

# 铜陵地区三级医疗机构某品牌血细胞分析仪结果 比对和偏倚评估\*

吴志平, 唐吉斌<sup>△</sup>, 王传发, 焦瑞宝(安徽省铜陵市人民医院临床检验中心 244000)

**【摘要】** 目的 对铜陵地区三级医疗机构 Sysmex 公司生产的血细胞分析仪进行结果比对和偏倚评估, 使检测结果可比、互通。**方法** 参考美国临床和实验室标准化委员会 EP9-A2 文件的要求, 试验采用患者新鲜全血样品在参考仪器(A)和测试仪器(B、C、D、E、F)对白细胞(WBC)、红细胞(RBC)、血红蛋白(Hb)、红细胞压积(HCT)、血小板计数(PLT)5 项指标进行检测, 制作散点图和偏倚图, 计算回归方程、相关系数( $r$ )、相对偏倚、预期偏倚和其 95% 的可信区间, 评估结果之间的可比性。**结果** 参考仪器和 5 套测试仪器的 WBC、RBC、PLT、Hb 和 HCT 5 项指标检测结果经 F 检验, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ ); 各参数测定结果之间相关性密切( $r \geq 0.975$ ), 一致性良好; B、C、D、F 仪器的相对偏倚和预期偏倚在允许范围内。测试仪器 E 的 PLT 低值结果相对偏倚(12.61%)超出美国临床实验室改进法案修正案质量要求的 1/2EA(12.5%), 但其预期偏倚可信区间的上限小于可接受偏倚, 结果仍可为临床接受。**结论** 实验室间相同品牌血细胞分析系统对新鲜抗凝全血的比对试验通过; 检验人员应定期对检测结果进行比对和偏倚评估, 保证同地区检测结果间的可比性和互通性。

**【关键词】** 血细胞分析仪; 新鲜全血; 室间比对

DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2015.08.014 文献标志码: A 文章编号: 1672-9455(2015)08-1061-04

## Result comparison and bias evaluation of hematocyte analyzers in tertiary medical institutions of Tongling district\*

WU Zhi-ping, TANG Ji-bin<sup>△</sup>, WANG Chuan-fa, JIAO Rui-bao (Department of Clinical Laboratory, Tongling People's Hospital, Tongling 244000, China)

**【Abstract】** **Objective** To ensure the consistency of test results by comparing the results on the determination and bias evaluation obtained from Sysmex hematocyte analyzers in tertiary medical institutions of Tongling District. **Methods** According to NCCLS (national committee for clinical laboratory standards) EP9-A2, fresh whole blood samples of patients were selected, using the reference instrument (A) and test instruments (B, C, D, E, F) to measure the white blood cell (WBC), red blood cell (RBC), platelet (PLT), hematocrit (HCT), hemoglobin (Hb), scatter diagram and bias map were made, regression equations, the correlation coefficient ( $r$ ), relative bias, expected bias and 95% confidence interval were calculated, and the comparability of results were assessed. **Results** The five test results, WBC, RBC, PLT, Hb and HCT, by F test showed no significant differences ( $P > 0.05$ ) using the reference instrument (A) and five test instruments (B, C, D, E, F). Various parameters of the results between reference instrument and test instrument were closely related ( $r \geq 0.975$ ). The instruments of B, C, D, F relative bias and the expected bias within the permissible range. The relative bias of PLT low value in test instrument E (12.61%) beyond CLIA'88 quality requirements of 1/2EA (12.5%), but the expected bias upper limit of the confidence interval is less than acceptable results can bias, for clinical acceptance. **Conclusion** Analysis and comparison of fresh anticoagulant blood test by the same brand of hematocyte analyzers in laboratory. Inspection personnel should be regularly carried out comparison and bias evaluation on the test results, to ensure the detection results of the same area comparability and interoperability.

