

## • 临床检验研究论著 •

## 血浆降钙素原联合 C 反应蛋白和白细胞计数检测在呼吸道感染中的应用

施立新<sup>1</sup>, 刘云庆<sup>1</sup>, 毛宜虎<sup>2</sup>, 王长江<sup>1</sup>, 蒋宏亮<sup>1</sup>

(上海华山医院宝山分院: 1. 检验科; 2. ICU, 上海 200431)

**摘要:**目的 探讨血浆降钙素原(PCT)、C 反应蛋白(CRP)和白细胞计数(WBC)联合检测在诊断呼吸道感染中的作用。方法 应用电化学发光法检测 PCT, 在 CRP 分析仪上快速检测 CRP, 在全自动血球仪上检测 WBC, 对呼吸道感染组和健康对照组分别检测。结果 感染组 PCT、CRP、WBC 均明显高于健康对照组, 差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。细菌性感染患者血浆 PCT、CRP、WBC 水平明显升高, 而非细菌性感染患者血浆中 PCT、CRP、WBC 水平正常或轻度升高, 两者之间差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。PCT、CRP 以及 WBC 联合测定, 敏感性可达 87.8%, 特异性为 93.5%。结论 三者联合检测可以提高临床检测率, 有利于鉴别诊断, 有助于抗生素的合理使用。

**关键词:**降钙素原; C 反应蛋白; 白细胞; 感染; 诊断

DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2013.24.045

文献标识码:A

文章编号: 1673-4130(2013)24-3363-02

**The application of combined detection of PCT, CRP and WBC in respiratory infection patients**

Shi Lixin<sup>1</sup>, Liu Yunqing<sup>1</sup>, Mao Yihu<sup>2</sup>, Wang Changjiang<sup>1</sup>, Jiang Hongliang<sup>1</sup>

(1. Department of Clinical Laboratory; 2. ICU, Baoshan Branch of Huashan

Hospital Affiliated to Fudan University, Shanghai 200431, China)

**Abstract: Objective** To investigate the procalcitonin(PCT), C reactive protein(CRP) and leukocyte count(WBC) joint detection application in the diagnosis of respiratory tract infection. **Methods** Electrochemical luminescence method was applied in the detection of PCT. CRP was detected by CRP rapid analyzer, and WBC was detected by automatic whole blood corpuscle instrument. **Results** The levels of PCT, CRP and WBC in infection group were significantly higher than those in normal control group( $P < 0.01$ ). Compared with non-bacterial infection patients, the levels of PCT, CRP and WBC in bacterial infection patients increased significantly( $P < 0.01$ ). When the levels of PCT, CRP and WBC were detected jointly, the sensitivity was up to 87.8%, with the specificity of 93.5%. **Conclusion** Combined detection can improve clinical detection rate, which is helpful for differential diagnosis and reasonable drug treatment.

**Key words:** procalcitonin; C reactive protein; leucocyte count; infection; diagnosis

血浆降钙素原(PCT)是一种蛋白质, 当严重细菌、真菌、寄生虫感染以及脓毒症时它在血浆中的水平升高, 对于轻、中度局限性细菌感染, PCT 水平一般低于 0.5 ng/mL; C 反应蛋白(CRP)、白细胞计数(WBC)也是反映炎性反应的良好指标, 可见于肺炎、肾炎及急性感染等, 但仅凭 CRP 或者 WBC 一项指标偏高, 不能确诊细菌性感染<sup>[1-3]</sup>。为提高诊断细菌性感染的临床符合率, 指导临床合理用药, 本研究对血浆 PCT、CRP 以及 WBC 计数联合检测在感染性疾病中的临床价值进行探讨, 现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 诊断依据卫生部医院感染诊断标准。呼吸道感染有以下症状之一: 咳嗽、咳痰、气促、喘息、胸膜炎性胸痛; 肺部听诊有水泡音或者爆裂音; 或体温高于 38 ℃、寒颤。此疾病感染又分为细菌和非细菌性感染两类<sup>[4-6]</sup>。选择以呼吸道感染的门诊和住院患者共 80 例, 年龄 18 岁以上, 平均年龄(58.25 ± 13.94)岁, 其中男 46 例, 女 34 例。80 例呼吸道感染中, 49 例为细菌性感染, 31 例为非细菌性感染。另选健康对照组 40 例, 均为本院健康体检者, 无临床感染症状和体征, 平均年龄(52.31 ± 15.32)岁, 排除手术、严重创伤、心肌梗死等疾病。

