

• 论 著 • DOI:10. 3969/j. issn. 1672-9455. 2019. 19. 009

消化病专科医院血细胞分析复检规则的制订和验证

贾晶媛, 胡恩亮, 林 捷, 赵 媛, 程 翔, 樊爱琳, 郑善奎, 郝晓柯
空军军医大学第一附属医院检验科, 陕西西安 710032

摘要:目的 以国际 41 条为准则, 以该院门诊血细胞复检规则为模板, 通过对数据进行分析, 制订适合消化病专科医院的血细胞复检规则。方法 按消化病专科医院 1 年中送检血常规的患者病种分布比例选取 1 208 例血液标本, 仪器检测血常规的同时, 所有标本全部进行推片镜检。以门诊血细胞复检规则为模板, 根据消化病专科医院各病种血常规检测结果的特点, 重新制定 4 套方案。以推片镜检为金标准, 分别计算各方案的真阳性率、假阳性率、真阴性率、假阴性率、3R 复检率(3R 是指 Sysmex XN 系列仪器的 3 种复检方式)、推片率。结果 国际 41 条复检规则真阳性率为 7. 62%, 假阳性率为 45. 36%, 真阴性率为 45. 03%, 假阴性率为 1. 99%, 推片率为 52. 98%。门诊血细胞复检规则真阳性率为 6. 95%, 假阳性率为 26. 82%, 真阴性率为 63. 25%, 假阴性率为 2. 98%, 3R 复检率为 27. 81%, 推片率为 33. 77%。消化病专科医院复检规则 1 真阳性率为 6. 95%, 假阳性率为 23. 51%, 真阴性率为 66. 56%, 假阴性率为 2. 98%, 3R 复检率为 27. 81%, 推片率为 30. 46%。消化病专科医院复检规则 2 真阳性率为 5. 96%, 假阳性率为 21. 86%, 真阴性率为 68. 21%, 假阴性率为 3. 97%, 3R 复检率为 27. 81%, 推片率为 27. 82%。消化病专科医院复检规则 3 真阳性率为 5. 96%, 假阳性率为 21. 53%, 真阴性率为 68. 54%, 假阴性率为 3. 97%, 3R 复检率为 27. 81%, 推片率为 27. 49%。消化病专科医院复检规则 4 真阳性率为 5. 96%, 假阳性率为 19. 54%, 真阴性率为 70. 53%, 假阴性率为 3. 97%, 3R 复检率为 27. 81%, 推片率为 25. 50%。由于假阴性率均 $\leq 5\%$, 且无血液疾病漏检, 最终选定推片率最低的消化病专科医院复检规则 4 作为消化病专科医院血细胞复检规则。结论 制订适合消化病专科医院血细胞复检规则, 可以缩短阴性标本周转时间, 提高阳性标本的复检质量, 提高工作效率。在今后的工作中要持续改进复检规则, 保证工作的质量和安全。

关键词:血细胞分析仪; 复检规则; 消化病专科医院
中图法分类号:R446. 1 文献标志码:A 文章编号:1672-9455(2019)19-2782-05

Establishment and verification of blood cell analysis and reexamination rules in digestive diseases hospital
JIA Jingyuan, HU Enliang, LIN Jie, ZHAO Yuan, CHENG Xiang, FAN Ailin,
ZHENG Shanluan, HAO Xiaoke
Department of Clinical Laboratory, the First Affiliated Hospital of Military Medical
University of the Air Force, Xi'an, Shaanxi 710032, China

