

定量检测降钙素原在患者感染诊断及其预后判断中的临床价值

蒋伟, 李少增, 周 峥

(解放军总医院附属第一医院, 北京 100048)

[摘要] **目的** 探讨血清降钙素原(procalcitonin, PCT)对患者感染诊断及其预后判断的临床价值。**方法** 对某院 2009 年 9 月—2010 年 12 月同时采集血液进行细菌培养与 PCT 检测患者的临床资料进行回顾性分析。**结果** 570 份同时送检的标本, PCT 和血培养的阳性率分别为 46.49%(265/570)、30.18%(172/570);以 0.50 ng/mL 为界点, PCT 诊断的敏感性为 90.53%(516/570)、特异性为 64.74%(369/570), 阳性预测值和阴性预测值分别为 44.53%(118/265)、82.30%(251/305)。**结论** 定量 PCT 检测对患者早期感染的诊断及预后判断具有重要的指导意义, 可连续监测患者感染状况, 及时为临床决策提供依据。

[关键词] 降钙素原; 感染; 诊断; 预后; 病原菌; 血培养

[中图分类号] R446 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-9638(2012)03-0189-03

Clinical significance of procalcitonin quantitative detection for diagnosis and prognosis of infections in patients

JIANG Wei, LI Shao-zeng, ZHOU Zheng (First Affiliated Hospital of Chinese People's Liberation Army General Hospital, Beijing 100048, China)

[Abstract] **Objective** To evaluate the clinical significance of procalcitonin (PCT) for the diagnosis and prognosis of infections in patients. **Methods** PCT and blood culture data of patients in a hospital from September 2009 to December 2010 were analyzed retrospectively. **Results** Among 570 detected samples, the positive rate of PCT and blood culture was 46.49% (265/570) and 30.18% (172/570) respectively; when PCT = 0.50ng/mL was used as the cut-off value of diagnosis, the sensitivity and specificity of PCT was 90.53%(516/570) and 64.74%(369/570) respectively, the positive and negative predictive value of PCT was 44.53%(118/265) and 82.30%(251/305) respectively. **Conclusion** Quantitative PCT has important guiding significance for the early diagnosis and prognosis evaluation of infections in patients, it can provide evidence for clinical decision-making by continuously monitoring infections in patients.

[Key words] procalcitonin; infection; diagnosis; prognosis; pathogen; blood culture

[Chin Infect Control, 2012, 11(3): 189-191]

如何早期诊断、准确评估、及时介入治疗、合理使用抗菌药物日益引起临床医生的关注。1993 年, Assicot 提出降钙素原(procalcitonin, PCT)可作为炎症、脓毒血症的血清学标志^[1]。近年来又发现^[2-3], PCT 有助于临床鉴别感染性疾病与非感染性疾病、局部轻症感染与全身重症感染, 与血培养、C-反应蛋白(CRP)、白细胞介素(IL)-6 等感染指标比较, 具有一定的优越性。PCT 测定作为细菌感染性疾病的临床诊断和疗效判断方法, 近年来得到广

泛应用。本研究通过定量检测患者 PCT 水平, 并结合相应血培养结果进行统计学分析, 探讨 PCT 对患者感染的诊断及预后判断的临床价值。现报告如下。

1 资料与方法

1.1 资料收集 选择 2009 年 9 月—2010 年 12 月就诊于本院的有明确局部感染灶或怀疑全身感染并

[收稿日期] 2011-08-28

[作者简介] 蒋伟(1968-), 女(汉族), 江苏省南京市人, 主管技师, 主要从事临床感染性疾病病原学研究。

[通讯作者] 蒋伟 E-mail: jiangwei680808@163.com

同时进行血培养和 PCT 检测的 570 例住院患者临床资料及检测结果记录。对 2 次或 2 次以上 PCT 检测的患者只选择其中一次与血培养同时送检的检测结果,若有多次与血培养同时送检,则只选择第 1 次同时送检结果。记录患者的详细信息并进行分析。

1.2 标本采集 无菌操作采集患者静脉血 3~5 mL 于真空采血管,3 500 r/min 离心 3 min,分离血清,作为 PCT 检测标本。按要求对患者肘静脉穿刺部位进行消毒,采集患者血液标本 10 mL,无菌操作注入瓶口已消毒的 Bact/ALERT FA 或 Bact/ALERTFN 培养瓶中。每次血培养每例患者同时送检一套(需氧和厌氧)培养瓶进行检测。

