

## 外周血 NEUT-X 参数、超敏 CRP 及降钙素原检测 在儿童上呼吸道感染诊断中的价值探讨\*

颜宇飞<sup>1a</sup>, 陈燕<sup>2</sup>, 李灵筠<sup>1a</sup>, 吴亲芳<sup>1b</sup>, 秦琴<sup>2</sup> (1. 上海市控江医院 a. 检验科;

b. 小儿科, 上海 200093; 2. 海军军医大学第一附属医院实验诊断科, 上海 200433)

**摘要:**目的 比较和探讨外周血 NEUT-X 参数、超敏 CRP(hs-CRP)及降钙素原(PCT)在儿童上呼吸道感染诊断中的临床意义。方法 以健康体检儿童(对照组,  $n=191$ )为对照, 检测上呼吸道感染患儿(上呼吸道感染组,  $n=215$ )外周血 NEUT-X 参数、hs-CRP 及 PCT 水平。结果 儿童上呼吸道感染组外周血 NEUT-X 参数为  $1\,403.17 \pm 45.82$ , hs-CRP 为  $32.4 \pm 1.8$  mg/L, PCT 为  $0.61 \pm 0.07$  ng/ml, 均高于对照组( $1\,325.61 \pm 32.53$ ,  $3.5 \pm 0.4$  mg/L,  $0.20 \pm 0.05$  ng/ml), 差异均有统计学意义( $t=2.587, 7.539, 3.986$ , 均  $P<0.05$ )。儿童上呼吸道感染诊断时, 血清 PCT 的 ROC 曲线下面积最大为 0.849, 其次为外周血 NEUT-X 参数 0.811 及 hs-CRP 0.792。外周血 NEUT-X 参数, hs-CRP 及 PCT 三者联合检测其敏感度为 0.938, 特异度为 0.885, 均显著高于三者单独检测, 其诊断效能最高。结论 外周血 NEUT-X 参数, hs-CRP 及 PCT 升高均可单独作为儿童上呼吸道细菌感染的指标, 三者联合检测可作为儿童上呼吸道感染诊断的重要指标。

**关键词:** 儿童上呼吸道感染; 外周血 NEUT-X 参数; 降钙素原; 超敏 C 反应蛋白

**中图分类号:** R725.6; R446.11 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-7414(2018)03-123-03

**doi:** 10.3969/j.issn.1671-7414.2018.03.031

## Clinical Value of Peripheral Blood NEUT-X Parameters, Hypersensitive CRP and PCT in the Diagnosis of Bacterial Upper Respiratory Tract Infection in Children

YAN Yu-fei<sup>1a</sup>, CHEN Yan<sup>2</sup>, LI Ling-jun<sup>1a</sup>, WU Qin-fang<sup>1b</sup>, QIN Qin<sup>2</sup>

(1a. Department of Clinical Laboratory; 1b. Department of Paediatrics, Shanghai

Kongjiang Hospital, Shanghai 200093, China; 2. Department of Experimental Diagnosis,

the First Affiliated Hospital of the Navy Military Medical University, Shanghai 200433, China)

**Abstract: Objective** To detect the clinical significance of peripheral blood NEUT-X parameters, hypersensitive CRP (hs-CRP) and procalcitonin (PCT) in the diagnosis of bacterial upper respiratory tract infection in children. **Methods** The levels of peripheral blood NEUT-X parameters, hs-CRP and PCT in children with bacterial upper respiratory tract infection (bacterial upper respiratory tract infection group,  $n=215$ ) and in healthy children (control group,  $n=191$ ) were measured. **Results**

