

• 临床研究 •

SYSMEX XN-2000 全自动血细胞分析仪对有核红细胞分析的应用评价

王永志

(首都医科大学全科医学与继续教育学院北京市延庆区医院检验科 102100)

**摘要:****目的** 探讨 Sysmex XN-2000 全自动血细胞分析仪(简称 XN-2000)计数外周血有核红细胞(NRBC)的方法学特性和临床应用价值。**方法** 应用 XN-2000 对 116 例外周血标本进行 NRBC 检测,同时用显微镜(镜检法)对同一份外周血的 NRBC 百分率进行计数。以镜检法为参考标准,比较不同方法的计数结果。**结果** XN-2000 检测 NRBC 的敏感性为 98.78%,特异性为 94.12%,假阳性率为 2.47%,假阴性率为 3.03%,检测结果重复性好,低值变异系数(CV)为 5.4%,中、高值 CV 均小于 5%。与显微镜镜检法计数外周血中 NRBC 数量有极好的相关性( $r=0.976$ ),且两者差异无统计学意义( $P>0.05$ )。**结论** XN-2000 能快速、准确、有效地自动计数外周血 NRBC。

**关键词:**全自动血细胞分析仪; 有核红细胞; 准确性  
**DOI:**10.3969/j.issn.1673-4130.2016.13.044 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-4130(2016)13-1852-02

有核红细胞(NRBC)即幼稚红细胞。健康成年人外周血中 NRBC 计数结果通常为阴性,在胎儿、新生儿或幼儿外周血中少量出现属生理改变<sup>[1]</sup>。若成年人外周血中出现 NRBC 时,通常为病理状态,常见于一些溶血性贫血、急性大量失血、严重的组织缺氧、急慢性白血病、恶性肿瘤、骨髓纤维化症等多种疾病<sup>[2]</sup>。血液中的 NRBC 一般为晚幼红细胞,但在某些血液系统疾病如急性红血病(M6)、急性髓性白血病(AML)时也可出现中幼红细胞或更幼稚的红细胞<sup>[3]</sup>。因此,准确计数血液中 NRBC,对某些疾病的诊断治疗及预后观察,具有重要临床实践意义<sup>[4]</sup>。长期以来,显微镜下手工计数瑞氏染色血涂片被认为是计数 NRBC 的经典方法,但其准确度和精密度受计数细胞数量的限制和操作人员主观因素的影响。目前,本院采用 XN-2000 全自动模块式血液体液一体机检测 NRBC,为了解 XN-2000 对外周血 NRBC 计数的准确性及异常提示信息的可靠性,本研究将 XN-2000 检测 NRBC 结果与人工显微镜镜检法进行了比较和评价。

1 资料与方法

**1.1 一般资料** 随机选择 2014 年 1 月至 2015 年 10 月本院血液科、肿瘤科、肾内科及儿科等科室的住院患者 116 例,其中男 74 例,女 42 例,血液病患者 59 例,非血液病患者 57 例,年龄 2~64 岁,平均 41.3 岁。于清晨空腹采集上述患者静脉血 2 mL。

**1.2 仪器与试剂** XN-2000 全自动血细胞分析仪及其配套试剂和质控品由日本 Sysmex 公司生产;乙二胺四乙酸二钾(EDTA-K<sub>2</sub>)血液抗凝管,美国 BD 公司生产;瑞氏-吉姆萨复合染液(BASO 染液),Olympus-BX43 光学显微镜,国联在线 M99-M 医学图像处理系统等。

1.3 NRBC 计数方法

**1.3.1 XN-2000 仪器法** 严格执行标准操作规程,在测定样

本前对仪器进行日常清洗及维护,按要求进行室内质控(质控品 XN CHECK,高值、中值、低值三水平),结果均在控后,检测 EDTA-K<sub>2</sub> 抗凝血标本,并在 4 h 内检测完毕。

**1.3.2 显微镜镜检法** 由经过专业培训的细胞形态室主管技师按全国临床检验操作规程操作,用显微镜在瑞氏染色血涂片的体尾交界处分类计数 200 个白细胞的同时记录所见到的 NRBC 数量,计数结果以 NRBC/100WBC 表示。

**1.4 统计学处理** 应用 SPSS17.0 统计学软件处理数据,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,两组间比较采用  $t$  检验,以  $P<0.05$  为差异有统计学意义,两种方法相关性比较采用线性回归分析。