1.3 PCT 检测 采用法国生物梅里埃公司 mini-VIDAS 全自动免疫荧光分析仪与专用原装试剂盒进行 PCT 检测,按说明书操作,并按要求进行定标和质控试验。正常参考范围为 0~0.50 ng/mL, >0.50 ng/mL 为阳性。

1.4 血培养与病原菌鉴定 应用全自动连续性检测系统 BacT/Alert3D(法国生物梅里埃公司)及配套的血培养瓶对送检的血培养标本进行连续监测。痰液、创面分泌物和尿液标本接种于血培养基作常规培养。采用手工方法或 VITEK II 微生物全自动鉴定仪对病原菌进行鉴定。

1.5 统计方法 应用 SPSS 17.0 统计软件对资料进行统计学处理,计量资料采用 *t* 检验,计数资料采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 检测结果 血培养和 PCT 同时检测的患者共 576 例,其中血培养阴性 398 例,阳性 172 例,除外 6 例判定为污染菌(凝固酶阴性葡萄球菌)者,故本研究病例以 570 例计算。570 例患者中,男性 363 例(63.68%),女性 207 例(36.32%);年龄 4~96 岁。血培养阳性率为 30.18% (172/570)。按 PCT 值 >0.50 ng/mL 为阳性标准,诊断的敏感性为 90.53%(516/570)、特异性为 64.74%(369/570),阳性预测值(PPV)和阴性预测值(NPV)分别为 44.53%(118/265)和 82.30%(251/305)。见表 1。

2.2 血培养病原菌分布与 PCT 结果 血培养阳性同时 PCT 阳性者共 118 例,其中革兰阴性(G^-)菌、革兰阳性(G^+)菌、真菌及混合感染(不同部位同时感染同种细菌或同时感染细菌或真菌或同时合并病

毒感染)者分别为 50、23、10 和 35 例。检出的前几位血流感染病原菌分别为大肠埃希菌、金黄色葡萄球菌、克雷伯菌属、肠球菌属、凝固酶阴性葡萄球菌、洋葱伯克霍尔德菌、鲍曼不动杆菌和铜绿假单胞菌。4 组病原菌感染患者 PCT 值比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。按 PCT 的不同范围,病原菌分布见表 2。

表 1 570 例患者 PCT 与血培养检测结果(例)

Table 1 Detection result of PCT and blood culture in 570 patients (case)

PCT	血培养		
	阳性	阴性	合计
阳性	118	147	265
阴性	54	251	305
合计	172	398	570

表 2 血培养病原菌种类与 PCT 检测范围

Table 2 Pathogens cultured in blood and detection range of PCT

病原体	病例数	PCT (ng/mL)
G^- 菌	50	27.37(0.53~94.81)
G^+ 菌	23	22.65(0.59~>200)
真菌	10	18.56(0.52~64.13)
混合感染	35	21.35(0.54~107.2)

3 讨论

本研究结果显示,PCT 对于患者感染诊断的 PPV 和 NPV 分别为 44.53% 和 82.30%,说明 PCT 阴性预测能力较强,即 PCT 阴性 (<0.50 ng/mL) 时,对于排除血流感染具有较好的参考价值。本研究中,25 例血培养结果为凝固酶阴性葡萄球菌,其中 6 例 PCT 阴性,经结合临床诊断认为是污染菌。因此,血培养的同时检测血清 PCT 既可评估患者是否存在感染以及感染程度,又有助于鉴别凝固酶阴性葡萄球菌是否为引起血流感染的污染菌,缩短诊断时间,指导抗生素正确使用^[4]。PCT 的 PPV 较低,即有些标本 PCT 水平较高而血培养为阴性。造成这种情况的原因可能与一些文献报道^[2,5-6]的非感染因素如外科手术、创伤、重度烧伤、肝癌、消化道穿孔可使血清 PCT 水平升高;或使用大剂量抗菌药物,使得细菌生长受抑制致血培养阴性;或炎症开始 3~4 h,PCT 值虽已升高,而血循环中细菌浓度尚低,不足以检测,导致血培养阴性等方面有关。

本研究中, G⁻ 菌血培养分离率高于 G⁺ 菌。G⁻ 菌细胞壁由脂多糖组成, 产生内毒素, 而 G⁺ 菌细胞壁主要由肽聚糖组成, 产生外毒素, 此差异可影响 PCT 产生与释放。对于真菌引起的感染, 由于样本量有限, 尚不能说明 PCT 区分细菌与真菌血流感染的作用。G⁻ 菌、G⁺ 菌、真菌及混合感染 4 组感染类型 PCT 值升高并无明显差别, 且 PCT 浓度变化无性别、年龄差异, 可能提示 PCT 不能鉴别菌种, 而仅与细菌或真菌感染的严重程度有关。

