

· 论 著 · DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2021.18.010

MCS+LDP 和 UPP 程序单采血小板效果对比分析

陈 岑, 齐 瑛, 程文晋, 褚晓凌[△]

福建省血液中心献血服务二科, 福建福州 350004

摘要:目的 对便携式血液成分分离机(MCS+)由少白细胞血小板采集程序(LDP)升级至通用血小板采集程序(UPP)前后的数据进行分析比较,探讨程序升级的总体效果。方法 血小板采集数据比较采用自身对照的方式,选择 MCS+程序升级前后 1 年内分别采用 LDP 和 UPP 捐献血小板的献血者为研究对象,以不同性别、不同采集量(1 个和 2 个治疗量)分组,按照同一献血者分别采用 2 种程序捐献同样治疗量的采集过程进行数据配对分析,共计 216 人次(男 110 人次,女 106 人次)。比较程序升级前后 MCS+采集血小板的参数、质控结果及献血不良反应发生情况。结果 无论采集 1 个治疗量还是 2 个治疗量,2 种程序相同性别比较,血细胞比容(HCT)、采前血小板计数、采后血小板计数、全血处理量差异均无统计学意义($P>0.05$);而 UPP 血小板采集时间短于 LDP,血小板收集效率高于 LDP,柠檬酸盐抗凝剂(ACD-A)用量多于 LDP,差异均有统计学意义($P<0.05$)。相同程序和采集量,不同性别比较,HCT 差异有统计学意义($P<0.05$),血小板采集时间、采前血小板计数、采后血小板计数、全血处理量、ACD-A 用量、血小板收集效率差异均无统计学意义($P>0.05$)。2 种程序血小板质控抽检情况、献血不良反应(迷走神经反应和枸橼酸盐反应)比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。结论 UPP 与 LDP 比较,采集时间缩短,血小板收集效率提高,献血不良反应发生率和产品质控抽检情况无差异,值得推广使用。但要根据各地献血人群条件,设置合适的采集基础参数,以采集高品质产品,提升献血者采集过程舒适度。

关键词:单采血小板; 机采血小板; 血液成分分离机 MCS+; 采集时间

中图法分类号:R457.1

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2021)18-2663-05

Comparative analysis of effects of MCS+ LDP and UPP procedures on platelet apheresis

CHEN Cen, QI Ying, CHENG Wenjin, CHU Xiaoling[△]

Second Department of Blood Donation Services, Fujian Blood Center, Fuzhou, Fujian 350004, China

Abstract: Objective To analyze and compare the data before and after the upgrade of the portable blood component separator MCS+ from the leukocyte-reduced platelet collection program (LDP) to the universal platelet collection program (UPP), and investigate the overall effect of the program upgrade. **Methods** Platelet collection data were compared by self-control. Blood donors who donated platelets with LDP and UPP within one year before and after the upgrading of MCS+ program were selected as the research object. They were grouped by gender and different collection volume (1 and 2 treatment volumes). The data were paired and analyzed according to the collection process of the same blood donor donating the same treatment volume with 2 programs, a total of 216 person times (110 men and 106 women). The parameters, quality control results and adverse reactions of MCS+ platelet collection before and after program upgrading were compared. **Results** Regardless of whether one treatment dose or two treatment doses were collected, there was no statistically significant difference in hematocrit (HCT), platelet count before collection, platelet count after collection, and whole blood processing volume between the two procedures for the same gender ($P>0.05$). The platelet collection time of UPP was shorter than that of LDP, the platelet collection efficiency was higher than that of LDP, and the amount of citrate anticoagulant (ACD-A) was more than that of LDP, the difference was statistically significant ($P<0.05$). The same procedure and collection volume, compared with different genders, HCT difference was statistically significant ($P<0.05$), platelet collection time, platelet count before collection, platelet count after collection, whole blood processing volume, ACD-A dosage, platelet collection efficiency the differences were not statistically significant ($P>0.05$). There were no statistically significant

作者简介:陈岑,女,副主任技师,主要从事成分献血服务和管理方面的研究。 [△] 通信作者, E-mail:502232935@qq.com。

本文引用格式:陈岑,齐瑛,程文晋,等. MCS+LDP 和 UPP 程序单采血小板效果对比分析[J]. 检验医学与临床, 2021, 18(18):2663-2666.

differences in the platelet quality control sampling and adverse blood donation reactions (vagus nerve reaction and citrate reaction) between the two procedures ($P > 0.05$). **Conclusion** Compared with LDP, UPP has shortened collection time, improved platelet collection efficiency, and has no difference in the incidence of adverse blood donation reactions and product quality control sampling. It is worthy of promotion and use. However, it is necessary to set appropriate basic collection parameters according to the conditions of blood donors in various regions to collect high-quality products and improve the comfort of blood donors in the collection process.