Abstract: Objective Based on the 41 international rules, taking the blood cell reexamination rules of outpatient department as the template, establish rules of recheck of blood cells suitable for digestive diseases hospital through the analysis of the data. **Methods** A total of 1 208 samples were randomly selected according to the disease distribution proportion of patients who were accepted blood test in one year in digestive diseases hospital. All the specimens were tested by push-microscope at the same time. Using outpatient blood cell reexamination rules as a template, according to the characteristics of blood routine test results in digestive diseases hospital, four sets of programs were developed. The true positive rate, false positive rate, true negative rate, false negative rate, 3R re-examination rate and pushing rate of each program were calculated by using the gold standard of push-microscope. **Results** The results of different programs were arranged according to the order of true positive rate, false positive rate, true negative rate, false positive rate, 3R (3R refers to the three retest methods of Sysmex XN series instruments) re-examination rate and pushing rate as follows. The 41 international rules were 7. 62%, 45. 36%, 45. 03%, 1. 99% and 52. 98%. The rules of outpatient department were 6. 95%, 26. 82%, 63. 25%, 2. 98%, 27. 81% and 33. 77%. Rule I of digestive recheck were 6. 95%, 23. 51%, 66. 56%, 2. 98%, 27. 81% and 30. 46%. Rule II of digestive recheck were 5. 96%, 21. 86%,

作者简介:贾晶媛,女,主管技师,主要从事临床检验研究。

68.21%, 3.97%, 27.81% and 27.82%. Rule III of digestive recheck were 5.96%, 21.53%, 68.54%, 3.97%, 27.81% and 27.49%. Rule IV of digestive recheck were 5.96%, 19.54%, 70.53%, 3.97%, 27.81% and 25.50%. Because the false negative rate were all less than or equal to 5%, and there was no blood disease missed check, the fourth digestion scheme with the lowest pushing rate was selected as the rule of blood cells recheck in digestive disease hospital. **Conclusion** The establishment of blood cells recheck rules are suitable for digestive diseases hospital, which could shorten the TAT time of negative samples, improve the quality of recheck of positive samples, and improve the working efficiency. In the future work, we should continuously improve the re-inspection rules to ensure the quality and safety of work.

Key words: blood cell analyzer; recheck rule; digestive diseases hospital

随着医学技术的不断发展,先进检测设备进入各大医院,全自动血细胞分析仪流水线已经渐渐普及,可以实现从检测到推片复检的自动化操作。按照国际和国内血液学复检专家组推荐的国际 41 条和国内 XE-2100 的 23 条复检规则都可以实现日常的复检工作^[1-3],但由于仪器型号和疾病种类的分布情况不同,它们并不一定适合每一个实验室,为提高工作效率,每个实验室都应该根据情况制订适合本实验室的复检规则。本院门诊血液室以上述两个标准为准则建立了门诊血液检测的复检规则。虽然作为院中院的消化病专科医院使用的血细胞分析仪型号与门诊血液室相同,但也不能直接应用门诊血液检测的复检规则,原因是消化道疾病患者的血常规检测结果有明显的特点,主要表现为血小板计数(PLT)降低、单核细胞比例(M%)升高、贫血和消化道肿瘤化疗造成白细胞变化等。如消化病专科医院直接应用门诊血液检测的复检规则,复检率会升高,造成工作量加大,以及医疗资源浪费。因此,本研究依据国际 41 条为准则,以门诊血细胞复检规则为模板,根据消化病专科医院病种血常规结果特点调整和优化门诊血细胞复检规则建立适合消化病专科医院的个性化复检规则。

1 材料与方法

1.1 标本来源 按照消化病专科医院 2017 年 7 月至 2018 年 6 月送检血常规的患者病种分布比例选取 1 208 例患者标本。肝硬化、肿瘤术后化疗、肿瘤、待查、肝炎、肠炎、胆结石、肠结核、溃疡患者比例分别为 21%、18%、19%、15%、13%、6%、4%、3%、1%。最终纳入患者标本来自肝硬化、肿瘤术后化疗、肿瘤、待查、肝炎、肠炎、胆结石、肠结核、溃疡患者分别为 254、217、230、181、157、73、48、36、12 例。

