

· 论 著 ·

2 种血常规分析仪检测结果的比较及其使用性能分析*

方立超¹, 袁娟², 彭朔涛², 袁永阳², 郑峻松^{1△}

(1. 第三军医大学第一附属医院医学检验系临床基础检验与军事检验医学教研室, 重庆 400038;

2. 第三军医大学学员 12 营, 重庆 400038)

摘要:目的 对 QBC Star 和 Sysmex XP-100 2 种血常规分析仪进行检测, 并对使用性能进行比较分析, 为野战应急条件下两者的合理选用提供指导。方法 使用 QBC Star 和 Sysmex XP-100 血常规分析仪检测 100 例健康战士 EDTA-K₂ 抗凝静脉血样, 并对其检测指标和检测时间及操作便捷性进行比较分析。结果 QBC Star 和 Sysmex XP-100 检测血红蛋白(HGB)、红细胞压积(HCT)结果差异无统计学意义($P>0.05$); 平均红细胞血红蛋白浓度(MCHC)、淋巴细胞和中间细胞百分比(LYM%+MID%)、中性粒细胞百分比(NEUT%)、白细胞(WBC)、血小板(PLT)检测结果差异具有统计学意义($P<0.05$)。其中, QBC Star 检测的 MCHC 和 LYM%+MID%显著低于 Sysmex XP-100 的检测结果($P<0.05$), 而其余 3 项指标则高于后者测定结果。QBC Star 检测 1 个血样约 5 min, Sysmex XP-100 检测 1 个血样约 1 min。结论 除 HGB 和 HCT 外, QBC Star 和 Sysmex XP-100 的检测结果不可互换。在野外应急条件下对散在个体健康查体时可用 QBC Star 血常规分析仪, 批量个体的集中体检则选用 Sysmex XP-100。

关键词: QBC Star; Sysmex XP-100; 血常规; 现场快速检验; 比较分析

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2017.02.021

文献标识码:A

文章编号:1673-4130(2017)02-0204-03

Comparing the tested results of QBC Star and Sysmex XP-100 hematology analyzers and analyzing their operational performance*

FANG Lichao¹, YUAN Juan², PENG Shuotao², YUAN Yongyang², ZHENG Junsong^{1△}

(1. Department of Clinical Laboratory Medicine and Military Laboratory Medicine, the First Affiliated

Hospital, Third Military Medical University, Chongqing 400038, China; 2. 12th Students Camp,

Third Military Medical University, Chongqing 400038, China)

Abstract: Objective Both QBC Star and Sysmex XP-100 hematology analyzers are convenient to carry, which can be used normally under the condition of the field(emergency). This study would compare their test results and operating performance, so to provide guidance for rational use of the instruments. **Methods** 100 fresh blood samples of 100 health soldiers anti-coagulated by EDTA-K₂ were detected by QBC Star and Sysmex XP-100 haematology analyzers respectively, the results of two analyzers were comparatively analyzed and their test time and operating convenience were analyzed. **Results** There was no significant difference in the results of hemoglobin concentration (HGB), hematocrit (HCT) tested by the two methods ($P>0.05$). There were significant difference of the mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC), the sum of lymphocyte percent and middle type cells (LYM%+MID%), neutrophil percentage(NEUT%), white blood cell count(WBC), platelet count(PLT) tested by the two methods($P<0.05$). The values of MCHC and LYM%+MID% tested by the QBC Star were significantly lower than that detected by Sysmex XP-100($P<0.05$), while the rest indicators tested by the former were higher than that of the latter. It took about 5 minutes to complete a blood sample analysis with QBC Star, while about 1 min was needed for Sysmex XP-100. **Conclusion** The test results of QBC Star and Sysmex XP-100 hematology analyzers couldn't exchanged except for that of HCT and HGB. Under the condition of field(emergency), QBC Star hematology analyzer is suitable for individual medical examination, and Sysmex XP-100 hematology analyzer can be used for the batch medical examination.