Key words: apheresis platelets; machine-collected platelets; blood component separator MCS+; collection time

随着输血技术的不断进步发展,单采血小板已被广泛应用于临床治疗中。但单采血小板采集过程时间长,采集效率和过程舒适度有待提高。本中心现使用 3 种型号(MCS+、Trima、Amicus)血液成分分离机采集去白细胞单采血小板,其中便携式血液成分分离机(MCS+)采集时间最长,不易被献血者接受^[1]。为提高采集效率和采集过程舒适度,近年 Haemonetics 公司对 MCS+ 进行了程序升级,本中心于 2018 年 11 月完成了 MCS+ 由少白细胞血小板采集程序(LDP)至通用血小板采集程序(UPP)的升级。本文拟对程序升级后 MCS+ 的使用情况、升级前后的各项数据进行分析比较,以确定程序升级的总体效果。

1 资料与方法

1.1 单采献血者选择 血小板采集数据比较采用自身对照的方式,选择 MCS+ 程序升级前 1 年内(2017 年 10 月至 2018 年 9 月)和升级后 1 年内(2018 年 12 月至 2019 年 11 月)分别采用 LDP 和 UPP 程序捐献血小板的献血者为研究对象,以不同采集程序、不同性别、不同采集量(1 和 2 个治疗量)分组,按照同一献血者分别采用 2 种程序捐献同样献血量的采集过程数据进行配对,共计 216 人次(男 110 人次,女 106 人次)。捐献 2 个治疗量的献血者选择标准遵照采后计数理论推算公式^[2]: $[\text{血小板计数}(\times 10^9/\text{L}) \times \text{体质量}(\text{kg}) \times 0.08 - 500 \times 10^9] / [\text{体质量}(\text{kg}) \times 0.08] \geq 100 \times 10^9/\text{L}$ 。献血者均符合《献血者健康检查要求》(GB18467-2011)^[3]标准。献血者资料来源于福建省血液中心血液管理信息系统。

1.2 仪器与耗材 MCS+ 及配套管路[唯美(上海)管理有限公司,升级前型号 994CF-E、管路批号 000YY16057,升级后型号 997CF-E、管路批号 0008418019]、血细胞计数仪及试剂(深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司,试剂批号 2019103104)、干式生化仪及试剂(艾康生物技术有限公司,试剂批号 201912032)、柠檬酸盐抗凝剂(ACD-A,费森尤斯卡比广州医疗用品有限公司,批号 85ML02AC00)、生理盐水(辰欣药业股份有限公司,批号 1808140521)、钙尔奇 D300(惠氏制药有限公司,每片含钙 300 mg)。

1.3 方法 遵照《血站技术操作规程》采集去白细胞

单采血小板,采集前 20 min 给予献血者口服 2 片(600 mg)钙尔奇 D300。抗凝剂与全血比例,程序升级前为 1:10,升级后为 1:9。升级前后采血速度 80 mL/min,回输速度 100 mL/min。每位献血者均常规回输生理盐水补充血容量。

1.3.1 采集参数比较 收集整理程序升级前后采集过程各项数据进行分析,数据包括:采集时间、血细胞比容(HCT)、采前血小板计数、采后血小板计数、全血处理量、血小板采集量、抗凝剂用量、血小板收集效率。血小板收集效率=血小板数/小时^[4]。

1.3.2 去白细胞单采血小板品质控抽检情况比较 对比升级前后 1 年内,使用 2 种程序采集去白细胞单采血小板品质控抽检项目检测结果。质控项目参照《全血及成分血质量要求》(GB18469-2012)^[5],监测方法参照《全血及成分血质量监测指南》(WS/T 550-2017)^[6]。

1.3.3 献血不良反应发生情况比较 对比升级前后 1 年内,使用 2 种程序采集血小板的献血者献血不良反应发生率,重点分析迷走神经反应(VR)和枸橼酸盐反应。献血不良反应分类判断遵照《献血不良反应分类指南》(WS/T 571-2017)^[7]。

