应量相对更容易出现采供不均衡状况的中小血站,应更加注重库存管理,按临床需求量制订合理的采集计划,减少库存过多或临床需求偏型造成的血液浪费^[8-9]。该血站通过依托可视化智能展示系统,对订血及库存情况进行全面监控,并建立了科学系统的绩效考核评价指标。方案实施以来,临床发血满足量上升至95.28%,因集中采集导致的小血小板过期报废量下降至0.67%,说明在保持血小板动态灵活补充库存的同时,与集中大量采集相比,库存动态联动管理机制有效解决了供应不及时和血液浪费两者之间的矛盾。

综上,在中小血站单采血小板预约及库存管理中应用联动动态管理机制,取得了一定成效,但也存在一些不足。例如,目前区域一体化数据共享与协同完成度不够,血液库存管理区域统一协调能力及应急响应能力仍待提升。同时,因该模式高度依赖于工作人员的熟练度与主观能动性,且财政核拨资金受到严格的专项管控,目前的分配机制对工作人员积极性的提高较为有限,需积极探索更加科学的工作考核管理制度,并采取更多措施提高公众献血积极性和参与度,从根本上保证献血者队伍健康发展,保障

临床血液供应。

参考文献

- [1] 陈梅红,黄家福.单采血小板和浓缩血小板在不同输注策略下的疗效分析[J].中国输血杂志,2022,35(6):615-618.
- [2] 谭卫斌,周春兰,邹红云.基于SWOT-PEST分析的血液库存管理改进策略[J].中国卫生质量管理,2022,29(10):89-91,95.
- [3] 步立强,李明辉,王夕钢,等.供需不确定下单采血小板预约和库存管理机制运行效果分析[J].中国卫生产业,2024,21(8):205-207.
- [4] 肖慧芬,杨转笑,范小伊,等.采供血机构竞争性绩效考核体系的建立与评价[J].中国输血杂志,2022,35(10):1078-1081.
- [5] 陈阳,郭成城,邱艳,等.影响我国单采血小板献血者招募和保留因素调研分析[J].临床血液学杂志,2021,34(4):245-250.
- [6] 佟阳,陈志华,朱才琴,等.全血献血者捐献单采血小板意愿状况及影响因素分析[J].中国输血杂志,2023,36(9):810-813.
- [7] 朱旭蕊,张燕华,周淑英.无偿献血招募及血液采集工作中优质献血服务的应用分析[J].中国卫生标准管理,2024,15(9):162-166.
- [8] 谢庆欢,吕艺通,陈宝葵,等.基于精准招募策略的单采血小板献血人群特征及采供情况分析[J].中国实用医药,2023,18(24):147-151.
- [9] 张畅,侯玲,王林,等.国内部分血液中心单采成分血采集供应能力研究[J].中国输血杂志,2020,33(11):1136-1140.

通信作者:

肖慧芬:深圳市龙岗区中心血站主治医师
E-mail:9419652@qq.com

收稿日期:2024-12-19

修回日期:2025-05-09

本文编辑:吴小红