

中性粒细胞 CD64 指数对临床感染肿瘤患者的诊断价值

彭 丹(遵义医学院微生物教研室, 贵州遵义 563003)

【摘要】 目的 探讨中性粒细胞 CD64 指数在诊断肿瘤患者感染的临床价值。**方法** 收集败血症患者(血培养阳性)12 例,局部临床感染患者(明显的临床感染症状、影像学诊断、临床检测确诊,经抗菌药物治疗后有效)75 例,疑似临床感染患者[发热、咳嗽,白细胞计数(WBC)、中性粒细胞数(GR#)上升等,细菌培养阴性,影像学诊断无特异性图像]16 例,健康对照者 14 例,采用流式细胞仪对所有研究对象进行中性粒细胞 CD64 指数检测,并同时进行血常规、C 反应蛋白(CRP)和降钙素原(PCT)检测。**结果** 败血症组患者 CD64 指数和 PCT 与局部感染组比较,差异有统计学意义($P < 0.05$);败血症组和局部感染组 CD64 指数、WBC、GR#、中性粒细胞数百分比(GR%)、CRP、PCT 与健康对照组比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$);疑似感染组 CD64 指数、WBC、GR%、CRP、PCT 与健康对照组比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。肺部细菌感染组与肺部真菌感染组各指标比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);感染患者治疗前后 CD64 指数有所下降,但差异无统计学意义($P > 0.05$)。CD64 指数与 PCT 呈正相关,而与 CRP 无相关性。CD64 指数诊断败血症的灵敏度为 75.0%、特异度为 73.0%;PCT 敏感度为 67.7%、特异性为 57.7%。**结论** CD64 指数诊断优于其他检测指标,有助于败血症的早期诊断并指导临床及时合理运用抗菌药物。

【关键词】 CD64 指数; 降钙素原; C 反应蛋白; 败血症

DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2016.04.011 文献标志码:A 文章编号:1672-9455(2016)04-0462-04

The value of neutrophil CD64 to infection of tumor patients PENG Dan (Department of Microbiology, Zunyi Medical College, Zunyi, Guizhou 563003, China)

【Abstract】 Objective To study the clinical value of the CD64 index in the diagnosis of Clinical infection in tumor patients and to help clinical early and rationally use of antibiotics. **Methods** Collected in patients with sepsis 12 cases; partial clinical infection patients 75 patients; suspected clinical infection 16 cases and healthy controls 14 cases. The neutrophil CD64 index in these samples were detected by Using flow cytometry and at the same time WBC, C-reactive protein (CRP) and procalcitonin (PCT) were measured. **Results** The expression of CD64 and PCT in sepsis group were significantly higher than those in local infection group ($P < 0.05$); CD64 index, the WBC, GR#, GR%, CRP and PCT in the sepsis and local infection group have statistically significant, ompared with those in healthy control group ($P < 0.05$); CD64 index, the WBC, GR %, CRP and PCT in suspected infection group have statistically significant, compared with those in healthy control group ($P < 0.05$). There was no statistically significant in bacterial pneumonia and mycotic pneumonia; CD64 index declined after treatment, but there was no statistically insignificant; CD64 index was positively correlated with the PCT and no correlation with CRP. The sensitivity of the CD64 index in the diagnosis of was 75%, and specificity was 73%; PCT sensitivity was 67.7%, specificity was 57.7%. **Conclusion** The CD64 index is better than PCT in the diagnosis of infection to tumor, CD64 index will help in diagnosing the infection of tumor patients.

