

# 血清降钙素原与血流感染的相关性分析

蒋全,李杨亮,程华明

**[摘要]**目的:探讨血清降钙素原(PCT)与血流感染的相关性,评价血清 PCT 在血流感染诊断中的价值。方法:回顾性研究 816 例病人血培养以及 C 反应蛋白(CRP)和 PCT 检测结果。研究对象排除细菌污染后分为血培养阳性组(92 例)、血培养阴性组(724 例),进一步比较 2 组之间 PCT 水平,以及 PCT 与 CRP 结果的相关性。并将血培养阳性组分为革兰阴性菌组和革兰阳性菌组,观察 PCT 水平和 CRP 水平在阳性组内的不同。结果:血培养阳性组 PCT 水平大于血培养阴性组中位数( $P < 0.05$ )。阳性组中,革兰阴性菌组和革兰阳性菌组 PCT 阳性率分别为 70.3% 和 62.8%,革兰阴性菌组 PCT 水平高于革兰阳性菌组( $P < 0.05$ ),2 组间 CRP 测定结果差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。结论:PCT 作为一种可靠的检测指标,与血培养联合检测,可为血流感染提供早期的诊断信息,提高诊断的准确性,对血流感染的临床诊疗具有重要价值。

**[关键词]** 感染;降钙素原;C 反应蛋白

**[中图分类号]** R 631 **[文献标志码]** A **DOI:**10.13898/j.cnki.issn.1000-2200.2017.08.033

近年来,随着广谱抗菌药物及免疫抑制剂的广泛使用,血流感染发病率逐年升高,菌血症的死亡率也不断升高,及时诊断和治疗尤为必要<sup>[1]</sup>。血培养被认为是诊断血流感染的金标准,但其本身存在的诸多问题,如培养时间长、抽血前抗菌药物的使用和污染率高等,影响了其在临床血流感染诊断中的敏感性和特异性<sup>[2]</sup>。SCHUETZ 等<sup>[3]</sup>研究表明 BacT/Alert 3Dx 系统提供的结果中,假阳性率为 0.6%~6.0%,假阴性率为 2.6%。血清学指标降钙素原(PCT)作为降钙素的前体,在血流感染时明显升高,其准确性优于白细胞(WBC)计数和 C 反应蛋白(CRP)。因此,本文通过血清 PCT 与血培养联合检测,探讨其对血流感染的诊断价值。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 收集我院疑似血流感染病人 816 例,进行血培养后,再行 CRP 和 PCT 检测。同一病人 1 周内 2 次或 2 次以上送检者,仅记录和统计第一次血培养及 PCT 检测结果。依据血培养 5 d 内的培养结果,将病人分为血培养阳性组(92 例)和血培养阴性组(724 例)。再根据血培养结果,将阳性组分为革兰阳性菌组(24 例)和革兰阴性菌组(68 例)。

**1.2 仪器与试剂** 采用 Abbott Architect ci16200 型全自动生化免疫分析仪, BacT/Alert 3D 型血培养仪及原装血培养瓶, MicroScan WalkAway40 S1 型全自动微生物鉴定及药敏分析仪,均使用原装试剂。

## 1.3 方法

**1.3.1 血培养** 成人采集血量为 8~10 mL,儿童采集血量为 3~5 mL,每病人采集血培养厌氧瓶和需氧瓶各一瓶。血培养瓶置 BacT/Alert 3D 型血培养仪中,仪器发出阳性警报后,用无菌注射器抽取少量瓶中培养液,直接革兰染色涂片镜检,报告临床,同时将培养液接种到血平板和麦康凯平板,置于 35 °C 含 CO<sub>2</sub> 的孵箱中培养。使用 MicroScan WalkAway40 S1 型全自动微生物鉴定及药敏分析仪对菌落进行鉴定。

**1.3.2 PCT 检测** 采用 Abbott Architect ci16200 型全自动生化免疫分析仪,若 PCT ≥ 0.5 ng/mL,即为 PCT 阳性。按照要求进行定标和质控。

**1.3.3 CRP 检测** 采用 Abbott Architect ci16200 型全自动生化分析仪,按照要求进行定标和质控。

**1.4 统计学方法** 采用 Kruskal-Wallis 检验。

## 2 结果

**2.1 PCT 与血培养结果比较以及与 CRP 的相关性** 在血培养阳性组中,PCT 阳性数为 68 例,阳性率 73.9%;CRP 阳性数为 90 例,阳性率 97.8%。在血培养阴性组中,PCT 阳性数为 98 例,阳性率 13.5%;CRP 阳性数为 626 例,阳性率 71.1%。

血培养阳性组和阴性组的 PCT 中位数(四分位数)值分别为 2.44(0.38~13.4)和 0.39(0.06~0.53),血培养阳性组和阴性组的 CRP 中位数(四分位数)值分别为 83.57(10.2~270)和 21.5(0.5~177)。血培养阳性组 PCT 和 CRP 水平均高于阴性组( $P < 0.05$ )。血培养阳性组中,PCT 与 CRP 值呈正相关( $r = 0.721, P < 0.05$ ),血培养阴性组中,PCT

