

Sysmex XT-2000i 全自动血细胞分析仪对不同类型胸腔积液中白细胞和红细胞检测的应用评价*

莫 筠, 何志浩, 方池送, 翁杏华, 谭洪扬 (广东省台山市人民医院检验科, 广东台山 529200)

【摘要】 目的 研究 Sysmex XT-2000i 全自动血细胞分析仪对不同类型胸腔积液中白细胞和红细胞检测的可行性。方法 使用 Sysmex XT-2000i 全自动血细胞分析仪对 246 份不同类型的胸腔积液进行白细胞和红细胞计数, 并对白细胞进行分类检测, 同时与显微镜人工计数分类结果进行比对。结果 在 189 例无分类不明细胞(团)的胸腔积液中, 红细胞计数小于 $5\ 000 \times 10^6/L$ 时, 仪器计数高于手工计数结果, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 在 57 例有分类不明细胞(团)的胸腔积液中, 红细胞计数小于 $10\ 000 \times 10^6/L$ 时, 仪器计数高于手工计数结果, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。当胸腔积液标本中含有分类不明细胞(团)时, 仪器对标本中白细胞计数结果高于手工计数结果, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 仪器未能对此类标本中的白细胞进行分类; 当胸腔积液标本中无分类不明细胞(团)时, 仪器对标本中白细胞计数结果与手工计数结果相比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 但仪器仅对 97 例标本的白细胞进行分类, 占 51.32% (97/189); 且仪器可进行分类的标本, 其单个核与多个核细胞分类与手工分类相比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 相关系数 r 均大于 0.97。结论 Sysmex XT-2000i 全自动血细胞分析仪对胸腔积液中红细胞和白细胞的计数与分类有一定的局限性, 只适用于部分标本或项目, 实际工作中可根据标本情况进行操作, 并结合人工镜检进行报告。

【关键词】 血细胞分析仪; 胸腔积液; 红细胞计数; 白细胞计数

DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2015.05.009 文献标志码: A 文章编号: 1672-9455(2015)05-0600-03

Application evaluation of Sysmex XT-4000i automated hematology analyzer for detecting WBC and RBC in different types of pleural effusion* MO Jun, HE Zhi-hao, FANG Chi-song, WENG Xing-hua, TAN Hong-yang (Department of Clinical Laboratory, Taishan Municipal People's Hospital, Guangdong 529200, China)

【Abstract】 Objective To study the feasibility of the Sysmex XT-2000i automated hematology analyzer for detecting white blood cells (WBC) and red blood cells (RBC) in different types of pleural effusion. **Methods** The Sysmex XT-2000i automated hematology analyzer was used to perform the WBC count, RBC count and WBC classification in 246 different types of pleural effusion specimen, meanwhile the detection results were compared with those detected by using the manual microscopic counting method. **Results** In 189 pleural effusion samples without unknown classification of cell (group), when RBC content $< 5\ 000 \times 10^6/L$, the instrument count was higher than the manual count, with statistically significant difference ($P < 0.05$); in 57 pleural effusion specimens with unknown classification of cells (group), when RBC content $< 10\ 000 \times 10^6/L$, the instrument count was higher than the manual count, with statistically significant difference ($P < 0.05$). When the pleural effusion samples with unknown classification of cells (group), the instrument WBC count was higher than the manual WBC count, with statistically significant difference ($P < 0.05$), moreover the instrument fails to classify WBC in the samples; in the pleural effusion samples without unknown classification of cells (group), the instrument WBC count and the manual WBC count had no statistically significant difference ($P > 0.05$), but only 97 pleural effusion samples were performed the WBC classification by instrument, accounting for 51.32% (97/189); moreover for the samples classified by instrument, the classification results of mononuclear and multiple nuclear cell by instrument and manual method had no statistically significant differences ($P > 0.05$) and the correlation coefficient was > 0.97 . **Conclusion** The Sysmex XT-2000i automated hematology analyzer for conducting the count of RBC and WBC and WBC classification in pleural effusion samples has certain limitations and may be only suitable for partial samples or items, in the practical work, the operating should be conducted according to the sample condition and the results should be reported by combining with the manual microscopic examination.