**1.2 仪器与试剂** LH7500 血球计数仪, I-CHROMA CRP 免疫荧光分析仪, Cobas E411 全自动电化学发光分析仪。试剂分别由其配套试剂盒和质控品。

**1.3 方法** 抽取静脉血 2 mL 置于 EDTA-K<sub>2</sub> 抗凝管, 常温运输。标本选取无脂血、黄疸、溶血现象。进行全血白细胞分类计数和 CRP 测定, 然后 3 000 r/min 离心 5 min, 取血浆检测 PCT。所有检查均在 2 h 内完成, 操作按仪器和试剂使用说明进行。

**1.4 统计学处理** 数据用  $\bar{x} \pm s$  表示, 计量资料的比较采用 *t* 检验, 采用 SPSS17.0 软件进行统计学处理。

## 2 结 果

**2.1 健康对照组** PCT、CRP、WBC 水平分别为: (0.05 ± 0.02) ng/mL、(5.36 ± 2.84) mg/L、(6.56 ± 3.54) × 10<sup>9</sup>/L; 感染组 PCT、CRP、WBC 水平分别为: (0.73 ± 0.91) ng/mL、(19.15 ± 9.10) mg/L、(11.65 ± 4.85) × 10<sup>9</sup>/L。2 组比较, 差异均有统计学意义( $P < 0.01$ )。

**2.2** 把感染组分为细菌性感染和非细菌性感染。细菌性感染患者 PCT、CRP、WBC 水平分别为: (1.36 ± 0.82) ng/mL、(31.14 ± 18.43) mg/L、(14.86 ± 3.84) × 10<sup>9</sup>/L; 非细菌性感染患者 PCT、CRP、WBC 水平分别为: (0.22 ± 0.19) ng/mL、(7.29 ± 4.12) mg/L、(6.81 ± 4.96) × 10<sup>9</sup>/L。细菌性感染患者 PCT 水平明显增高, 而非细菌性感染患者 PCT 水平正常或轻度升高, 两者之间差异有统计学意义( $P < 0.01$ )。

**2.3** 在 49 例细菌性感染患者中, 设 0.5 ng/mL 为阳性阈值, PCT 对细菌性感染的诊断敏感性为 53.1%, 特异性为 90.3%; 设 10 mg/L 为阳性阈值, CRP 对细菌性感染的诊断敏感性为 65.3%, 特异性为 58.1%; 设 10 × 10<sup>9</sup>/L 为阳性阈值, WBC 对细菌性感染的诊断敏感性为 59.2%, 特异性为 64.2%。PCT、CRP、WBC 联合测定, 对细菌性感染的诊断敏感性可达 87.8%, 特异性为 93.5%。

## 3 讨 论

细菌性感染的呼吸道患者血清中 PCT 水平明显增高, 经有效抗菌药物治疗后, PCT 迅速下降, 症状明显改善; 而非细菌性感染的患者血清中 PCT 水平正常或轻度升高, 对抗菌药物治疗疗效不佳。PCT 测定不仅可用于鉴别诊断, 而且可监控炎性反应, 也是脓毒症和炎性反应有关的多脏器功能衰竭的

可靠指标<sup>[7-9]</sup>,但是只要炎性反应的存在,有感染倾向,WBC 往往会升高,或中性粒细胞分类升高,CRP 也会明显升高,所以在检测 PCT 的同时,再结合 CRP、WBC 以及白细胞分类的检测结果综合判断,可提高临床诊断的符合率。

