

• 论 著 •

# 降钙素原、C 反应蛋白和白细胞计数联合检测在儿童呼吸道感染中的诊断价值

沈有期, 胡志愿, 廖志玲, 黄顺娇

(广东省英德市人民医院检验科, 广东清远 513000)

**摘要:**目的 探讨降钙素原(PCT)、C 反应蛋白(CRP)和白细胞计数(WBC)联合检测在儿童呼吸道感染中的诊断价值。方法 选择 2014 年 1 月至 2015 年 6 月该院儿科住院的呼吸道感染儿童 358 例, 根据咽拭子或痰培养结果分为细菌感染组和非细菌感染组, 在治疗前后采集静脉血分别进行 PCT、CRP 检测和 WBC 计数; 同时随机抽取 30 例健康儿童作为对照组。结果 细菌感染组与非细菌感染组及对照组相比, PCT、CRP、WBC 水平明显增高( $P < 0.01$ ); 非细菌感染组与对照组相比, PCT、CRP、WBC 水平比较接近( $P > 0.05$ ); 而治疗 1 周后的细菌感染组 PCT、CRP、WBC 水平与治疗前相比明显降低( $P < 0.01$ ), 非细菌感染组与治疗前相比 PCT、CRP、WBC 水平变化不大( $P > 0.05$ )。结论 PCT、CRP、WBC 水平联合检测对儿童呼吸道感染的鉴别诊断及指导用药具有重要的应用价值。

**关键词:**降钙素原; C-反应蛋白; 白细胞; 呼吸道感染

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2016.23.029

文献标识码:A

文章编号:1673-4130(2016)23-3315-03

## Diagnostic value of combined detection of procalcitonin, C reactive protein and white blood cell count in children with respiratory tract infection

SHEN Youqi, HU Zhiyuan, LIAO Zhiling, HUANG Shunjiao

(Department of Clinical Laboratory, Yingde Municipal People's Hospital, Qingyuan, Guangdong 513000, China)

**Abstract: Objective** To investigate the diagnostic value of procalcitonin(PCT), C-reactive protein(CRP) and white blood cell (WBC) count in children with respiratory tract infection. **Methods** A total of 358 children inpatients with respiratory tract infection in the pediatric department of our hospital from 2014 January to June 2015 were selected and divided into the bacterial infection group and non-bacterial infection group according to the throat swabs and sputum culture results. The venous blood was collected before and after treatment for detecting PCT, CRP and WBC count; meanwhile 30 healthy children were selected as the control group. **Results** The PCT, CRP and WBC levels in the bacterial infection group were significantly increased compared with the non-bacterial infection group and control group( $P < 0.01$ ), while which in the non-bacterial infection group were relatively close to those in the control group( $P > 0.05$ ); but the PCT, CRP and WBC count levels after 1-week treatment in the bacterial infection group were significantly decreased compared with before treatment( $P < 0.01$ ), while which in the non-bacterial infection group had little change between before and after treatment( $P > 0.05$ ). **Conclusion** The combined detection of PCT, CRP and WBC count has an important application value in the differential diagnosis and medication guidance of the children's respiratory tract infection.

**Key words:** procalcitonin; C-reactive protein; white blood cell; respiratory tract infection

呼吸道感染是一种常见的疾病,分为上呼吸道感染和下呼吸道感染。儿童呼吸道感染比较常见,致病的病原体主要是细菌、病毒和支原体,如果不及时治疗,病情发展较快,全身症状加重,甚至会危及生命。治疗时必须明确引起感染的病原体,以选择有效的药物。实验室用于确诊的检查一般有咽拭子或痰标本的培养、病毒或支原体的血清学抗体检测等,但这些检查所需时间较长,影响患儿的早期诊断。而早期诊断患儿感染的病原体是进行治疗的基础,及时给予有效抗菌药物是治疗的关键<sup>[1]</sup>。降钙素原(PCT)是近几年来临床上普遍认可的一种新型感染性疾病早期的炎性标记物<sup>[2-3]</sup>。临床上已将血清 PCT 检测用于呼吸道感染性疾病的早期诊断和抗菌药物使用的指导及疾病病情恢复的监测<sup>[4]</sup>。本研究通过测定呼吸道细菌和非细菌感染的儿童治疗前、后的 PCT、C 反应蛋白(CRP)、白细胞(WBC)水平,探讨 PCT、CRP、WBC 水平联合检测在儿

童呼吸道感染疾病中的变化及其意义,现将研究结果报道如下。

### 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择 2014 年 1 月至 2015 年 6 月在本院儿科(普儿科和新生儿科)住院的呼吸道感染儿童 358 例,年龄 0~12 岁。根据咽拭子或痰培养结果分为细菌感染组和非细菌感染组,其中细菌感染组 245 例,非细菌感染组 113 例,同时随机抽取 30 例健康儿童作为对照组。