【Key words】 hematology analyzer; pleural effusion; red blood cell count; white blood cell count

在临床检验工作中, 传统方法使用 Neubauer 计数板对胸腔积液中的红细胞和白细胞进行计数, 并对白细胞进行单个核与多个核的直接分类。该方法操作较繁琐, 而且与操作者的工

作经验有较大的关系, 重复性较差。由于胸腔积液标本中含有数量不等的红细胞和白细胞, 作者尝试使用 Sysmex XT-2000i 全自动血细胞分析仪对不同类型胸腔积液中的红细胞和白细

* 基金项目: 广东省江门市科技计划项目(江科 2013-89-6)。

作者简介: 莫筠, 女, 本科, 副主任检验技师, 主要从事血液与体液学检验、血细胞形态学检验研究。

胞进行计数与分类,并与手工镜检计数、涂片染色分类方法的结果进行比对,观察血细胞分析仪用于不同类型胸腔积液中的红细胞和白细胞计数及白细胞分类的可行性。现将研究结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2013 年 7 月至 2014 年 5 月本院各科室送检的 246 份胸腔积液标本,标本量 2~4 mL,均以乙二胺四乙酸二钾(EDTA-K₂)抗凝,主要来源于胸外科、呼吸内科、肿瘤科以及感染科。所有标本在检验科接收后 2 h 内完成仪器与人工充池计数检测,如不能完成,则将标本置于 4 ℃ 冷藏保存,时间不超过 18 h,且待标本平衡至室温后立即进行检测。已制备好的涂片染色标本于 24 h 内完成镜检细胞分类。

1.2 仪器与试剂 Sysmex XT-2000i 全自动血细胞分析仪及其配套试剂、e-CHECK 质控品(日本希森美康公司),仪器每年校准 2 次,且每日质控在控。Neubauer 计数板(上海求精生化试剂仪器有限公司)、Olympus CH-X-20 显微镜(日本奥林巴斯公司);瑞氏-姬姆萨染液(珠海贝索生物有限公司)。

1.3 方法

1.3.1 仪器法 使用 Sysmex XT-2000i 全自动血细胞分析仪进行细胞计数与分类。将 EDTA-K₂ 抗凝胸腔积液标本颠倒混匀,应用该仪器手动进样中的细胞计数和分类(CBC+DIFF)模式检测标本 2 次,取其平均值,并记录检测结果。若标本中的细胞数量少,肉眼微浊或清亮透明的标本可进行适当的离心浓缩,脓性标本则进行适当的稀释,仪器检测结果应除以相应的浓缩倍数或乘以相应的稀释倍数,即为标本的实际检测结果。

1.3.2 手工法 使用显微镜充池计数与涂片染色镜检进行细胞计数与分类。(1)充池计数:肉眼观察记录标本一般物理性状后,取混匀的胸腔积液标本 1~2 滴,滴于载玻片上,于显微镜低倍镜下观察细胞数量。若细胞数量过多,则取适量标本用 0.9% 氯化钠注射液进行稀释,使 Neubauer 计数板充池后,每个大方格的细胞数量在 100~300 个,避免细胞过多引起重叠,干扰镜检。细胞数量较少或合适时,可不必进行稀释。由两名检验师按《全国临床检验操作规程》第 3 版^[1]要求,对同一份标本进行细胞计数。在 Neubauer 计数板的两个计数池中,其中一池进行红细胞计数;另一池加冰醋酸,计数红细胞溶解后剩余的非红细胞总数,包括白细胞、巨噬细胞、间皮细胞、分类不明细胞(团)等,对成团出现的细胞以 1 个为计算单位。当两名检验师的某项计数结果相差小于 20% 时,取二者的平均数作为检测结果;相差大于 20% 则重新进行充池计数。对已稀释的标本其结果应乘以相应的稀释倍数。(2)制片与染色:取胸

腔积液标本以 1 500 r/min 低速离心 5 min,弃上清液并混匀沉渣,取 10 μL 涂片 2~3 张,自然干燥。对已干燥的涂片进行瑞氏-姬姆萨染色,染色时间在 3~5 min,流水冲洗染料,待干。(3)镜检分类:在油镜下对已干的涂片进行细胞分类与计数,选择涂片的体尾交界处分类 100 个白细胞,包括中性粒细胞和嗜酸性粒细胞(归为多个核细胞)、淋巴细胞和单核细胞(归为单个核细胞),同时计数在分类 100 个白细胞时可见的间皮细胞、巨噬细胞、分类不明细胞(团)等,对成团的细胞只计为 1 个单位。根据分类所得数值计算白细胞实际数值。

