

## • 检验技术与方法 •

## 大血小板影响光学法与电阻抗法血小板计数差异的比较分析\*

刘 非,高秀蓉,曾兰兰,梁绮华<sup>△</sup>

(广州市妇女儿童医疗中心检验部,广东广州 510623)

**摘要:**目的 单纯大血小板如何影响电阻抗法和光学法血小板计数的差异,为光学法血小板计数的合理应用和有效提高血小板计数的准确性提供支持。方法 采用 Sysmex-XE5000 全自动血液分析仪电阻抗法和光学法对 132 例红细胞参数正常的血常规标本进行研究分析,按照 P-LCR 分为大血小板组和正常血小板组。采用非配对 *t* 检验比较两组间的红细胞参数和血小板参数,采用配对 *t* 检验比较组内电阻抗法和光学法血小板计数结果。结果 两组血小板参数存在极显著差异,大血小板组的 P-LCR、MPV、PDW 和 IPF% 均明显高于正常血小板组,而红细胞参数无明显差异。大血小板组电阻抗法和光学法血小板计数差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),电阻抗法计数结果偏低,而正常血小板组则无明显差异。结论 大血小板比率升高与未成熟血小板的增加有关。电阻抗法仅根据颗粒大小进行区分,容易将体积较大的大血小板排除,造成血小板计数减低。因此,当大血小板比率升高时,应采用光学法进行血小板计数,避免电阻抗法引起的假性减低。

**关键词:**血小板计数; 电阻抗法; 光学法

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2014.13.044

文献标识码:A

文章编号:1673-4130(2014)13-1766-03

## Comparative study on influence of large platelet on platelet count difference of optical method and electrical impedance method\*

Liu Fei, Gao Xiurong, Zeng Lanlan, Liang Qihua

(Department of Clinical Laboratory, Guangzhou Women and Children's Medical Center, Guangzhou, Guangdong 510623, China)

**Abstract: Objective** To know how large platelets influence the platelet count difference of the optical and impedance methods so as to provide the support for the reasonable application of optical method and effectively increasing the accuracy of platelet count. **Methods** 132 blood routine specimens with normal RBC parameters were analyzed by both electrical impedance and optical methods with the Sysmex-XE5000 fully automatic hematology analyzer. The data were divided into the large platelet group and the normal platelet group according to the platelet-large cell ratio (P-LCR) results. The RBC and platelet parameters were compared between the two groups with the unpaired *t*-test and the platelet count results detected by the optical and electrical impedance methods were compared within group with the paired *t*-test. **Results** The extremely significant differences of platelet parameters existed between the two groups. The P-LCR, MPV, PDW and IPF % of the large platelet group were significantly higher than those of the normal platelet group, but the RBC parameters had no obvious difference. The significant difference of the platelet count also existed between the electrical impedance and optical methods in the large platelet group ( $P < 0.05$ ), the platelet count results detected by the electrical impedance method was on the low side, but the normal platelet group had no significant difference. **Conclusion** P-LCR increase is related with the increase of immature platelet. The electrical impedance method conducts the differentiation according to the granular size, which is easy to exclude the large platelet with larger volume and leads to reduce the platelet count results. Therefore, when P-LCR is increased, the optical method should be adopted in conducting the platelet count for avoiding the false reduce caused by the electrical impedance method.

**Key words:** platelet count; impedance method; optical method

血小板计数是临床常用的检验项目之一,其结果的准确性对于血栓性疾病和出血性疾病的诊断与治疗起着决定性作用。目前,血小板计数仍多使用经典的电阻抗法,此方法重复性好、测定速度快,但不能排除标本中血小板形态异常、血小板聚集、体积及光学特性和血小板相似颗粒(如小红细胞、红细胞碎片和白细胞碎片等)的干扰<sup>[1]</sup>。为了保证血小板计数结果的准确性,近年来光学法血小板计数被逐渐应用到日常工作中<sup>[2-3]</sup>。光学法血小板计数采用核酸荧光染色法可以有效区分大血小板、细胞碎片和小红细胞,纠正了电阻抗法单纯依靠颗粒大小进行区分造成的计数误差。本文围绕影响血小板计数准确性因素中的大血小板进行研究,比较大血小板样本电阻抗法和光