**【Key words】** hematocyte analyzer; fresh whole blood; external comparison

根据 2006 年卫生部《关于医疗机构间医学检验、医学影像检查结果互认的有关通知》的要求, 同一城市医疗机构间的医学检验结果应达到互认。铜陵地区 2009 年规定二级以上医院的病历为通用病历, 2013 年实行医疗一卡通服务, 这就要求检验结果在不同的医疗机构间可以互认。为提高各实验室全血检测结果的准确性和可比性, 笔者此次选择铜陵市人民医院、铜陵市妇幼保健医院和铜陵市中医院 3 家三级甲等医院实验室使用较多的 Sysmex 公司生产的 6 台血细胞分析仪进行研

究比对, 现报道如下。

### 1 材料与方法

#### 1.1 材料

**1.1.1 仪器及试剂** 3 家医院 6 台仪器均由 Sysmex 公司生产, 其中铜陵市人民医院有 2 台 XT-2000i (A、B) 和 1 台 XT-1800i (C), 铜陵市妇幼保健医院有 1 台 XT-2000i (D) 和 1 台 XS-500i (E), 铜陵市中医院有 1 台 XS-500i (F), 所有仪器均使用 Sysmex 公司原装校准品 SCS-1000、质控品 (批号分别为

\* 基金项目: 安徽省铜陵市卫生局 2013 年基金资助项目 [卫科研 (2013) 03 号]。

作者简介: 吴志平, 男, 主管检验师, 本科, 现主要从事门诊和急诊临床检验工作。

<sup>△</sup> 通讯作者, E-mail: 13705628207@163.com。

40530810、40530811、40530812)和配套试剂。本次试验以历次室内质评成绩优秀的铜陵市人民医院检验科血细胞分析仪 XT-2000i(A)为参考仪器;其余 5 台仪器(B、C、D、E、F)为测试仪器。

**1.1.2 标本** 收集铜陵市人民医院门诊、急诊患者新鲜静脉抗凝全血,标本无血小板(PLT)明显聚集、无有核红细胞及红细胞碎片、无脂浊等现象。抗凝剂试管为浙江拱东医疗公司生产的乙二胺四乙酸二钾盐(EDTA-K<sub>2</sub>)成品试管。

**1.2 方法**

**1.2.1 质控检测** 6 台仪器每天开机进行空白允许值检测后,用低、中、高 3 种水平 Sysmex 全血质控品每天同患者标本一起检测,要求结果在控。

**1.2.2 批内精密度检测** 取健康者新鲜 EDTA-K<sub>2</sub> 抗凝静脉血分成 6 份,分别在 6 台仪器上连续重复测定 11 次,去掉第一次结果,计算白细胞(WBC)、红细胞(RBC)、血红蛋白(Hb)、红细胞压积(HCT)、血小板计数(PLT)5 项参数的变异系数(CV%)。

**1.2.3 比对** 每个项目每天随机选取患者新鲜静脉抗凝全血标本 8 份,分 6 管分装,其中包括高、中、低值 3 种水平;每个项目低浓度和高浓度水平标本各 2 份,中浓度标本各 4 份,范围尽可能覆盖该项目的分析检测范围。标本分装完成后立即由专人送达 3 家医院,在 6 台血细胞分析仪上同时检测。每个检测项目标本按浓度 1→8 顺序测定 1 次,再按相反顺序 8→1 重复测定 1 次,输入 Excel 表格取平均值。检测共经过 5 个非连续工作日。项目检测均严格按仪器操作规程进行,试验在标本离体后 4 h 内完成。

**1.2.4 离群值检验** 按 EP9-A2 文件对参考仪器和测试仪器的所有测定值作仪器内部和之间的离群检验。若各标本 2 次测定结果的差值绝对值小于 4 倍差值绝对值的均值,则认为仪器内部和之间无离群值,反之则认为其为离群值。每组数据中被删除的离群值不能超过 2.5%,否则需扩大调查范围,查出离群原因。