Key words: QBC Star; Sysmex XP-100; blood routine test; point of care testing; comparative analysis

现今,地震、洪涝等重大自然灾害日渐频发,使得野战(应急)条件下的灾害救援任务日渐凸显。急救资料表明,休克后 1 h 救治,病死率约为 10%,而超过 8 h,病死率则迅速增加到 75%。创伤复苏的“黄金 1 h”已经成为急救医学的共识。对伤病情的早期、正确诊断能为临床医生对伤员病情判断、治疗措施的选择、预后诊断和事故分级提供依据,以合理利用野战(应急)条件下有限医疗资源,提高救治效率。由于血细胞常规检查对疾病治疗具有重要筛查意义,故该检查是应急救援检验工

作不可或缺的组成部分^[1-3]。因此,在野外条件下能正常运行的便携式血常规分析仪意义显著。QBC Star 血常规分析仪是美国 QBC Diagnostics 公司生产的离心式干式便携式血常规分析仪,在国内的多次非战争军事行动中得到了全方位的应用^[4]。Sysmex XP-100 血常规分析仪是日本西森美康公司生产的 1 款将小型化紧凑的结构和稳定可靠的性能与结果融于一体的血常规分析仪,本课题组在 4 500 m 高原野外条件下多次运用该设备进行了批量查体。本试验将这 2 种均可于野外

* 基金项目:军队“十二五”重大科研项目(AWS14L005);第三军医大学西南医院军事预研基金(SWH2014JS01-1)。

作者简介:方立超,女,副教授,主要从事临床常见病原微生物感染的快速检验及防治方面的研究。△ 通信作者, E-mail: zhengalpha@yahoo.com。

条件正常运行的血常规分析仪对 100 例血常规标本分别进行检测,比较分析两者检测结果及其使用性能,为野战(应急)条件下两者的合理选用提供指导。

1 材料与与方法

1.1 主要试剂 Sysmex poch 系列血液分析仪用稀释液及溶血剂(希森美康,日本);QBC Star 干式血液分析仪测试管(QBC Diagnostics, Inc., 美国)。中值全血质控物 3 支(批号 01140071,重庆索特医疗器械有限公司,中国)。

1.2 主要仪器 QBC Star 血常规分析仪(QBC Diagnostics, Inc., 美国),每次开机自检时仪器自动运行电子质控;Sysmex XP-100 血常规分析仪(希森美康,日本),每次使用前用国产中值全血质控物进行校准。

1.3 方法 试验当天清晨在四川什邡某部队营区办公室内采集 100 例健康战士的 EDTA-K₂ 抗凝空腹静脉血 100 支,在采集后 4 h 内分别用 QBC Star 和 Sysmex XP-100 血常规分析仪检测,并对检测结果进行比较分析。主要比较 2 种仪器检测同一个血样需要的时间及检测操作过程的便捷性。

1.4 统计学处理 试验所得数据以 $\bar{x} \pm s$ 表示,统计学分析采用 SPSS18.0 软件,2 种检测方法各指标间的比较采用配对样本 *t* 检验, *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 检测结果比较 2 种仪器检测结果显示,红细胞压积(HCT)、血红蛋白(HGB)水平比较,差异无统计学意义(*P* > 0.05)。QBC Star 检测 HCT、HGB 水平略高于 Sysmex XP-100, HCT 水平分别为(0.444 ± 0.051)和(0.427 ± 0.071), HGB 水平分别为(152.45 ± 15.90)和(151.86 ± 26.17)g/L。白细胞(WBC)、血小板(PLT)、中性粒细胞百分比(NEUT%)检测结果 QBC Star 显著高于 Sysmex XP-100, 差异有统计学意义(*P* < 0.05)。WBC 水平分别为(6.58 ± 1.42) × 10⁹/L 和(5.45 ± 1.04) × 10⁹/L, PLT 水平分别为(234.70 ± 72.70) × 10⁹/L 和(177.10 ± 62.10) × 10⁹/L, NEUT% 水平分别为(62.82 ± 8.21)%和(55.63 ± 9.84)%。平均红细胞血红蛋白浓度(MCHC)、淋巴细胞和中间细胞百分比(LYM%+MID%)检测水平 QBC Star 显著低于 Sysmex XP-100, 差异有统计学意义(*P* < 0.05), MCHC 水平分别为(339.44 ± 3.54)和(354.56 ± 14.02)g/L, LYM%+MID%水平分别为(37.18 ± 8.21)%和(44.37 ± 9.84)%, 见表 1 与图 1、2。