【Key words】 CD64 index; PCT; CRP; sepsis

肿瘤患者免疫功能较健康者低下,易受到病原微生物侵袭引起感染^[1]。传统诊断感染性疾病的方法有白细胞计数(WBC)、红细胞沉降率(ESR)、中性粒细胞数(NEU)、C 反应蛋白(CRP),但这些检测指标都易受肿瘤影响从而降低灵敏度和特异度。尽管微生物培养是诊断感染的金标准,但耗时长,干扰因素多,而且有时患者之前应用抗菌药物治疗有可能导致培养假阴性。最近有研究报道,在血清或血浆中存在的白细胞介素-6(IL-6)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、高迁移率族蛋白 B1(HMGB-1)、脂多糖结合蛋白(LBP)、降钙素原(PCT)是判断感染的新标志物^[2]。其中 PCT 在诊断败血症和感染时更具临床意义,但也有研究表明 PCT 在早期诊断感染的灵敏度和特异度有不一致性和限制性^[3-4]。

中性粒细胞 CD64 指数被广泛报道为区分感染患者与非

感染患者的有效指标,对早期感染患者的诊断具有重要的临床意义^[5]。细菌性感染早期缺乏特异的临床表现,如不及时诊治,易发生败血症,因而是导致医院病死率增加的一个重要原因。及早诊断和及时应用抗菌药物控制病情是临床的需要,寻找一种能早期诊断且灵敏度与特异度都较高的诊断方法尤为重要。正常生理条件下,中性粒细胞表面的 CD64 表达水平较低,但机体被感染,各种炎性因子等刺激,会使 CD64 表达水平急剧增高。一旦刺激因子缺失,48 h 内 CD64 指数下降,7 d 恢复正常。CD64 指数能用于早期感染的诊断且灵敏度与特异度均较高,是区别感染与否的一个重要指标。报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取四川省肿瘤医院 2014 年 7 月至 2015 年 2 月肿瘤患者,根据微生物培养的结果、影像学和内科学诊断

标准诊断为败血症 12 例,男、女性分别为 6 例,中位年龄 59.5 岁;局部感染 75 例,其中肺部细菌感染 55 例、肺部真菌感染 12 例、泌尿道感染 4 例、盆腔感染 4 例,男 59 例,女 16 例,中位年龄 61 岁;疑似感染 16 例,男 11 例,女 5 例,中位年龄 56 岁;健康对照者 14 例,男 9 例,女 5 例,中位年龄 59 岁。确诊感染病例治疗前、后患者各 25 例,男 16 例,女 8 例,中位年龄 64 岁。

1.2 方法 (1)运用 BD FACS Canto II 流式细胞仪检测 CD64 水平。使用 BD 公司提供的 CD64 试剂及试剂盒,采取 EDTA 抗凝全血 50 μ L 与 10 L 荧光抗体(CD64-FITC)充分混匀,室温避光反应 15 min,加 FACS 溶血液 500 μ L,混匀,室温避光反应 15 min;1 h 1 500 r/min 离心 5min,弃上清液,加 1 mL PBS 离心,留细胞沉淀,应用流式细胞仪(美国 Becton-Dickinson 公司)检测 CD64 水平。(2)检测 CRP 的仪器为西门子公司 BN II 全自动特定蛋白仪,试剂为西门子公司配套试剂,采用免疫散射比浊法。将 bCRP 抗血清反应试剂从冰箱内(2~8 $^{\circ}$ C)室温恢复 15~30 min,取 20 μ L 混匀全血样本加入至样品处理液中,充分混匀,溶血,使用 40 μ L 溶血标本加入比色

杯,放入仪器前排的测量孔内;应用移液器取 40 μ L 抗血清加入至比色杯内,并同时按下测量孔上方的反应启动键,进行检测。CRP>10 mg/L 为阳性。血常规采用迈瑞五分类血球仪 BC-6600。(3)PCT 检测采用免疫色谱法。使用 B. R. A. H. M. S GmbH 生产商的试剂盒,首先用微量移液器(200 μ L),将 200 μ L 血清或血浆滴加至 B. R. A. H. M. S PCT-Q 圆孔中,室温孵育 30 min,最后确定样品 PCT 的浓度范围。PCT<0.5 μ g/L,可能局部细菌感染或疑似全身感染;PCT $\geq$ 0.5 μ g/L 且小于 2.0 μ g/L,可能存在全身感染,但很多其他情况也可诱导 PCT 增高;PCT $\geq$ 2.0 μ g/L 且<10.0 μ g/L,若无其他已知原因,很可能是全身感染;PCT $\geq$ 10.0 μ g/L,显著的全身炎症反应,严重细菌性脓毒症或感染性休克所致。

