

• 论 著 •

Sysmex XE-5000 全自动血细胞分析仪体液模式与手工法体液细胞计数及分类的比较

张 慧, 李 琳, 续 薇[△]

(吉林大学第一医院检验科, 吉林长春 130021)

摘 要:目的 分析 Sysmex XE-5000 全自动血细胞分析仪与手工法体液细胞计数、分类的相关性及临床意义。方法 使用 XE-5000 全自动血细胞分析仪对 300 份体液(脑脊液及浆膜腔穿刺液)标本进行红细胞、白细胞计数及白细胞分类,同时使用改良 Neubauer 计数板进行人工计数及分类。结果 对不含大量细胞团的新鲜标本,当红细胞数在 $(100\sim10\,000)\times10^6/L$ 、白细胞数在 $(9\sim50)\times10^6/L$ 范围内时,仪器法检测结果呈线性,相关系数(r)分别为 0.998 5 和 0.986 3,在此线性范围内仪器法和手工法检测红细胞、白细胞计数结果差异无统计学意义($t=9.96, P>0.05$);2 种方法检验结果具有相关性, r 分别为 0.989 3、0.971 7、0.924 9。对含有大量细胞团块的标本,仪器法检测红细胞和白细胞计数不呈线性, r 分别为 0.564 8 和 0.456 1。结论 XE-5000 全自动血细胞分析仪检测红细胞计数在 $(100\sim10\,000)\times10^6/L$ 、白细胞计数在 $(9\sim50)\times10^6/L$ 范围内的体液标本计数及分类结果与手工法具有较好的相关性,在此范围内时使用仪器法检测能够保证检测结果的准确性。

关键词:血细胞分析仪; 手工法; 体液细胞; 细胞计数; 细胞分类

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2015.22.007

文献标识码:A

文章编号:1673-4130(2015)22-3238-03

Comparison of body fluid count and classification results detected by Sysmex XE-5000 automatic blood cell analyzer and manual method

Zhang Hui, Li Lin, Xu Wei[△]

(Department of Clinical Laboratory, the First Hospital of Jilin University, Changchun, Jilin 130021, China)

Abstract: Objective To compare the body fluid count results detected by Sysmex XE-5000 automatic blood cell analyzer and manual method. **Methods** A total of 300 cases of body fluid specimens(including cerebrospinal fluid and fluid of serous cavity) were analyzed, RBC, WBC counting and classification were respectively detected by XE-5000 and manual method of improvement Neubauer counting plate. **Results** The fresh specimens without contain a large number of cell clusters, which RBC counts(RBC-BF) $(100-10\,000)\times10^6/L$, and WBC counts(WBC-BF) $(9-50)\times10^6/L$, showed there were a linear relationship between the instrument method($r=0.998\,5, 0.986\,3$). In the range, there was no significant difference between XE-5000 and manual method($t=9.96, P>0.05$). Also in this range the results of instrument correlated with those of manual method($r=0.989\,3, 0.971\,7, 0.924\,9$). For those specimens which contain a large number of cell clusters, RBC-BF and WBC-BF were a badly linear relationship between the instrument method($r=0.564\,8, 0.456\,1$). **Conclusion** Body fluid specimens which are fresh and do not contain a large number of cell clusters, in the range of RBC-BF $(100-10\,000)\times10^6/L$, WBC-BF $(9-50)\times10^6/L$, Sysmex XE-5000 automatic blood cell analyzer could ensure the results have good accuracy.

Key words: blood cell analyzer; manual method; fluid cell; cell count; cell classification

随着医学检验流程的自动化,以及医疗卫生行业对检验效率和质量要求的不断提高^[1-2],一些传统的手工检验方法已不能满足临床快速诊疗的需要。诸多临床检验项目已经由传统的手工法逐渐向仪器法转变,如 Sysmex XE-5000 全自动血细胞分析仪在检测体液细胞计数及分类方面已得到广泛应用。仪器法虽然具有效率高、稳定性高的优点,但其检验结果的准确性却受诸多因素的影响^[3-4]。本文通过对不同红细胞和白细胞数量区间的体液标本进行仪器法与手工法计数、分类结果的比对,分析仪器法与手工法之间的相关性,探讨影响 2 种方法准确性的因素。

