

## 降钙素原、超敏 C-反应蛋白和淀粉样蛋白检测在细菌性感染诊断中的应用价值

卯建, 赵滢, 代蓉蓉, 唐睿珠, 段勇  
(昆明医科大学第一附属医院检验科, 云南昆明 650032)

**[摘要]** **目的** 探讨血浆降钙素原 (PCT)、超敏 C-反应蛋白 (Hs-CRP) 和淀粉样蛋白 (SAA) 检测在细菌性感染诊断中的应用价值与非细菌感染时, PCT 检测的临床应用价值高于 Hs-CRP 和 SAA. **方法** 测定 99 例细菌性感染患者 (细菌感染组)、96 例非细菌性感染患者 (非细菌感染组) 与同期 91 例健康体检者 (对照组) 血中的 PCT、Hs-CRP 和 SAA 含量并分析. **结果** (1) 与非细菌感染组及对照组相比, 细菌感染组的 PCT 差异均有统计学意义 ( $P < 0.01$ )、Hs-CRP 均有统计学意义 ( $P < 0.01$ ) 和 SAA 均有统计学意义 ( $P < 0.01$ ), 检测结果的平均值均显著升高; (2) 在诊断细菌感染时, PCT 的灵敏度为 87%, 特异性为 91%; Hs-CRP 的灵敏度为 92%, 特异性为 52%; SAA 的灵敏度为 98%, 特异性为 15%; (3) 在诊断细菌感染时, PCT、Hs-CRP 和 SAA ROC 的曲线下面积分别为 0.933、0.822 和 0.734. **结论** PCT、Hs-CRP 和 SAA 均可用于细菌感染诊断, 但 PCT 检测的临床应用价值高于 Hs-CRP 和 SAA 检测.

**[关键词]** 降钙素原; 超敏 C-反应蛋白; 淀粉样蛋白; 细菌性感染; 非细菌性感染

**[中图分类号]** R446.6 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2095 - 610X (2013) 07 - 0079 - 04

## Sensitivity C-reactive Protein and Serum Amyloid A protein in the Bacterial Infection

MAO Jian, ZHAO Ying, DAI Rong - rong, TANG Rui - zhu, DUAN Yong  
(Dept. of Clinical Laboratory, The 1st Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming Yunnan 650032, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the clinical value of Procalcitonin (PCT), High Sensitivity C-reactive Protein (Hs-CRP) and Serum Amyloid A protein (SAA) in plasma used in diagnosis of bacterial infection. **Method** 99 Patients with bacterial infections (as the bacterial infectious group), 96 non-bacterial infectious patients (as the non-bacterial infectious group) and 91 healthy controls (as the negative control group) were involved and the levels of PCT, Hs-CRP and SAA were measured and analysed. **Result** Mean values of PCT, Hs-CRP and SAA in the bacterial infectious group were significantly higher than those in the non-bacterial infectious group and the negative control group ( $P < 0.01$ ). The sensitivities of PCT, Hs-CRP and SAA were 87.0%, 92.0% and 98.0% respectively while the specificities were 91.0%, 52.0% and 15.0% respectively in diagnosis of bacterial infection. ROC curve analysis showed that the areas under curve of PCT, Hs-CRP and SAA were 0.933, 0.822, 0.734 respectively in diagnosis of bacterial infection. **Conclusion** Detections of PCT, Hs-CRP and SAA can be applied in diagnosis of bacterial infection but PCT has a higher value of clinical application than that of Hs-CRP and SAA.

**[Key words]** Procalcitonin; High sensitivity C-reactive protein; Serum amyloid A protein; Bacterial infection; Non bacterial infection

降钙素原 (PCT) 是降钙素 (calcitonin, CT) 的激素原, 降钙素仅在甲状腺的 C 细胞受到激素

**[作者简介]** 卯建 (1974~), 女, 昭通鲁甸县人, 医学学士, 主管检验师, 主要从事临床检验工作.

**[通讯作者]** 赵滢. E-mail: zhaoying2740@163.com

刺激时才产生,而降钙素原(PCT)则由很多不同类型细胞在受到炎症因子特别是细菌感染刺激后分泌<sup>[1]</sup>。在全身细菌感染后4 h即可检测到PCT,6 h后急剧上升并在6~24 h不会被降解为降钙素,维持稳定水平。PCT不受体内激素水平,临床用药等因素影响,稳定性好,体内半衰期为25~30 h<sup>[2]</sup>。目前,脓毒血症是重症监护中死亡的重要原因,降钙素原(PCT)是一个具有高灵敏度、高特异性的判断细菌感染的新检测指标。笔者通过检测降钙素原(PCT)、超敏C-反应蛋白(Hs-CRP)和淀粉样蛋白(SAA)并探讨这些指标在细菌感染和非细菌感染中的临床应用价值。