根据 PCT 值指导使用抗菌药物。当  $PCT < 0.1 \text{ ng/mL}$  时,无细菌感染,避免使用抗菌药物; $0.1 \text{ ng/mL} \leq PCT < 0.25 \text{ ng/mL}$  时,可能无细菌感染,不鼓励使用抗菌药物; $0.25 \text{ ng/mL} \leq PCT < 0.5 \text{ ng/mL}$  时,可能有细菌感染,建议用抗菌药物; $PCT \geq 0.5 \text{ ng/mL}$  时,存在细菌感染,建议使用抗菌药物。全身性细菌感染患者血清中 PCT 水平明显增高,经有效抗菌药物治疗后,PCT 迅速下降,如果继续使用抗菌药物,6~24 h 之后再次复查 PCT。对于 PCT 水平较高的患者(如  $PCT > 10 \text{ ng/mL}$ ),当其下降 80% 时,建议停用抗菌药物,当其下降 90% 时,强烈建议停用抗菌药物<sup>[10-12]</sup>。以 PCT 值指导抗菌药物的使用,可以减少抗菌药物的使用及其不良反应,减少细菌耐药性的产生。PCT 水平的持续升高是预后不良的重要标志。PCT 水平下降,标志预后良好,炎性反应情况的好转和感染治疗有意义。

在检测 PCT 时,会碰到一些跟实际不符合的情况下,不可单独使用 PCT 及根据水平变化作判断。可以通过 WBC、白细胞分类、CRP、PCT 检测来对各类疾病进行鉴别诊断<sup>[13]</sup>。在一些非细菌感染的情况下,PCT 水平正常或轻度升高,但如较大外伤大外科手术,重度烧伤时 PCT 可能升高。大部分入住 ICU 的患者已经接受了抗菌药物治疗,在这情况下 PCT 水平将会下降,但是 CRP 以及 WBC 仍较高。大的外科手术,如食管切除和心血管手术,PCT 水平升高,如果持续 3 d 不见下降,或者手术后 PCT 水平升高,可考虑为细菌感染并发症。

## 参考文献

[1] 白春洋,魏丹丹,林旭红.降钙素原、C 反应蛋白和 D-二聚体水平

(上接第 3362 页)

还可导致产 ESBLs 菌感染<sup>[8]</sup>,因此,临床在明确阴沟肠杆菌感染后,应考虑限制第三代头孢菌素的使用,特别是不能够长期或小剂量使用,同时监测 ESBLs 的产生。

阴沟肠杆菌对亚胺培南具有较高的抗菌活性,敏感率为 98.43%,与刘青华等<sup>[9]</sup>报道相近,但也出现了耐药菌株,这可能和碳青霉烯酶的产生以及外膜蛋白的缺失有关<sup>[10-11]</sup>。碳青霉烯类药物是目前公认的治疗同时产 ESBLs 和 AmpC 酶阴沟肠杆菌感染的最可靠的药物<sup>[12]</sup>。阿米卡星耐药率较低(23.62%),这与其有较强的肾毒性、耳毒性而临床较少应用有关。该菌对喹诺酮类药物左氧氟沙星、环丙沙星耐药率均为 20.47%,耐药率较低,可作为治疗阴沟肠杆菌感染较好的药物。其耐药机制包括靶点改变、耐药性质粒表达、主动外排及膜通透性改变等<sup>[13]</sup>。

综上所述,随着阴沟肠杆菌分离率的增加,其对抗菌药物的耐药率也随之增加,应加强对医院感染的控制,严格按照细菌药物敏感试验结果选择抗菌药物,同时严格执行消毒制度和无菌操作,有效减少耐药菌株的产生和扩散。

## 参考文献

- [1] 周乐翔,彭少华,李智山.湖北地区肠杆菌属细菌耐药性监测[J].中国感染与化疗杂志,8(3):204-205.  
 [2] 李岩,许淑珍,苏建荣,等.阴沟肠杆菌产超广谱  $\beta$ -内酰胺酶, AmpC 酶的检测及耐药性分析[J].中华医院感染学杂志,2007,17(12):1586-1589.  
 [3] 许建成,周琪,黄晶,等.连续 5 年临床分离阴沟肠杆菌的耐药性变迁[J].广东医学,2008,29(9):1527-1528.

检测在危重症患儿感染中的临床意义[J].中国实用医药,2013,8(23):27-28.