表 1 2 种血常规分析仪检测结果比较(*n* = 100)

指标	方法	$\bar{x} \pm s$	<i>P</i>
HCT	QBC Star	0.444 ± 0.051	0.052
	Sysmex XP-100	0.427 ± 0.071	
HGB(g/L)	QBC Star	152.45 ± 15.90	0.832
	Sysmex XP-100	151.86 ± 26.17	
MCHC(g/L)	QBC Star	339.44 ± 3.54	0.000
	Sysmex XP-100	354.56 ± 14.02	
WBC(×10 ⁹ /L)	QBC Star	6.58 ± 1.42	0.000
	Sysmex XP-100	5.45 ± 1.04	
PLT(×10 ⁹ /L)	QBC Star	234.70 ± 72.70	0.000
	Sysmex XP-100	177.10 ± 62.10	
NEUT%	QBC Star	62.82 ± 8.21	0.000
	Sysmex XP-100	55.63 ± 9.84	
LYM%+MID%	QBC Star	37.18 ± 8.21	0.000
	Sysmex XP-100	44.37 ± 9.84	

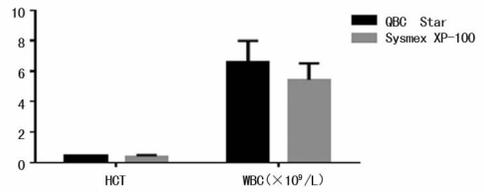


图 1 2 种血常规分析仪 HCT、WBC 检测结果比较

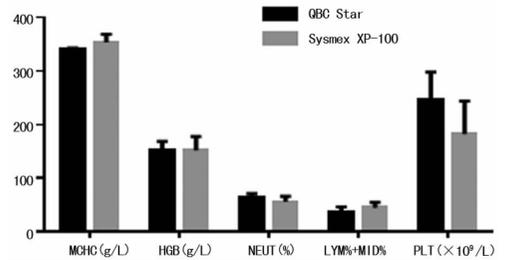


图 2 2 种血常规分析仪 MCHC、HGB、NEUT%、LYM%+MID%、PLT 检测结果比较

2.2 使用性能比较 使用 QBC Star 配套的一次性血细胞检测管采样、混匀、套上锥形盖子及放入样品舱,约 2 min,样品检测过程约 5 min,从采样到样品检测完成约 7 min。Sysmex XP-100 检测静脉血样时只需上下颠倒混匀血样,上机测定,测定时间约 1 min。

3 讨论

试验结果显示,QBC Star 和 Sysmex XP-100 2 种血常规分析仪的检测结果中除 HCT 和 HGB 外无可比性,检测结果不能互换,因此,在野外条件下对同一患者血常规连续监测需使用同一种便携式检测仪器。两者检测结果产生差异的原因可能是检测方法原理不同,QBC Star 血细胞分析仪采用了细胞染色结合高速离心分层的技术原理,在检测过程中经吖啶橙染色的各细胞成分在高速离心后处于测试管的不同部位,血小板着黄色,粒细胞为橙色,单核细胞和淋巴细胞部分染成绿色,由此各细胞成分得以量化。Sysmex XP-100 血细胞分析仪则采用电阻抗法和无氧分光比色法原理,拥有 WBC/RBC 双检测通道。有报道证明,QBC Star 离心式血常规分析仪检测的 HGB、HCT、PLT 和 WBC 的分类计数与临床检验科常规实验室的 Sysmex XE-2100 血细胞分析仪检验结果具有较好的一致性,在一定范围内的粒细胞、淋巴细胞和单核细胞计数两者间相关性较好,而 MCHC 检测结果两者相关性较差,这源于 2 种仪器检测指标的方法原理不同^[5-6]。王缚鲲等^[4]报道,QBC Star 血细胞分析仪在室内与模拟野战环境下的精密度良好,在不同环境下检测结果差异无统计学意义,表明该设备非常适应野战应急条件下对临床检验的要求,值得推广应用^[7]。作者引进了均可在野战(应急)条件下运用的 QBC Star 和 Sysmex XP-100 2 种血常规分析仪,两者使用性能表明,前者检测 1 个样本约 5 min,后者检测 1 个样本约 1 min,但前者是干化学分析仪,野外携带更方便,适合散在个体检查;后者属于湿化学分析仪,需同时携带稀释液和溶血剂等试剂,但适合野外批量查体。