The peripheral blood NEUT-X parameters of the bacterial infection group in children's upper respiratory tract infection were  $1\,403.17 \pm 45.82$ , hs-CRP was  $32.4 \pm 1.8$  mg/L and PCT was  $0.61 \pm 0.07$  ng/ml, and they were all higher than the peripheral blood parameters of the control group. The parameters of NEUT-X were  $1\,325.61 \pm 32.53$ , hs-CRP was  $3.5 \pm 0.4$  mg/L, PCT was  $0.20 \pm 0.05$  ng/ml, and the difference were statistically significant ( $t=2.587, 7.539, 3.986, P<0.05$ ). During the diagnosis of the upper respiratory tract bacterial infection in children, the area under the ROC curve of the serum PCT was 0.849, follow by the parameters of the peripheral blood NEUT-X were 0.811 and hs-CRP was 0.792. The sensitivity of the peripheral blood NEUT-X, hs-CRP and PCT combined monitoring was 0.938, and the specificity was 0.885. The sensitivity and specificity were all higher than those of the three separate test. It had the highest diagnostic efficiency. **Conclusion** Peripheral blood NEUT-X parameters, hs-CRP and PCT can be used alone as a marker of bacterial upper respiratory tract infection in children. And even, the panel of these three parameters can be used as a more important diagnosis indicator of bacterial upper respiratory tract infection in children.

**Keywords:** bacterial upper respiratory tract infection; in children peripheral blood NEUT-X parameters; CRP; PCT

儿童上呼吸道感染是儿童最普遍的感染性疾病之一<sup>[1]</sup>, 主要由细菌或病毒等病原体入侵机体所致。在我院儿科的疾病中, 儿童上呼吸道感染占有所有疾病的 42%, 病原菌培养为诊断的金标准。近

\* 作者简介: 颜宇飞(1980—), 男, 本科, 主管技师, 研究方向: 临床检验, E-mail: 597286712@qq.com。

陈燕(1977—), 女, 副主任技师, 研究方向: 临床检验, E-mail: chenyan770628@163.com, 共同第一作者。

通讯作者: 秦琴, 女, 博士, 硕士生导师, 研究方向: 临床实验诊断学, E-mail: qinq78@163.com。

年来的研究显示,血细胞检测、C反应蛋白(CRP)、红细胞沉降率等均可用于儿童上呼吸道感染检测,但因其来源、生物学特性、窗口期等均不同,会导致临床上检测结果的不一,其敏感度和特异度也较差。本研究通过对儿童上呼吸道感染患者外周血 NEUT-X 参数,hs-CRP 及 PCT 的测定,探讨其在儿童上呼吸道感染诊断中的临床应用价值。

## 1 材料及方法

1.1 研究对象 收集 2014 年 11 月~2015 年 10 月上海市杨浦区控江医院收治的儿童上呼吸道感染患儿 215 例,均参照《实用儿科学》相关诊断标准确诊,根据症状、体征、影像学检查、病原学检查(痰培养)诊断为上呼吸道细菌感染的患儿,其中男性 98 例,女性 117 例,年龄 3 个月~12 岁,平均年龄 5.5 岁。健康对照组来自杨浦区幼儿园体检者 191 例,其中男性 110 例,女性 81 例,年龄 2.5~6 岁,平均年龄 4.2 岁。

1.2 仪器与试剂 日本 Sysmex XT-4000i 全自动血细胞分析仪及配套试剂及质控品和校正品,该血液分析仪每半年进行性能评价和正确性验证,配套室内质控中反映激光稳定性的参数是 DIFF-X 和 DIFF-Y。威海鸿宇医疗器械有限公司的乙二胺四乙酸二钾(EDTA-K<sub>2</sub>)真空抗凝管;德国 Siemens BN Prospec System 特定蛋白仪及配套 hs-CRP 试剂及质控品和校正品;北京热景生物上转发光免疫分析仪及配套 PCT 试剂及质控品和校正品。

1.3 检测方法 严格按照全国临床检验操作规

表 1

两组外周血 NEUT-X 参数,hs-CRP 及 PCT 的比较( $\bar{x} \pm s$ )

指 标	细菌感染组	对照组	t 值	P 值
外周血 NEUT-X 参数	1 403.17±45.82	1 325.61±32.53	2.587	0.029
hs-CRP(mg/L)	32.4±1.8	3.5±0.4	7.539	0.004
PCT(ng/ml)	0.61±0.07	0.20±0.05	3.986	0.013

2.3 外周血 NEUT-X 参数,hs-CRP 及 PCT 单独和联合检测结果 见表 2。通过对外周血 NEUT-X 参数,hs-CRP 及 PCT 的单独和联合检测结果分析,三项指标联合检测对诊断儿童上呼吸道细菌感染的敏感度和特异度均高于单项指标。ROC 曲线

