

• 临床检验研究论著 •

降钙素原和 C 反应蛋白对儿童血流感染中血培养阳性标本的预测价值*

郎媛媛¹, 沈永明¹, 杨毅¹, 马慧¹, 陈小军², 管卫¹

(1. 天津市儿童医院检验科, 天津 300074; 2. 天津医科大学基础医学院, 天津 300070)

摘要:目的 探讨血清降钙素原(PCT)和 C 反应蛋白(CRP)作为儿童血流感染(BSI)中血培养阳性预测指标的应用价值, 为 BSI 的早期诊断和治疗提供依据。**方法** 选取 253 例入院初期同时进行血培养和 PCT、CRP 检测的疑似血流感染患儿进行分析, 其中血培养阳性组(BC 阳性组)53 例, 随机选取的血培养阴性组(BC 阴性组)200 例。**结果** BC 阳性组中 PCT、CRP 水平均显著高于 BC 阴性组(PCT 中位数分别为 4.36、0.53 ng/mL, $P < 0.01$; CRP 中位数分别为 22.18、8.02 mg/L, $P < 0.01$)。ROC 曲线显示, PCT 作为血培养阳性的预测指标优于 CRP(ROC 曲线下面积 PCT 为 0.802, CRP 为 0.544)。革兰阴性菌阳性标本中 PCT 水平(50.85 ng/mL)显著高于革兰阳性菌阳性标本(2.16 ng/mL), 差异有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** PCT 对儿童疑似血流感染的血培养送检标本中阳性标本的预测具有较高的敏感性和特异性, 优于 CRP。

关键词:降钙素原; C 反应蛋白质; 血流感染; 血培养

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2013.22.010

文献标识码:A

文章编号:1673-4130(2013)22-2967-02

Value of procalcitonin and C-reactive protein in the prognosis of blood culture positive results among bloodstream infection children*

Lang Yuanyuan¹, Shen Yongming¹, Yang Yi¹, Ma Hui¹, Chen Xiaojun², Guan Wei¹

(1. Department of Clinical Laboratory, Tianjin Children's Hospital, Tianjin 300074, China;

2. Basic Medical College of Tianjin Medical University, Tianjin 300070, China)

Abstract:Objective To evaluate the application of procalcitonin(PCT) and C-reactive protein(CRP) in the prognosis of blood culture positive results among bloodstream infection children. **Methods** 253 children with suspected bloodstream infections were enrolled in the study. PCT and CRP of all the children were detected. In a total of 253 children, there were 53 cases proved positive in bacterial culture(BC positive group), and other 200 cases were proved negative(BC negative group). **Results** Both the levels of PCT and CRP of BC positive group were higher than those of BC negative group (PCT median 4.36 ng/mL vs 0.53 ng/mL, CRP median 22.18 mg/L vs 8.02 mg/L, $P < 0.01$). ROC curves showed that PCT presented higher specificity for predetermined blood culture positive than CRP. **Conclusion** PCT as predictors of blood culture positive among children with bloodstream infection is more sensitive and specific than CRP, and it can provide reasonable basis for early diagnosis and drug use, especially in the emergency department.

Key words:procalcitonin; C-reactive protein; bloodstream infection; blood culture

血流感染(BSI)是指病原体进入血循环引起的全身炎症反应,其发病急、病死率高,儿童 BSI 的病死率高达 26.5%^[1]。血培养被公认为诊断 BSI 的金标准,能为临床诊断和抗菌药物的使用提供有力证据,但由于其培养周期长,检测结果需 5~7 d 才能报告临床,易受杂菌污染,从而给 BSI 的早期诊断和疾病治疗带来了障碍。研究表明,降钙素原(PCT)和 C 反应蛋白(CRP)作为细菌感染的早期标志物,检测快速,可对血培养结果进行预测^[2]。本文探讨了 PCT 和 CRP 作为儿童血流感染中血培养阳性预测指标的应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选自本院 2013 年 2 月 1 日至 2013 年 6 月 1 日入院初期同时进行血培养和 PCT、CRP 检测的患儿,其中血培养阳性 53 例(BC 阳性组),随机选取血培养阴性 200 例(BC 阴性组),2 组患儿在性别、年龄方面比较差异无统计学意义($P > 0.05$),资料具有可比性。

