

## · 临床论著 ·

# 降钙素原和C-反应蛋白水平及白细胞计数联合检测对呼吸道感染的诊断价值

曾宪威

**【摘要】目的** 探讨血浆降钙素原(PCT)、C-反应蛋白(CRP)水平及白细胞(WBC)计数联合检测在呼吸道感染诊断中的临床意义。**方法** 选取2013年7月至2014年4月于本院就诊的呼吸道感染者共104例,按照是否伴有细菌感染分组,选取同期健康体检者40例作为对照组,比较两组研究对象血浆PCT、CRP水平和WBC计数的差异,计算各指标联合检测对呼吸道细菌感染的诊断效率。**结果** 细菌感染组患者血浆PCT、CRP水平和WBC计数较非细菌感染组患者均显著升高,差异具有统计学意义( $t = 9.316$ 、 $8.389$ 、 $8.495$ ,  $P$  均 =  $0.000$ ) ;三者联合检测的敏感度与PCT、CRP、WBC检测差异均具有统计学意义( $\chi^2 = 30.687$ 、 $21.682$ 、 $22.753$ ,  $P$  均 =  $0.000$ ) ,联合检测的特异度与CRP、WBC检测差异均具有统计学意义( $\chi^2 = 11.665$ 、 $11.665$ ,  $P$  均 =  $0.000$ ) 。**结论** PCT、CRP水平和WBC计数联合检测能够有效地提高临床对于呼吸道感染的诊断率,同时有利于对细菌性感染的准确判定,亦为临床合理用药提供了一定的依据。

**【关键词】** 降钙素原; C-反应蛋白; 白细胞; 呼吸道感染; 细菌感染

**Diagnostic value of combined detection for levels of procalcitonin, C-reaction protein and count of white blood cell in diagnosis for respiratory tract infection** Zeng Xianwei. *Clinical Laboratory, Songgang People's Hospital, Baoan District, Shenzhen 518105, China*  
Corresponding author: Zeng Xianwei, Email: 13509665689@163.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the clinical significance of combined detection for the levels of plasma procalcitonin (PCT), C-reaction protein (CRP) and counts of white blood cell (WBC) in diagnosis for respiratory tract infection. **Methods** Total of 104 patients with respiratory tract infections in our hospital from July 2013 to April 2014 were selected and divided into two groups according to with or without bacterial infection, while 40 healthy adults were selected as control group. The differences of levels of PCT, CRP and counts of WBC were compared between the two groups, respectively. The clinical efficiency of each index of combined detection for diagnosis of respiratory tract bacterial infections was calculated. **Results** The levels of PCT, CRP and counts of WBC in patients with bacterial infection were increased significantly than patients with non-bacterial infection ( $t = 9.316$ ,  $8.389$ ,  $8.495$ ;  $P$  all =  $0.000$ ). The sensitivity of combined detection was compared with PCT, CRP and WBC detection, with significantly differences ( $\chi^2 = 30.687$ ,  $21.682$ ,  $22.753$ ;  $P$  all =  $0.000$ ). Compared specificity of combined detection was compared with CRP and WBC detection, the differences were significant ( $\chi^2 = 11.665$ ,  $11.665$ ;  $P$  all =  $0.000$ ). **Conclusions** The combined detection of levels of PCT, CRP and counts of WBC could effectively improve the clinical diagnosis rate for respiratory tract infection, and it was conducive to the judgment of bacterial infection and could provide related evidence for clinical rational drug application.

**【Key words】** Procalcitonin; C-reaction protein; White blood cell; Respiratory tract infection; Bacterial infection

呼吸道感染是临床较为常见的病症之一,随着环境污染的加重,其发病率逐年升高,给人们

的身体健康带来严重威胁。目前白细胞(white blood cell WBC)计数、C-反应蛋白(C-reaction protein, CRP)以及降钙素原(procalcitonin, PCT)水平的检测已逐渐应用于呼吸道感染的诊断,但是单一指标的检测往往存在弊端,如PCT仅