1.4 统计学处理 采用 SPSS17.0 软件对数据进行分析处理。正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,LDP 与 UPP 间比较采用配对 t 检验,男女间比较采用独立样本 t 检验;计数资料以频数、率表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 种程序采集 1 个治疗量血小板的参数比较 与 LDP 相比,使用 UPP 采集 1 个治疗量血小板时,女性采集时间缩短 12.08%、ACD-A 用量增加、血小板收集效率提高 12.92%,男性采集时间缩短 9.47%、ACD-A 用量增加、血小板收集效率提高 9.55%,差异均有统计学意义($P < 0.05$),而其他参数(HCT、采前血小板计数、采后血小板计数、全血处理量)比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$);相同程序采集 1 个治疗量血小板时,男女比较,HCT 差异有统计学意义($P < 0.05$),采集时间、采前血小板计数、采后血小板计数、全血处理量、ACD-A 用量、血小板收集效率差

异均无统计学意义($P>0.05$),见表 1。

表 1 2 种程序采集 1 个治疗量血小板的参数比较($n=42, n$ 或 $\bar{x}\pm s$)

程序	采集人次		采集时间(min)		HCT(%)		采前血小板计数($\times 10^9/L$)	
	女	男	女	男	女	男	女	男
LDP	20	22	74.10±13.80	77.32±11.96	39.58±2.59	45.42±2.97 ^a	209.90±24.32	208.14±22.26
UPP	20	22	65.15±10.44	70.00±8.92	38.78±2.08	45.90±3.38 ^a	216.40±27.55	210.73±25.20
<i>t</i>	—	—	2.57	3.31	1.47	1.28	1.28	0.55
<i>P</i>	—	—	<0.05	<0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

程序	采后血小板计数($\times 10^9/L$)		全血处理量(mL)		ACD-A 用量(mL)		血小板收集效率($\times 10^{11}/h$)	
	女	男	女	男	女	男	女	男
LDP	149.00±20.37	158.64±19.60	2 403.10±292.51	2 417.77±311.85	277.45±35.58	288.18±30.87	2.09±0.37	1.99±0.34
UPP	142.65±26.43	153.23±22.81	2 366.85±301.78	2 362.95±343.59	310.15±37.51	309.50±36.81	2.36±0.38	2.18±0.29
<i>t</i>	1.51	1.34	0.51	0.62	3.31	2.63	2.89	2.73
<i>P</i>	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

注:—表示未比较;与相同采集程序女性比较,^a $P<0.05$ 。

2.2 2 种程序采集 2 个治疗量血小板的参数比较
与 LDP 相比,使用 UPP 采集 2 个治疗量血小板时,女性采集时间缩短 14.11%、ACD-A 用量增加、血小板收集效率提高 14.09%,男性采集时间缩短 10.33%、ACD-A 用量增加、血小板收集效率提高 11.05%,差异均有统计学意义($P<0.05$),而其他参数(HCT、采前血小板计数、采后血小板计数、全血处理量)比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);相同程序采集 2 个治疗量血小板时,男女比较,HCT 差异有统计学意义

($P<0.05$),采集时间、采前血小板计数、采后血小板计数、全血处理量、ACD-A 用量、血小板收集效率差异均无统计学意义($P>0.05$),见表 2。

2.3 2 种程序血小板质控抽检情况比较 2 种程序采集的血小板外观、容量、储存期末 pH 值、无菌试验、白细胞残留量及红细胞混入量合格率均达到了 100.00%,而 LDP 的血小板含量合格率为 91.67%(22/24),低于 UPP 的 93.33%(28/30),但差异无统计学意义($P>0.05$),见表 3。

表 2 2 种程序采集 2 个治疗量血小板的参数比较($n=66, n$ 或 $\bar{x}\pm s$)

程序	采集人次		采集时间(min)		HCT(%)		采前血小板计数($\times 10^9/L$)	
	女	男	女	男	女	男	女	男
LDP	33	33	84.61±17.22	85.70±16.91	40.08±1.94	43.76±2.33 ^a	347.42±47.29	336.55±39.30
UPP	33	33	72.67±10.22	76.85±13.73	40.08±1.97	43.16±1.98 ^a	356.27±46.49	341.70±35.66
<i>t</i>	—	—	3.64	3.77	0.01	1.29	0.98	0.87
<i>P</i>	—	—	<0.05	<0.05	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05

