

# 2016~2020年某血站血液报废的原因分析

倪文旭, 刘磊, 刘万兵

**【摘要】目的** 分析作者单位2016~2020年检测与非检测因素导致血液报废的原因,探讨预防策略以减少血液报废,节约宝贵血液资源。**方法** 收集2016-01/2020-12月作者单位血站血液报废数据,将血液报废原因分为检测不合格和非检测不合格两大类进行统计分析。**结果** 作者单位血站共采集血液31 269人份,检测因素报废457人份,报废率为1.46%,年度总体呈下降趋势( $P < 0.01$ )。其中,丙氨酸氨基转移酶(alanine aminotransferase, ALT)导致的报废,在检测因素中占比最高为65.86%。血站制备/管理血液成分105 317袋,非检测因素报废1938袋,报废率为1.84%;过期和血袋破损是非检测因素中导致血液成分报废最主要的两个原因,报废率分别为1.02%,0.43%。**结论** 检测因素报废的主要原因是ALT检测不合格,血站应加强献血前健康咨询及献血知识宣传普及力度。成分制备过程中报废的原因主要包括过期和破损,应加强血液管理,做好血液资源调配,加强工作人员技能培训,最大限度降低血液报废。

**【关键词】** 血液检测;成分制备;血液报废;预防对策

**【中图分类号】** R 446.11

**【文献标识码】** A

doi:10.13730/j.issn.1009-2595.2022.02.006

## Analysis of the Blood Scrapping Reasons in a Blood Station from 2016 to 2020

NI Wenxu, LIU Lei, LIU Wanbing. Department of Transfusion, General Hospital of Central Theater Command, Wuhan Hubei 430070, China

Corresponding author: LIU Wanbing, E-mail: wanbing1203x@163.com

**【Abstract】 Objective** To analyse the blood scrapping caused by detection and non-detection factors in the blood station from 2016 to 2020, and to explore preventive strategies for reducing blood waste and saving blood resources. **Methods** The data of blood scrapping in this blood station from January 2016 to December 2020 were collected, and the causes of blood scrapping were divided into two categories: detection unqualified and non-detection unqualified for statistical analysis. **Results** A total of 31 269 blood donors were collected in author's blood station, 457 were scrapped due to detection factors and the scrap rate was 1.46%, which was declining year by year ( $P < 0.01$ ). Among them, alanine aminotransferase (ALT) caused the highest scrap proportion among the detection factors, which was 65.86%. The blood station made and prepared 105 317 bags of blood components, and 1938 bags were scrapped for non-detection factors, with a scrap rate of 1.84%. Among them, expiration and broken bags were the two main reasons for blood scrapping among non-detection factors, and the scrap rate was 1.02% and 0.43% respectively. **Conclusion** The main scrap reason for detection factors is failed test of ALT. The blood station should strengthen the health consultation and blood donation knowledge publicity before blood donation. Expiration and bag broken are the main reasons for blood scrapping during the components preparation process. Blood stations should strengthen blood management, do a good job in blood resource allocation and strengthen staff skill training so as to minimize blood scrapping.

**【Key words】** Blood detection; Component preparation; Blood scrapping; Preventive strategy

随着医疗技术的发展,外科手术越来越多,临床对血液的需求不断增加,血液供应压力日渐增大。因此减少血液报废,节约宝贵的血液资源是血站质量控制的重要内容<sup>[1]</sup>。血液因检测因素不合格造成的报废难以避免,但分析原因可以针对特殊人群加强宣传,防止血液传染疾病的进一步传播,从而降低血液不合格率。血液非检测因素不合格是血液在制备、保存、运输等过

程中出现的报废,是可以减少和避免的,分析原因可以制定针对性管理措施,减少血液资源的浪费。本次研究对2016~2020年作者单位因检测因素和非检测因素造成血液报废的原因进行分析,并探讨降低血液报废率的预防策略,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