1.4 统计学处理 采用 Excel 进行数据处理,SPSS19.0 统计学软件进行统计学分析;计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 *t* 检验;计数资料以百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;相关性分析采用 Pearson 相关性分析;以 $\alpha = 0.05$ 为检验水准, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 手工法检测结果 在 246 份胸腔积液标本中,其中 181 份标本(73.58%)除红细胞和白细胞外,不见或偶见间皮细胞或巨噬细胞,其数量为(0~7)个/每分类 100 个白细胞;8 份标本(3.25%)中间皮细胞或巨噬细胞较多,其数量为(8~14)个/每分类 100 个白细胞,此类标本的患者经临床计算机断层扫描(CT)、纤维支气管镜及磁共振成像(MRI)等检查,多为肺结核、心功能不全、慢性肾炎或其他原因引起的胸腔炎症;其余 57 份标本(23.17%)除红细胞和白细胞外,尚可见数量不等的分类不明细胞(团),该类标本的患者经其他检查证实为肿瘤性胸腔积液,多见于乳腺癌、肺癌或其他肿瘤胸膜转移。根据显微镜人工镜检结果,将标本按红细胞数量分为 5 组,细胞数量少于 $2\ 000 \times 10^6/L$ 为 A_R 组,细胞数量(2 000~5 000) $\times 10^6/L$ 为 B_R 组,细胞数量(5 001~9 999) $\times 10^6/L$ 为 C_R 组,细胞数量(10.00~100.00) $\times 10^9/L$ 为 D_R 组,细胞数量大于 $100 \times 10^9/L$ 为 E_R 组;按白细胞数量分为 4 组,细胞数量小于 $500 \times 10^6/L$ 为 A_w 组,细胞数量(500~2 000) $\times 10^6/L$ 为 B_w 组,细胞数量(2 001~5 000) $\times 10^6/L$ 为 C_w 组,细胞数量大于 $5 \times 10^9/L$ 为 D_w 组。

2.2 两种方法检测不同类型胸腔积液红细胞计数比较 在无分类不明细胞(团)的胸腔积液中,当标本红细胞数量小于或等于 $5\ 000 \times 10^6/L$ 时,仪器法检测的红细胞计数高于手工法,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。而在含有分类不明细胞(团)的胸腔积液中,当标本中红细胞数量大于或等于 $10.00 \times 10^9/L$ 时,仪器法检测的红细胞计数与手工法比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 两种方法检测不同类型胸腔积液红细胞计数比较($\bar{x} \pm s$)

组别	无分类不明细胞(团)					有分类不明细胞(团)				
	手工	仪器	<i>n</i>	<i>t</i>	<i>P</i>	手工	仪器	<i>n</i>	<i>t</i>	<i>P</i>
A _R	788.74±518.06	1 168.83±508.94	77	4.59	<0.05	1 475.71±254.48	1 928.57±449.87	7	2.32	<0.05
B _R	3 267.81±782.71	3 760.31±1 033.48	32	2.15	<0.05	3 716.96±987.20	4 807.69±1 284.03	26	3.43	<0.05
C _R	7 389.14±1 387.54	7 933.10±1 644.53	29	1.36	>0.05	6 777±822.41	7 590±560.65	10	2.58	<0.05
D _R	32.29±23.97	32.64±25.17	42	0.07	>0.05	18.82±7.97	23.57±7.95	14	1.58	>0.05
E _R	973.34±1131.51	997.22±1 156.24	9	0.04	>0.05	—	—	0	—	—

注:A_R、B_R、C_R 组的计数单位为 $\times 10^6$ 个/L,D_R、E_R 组的计数单位为 $\times 10^9$ 个/L;—表示无数据。

表 2 两种方法检测不同类型胸腔积液白细胞计数比较($\bar{x}\pm s$)

组别	无分类不明细胞(团)					有分类不明细胞(团)				
	手工	仪器	<i>n</i>	<i>t</i>	<i>P</i>	手工	仪器	<i>n</i>	<i>t</i>	<i>P</i>
A _w	205.41±128.99	211.30±133.53	76	0.28	>0.05	275.76±92.80	3 928.23±5 930.30	34	3.59	<0.05
B _w	1 152.46±391.63	1 214.45±426.38	67	0.87	>0.05	998.96±414.21	7 238.26±5 858.97	23	5.09	<0.05
C _w	3 025.50±801.25	3 226.67±933.94	30	0.89	>0.05	—	—	0	—	—
D _w	94.27±155.56	107.27±158.39	16	0.23	>0.05	—	—	0	—	—