学法血小板计数的差异,为光学法血小板计数的合理应用和有效提高血小板计数的准确性提供支持。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 本试验所用样本均为本中心检验部常规标本。受检者清晨空腹采集静脉血 2 mL,置于 EDTA-K<sub>2</sub> 真空抗凝采血管,混匀,室温放置,所有检测均在采集标本后 2 h 内完成。随机选取 2012 年 1 月到 2013 年 6 月,血常规检测样本,性别年龄不限,为排除红细胞参数对本实验的影响,从中选取红细胞参数正常,即平均红细胞体积(MCV)大于 80.0 fL,红细胞分布宽度(RDW)小于 15.5%的样本 132 例进行研究。根据大型血小板比率(P-LCR)分为两组,大血小板组(P-LCR

>43)38 例,正常血小板组 (13≤P-LCR≤43)94 例,符合最小统计样本例数。

**1.2 仪器与试剂** 仪器:Sysmex-XE5000 全自动血细胞分析仪;试剂:Sysmex-XE5000 全自动血细胞分析仪原装配套试剂。

**1.3 方法**

**1.3.1 按要求对 Sysmex-XE5000 血液分析仪进行校准,并进行每日质控,结果在控。采用仪器第 4 模式 (CBC+DIFF+RET)同时对电阻抗法血小板计数 (PLT-I)和光学法血小板计数 (PLT-O)进行检测,MCV、RDW、P-LCR、平均血小板体积 (MPV)、血小板分布宽度 (PDW)和未成熟血小板比率 (IPF%)均取自该模式输出的结果。**

**1.3.2 大血小板组和正常血小板组血小板参数比较** 将 38 例大血小板组和 94 例正常血小板组样本 P-LCR、MPV、PDW 和 IPF% 参数进行非配对 *t* 检验,观察差异有无统计学意义。

**1.3.3 大血小板组和正常血小板组红细胞参数比较** 将 38 例大血小板组和 94 例正常血小板组样本 MCV、RDW 参数进行非配对 *t* 检验,观察差异有无统计学意义。

**1.3.4 两组组内电阻抗法和光学法血小板计数比较** 大血小板组和正常血小板组样本均进行了电阻抗法和光学法血小板检测,采用配对 *t* 检验观察两组内两种方法检测血小板计数有无差异。

**1.4 统计学处理** 全血细胞数据均以  $\bar{x} \pm s$  表示,采用 SPSS 15.0 统计软件进行分析,对各组间细胞参数采用配对 *t* 或独立样本 *t* 检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

**2 结果**

**2.1 大血小板组和正常血小板组血小板参数比较** 大血小板组与正常血小板组 P-LCR、MPV、PDW 均有明显差异,差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ ),见表 1。表明按 P-LCR 分组,与血小板体积密切相关的 MPV、PDW 在大血小板组均较正常组增大。IPF% 升高表明大血小板组血小板的增大与未成熟血小板的增加有关<sup>[4]</sup>。

**表 1 血小板参数比较 ( $\bar{x} \pm s$ )**

项目	大血小板组 (n=38)	正常血小板组 (n=94)	P
P-LCR (%)	50.09 ± 5.173	29.56 ± 6.939	<0.01
MPV (fL)	13.11 ± 0.658	10.62 ± 0.844	<0.01
PDW (%)	18.43 ± 2.340	12.14 ± 1.739	<0.01
IPF% (%)	5.124 ± 2.164	1.649 ± 1.210	<0.01

**2.2 大血小板组和正常血小板组红细胞参数比较** 大血小板与正常血小板组红细胞参数 MCV 和 RDW 差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ ),表明红细胞参数与两组血小板参数的差异无关,见表 2。

**表 2 红细胞参数比较 ( $\bar{x} \pm s$ )**

项目	大血小板组 (n=38)	正常血小板组 (n=94)	P
MCV (fL)	89.91 ± 4.491	89.23 ± 5.519	0.498
RDW (%)	13.35 ± 1.023	13.53 ± 0.930	0.329