在严重感染情况下表达水平显著升高,而CRP水平和WBC计数的单一检测缺少对于细菌感染诊断的特异性,导致呼吸道感染诊断的符合率较低<sup>[1-2]</sup>。本研究对比分析呼吸道感染者及健康对照组的PCT、CRP水平和WBC计数情况,探讨以上3个指标联合检测对于呼吸道细菌感染的诊断效率的影响,以期为呼吸道感染的诊断及临床合理用药提供理论依据,报道如下。

## 资料与方法

### 一、临床资料

选取2013年7月至2014年4月于本院呼吸内科就诊的院内呼吸道感染者共104例为研究对象,患者均出现咳嗽、咯痰、喘息、胸痛、肺部湿啰音及发热、恶寒等症状,体温均高于38℃,按照我国卫生部医院感染诊断标准<sup>[3]</sup>确诊为重症肺炎、急性气管炎或支气管炎等呼吸道感染疾病。此外,患者年龄≥18岁,不伴有其他肺部疾病,如肺癌、肺结核和非感染性肺间质性疾病等。

104例呼吸道感染者均收集痰样本进行细菌培养以确定是否为细菌感染,分为细菌感染组和非细菌感染组。其中,细菌感染组患者62例,男性37例,女性25例;年龄22~74岁,平均年龄(57.60±14.15)岁;重症肺炎患者32例、急性气管炎患者17例、支气管炎患者13例。非细菌感染组患者42例,男性23例,女性17例;年龄20~76岁,平均年龄(58.06±14.23)岁;重症肺炎患者22例、急性气管炎患者11例、支气管炎患者9例。选取同期40例未出现感染症状的体检健康者为对照组,其中男性23例,女性17例,年龄22~78岁,平均年龄(57.62±15.70)岁。各组患者的性别和年龄等资料差异无统计学意义( $P$ 均>0.05),具有可比性。

### 二、研究方法

呼吸道感染者及对照组研究对象均于就诊时抽取静脉血5 ml,其中,取3 ml于3 000 r/min离心10 min(离心半径 $r=8$  cm),分离血清、备用。采用WBC计数仪进行白细胞计数(日本Sysmex公

司,SE-2100),以 $10 \times 10^9/L$ 作为临界值;血清PCT检测采用法国梅里埃免疫荧光分析法,其中人降钙素原(PCT)检测试剂盒购自法国梅里埃公司,具体操作严格按照说明书进行,以PCT>0.50 ng/ml作为阳性临界值;应用免疫荧光分析法检测CRP水平,采用韩国I-CHROMA免疫荧光分析仪进行,正常参考值<10 mg/L。

### 三、评价指标

统计并对比呼吸道感染组患者与对照组血清PCT、CRP水平和WBC计数的差异;同时,计算各指标单独检测与联合检测对呼吸道感染细菌感染的敏感度和特异度,对联合检测的阳性判断以PCT、CRP和WBC计数中出现1项阳性为准。

### 四、统计学处理

采用SPSS 17.0统计学软件进行分析,两组研究对象PCT、CRP水平和WBC计数为计量资料且呈正态分布,以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用成组设计资料的 $t$ 检验,其余资料为计数资料,采用 $\chi^2$ 检验,以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

## 结 果

### 一、两组研究对象PCT、CRP水平和WBC计数

由表1可见,细菌感染组患者血清PCT、CRP水平和WBC计数均显著高于对照组,差异具有统计学意义( $t=10.765$ 、 $8.944$ 、 $10.678$ ,  $P$ 均=0.000),而非细菌感染组患者PCT和CRP水平较对照组显著升高,差异具有统计学意义( $t=5.314$ 、 $2.560$ ,  $P=0.000$ 、 $0.012$ ),但其WBC计数与对照组,差异无统计学意义( $t=0.956$ ,  $P=0.342$ )。细菌感染组患者血清PCT、CRP水平和WBC计数均显著高于非细菌感染组,差异具有统计学意义( $t=9.316$ 、 $8.389$ 、 $8.495$ ,  $P$ 均=0.000)。