收集作者单位2016-01/2020-12月采血总量、成分制备总量,以及检测因素和非检测因素导致血液报废的数量、原因等数据。

**【基金项目】** 中部战区总医院育英计划(成长)项目(ZZYZC202113)

**【作者单位】** 430070 湖北武汉,中部战区总医院输血医学科(倪文旭、刘磊、刘万兵)

**【通信作者】** 刘万兵, E-mail: wanbing1203x@163.com

### 1.2 方法

血液均按照《全血及成分血质量要求》<sup>[2]</sup>和《血站技术操作规程(2019 版)》<sup>[3]</sup>进行采集、制备、存储和运输,对不符合质量标准要求的血液制品进行报废,并对报废的血液进行标识、报废处理和记录。血液检测因素不合格报废指标:丙氨酸氨基转移酶(alanine aminotransferase, ALT)≥50 U/L、乙型肝炎表面抗原(hepatitis B surface antigen, HBsAg)阳性、丙型肝炎病毒(hepatitis C virus, HCV)抗体、人类免疫缺陷病毒(human immunodeficiency virus, HIV)抗体及梅毒螺旋体(treponema pallidum, TP)抗体阳性,统计血液因检测不合格报废的原因及数量,分析献血志愿者人群检测不合格率;血液非检测因素不合格报废指标包括破损、过期、溶血、脂血、其他等,统计非检测原因导致血液报废的原因及数量,从血液成分制备、保存、运输等环节找出导致报废的主要原因,制定相关措施减少血液报废,节约血液资源。

### 1.3 统计学处理

采用 SPSS 22.0 统计软件对数据进行分析。计数

资料采用百分数表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验,  $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 2016~2020 年检测因素导致血液报废情况

2016~2020 年血液总采集量 31 269 人份,检测不合格导致血液报废总量为 457 人份,总报废率为 1.46%。从 2016~2020 年检测因素引起的血液报废有下降趋势,2020 年报废率不到 2016 年的 1/2.5,各年度检测因素报废率的差异具有统计学意义( $\chi^2 = 74.796, P < 0.01$ )。检测因素报废的 5 个项目中,ALT 检测不合格导致的报废占比最大为 65.86%,其他检测原因报废占比从高到低依是 HCV(13.13%)、TP(12.25%)、HBsAg(7.66%)、HIV(1.09%),见表 1。5 个检测项目的报废率见表 2,除 HIV 检测的不合格率每年均很低,其他各个项目导致的报废均成下降趋势,见表 2 和图 1。

表 1 2016~2020 年采血量与各检测因素报废占比

Table 1 Amount of blood collection and scrap proportion of detection factors from 2016 to 2020

年份(年)	总采血量(人)	总报废量	总报废率(%)	ALT		HBsAg		HCV		TP		HIV	
				报废量	报废占比(%)	报废量	报废占比(%)	报废量	报废占比(%)	报废量	报废占比(%)	报废量	报废占比(%)
2016	6784	164	2.41	85	51.83	22	13.41	25	15.24	29	17.68	3	1.83
2017	6430	108	1.68	61	56.48	11	10.19	18	16.67	17	15.74	1	0.93
2018	6065	80	1.32	64	80.00	2	2.50	9	11.25	5	6.25	0	0.00
2019	6047	50	0.83	44	88.00	0	0.00	3	6.00	3	6.00	0	0.00
2020	5943	55	0.93	47	85.45	0	0.00	5	9.09	2	3.64	1	1.82
合计	31 269	457	1.46	301	65.86	35	7.66	60	13.13	56	12.25	5	1.09

注:各年度检测因素总报废率比较: $\chi^2 = 74.796, P < 0.01$

表 2 各检测因素报废率(%)

Table 2 Scrap rate of detection factors (%)

年份(年)	ALT	HBsAg	HCV	TP	HIV
2016	1.25	0.32	0.37	0.43	0.04
2017	0.95	0.17	0.28	0.26	0.02
2018	1.06	0.03	0.15	0.08	0.00
2019	0.73	0.00	0.05	0.05	0.00
2020	0.79	0.00	0.08	0.03	0.02
$\chi^2$ 值	11.899	46.192	24.247	41.901	5.322
P 值	0.018	<0.001	<0.001	<0.001	0.256

### 2.2 2016~2020 年非检测因素血液报废情况

2016~2020 年作者血站共制备 105 317 袋血液成分,共报废 1871 袋,总报废率为 1.78%。红细胞报废率为 2.33%,冷沉淀报废率为 2.60%,血浆报废率为 1.11%,血小板报废率为 0.94%。2020 年红细胞报废率(5.61%)和冷沉淀报废率(7.67%)相较其他年

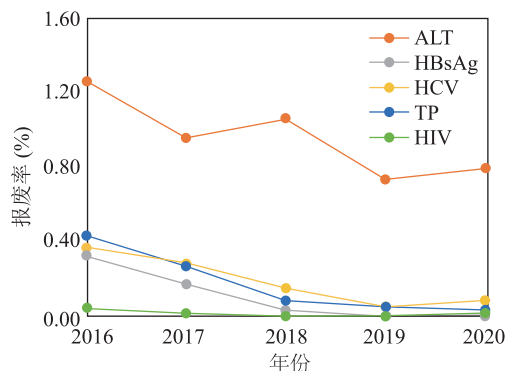


图 1 各年度检测因素导致的血液报废情况  
Figure 1 Situation of blood scrapping caused by annual detection factors