1 材料与方法

1.1 标本来源 收集体液标本共 300 份,其中脑脊液 211 份,浆膜腔穿刺液 89 份,均来自 2014 年 8 月至 2015 年 2 月本院住院及门诊就诊患者,其中男 182 例,女 118 例。标本均使用乙二胺四乙酸二钾(EDTA-K₂)抗凝管采集,并在标本采集后的 4 h 内完成检验。

1.2 仪器与试剂 仪器包括 Sysmex XE-5000 全自动血细胞

分析仪,购自日本 Sysmex 公司;Olympus 双目镜显微镜,购自日本 Olympus 公司;改良 Neubauer 计数板购自深圳市海滨仪器有限公司。Sysmex XE-5000 全自动血细胞分析配套校准品、质控品及检测试剂购自日本 Sysmex 公司;冰乙酸购自北京化工有限公司。

1.3 方法 仪器法:使用 Sysmex 配套校准品进行校准,每个检测日使用 Sysmex 配套高、中、低水平血细胞质控品执行室内质控,各项检测参数结果均在靶值允许范围内方可进行标本检测。新鲜体液标本按照《Sysmex XE-5000 全自动血细胞分析仪中文操作手册》^[5]的方法进行操作。每份标本检测 2 次,以 2 次结果的均值作为最终结果进行分析。根据美国临床实验室标准化委员会(NCCLS) EP-6A 中规定^[6]:当回归方程的相关系数(r)不低于 0.95 时仪器检测结果呈线性。手工法:由 2 名中级以上职称的检验师使用改良 Neubauer 计数板在显微镜下进行红细胞和白细胞计数。使用冰乙酸酸化标本后对白细胞进行分类。以 2 名检验师镜检结果的均值作为最终结果。细胞计数及分类方法参照《全国临床检验操作规程(第 3 版)》。

红细胞及白细胞计数的线性分析:留取高浓度红细胞和白细胞的体液标本,用生理盐水按 0%、20%、40%、60%、80% 和 100% 的比例进行稀释。每份标本检测 2 次,计算平均值作为实测值,将实测值与理论值进行线性回归分析。

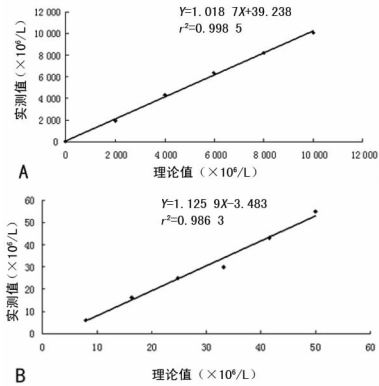
1.4 统计学处理 采用 SPSS18.0 统计学软件进行数据处理及统计学分析,仪器法及手工法检验结果使用 Spearman 相关分析与回归分析评价其相关性,使用配对 *t* 检验进行差异比较, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 仪器法线性分析 根据《Sysmex XE-5000 全自动血细胞分析仪中文操作手册》中提供的仪器性能及本实验室脑脊液细胞计数的参考范围,将红细胞分为 3 组:第一组($0\sim<100$) $\times 10^6/L$ ($n=30$);第二组($100\sim 10\,000$) $\times 10^6/L$ ($n=256$);第 3 组大于 $10\,000\times 10^6/L$ ($n=14$)。将白细胞分为 3 组:第一组($0\sim<9$) $\times 10^6/L$ ($n=24$);第二组($9\sim 50$) $\times 10^6/L$ ($n=248$);第 3 组大于 $50\times 10^6/L$ ($n=28$)。仪器法检测新鲜且不含细胞团的体液标本中红细胞、白细胞计数的线性分析结果见表 1、图 1。检测标本内含有大量细胞团块时,红细胞线性方程为 $Y=56.701X+50\,112$, $r=0.564\,8$;白细胞线性方程为 $Y=49.689X+4\,562$, $r=0.456\,1$ 。说明此种情况下使用仪器法检测的结果不呈线性。