### 二、3项指标单独检测与联合检测诊断效率的比较

表2结果显示,各指标联合检测的敏感度和特异度均较单一指标检测显著升高。联合检测的敏感度和PCT、CRP、WBC检测差异均具有统计学意义

表1 两组研究对象 PCT、CRP 水平和 WBC 计数的比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	PCT (ng/ml)	CRP (mg/L)	WBC ( $\times 10^9/L$ )
呼吸道感染组	104			
细菌感染组	62	$1.38 \pm 0.78$	$31.54 \pm 18.37$	$15.06 \pm 4.02$
非细菌感染组	42	$0.23 \pm 0.21$	$31.54 \pm 18.37$	$6.76 \pm 5.13$
对照组	40	$0.05 \pm 0.01$	$5.34 \pm 2.67$	$6.53 \pm 3.46$

表2 各项指标单独检测和联合检测的诊断效率[例(%)]

指标	敏感度	特异度
PCT	48.4 (30/62)	90.0 (36/40)
CRP	58.3 (36/62)	60.0 (24/40)
WBC	55.6 (35/62)	60.0 (24/40)
联合检测	93.1 (58/62)	92.5 (37/40)

( $\chi^2 = 30.687$ 、 $21.682$ 、 $22.753$ ,  $P$  均 =  $0.000$ ), 联合检测的特异度与CRP、WBC检测差异均具有统计学意义 ( $\chi^2 = 11.665$ 、 $11.665$ ,  $P$  均 =  $0.000$ ), 与PCT检测差异无统计学意义 ( $\chi^2 = 0.157$ 、 $P = 0.692$ )。

## 讨 论

PCT是降钙素的前体激素, 主要由甲状腺C细胞分泌, 生理状态下PCT可被特异性蛋白酶水解为降钙素, 健康人血液中不易检测到PCT的存在<sup>[4-5]</sup>。但机体内因细菌、真菌、寄生虫感染或脓毒症等严重炎症反应时其表达水平显著升高, 故PCT广泛应用于各种感染性疾病的诊治<sup>[6]</sup>, 常用来反映全身炎症反应严重程度, 体内因细菌、真菌、寄生虫感染或脓毒症等严重炎症反应时其表达水平显著升高, 因此, PCT常用于鉴别细菌性和非细菌性炎症, 但对于局部炎症反应, 其表达量一般不发生变化<sup>[7-8]</sup>。本研究采用PCT单一检测诊断呼吸道感染细菌感染的特异度达90.0%, 提示PCT可作为临床指导用药的重要指标, 当患者PCT水平显著升高时 ( $PCT > 0.5$  ng/ml), 强烈建议使用抗菌药物治疗, 同时动态检测患者血清PCT含量, 当 $PCT < 0.1$  ng/ml时或PCT检测值连续下降达90%, 可停止用抗菌药物, 从而有效防止抗菌药物的滥用, 降低细菌耐药的发生<sup>[9]</sup>; 监测PCT水平的变化趋势可作为抗菌药物治疗疗效的评价手段, PCT水平升高或不降是治疗无效的表现; 但另一方面, PCT单一检测的敏感度仅为48.4%, 提示单独检测PCT水平并不能有效地诊断所有呼吸道感染。

CRP为由肝脏合成的急性时相蛋白, 当机体出现感染时, 会急剧升高, 从而可作为呼吸道感染诊断的指标<sup>[10]</sup>。韦凯鲁<sup>[11]</sup>对小儿急性呼吸道的研究发现, 细菌感染组血清CRP水平较病毒感染组和对照组显著升高 ( $P < 0.01$ ), 提示CRP检测对于诊断小儿急性呼吸道细菌感染具有重要作用。但CRP易受到多种因素的影响, 特异性较差。但CRP

作为一种急性时相反应蛋白, 任何组织损伤和感染的急性期均可升高, 特异性较差<sup>[12]</sup>。本研究结果显示, 其单独检测对于呼吸道细菌感染诊断的敏感度和特异度仅为58.3%和60.0%, 与施立新等<sup>[13]</sup>研究结果基本一致。

此外, WBC计数也是用于诊断感染发生的重要指标, 炎症发生时, 白细胞数目会显著升高, 但在一些重症感染时, 机体在应激反应及毒素等影响下, 会出现WBC计数下降, 因此, 也不能特异性地诊断呼吸道感染<sup>[10]</sup>。本研究结果也显示, 单独检测WBC的诊断特异性较差。