份明显升高,见表 3。非检测因素导致的血液报废,包括血袋破损、过期、凝块、溶血、脂血、其他等原因,其他原因主要包括信息筛查失误、标签脱落、热合不严等。

过期导致的血液成分报废量最多,其次是血袋破损,见表4。红细胞报废的原因由高到低依次为过期、血袋破损、溶血、其他;冷沉淀报废的原因由高到低依次为血袋破损、过期、凝块、脂血、其他、溶血;血浆报废的原

因由高到低依次为血袋破损、脂血、凝块、其他、过期、溶血;血小板报废的原因由高到低依次为过期、血袋破损、其他,见表5。

表3 2016~2020年非检测因素血液报废情况

Table 3 Scrap of blood components for non-detection factors from 2016 to 2020

年份(年)	总制备量(袋)	总报废量[n(%)]	红细胞制备量(袋)	红细胞报废量[袋(%)]	冷沉淀制备量(袋)	冷沉淀报废量[袋(%)]	血浆制备量(袋)	血浆报废量[袋(%)]	单采血小板制备量(袋)	单采血小板报废量[袋(%)]
2016	20 855	375(1.80)	7674	164(2.14)	5226	139(2.66)	6771	61(0.90)	1184	11(0.93)
2017	19 299	242(1.25)	7927	108(1.36)	4304	59(1.37)	6035	65(1.08)	1033	10(0.97)
2018	19 814	253(1.28)	7507	81(1.08)	3670	67(1.83)	7298	97(1.33)	1339	8(0.6)
2019	22 162	307(1.39)	8301	112(1.35)	4534	90(1.99)	8043	85(1.06)	1284	20(1.56)
2020	23 187	761(3.28)	8110	455(5.61)	2086	160(7.67)	11 928	70(0.59)	1063	9(0.85)
合计	105 317	1871(1.78)	39 519	920(2.33)	19 820	515(2.60)	40 075	378(0.94)	5903	58(0.98)

注:各年度非检测因素总报废率比较: $\chi^2 = 364.78, P < 0.001$ ,红细胞报废率比较: $\chi^2 = 504.484, P < 0.001$ ,冷沉淀报废率比较: $\chi^2 = 253.120, P < 0.001$ ,血浆报废率比较: $\chi^2 = 30.243, P < 0.001$ ,单采血小板报废率比较: $\chi^2 = 6.645, P = 0.156$

表4 2016~2020年各个非检测因素导致的血液报废量分析 [袋(%)]

Table 4 Analysis of blood scrapping caused by various non-detection factors from 2016 to 2020 [bag (%) ]

年份	血袋破损	过期	凝块	溶血	脂血	其他
2016	97(0.47)	172(0.82)	48(0.23)	5(0.02)	48(0.23)	5(0.02)
2017	69(0.36)	119(0.62)	23(0.12)	3(0.02)	23(0.12)	5(0.03)
2018	90(0.45)	91(0.46)	38(0.19)	0(0.00)	27(0.14)	7(0.04)
2019	110(0.50)	153(0.69)	24(0.11)	0(0.00)	6(0.03)	14(0.06)
2020	84(0.36)	542(2.34)	21(0.09)	2(0.01)	20(0.09)	25(0.11)
合计	450(0.43)	1077(1.02)	154(0.15)	10(0.01)	124(0.12)	56(0.05)

注:各年度血袋破损报废率比较: $\chi^2 = 8.034, P = 0.090$ ,过期报废率比较: $\chi^2 = 521.867, P < 0.001$ ,凝块报废率比较: $\chi^2 = 20.949, P < 0.001$ ,溶血报废率比较: $\chi^2 = 8.263, P = 0.032$ ,脂血报废率比较: $\chi^2 = 40.440, P < 0.001$ ,其他报废率比较: $\chi^2 = 20.678, P < 0.001$

表5 各个血液成分的非检测因素报废原因分析 [袋(%)]

Table 5 Analysis of non-detection factor scrapping reasons of blood components from 2016 to 2020 [bag (%) ]

成分	制备总量	总报废量(%)	血袋破损	过期	凝块	溶血	脂血	其他
红细胞	39 519	920(2.33)	52( 5.65)	860(93.48)	0	4(0.43)	0	4(0.43)
冷沉淀	19 820	515(2.60)	166(32.23)	138(26.80)	116(22.52)	1(0.19)	72(13.98)	22(4.27)
血浆	40 075	378(0.94)	231(61.11)	23( 6.08)	38(10.05)	5(1.32)	52(13.76)	29(7.67)
血小板	5903	58(0.98)	1( 1.72)	56(96.55)	0	0	0	1(1.72)