**1.2.5 数据作散点图和偏倚图** 以参考仪器(A)测定的结果为 X 轴,测试仪器(B、C、D、E、F)的结果为 Y 轴,制作各项目的散点图和偏倚图,初步观察线性程度和偏倚,并计算线性回归方程  $Y=bX+a$ 。

**1.2.6 计算预期偏倚和可信区间** 以美国临床实验室改进法案修正案(CLIA'88)中能力验证对检测项目的分析质量要求的可接受范围的 1/2 允许误差(EA)为标准,判断测试仪器的

允许偏倚;计算 5 个项目不同医学决定水平(X<sub>c</sub>)处的预期偏倚(B<sub>c</sub>)和其 95%的可信区间,判断临床可接受性。

**1.3 统计学处理** 检测数据录入 Microsoft Excel 2003 表格进行变异百分率、平均值和相对偏倚等简单计算,并对结果绘制散点图和偏倚图;采用 PEMS 3.1 软件进行方差 F 检验,计算相关系数和直线回归方程。

**2 结 果**

**2.1 批内精密度试验** 3 家三甲医院 6 台 Sysmex 血细胞分析系统的批内精密度 WBC<2%,RBC<0.5%,Hb<1%,HCT<1%,PLT<4%,均在可接受范围,批内精密度试验通过。

**2.2 制作散点图和偏倚图** WBC、RBC、Hb、HCT、PLT 在 3 种水平没有超出规定的离群值,5 个项目在 6 台仪器所测共 2 400 个数据均可进入试验统计处理。输入试验数据在 Excel 表格上制作 B、C、D、E、F 仪器与 A 仪器的 WBC、RBC、Hb、HCT、PLT 散点图和偏倚图。目测各散点图,可以清晰显示测试仪器 B、C、D、E、F 与参考仪器 A 各个项目结果相关性显著。以参考仪器 A 结果为 X 轴,测试仪器与参考仪器差值为 Y 轴作差值偏倚图。其中 WBC 结果在仪器 A 与 B 高值差值、A 与 C 差值、A 与 D 差值较多分布在 X 轴上方,表示存在正误差;WBC 结果在仪器 A 与 B 中低值差值、A 与 E 差值、A 与 F 差值均匀分布在 X 轴附近。RBC 结果在仪器 A 与 B 差值较多分布在 X 轴上方,表示存在正误差;RBC 结果在仪器 A 与 C 差值、A 与 E 差值较均匀分布在 X 轴附近;RBC 结果在仪器 A 与 F 差值大部分分布在 X 轴下方,表示明显存在负误差。Hb 结果在仪器 A 与 B 差值、A 与 C 差值、A 与 D 低值差值较多分布在 X 轴上方,表示存在正误差;Hb 结果在仪器 A 与 D 中值差值分布在 X 轴附近;Hb 结果在仪器 A 与 E 差值、A 与 F 差值较多分布在 X 轴下方,表示存在负误差。HCT 结果在仪器 A 与 B 差值、A 与 C 高值差值、A 与 D 差值、A 与 E 差值、A 与 F 高值差值较多分布在 X 轴上方,表示存在正误差;HCT 结果在仪器 A 与 C 中低值差值、A 与 F 中低值差值分布在 X 轴附近。PLT 结果在仪器 A 与 B 中高值差值、A 与 F 差值较多分布在 X 轴上方,表明存在正误差;A 与 B 低值差值、A 与 C 差值、A 与 E 差值较均匀分布在 X 轴附近;A 与 D 差值较多分布在 X 轴下方,表示存在负误差。

**2.3 F 检验** 参考仪器和测试仪器之间各项目数据采用 F 检验,F 值所对应的 P 值均大于 0.05,差异无统计学意义。见表 1。

表 1 3 家医院 6 台 Sysmex 血细胞分析系统 5 项指标测定结果( $\bar{x} \pm s$ )

仪器	WBC( $\times 10^9/L$ )	RBC( $\times 10^{12}/L$ )	Hb(g/L)	HCT(%)	PLT( $\times 10^9/L$ )
A	7.80±5.92	3.89±0.91	113.67±28.68	34.59±7.64	184.00±152.67
B	7.89±6.04	3.94±0.91	115.65±28.66	35.05±7.70	197.73±166.74
C	8.19±6.25	3.86±0.94	115.04±28.55	35.11±8.11	188.75±153.42
D	8.06±6.17	3.86±0.91	113.00±27.44	35.43±7.80	169.40±142.86
E	7.72±5.93	3.87±0.93	112.94±28.47	35.15±7.84	185.80±155.47
F	7.73±5.95	3.81±0.92	112.27±28.12	34.98±7.91	202.65±170.15
F	0.046 7	0.102 6	0.103 9	0.059 8	0.263 0
P	0.998 7	0.991 6	0.991 3	0.997 6	0.933 0