表 2

三项指标单独和联合检测的结果

指 标	AUC 面积	95%置信区间	Cut-off 值	敏感度(%)	特异度(%)
外周血 NEUT-X 参数	0.811	0.752~0.870	1 385.9	0.785	0.802
CRP(mg/L)	0.792	0.751~0.833	28.8	0.893	0.729
PCT(ng/ml)	0.849	0.786~0.911	0.48	0.922	0.859
联合检测	0.958	—	—	0.938	0.885

病,婴幼儿免疫系统尚未成熟,如果不能及时进行治疗,病原体可能侵犯邻近器官如鼻窦、中耳、眼、气管、肺及颈淋巴结等,可使病情逐步加重。病原

菌培养为诊断金标准,但其样本易受污染、阳性率低、结果滞后等问题的影响,因此快速准确的检测对临床的诊治有重要意义。

1.4 统计学分析 数据用 SPSS19.0 统计软件处理。各组各指标计量数据以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,两组间均数比较采用卡方  $t$  检验分析,多组间均数比较采用单因素方差分析。对儿童上呼吸道感染患者各指标检测水平绘制 ROC 曲线,计算曲线下面积(AUC)、最佳截值水平及其灵敏度、特异度等指标。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 痰培养结果 本研究共 215 例儿童上呼吸道感染患者痰培养结果:肺炎克雷伯氏菌 75 例,金黄色葡萄球菌 52 例,大肠埃希菌 40 例,铜绿假单胞菌 23 例,肺炎链球菌 15 例,溶血性链球菌 7 例,流感嗜血杆菌 3 例。

2.2 儿童上呼吸道感染组(细菌感染组)与健康对照组(对照组)中外周血 NEUT-X 参数,hs-CRP 及 PCT 结果比较 见表 1。细菌感染组外周血 NFUT-X 参数,hs-CRP, PCT 结果与对照组相比,差异均有统计学意义( $t = 2.587 \sim 7.539$ , 均  $P < 0.05$ )。

分析三项指标对儿童上呼吸道感染诊断价值,外周血 NEUT-X 参数,hs-CRP 及 PCT 的曲线下面积分别为 0.811, 0.792, 0.825。三者联合检测 ROC 曲线下面积为 0.958,均高于单项指标。

## 3 讨论 儿童上呼吸道感染是常见和多发

菌培养为诊断金标准,但其样本易受污染、阳性率低、结果滞后等问题的影响,因此快速准确的检测对临床的诊治有重要意义。

白细胞总数和中性粒细胞百分率异常升高是细菌感染的临床常用参考指标之一。但人体外周血白细胞总数个体差异较大,正常值范围较宽,又易受运动、精神等多种因素影响。当机体发生局限性轻度感染以及患者对外界感染因素反应性较差,如婴幼儿、恶病质及严重感染时,或某些药物、放疗或免疫功能不全等原因,可使WBC计数不升高甚至降低,因此不能作为辅助诊断细菌性感染的指标<sup>[3]</sup>。感染初期虽然中性粒细胞数量和比例上没有明显变化,但形态已发生改变,外周血NEUT-X参数的大小可反映中性粒细胞的内容物(核、颗粒)的复杂程度<sup>[4]</sup>。当中性粒细胞发生细胞颗粒增多、增粗、细胞体积大、细胞分叶核增多、细胞核畸形等形态学改变时,可引起侧向散射光增强,而使外周血NEUT-X参数逐渐的增高。因此外周血NEUT-X参数能较好地反映细菌感染时中性粒细胞在形态和生理上的变化<sup>[5,6]</sup>。降钙素原(PCT)是一种无激素活性的糖蛋白,由116个氨基酸组成。在健康人血液中水平非常低,而在细菌的内毒素刺激下,释放可明显增多,在外周血中PCT浓度升高,故而在感染发生后2~4h开始升高,6h内急剧上升,可作为感染的早期诊断<sup>[7]</sup>。超敏CRP(hs-CRP)是一种“急性期”蛋白,在感染和非感染性炎症过程中产生的,血清或血浆浓度会在感染发生6~12h升高,24~48h达到最高峰,但众多应激反应下均会有所增高,特异度相对也较差<sup>[8]</sup>。