者单位主要献血者为部队士兵,进行过严格的入伍体检,属于低危人群有关。在检测因素导致报废的5个项目中,ALT检测不合格导致的报废占比最大,为65.86%;其他项目报废占比从高到低依次是HCV(13.13%)、TP(12.25%)、HBsAg(7.66%)、HIV(1.09%)。ALT检测不合格导致的报废,同时也为其他血站报废占比最大的项目<sup>[49]</sup>,如上海市崇明区占31.35%,芜湖地区占48.4%,长沙地区占31.54%。2016~2020年本站ALT检测不合格率为0.73%~

1.25%,平均报废率为0.96%,略高于长沙地区(0.61%)<sup>[9]</sup>和嘉兴地区(0.4%)<sup>[12]</sup>。分析原因,作者单位血站主要以献血员集中献血方式进行采血,每次采血100人次以上现场来不及进行ALT快速筛查,而文献报道的地区血站主要为献血车采血,在献血前进行了ALT快速筛查,有效的降低了ALT不合格率<sup>[13-15]</sup>。导致ALT升高,除病理因素外,还包括生理因素,如饮酒、睡眠不足、服用药物、高强度运动等。作者单位血站主要献血员是军人,运动强度大可能是导致ALT检测不

### 3 讨论

统计分析本站资料显示:2016~2020年本站采集血液31 269人份,检测因素报废457人份,报废率为1.46%;制备/管理血液成分105 317袋,非检测因素报废1871袋,报废率为1.78%。

检测因素导致的报废,从2016~2020年总体呈下降趋势,除2020年较上年度略微上升。检测因素导致的报废率在0.83%~2.41%,5年总报废率为1.46%,低于上海市崇明区(2.52%),芜湖(3.1%),西安(2.54%),成都(3.69%),扬州(1.72%),长沙(1.92%),济南(8.6%),阜阳(8.6%)等其他血站<sup>[4-11]</sup>。可能与作

合格的主要原因。不同于其他血站 HBsAg 检测不合格导致的报废通常位于前 2 位<sup>[9-12,16-18]</sup>,在作者单位血站是检测因素导致报废的第 4 位,在 2019 年和 2020 年导致的报废率为 0%,可能得益于严格的人伍体检。另外,献血员多为 90 后甚至 00 后,也可能得益于近年来乙型肝炎预防的宣传和疫苗的普及。

非检测因素导致的报废,在 2017 年下降至 1.25% 后,2017~2019 年间报废率稳定在 1.25%~1.39%,2020 年急剧增加至 3.28%,分析原因主要是 2020 年初新型冠状病毒疫情的爆发,导致用血量急剧下降,造成 542 袋血液过期报废,报废量是其他年度过期报废量的 3 倍以上。作者单位血站非检测因素导致报废的主要原因为过期,而上海、芜湖、济南、嘉兴、济源等<sup>[4,5,10,12,18]</sup>地区的血站导致报废最大原因为脂血。分析原因主要是作者单位血站血液自采自供且担任战备储血任务,兼顾储血与临床用血,且临床用血常存在血型偏型,导致血液过期占比较大;同时,献血战士运动量多,脂血造成的报废率(0.12%)较低。根据各血液成分非检测因素报废的原因有所差别,红细胞及血小板报废的原因主要是过期,分别占该成分报废量的 93.48%和 96.55%。冷沉淀报废的主要原因为血袋破损(32.23%)、过期(26.80%)、凝块(22.52%)和脂血(13.98%);血浆报废的原因由高到低依次为血袋破损(61.11%)、脂血(13.76%)、凝块(10.05%)。作者分析血小板和红细胞保质期短是导致过期报废的主要原因,因此,亟待研发更好的保存液和保存手段延长血液保存时间;另外,建立全省甚至全国联网的血站库存系统,加强血站间血液的调配,也利于减少过期报废导致的血液资源浪费。血袋破损在冷沉淀和血浆报废中占比最高,血袋经冻存后脆性增加离心时更易破裂,提示需要采购质量更好的血袋,冻存后的血袋应该轻拿轻放、增加缓冲防止破裂<sup>[19]</sup>;另外,热合严实,装填离心罐时避免空隙,采用新型装杯方法能有效降低血袋破损<sup>[20]</sup>。冷沉淀的保质期为 1 年,分析过期报废的原因主要是临床使用量少,需进一步加强临床合理用血。脂血的发生主要与献血员自身饮食相关,血站工作人员应该加大宣传力度,指导献血员献血前清淡饮食,避免进食高脂肪、油腻的食物;此外做好献血者健康征询,主动询问献血者体检的血脂情况,降低脂血造成的报废。凝块的产生主要是冷沉淀或血浆中蛋白成分的析出,可能与蛋白变性相关,因此血液运输、制备过程中应加强血液保护,防止温度过高<sup>[21]</sup>。