2 结果

**2.1 重复性试验** 为了解 XN-2000 计数 NRBC 的批内重复性(精密度),各取 NRBC 计数百分数处于高中低值范围内的标本 1 份,由专业人员在 30 min 内计数 5 次,计算均值及变异系数,结果显示 XN-2000 仪器重现性良好,低值 NRBC% 的 CV 值为 5.1%,高值、中值 NRBC% CV 值均小于 5%。见表 1。

表 1 XN-2000 全自动血细胞分析仪计数 NRBC 的重复性试验结果		
标本类型	NRBC( $\bar{x} \pm s, \%$ )	CV(%)
低值	5.33±0.29	5.4
中值	16.82±0.36	2.1
高值	136.51±6.31	4.6

**2.2 稳定性试验** 取 NRBC 计数百分数处于高、中、低值范围内的标本各 1 份,分别于室温条件下放置 1、2、4、6、8、12、24、48 h 后测定 NRBC,结果表明临床标本在 48 h 内 NRBC 计数结果稳定,其变化差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表 2。

表 2 XN-2000 全自动血细胞分析仪计数 NRBC 的稳定性试验结果									
有核红细胞( $\times 10^9/L$ )	1 h	2 h	4 h	6 h	8 h	12 h	24 h	48 h	CV(%)
低值	0.24	0.24	0.23	0.24	0.25	0.23	0.24	0.24	3.66
中值	7.37	7.34	7.36	7.35	7.37	7.36	7.33	7.35	1.12
高值	31.21	31.08	30.98	31.13	30.96	31.17	31.26	31.12	1.60

**2.3 XN-2000 计数 NRBC 与显微镜镜检法结果比较** 以显微镜镜检法为参照标准,在 116 例受检标本中,经 XN-2000 全自动血细胞分析仪计数 NRBC 阳性 83 例,其中 2 例手工镜检法为阴性;33 例 XN-2000 计数阴性标本中 1 例手工镜检法阳性;XN-2000 计数 NRBC 敏感性为 98.78%(81/82),特异性为 94.12%(32/34),假阳性率 2.47%(2/81),假阴性率 3.03%(1/33)。见表 3。

表 3 XN-2000 全自动血细胞分析仪计数 NRBC 与显微镜镜检法结果比较(n)

XN-2000 仪器法	显微镜镜检法		合计
	阳性	阴性	
阳性	81	2	83
阴性	1	32	33
合计	82	34	116

另对 XN-2000 仪器法和手工镜检法计数 NRBC 均为阳性的 81 例结果进行相关性分析,设 XN-2000 测定值为 X,手工法测定值为 Y,得回归方程  $Y=0.963X-0.178$ ,相关系数  $r=0.976$ 。XN-2000 与镜检结果进行配对样本 t 检验,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。

3 讨 论

NRBC 在病理状态下由于异常增生的细胞对骨髓的挤压和充斥、骨髓-血运屏障功能异常或髓外造血等原因使其提前释放到外周血中。由于其具有与淋巴细胞相似体积和结构,并且不能被溶血素破坏,以往的仪器对于这类细胞往往会误计,如此不仅造成了病理性标本的漏报,而且还引起白细胞假阳性升高,常需要通过显微镜计数的方法加以校正<sup>[5]</sup>,但这种方法操作相对繁琐,受血片推片和染色质量、细胞分布差异和人为主观因素等影响准确度和精密度较低,还需要有经验的计数人员,且操作不易标准化。近年来,随着科学技术的发展和临床的需要,全自动血液分析仪越来越多地用于外周血中 NRBC 计数。