程序	采后血小板计数($\times 10^9/L$)		全血处理量(mL)		ACD-A 用量(mL)		血小板收集效率($\times 10^{11}/h$)	
	女	男	女	男	女	男	女	男
LDP	222.58±34.39	232.33±35.54	2 874.15±412.83	2 972.91±383.25	330.76±39.60	341.55±42.18	3.69±0.74	3.62±0.65
UPP	222.88±38.71	234.48±34.41	2 771.27±349.31	2 865.58±328.40	361.76±45.22	373.91±34.82	4.21±0.62	4.02±0.68
<i>t</i>	0.05	0.46	1.22	1.79	3.32	4.05	3.24	3.36
<i>P</i>	>0.05	>0.05	>0.05	>0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

注:—表示未比较;与相同采集程序女性比较,^a $P<0.05$ 。

表 3 2 种程序血小板质控抽检情况比较

程序	献血人次(<i>n</i>)	抽检数量(<i>n</i>)	外观合格率(%)	容量合格率(%)	储存期末 pH 值合格率(%)	无菌试验合格率(%)	白细胞残留量合格率(%)	红细胞混入量合格率(%)	血小板含量合格情况[<i>n</i> (%)]
LDP	920	24	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	22(91.67)
UPP	1 375	30	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	28(93.33)
χ^2	—	—	—	—	—	—	—	—	0.05
<i>P</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	>0.05

注:—表示未比较。

2.4 2 种程序献血不良反应发生情况比较 2 种程序的献血不良反应(VR 和枸橼酸盐反应)发生率比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),见表 4。

表 4 2 种程序献血不良反应发生情况比较

程序	献血人次 (n)	VR (n)	VR 发生率 (%)	枸橼酸盐反应 (n)	枸橼酸盐反应 发生率(%)
LDP	920	12	1.30	4	0.43
UPP	1 375	18	1.31	8	0.58
χ^2			0.00		0.23
P			>0.05		>0.05

3 讨 论

MCS+采用间断式离心的原理采集血小板,LDP在收集血小板(淘洗和冲浪)过程中血液回输泵并未运转,回输血液时离心机也停止血液分离,故损失了部分分离、回输血液的时间。而 UPP 在收集血小板过程中血液回输泵即开始回输血浆,缩短了每个循环的采集时间和总采集时间,提高了血小板收集效率。从本研究的数据分析来看,UPP 采集血小板的质控抽检项目检测结果均符合质量要求,与 LDP 对比,血小板合格率差异无统计学意义($P>0.05$)。无论采集 1 个治疗量还是 2 个治疗量的血小板,无论男女,UPP 采集时间均缩短,血小板收集效率均提高,差异有统计学意义($P<0.05$),其中男性的采集数据与蔡艳等^[8]的研究结果一致。但因本中心采血速度和回输速度的设置值(采血速度 80 mL/min、回输速度 100 mL/min)低于北京市红十字血液中心(采血速度 95 mL/min、回输速度 140 mL/min),采集时间缩短效果没有北京市红十字血液中心明显(其男性采集时间缩短约 20%,本中心缩短约 10%)。使用 UPP 程序,ACD-A 用量均多于 LDP 程序,这与程序升级后抗凝剂比例参数调整有关。程序升级前抗凝剂与全血的比例为 1:10,升级后调整为 1:9,造成采集过程抗凝剂用量增加。此外,UPP 与 LDP 不同,抗凝剂比例不能在采集过程中随时调整。

UPP 延长了血浆回输时间,减少了单位时间进入献血者体内的抗凝剂量,理论上可减少枸橼酸盐反应发生。但升级前后 1 年内,使用 2 种程序的枸橼酸盐反应发生率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。分析可能与以下原因有关:(1)抗凝剂与全血比例调整,采集过程抗凝剂用量增加;(2)本中心常规提前 20 min 给献血者预防性口服钙剂 600 mg,监测结果显示这种服用钙剂的剂量和时间对提升献血者血钙浓度有一定效果^[9]。如何在保证采集过程血液抗凝效果和减少献血者枸橼酸盐反应之间找到平衡点,是值得进一步探讨的问题。

MCS+采集过程中离体血量较 Trima、Amicus 大,但既往文献^[10]认为,不同单采机型的 VR 发生率无明显差异,献血反应的发生受性别、献血次数、血

液采集量、血液流速等因素影响较大。本研究数据分析表明,UPP 升级前后 VR 反应发生率差异无统计学意义($P>0.05$),但 UPP 缩短了血液离体的时间,在一定程度上提高了献血过程舒适度。