1.2 仪器与试剂 Sysmex XN3000 全自动血细胞分析仪由两台 XN-A1 血细胞分析仪、1 台 SP-1000i 自动推片染片机组成,日本 Sysmex 公司的原装配套试剂、校准品、质控品(低、中、高 3 个水平),显微镜为日本 Olympus 株式会社的 Olympus CX41 显微镜。

1.3 方法

1.3.1 仪器准备 检测前,使用原装 SCS-1000 校准

品对仪器进行校准,校准后用全血质控品进行室内质控,保证各项检测结果均在控(低、中、高 3 个水平)。

1.3.2 仪器检测及人工镜检 所有标本均采用乙二胺四乙酸二钾(EDTA-K₂)抗凝,采血后使用 Sysmex XN3000 全自动血细胞分析仪 2 h 内检测完毕,全部推片镜检(2 张),以镜检结果为金标准进行比较。人工镜检阳性标准按照全国血液学复检专家小组提出的 12 条血细胞复检标准执行,镜检阳性标准:(1)红细胞明显大小不等,指细胞大小相差 1 倍以上;中空淡染,指 $>1/2$ 淡染区的红细胞多于 30%(原规则为红细胞形态 $\geq 2+$,且只要发现疟原虫均认为是红细胞有阳性形态学改变)。(2)巨大血小板多于 15%(原规则为巨大血小板 $\geq 2+$)。(3)见到血小板聚集(原规则为血小板偶见聚集)。(4)杜勒小体(Dohle 小体)的粒细胞 $>10\%$ (原规则为 Dohle 小体 $\geq 2+$)。(5)中毒颗粒中性粒细胞 $>10\%$ (原规则为中毒颗粒 $\geq 2+$)。(6)空泡变性粒细胞 $>10\%$ (原规则为空泡变性 $\geq 2+$)。(7)原幼细胞 $\geq 1\%$ 。(8)早幼/中幼粒细胞 $\geq 1\%$ 。(9)晚幼粒细胞 $>2\%$ 。(10)异型淋巴细胞 $>5\%$ 。(11)有核红细胞(NRBC) $\geq 1\%$ 。(12)浆细胞 $\geq 1\%$ ^[4]。依照《全国临床检验操作规程(第 3 版)》和白细胞分类计数参考方法中制定的血涂片检测操作程序进行推片染色,由两位具有 10 年以上形态学检验经验的主管技师用显微镜进行双盲法人工镜检计数并分类 200 个白细胞,同时查看白细胞、红细胞和血小板的情况,包括白细胞数量评估和形态观察;红细胞形态、大小及染色情况,查看有无 NRBC 及数量;血小板的数量评估,查看有无巨大血小板和血小板聚集情况;其他异常,红细胞冷凝集和寄生虫等^[5]。

1.3.3 制订方案并验证 本院门诊血细胞复检规则是以国际 41 条和国内 23 条为基础建立的,在建立和验证时做了大量工作,使用后继续不断地总结和优化。本文以门诊复检规则为模板,根据消化道疾病患者血常规结果的特点进行调整和优化,重新制订了 4 套方案(表 1 中的方案 3、4、5、6),合并国际 41 条和门诊复检规则共 6 套方案。以人工镜检为金标准对这 6

套方案进行评价,利用统计学分析计算真阳性率、假阳性率、真阴性率、假阴性率、3R 复检率、推片率。真阳性为符合规则,且镜检结果也为阳性;假阳性为符合规则,而镜检结果为阴性;真阴性为不符合规则,且镜检结果也为阴性;假阴性为不符合规则,而镜检结果为阳性。3R 是指 XN 系列仪器的 3 种复检方式,仪器可以根据规则判定结果,执行 Repeat 分析、Rerun 分析、Reflex 分析以获得第 2 次分析结果。3R 复检率是指符合规则的 3R 执行率,推片率是指真阳性率与假阳性率之和^[6]。设立预期目标为:假阳性率<20%,假阴性率<5%,复检率<30%,无血液病漏检。