**2.3 两组组内电阻抗法和光学法血小板计数比较** 大血小板组电阻抗法和光学法血小板计数差异有统计学意义 ( $P < 0.01$ ),正常血小板组两种方法计数结果差异无统计学意义 ( $P = 0.128 > 0.05$ ),见表 3。这表明在排除了小红细胞 (MCV < 80.0 fL) 和红细胞大小不一、分布宽度增大 (RDW > 15.5%) 这些影响电阻抗法和光学法血小板计数的红细胞因素,且两组

红细胞参数无差异 (表 2) 的情况下,大血小板组两种方法血小板计数差异与大血小板有关<sup>[5]</sup>。

**表 3 两组内不同方法血小板计数比较 ( $\bar{x} \pm s$ )**

分组	PLT-O (×10 <sup>9</sup> /L)	PLT-I (×10 <sup>9</sup> /L)	P
大血小板组 (n=38)	161.8 ± 53.77	153.3 ± 52.21	<0.01
正常血小板组 (n=94)	217.9 ± 89.57	215.0 ± 90.47	0.128

**3 讨论**

血小板是由骨髓造血组织中的巨核细胞产生的一种多功能的细胞,在止血、伤口愈合、炎症反应、血栓形成及器官移植排斥等生理和病理过程中有重要作用,对放疗与化疗患者的监测也有重要意义,尤其在血液系统疾病的诊断上更是一个重要指标<sup>[6]</sup>。临床上需要输注血小板的患者日益增多,由于血小板捐助率较低,来源困难,易发生免疫性输血反应、输注无效,存在感染的风险,且价格昂贵。因此,准确计数外周血血小板对临床非常重要。

Sysmex-XE-5000 在红细胞/血小板检测通道采用传统的鞘流电阻抗 (PLT-I)、在网织红细胞检测通道采用核酸荧光染色法两种方法 (PLT-O) 计数血小板。鞘流电阻抗法每次可检测 20 万至 25 万个细胞,能有效避免细胞重叠、侧向或返流通过检测部产生的脉冲误差,使检测结果重复性好,精密度高,成本低,并可得出直方图报告。但不能分辨颗粒内部结构和形态,如小红细胞、红细胞和白细胞碎片使结果假性增高,大血小板增多、血小板凝集血凝块形成可使结果假性减低。因此,电阻抗法血小板计数的准确性受到的干扰因素较多。光学法因采用了 DNA/RNA 核酸荧光染色,能在一定程度上通过检测颗粒细胞内部结构和形态分辨不同性质的颗粒细胞,提高了血小板计数的准确性。对血小板的形态鉴别能力强,临床样本如出现较多的细胞碎片、小红细胞、巨大血小板样本时有较强的抗干扰能力<sup>[7-8]</sup>。

本文中根据大型血小板比率 P-LCR 是否大于 43 进行分组,在比较了血小板和红细胞参数后,进一步组内比较电阻抗法与核酸荧光染色法血小板计数的差异,发现大血小板组电阻抗法血小板计数偏低,这无疑与大血小板组 P-LCR、MPV 和 PDW 显著增高有关。由于 PLT-I 法中血小板与红细胞是在同一个通道内通过颗粒大小来鉴别,PLT-I 分别在 25~250 fL 和 2~35 fL 范围内分析红细胞和血小板。因此,体积大于 12 fL 的大血小板当处于临界大小时,容易被计入红细胞,而从血小板中排除,当大血小板较多、P-LCR 增大时,会影响电阻抗法血小板计数,造成计数结果假性减低<sup>[9]</sup>。凌励等<sup>[10]</sup>的研究结果也表明,仅血小板直方图异常警告组,光学法与电阻抗法计数的血小板无相关性,电阻抗法结果明显低于光学法,与本文大血小板组的结果一致。但凌励等<sup>[10]</sup>的研究仅根据血小板聚集和直方图报警分组,提供的信息有限,而本研究中将分组具体到与血小板体积和分布有关的参数 (P-LCR、MPV、PDW、IPF%),并证明了大血小板组与正常血小板组几项参数的差异。此外,为排除红细胞参数对电阻抗法与光学法血小板计数差异的影响,本研究选择了 MCV 和 RDW 正常的样本进行比较,以证明两种方法的计数差异的确与血小板体积有关。