注:P>0.05,差异无统计学意义。

**2.4 相关系数(*r*)和回归方程** 参考仪器与测试仪器的 WBC、RBC、Hb、HCT、PLT 5 项指标  $r > 0.975$ , 可以认为参考仪器与测试仪器各个项目不同水平标本的取值范围合理, 各项目在仪器之间有很好的相关性, 结果之间拟合度良好, 直线回归方程的斜率和截距是可靠的。见表 2。

**2.5 相对偏倚** 计算参考仪器与测试仪器 WBC、RBC、Hb、HCT、PLT 5 项指标结果的相对偏倚 { 相对偏倚 = (参考仪器 - 测试仪器) / 参考仪器 × 100% }。其中 WBC < 7.5%, RBC < 3.0%, Hb < 3.5%, HCT < 3.0, PLT < 12.5%, 各结果相对偏倚均小于 CLIA'88 中要求的可接受范围的 1/2EA。见表 3。

表 2 3 家医院 6 台 Sysmex 血细胞分析系统测定结果 *r* 及回归方程分析

项目	<i>r</i>	$Y = bX + a$
WBC	B: 0.999 3	$Y = 1.020 9X - 0.073 2$
	C: 0.998 2	$Y = 1.054 5X - 0.033 9$
	D: 0.999 1	$Y = 1.041 6X - 0.063 9$
	E: 0.999 2	$Y = 1.000 9X - 0.082 1$
	F: 0.998 7	$Y = 1.004 1X - 0.094 5$
	RBC	B: 0.997 9
C: 0.996 4		$Y = 1.026 3X - 0.129 9$
D: 0.998 9		$Y = 0.995 6X - 0.008 7$
E: 0.997 7		$Y = 1.018 1X - 0.090 9$
F: 0.988 1		$Y = 1.003 5X - 0.094 5$
Hb		B: 0.999 0
	C: 0.998 7	$Y = 0.994 3X + 2.022 0$
	D: 0.999 2	$Y = 0.955 9X + 4.346 3$
	E: 0.999 0	$Y = 0.991 9X + 0.190 3$
	F: 0.999 1	$Y = 0.979 7X + 0.907 7$
	HCT	B: 0.997 4
C: 0.995 3		$Y = 1.056 4X - 1.421 8$
D: 0.999 3		$Y = 1.020 9X + 0.126 8$
E: 0.999 0		$Y = 1.025 5X - 0.316 9$
F: 0.997 0		$Y = 1.032 1X - 0.717 0$
PLT		B: 0.995 5
	C: 0.994 1	$Y = 0.999 0X + 4.939 1$
	D: 0.992 7	$Y = 0.928 9X - 1.523 4$
	E: 0.997 6	$Y = 1.015 9X - 1.134 3$
	F: 0.996 9	$Y = 1.111 1X - 1.801 7$

注:  $r \geq 0.975$ , 表示直线回归方程 *b* 和 *a* 值可靠。

表 3 参考仪器与测试仪器 5 项指标相对偏倚 (%)

仪器	WBC	RBC	Hb	HCT	PLT
B	-1.15	-1.60	-1.74	-1.33	-6.58
C	-5.02	0.37	-1.21	-1.53	-1.87
D	-3.34	0.33	0.59	-2.45	7.94
E	0.96	0.19	0.64	-1.63	-0.97
F	0.80	1.75	1.23	-1.14	-9.59