- [2] 冯亚群,胡祥华,梁亚勇.联合检测降钙素原和超敏 C 反应蛋白对新生儿败血症早期诊断的临床价值[J].实用医学杂志,2010,26(9):1582-1584.  
 [3] 张益辉,牛忆军,张欢.降钙素原在社区获得性肺炎诊治中的价值[J].临床肺科杂志,2013,18(7):1195-1196.  
 [4] 石玉玲,廖杨,曾珠,等.血清降钙素原在下呼吸道感染疾病中的诊断与应用[J].中华医院感染学杂志,2010,20(1):44-46.  
 [5] 邢豫宾,戴路明.血清降钙素原在早期诊断和监控脓毒症中的临床应用评价[J].国际呼吸杂志,2008,28(15):914-917.  
 [6] 殷丽.血浆降钙素原检测的临床意义[J].医疗装备,2011,24(5):29-30.  
 [7] 奕利娟,姜科飞,刘春艳.血浆降钙素原和 C-反应蛋白在剖宫产后感染中的诊断价值[J].现代实用医学,2010,22(4):396-397.  
 [8] 张晓云,汪东剑,陈渠通.多脏器功能不全综合征患者血浆降钙素原测定的临床意义[J].东南国防医药,2010,12(4):37-39.  
 [9] 黄家财,卢文生.急性胰腺炎患者血浆降钙素原的变化及其意义[J].内科,2012,7(5):463-464.  
 [10] 郭卫红,宋宏先,安艳芳.血清降钙素原的测定及在临床中的应用[J].国际检验医学杂志,2010,31(2):123-124.  
 [11] 罗丽贞,刘春林.血浆降钙素原在尿路感染诊断中的应用[J].国际医药卫生导报,2011,17(3):336-337.  
 [12] 黄瑜璇,郑春苏,邹燕,等.降钙素原、C 反应蛋白和白细胞对细菌性感染的诊断价值比较[J].中国社区医师:医学专业,2013,15(5):249.  
 [13] 郭文龙,周源,蒋启鑫,等.血清降钙素原与 C-反应蛋白联合检测对多发伤早期感染的诊断价值[J].医学临床研究,2013,30(3):135-136.

(收稿日期:2013-09-01)

- [4] 文细毛,任南,徐秀华,等.全国医院感染监控网医院感染病原菌分布及耐药性分析[J].中华医院感染学杂志,2002,12(4):241-244.  
 [5] 陆丹倩,顾向明.2643 株临床分离革兰阴性杆菌耐药性分析[J].国际检验医学杂志,2009,30(4):385-386.  
 [6] 丁娟娟,吕晓菊,宗志勇,等.阴沟肠杆菌血流感染 52 例临床分析[J].中国感染与化疗杂志,2007,7(2):116-118.  
 [7] 李莉,亓艳.阴沟肠杆菌的临床分布与耐药性研究[J].医学理论与实践,2010,23(2):133-134.  
 [8] 王扬,夏丽萍,康健,等. $\beta$ -内酰胺类抗菌药物对阴沟肠杆菌 AmpC 酶的诱导性研究[J].中华医院感染学杂志,2007,17(2):125-128.  
 [9] 刘青华,王维平,常纪,等.354 株阴沟肠杆菌耐药性分析[J].齐齐哈尔医学院学报,2009,30(30):2129.  
 [10] 张肖,宋诗铎.2 株阴沟肠杆菌临床分离株对碳青霉烯类抗生素耐药机制的研究[J].中国抗生素杂志,2011,36(4):303-306.  
 [11] Behera B, Mathur P, Das A, et al. Ertapenem susceptibility of extended spectrum beta-lactamase-producing Enterobacteriaceae at a tertiary care centre in India[J]. Sing Med J, 2009, 50 (6): 628-632.  
 [12] 顾怡明,张杰,俞云松,等.多重耐药阴沟肠杆菌流行状况及耐药机制的研究[J].中华医院感染学杂志,2004,14(12):1321-1324.  
 [13] Park Y J, Yu J K, Lee S, et al. Prevalence and diversity of qnr alleles in AmpC-producing Enterobacter cloacae, Enterobacter aerogenes, Citrobacter freundii and Serratia marcescens: A multicentre study from Korea[J]. J Antimicrob Chemother, 2007, 60 (4): 868-871.

(收稿日期:2013-08-20)