血小板的主要生理作用是参与正常的止血功能,防止损伤后的血液丢失。血小板的黏附、聚集、释放反应以及凝血功能是完成正常止血功能的基本因素。大血小板的增多说明血小板因消耗多而应激性增生 (表 1, IPF% 升 (下转第 1769 页))

相关系数均大于 0.991, 2 款便携式血糖仪结果与全自动生化分析仪测定血糖结果间呈正相关, 见表 1。

表 1 2 台血糖仪血糖测定结果比较

血糖仪	测定份数(n)	相关系数(r)	回归方程
罗氏活力型(n=15)	20	0.995	Y=1.003X+0.1545
强生稳步型(n=12)	20	0.993	Y=0.976X-0.363

2.5 检测结果 27 台血糖仪中 1 台血糖仪比对结果未通过, 其余 26 台血糖仪均通过, 通过率 96.3%; 2 台血糖仪比对结果属于临床尚可接受范围, 24 台血糖仪属于临床完全可接受范围, 临床完全可接受率为 88.9%。

### 3 讨论

卫生部于 2010 年 12 月制定了《医疗机构便携式血糖仪管理和临床操作规范》, 参照相关要求对本院的 27 台便携式血糖仪进行每半年 1 次与检验科 Olympus AU2700 全自动生化分析仪进行比对分析, 并对其进行适当校准。按照美国临床实验室标准化协会(CLSI)2002 年发布的葡萄糖应用准则的要求<sup>[2]</sup>: 血糖仪测定值大于 4.2 mmol/L 时, 与检验科测定值之间的差异小于 20%, 血糖仪 3 次重复测定结果极差应小于 15%; 血糖仪测定值小于 4.2 mmol/L 时, 差异小于 0.83 mmol/L, 血糖仪 3 次重复测定结果极差应小于 10%。本研究表明显示: 27 台血糖仪中 1 台血糖仪比对结果未通过(全自动生化分析仪结果为 2.36 mmol/L, 而 3 次血糖仪重复测定结果极差大于 10%), 其余 26 台血糖仪均通过, 通过率 96.3%。依据 CLIA'88 建议, 以葡萄糖浓度 6.99 mmol/L 作为医学决定水平, 可接受性能为 10%, 精密度目标为: 医学决定水平与医学接受性能之积的四分之一, 血糖仪的最大精密度目标为 0.175。本研究中的 2 台血糖仪比对结果属于临床尚可接受范围, 其 20 次检测结果中有一个测定结果与 Olympus AU2700 的偏差大于 0.175, 其余 24 台血糖仪属于临床完全可接受范围, 临床完全可接受率为 88.9%, 与 Olympus AU2700 检测结果的相关性良好。

有研究表明便携式血糖仪的出现在解决血糖浓度监测及疗效观察发挥无可替代作用的同时, 也因其检测影响因素较多, 管理难度大, 质量难以控制, 而导致检测出现偏差给临床的

诊断与治疗带来一定的困难<sup>[3-7]</sup>。《医疗机构便携式血糖仪管理和临床操作规范》对使用便携式血糖仪检测血糖时涉及样本采集、质量控制、检测报告、废弃物的处理、贮存与维护、仪器保养以及测量结果的准确度和精密度的要求, 因而医院应根据相关要求建立和实施全面质量管理, 建立健全操作程序、规范培训操作人员、加大指导和检查力度, 定期与实验室生化法对比, 定期对血糖仪进行校准以确保血糖仪检测结果具有良好重复性和准确性, 进而提高其与全自动生化分析仪检测结果的一致性, 便于为临床提供准确、及时的检验数据, 保障医疗质量和安全<sup>[8-10]</sup>。