1.4 统计学处理 采用 Microsoft Excel 2013 和全自动血细胞分析仪 Laboman6.0 软件进行数据处理及统计学分析。

2 结 果

2.1 方案筛选 分别计算 1 208 例患者标本 6 套方案的真阳性率、假阳性率、真阴性率、假阴性率、3R 复

检率、推片率,6 套方案见表 1,结果见表 2。6 套方案的假阴性率均符合国际血液学复检专家组提出的≤5%。方案 1~6 推片率依次减低,最终选取方案 6(消化病专科医院复检规则 4)作为消化病的复检规则,其真阳性率为 5.96%,假阳性率为 19.54%,真阴性率为 70.53%,假阴性率为 3.97%,3R 复检率为 27.81%,推片率为 25.50%。且无血液疾病漏检,符合预期目标。方案 6 的复检规则见表 3。

表 1 各方案调整后的区别

筛选方案	方案内容
方案 1	国际 41 条
方案 2	门诊血细胞复检规则(PLT≤80×10 ⁹ /L,M%≥15%)
方案 3	消化病专科医院复检规则 1(PLT≤70×10 ⁹ /L,M%≥18%)
方案 4	消化病专科医院复检规则 2(PLT≤60×10 ⁹ /L,M%≥18%)
方案 5	消化病专科医院复检规则 3(PLT≤50×10 ⁹ /L,M%≥15%)
方案 6	消化病专科医院复检规则 4(PLT≤50×10 ⁹ /L,M%≥18%)

表 2 各方案分析评价(n=1 208)

方案	真阳性[n(%)]	假阳性[n(%)]	真阴性[n(%)]	假阴性[n(%)]	3R 复检率(%)	推片率(%)
方案 1	92(7.62)	548(45.36)	544(45.03)	24(1.99)	—	52.98
方案 2	84(6.95)	324(26.82)	764(63.25)	36(2.98)	27.81	33.77
方案 3	84(6.95)	284(23.51)	804(66.56)	36(2.98)	27.81	30.46
方案 4	72(5.96)	264(21.86)	824(68.21)	48(3.97)	27.81	27.82
方案 5	72(5.96)	260(21.53)	828(68.54)	48(3.97)	27.81	27.49
方案 6	72(5.96)	236(19.54)	852(70.53)	48(3.97)	27.81	25.50

注:国际 41 条无 3R 复检率;每个方案均无血液病漏检;—为无数据

表 3 选定成为消化病专科医院的复检规则

序号	规则名称	规则内容	复检要求
1	血红蛋白(Hb)3R	Hb<60 g/L 或 Hb>180 g/L	Rerun
2	低值白细胞(WBC-L)	WBC<3×10 ⁹ /L	Reflex(WBC-L)
3	低值 PLT	PLT≤80×10 ⁹ /L	Reflex(PLT-F)
4	异常血小板	80×10 ⁹ /L≤PLT<125×10 ⁹ /L 并 IP 提示“血小板聚集”或“血小板直方图异常”	Reflex(PLT-F)
5	PLT 危急值	PLT>1 000×10 ⁹ /L	Reflex(PLT-F)
6	PLT 高值	PLT>450×10 ⁹ /L 合并 IP 提示“PLT 直方图异常”	Reflex(PLT-F)
7	血小板抗碎片干扰	IP 提示“碎片”	Reflex(PLT-F)
8	血小板抗小红干扰	红细胞平均体积(MCV)<65 fL	Reflex(PLT-F)
9	幼稚白细胞检测通道(WPC)	IP 提示“原始细胞/异常淋巴细胞”	Reflex(WPC)
10	白细胞计数(WBC)	<1.0×10 ⁹ /L 或>30.0×10 ⁹ /L	涂片染色后 DM 镜检
11	未分类(NO DIFF)	N%=---或 L%=---或 M%=---	涂片染色后 DM 镜检
12	中性粒细胞(N)	N#>15×10 ⁹ /L 或 N%>90%	涂片染色后 DM 镜检
13	淋巴细胞(L,儿童)	L#>6.0×10 ⁹ /L(成人)或 L%>7%	涂片染色后 DM 镜检
14	L(成人)	L#>5.0×10 ⁹ /L(成人)或 L%>60%	涂片染色后 DM 镜检
15	M%	M%>18%	涂片染色后 DM 镜检
16	嗜酸性粒细胞(E)%	E%>15%	涂片染色后 DM 镜检