另外, 我们对连续多次行 PCT 检测的患者进行了观察, 结果发现 PCT 水平与疾病的转归密切相关。PCT 水平越高, 病情越重, 持续升高者预后不良; 相反, PCT 水平下降, 说明病情逐渐转好, 炎症和感染得到有效控制, 预后良好。总之, PCT 对早期感染的诊断和鉴别诊断、治疗效果及预后的判断, 比常用的临床感染指标(如体温、血象、病原学检测、病因调查、细胞因子的水平等)更敏感^[1,7], 更具有临床实用性; 它在细菌性感染和非细菌性感染的鉴别、严重感染或脓毒血症的早期诊断、器官移植排斥与感染鉴别以及感染性疾病的严重程度监测、最终转归的评估等方面, 优于目前常用的其他检测项目。此外, PCT 对细菌和真菌感染具有高特异性, 通过监测 PCT, 对临床指导合理应用抗菌药物

有很高的价值^[4]; 且 PCT 检测方便、快捷, 有很好的应用前景。

[参 考 文 献]

- [1] Assicot M, Gendrel D, Carsin H, *et al.* High serum procalcitonin concentrations in patients with sepsis and infection[J]. *Lancet*, 1993, 341(8844):515-518.
- [2] Becker K L, Snider R, Nylene E S. Procalcitonin assay in systemic inflammation, infection, and sepsis: clinical utility and limitations[J]. *Crit Care Med*, 2008, 36(3):941-952.
- [3] Ferriere F. Procalcitonin, a new marker for bacterial infections [J]. *Ann Biol Clin(Pairs)*, 2000, 58(1):49-59.
- [4] Schuetz P, Mueller B, Trampuz A. Serum procalcitonin for discrimination of blood contamination from bloodstream infection due to coagulase-negative staphylococci [J]. *Infection*, 2007, 35(5):352-355.
- [5] Reith H B, Mittelkotter U, Wagner R, *et al.* Procalcitonin (PCT) in patients with abdominal sepsis[J]. *Intensive Care Med*, 2000, 26(Suppl 2):S165-S169.
- [6] 张有江, 王欢, 罗燕萍, 等. 定量降钙素原测定在血流感染诊断中的应用[J]. *军医进修学院学报*, 2010, 31(12): 1219-1221.
- [7] Schultz M J, Determann R M. PCT and sTREM-1: The markers of infection in critically ill patients? [J]. *Med Sci Monit*, 2008, 14(12):241-247.

(上接第 188 页)

[参 考 文 献]

- [1] 陈汉民, 廖圣芳, 余锦刚. 重型颅脑损伤气管切开后肺部感染的临床干预[J]. *中国感染控制杂志*, 2009, 8(2): 98-100.
- [2] 谢明水, 郝建春, 刘国政, 等. 颅脑外伤气管切开患者下呼吸道感染控制对策[J]. *中华医院感染学杂志*, 2005, 15(5): 513-514.
- [3] Xie D S, Lai R P, Liu L, *et al.* Ventilator-associated pneumonia in intensive care units in Hubei Province, China: a multicenter prospective cohort survey [J]. *J Hosp Infect*, 2011, 78(4): 284-288.
- [4] Chastre J, Fagon J Y. Ventilator-associated pneumonia[J]. *Am*

J Respir Crit Care Med, 2002, 165(7):867-903.

- [5] 潘新宇, 周三权, 周小栋. 早期气管切开对防治重型颅脑损伤开颅术后肺部感染的作用[J]. *中华创伤杂志*, 2005, 21(8):626.
- [6] 王立新, 洪永清, 高金瑜. 重度颅脑损伤气管切开并发肺部感染的临床研究[J]. *临床肺科杂志*, 2008, 13(5):582-583.
- [7] Chawla R. Epidemiology, etiology, and diagnosis of hospital-acquired pneumonia and ventilator-associated pneumonia in Asian countries [J]. *Am J Infect Control*, 2008, 36(4S): S93-S100.
- [8] Gastmeier P, Geffers C. Prevention of ventilator-associated pneumonia: analysis of studies published since 2004[J]. *J Hosp Infect*, 2007, 67(1):1-8.