### 参考文献

- [1] 中华人民共和国卫生部. 医疗机构便携式血糖仪的管理和临床操作管理规范[Z]. 北京: 中华人民共和国卫生部, 2010.
- [2] CLSI. C30-A1 Ancillary(bddside) blood glucose testing in acute and chronic care facilities approved guideline[S]. Wayne, PA, USA: CLSI, 2002; 524-526.
- [3] 陈芳华, 饶万楷. 4 种 POCT 血糖仪的性能比较[J]. 重庆医科大学学报, 2011, 36(1): 68-72.
- [4] 叶竟妍, 朱晔, 梁志伟. 71 台便携式血糖仪与大型生化分析仪血糖测定结果的比对分析[J]. 国际检验医学杂志, 2013, 34(2): 203-204.
- [5] 马骥, 顾思逸, 郑智明, 等. POCT 血糖仪与全自动生化分析仪检测血葡萄糖结果比对分析[J]. 国际检验医学杂志, 2012, 33(4): 1687-1689.
- [6] 何法霖, 王薇, 胡丽涛, 等. POCT 血糖仪质量规范的研究[J]. 国际检验医学杂志, 2011, 32(17): 2002-2004.
- [7] 蒙泽彬, 杨剑萍. 快速血糖仪与全自动生化分析仪测量血糖结果的差异分析[J]. 国际检验医学杂志, 2013, 34(1): 90-91.
- [8] 谢杏仪, 何琨仪, 何思华, 等. POCT 血糖仪比对试验及其质量管理的研究[J]. 检验医学与临床, 2013, 10(2): 103-104.
- [9] 毕小云, 张莉萍. POCT 血糖仪使用现状调查分析[J]. 重庆医学, 2011, 40(3): 256-258.
- [10] 贺云骤, 周方满. 快速血糖仪与全自动生化分析仪血糖测定结果比对分析[J]. 现代实用医学, 2010, 22(4): 386-387.

(收稿日期: 2014-01-21)

(上接第 1767 页)

高), 新生的血小板体积一般比较大, 含有较多的诸如 5-羟色胺等生物活性物质, 聚集和黏附功能较强。大血小板增多常见于血液病、恶性肿瘤化疗、妊娠高血压综合征、心血管疾病和体外循环, 增多的原因包括血小板破坏过多、存活期缩短、储备血小板释放和肾上腺素增多等。准确的血小板计数, 特别是当血小板减少时, 对于临床的治疗、血小板输注与否、疗效评价等具有重要意义。因此, 当大血小板比率升高时, 应采用光学法进行血小板计数, 避免电阻抗法引起的假性减低。

### 参考文献

- [1] Briggs C, Harrison P, Machin SJ. Continuing developments with the automated platelet count[J]. Int J Lab Hematol, 2007, 29(2): 77-91.
- [2] Field D, Taube E, Heumann S. Performance evaluation of the immature granulocyte parameter on the sysmex XE-2100 automated hematology analyzer[J]. Lab Hematol, 2006, 12(1): 11-14.
- [3] Traubio E, Valverde S, Antico F. Performance of automated platelet quantification using different analysers in comparison with an

immunological reference method in thrombocytopenic patients[J]. Blood Transfus, 2009, 7(1): 43-48.

- [4] 钟日辉, 黄松音, 陈梅, 等. 孕妇外周血中大血小板变化情况探讨[J]. 中国医药导刊, 2005, 7(1): 25-26.
- [5] 刘纹, 郑妍, 刘晓敏. SYSMEX XE-5000 血细胞分析仪血小板计数性能评价分析[J]. 检验医学与临床, 2011, 8(20): 2492-2494.
- [6] 孙育. 血液分析仪计数血小板假性异常及其影响因素分析[J]. 医学综述, 2013, 19(4): 762-764.
- [7] 梁瑞莲, 周远青, 唐跃华, 等. 小红细胞对不同原理血液分析仪的血小板计数的影响[J]. 国际检验医学杂志, 2009, 30(7): 698-699.
- [8] 元幼红, 徐卫益, 陈保德. XE-2100 血液分析仪光学法血小板计数的临床应用[J]. 中国卫生检验杂志, 2010, 20(10): 2526-2527.
- [9] 杨学敏, 李光迪. 未成熟血小板比率、平均血小板体积与血小板计数方法比较研究[J]. 国际检验医学杂志, 2012, 33(7): 867-868.
- [10] 凌刚, 周道银, 惠小阳, 等. 激光染色法与电阻抗法检测血小板方法的比较[J]. 中华检验医学杂志, 2004, 27(10): 717-718.

(收稿日期: 2014-02-10)