## 1 材料与方法

### 1.1 标本来源

收集昆明医科大学第一附属医院2011年至2012年住院患者共195例,其中细菌性感染组99例,平均年龄(55±10.1)岁,男性49例,女性50例;非细菌性感染患者96例,平均年龄(57±11.2)岁,男性47例,女性49例。细菌性感染组和非细菌性感染组病例按微生物病原学实验或者临床诊断确诊<sup>[3]</sup>。另外,收集同期健康体检者91例作为对照组,平均年龄(59±10.35)岁,男性48例,女性43例。

### 1.2 仪器与试剂

**1.2.1 仪器** 超敏C-反应蛋白(Hs-CRP)和淀粉样蛋白(SAA)检测使用德灵公司的BN II全自动特种蛋白分析仪;降钙素原(PCT)检测使用梅里埃公司Mini VIDAS 荧光免疫自动分析仪。

**1.2.2 试剂** 超敏C-反应蛋白(Hs-CRP)和淀粉样蛋白(SAA)免疫散射比浊法试剂盒(批号分别为:167519A,183943)及校准品(批号分别为:183863B,085043)和质控品(Hs-CRP批号为:L199483, H199583; SAA批号为:085143),由西门子诊断有限公司提供;降钙素原(PCT)免疫荧光法试剂盒(批号为:130921)及校准品(批号分别为:1040070,1037460)和质控品(批号分别为:1040090,1040100),由梅里埃诊断产品有

限公司提供。

### 1.3 方法

**1.3.1 样本采集和处理** 在患者入院后3 h内抽取3 mL 静脉血注入含肝素锂抗凝试管中,3 000 r/min 离心15 min 分离血浆进行检测。对照组以同样方法留取血样标本检测。

**1.3.2 超敏C-反应蛋白(Hs-CRP)和淀粉样蛋白(SAA)测定** 采用免疫散射比浊法。

**1.3.3 降钙素原(PCT)测定** 采用免疫荧光法。

### 1.4 阳性标准

以Hs-CRP > 10 mg/L, SAA > 6.8 mg/L, PCT ≥ 0.5 ng/mL 为阳性。

### 1.5 统计学分析

采用SPSS 统计软件处理对数据进行统计分析,各组间均数比较采用方差分析。以敏感度为纵坐标,特异度为横坐标制作ROC 曲线,计算ROC 曲线下面积;四格表计算敏感度、特异性、临床符合率。

## 2 结果

### 2.1 PCT、Hs-CRP 和 SAA 的检测结果

与非细菌感染组及对照组相比,细菌感染组的PCT 均有统计学意义( $P < 0.01$ )、Hs-CRP 均有统计学意义( $P < 0.01$ )和SAA 均有统计学意义( $P < 0.01$ )检测结果的平均值均显著升高,见表1,表2。

### 2.2 细菌性感染组与非细菌性感染组 PCT、hs-CRP 和 SAA 的检测结果比较

在诊断细菌感染时,PCT 的灵敏度为87%,特异性为91%;hs-CRP 的灵敏度为92%,特异性为52%;SAA 的灵敏度为98%,特异性为15%;见表3。

### 2.3 PCT、Hs-CRP 和 SAA 诊断细菌性感染的 ROC 曲线下面积

诊断细菌性感染时,PCT、Hs-CRP 和 SAA 的 ROC 曲线下面积分别为0.933、0.822 和 0.734, PCT 的曲线下面积高于Hs-CRP 和 SAA,见图1。

表1 对照组、细菌感染组 PCT、Hs-CRP 和 SAA 检测结果比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Tab. 1 The comparison of detection of PCT, Hs-CRP and SAA between the negative control group and the bacterial infectious group ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	PCT (ng/mL)	Hs-CRP (mg/L)	SAA (mg/L)
对照组	91	0.04 ± 0.01	1.99 ± 0.16	3.49 ± 0.48
细菌感染组	99	12.97 ± 3.85**	109.14 ± 17.56**	470.56 ± 38.74**

与对照组比较, \*\* $P < 0.01$ 。

表 2 非细菌感染组、细菌感染组 PCT、Hs-CRP 和 SAA 检测结果比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Tab. 2 The comparison of detection of PCT, Hs-CRP and SAA between the non-bacterial infectious group and the bacterial infectious group

组 别	n	PCT (ng/mL)	Hs-CRP (mg/L)	SAA (mg/L)
非细菌感染组	96	0.09 ± 0.02	27.14 ± 5.09	167.56 ± 21.68
细菌感染组	99	12.97 ± 3.85**	109.14 ± 17.56**	470.56 ± 38.74**

与非细菌感染组比较, \*\* $P < 0.01$ .