**1.2 方法** 所有对象均于住院当日采集静脉血作 PCT、CRP、WBC 水平检测。PCT 测定采用化学发光法,仪器为罗氏 Elecsys2010 电化学发光仪,正常值  $< 0.5$  ng/mL; CRP 测定采用胶乳增强免疫比浊法,仪器为日立 7600 全自动生化分析仪,正常值 0~6.0 mg/L。WBC 计数采用 Sysmex XN2000 或 XS1000i,呼吸道感染患者治疗 1 周后再采集静脉血测定

PCT、CRP 和 WBC 水平。

**1.3 统计学处理** 采用 SPSS13.0 统计学软件对数据进行分析。计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示, 比较采用 *t* 检验。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

**2 结 果**

**2.1 各组研究对象的 PCT、CRP、WBC 水平比较** 细菌感染组的 PCT、CRP、WBC 水平明显高于对照组和非细菌感染组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。非细菌感染组的 PCT、CRP、WBC 水平与对照组比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 1。

**2.2 细菌感染组和非细菌感染组患儿治疗前、后的 PCT、CRP、WBC 水平比较** 与治疗前比较, 细菌感染组患儿治疗后

的 PCT、CRP、WBC 水平明显低于治疗前, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 非细菌感染组患儿治疗前、后的 PCT、CRP、WBC 水平差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。见表 2。

**表 1 各组研究对象的 PCT、CRP、WBC 水平比较 ( $\bar{x} \pm s$ )**

组别	<i>n</i>	PCT(ng/mL)	CRP(mg/L)	WBC( $\times 10^9/L$ )
对照组	30	0.11 ± 0.07	2.9 ± 1.8	10.8 ± 3.2
细菌感染组	245	0.95 ± 0.68 <sup>#</sup>	23.7 ± 22.2 <sup>#</sup>	16.8 ± 7.9 <sup>#</sup>
非细菌感染组	113	0.13 ± 0.11 <sup>*</sup>	3.3 ± 2.4 <sup>*</sup>	9.1 ± 4.6 <sup>*</sup>

注: 与对照组、非细菌感染组比较, <sup>#</sup>  $P < 0.01$ ; 与对照组比较, <sup>\*</sup>  $P > 0.05$ 。

**表 2 细菌感染组和非细菌感染组患儿治疗前、后的 PCT、CRP、WBC 水平比较 ( $\bar{x} \pm s$ )**

组别	<i>n</i>	治疗前			治疗后		
		PCT(ng/mL)	CRP(mg/L)	WBC( $\times 10^9/L$ )	PCT(ng/mL)	CRP(mg/L)	WBC( $\times 10^9/L$ )
细菌感染组	245	0.95 ± 0.68	23.7 ± 22.2	16.8 ± 7.9	0.46 ± 0.31 <sup>#</sup>	7.6 ± 3.4 <sup>#</sup>	11.6 ± 3.2 <sup>#</sup>
非细菌感染组	113	0.13 ± 0.11	3.3 ± 2.4	9.1 ± 4.6	0.11 ± 0.09 <sup>*</sup>	3.1 ± 2.5 <sup>*</sup>	10.2 ± 2.7 <sup>*</sup>

注: 与治疗前比较, <sup>#</sup>  $P < 0.01$ , <sup>\*</sup>  $P > 0.05$ 。

**2.3 PCT、CRP 及 WBC 水平检测对新生儿呼吸道细菌性感染的诊断结果比较** 对于细菌感染, PCT 的灵敏度、特异度和约登指数等均高于 CRP 和 WBC, PCT 的诊断价值高于 CRP 和 WBC。见表 3。

**表 3 PCT、CRP 及 WBC 水平检测对儿童呼吸道细菌性感染的诊断结果比较**

项目	敏感度	特异度	准确度	阳性预测值	阴性预测值	约登指数
PCT	0.916	0.887	0.901	0.903	0.900	0.804
CRP	0.895	0.716	0.807	0.811	0.825	0.611
WBC	0.858	0.844	0.866	0.861	0.835	0.702