表 1 Sysmex XE-5000 血细胞分析仪检测体液红细胞、白细胞的线性分析结果

项目	浓度范围($\times 10^6/L$)	回归方程	<i>r</i>
红细胞	$0\sim<100$	$Y=0.652\,1X+56.00$	0.535 0
	$100\sim 10\,000$	$Y=1.018\,7X+39.24$	0.998 5
	$>10\,000$	$Y=0.715\,3X+2\,098.40$	0.512 0
白细胞	$0\sim<9$	$Y=0.325\,0X+3.00$	0.429 0
	$9\sim 50$	$Y=1.125\,9X-3.48$	0.986 3
	>50	$Y=0.815\,3X+46.40$	0.462 0



A:红细胞为($100\sim 10\,000$) $\times 10^6/L$ 的回归曲线;B:白细胞为($9\sim 50$) $\times 10^6/L$ 的回归曲线。

图 1 Sysmex XE-5000 血细胞分析仪检测体液红细胞、白细胞的线性分析

2.2 仪器法与手工法检测红细胞、白细胞结果的比较 标本浓度在仪器线性范围内使用 2 种方法检测红细胞、白细胞的配对 *t* 检验结果见表 2。标本浓度在仪器线性范围内时,仪器法与手工法检测体液红细胞、白细胞的差异无统计学意义($t=9.96$, $P>0.05$)。

2.3 仪器法与手工法检测红细胞结果的相关性分析 红细胞

浓度在($100\sim 10\,000$) $\times 10^6/L$ 范围内,仪器法与手工法检测红细胞相关性分析的回归方程为 $Y=1.060\,0X+28.431$, r 为 $0.989\,3$ 。结果显示在此浓度范围内 2 种方法计数红细胞具有较好的相关性,见图 2。

表 2 仪器法与手工法检测体液红细胞、白细胞结果的比较($\bar{x}\pm s$, $\times 10^6/L$)

方法	红细胞	白细胞
仪器法	$1\,654.00\pm 55.14$	16.75 ± 3.32
手工法	$1\,701.00\pm 59.52$	15.95 ± 4.28

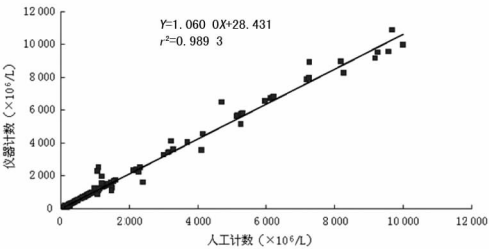
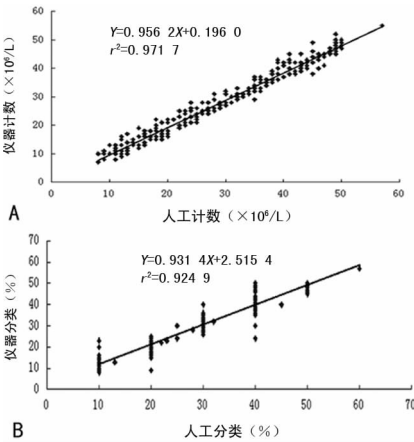


图 2 仪器法与手工法检测红细胞结果的相关性分析曲线

2.4 仪器法与手工法检测白细胞及分类结果的相关性分析 白细胞浓度在($9\sim 50$) $\times 10^6/L$ 范围内,仪器法与手工法检测白细胞相关性分析的回归方程为 $Y=0.956\,2X+0.196\,0$, r 为 $0.971\,7$,见图 3A。白细胞分类相关性分析的回归方程为 $Y=0.931\,4X+2.515\,4$, r 为 $0.924\,9$ 。结果显示在此浓度范围内 2 种方法对白细胞计数及分类具有较好的相关性,见图 3B。