表 3 细菌性感染组与非细菌性感染组 PCT、hs-CRP 和 SAA 的检测结果比较

Tab. 3 The comparison of detection of PCT, Hs-CRP and SAA between the bacterial infectious group and the non-bacterial infectious group

金标准	PCT (ng/mL)		合计	hs-CRP (mg/L)		合计	SAA (mg/L)		合计 (例)
	细菌性	非细菌性		细菌性	非细菌性		细菌性	非细菌性	
阳性	86	9	95	91	46	137	97	86	183
阴性	13	87	100	8	50	58	2	10	12
总数	99	96	195	99	96	195	99	96	195

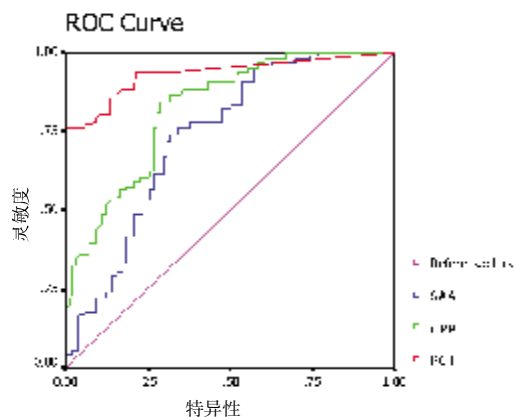


图 1 诊断细菌性感染时 PCT、hs-CRP 和 SAA 的 ROC 曲线

Fig. 1 ROC curve of PCT, hs-CRP and SAA in diagnosis of bacterial infection

注: PCT 曲线下面积为 0.933, hs-CRP 曲线下面积: 0.822, SAA 曲线下面积为 0.734.

### 3 讨论

PCT 由 116 个氨基酸组成的以游离形式存在于正常人血液中的糖蛋白, 分子质量约为 13Ku, 由 N 末端 - 降钙素 - C 末端三部分组成. 1993 年 Asscot 等<sup>[4]</sup>提出血降钙素原 (PCT) 是具有潜在炎症 / 败血症诊断价值的实验室检测指标. PCT 主要是在细菌毒素和炎性细胞因子的刺激下产生, 而在非感染性炎症反应状态下一般不升高, 国内外许多学者将血浆 PCT 作为细菌感染的标志物<sup>[5]</sup>. PCT 与细菌感染的程度成正相关, 因此越来越受到临床重视. 正常健康人体内 PCT 水平很低 (<

0.05ng/mL) 而细菌感染时 PCT 会明显升高<sup>[6]</sup>. PCT 浓度的增长反映了从一个健康状态到细菌感染的最严重后果 (脓毒血症 - 严重脓毒血症 - 脓毒性休克) 的持续发展成正相关性. 对全身及局部细菌感染的鉴别具有特殊价值是疗效观察及预后观察的重要指标. 因此对于细菌感染和脓毒血症高灵敏度、高特异性、定量的 PCT 检测不仅可以进行早期的临床诊断, 而且能指明疾病的进程、预后及对治疗方法进行指导, 作为抗生素管理的有效手段. 与传统辅助诊断指标如: C- 反应蛋白 (Hs-CRP)、淀粉样蛋白 (SAA) 等比较, PCT 具有较高的灵敏度及特异性, PCT 在细菌感染的诊断方面明显优于 Hs-CRP 和 SAA 等其他感染相关项目.

本实验表明, PCT 作为新的感染标志物, 不易受非感染因素影响, 因此 PCT 对细菌感染的诊断价值明显高于 Hs-CRP 和 SAA, 是一项灵敏度好, 特异性高的具有鉴别诊断意义的新指标<sup>[7]</sup>. 鉴别细菌性感染和非细菌性感染的能力明显优于 Hs-CRP 和 SAA, 对于细菌性感染的早期正确诊断及治疗提供有价值的依据, 降低患者费用, 同时减少过度使用抗生素所致的细菌耐药性增加, 具有非常重要的临床应用价值.