血细胞常规检查是临床常规的检测项目,干化学检测法无疑是野战(应急)条件下首要的选择方法,是应急救援医学的发展方向之一,但目前的干式血常规分析仪仅适合散在个体体检,批量体检时便携式湿化学法更适合。(下转第 208 页)

Th 淋巴细胞(CD4⁺ 细胞)数量降低,导致 Th/Ts 比值倒置,且以全身性感染时 Th 亚群的这种变化幅度最为明显。临床抗感染治疗有效时,可以观察到 Th 细胞数量上的增加以及 Th/Ts 的比值逐渐恢复。NK 细胞(CD16⁺ CD56⁺):NK 细胞在免疫系统中起着举足轻重的作用。它不依赖抗体、补体及预先致敏即可快速杀死肿瘤细胞,并与单核细胞、粒细胞等协同作用,而起到抗肿瘤、抗感染的免疫调节作用,通常在感染极早期或早期升高,在感染的中后期下降。B 细胞(CD19⁺)升高通常提示细菌性感染^[6]。

本研究结果显示,病毒组和真菌组细胞免疫功能受到影响,均表现为外周血 T 淋巴细胞亚群 CD4⁺ 细胞降低,CD8⁺ 细胞升高,导致 CD4/CD8 比例倒置,其中真菌组变化更为明显,提示真菌组细胞免疫功能更为紊乱,而病毒组同时伴 CD3⁺ 细胞升高(总 T 细胞),提示病毒组伴有细胞免疫的异常激活^[7]。辅助性 T 细胞(CD4⁺)是获得性免疫的核心调节细胞,因其数量及功能下降,故对非特异性免疫及体液免疫的刺激增殖作用降低,对细胞免疫的调节作用降低,由此导致了宿主对新发感染的不可控,同时由于 CTL 细胞(CD8⁺)功能过度放大而得不到有效调节,可能对机体造成严重的免疫病理损伤^[8]。而 NK 细胞比率在 3 组中均降低,且细菌组降低更为明显,提示患者机体天然免疫受到影响,病原体清除功能受抑。在细菌组中,B 细胞比率升高,提示细菌感染与机体体液免疫密切相关,体液免疫在细菌感染中起着重要的防御作用。且 G⁺ 菌 B 细胞比率升高较 G⁻ 菌明显,提示 G⁺ 菌体液免疫反应较 G⁻ 菌明显。这可能与细菌的结构特点与其释放的毒素代谢产物不同有关,据此可初步鉴别细菌类别。

在病毒组中,HBV 组与登革热组 CD3⁺ 细胞比率均升高,且登革热组升高较明显并伴 CD4⁺ 细胞比率降低和 CD8⁺ 细胞比率升高,导致 CD4⁺/CD8⁺ 比例倒置明显,说明登革热组机体细胞免疫异常激活,免疫功能处于紊乱状态,可能处于感染急性期。而 HBV 组 CD4⁺、CD8⁺ 以及 CD4⁺/CD8⁺ 无明显异常,提示患者可能处于感染初期或非急性期,还有研究发现,HBV 组外周血淋巴细胞亚群结果的差异可能和 HBV-DNA 阳性组病毒载量的高低有关^[9-10]。病毒组中,NK 细胞比率均降低,NK 细胞免疫功能受到抑制,机体清除病毒功能存在障碍。