A:仪器法与手工法检测白细胞结果的相关性分析曲线;B:仪器法与手工法检测白细胞分类结果的相关性分析曲线。

图 3 仪器法与手工法检测白细胞及分类结果的相关性分析

3 讨 论

随着检验流程自动化程度的不断提升,越来越多的检验项目可以借助仪器自动完成。检验仪器的使用很大程度上提高了检验结果的稳定性,节约了人力成本,缩短了标本周转时间(TAT)。然而仪器检验结果的准确性却需要验证。

本文研究显示,当红细胞在($100\sim 10\,000$) $\times 10^6/L$ 、白细胞在($9\sim 50$) $\times 10^6/L$ 范围内时,仪器法和手工法对红细胞、白细胞计数及白细胞分类的结果具有一致性。在此范围内使用仪器法进行检测能够有效避免手工法操作繁琐带来的 TAT 延迟和人员之间差异导致结果的稳定性低。此外,大量实验证实仪器法的重复性高于手工法^[7-9],因此当体液细胞浓度在此范围内时,推荐使用仪器法检测。(下转第 3242 页)

内胰岛素由胰岛 β 细胞分泌^[5]。大量文献报道,胰岛 β 细胞功能缺陷和胰岛素抵抗是 2 型糖尿病发病的中心环节^[6]。在糖尿病发生以后, β 细胞功能仍呈进行性下降,其下降的速度决定了糖尿病进展的速度。持续存在的胰岛素抵抗加上糖毒性和脂毒性对胰岛 β 细胞的不断损伤,导致 β 细胞功能不断衰退,最后 β 细胞功能消失。诱发和加重上述恶性循环最重要的因素是高血糖^[7],因此,控制高血糖是治疗糖尿病的根本。CS II 是模拟人体健康胰腺分泌胰岛素的生理模式进行治疗,被认为是基础胰岛素替代治疗的金标准^[8]。由于健康人的血糖在一个很窄的范围内,常规胰岛素强化治疗,如果把血糖控制得过低,必然会增加低血糖的危险,而放宽控制则会造成血糖不达标^[9]。采用 CS II 治疗糖尿病合并脑卒中患者,可以提供持续的 24 h“基础+餐前胰岛素”,能很好地控制血糖水平,血糖恢复正常所需时间短,低血糖发生率低,从而迅速改善患者的高血糖状况,明显缓解胰岛素抵抗,IS 明显上升,使胰岛 β 细胞的功能得到最快速度和最大程度的恢复,进而缓解患者脑水肿,加速脑卒中患者的神经功能恢复^[10]。本文研究表明,CS II 治疗 2 型糖尿病合并脑卒中患者,不仅能够很好地控制血糖水平,降低低血糖次数与胰岛素用量,明显改善 IS 与 IR,减少住院费用,而且能够明显改善患者的神经功能意识障碍,是一种理想的治疗方法。

综上所述,CS II 治疗糖尿病合并脑卒中患者,是一种比 MDI 更为理想的治疗方法,值得在临床上推广使用。

参考文献

[1] 王儒平,陈雪梅.急性脑卒中中西医结合绿色通道的构建及临床

(上接第 3239 页)

然而仪器法检测也并非适用于所有体液标本。本文研究结果显示,只有当红细胞在 $(100\sim10\,000)\times10^6/L$ 、白细胞在 $(9\sim50)\times10^6/L$ 范围内时,仪器法检测结果呈线性。这与《Sysmex XE-5000 全自动血细胞分析仪中文操作手册》中提供的性能指标基本相符。标本细胞浓度在性能指标范围内进行细胞计数能够保证检验结果的准确,低于或高于此范围时,由于不在仪器法检测的线性范围内,将影响检验结果的准确性。当细胞数超出此范围时,需使用生理盐水对标本进行适当倍数稀释后再检测。当细胞数低于此范围且高于实验室参考范围时,应参考手工法检测结果。所以手工法作为传统的细胞计数及分类的检测方法,在临床检验工作中仍具有重要作用,尚不能完全被仪器法所取代。

综上所述,当标本中存在大量细胞团时,仪器法检测的准确度明显降低,这可能与仪器法的检测原理有关。Sysmex XE-5000 全自动血细胞分析检测体液细胞中红细胞的原理为电阻抗法,检测白细胞的原理为核酸荧光染色法。当细胞成团存在时,由于细胞体积、形态及细胞内容物均发生不同程度的改变,红细胞的直方图和白细胞的散点图都会受到影响,最终影响检验结果的准确,在这种情况下手工法检测结果更为准确。只有充分了解仪器法的检验原理与性能,正确使用和操作仪器,才能使仪器在日常检验工作中发挥最佳的作用。

参考文献

[1] 李玲,刘文康,李博,等.多台全自动血细胞分析仪检测结果的比

探索[J].广东医学,2010,31(7):898-899.