本研究结果显示, 呼吸道感染者的PCT、CRP水平和WBC计数均较对照组显著升高, 提示三项指标的联合检测对呼吸道感染具有一定的诊断价值; 同时, 细菌感染组患者的PCT、CRP水平和WBC计数较非细菌感染组患者显著升高, 提示三项指标的联合检测可用于呼吸道感染的病原学鉴别, 本研究采用三项指标的联合检测诊断呼吸道感染, 结果发现, 联合检测的敏感度和特异度分别为93.1%和92.5%, 较各指标单一检测的诊断效率均显著提高, 与吴延雷等<sup>[15]</sup>研究结果高度一致, 提示三项指标的联合检测用于诊断细菌感染, 能够提高诊断的敏感度, 亦可为临床合理用药、尤其是抗菌药物的应用提供依据。

综上所述, 对于评价呼吸道感染PCT、CRP水平和WBC计数联合检测优于各指标单独检测, 将有效提高临床对于呼吸道感染的诊断率, 同时有利于细菌性感染的准确判定, 对呼吸道感染的临床治疗具有重要意义。

## 参 考 文 献

- 1 张立, 林勇. 降钙素原在呼吸系统感染性疾病诊断及治疗中的应用[J]. 东南大学学报(医学版), 2011, 30(4): 643-648.
- 2 王世瑜, 谭广群, 穆红, 等. 血清降钙素原定量检测在呼吸道感染中的应用[J]. 广东医学, 2013, 34(18): 2826-2828.
- 3 中华人民共和国卫生部. 医院感染诊断标准(试行)[J]. 中华医学杂志, 2001, 81(5): 314-319.
- 4 Gong HC, Yang ND, Liu Z, et al. Regulatory effects of insulin-like growth factor-1 on the expression of sensory

- neuropeptide mRNAs in cultured dorsal root ganglion neurons with excitotoxicity induced by glutamate[J]. *Neurosci Bull*,2010,26(2):126-132.
- 5 唐小宇, 颜怀安. C-反应蛋白和血清降钙素原对危重患者感染的监测价值研究[J/CD]. *中华实验和临床感染病杂志:电子版*,2014,8(5):658-660.
- 6 赵学寨. 血清降钙素原在老年四肢骨折术后感染早期诊断中的临床价值[J]. *解放军医药*,2014,26(4):80-83.
- 7 石正林, 王小军. 多项指标联合检测在老年人呼吸道感染疾病中的价值[J]. *检验医学与临床*,2012,(19):2482-2483.
- 8 石玉玲, 廖扬, 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.
- 9 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.
- 10 陈小红, 江志锐, 肖燕青, 等. CRP与白细胞测定在小儿急性上呼吸道感染
- 道感染的诊断价值[J]. *广州医药*,2012,43(1):56-58.
- 11 韦凯鲁. C-反应蛋白水平在小儿急性呼吸道感染诊治的临床价值[J]. *广东医学*,2011,32(3):360-361.
- 12 李子博, 刘伟谦, 付祖姣, 等. 降钙素原与C-反应蛋白检测在细菌性感染中的临床应用[J]. *中国现代医学杂志*,2014,24(25):80-83.
- 13 施立新, 刘云庆, 毛宜虎, 等. 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[J]. *国际检验医学杂志*,2013,34(24):3363-3364.
- 14 李彦斌, 杨晨曦, 魏鹏, 等. 下呼吸道感染患者106例血清超敏CRP及白细胞计数检测的临床意义[J]. *陕西医学杂志*,2013,(10):1423-1424.
- 15 吴延雷, 汪晓英, 方正, 等. 降钙素原与C-反应蛋白和白细胞计数在新生儿感染性疾病诊断应用[J]. *中华医院感染学杂志*,2014,24(24):6063-6065.
- (收稿日期: 2015-02-20)  
(本文编辑: 孙荣华)

曾宪威. 降钙素原和C-反应蛋白水平及白细胞计数联合检测对呼吸道感染的诊断价值[J/CD]. *中华实验和临床感染病杂志:电子版*,2016,10(1):69-72.