注: CRP > 6.0 mg/L 为阳性, WBC >  $12.0 \times 10^9/L$  为阳性, PCT > 0.5 ng/mL 为阳性。

**3 讨 论**

目前用于检测新生儿感染的指标主要有血培养、CRP、白细胞介素-6、PCT、CD64 等<sup>[5-6]</sup>。血培养虽是诊断败血症的金标准, 但检测所需时间相对较长, 不能反映疗效, 且目前各医院血培养方法缺乏标准化, 存在假阴性和假阳性的问题, 给临床带来诸多不便<sup>[7]</sup>。故目前临床上常用的 3 种反映机体炎症程度的指标是 PCT、CRP 和 WBC, 其中 WBC 是临床上最早应用的炎症检测指标, WBC 增多的常见病因为急性感染或炎症, 其升高的程度与病原体种类、感染部位等关系密切。细菌引起机体的局部感染或全身性感染时, WBC 升高最为显著, 病毒感染时, WBC 一般正常或降低, 而支原体感染, WBC 既可轻度升高, 也可正常或降低。由于儿童 WBC 的基础值差异较大, 正常值范围较宽, 而且升高不显著, 发病时仅呈一倍至几倍增长。有些患儿本身白细胞基础值低, 因此细菌感染时 WBC 也正常。如果只把 WBC 及其分类作为细菌感染的常规指标, 则很容易因为 WBC 处于正常范围而造成误诊或漏诊。假如部分患儿治疗过程中使用糖皮质激素, 那么在病情恢复期 WBC 仍

然升高。因此, WBC 用于细菌性呼吸道感染的诊断及疗效评价敏感度不高, 有一定的局限性。

CRP 是一种能与肺炎球菌 C 多糖体反应形成复合物的急性时相反应蛋白, 由肝脏合成, 在组织损伤、炎症、梗死、创伤或肿瘤破坏时可以在数小时内迅速升高, 增高幅度可达数倍甚至数百倍, 2~3 d 到达峰值, 病情好转时逐渐下降至正常, 其升高幅度与机体受感染的程度呈正相关。CRP 与 WBC 具有密切的相关性, 在疾病发作时 CRP 可早于 WBC 而上升, 恢复正常也比 WBC 快, 因此具有很高的敏感性。CRP 还常用于鉴别细菌性或病毒性感染, 细菌性感染 CRP 一般升高, 而病毒性感染 CRP 大都正常。作为一种非疾病特异性急性炎症的反应产物, CRP 不受性别、年龄、体温、贫血、高球蛋白血症等因素影响, 其敏感性优于红细胞沉降率、WBC, 是一种敏感的炎症标志物<sup>[8]</sup>, 因而血清 CRP 水平的变化可作为预示感染和观察疗效的客观指标。但除细菌感染外, 病毒感染、应激反应、心脑血管疾病、手术、创伤、肿瘤浸润和风湿病活动时都会显著升高, 对感染性疾病的诊断缺乏特异性。

PCT 是无激活活性的降钙素前体物质, 由 116 个氨基酸组成, 健康人血液中 PCT 水平很低, 通常无法检测到。PCT 一般情况下由甲状腺 C 细胞产生, 但在细菌、真菌感染刺激下可由多种组织细胞产生, 患者血清 PCT 水平明显增高, 而其他类型炎症反应, 如自身免疫性疾病、器官移植排斥反应、病毒感染等疾病患者血清 PCT 可维持正常水平, 因此血清 PCT 检测可用于细菌性或非细菌性炎症鉴别诊断<sup>[9]</sup>。PCT 是近年来研究较多与细菌感染相关的生物标志物, 在细菌感染性疾病的诊断中得到了广泛的应用。PCT 还反映了全身炎症的严重程度, 局部感染、轻微感染也不会升高, 所以 PCT 升高可出现于全身炎症反应综合征、严重感染患儿身上, 即使未发现感染灶, PCT 升高提示该患者身体某个部位已存在严重感染, 为临床上治疗提供依据<sup>[10]</sup>。

重症糖尿病足的疗效及预后判断,具有重要的临床意义。

参考文献

[1] Frykberg RG, Armstrong DG, Giurini J, et al. Diabetic foot disorders; a clinical practice guideline [J]. J Foot Ankle Surg, 2000, 39(5): 1-60.

[2] Margolis DJ, Gupta J, Hoffstad O, et al. Response to comments on: margolis et al. lack of effectiveness of hyperbaric Oxygen therapy for the treatment of diabetic foot ulcer and the prevention of amputation; a cohort study [J]. Diabetes Care, 2013, 36(8): 132-133.

[3] Lipsky BA, Berendt AR, Deery HG, et al. Diagnosis and treatment of diabetic foot infections [J]. Clin Infect Dis, 2004, 39(7): 885-910.

[4] 许樟荣, 敬华. 糖尿病足国际临床指南 [M]. 北京: 人民军医出版社, 2003: 45-47.

[5] 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.

[6] Sullivan SM, Von Rueden KT. Using procalcitonin in septic shock to guide antibacterial therapy [J]. Dimens Crit Care Nurs, 2016, 35(2): 66-73.

[7] Alifoster. 糖尿病足病的流行病学和分级 [J]. 国外医学 (内分泌分册), 2004, 5(24): 301-302.