续表 3 选定成为消化病专科医院的复检规则

序号	规则名称	规则内容	复检要求
17	嗜碱性粒细胞(B)%	B%≥3%	涂片染色后 DM 镜检
18	Hb 危急值	<45 g/L 或>200 g/L	涂片染色后人工镜检
19	PLT	<50×10 ⁹ /L 或>1 000×10 ⁹ /L	涂片染色后人工镜检
20	血小板聚集	50≥PLT<125×10 ⁹ /L 同时 IP 提示“血小板凝集?”	涂片染色后人工镜检
21	平均红细胞体积(MCV)	<70 fL 或>110 fL	涂片染色后 DM 镜检
22	红细胞平均血红蛋白水平(MCHC)	MCHC>380 g/L	涂片染色后 DM 镜检
23	疟原虫(PRBC)	IP 提示“PRBC?”	涂片染色后 DM 镜检
24	双峰红细胞	Hb<90 g/L 并且 IP 提示“双峰红细胞”	涂片染色后 DM 镜检
25	红细胞分布宽度(RDW)	>0.22 或者“——”	涂片染色后 DM 镜检
26	原始细胞(BLAST)	IP 提示“blast”或“left”	涂片染色后 DM 镜检
27	异常淋巴细胞	L#>5.0×10 ⁹ /L 或 L%>50 合并 IP 提示“异常淋巴细胞”或“异型淋巴细胞”	涂片染色后 DM 镜检
28	高荧光强度细胞(HPLC)	HPLC%>5%	涂片染色后 DM 镜检
29	NRBC	NRBC%>1%	涂片染色后 DM 镜检
30	幼稚粒细胞(IG)	IG%>5%	涂片染色后 DM 镜检
31	碎片	IP 提示“碎片”	涂片染色后 DM 镜检
32	防止采样误差	3 d 内 Hb 绝对偏差>3	涂片染色后 DM 镜检
33	超过线性	WBC、RBC、PLT、Hb、红细胞比容(Hct)超过检测线性范围	稀释后重测

注:线性范围 WBC 为<400×10⁹/L,RBC 为<7.98×10¹²/L,PLT 为<2 000×10⁹/L,Hb 为<280 g/L,Hct 为<0.75 g/L;DM 是指 CellaVision DM 96,自动化阅片不能满足临床需要时应进行显微镜镜检;PLT-F 是指低值血小板检测通道

2.2 推片率分析 在各方案数据评估时发现,血小板和单核细胞规则假阳性率偏高,方案 3~6 依次减低。笔者统计所选标本符合 PLT 或 M%单项复检规则的推片率如下:PLT≤80×10⁹、≤70×10⁹、≤60×10⁹、≤50×10⁹ 时的推片率分别为 23.8%、20.9%、17.4%、13.4%,M%≥13.5%、≥15.0%、≥18.0% 的推片率分别为 9.45%、4.98%、1.49%。

3 讨 论

消化病专科医院是本院最大的院中院,有自己独立的检验室(从属于本院检验科),由于患者病种相对专一,血常规结果也有其特征,消化病专科医院患者类型排在前几位的分别是肝硬化、肿瘤术后化疗、肿瘤、肝炎、肠炎等患者^[7-10]。