本中心还发现,在 UPP 升级初期,红细胞溢出例数增多。既往认为,发生红细胞溢出的主要原因为献血者平均红细胞容积(MCV)、平均红细胞血红蛋白量(MCH)、平均红细胞血红蛋白浓度(MCHC)接近正常值或较正常值低,体积偏小的红细胞混入血小板层,而机器无法识别,造成了红细胞溢出^[11-12]。笔者查看了发生红细胞溢出的献血者的 MCV、MCH、MCHC 值均在正常范围,但在采集过程中均有“采血压力低”报警频发的情况,且观察到机器管路血液过滤室中有颗粒状血小板聚集物出现。工程师分析,采集时设置的采血速度参数过高,与献血者血液流速不匹配,造成采血泵反复停转,停转时进入血液过滤室的血液未与抗凝剂充分混合。采血泵停转多次后,可造成采集的血液整体抗凝不良,血小板聚集,红细胞溢出。故推测多发红细胞溢出的原因与血小板聚集有关。通过调整机器部分参数,减慢采血速度(调整为 80 mL/min)、调整抗凝剂与全血比例为 1:9 等措施,获得了适合本地人群的采集基础参数,红细胞溢出、血小板聚集情况显著减少。因此,建议各血站在设置采集参数时,要考虑到当地人群的条件,对参数进行优化调整。

总体而言,UPP 与 LDP 相比,缩短了血小板采集时间,提高了血小板收集效率,二者血小板质控抽检情况及献血不良反应发生率无明显差异,UPP 性能总体优于 LDP,值得推广使用。但各地要根据献血人群条件,调整适合当地人群的采集基础参数,以最优化、最安全的程序来采集高品质血小板,提升献血者采集过程舒适度。

参考文献

- [1] 刘杏,李晓帆,陈晓文.三种血细胞分离机单采血小板的效率与质量分析[J].中国医药导报,2016,13(32):78-81.
- [2] 骆海燕,方放,冯彩虹.2 个治疗量机采血小板捐献者的选择方法[J].中同输血杂志,2009,22(7):573-574.
- [3] 中华人民共和国卫生部,中国国家标准管理委员会.献血者健康检查要求:GB 18467—2011[S].北京:中国标准出版社,2011.
- [4] 陈津,李翠平,傅强.血细胞分离机不同全血流速对血小板收集的影响[J].中国输血杂志,2003,16(3):178-179.
- [5] 中华人民共和国卫生部,中国国家标准管理委员会.全血及成分血质量要求:GB 18469—2012[S].北京:中国标准出版社,2012.
- [6] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会.全血及成分血质量监测指南:WS/T 550—2017[S].北京:中国标准出版社,2017.

一方面患者有明显的感染症状和体征,而痰培养的结果却是阴性。因此,临床医生认为痰培养结果对临床参考价值不大,一般还是经验性地选用抗菌药物。随着分子生物学技术的发展,新一代的测序技术以其高通量、低成本、快速等优点,为开展大规模物种测序等提供了可能。16S rDNA 测序技术可以分类鉴定出临床上不能或不易培养的细菌,有可能成为鉴定细菌的主流手段。

本研究采用 16S rDNA 高通量测序技术,比较了 10 例 65 岁及以上细菌性肺炎患者的 SH 组、XT 组及 XC 组标本共有的、独有的细菌,以及 3 组标本细菌组成的相似性或差异性。结果发现,3 组标本的细菌组成非常相似,根据物种 Venn 图分析,3 组标本共有的细菌 959 个属;细菌性肺炎的上呼吸道与下呼吸道微生物生态结构可能呈现一个地貌样延续的状态,SH 组、XT 组、XC 组的细菌分别有 1 113、1 111、1 066 个属。CABRERA-RUBIO 等^[8]在一项关于慢性阻塞性肺疾病患者气道微生物多样性的研究中分析了痰、支气管分泌物、支气管肺泡灌洗液、支气管黏膜 4 种标本的细菌多样性,他们认为相对于痰和支气管分泌物,来自下呼吸道的支气管肺泡灌洗液和支气管黏膜具有非常相似的细菌组成。本研究结论也验证了这个观点,但是对于上呼吸道的痰标本,本研究却提出了不一样的观点,从本研究 3 组标本在属水平上的 Venn 图中可以看出,SH 组标本独有细菌的属是最多的,3 组标本独有细菌的属比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),但是在基于 Bray-Curtis 距离的 NMDS 分析中发现,3 组标本没有被明显分开,Stress = 0.085, < 0.2,说明 3 组标本在属水平上总体细菌结构差异不明显。鉴于 SH 组标本取样方便,采用 16S rDNA 高通量测序结果准确、信息量丰富,可以满足对大多数下呼吸道感染性疾病的精准治疗,因此,笔者认为质量合格的 SH 组标本仍然具有一定的临床价值。