注:A_w、B_w、C_w组的计数单位为 $\times 10^6$ 个/L,D_w组的计数单位为 $\times 10^9$ 个/L;—表示无数据。

2.3 两种方法检测不同类型胸腔积液白细胞计数比较 当标本中无分类不明细胞(团)时,仪器法检测的白细胞计数与手工法比较差异均无统计学意义($P>0.05$);而当标本中含有分类不明细胞(团)时,仪器法检测的白细胞计数高于手工法,比较差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 2。

2.4 两种方法在胸腔积液中白细胞分类比较 在 246 份胸腔积液标本中,仪器能进行分类的标本有 97 份(39.43%),且均为无分类不明细胞(团)的标本,占该类标本的 51.32%(97/189),189 份无分类不明细胞(团)标本中余下的 92 份标本不能分类或分类不全;当标本中有分类不明细胞(团)时,仪器未能对标本中的白细胞进行分类。对于仪器能分类的标本,各组单个核与多个核分类与手工染色镜检分类结果相比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);相关性分析显示,A_w~D_w组的相关系数(*r*)值分别为 0.97、0.99、0.99、0.99。见表 3。

表 3 两种方法在胸腔积液中白细胞单个和多个核分类比较($\bar{x}\pm s, \%$)

组别	<i>n</i>	单个核细胞		多个核细胞	
		手工	仪器	手工	仪器
A _w	17	70.29±28.64	69.06±27.94	29.70±28.64	30.94±27.94
B _w	37	73.89±30.13	71.51±31.89	26.11±30.13	28.49±31.89
C _w	27	64.0±27.16	62.78±28.04	36.0±27.16	37.22±28.04
D _w	16	27.69±33.71	28.56±35.49	72.31±33.71	71.43±35.49

3 讨论

Sysmex XT-2000i 全自动血细胞分析仪使用 VCS 三维分析技术对人体血液中的红细胞和白细胞进行计数,并对后者进行分类^[2]。但在使用该仪器对胸腔积液标本进行红细胞计数的过程中,发现当标本中的红细胞数量较低时,即在非血性胸腔积液标本的检测中,仪器计数结果高于手工计数结果,差异有统计学意义($P<0.05$);而在血性胸腔积液的标本的检测中,仪器与手工计数结果比较差异无统计学意义($P>0.05$),这与朱丽丹等^[3]报道相似。但在非肿瘤性胸腔积液标本组中,仪器对红细胞数量高于 $5 000\times 10^6/L$ 组的计数结果与手工计数比较无明显差异;但在肿瘤性胸腔积液标本中,红细胞数量需高于 $10 000\times 10^6/L$,两种方法的计数结果比较才无明显差异。分析出现该现象的原因有两个:(1)与血细胞分析仪对红细胞计数的原理有关。Sysmex XT-2000i 全自动血细胞分析仪使用电阻抗法检测红细胞数量,仪器稀释后的血液中含有白细胞,当血液进入红细胞计数通道时,红细胞检测的各项参数均包含白细胞因素,但血液中红细胞与白细胞的数量比大约为 600:1,白细胞数量所占比例低,故对红细胞计数的干扰可以忽略。但在非血性胸腔积液的标本中,红细胞与白细胞的数

比多为(1~20):1,甚至有的标本白细胞数量高于红细胞,所以标本中两种细胞同时通过仪器的红细胞计数通道时,仪器将白细胞或单个小肿瘤细胞等当作大红细胞计数,使红细胞计数假性升高;而在血性胸腔积液中,红细胞与白细胞的比例与血液相似,白细胞数量对红细胞计数的干扰相对减少。(2)与血细胞分析仪对细胞计数的线性范围有关。虽然仪器的线性范围可低至 $0\times 10^{12}/L$,但人体血液标本无法达到此极端值。血细胞分析仪对红细胞计数的单位为 $10^{12}/L$,而大部份非血性胸腔积液标本中的红细胞数量低于 $10 000\times 10^6/L$,仅为仪器对红细胞计数单位的 1/100,即使浓缩 10 倍,仪器对此类标本的红细胞计数一般为(0.01~0.20) $\times 10^{12}/L$,该类低红细胞数量标本并不适合仪器法检测,仪器计数误差大。因此,Sysmex XT-2000i 全自动血细胞分析仪并不适合对非血性的胸腔积液标本中的红细胞进行计数。