本文根据消化病专科医院血常规结果的特点,重新拟定了 4 套消化病专科医院复检方案(表 1 中的方案 3~6)。各方案中主要对血小板和单核细胞规则做了调整。方案 6 的复检规则中 PLT≤50×10⁹/L 推片镜检,可以确认血小板的数量、大小及分布情况。由于肝硬化、肿瘤术后化疗和肝炎患者 PLT 降低,临床上准确计数血小板尤为重要,阻抗法检测低值血小板干扰因素多,包括大血小板、小红细胞、红细胞碎片等。因此,低值血小板应进行 3R 复检(PLT-F 通道检测),3R 功能的效用已在临床检验中被认可^[11-14]。PLT≤80×10⁹/L 全部执行 PLT-F 通道检

测,80×10⁹/L<PLT≤125×10⁹/L(参考区间下限)时如果 IP 报警信息提示血小板异常直方图或血小板聚集也需执行 PLT-F 通道检测。Reflex 中的 PLT-F 通道采用核酸荧光染色方法,可以特异性染色血小板,排除小红细胞、红细胞碎片、大血小板对检测的干扰,检测后如果仍提示血小板异常直方图或血小板聚集也需执行推片镜检,确认血小板数量及形态。本文 3R 复检率达到了 27.81%。其中主要是 PLT-F 通道检测。通过性状检查排除血液凝固的影响,PLT 准确,可以为临床提供更好的帮助。

虽然是消化病专科医院,一部分病程较为复杂的患者,或者一些血液病患者的症状并不典型,当出现乏力、纳差等症状时,有时也会前往消化病专科医院就诊。针对这一部分所谓的罕见血液病病例,复检规则中也有规则进行拦截,不容易发生漏检。

进一步分析发现,假阴性标本(8/12)主要表现为存在轻度的重度颗粒(10%~20%),这 8 例患者标本均来自于化疗患者,IG 值都在 4.5~4.8,如调整 IG 值会使推片率升高,假阳性率升高。轻度中毒颗粒和疾病本身或化疗药物有关^[15],由于程度很轻故未做修改。

本研究结果还显示 PLT≤80×10⁹/L 的推片率为 23.8%,M%≥15.0%的推片率为 4.98%。如果考虑符合其他规则的情况,推片率会更高,影响阴性

标本的周转时间。选择方案 6(消化病专科医院复检规则 4)作为消化病专科医院的血细胞复检规则符合制订复检规则的原则,在较低假阴性率的前提下还可以降低假阳性率,因为假阳性率过高会增加工作量,延长报告的发放时间。在保证病理细胞不漏检的前提下,降低复检率,可以使患者在较短的时间内得到正确的检验报告。

综上所述,复检规则的制订需要大量的验证,本研究所选取的标本按消化道专科医院的日常病种比例选择,有一定的代表性,但由于标本数量有限,实际工作中的推片率和假阴性率会有波动,应定期总结评估复检规则,持续改进复检规则,以提高血细胞检测的准确性,从而更好地服务于临床。

参考文献

[1] 岳波,贺嘉蕾,刘曼娇,等. BECKMAN-COULTER LH780 血液分析仪复检规则的修订及验证[J]. 检验医学, 2016, 31(2):106-110.

[2] 张书凤,何艳群,焦炳欣,等. Sysmex XE-5000 血液分析仪复检规则的建立与评估[J]. 国际检验医学杂志, 2015, 37(24):3572-3573.

[3] 罗远美,张梅,汤英贤,等. 希森美康 XN9000 血液分析流水线复检规则的制定与评估[J]. 微量元素与健康研究, 2018, 35(5):10-12.

[4] 邢莹,闫晓华,普程伟,等. 全自动数字图像分析在外周血白细胞形态学复检中的临床应用[J]. 中华医学杂志, 2016, 96(8):634-639.

[5] 耿伟,杨宁,李妍,等. 传染病医院全自动血细胞分析仪复检规则的建立[J]. 中国医学装备, 2016, 13(9):45-49.