1.2 方法 标本采集于患儿入院初期,应用抗菌药物前采集静脉血同时进行血培养、PCT 和 CRP 检测。PCT 检测采用 Roche Cobas E601 电化学发光分析仪,CRP 检测采用 Roche Cobas 501 全自动生化分析仪,试剂均为 Roche 公司产品;细菌

培养和鉴定使用 VITEK 全自动鉴定仪;血培养使用 BACTEC 血培养仪及配套的血培养瓶。

1.3 统计学处理 采用 SPSS19.0 分析软件,计量资料以中位数表示,组间比较使用秩和检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 PCT、CRP 在 BC 阳性组和 BC 阴性组中检测结果比较 PCT 和 CRP 的检测结果在 BC 阳性组和 BC 阴性组中的分布用中位数(四分位数间距)表示,见表 1。PCT 和 CRP 在血培养阳性组中位数分别为 4.36 ng/mL 和 22.18 mg/L,显著高于血培养阴性组的 0.53 ng/mL 和 8.02 mg/L,差异均有统计学意义($P < 0.01$)。

2.2 PCT、CRP 检测血培养阳性标本的 ROC 曲线 PCT 检测血培养阳性标本的 ROC 曲线下面积为 0.802,CRP 检测血培养阳性标本的 ROC 曲线下面积为 0.544。当诊断有效性最大时 PCT 的 cut-off 值为 0.24 ng/mL。

2.3 血培养阳性组的 PCT 检测结果 53 份血培养阳性标本的病原菌分布见表 2,其中革兰阳性菌 41 株,革兰阴性菌 12 株,PCT 在革兰阳性菌阳性标本和革兰阴性菌阳性标本中的

* 基金项目:天津市高等学校科技发展基金计划重点项目(2012ZD01)。 作者简介:郎媛媛,女,初级检验技师,主要从事生物化学研究。

中位数分别为 2.16 ng/mL 和 50.85 ng/mL, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。

表 1 PCT、CRP 的检测结果在 BC 阳性组和 BC 阴性组中的分布

指标	BC 阳性组	BC 阴性组
PCT(ng/mL)	4.36(0.32~13.70)	0.53(0.08~1.31)
CRP(mg/L)	22.18(2.60~48.55)	8.02(1.50~31.6)

表 2 血培养病原菌构成

病原菌	菌株数(n)	构成比(%)
革兰阳性菌	41	77.4
溶血葡萄球菌	2	3.8
人葡萄球菌	6	11.3
缓慢葡萄球菌	2	3.8
粪肠球菌	2	3.8
肺炎链球菌	10	18.9
表皮葡萄球菌	16	30.2
其他革兰阳性菌	3	5.7
革兰阴性菌	12	22.6
大肠埃希菌	6	11.3
铜绿假单胞菌	2	3.8
阴沟肠杆菌	2	3.8
其他革兰阴性菌	2	3.8

3 讨论

PCT 和 CRP 作为炎症早期标志物, 检测方便快捷, 是目前临床辅助诊断 BSI 的常用检测指标。PCT 是一种无激素活性降钙素前肽物质, 由 116 个氨基酸组成, 正常条件下人血清 PCT 含量非常低, 其在细菌感染后 2 h 内升高^[3]。PCT 升高的生物学机制可能是靶细胞在细菌内毒素-脂多糖(LPS)等各种炎症因子的作用下应急分泌 PCT, 这种在紧急情况下分泌超过细胞后转录过程或转换过程缺少反应需要的水解酶, 从而导致 PCT 成倍增长^[4-5]。CRP 是一种急性时相反应蛋白, 是白细胞介素-6、白细胞介素-1、肿瘤坏死因子等刺激肝脏上皮细胞合成, 能与肺炎链球菌 C 多糖发生反应^[6], 一般在细菌感染后的 12~18 h 升高^[7]。