**2.6 预期偏倚及其 95% 可信区间** 计算医学决定水平处的可接受偏倚(可接受偏倚 =  $X_c \times 1/2CLIA'88$  允许偏倚)和预期偏倚  $Bc\{Bc = Y_c \text{ 估计值} - X_c = a + (b - 1)X_c\}$ , 在给定的医学决定水平处按下列公式 计算预期偏倚的 95% 可信区间。其中 5 台测试仪器 WBC 在  $4 \times 10^9/L$ 、 $10 \times 10^9/L$  和  $30 \times 10^9/L$  3 种医学决定水平处预期偏倚的 95% 可信区间的上限均小于可接受偏倚  $0.30 \times 10^9/L$ 、 $0.75 \times 10^9/L$  和  $2.25 \times 10^9/L$ ; 5 台测试仪器 RBC 在  $4.5 \times 10^{12}/L$  和  $5.9 \times 10^{12}/L$  两种医学决定水平处预期偏倚的 95% 可信区间的上限均小于可接受偏倚  $0.14 \times 10^{12}/L$  和  $0.18 \times 10^{12}/L$ ; C 仪器 Hb 低值医学决定水平(50 g/L)处的可接受偏倚 1.75 g/L 在预期偏倚的 95% 可信区间范围内, 其余测试仪器在 50、110 和 170 g/L 3 种医学决定水平处预期偏倚的 95% 可信区间上限小于可接受偏倚 1.75、3.85 和 5.95 g/L; D 仪器 HCT 低值医学决定水平(20%) 和 C 仪器 HCT 高值医学决定水平(50%) 预期偏倚的 95% 可信区间包括可接受偏倚 0.6% 和 1.5%, 其余测试仪器的 HCT 在 20%、35% 和 50% 3 个医学决定水平处预期偏倚的 95% 可信区间上限小于可接受偏倚 0.6%、1.05% 和 1.5%; D 和 F 仪器 PLT 低值医学决定水平( $50 \times 10^9/L$ )、F 仪器 PLT 中值医学决定水平( $100 \times 10^9/L$ )、B 和 F 仪器 PLT 高值医学决定水平( $500 \times 10^9/L$ )处预期偏倚的 95% 可信区间分别包括可接受偏倚  $6.25 \times 10^9/L$ 、 $12.5 \times 10^9/L$  和  $62.5 \times 10^9/L$ , 其余测试仪器 PLT 在  $50 \times 10^9/L$ 、 $100 \times 10^9/L$  和  $500 \times 10^9/L$  3 个医学决定水平处预期偏倚的 95% 可信区间上限小于可接受偏倚  $6.25 \times 10^9/L$ 、 $12.5 \times 10^9/L$  和  $62.5 \times 10^9/L$ 。

### 3 讨 论

国家对检验结果的互认尚未出台强制性的法律措施, 但已制定相关性检验结果的质量控制文件, 以及参照美国临床和实验室标准化委员会(NCCLS)EP9-A2 文件的要求来进行结果比对<sup>[1-2]</sup>。同城检验结果的互认多数仅限于室内质控的监测和室间质控的评价, 但目前国家和省市的室间质评频率较低, 室内质控各实验室血细胞分析仪多做原厂配套质控品, 但质控品成本高昂, 有效期短, 质控标本有基质效应, 结果并不能体现临床患者标本的真实偏差。由于新鲜全血标本方便易得, 且室温保存时间可相对稳定 4 h, 为同一地区多家医院实验室使用新鲜抗凝血比实现可能<sup>[3]</sup>。同一实验室相同和不同品牌血细胞分析仪的比对试验已经有报道; 而在实际检测过程中, 同一厂家生产的相同品牌系列血细胞分析仪在不同实验室使用时间、操作者、环境、使用频次、维护和校准各不相同, 导致检测结果之间是否等同互通未必可知, 仍有必要进行这方面的试验研究<sup>[4-6]</sup>。因此, 笔者采用新鲜抗凝全血进行铜陵地区三级甲等医院实验室同品牌仪器检验结果的比对和评价。