XN-2000 作为 Sysmex 公司最新一代荧光流式细胞计数仪,在进行全血细胞计数时无需更改测试通道和进样模式便可同时完成 NRBC 计数,结果以百分比和绝对值两个参数报告,并通过散点图直观显示 NRBC 的数量和分布状况。同时还可通过 NRBC 计数结果对白细胞计数结果进行校正,从而得到正确的白细胞数目,为临床对患者病情判断提供准确有力的依据。XN-2000 计数 NRBC 的原理为:Lysercell WNR 溶血剂中的表面活性成分溶解红细胞的同时在白细胞的细胞膜上打通微孔导致胞质渗出,使除嗜碱性粒细胞外的其他白细胞都以膜包核复合颗粒的形式存在,由于白细胞的形态、核染色质结构、胞质颗粒等各不相同,利用前向和侧向散射光可捕捉其形态结构上的差异,根据这些特点可将嗜碱性粒细胞和其余的白细胞区分;Fluorocell WNR 中的次甲基荧光染料对白细胞及 NRBC 的细胞核和胞质颗粒进行染色,NRBC 无胞质颗粒,核染色质也比其他白细胞致密,在上述两种试剂的作用下根据细

胞形态的差异和荧光强度的不同,将 NRBC 和其他的白细胞区分开来<sup>[6]</sup>。

本研究结果显示,Sysmex XN-2000 计数 NRBC 在高、中、低值标本都有较高的重复性。另外,为了避免在日常工作中由于标本未能及时送检对检验结果造成影响,本文进行了 NRBC 标本稳定性研究,结果显示标本在 48 h 内测定结果稳定。且仪器测定结果与手工镜检法比较有很好的相关性( $r=0.976$ ),两种方法所得数据经统计学处理差异无统计学意义( $P>0.05$ ),表明 XN-2000 基本可以代替镜检法检测外周血 NRBC。XN-2000 计数 NRBC 敏感性为 98.78%,特异性为 94.12%。在 NRBC 计数结果较低(0.1%~1.9%)时,XN-2000 测定出现少数假阳性结果(2.47%),一方面原因有可能是仪器对细胞的辨别误差。另一方面原因从计数细胞数目来看,手工镜检法只是记录了分类 200 个白细胞时发现的 NRBC 数目,而仪器法则计数吸入标本中的所有血细胞的数目,其计数细胞数量大大高于手工法,所以发现幼红细胞的概率相对高,且血细胞在涂片上分布不均、计数范围的选择和操作人员的主观因素等都影响 NRBC 的检出率<sup>[7-8]</sup>。至于少量假阴性结果(3.03%),可能是手工分类时对小淋巴细胞、大血小板等的误判所致。

综上所述,XN-2000 检测外周血 NRBC 准确度高,重复性好,能同时提供绝对值和百分数两种参数并对白细胞计数结果进行校正,且检测快速,操作简便,值得在临床推广。

参考文献

[1] De Keijzer MH, van der Meer W. Automated counting of nucleated red blood cells in blood samples of newborns [J]. Clin Lab Haematol, 2002, 24(6): 343-345.

[2] 陆作洁, 农少云. 外周血涂片中出现有核红细胞的临床意义探讨[J]. 国际检验医学杂志, 2013, 34(19): 2605-2607.

[3] 赵燕, 蔡朝阳, 王雪迎, 等. XE-2100 全自动血细胞分析仪计数有核红细胞的准确性评价[J]. 临床输血与检验, 2010, 12(3): 221-224.

[4] 邢辉, 郭学霖. 血液分析仪避免有核红细胞影响血液分析[J]. 中国误诊学杂志, 2008, 8(15): 3566-3567.

[5] 李亚红, 陈振南. 血细胞分析仪检测有核红细胞的临床应用评价[J]. 黑龙江医学, 2010, 34(2): 90-93.

[6] 王也飞, 周怡, 丁磊, 等. SYSMEX XN-1000 全自动血液分析仪计数有核红细胞的准确性评价[J]. 检验医学, 2014, 23(3): 262-265.

[7] Danise P, Maconi M, Barrella F, et al. Evaluation of nucleated red blood cells in the peripheral blood of hematological diseases[J]. Clinical Chemistry and Laboratory Medicine, 2012, 50(2): 357-360.

[8] 陈海生, 张劲丰, 邬华坤, 等. 外周血有核红细胞自动检测应用研究[J]. 现代医院, 2011, 11(6): 69-70.