本研究中 CRP 在血培养阳性组检测结果明显高于血培养阴性组, 但对血培养阳性标本的预测价值却低于 PCT(ROC 曲线下面积 CRP 为 0.544, PCT 为 0.802)。其原因可能是 PCT 的主要诱导源是细菌脂多糖(LPS)和炎症因子, 在严重感染、脓毒血症和多脏器功能衰竭时水平增高, 局部细菌感染或慢性炎症时不会导致其升高^[8]。而 CRP 受影响因素多, 且达到峰值的时间较 PCT 长^[9-10], 故与 CRP 相比, PCT 对于血培养阳性标本预测要更具特异性(本研究中 PCT 的判断截断点为 0.24 ng/mL 时, 对血培养阳性标本的预测敏感度为 76%, 特异度为 74%)。

在本研究中, 53 份血培养阳性标本革兰阳性菌占 77.4%, 革兰阴性菌占 22.6%, PCT 在革兰阴性菌阳性标本中的中位数为 50.85 ng/mL, 远高于革兰阳性菌阳性标本中的中位数 2.16 ng/mL($P < 0.05$), 与以往报道一致^[11], 可能是由于革兰

阴性菌可产生 LPS, 刺激了 PCT 的产生和释放^[12]。

PCT 作为近年来细菌感染的早期诊断指标具有敏感性和特异性高的特点^[13], 在本研究中, 其对疑似血流感染的血培养送检标本中阳性标本的预测也具有较高的敏感性和特异性, 在革兰阴性菌感染时升高程度显著大于革兰阳性菌, 且 PCT 的检测简单快速, 尤其在急诊时可为临床大夫的诊疗和合理用药提供早期的依据^[14-15]。

参考文献

- [1] 骆俊, 吴菊芳. 血流感染诊断及治疗进展[J]. 中国抗感染化疗杂志, 2005, 5(2): 119-123.
- [2] Loscertales MP, Roca A, Ventura PJ, et al. Epidemiology and clinical presentation of respiratory syncytial virus infection in a rural area of southern Mozambique[J]. *Pediatr Infect Dis J*, 2002, 21(2): 148-155.
- [3] Assicot M, Bohuon C, Gendrel D, et al. High serum procalcitonin concentrations in patients with sepsis and infection[J]. *Lancet*, 1993, 341(8844): 515-518.
- [4] 张丽丽, 刘梅, 陈明. 血流感染研究进展[J]. 医学综述, 2010, 16(4): 589-592.
- [5] Santuz P, Soffiati M, Dorizzi RM, et al. Procalcitonin for the diagnosis of early-onset neonatal sepsis: a multilevel probabilistic approach[J]. *Clin Biochem*, 2008, 41(14): 1150-1155.
- [6] Pepys MB, Baltz ML. Acute phase proteins with special reference to C-reactive protein and related proteins(pentaxins) and serum amyloid A protein[J]. *Adv Immunol*, 1982, 34: 141-212.
- [7] 周庭银, 倪语星, 王明贵. 血流感染实验诊断与临床诊治[M]. 上海: 科学技术出版社, 2011.
- [8] 徐祥, 耿波, 吕凤林, 等. 血浆降钙素原的测定及其临床意义[J]. 临床检验杂志, 2000, 18(5): 315-317.
- [9] 王欢, 沈定霞, 张有江, 等. 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): 695-696.
- [10] 黎卓华, 吴丽川, 何绮雯, 等. 细菌感染患者血清降钙素原的诊断意义[J]. 国际检验医学杂志, 2013, 34(9): 1166-1167.
- [11] 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.
- [12] Brodská H, Malicková K, Adámková V, et al. Significantly higher procalcitonin levels could differentiate Gram-negative sepsis from Gram-positive and fungal sepsis[J]. *Clin Exp Med*, 2012, 13(3): 165-170.
- [13] 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): 1731-1736.
- [14] Müller F, Christ-Crain M, Bregenzer T, et al. Procalcitonin levels predict bacteremia in patients with community-acquired pneumonia: a prospective cohort trial[J]. *Chest*, 2010, 138(1): 121-129.
- [15] Diez-Padriza N, Bassat Q, Morais L, et al. Procalcitonin and C-reactive protein as predictors of blood culture positivity among hospitalised children with severe pneumonia in Mozambique[J]. *Trop Med Int Health*, 2012, 17(9): 1100-1107.