### [参考文献]

[1] DANDONA P. Procalcitonin increase after endotoxin injection in normal subjects [J]. Journal of clinical endocrinology and metabolism, 1994, 79(6):1 605 - 1 608.

- [2] 刘息平, 芦嘉, 陈雪琴, 等. 血清降钙素原在危重患者细菌感染检测中的应用[J]. 中国现代医学杂志, 2008, 10(3): 29-31.
- [3] 周黎. CRP, PCT (降钙素原) 与超敏C-反应蛋白(Hs-CRP)检测的临床比较, 2011, 2(3): 1 268-1 269.
- [4] ASSICOT M, GENDREL D, CABIN H, et al. High serum procalcitonin concentrations in patients with sepsis and infection [J]. Lancet, 1993, 341: 515-518.
- [5] 孔怡淳, 任新生. 前降钙素与危重病[J]. 中国危重病急救医学, 2004, 16(2): 1-4.
- [6] 刘德贝, 曹艳林, 邹飞扬, 等. CRP, IL-6 及PCT对新生儿脓毒血症早期诊断的意义 [J]. 国际检验医学杂志, 2010, 31(3): 212-213.
- [7] 刘景春, 王镇山. 血清降钙素原对肝硬化并发自发性细菌性腹膜炎的诊断价值[J]. 大连医科大学学报, 2006, 28(6): 201-202.

(2013-04-05 收稿)

(上接第78页)

型物质并未发生改变. 原因在于唾液中的 ABH 血型抗原为水溶性的, 而红细胞的 ABH 血型抗原为脂溶性. 该结果提示, 在遇到疑难血型鉴定时, 检验科人员应首先核实患者临床资料, 如果患者为造血干细胞移植患者, 此时的血型物质鉴定就不能再作为血型鉴定的辅助资料, 而是应以出现红细胞抗原为标记结合血清抗体做出血型报告.

#### [参考文献]

- [1] 叶书来, 应美爱, 陈家萍, 等. ABO血型不合供者外周血造血干细胞的采集及移植效果研究[J]. 中国输血杂志, 2009, 22(7): 542-545.
- [2] 叶应妩, 王毓三主编. 中华人民共和国卫生部医政司编. 全国临床检验操作规程[M]. 南京: 东南大学出版社, 1997: 18-27.
- [3] 俞立权. 造血干细胞移植标准实践手册[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2007: 231.
- [4] LEE J H, LEE K H, KIM S, et al. Anti-A isoagglutinin as a risk factor for the development of pure red cell aplasia after major ABO-incompatible allogeneic bone marrow transplantation [J]. Bone Marrow Transplant, 2000, 25(2): 179-184.
- [5] 王顺清, 毛平, 李庆山, 等. ABO血型不合异基因造血干细胞移植临床观察[J]. 临床血液学杂志, 2005, 18(4): 232-234.
- [6] BLIN N, TRAINEAU R, HOUSSIN S, et al. Impact of donor-recipient major ABO mismatch on allogeneic transplantation outcome according to stem cell source [J]. Biol Blood Marrow Transplant, 2010, 16(9): 1 315-1 323.
- [7] STUSSI G, HALTER J, BUCHELI E, et al. Prevention of pure red cell aplasia after major or bidirectional ABO blood group incompatible hematopoietic stem cell transplantation by pretransplant reduction of host anti-donor isoagglutinins [J]. Haematologica, 2009, 94(2): 239-248.
- [8] 曹晓明, 田华, 要军. ABO血型不合造血干细胞移植后血型转变的临床分析 [J]. 北京医学, 2008, 30(4): 242-243.
- [9] 杨文钰, 曾云. 供受者红细胞抗原不合对异基因造血干细胞移植的影响[J]. 国外医学输血及血液学分册, 2005, 28(6): 539-540.
- [10] 龙友国, 黄文强, 余跃生, 等. 中国56个民族ABO血型分布[J]. 国外医学医学地理分册, 2010, 31(1): 22-24.
- [11] 余忠清, 高志峰, 李慧玉. 异基因造血干细胞移植血型血清学转换规律与临床输血研究[J]. 中华血液学杂志, 2012, 33(8): 637-640.

(2013-03-17 收稿)