综上所述,感染性疾病患者普遍存在免疫功能紊乱,天然免疫均受到抑制,而特异性免疫在不同病原体感染中有所不同,其中病毒感染与真菌感染主要是细胞免疫受影响,且真菌

感染受到影响更大。而细菌感染主要与体液免疫有关,且与细菌种类有关,G⁺ 菌体液免疫反应较 G⁻ 菌明显。在病毒感染中,不同病毒所致的感染,其免疫功能状态也有所不同,且可能与感染是否处于急性期有关。

通过检测感染性疾病患者外周血淋巴细胞亚群,可以初步了解受感染患者机体免疫功能状况,并为初步判断病原体类型提供一定依据,对临床进一步诊断和用药提供一定帮助。

参考文献

- [1] 龙海燕,冯萍. 感染性疾病实验室诊断技术及其研究进展[J]. 华西医学,2015,30(5):983-986.
- [2] 李天生. T 淋巴细胞亚群和病毒感染[J]. 中华内科杂志,2011,50(12):995-998.
- [3] Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, et al. CDC definitions for nosocomial infections[J]. Am J Infect Control, 1989, 17(1):42-43.
- [4] 中华内科杂志编辑委员会. 侵袭性肺部真菌感染的诊断标准与治疗原则(草案)[J]. 中华内科杂志,2006,45(8):697-700.
- [5] 张艳芳,武艳丽,施红梅. 手足口病患儿 T 淋巴细胞亚群与 NK 细胞和血清白介素、TNF- α 变化的研究[J]. 中华医院感染学杂志,2013,11(20):2604-2606.
- [6] 胡莉娜,吴丽娟,古宇,等. 急性呼吸系统感染性疾病流式淋巴细胞亚群检测诊断效率的回顾性调查[J]. 国际检验医学杂志,2011,32(20):2308-2309.
- [7] 刘才冬,张瑞生,高应东,等. 结核感染者外周血 CD4⁺ T 淋巴细胞亚群的检测及其意义[J]. 国际检验医学杂志,2013,12(23):3174-3175.
- [8] 田瑛,任东伟,张娟,等. 不同病毒感染后宿主细胞免疫功能的变化与分析[J]. 临床和实验医学杂志,2014,31(16):1379-1381.
- [9] 王维维,陈惠,王娟娟,等. 乙型肝炎患者外周血各淋巴细胞亚群绝对值的变化及临床意义[J]. 检验医学与临床,2015,6(6):723-726.
- [10] 江浪进. 外周血 T 淋巴细胞亚群的变化及其与慢性乙型肝炎的相关性研究[J]. 国际检验医学杂志,2013,6(11):1370-1371.

(收稿日期:2016-07-14 修回日期:2016-10-22)

(上接第 205 页)

参考文献

- [1] 杨永昌,王北宁. 野战医疗所检验装备及开展项目的现状和建议[J]. 人民军医,2007,50(6):387.
- [2] 傅占江. 野战检验医学装备现状及发展思路[J]. 医疗卫生装备,2011,32(2):88-89.
- [3] 王前,郑磊,张鹏. 战地快速检验的现状和发展趋势[J]. 人民军医,2005,48(2):118-119.
- [4] 王缚鲲,李玮,冉向阳,等. 野战应急快速检验系统血细胞分析模块性能的综合评价[J]. 中国医学装备,2014,11

(5):93-95.

- [5] Erhabor O, Richardson G, Mohammed I, et al. Evaluation of the QBC star centrifugal three-part differential haematology system[J]. Br J Biomed Sci, 2013, 70(2):67-74.
- [6] 李玮,冉向阳,王缚鲲,等. 野战(应急)快速检验系统 A 型与常规实验室血细胞分析仪检测结果比对分析[J]. 中国医学装备,2014,11(6):106-108.
- [7] 吴太虎,姚世平,刘光中,等. 野战快速检验系统(A 型)的研制[J]. 医疗卫生装备,2010,31(1):42-44.

(收稿日期:2016-07-15 修回日期:2016-10-22)