1.3 统计学处理 采用 SPSS19.0 统计软件进行数据分析,计量资料使用 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较应用 t 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。绘制受试者工作特征(ROC)曲线,计算出 CD64 指数、PCT 灵敏度和特异度。

2 结 果

2.1 所有研究对象一般资料结果比较 见表 1、2。

表 1 各组研究对象一般资料结果比较[n(%)]

项目	败血症组	局部感染组			疑似感染组	健康对照组
		肺部感染组	泌尿道感染组	盆腔感染组		
男性	6(50.00)	47(70.15)	2(50.00)	0(0.00)	11(68.75)	9(64.29)
女性	6(50.00)	20(29.85)	2(50.00)	4(100.00)	5(31.25)	5(35.71)
合计	12(10.26)	67(65.81)	4(100.00)	4(100.00)	16(100.00)	14(100.00)

表 2 肺部细菌感染和真菌感染患者一般资料结果比较[n(%)]

项目	肺部细菌感染	肺部真菌感染
男性	39(70.90)	8(66.67)
女性	16(29.10)	4(33.33)
合计	55(100.00)	12(100.00)

2.2 所有研究对象各指标检测结果比较 败血症组 CD64 指数和 PCT 与局部感染组比较,差异有统计学意义($P<0.05$);败血症组和局部感染组 CD64 指数、WBC、GR#、GR%、PCR、PCT 与健康对照组比较,差异有统计学意义($P<0.05$);疑似感染组 CD64 指数、WBC、GR%、PCR、PCT 与健康对照组比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表 3。

表 3 所有研究对象各指标检测结果比较($\bar{x}\pm s$)

检测项目	败血症组	局部感染组	疑似感染组	健康对照组
CD64	1.48 $\pm$ 0.38* [#]	1.17 $\pm$ 0.25 [#]	1.26 $\pm$ 0.38 [#]	0.97 $\pm$ 0.10
WBC	14.78 $\pm$ 8.27 [#]	12.40 $\pm$ 9.52 [#]	12.40 $\pm$ 9.52 [#]	6.53 $\pm$ 2.07
GR#	11.88 $\pm$ 8.06 [#]	10.91 $\pm$ 9.03 [#]	7.88 $\pm$ 5.43	5.47 $\pm$ 2.31
GR%	79.63 $\pm$ 22.79 [#]	83.98 $\pm$ 11.12 [#]	78.24 $\pm$ 11.66 [#]	62.09 $\pm$ 6.53
CRP	82.04 $\pm$ 63.71 [#]	102.91 $\pm$ 70.96 [#]	77.02 $\pm$ 65.72 [#]	5.44 $\pm$ 2.56
PCT	11.80 $\pm$ 10.97* [#]	5.00 $\pm$ 6.67 [#]	4.84 $\pm$ 7.79 [#]	0.33 $\pm$ 0.11

注:与局部感染组比较,* $P<0.05$;与健康对照组比较,[#] $P<0.05$ 。

2.3 2 组患者各指标检测结果比较 肺部细菌感染组与肺部

真菌感染组各指标比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。与 Antoine 等^[6]的研究结果不一致。见表 4。

表 4 2 组患者各指标检测结果比较($\bar{x}\pm s$)