Sysmex XT-2000i 全自动血细胞分析仪对胸腔积液中的白细胞计数则与标本中是否含有肿瘤细胞(团)有关。肿瘤细胞(团)含有胞质颗粒与细胞核,与白细胞在结构上有相似之处,在通过白细胞检测通道时,仪器可排除体积巨大的细胞团,但对于与白细胞体积相似的单个肿瘤细胞或 2~3 个小细胞团,仪器将其当作白细胞计数。但是,由于其胞质内颗粒和细胞核与正常的白细胞不同,仪器无法对其进行分类,故在肿瘤性胸腔积液标本中,仪器对白细胞计数假性升高,且在白细胞分类的散点图上,表现为大面积异常灰色散点,向上、向右扩散,提示此类细胞体积大小不均一,部分体积大,核荧光强度高,细胞核中核酸比例高,细胞幼稚。仪器对含有肿瘤细胞(团)的胸腔积液标本中白细胞计数结果不可信。对于非肿瘤性胸腔积液标本,即使标本中含有少量的间皮细胞或巨噬细胞,但由于此类细胞的数量低,对仪器的白细胞计数干扰相对较少,仪器的计数结果与手工计数结果相比较,差异无统计学意义($P>0.05$),仪器对此类标本中白细胞计数结果可信,但对于白细胞数量低于 $1 000\times 10^6/L$ 的标本,本科室均浓缩后才进行仪器检测。在非肿瘤性胸腔积液的 189 份标本中,仪器只对 97 份标本进行白细胞分类,余下的 92 份标本未能分类或分类不全,这些标本在仪器白细胞散点图上,偶见灰色的异常散点颗粒,这些异常的散点颗粒少而散,更多的是红色的淋巴细胞与蓝色的中性粒细胞散点疏松分散,不集中成小片,白细胞报警提示多为原始细胞、左移、难溶红细胞、异常淋巴细胞等。此类标本经人工镜检,可见部分白细胞边缘不整齐,胞质结构松散,中性分叶核粒细胞的细胞核较模糊,核小叶聚集不散开,或部分细胞有退化现象。仪器能进行白细胞分类的 97 份非肿瘤性胸腔积液标本中,镜检均发现标本中的有核细胞结构清晰易辨,其单个核细胞与多个核细胞的比例与人工镜检相比较,两类细胞的 *r* 值均大于 0.97,相关性较(下转第 605 页)

表明 CHD 患者血清 miR-324-5p 表达水平较对照组明显增高。随后 Kaplan-Meier 生存分析表明, miR-324-5p 高表达患者的预后较低表达患者差, 将承受更多的发病风险及较高的死亡概率。进一步采用 Cox 比例风险模型分析 CHD 的发病危险因素, 在单因素分析中发现 miR-324-5p 表达水平和 BMI 都是 CHD 的发病危险因素, HR 分别为 1.79 和 2.17; 但在多因素分析中, 只有 BMI 是 CHD 的发病危险因素, HR 为 1.38。说明 miR-324-5p 在 CHD 的发病机制上并不是一个主要因素, 可能处于一个旁路通道中, 这也同时说明 CHD 的发病是多种因素综合作用的结果, miR-324-5p 并未起到决定性作用。另一方面, miR-324-5p 通过调控细胞多种生物学表现, 导致下游基因和细胞生物学性状的一系列变化。作者认为在胚胎心脏发育过程中 miR-324-5p 通过直接或间接抑制某些基因表达来调节心肌细胞的凋亡和增殖, 当 miR-324-5p 的表达失调, 影响某个或某些靶基因表达水平并发生失控, 继而引起心脏形态和功能的异常, 导致 CHD 发生。

综上所述, 在多因素分析中 miR-324-5p 虽然不是 CHD 的发病危险因素, 但是 miR-324-5p 高表达的 CHD 患者却有较高的死亡概率和发病风险, 提示可以将其作为临床预后判断的辅助指标, 对提高 CHD 患者的生存质量有着一定的指导意义。

参考文献

[1] Sadowski SL. Congenital cardiac disease in the newborn infant: past, present, and future[J]. Crit Care Nurs Clin North Am, 2009, 21(1): 37-48.
 [2] Donofrio MT, Moon-Grady AJ, Hornberger LK, et al. Diagnosis and treatment of fetal cardiac disease: a scientific statement from the American Heart Association[J]. Circulation, 2014, 129(21): 2183-2242.
 [3] Muner-Hernando M, Gil-Mira M, Zapardiel I. Advances in prenatal diagnosis of congenital heart diseases[J]. Ginecol Obstet Mex, 2013, 81(6): 334-344.
 [4] Ding X, Ding J, Ning J, et al. Circulating microRNA-122

as a potential biomarker for liver injury[J]. Mol Med Rep, 2012, 5(6): 1428-1432.