笔者此次选择历次参加卫生部、安徽省室间质评成绩优秀, 具有量值溯源性的 XT-2000i 系统作为参考系统, 以 Sysmex 公司生产的在 3 家三甲医院使用的其余血细胞分析仪作为测试系统。试验采用每天选取 5 个项目的低值、中值、高值的患者新鲜抗凝全血为研究对象, 浓度范围尽可能覆盖该项目的分析检测范围。标本分装完成后立即由专人送达并在 6 台血细胞分析仪上 4 h 内完成检测。依据 NCCLS EP9-A2 的要求进行检测比对, 5 项指标在 6 套检测系统的  $r > 0.975$ , 说明这 5 项指标选取的样本数据分布范围宽, 线性回归统计估计的斜率 *b* 和截距 *a* 较为可靠, 初步判断两者结果相关性良好, 可以进一步应用于估计系统误差<sup>[7]</sup>。直线回归方程式中的 *b* 值反映检测系统的固定误差, *a* 值反映分析误差<sup>[8]</sup>。从表 2 回归

方程可见,各仪器 5 个项目的 b 值较好,均在 1.0 附近波动,说明固定误差较小;Hb 和 PLT 的 a 值离散程度相对较大,表明结果分析误差相对较大。5 项指标数据经 F 检验,参考仪器和测试仪器结果间总体差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

5 套测试系统 WBC、RBC、Hb、HCT、PLT 检测项目结果相对偏倚均小于 CLIA'88 中能力验证对检测项目的分析质量要求的  $1/2EA$ ;在给定的低、中、高 3 种医学决定水平  $X_c$  范围内,C 仪器的 WBC 高值,B、C、D 仪器的 Hb 低值,D 仪器的 HCT 低值,C 仪器的 HCT 高值,C、D 仪器的 PLT 低值,F 仪器的 PLT 中、高值,其预期偏倚的可信区间包含了规定的可接受偏倚,则表示测试仪器的偏倚小于可接受偏倚,结果可被临床接受;测试仪器除上述项目医学决定水平外,其余各医学决定水平的可接受偏倚大于预期偏倚可信区间的上限,则认为预期偏倚小于可接受偏倚的概率很高( $>97.5\%$ ),因此,测试仪器与参考仪器性能相当,结果可被临床接受。

理论上,测试系统与参考系统检测项目的低、中、高值相对偏差应同时为正误差或负误差<sup>[9]</sup>。本次研究表明,B 仪器 WBC 低值为正偏差,而中、高值为负偏差;E 仪器的 RBC 低值为正偏差,高值为负误差;D 仪器的 Hb 低、中值为负误差,高值为正误差;B、C、E、F 的 PLT 低值为负误差,而中、高值均为正误差。考虑原因主要为各仪器在长期的使用过程中出现系统维护和保养不够全面,管道和主要光学元件出现老化现象,以及仪器对不同浓度水平细胞的分析性能目标不尽相同,导致某些检测结果可能会发生小的漂移;而 PLT 低值的比对偏差较大,考虑主要与 PLT 体积小、易于聚集的特性有关。因此,在实际检测过程中,对于仪器提示 PLT 分布异常和结果偏低的标本可按复检规则用激光法和人工镜检法复查,必要时重新采集标本复查来保证检测结果的准确可靠<sup>[10-12]</sup>。

国际血液学标准化委员会要求,血细胞分析仪的检测结果只有直接或间接溯源至参考方法,才能保证检验结果可比和互通<sup>[13]</sup>。本次研究根据 EP9-A2 文件的要求对全市 3 家三级甲等医疗机构购买的 Sysmex 公司生产的血细胞分析仪结果进行比对,使血常规检测结果具有可比性;了解铜陵地区三级医院检验结果质量,为血液学检验的“一单通”做好基础工作,利于检验结果互认制度的推广应用,提高地区检验水平。

## 参考文献

[1] 中国合格评定国家认可中心(CNAS).《医学实验室质量

(上接第 1060 页)