检测项目	肺部细菌感染组	肺部真菌感染组	P
CD64	1.15 $\pm$ 0.24	1.18 $\pm$ 0.23	>0.05
WBC	12.37 $\pm$ 6.34	8.94 $\pm$ 4.64	>0.05
GR#	10.87 $\pm$ 5.99	7.54 $\pm$ 4.38	>0.05
GR%	84.56 $\pm$ 10.88	82.92 $\pm$ 9.26	>0.05
CRP	106.26 $\pm$ 66.93	91.10 $\pm$ 99.22	>0.05
PCT	4.31 $\pm$ 6.28	6.35 $\pm$ 5.79	>0.05

2.4 感染患者治疗前后各指标检测结果比较 确诊患者治疗前后 CD64 指数有所下降,但差异无统计学意义($P>0.05$)。与徐文芳^[7]研究结果不相一致。见表 5。

表 5 感染患者治疗前后各指标检测结果比较($\bar{x}\pm s$)

检测项目	治疗前($n=25$)	治疗后($n=25$)	P
CD64	1.27 $\pm$ 0.33	1.26 $\pm$ 0.27	>0.05
WBC	13.49 $\pm$ 13.58	12.97 $\pm$ 11.77	>0.05
GR#	11.89 $\pm$ 12.92	11.94 $\pm$ 11.45	>0.05
GR%	81.00 $\pm$ 18.83	83.04 $\pm$ 15.18	>0.05
CRP	95.69 $\pm$ 70.78	87.41 $\pm$ 62.71	>0.05
PCT	10.18 $\pm$ 11.22	10.83 $\pm$ 12.27	>0.05

2.5 各指标相关性分析 采用 Pearson 相关性分析显示,CD64 指数与 PCT 呈正相关($r=0.236,P<0.001$)。但 CD64 指数与 CRP 无相关性,与孙丽等^[8]研究的结果不相符,与王琼研究一致。

2.6 CD64 和 PCT 的灵敏度和特异度结果比较 ROC 曲线

计算得出 CD64 指数在诊断败血症的灵敏度为 75.0%、特异度为 73.0%；PCT 灵敏度为 67.7%、特异度为 57.7%。CD64 指数面积比 PCT 大。CD64 指数曲线下面积(AUG)为 0.735, 95%CI 为 0.566、0.904, 诊断准确度较好；PCT AUG 为 0.704, 95%CI 为 0.564、0.844。有研究表明,CD64 指数的灵敏度和特异度均较高,分别为 87.0%~97.0%和 88.0%~90.0%,本组 CD64 指数的灵敏度与特异度相对较低,可能是样本量不足。见图 1、2 和表 6。

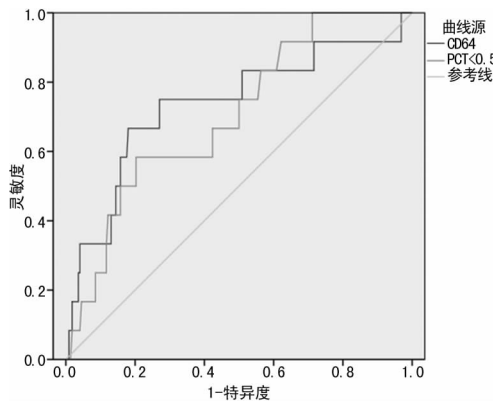


图 1 败血症 CD64 指数与 PCT ROC 曲线

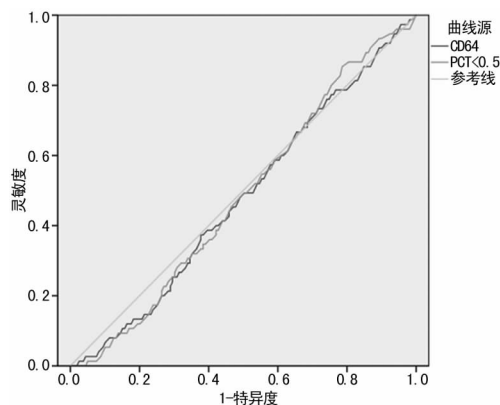


图 2 局部感染 CD64 指数与 PCT ROC 曲线

表 6 败血症 ROC 曲线结果

项目	AUG	Sig	95%CI	
			下限	上限
CD64	0.735	0.006	0.566	0.904
PCT	0.704	0.017	0.564	0.844