与 CRP 无相关性 ( $r = -0.092, P > 0.05$ )。

2.2 血培养阳性组检测结果 血培养阳性组中革兰阴性菌共 68 例,包括大肠埃希菌、不动杆菌、肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌和其他。革兰阳性菌共 24 例,包括肠球菌属、葡萄球菌属及链球菌属。革兰阴性菌组的 PCT 值均大于革兰阳性菌组 ( $P < 0.05$ )。2 组的 PCT 中位数均  $\geq 0.5$  ng/mL。而 2 组间 CRP 检测结果差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。血培养阳性组不同细菌构成比见表 1。

表 1 血培养阳性组病原菌的分离构成

分组	n	构成比/%
革兰阴性菌组	68	73.9
大肠埃希菌	20	21.7
不动杆菌	15	16.3
肺炎克雷伯菌	11	12.0
铜绿假单胞菌	9	9.8
其他	13	14.1
革兰阳性菌组	24	26.0
肠球菌属	7	7.6
葡萄球菌属	14	15.2
链球菌属	3	3.2

### 3 讨论

CRP 是非特异性急性时相蛋白,是敏感的炎症指标之一。本试验中,血培养阳性组较阴性组 CRP 水平有明显增高,但血培养阳性组革兰阳性菌组与阴性菌组结果差异无统计学意义。PCT 作为一种无激素活性的降钙素的前肽物质,在甲状腺 C 细胞中产生并裂解出降钙素。健康人群血清 PCT 水平极低 ( $< 0.1$  ng/mL),当发生菌血症、败血症或肺部感染等情况时,病人的 PCT 水平会有所增加。由于其半衰期 (25 ~ 30 h) 相对较短,在细菌感染初期 (2 ~ 3 h) PCT 即可升高。因此, PCT 成为早期诊断血液感染的重要检测指标<sup>[4-8]</sup>。

本研究 1 127 例病人中,共检出血培养阳性病人 92 例,阳性率为 8.9%。其中,大肠埃希菌、不动杆菌、肺炎克雷伯菌和铜绿假单胞菌是最为常见的革兰阴性菌。其阳性率与我院历年的检出率一致,但略低于国内相关报道<sup>[9-10]</sup>。原因可能包括:血培养采血时机未在使用抗菌药物前或血药浓度处于低谷期;采血量未能达到标准要求;标本运送不够及时等。这些都有待在后续研究中加以改进。

本研究中,血培养阳性组 PCT 值明显高于血培养阴性组,且对于革兰阴性菌感染水平高于革兰阳性菌感染,表明 PCT 更适合于血流感染的诊断。另一方面,PCT 检测也存在一定的假阳性结果。其原因可能为:局部感染引起的 PCT 水平升高;在非细菌感染情况下,如肝肾疾病、胰腺炎、严重创伤、持久的循环休克和多器官紊乱;以及寄生虫或病毒感染下,导致 PCT 呈现非特异性的升高;受到培养次数、采血时间和采血量等因素的影响,导致血培养阴性并不能完全排除血液感染。但本研究结果显示,在血流感染时,PCT 水平增加的程度更加显著。因此,当血培养结果阴性而 PCT 结果阳性时,应进一步分析影响因素,并结合其他临床检测指标综合评价<sup>[11-12]</sup>。

本研究中,血培养阳性组内革兰阴性菌组 PCT 水平高于革兰阳性菌组。其可能的原因是革兰阴性菌的细胞壁主要由脂多糖组成,由此产生更多的内毒素刺激 PCT 水平升高<sup>[13]</sup>。本研究结果与 CHARLES 等<sup>[14]</sup>的研究结果相似,但是与 KIM 等<sup>[15]</sup>的研究结果有差异,这可能与样本数量有关。

综上所述,相比较 CRP, PCT 与血流感染有更高的相关性,与血培养联合检测可以精确而快速地进行菌血症的早期预测,并指导临床合理使用抗菌药物,从而减少耐药菌株的产生。同时也必须看到,虽然 PCT 检测的临床意义重大,但仍存在一定的假阴性和假阳性,需要结合临床病史、全面的体格检查及其他实验室指标来综合分析诊断。

#### [ 参 考 文 献 ]

- [1] JEONG S, PARK Y, CHO Y, *et al.* Diagnostic utilities of procalcitonin and C-reactive protein for the prediction of bacteremia determined by blood culture [J]. *Clin Chim Acta*, 2012, 413(21/22): 1731.
- [2] SCHULTZ MJ, DETERMANN RM. PCT and sTREM-1: the markers of infection in critically ill patients [J]. *Med Sci Monit*, 2008, 4(12): RA241.
- [3] 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.
- [4] POURAKBARI B, MAMISHI S, ZAFARI J, *et al.* Evaluation of procalcitonin and neopterin level in serum of patients with acute bacterial infection [J]. *Braz J Infect Dis*, 2010, 14(3): 252.
- [5] 孔怡淳, 任新生. 前降钙素与危重病 [J]. *中华危重病急救医学*, 2004, 16(2): 124.
- [6] 杜娟, 黄金莲, 应巧玲, 等. 痰液降钙素原检测在儿童社区获得性肺炎中的应用 [J]. *检验医学*, 2011, 26(3): 147.

