

• 检验仪器与试剂评价 •

# 全自动血细胞分析仪光学法与阻抗法白细胞计数结果存在差异的原因分析

李福林, 侯香萍, 唐 敏, 马玉林

(云南省临床检验中心/云南省第一人民医院检验科, 昆明 650032)

**摘 要:**目的 分析 CELL-DYN 3700 全自动血细胞分析仪光学法(WOC)与阻抗法(WIC)白细胞计数结果存在差异的原因。方法 对两种方法白细胞计数结果存在差异( $CV>10\%$ )的标本,从仪器的检测原理、标本的特性、标本放置时间等方面进行原因分析,并总结复检方法。结果 WOC 法与 WIC 法白细胞计数结果出现差异与标本中存在难溶红细胞、有核红细胞、血小板聚集,以及标本放置时间过长有关,通过复检可提高检验结果的准确性。结论 WOC 法与 WIC 法检测结果出现差异时,应该综合分析相关影响因素,并采取相应的复检方式复检,保证结果的准确性。

**关键词:**白细胞计数; 血细胞分析仪; 光学法; 阻抗法

**DOI:**10.3969/j.issn.1673-4130.2012.11.039

**文献标识码:**A

**文章编号:**1673-4130(2012)11-1363-02

CELL-DYN 3700 全自动血细胞分析仪(简称 CD-3700)由美国雅培公司生产,该系统中使用了四个独立的检测通道,其中白细胞计数通过光学法(WOC)与阻抗法(WIC)两种独立的检测通道进行分析。采用 WIC 法检测时,用于获得 WIC 白细胞计数的溶血剂溶血能力较强,通常能够将其他细胞溶解(包括难溶红细胞),只剩下白细胞核通过位于 von Behrens WIC 传感器中的微孔进行检测。采用 WOC 法检测时,主要试剂是鞘液,由于红细胞的渗透压高于鞘液,因此红细胞中的血红蛋白从细胞中扩散开来,鞘液中的水分进入细胞,尽管红细胞膜保持完好,但红细胞此时已经与鞘液有着相同的折射指数,使其可以呈现在激光下,白细胞则保持了与其原始状态最为接近的细胞构成,通过光学流动通道进行被分类和计数。由于两种检测方法各有其特定的强度和限值,当存在某些干扰物质或者在某些病理学条件时,同一个标本会得到不同的 WIC 和 WOC 白细胞计数值,仪器会根据原因的种类(干扰的类型),自动选择 WOC 白细胞计数值或 WIC 白细胞计数值中的一个作为最终报告结果,同时显示 WOC 或 WIC 报警<sup>[1-2]</sup>。当两种方法的结果  $CV>10\%$  时,仪器报告的白细胞计数和分类结果不可信,这就要求检验人员对造成差异的原因进行分析,并采取相应的方法进行复检。笔者现就处理此类问题的经验总结报道如下。

## 1 WOC 白细胞计数结果高于 WIC 法

当标本中存在难溶红细胞、血小板聚集、大血小板或者冷凝集素等影响因素时,往往出现 WOC 白细胞计数结果高于 WIC 白细胞计数。因为采用 WOC 法计数时,如果标本中存在以上干扰因素时,鞘液的细胞渗透溶解能力降低,在 WOC 技术指定的时间内,难溶红细胞中的血红蛋白不能从细胞中扩散开来,仍然保持为完整的红细胞。白细胞计数时,难溶红细胞、大血小板、聚集的血小板等随着白细胞一起进入 WOC 计数通道中,导致白细胞结果假性增高。这时仪器会选择报告 WIC 法的白细胞计数结果并显示出 RRBC 标记,同时在白细胞动力学阈值下的 N1 区域中会有棕红色的散点存在。复检方法:(1)如果出现 RRBC 报警,同时血小板直方图和结果都正常,说明存在难溶红细胞,需要运行难溶红细胞模式,在该模式下,WOC 计数时间延长,以确保完成对难溶红细胞的溶解,可得到一个正确的 WOC 白细胞计数值。(2)如果出现 RRBC 报警,同时血小板计数结果偏低,血小板直方图显示大小不均,且没有血小板的其他相关参数显示,多是由于血液采集不顺利引起的小血小板聚集,或者存在 EDTA 依赖的小血小板聚集,也可能是