2.7 多元回归 Logistic 分析 Logistic 回归分析结果显示,判断肿瘤感染患者的指标主要为 CRP 和 PCT,OR 值和 95%CI 分别为 0.941(0.898~1.008)和 0.914(0.854~0.978)($P<0.05$)。见表 7。

表 7 多元回归 Logistic 分析

变量	B	SE	Wals	Sig	OR	95%CI
CD64	-0.050	0.027	0.683	0.001	0.941	0.898~1.008
WBC	-0.022	0.028	0.635	0.426	0.978	0.927~1.23
GR#	-0.011	0.310	0.122	0.727	0.989	0.930~1.052
GR%	0.020	0.019	1.052	0.305	1.020	0.982~1.059
CRP	0.005	0.005	0.915	0.339	1.005	0.995~1.015
PCT	-0.090	0.035	6.833	0.009	0.914	0.854~0.978

3 讨论

本研究结果表明,败血症组 CD64 指数和 PCT 与局部感染组比较,差异有统计学意义($P<0.05$)；败血症组和局部感染组 CD64 指数、WBC、GR#、GR%、PCR、PCT 与健康对照组比较,差异有统计学意义($P<0.05$)；疑似感染组 CD64 指数、WBC、GR%、PCR、PCT 与健康对照组比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。提示 CD64 指数和 PCT 在诊断感染时较 WBC、GR#、GR%、PCR 优先选择。WBC 计数和 GR%在感染时可升高,但在运动、妊娠及急性创伤、出血等,WBC 计数也会增高,而在感染伤寒、副伤寒时,GR%会下降^[9]。CD64 作为体液免疫和细胞免疫间的桥梁,感染时 CD64 指数上升,对诊断细菌感染有较高的灵敏度与特异度。正常情况下 CD64 在外周血中性粒细胞表面表达水平低,当机体感染时中性粒细胞 CD64 大量表达。败血症发生后 0~24 h CD64 指数仍保持高水平。有研究表明,CD64 指数可以用于术后感染的早期检测。也有研究报道,CD64 指数在败血症和细菌感染的检测和诊断中,可作为一种简单而有效的指标。通过多元回归 Logistic 分析显示,CD64 指数和 PCT 对肿瘤患者感染的诊断为较好的指标。

当发生全身炎症反应和败血症时,PCT 在 24 h 内可升高达 1 000 倍。很多研究报道,细菌感染患者 PCT 急剧增高,感染后 4 h 血浆中 PCT 开始升高,6~8 h 达到高峰,24 h 之内持续保持高水平。但在某些非感染的情况下 PCT 也会增高,如小细胞肺癌等肿瘤患者。近年来也有研究显示 PCT 对诊断非细菌感染和早期细菌感染的特异度与灵敏度也有一定的限制和不一致,不能单凭 PCT 诊断细菌感染^[4,10]。提示 PCT 的一些局限和此研究对象为肿瘤患者,CD64 指数在临床上较 PCT 更具应用价值。

肺部细菌感染组与肺部真菌感染组比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。较多学者将肺部感染组分为细菌感染、病毒感染、真菌感染等。本组为回顾性研究,研究对象仅为肺部细菌感染与真菌感染,差异虽无统计学意义,但可以说明细菌感染与真菌感染都会刺激外周血 CD64 指数升高。相关研究报道 CD64 指数能区别细菌感染和病毒感染^[11]。但本组肺部细菌感染组与肺部真菌感染组比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。Antoine 等^[6]的研究显示,CD64 指数能对细菌感染或真菌感染起鉴别作用,与本组结果不一致,两者的关系还需更多的数据进行深入研究。