式<sup>[9]</sup>。此外,2组病人健康知识掌握程度评分的差异亦有统计学意义。研究<sup>[10]</sup>表明,采用亲情-责任交互式护理模式不仅有利于提高病人的健康知识水平,而且通过个体教育方法与集体教育方法的有效结合,把饮食方法、治疗配合及锻炼方法等相关知识讲述给病人及其家属,方便他们获得更多关于多发性跖骨骨折病人康复的信息,从而一定程度上提高病人的自我保健能力。可见,亲情-责任交互式护理模式是一种放眼长远的新理念,对病人的身心健康有着长远的帮助。

此外,由于病人家属对于病人的性格更为了解,对于其心理和情绪方面的波动也可以更准确地把握、更全面地干预,同时病人对于家属的信赖感较高,进一步提升了家属护理质量<sup>[11]</sup>。亲情-责任交互式护理模式不仅改变了过去的护理习惯,而且进一步加强了护理人员、病人、家属三者为一体的协同作用,骨科疾病应以病人为中心,根据病情对病人进行有计划、有针对性的护理,建立良好的护患关系,这对病人足部骨折的早日愈合、功能的恢复以及自我效能水平的提高等均有积极的意义。

综上所述,将亲情-责任交互式护理模式运用于多发性跖骨骨折病人,能促进其伤口愈合,足部功能早日恢复,值得临床推广。

### [参 考 文 献]

- [1] 赵海涛,吴昊天,吴文娟,等.成人跖骨骨折的流行病学分析[J].中华医学杂志,2010,90(1):15.
- [2] 张海波,李勇,蔡芳芳.切开复位内固定治疗多发跖骨基底部不稳定骨折合并跗跗关节损伤[J].中国矫形外科杂志,2013,21(6):559.
- [3] 侯彦杰,丁慧勇.第五跖骨基底部骨折30例治疗体会[J].山东医药,2010,50(43):95.
- [4] 祝小英,毛淑霞.空心双向加压螺钉治疗Jones骨折术后患者的康复护理[J].中国实用护理杂志,2012,28(1):34.
- [5] 甘艳军.长管骨折术后急性脂肪栓塞的预见性护理[J].护士进修杂志,2012,27(16):1487.
- [6] 钱瑛,周美芳,杜丽.亲情-责任交互式护理模式在重症监护室的应用效果[J].中国医药导刊,2013,6(7):1263.
- [7] 白鹤,徐莉杰,杜心如.多发性骨髓瘤骨病患者的围手术期护理[J].护士进修杂志,2013,28(14):1293.
- [8] 王虹,张洁,牛丽霞,等.预见性护理对老年糖尿病患者足病的影响[J].河北医科大学学报,2017,38(6):101.
- [9] 陈晓晴,郭彩云.家属参与对老年高血压患者医疗护理依从性的影响[J].解放军护理杂志,2012,29(1):47.
- [10] 徐相婷.家属参与性护理计划对产妇自我效能感及分娩方式的影响[J].国际护理学杂志,2013,32(2):319.
- [11] 顾宏梅,徐旭娟,鞠春梅,等.亲情-责任交互式护理模式对产科护理质量的影响[J].中华现代护理杂志,2012,18(28):3396.
- [12] 徐志康,陈望,刘和录,等.利用ROC曲线分析sTREM-1、PCT和CRP对多发伤早期感染的诊断价值[J].中国实验诊断学,2011,15(11):1885.
- [13] 顾敏,包正军.革兰阳性与阴性菌感染血清降钙素原水平比较[J].中国感染控制杂志,2011,10(6):449.
- [14] CHARLES PE, LADOIRE S, AHO S, et al. Serum procalcitonin elevation in critically ill patients at the onset of bacteremia caused by either Gram negative or Gram positive bacteria[J]. BMC Infect Dis, 2008, 8(1):38.
- [15] KIM MH, LIM G, KANG SY, et al. Utility of procalcitonin as an early diagnostic marker of bacteremia in patients with acute fever[J]. Yonsei Med J, 2011, 52(2):276.

(本文编辑 刘畅)

(本文编辑 姚仁斌)

(上接第1121页)

- [7] 董长林,金晓东,陈国军,等.降钙素原对慢性阻塞性肺疾病加重病人下呼吸道感染诊断价值的诊断价值[J].检验医学,2008,23(4):429.
- [8] 张宗新.降钙素原在细菌感染的诊断中的应用探讨[J].检验医学,2006,21(2):117.
- [9] 马莉,孙光伟,王厚照.血清降钙素原联合血培养连续检测对菌血症的诊断价值[J].临床误诊误治,2011,24(10):78.
- [10] 王欢,沈定霞.降钙素原与血培养诊断血流感染比较[J].军医进修学院学报,2010,31(7):695.
- [11] 徐瑛,谢服役,何立忠,等.PCT、IL-6及hs-CRP在新生儿感染性疾病早期诊断中的价值[J].中华医院感染学杂志,2011,21(9):1934.