- 性心肌缺血早期诊断中的临床价值[J]. 国际检验医学杂志,2012,33(1):33-34.
- [4] 中华医学会心血管病学分会,中华心血管病杂志编辑委员会.非 ST 段抬高急性冠状动脉综合征诊断和治疗指南[J]. 中华心血管病杂志,2012,40(5):353-367.
- [5] 杨有业,张秀明.临床检验方法学评价[M].北京:人民卫生出版社,2008:48-51.
- [6] 潘小成.急性冠状动脉综合征血清 NT-proBNP、hs-cTnT、hs-CRP 和 CK-MB 检测及其临床意义[J]. 全科医学临床与教育,2013,11(3):272-274.
- [7] 万楠,孟冬娅,胡晓芳,等.急性冠状动脉综合征患者血清脑钠肽与胆固醇、载脂蛋白水平的关系[J]. 国际检验医学杂志,2013,34(6):670-671.
- [8] 李艳,于海初.高密度脂蛋白胆固醇和脑利钠肽在急性冠

和能力认可准则》:中国,ISO15189.2007[P].2008-6-16.

- [2] National Committee for Clinical Laboratory Standards. EP9-A2 Method Comparison and Bias Estimation Using Patient Samples[S]. PA, USA:NCCLS,2002.
- [3] 叶应妩,王毓三,申子瑜.全国临床检验操作规程[M].3 版.南京:东南大学出版社,2006:141.
- [4] 吴志平,唐吉斌,王传发,等.医疗机构内不同血细胞分析仪的结果比对与溯源性评价[J]. 安徽医学,2014,35(6):713-716.
- [5] 贺端明,林该胃,任婷婷.新鲜全血对不同血细胞分析仪的比对试验[J]. 检验医学与临床,2011,8(2):145-147.
- [6] 贾黎方,黄辉,张云飞.不同型号血细胞分析仪的性能评价及对比分析[J]. 检验医学与临床,2013,10(8):949-952.
- [7] 冯仁丰.临床检验质量管理技术基础[M].上海:上海科学技术文献出版社,2003:71-96.
- [8] 向怀英,柴辉,程学强.黄石地区临床检验血液学室间比对结果分析[J]. 国际检验医学杂志,2009,30(4):400-402.
- [9] 戴国奎,刘连红,关若萍,等.新鲜抗凝血在血细胞分析仪室间比对中的应用评估[J]. 齐齐哈尔医学院学报,2013,34(3):313-315.
- [10] 焦瑞宝,李娜,刘娜,等.激光散射法和电阻抗法在全血血小板计数中的比较[J]. 安徽医药,2013,17(11):1887-1889.
- [11] 乐家新,丛玉隆,王海,等. Sysmex XE-2100 血细胞分析仪血涂片复检规则的应用研究[J]. 现代检验医学杂志,2010,25(1):30-36.
- [12] Sysmex XE-2100 血细胞分析仪复检标准制定协助组. Sysmex XE-2100 自动血细胞分析仪和白细胞分类的复检规则探讨[J]. 中华检验医学杂志,2008,31(7):725-728.
- [13] 邹阳,许健,安邦权,等.贵州省二级标准检测系统在血细胞分析仪新鲜血校准中的应用[J]. 中华检验医学杂志,2008,31(12):1402-1403.

(收稿日期:2014-11-05 修回日期:2014-12-26)

状动脉综合征中的检测意义[J]. 中华临床医师杂志:电子版,2011,5(13):3916-3918.

- [9] 金欣,左向华,于农,等.缺血修饰清蛋白在急性冠状动脉综合征诊断中的临床价值[J]. 国际检验医学杂志,2013,34(9):1170-1172.
- [10] 张茉莉,武英伟.缺血修饰清蛋白在心外器官缺血时的诊断价值研究[J]. 中国实验诊断学,2011,15(5):836-838.
- [11] 于涛,周长勇,贾秀玲.缺血修饰清蛋白早期诊断非 ST 抬高型急性冠脉综合征的价值探讨[J]. 中国循证医学杂志,2011,11(11):1251-1254.
- [12] 黄艳.心型脂肪酸结合蛋白在急性冠状动脉综合征中的研究进展[J]. 心血管病学进展,2011,32(5):734-737.

(收稿日期:2014-11-17 修回日期:2014-12-20)