ROC 曲线计算得出 CD64 指数在诊断败血症时的灵敏度为 75.0%、特异度为 73.0%；PCT 灵敏度为 67.7%、特异度为 57.7%；CD64 的面积比 PCT 大。有研究报道 CRP 与 PCT 呈平行关系。但本实验 CRP 判断败血症无临床意义,CRP 与 PCT 无相关性。以局部感染组资料作 ROC 曲线,CD64 指数和 PCT 对局部感染的诊断意义不大。分析原因:本组样本量不大；均为肿瘤患者,影响 PCT 等感染指标非特异性升高；CD64 指数在外周血中性粒细胞表面表达,更能反应全身状况,而局部感染不一定会引起外周血变化。PCT 在非感染的情况下也会升高,特异性还有待进一步研究。

Pearson 相关性显示,CD64 指数与 PCT 呈正相关($r=0.236, P<0.001$),但 CD64 指数与 CRP 无相关性。本组 CRP 除与健康对照组差异有统计学意义($P<0.05$)外,与其他组差异均无统计学意义($P>0.05$)。与有关学者的研究结果不相符合,但与王琼等^[11]研究一致。首先是标本量不足,肿瘤患者感染时是否对 CRP 有所影响还需要进一步的研究。其次 CPR 缺乏特异度,当机体受到微生物侵袭或者组织损伤时 CRP 会

升高,但在 AMI、手术、创伤、肿瘤浸润、结缔组织病等 CRP 也会有不同程度的增高。再者其原因可能是由于 CRP 的半衰期较短,部分患者在就诊时体内 CRP 水平已从高水平降至正常,而 PCT 在该时期处于高反应期,两者在代谢动力学上存在时间差^[12]。CD64 指数的灵敏度和特异度都优于 PCT 和 CRP。

本研究结果表明,败血症患者外周血 CD64 指数表达明显高于局部感染组和健康对照组,治疗后 CD64 指数表达较治疗前明显下降,但仍高于健康对照组,说明随着感染的控制,病情会有所好转,但恢复到正常仍要一段时间,因此 CD64 指数诊断细菌感染是有效指标,同时也能反映病情的严重情况,且观察疗效指导临床合理用药^[13]。本研究结果显示,肿瘤患者感染经治疗后,CD64 阳性率较治疗前有所降低,但下降不明显。可能由于肿瘤患者的治疗本身就较复杂,药物或者肿瘤浸润影响,即使抗菌药物治疗后各项指标都有所增加;治疗时间较短等原因影响疗效。

综上所述,PCT 和 CD64 是较好的感染性指标,CD64 阳性率高于 PCT,PCT 优于 CRP。但在肿瘤患者中 CD64 指数在诊断感染时更具优势。临床上应综合 CD64 指数和 PCT 两者的指标,结合患者感染情况可以作出全面且准确的诊断。

参考文献

- [1] 黄淑晶,王希成.放射治疗对肿瘤患者免疫功能的影响[J].临床医学工程,2012,19(1):151-153.
- [2] Zeitoun AA,Gad SS,Attia FM,et al. Evaluation of neutrophilic CD64,interleukin 10 and procalcitonin as diagnostic markers of early and late onset neonatal sepsis [J]. Scand J Infect Dis,2010,42(12):299-305.
- [3] Yu Z,Liu J,Sun Q,et al. The accuracy of the procalcitonin test for the diagnosis of neonatal sepsis:a meta-analysis[J]. Scand J Infect Dis,2010,42(10):723-733.
- [4] Marin RP,Ruiz AI,Vidal MS,et al. Accuracy of the pro-