[5] Luo J, Chen M, Huang H, et al. Circulating microRNA-122a as a diagnostic marker for hepatocellular carcinoma[J]. Onco Targets Ther, 2013, 6(4): 577-583.
 [6] Zahm AM, Thayu M, Hand NJ, et al. Circulating microRNA is a biomarker of pediatric Crohn disease[J]. J Pediatr Gastroenterol Nutr, 2011, 53(1): 26-33.
 [7] Zhao Z, Zhao Q, Warrick J, et al. Circulating microRNA miR-323-3p as a biomarker of ectopic pregnancy[J]. Clin Chem, 2012, 58(5): 896-905.
 [8] Alvarez-Garcia I, Miska EA. MicroRNA functions in animal development and human disease[J]. Development, 2005, 132(21): 4653-4662.
 [9] Gomase VS, Parundekar AN. microRNA: human disease and development[J]. Int J Bioinform Res Appl, 2009, 5(5): 479-500.
 [10] Borik S, Simon AJ, Nevo-Caspi Y, et al. Increased RNA editing in children with cyanotic congenital heart disease[J]. Intensive Care Med, 2011, 37(10): 1664-1671.
 [11] Chowdhury S, Erickson SW, MacLeod SL, et al. Maternal genome-wide DNA methylation patterns and congenital heart defects[J]. PLoS One, 2011, 6(1): e16506-e16509.
 [12] Topkara VK, Mann DL. Role of microRNAs in cardiac remodeling and heart failure[J]. Cardiovasc Drugs Ther, 2011, 25(2): 171-182.
 [13] Ellis KL, Cameron VA, Troughton RW, et al. Circulating microRNAs as candidate markers to distinguish heart failure in breathless patients[J]. Eur J Heart Fail, 2013, 15(10): 1138-1147.

(收稿日期: 2014-10-26 修回日期: 2014-12-10)

(上接第 602 页)

好, 说明仪器的分类结果可信, 这与类似报道结果相一致^[4-6]。

胸腔积液常规操作过程繁琐, 不少学者使用不同仪器对其进行检测^[7-8]。但由于胸腔积液中细胞成分较多, 细胞数量变化范围大, 在本研究中, 为使标本适合仪器的检测, 尚需对红细胞数量低于 $10 \times 10^9 / L$ 的标本进行浓缩, 对白细胞过高的脓性胸腔积液则要进行稀释, 这也需要消耗一定的时间与人工。并且, 即便如此, Sysmex XT-2000i 全自动血细胞分析仪也只能对部分标本或检测项目适用, 不能完全替代人工显微镜检测, 在实际工作中, 仍然应加强检验工作者对细胞形态学的学习与培训, 并提高手工操作的能力。

参考文献

[1] 中华人民共和国卫生部医政司. 全国临床检验操作规程[M]. 3 版. 南京: 东南大学出版社, 2006: 132-135.
 [2] 熊立凡, 刘成玉. 临床检验基础[M]. 4 版. 北京: 人民卫生出版社, 2010: 96-97.
 [3] 朱丽丹, 陈小剑, 干素娥. 血液细胞分析仪检测浆膜腔积

液细胞数的初探[J]. 江西医学检验, 2004, 22(2): 131.

[4] 张勇, 伍淑娟, 余秀文, 等. 全自动五分类血液分析仪在胸腹水检测中的应用[J]. 国际检验医学杂志, 2010, 31(10): 1175-1176.
 [5] 何银华, 颜宇飞, 蔡峥, 等. Sysmex XE-2100 全自动血液分析仪计数胸腹水有核细胞的评价[J]. 检验医学, 2011, 26(4): 228-230.
 [6] 罗耀凌, 池沛冬, 邝妙欢, 等. Sysmex XS-800i 血细胞分析仪在浆膜腔积液计数及分类中的应用[J]. 热带医学杂志, 2011, 11(6): 662-664.
 [7] 鲁玲. UF-1000i 全自动尿沉渣分析仪对胸腹水中白细胞及红细胞的检测价值[J]. 现代实用医学, 2011, 23(4): 418-419.
 [8] 莫筠, 陈俭荣, 谭洪扬, 等. 全自动尿沉渣分析仪对胸腔积液中红细胞和白细胞的检测价值[J]. 中国基层医药, 2014, 21(10): 1522-1524.

(收稿日期: 2014-11-10 修回日期: 2014-12-15)