在本研究中已经获得了 SH 组、XT 组、XC 组的共有细菌,未来拟通过对下呼吸道非感染人群的 SH 组、XT 组、XC 组标本进行 16S rDNA 高通量测序,研究肺炎患者和下呼吸道非感染人群 3 种类型标本的共有物种,为进一步理解肺炎患者的微生物群落构成和特有病原菌,提供新的认知。这些工作的开展,将

会为优化老年人肺部感染疾病的经验用药、预后评判和临床管理,以及更深入地理解该病的发生、发展机制,奠定重要的理论基础。本研究曾尝试收集下呼吸道未被感染且行纤维支气管镜检查患者的标本,如肺癌患者,由于条件限制,样本例数太少,未果。目前已收集了 18 例健康人的痰液,正在测序中,拟比较细菌性肺炎患者和健康人群的菌群结构和丰度差异。

综上所述,16S rDNA 高通量测序 SH 组标本细菌更丰富,但质量合格的 3 组标本在属水平上总体细菌结构差异不明显,SH 组标本仍有一定的临床价值。

参考文献

- [1] CHANDORKAR G, XIAO A, MOUKSASSI M S, et al. Population pharmacokinetics of ceftolozane/tazobactam in healthy volunteers, subjects with varying degrees of renal function and patients with bacterial infections[J]. J Clin Pharmacol, 2015, 55(2): 230-239.
- [2] SAPTHARISHI L G, BAALAAJI M, SUNIT C S. Ventilator-associated pneumonia or bacterial colonization of the airway, what do probiotics decrease[J]. Intensive Care Med, 2015, 41(6): 1161.
- [3] NORMAN D C. Clinical features of infection in older adults[J]. Clin Geriatr Med, 2016, 32(3): 433-441.
- [4] 中华医学会呼吸病学会. 中国成人社区获得性肺炎诊断和治疗指南(2016 年版)[J]. 中华结核和呼吸杂志, 2016, 39(4): 253-279.
- [5] 樊国斌, 李素娟, 沈钦华. 呼吸内科痰培养阳性率偏低的原因分析及其改进方法[J]. 抗感染药学, 2014, 11(2): 150-152.
- [6] SUZAKI A. Contribution of rapid diagnostic test in the treatment of infectious diseases[J]. Rinsho Biseibutshu Jinsoku Shindan Kenkyukai Shi, 2014, 24(2): 57-61.
- [7] 刘华, 黄学斌, 肖代文, 等. 重症监护病房鲍曼不动杆菌感染/定植情况及耐药性分析[J]. 实用医院临床杂志, 2012, 9(6): 102-104.
- [8] CABRERA-RUBIO R, GARCIA-NÚÑEZ M, SETÓ L, et al. Microbiome diversity in the bronchial tracts of patients with chronic obstructive pulmonary disease[J]. J Clin Microbiol, 2012, 50(11): 3562-3568.

(收稿日期:2020-09-01 修回日期:2021-06-24)

(上接第 2666 页)

- [7] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 献血不良反应分类指南: WS/T 571-2017[S]. 北京: 中国标准出版社, 2017.
- [8] 蔡艳, 李亚茹, 刘丽娟, 等. 应用 MCS+LDP 和 UPP 程序单采血小板的效果对比分析[J]. 中国输血杂志, 2019, 32(8): 826-828.
- [9] 陈岑, 曾嘉, 林豪, 等. 钙剂补充改善献血者柠檬酸盐抗凝剂相关副反应的研究[J]. 中国输血杂志, 2010, 23(3):

- 194-197.
- [10] 邸春艳, 陈向东. 机采血小板献血反应荟萃分析[J]. 中国输血杂志, 2014, 27(1): 56-59.
- [11] 曹维娟, 蒋靓, 李维洁. 单采血小板冲红原因分析[J]. 临床输血与检验, 2014, 16(3): 305-306.
- [12] 郑丽萍, 李铁军, 杨文萍. 机采血小板采集失败的原因分析及处理措施[J]. 临床血液学杂志, 2014, 27(8): 702-703.

(收稿日期:2020-12-08 修回日期:2021-07-09)