大血小板等因素。复检方法是用不添加任何抗凝剂的采血管重新采集静脉血标本立即检测,或者用添加有枸橼酸钠的抗凝管采集标本后检测。如果问题仍然存在,必须用显微镜人工计数复检。(3)如果出现了 RRBC 报警,同时血红蛋白正常但红细胞数目明显减少,可能是因为血液中存在有冷凝集素。此类标本只需放入  $37\text{ }^{\circ}\text{C}$  水浴箱中水浴  $5\sim 10\text{ min}$  后立即混匀检测,或者重新采集静脉血标本立即检测,问题就可以解决。如果上述方法仍然不能解决问题,说明冷凝集非常严重,应该采用血浆置换法把血浆中的冷凝集素去除,具体方法是,先把标本上机检测,得到一个原始的结果,然后  $1\ 500\text{ r/min}$  离心  $5\text{ min}$ ,用吸管将血浆吸弃再加入等量的生理盐水,重复 3 次后将标本混匀检测,就可以得到相对准确的红细胞及相关参数和白细胞计数及分类结果,再把原始结果中的血红蛋白和血小板及血小板的相关参数填入其中即可。

## 2 WIC 法白细胞计数结果高于 WOC 法

**2.1 标本中有核红细胞存在** 采用 WOC 法计数时,有核红细胞会通过动力学阈值被剔除。而采用 WIC 法计数时,所有大于 WIC 阈值的有核细胞都包括在 WIC 计数中,大量有核红细胞存在会使 WIC 白细胞计数假性升高,并导致 WIC 法和 WOC 法检测结果产生差异。此时仪器选择报告 WOC 法白细胞计数,并显示出 NRBC 标记。由于早幼红细胞、中幼红细胞等细胞核较大的细胞仍然会对 WOC 法产生干扰,所以这时白细胞计数结果需要校正后才能报告。方法是:推片后瑞氏染色,用油镜分类计数 100 个白细胞的同时,计数见到的有核红细胞数,白细胞校正系数 =  $\text{WIC 结果} \times 100 / (100 + \text{见到的有核红细胞数})$ <sup>[3-4]</sup>。

**2.2 标本放置时间过长** 用于血液细胞分析检测的标本要求在采集后  $30\text{ min}$  至  $4\text{ h}$  内完成检测。有研究表明,如果在显微镜下进行白细胞分类, $2\text{ h}$  后粒细胞形态即有改变<sup>[5-6]</sup>。如果标本放置时间过长,白细胞就会发生形态改变,甚至裂解,采用 WOC 法计数时,裂解的白细胞由于体积变小,通过动力学阈值被剔除,导致 WOC 白细胞计数假性减低,此时得到的分类结果也不可靠。采用 WIC 法计数时则不受影响,处理方法是重新采集标本进行检测。

## 3 其他情况

**3.1 标本中存在脆性白细胞(FWBC)** 脆性白细胞(FWBC)多见于慢性淋巴细胞白血病患者中,由于其脆性高,在检测过程中受到鞘液的作用会逐渐崩解,导致其在 WOC 法计数中动

力学下降,使得白细胞计数结果偏低<sup>[7-8]</sup>。虽然可以经过动力学纠正得到 WOC 白细胞计数,但纠正后的结果可能比 WIC 白细胞计数高,也可能不比 WIC 白细胞计数高,仪器在报告结果时,会将最高值假定为最准确的值,并与 FWBC 标记一起报告。此类标本的复检方法是做涂片染色,显微镜确认淋巴细胞百分比值,而无需对白细胞计数纠正。

**3.2 婴儿标本** 对于此类标本,仪器报警可能会同时显示出 NRBC 和阻抗 RBC 标记,NRBC 标记指示 WIC 白细胞计数可能不正确,RRBC 标记指示 WOC 白细胞计数可能不正确,而且白细胞散点图各个细胞群之间的分界不是很清晰<sup>[9-10]</sup>。此时,有核红细胞和难溶红细胞都有可能存在于标本中,需要根据出现报警的不同,选择相应的复检方式进行复检。

综上所述,在日常检验工作中,当仪器报告的 WOC 法和 WIC 法白细胞计数出现差异( $CV>10\%$ )时,检验人员要综合分析原因,并选择恰当的复检方法进行复检,从而保证检验结果的可靠性。需要注意的是,在没有调整校准系数的情況下,如果一段时间内,绝大部分标本都出现 WOC 白细胞计数比 WIC 白细胞计数高或者 WOC 白细胞计数比 WIC 白细胞计数低,则说明不是标本的问题而是仪器存在问题了,应该从仪器的故障方面解决问题。