目前,医疗卫生事业快速发展,临床用量也持续增加,血液供需紧张的局面依旧没有改变,血液资源极

其宝贵。减少血液报废是血站义不容辞的工作,在加强血液检测的同时应加强献血宣传,维护和扩大健康献血队伍。做好血液管理,根据库存和用血情况制定周密的采血计划,加强血站之前的联系,优化血液资源分配与调动。同时加强工作人员的培训,严格遵守操作规程,减少人为操作因素造成的血液浪费。

## 参 考 文 献

- [1] 李少华,李运琴,段艳芳.血站在血液成分制备过程中不合格血液报废情况以及原因分析和预防对策[J].中国卫生产业,2018,15(32):167-168
- [2] 中华人民共和国卫生部.全血及成分血质量要求:GB18469-2012[S].北京:中国标准出版社,2012
- [3] 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版)[EB/OL].(2019-04-28)[2021-05-26].http://www.nhc.gov.cn/zyygi/s7658/201905/bdd4f4ccd15c4201bf6d9e7492d7fab.shtml
- [4] 吴汉仁,范学东,季建超,等.2011—2018年上海市崇明区无偿献血者血液报废质量分析[J].医药前沿,2020,10(3):247-249
- [5] 张 莺.2016年—2019年芜湖地区血液报废主要原因分析及对策[J].基层医学论坛,2020,24(34):4973-4976
- [6] 宁正颖,陈 晨,党 璇.西安市无偿献血者传染病指标检测分析[J].中国国境卫生检疫杂志,2019,42(5):368-370
- [7] 余 聪,张 杰,于 廉,等.成都地区 2010-2016 年无偿献血来源及检测结果的趋势分析[J].中国输血杂志,2018,31(7):769-772
- [8] 孙海英,陈小静,范恩勇,等.2008~2017年扬州地区无偿献血者血液检测结果分析[J].中国现代医生,2019,57(28):95-98
- [9] 曾凡智,陈 静,邓叶华,等.长沙地区 2015~2019 年无偿献血者血液报废原因分析[J].中国当代医药,2020,27(19):187-189
- [10] 李爱军,刁雪芹.济南市血液供保中心 2014~2016 年血液报废原因的现况调查[J].临床输血与检验,2018,20(6):665-667
- [11] 李 强,张秀军,孙 良,等.2011-2015 年阜阳市无偿献血血液报废原因分析[J].蚌埠医学院学报,2018,43(8):1085-1087
- [12] 张 瑜,李建华,徐立瑜.2010 年-2016 年嘉兴市无偿献血血液报废情况分析[J].中国卫生检验杂志,2018,28(6):740-742
- [13] 黄玉伟.血站 ALT 初筛方法不同对血液检测合格率的影响[J].世界最新医学信息文摘,2019,19(79):135,137
- [14] 徐云鹏,葛红卫,王 瑞,等.京津冀血站实验室 ALT 检测不合格情况分析[J].中国输血杂志,2020,33(4):311-315
- [15] 李 鹏,孙国栋,唐银海,等.血站半自动生化分析仪定期维护和校准在降低血液 ALT 报废中的作用[J].临床输血与检验,2018,20(6):612-614
- [16] 冯琳琳,陈 亮.2016-2018 年北京地区无偿献血者血液检测情况分析[J].华南预防医学,2019,45(3):287-289
- [17] 蒋钰瑶,许 岚.2014 年-2018 年无锡地区无偿献血者血液检测不合格报废情况的回顾性分析[J].基层医学论坛,2019,23(29):4239-4240
- [18] 贾 波,辛宏杰.济源市 2014-2018 年血液报废的原因分析及对策[J].临床研究,2020,28(7):23-25
- [19] 文净平.新型装杯方法制备血液对离心破损的影响与分析[J].中国输血杂志,2015,28(7):835-836
- [20] 郑井滨,张 丽,安万新,等.全国采供血机构加工制备环节血液报废情况分析[J].中国输血杂志,2017,30(5):490-492
- [21] 解旭华,李志坚,陕柏峰.非检测因素血液报废原因分析与应对[J].中国药物与临床,2021,21(3):488-489