[2] 张玉升,关博林.社区医院初诊 2 型糖尿病胰岛素泵与多次胰岛素皮下注射临床疗效及治疗费用分析[J].中国社区医师:医学专业,2013,29(10):202-203.

[3] 程瑞雪.胰岛素泵强化疗法与胰岛素皮下注射强化疗法治疗初发 2 型糖尿病的临床疗效[J].中外医疗,2013,33(17):4-5.

[4] 时秀云.胰岛素泵与多次注射胰岛素治疗 2 型糖尿病的临床效果比较[J].中国社区医师:医学专业,2011,31(8):18.

[5] 谢本招,曹颖.2 种胰岛素强化疗法治疗 2 型糖尿病的对比观察[J].临床合理用药杂志,2011,4(17):11-12.

[6] 王道年.胰岛素泵在 2 型糖尿病治疗中的有效性评价[J].临床医学,2011,38(8):102-103.

[7] 喻朝宁,何继东,梁奇.胰岛素泵与多次胰岛素皮下注射治疗首诊 2 型糖尿病的系统评价[J].西部医学,2011,23(11):2200-2203.

[8] 高丽红,郭蔚莹,刚晓坤,等.胰岛素泵与多次胰岛素皮下注射强化治疗对初诊 2 型糖尿病的疗效与安全性[J].中国老年学杂志,2010,28(8):1136-1137.

[9] 黄卫华,邱增新,曾鑫.胰岛素泵短期持续皮下注射胰岛素类似物对初诊 2 型糖尿病的临床疗效分析[J].中国药物经济学,2014,9(5):62-63.

[10] 周波,黄春,李青,等.胰岛素泵与多次胰岛素皮下注射强化治疗对初诊 2 型糖尿病合并脑卒中疗效分析[J].齐齐哈尔医学院学报,2013,30(7):967-968.

(收稿日期:2015-07-18)

对研究[J].现代检验医学杂志,2012,27(3):119-121.

[2] 刘小君,刘爱胜,文艳.XN-9000 多功能自动血液分析仪器性能评价[J].海南医学,2014,25(24):3665-3667.

[3] 张金花,胡娟,李君安.Sysmex XE-5000 全自动血细胞分析仪体液模式对胸、腹腔积液白细胞计数与分类计数的结果分析[J].国际检验医学杂志,2015,36(1):45-46.

[4] 陈群,聂署萍,张志城,等.全自动血液分析仪检测特殊体液有核细胞与手工法的结果比对[J].国际检验医学杂志,2014,35(21):2949-2950.

[5] 许秀妆,陈燕妆,章金灿,等.Sysmex XE-5000 全自动血细胞分析仪性能评价[J].检验医学与临床,2011,23(10):51-52.

[6] National Committee for Clinical Laboratory Standards. EP-6A Evaluation of the Linearity of Quantitative Measurement Procedures: A Statistical Approach [S]. Wayne, PA, USA: NCCLS, 2003.

[7] 白雪丽.XT-4000i 多功能全自动血细胞分析仪在体液细胞检测中与手工法的应用比较[J].中国医疗设备,2012,27(1):75-76.

[8] 洪俊,陈进,苏汉桥,等.全自动血液分析仪对脑脊液细胞检查的应用分析[J].检验医学,2008,23(1):18-20.

[9] 窦敏,林一,黄毅,等.XE-5000 血液分析仪体液模式检测脑脊液细胞分析[J].实验与检验医学,2014,32(2):139-141.

(收稿日期:2015-07-28)