本研究结果显示儿童上呼吸道感染组外周血NEUT-X参数,hs-CRP及PCT显著高于健康对照组。ROC曲线研究表明外周血NEUT-X参数,hs-CRP及PCT均有较好的敏感度及特异度。在单独检测中,PCT的ROC曲线下面积,敏感度和特异度都是最高的。综上所述,外周血NEUT-X参数,hs-CRP及PCT三者联合检测时的ROC曲线下面积、敏感度、特异度均显著高于三项单独检测,用于儿童上呼吸道感染诊断具有一定的参考价值。

#### 参考文献:

- (上接122页)Pharmaceuticals,2015,24(19):124-125.
- [10] 徐艳杰,艾亮,谢欢. Tim-1在儿童过敏性鼻炎患者的表达及临床意义[J]. 现代检验医学杂志,2016,31(2):46-48,52.  
Xu YJ, Ai L, Xie H. Expression of Tim-1 and its clinical significance in children with allergic rhinitis [J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2016, 31(2):46-48, 52.
- [11] Rogala B, Bozek A, Gluck J, et al. Prevalence of IgE-mediated allergy and evaluation of Th1/Th2 cytokine profiles in patients with severe bronchial asthma [J]. Postepy Dermatologii & Alergologii, 2015, 32(4):274-280.
- [12] 张敏. 小儿过敏性紫癜急性期外周血CD4<sup>+</sup>, CD8<sup>+</sup>T细胞及免疫球蛋白的变化及意义[D]. 大连:大连医科大学,2014.  
Zhang M. Changes and significance of CD4<sup>+</sup>, CD8<sup>+</sup>T lymphocytes and immunoglobulin in peripheral blood of children with Henoch Schonlein purpura in acute phase[D]. Dalian: Dalian Medical University, 2014.
- [1] 中国医师协会呼吸医师分会,中国医师协会急诊医师分会. 普通感冒规范诊治的专家共识[J]. 中华内科杂志,2012,51(4):330-333.  
Chinese Medical Doctor Association of Respiratory physicians Branch, Chinese Medical Doctor Association of Emergency Physicians Branch. Consensus of experts on standardly diagnose and treat of common cold[J]. Chin J Intern Med, 2012, 51(4):330-333.
- [2] 尚红,王毓三,申子瑜. 全国临床检验操作规程[S]. 4版. 南京:东南大学出版社,2012:137-143.  
Shang H, Wang YS, Shen ZY, et al. National guide to clinical laboratory procedures[S]. 4th Ed. Nangjing: Southeast University Press, 2012:137-143.
- [3] Crawford J, Dale DC, Lyman GH. Chemotherapy-induced neutropenia: risks, consequences, and new directions for its management [J]. Cancer, 2014, 100(2):228-237.
- [4] Kouno H, Miyoshi N, Inoue Y, et al. Analysis of new parameters (NEUT-X and NEUT-Y) of neutrophils in inflammatory diseases [J]. Jap J Med Technol, 2015, 64(1):41-47.
- [5] Zimmermann M, Cremer M, Hoffmann C, et al. Granularity index of the sysmex XE-5000 hematology analyzer as a replacement for manual microscopy of toxic granulation neutrophils in patients with inflammatory diseases [J]. Clin Chem Lab Med, 2011, 49(7):1193-1198.
- [6] 胡型忠,徐克,林晓,等. 中性粒细胞新参数NEUT-X, NEUT-Y在细菌感染中的应用价值研究[J]. 中华医院感染学杂志,2012,22(5):1095-1098.  
Hu XZ, Xu K, Lin X, et al. NEUT-X and NEUT-Y are potential diagnostic markers of bacterial infection [J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2012, 22(5):1095-1098.
- [7] Ghani AS, Morrow BM, Hardie DR, et al. An investigation into the prevalence and outcome of patients admitted to a pediatric intensive care unit with viral respiratory tract infections in Cape Town, South Africa [J]. Pediatr Crit Care Med, 2012, 13(5):e275-e281.
- [8] Kumar S, Saigal SR, Sethi GR. Detection of IgM and IgG antibodies to *Chlamydomphila pneumoniae* in pediatric community-acquired lower respiratory tract infections [J]. Indian J Pathol Microbiol, 2011, 54(4):782-785.

收稿日期:2018-01-21

修回日期:2018-04-08

收稿日期:2018-03-08

修回日期:2018-04-21