参考文献

[1] 吴立兵,李德奎. BC-5500 与 Abbott CD-3700 全自动血细胞分析  
• 检验仪器与试剂评价 •

仪性能的比较分析[J]. 国际检验医学杂志,2010,31(7):744-745.  
[2] 孙奕. 雅培 CD3700 血细胞分析仪分血装置的工作原理和故障维修[J]. 医疗装备,2006,19(11):54-55.  
[3] 丛玉隆. 当代血液分析技术与临床[M]. 北京:人民卫生出版社,1997:91.  
[4] 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,2006:132-133.  
[5] 吴辉. 血标本放置时间对白细胞及血小板计数的影响[J]. 国际检验医学杂志,2011,32(18):2148-2149.  
[6] 陈德东,肖振洲,叶倩. LH750 血液分析仪白细胞计数自动纠正功能的应用评价[J]. 国际检验医学杂志,2009,30(8):793-794.  
[7] 王榕生. 白细胞计数假性增高 30 例原因分析[J]. 临床和实验医学杂志,2011,10(3):210.  
[8] 肖木洲,张广聪,叶竞妍,等. 全自动血细胞分析仪对形态异常血细胞检测功能的评价[J]. 广州中医药大学学报,2006,23(3):225-227.  
[9] 任学梅,李小东,马彩霞. 全自动五分类血液分析仪与手工显微镜检测婴幼儿白细胞分类结果的比较[J]. 宁夏医学杂志,2009,31(10):951-952.  
[10] 卢银红,赵颖. 血细胞计数仪假性异常警告的分析[J]. 宁夏医科大学学报,1998,20(3):76.

(收稿日期:2012-02-05)

不同电导率的纯水对 Ca 试剂空白吸光度的影响

王宏碧<sup>1</sup>,刘云华<sup>2</sup>,郭俊勇<sup>1</sup>,谭 为<sup>1</sup>,徐春梅<sup>1</sup>,徐 烨<sup>1</sup>,李 旺<sup>3</sup>  
(1. 江西省宜春市人民医院检验科 336000;2. 江西省宜春市中心血站 336000;  
3. 宜春学院医学院,江西宜春 336000)

**摘 要:****目的** 对纯水的电导率进行监测,了解不同电导率的纯水对 Ca 试剂空白吸光度的影响。**方法** 用纯水机制备纯水,监测电导率,分别采用不同电导率下的纯水测定 Ca 试剂空白,将结果进行统计分析。**结果** 在电导率 0~40  $\mu\text{S}/\text{cm}$  之间时,Ca 试剂空白吸光度值在 0.112 5~0.169 2 之间,符合实验试剂的性能指标;随着电导率升高,Ca 试剂空白吸光度值也越高,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。**结论** 实验纯水的质量是影响检验结果准确性和精密性的因素,同时也是保证仪器正常运行的因素,需引起重视。

**关键词:**电导率; 纯水; 钙离子; 空白值; 吸光度

**DOI:**10. 3969/j. issn. 1673-4130. 2012. 11. 040 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-4130(2012)11-1364-02

纯水在全自动生化分析仪检测过程中起到清洗样品探针、试剂探针、搅拌棒、冲洗池、比色杯,清洗仪器管路,稀释清洗液等作用,还参与试剂空白的反应。由于操作环境、仪器状态、试剂稳定性等变化,所以每次检测都要测定试剂空白,称为实时试剂空白。但在很多全自动生化分析仪上不需做实时试剂空白,Olympus AU2700 全自动生化分析仪也如此,该仪器设计为在定标时做试剂空白,将样品检测结果扣除这个预先保存的空白值,这种做法对稳定的试剂结果影响不大,但由于试剂空白是纯水加试剂测试的,所以其吸光度还会受水质质量的影响<sup>[1-3]</sup>。笔者对纯水质量(以电导率)进行监测,通过在 Olympus AU2700 全自动生化分析仪上测定 Ca 的试剂空白,来了解不同电导率的纯水对 Ca 试剂空白影响。

1 材料与方法

**1.1 仪器与试剂** Olympus AU2700 全自动生化分析仪,浙江杭州永洁达公司超纯水仪。Olympus CALIBRATION

66300 复合定标液;Ca 试剂盒由浙江宁波美康生物科技有限公司提供(批号 20110316)。更换滤芯、离子交换树脂、反渗透膜前后不同电导率的纯水。

**1.2 方法** 在 Olympus AU2700 全自动生化分析仪上设置 Ca 测定参数:样本 2  $\mu\text{L}$ ,试剂 200  $\mu\text{L}$ ,主波长 650 nm,副波长 700 nm,采用终点法,反应方向向上,测定点 0~25,校准类型线性。定期记录纯水电导率,分别在电导率 0~20、>20~40、40~60、>60  $\mu\text{S}/\text{cm}$  区间内各做 10 次 Ca 定标,共计 40 次定标值。以 3 mL 纯水复溶 Olympus CALIBRATION 66300 复合定标液,室温放置 30 min 待充分溶解。分别检测以不同电导率纯水溶解的 Ca 试剂空白在 650 nm 下的吸光度值( $A_{650}$ )。

**1.3 统计学处理** 采用 SPSS10.0 软件包进行统计学分析,组间比较采用 *t* 检验,以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

2 结 果

在反应点 0 时,纯水电导率分别为 0~20、>20~