[8] Rani MP, Padmakumari KP, Sankarikutty B, et al. Inhibi-

tory potential of ginger extracts against enzymes linked to type 2 diabetes, inflammation and induced oxidative stress [J]. Int J Food Sci Nutr, 2011, 62(2): 106-110.

[9] Calle MC, Fernandez ML. Inflammation and type 2 diabetes [J]. Diabetes Metab, 2012, 38(3): 183-191.

[10] Goldfine AB, Fonseca V, Shoelson SE. Therapeutic approaches to target inflammation in type 2 diabetes [J]. Clin Chem, 2011, 57(2): 162-167.

[11] Saeed K, Ahmad N, Dryden M. The value of procalcitonin measurement in localized skin and skin structure infection, diabetic foot infections, septic arthritis and osteomyelitis [J]. Expert Rev Mol Diagn, 2014, 14(1): 47-54.

[12] Rowland T, Hilliard H, Barlow G. Procalcitonin: potential role in diagnosis and management of sepsis [J]. Adv Clin Chem, 2015, 68(1): 71-86.

[13] Levy MM, Fink MP, Marshall JC, et al. 2001 SCCM/ESICM/ACCP/ATS/SIS international sepsis definitions conference [J]. Intensive Care Med, 2003, 29(4): 530-538.

[14] Boussekey N, Leroy O, Alfandari S, et al. Procalcitonin kinetics in the prognosis of severe community-acquired pneumonia [J]. Intensive Care Med, 2006, 32(3): 469-472.

(收稿日期: 2016-05-15 修回日期: 2016-07-26)

(上接第 3316 页)

本研究的所有儿童均进行 PCT、CRP 和 WBC 的检测, 细菌感染组 PCT、CRP 和 WBC 均明显高于对照组, 而治疗 1 周后明显降低, 说明这 3 项作为检测细菌感染性疾病的指标, 对儿童呼吸道细菌感染有很大的诊断价值和很好的疗效监测, 但对于非细菌感染性患儿, 这 3 项指标变化不大, 与对照组相比差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。对于细菌感染, PCT 的诊断价值高于 CRP 和 WBC, 表 3 所示 PCT 的灵敏度、特异度和约登指数均高于 CRP 和 WBC, 更加验证了这点。这提示医务人员在临床上检测 PCT 上升时要考虑该患儿存在细菌感染的可能, 即使未找到感染源, 也应及时应用抗菌药物治疗。

因此, PCT 作为一种新的细菌感染标志物, 对于传统的炎症标志物 CRP 和 WBC 而言, 具有早期诊断、特异度和敏感度高等优点, 对于细菌性感染的早期诊断、疗效观察及预后评估具有重要意义。因此, 感染性疾病应以 PCT 作为首选检测项目, 而 PCT、CRP 和 WBC 联合检测, 则提高了诊断细菌感染的特异度, 能更加准确地反映疾病的严重程度, 对抗菌药物在临床上合理应用具有重要的指导意义。

参考文献

[1] 许光辉, 周建福. 3 种血清标志物快速检测在新生儿感染性疾病中的应用 [J]. 检验医学与临床, 2013, 10(3): 357-358.

[2] 任艳丽, 陈涵强. 降钙素原在早期诊断新生儿感染疾病的临床意义 [J]. 中国新生儿科杂志, 2009, 24(2): 125-128.

[3] 徐定华, 石秋萍, 王超, 等. 降钙素原在感染性疾病诊断中应用价值的临床病例分析 [J]. 临床和实验医学杂志, 2014, 13(8): 679-681.

[4] 郭秀仪, 张坚胜, 何金花, 等. 血清降钙素原在感染性发热诊断中的应用价值 [J]. 中外医疗, 2014, 33(8): 32-33.

[5] 张红专, 赵琳. 检测新生儿早期感染的敏感指标 [J]. 医学综述, 2012, 18(4): 579-581.

[6] 刘梅, 蒋冬梅, 张倩. 血清 PCT 对危重新生儿应用抗菌药物的指导价值 [J]. 实用药物与临床, 2015, 18(2): 164-167.

[7] 王升, 张红升. VersaTREK 全自动血培养仪的临床应用及评价 [J]. 检验医学与临床, 2007, 4(9): 8.

[8] 李玉凤, 莫润旺. C-反应蛋白在小儿支原体肺炎中的测定及临床意义 [J]. 中国妇幼保健, 2007, 22(11): 1509-1510.

[9] 卢洁. 降钙素原临床应用现状 [J]. 检验医学与临床, 2013, 10(11): 1462-1464.

[10] 龙威, 唐建国, 谢娟, 等. 血清降钙素原测定在支气管哮喘急性发作治疗中的作用 [J]. 中华急诊医学杂志, 2010, 19(9): 927-930.

(收稿日期: 2016-06-04 修回日期: 2016-07-24)