- calcitonin test in the diagnosis of occult bacteremia in paediatrics;a systematic review and meta-analysis[J]. An Pediatr (Barc),2010,72(6):403-412.
- [5] Li S,Huang XM,Chen ZP,et al. Neutrophil CD64 expression as a biomarker in the early diagnosis of bacterial infection;a meta-analysis[J]. Int J Inf Dis,2012,17(6):12-23.
- [6] Antoine G,Mikael R,Elise S. The sensitivity of neutrophil CD64 expression as a biomarker of bacterial infection is low in critically ill patients[J]. Intensive Care Med,2012,38(12):445-452.
- [7] 徐文芳. CD64、CRP 在重症细菌感染中的诊断价值[J]. 检验医学,2011,26(2):127-129.
- [8] 孙丽,楼燕茹,牧启田. 中性粒细胞 CD64 指数测定在肺部感染性疾病诊断中的价值[J]. 检验医学,2010,25(2):100-102.
- [9] 王贤,张葵,夏永权. CD64 对临床细菌感染患者的诊断价值[J]. 临床应用研究,2011,25(10):1035-1036.
- [10] Yu Z,Liu J,Sun Q,et al. The accuracy of the procalcitonin test for the diagnosis of neonatal sepsis;a meta-analysis[J]. Scand J Infect Dis,2010,42(10):723-733.
- [11] 王琼,吕秋琼,周亚娣. 降钙素原、CD64 和 PCR 检测在感染性疾病诊断中的价值[J]. 上海预防医学,2013,25(5):272-274.
- [12] 曾艳芬,蔡鹏威,陈发林. CD64、CRP 检测对常见呼吸道感染诊断的应用价值[J]. 实验诊断与临床,2013,35(4):77-79.
- [13] 陈冬,裴仁治,马俊霞,等. CD64 在败血症患者中的诊断价值[J]. 中国医师进修杂志,2011,34(13):43-45.

(收稿日期:2015-06-25 修回日期:2015-10-10)

(上接第 461 页)

检概率较大,经常相互交流、探讨、学习,在细胞形态学辨识方面的历练和经验更加丰富。

综上所述,室间质评不仅可以帮助判断检测系统的准确性、提高图谱识别能力,进一步分析 EQA 数据可帮助寻找检测系统可能存在的系统偏差^[11]。室间质评是实验室质量的有效监控手段,实验室应将其作为全面质量改进计划的重要组成部分,认真深入地分析质评成绩,查找原因,持续改进,提升血液分析检验质量。

参考文献

- [1] 臧素纲,韩霜,陈鑫,等.室间质评结果回顾分析在血常规检验质量持续改进中的应用[J]. 国际检验医学杂志,2013,34(14):1861-1863.
- [2] 张庆夕,柳志全,苑芳. 临床血液室间质量评价 7 年结果分析[J]. 现代检验医学杂志,2008,23(2):111-112.
- [3] 熊立凡,刘成玉. 临床检验基础[M]. 4 版. 北京:人民卫生出版社,2007:33-34.
- [4] 李艳,李山. 临床实验室管理学[M]. 3 版. 北京:人民卫生

- 出版社,2012:103.
- [5] 单志明,宋超. 乐美萍. 2005~2010 年浙江省全血细胞计数室间质量评价结果分析[J]. 中国卫生检验杂志,2011,21(9):2324-2325.
- [6] 黄伏生,周自刚,彭剑虹. 血液分析仪室间质评及其回报的分析[J]. 医疗设备信息,2004,19(8):24-25.
- [7] 方美玉. 细胞形态学室间质评工作回顾[J]. 江西医学检验,2004,22(3):253-254.
- [8] 杨春英,周冰. 2001~2008 年贵阳医学院第二附属医院全血细胞计数室间质评回顾与分析[J]. 贵州医药,2009,33(12):1136-1137.
- [9] 王治国. 临床检验质量控制技术[M]. 北京:人民卫生出版社,2004:1-10.
- [10] 方美玉. 卫生部形态学室间质评 10 年结果总结[J]. 中国卫生检验杂志,2011,21(5):1292-1293.
- [11] 黄学忠,王明山. 血液细胞分析仪全血细胞计数室间质评方法学评价[J]. 温州医学院学报,2010,34(6):426-428.

(收稿日期:2015-06-25 修回日期:2015-09-15)