[6] 杭建峰,孙朝晖,符玉文,等. Sysmex XN-3000 全自动血细胞分析流水线复检规则的建立和临床评价[J]. 实用医

学杂志, 2015, 31(5):837-841.

[7] 杨毓,黄兵,郭景慧. 肝硬化患者外周血血小板参数和单核细胞参数的变化及临床意义[J]. 中国当代医药, 2015, 22(15):106-108.

[8] 陆彩虹,洪煜婧. 肝硬化患者血小板减少的可能原因[J/CD]. 临床医药文献电子杂志, 2017, 4(49):28-29.

[9] 钱门龙,卢宁. 淋巴细胞与单核细胞比值与恶性肿瘤预后的关系[J]. 国际肿瘤学杂志, 2016, 43(10):769-771.

[10] 王莉莉. 麦粒灸对进展期胃癌患者化疗期间血常规和肿瘤标志物影响的研究[D]. 北京:中国人民解放军医学院, 2015.

[11] 田佳乐,权文强,戴燕,等. Sysmex XN-2000 血液分析仪“3R”功能应用评价[J]. 临床检验杂志, 2014, 32(10):793-795.

[12] JONES A S, TAILOR H, LIESNER R, et al. The value of the white precursor cell channel (WPC) on the Sysmex XN-1000 analyser in a specialist paediatric hospital[J]. J Clin Pathol, 2015, 68(2):161-165.

[13] RONEZ E, GEARA C, COITO S, et al. Usefulness of thresholds for smear review of neutropenic samples analyzed with a Sysmex XN-10 analyzer[J]. Scand J Clin Lab Invest, 2017, 77(6):406-409.

[14] FURUNDARENA J R, SAINZ M, URANGA A, et al. Comparison of abnormal cell flagging of the hematology analyzers Sysmex XN and Sysmex XE-5000 in oncohematologic patients[J]. Int J Lab Hematol, 2017, 39(1):58-67.

[15] 陈碧,李绵绵,王晓欧,等. 中性粒细胞参数与感染性疾病关系的初步探讨[J]. 中国卫生检验杂志, 2018, 28(17):88-89.

(收稿日期:2019-02-14 修回日期:2019-04-30)

(上接第 2781 页)

变化对脓毒症预后影响[J]. 大理大学学报, 2017, 2(10):70-72.

[7] 陈兴祥,孙骆峰,薛骅,等. 脓毒症患者血小板下降与感染性休克关联性分析[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2016, 23(s2):310-311.

[8] SURTI J, JAIN I, SHAH K, et al. Predictive efficacy of procalcitonin, platelets, and white blood cells for sepsis in pediatric patients undergoing cardiac surgeries who are admitted to intensive care units: single-center experience [J]. Ann Pediatr Cardiol, 2018, 11(2):S137-S142.

[9] 康铁树,王来平. 降钙素原、血小板检测对非感染性危重症患者预后评价[J]. 长春中医药大学学报, 2017, 33(6):984-985.

[10] 刘光续. 降钙素原在革兰阳性菌和革兰阴性菌感染鉴别

诊断中的价值探讨[J]. 中国社区医师, 2018, 34(20):119-120.

[11] WATANABE Y, OIKAWA N, HARIU M, et al. Ability of procalcitonin to diagnose bacterial infection and bacteria types compared with blood culture findings[J]. Intern J Gen Med, 2016, 9:325-331

[12] 沈其锴,陆建红,谢波,等. 血清降钙素原对不同种类 G⁻细菌感染脓毒症患者病原学的鉴别诊断价值[J]. 现代实用医学, 2018, 30(4):441-442.

[13] 罗柔. 降钙素原、白细胞、中性粒细胞比率、C 反应蛋白及血小板在早期成人细菌性脓毒症中的应用比较[J]. 临床合理用药, 2018, 11(11):156-157.

(收稿日期:2019-03-27 修回日期:2019-06-11)