

# 炎症指标和血清淀粉样蛋白 A 联合检测 在小儿急性呼吸道感染中的应用价值

李传利

作者单位: 255120 山东淄博, 山东颐养健康集团淄博医院检验科

通信作者: 李传利, Email: lichuanli72@126.com

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2023.04.011

**【摘要】** 目的 探讨炎症指标及血清淀粉样蛋白 A (SAA) 联合检测在小儿急性呼吸道感染中的应用价值。**方法** 纳入 2021 年 7 月—2022 年 7 月至山东颐养健康集团淄博医院就诊的 120 例急性呼吸道感染患儿作为观察组, 另外选择同期收治的 120 例未感染儿童作为对照组。使用全自动化学发光测定仪, 采用电化学发光定量法检测两组儿童血清降钙素原 (PCT)、SAA、白细胞介素 -6 (IL-6) 水平, 采用速率散射比浊法检测 C-反应蛋白 (CRP) 水平; 使用细胞分析仪与配套试剂检测白细胞计数 (WBC); 分析并比较两组受检者上述指标水平以及 PCT 与 CRP 的阳性率差异。**结果** 观察组的血清 PCT、IL-6、SAA、CRP、WBC 水平均明显高于对照组 [PCT ( $\mu\text{g/L}$ ):  $4.33 \pm 1.39$  比  $1.78 \pm 1.42$ , IL-6 ( $\text{ng/L}$ ):  $111.23 \pm 20.36$  比  $37.65 \pm 10.25$ , SAA ( $\text{mg/L}$ ):  $163.58 \pm 5.56$  比  $9.63 \pm 1.58$ , CRP ( $\text{mg/L}$ ):  $77.58 \pm 10.20$  比  $67.02 \pm 9.52$ , WBC ( $\times 10^9/\text{L}$ ):  $14.20 \pm 2.58$  比  $7.36 \pm 1.85$ , 均  $P < 0.05$ ]。观察组 PCT 与 CRP 的阳性率均明显高于对照组 (PCT: 35.00% 比 21.67%, CRP: 84.17% 比 71.67%, 均  $P < 0.05$ )。**结论** 加强 PCT、IL-6、SAA、CRP、WBC 联合检测有助于了解急性呼吸道感染患儿的病情发展, 从而指导疾病治疗, 临床应用价值较高。

**【关键词】** 急性呼吸道感染; 降钙素原; 白细胞介素 -6; 血清淀粉样蛋白 A; C-反应蛋白; 白细胞计数

## Application value of combined detection of inflammation indexes and serum amyloid A in children with acute respiratory infection

Li Chuanli. Department of Clinical Laboratory, Shandong Yiyang Health Group Zibo Hospital, Zibo 255120, Shandong, China

Corresponding author: Li Chuanli, Email: lichuanli72@126.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the application value of combined detection of inflammation indexes and serum amyloid A (SAA) in children with acute respiratory infection. **Methods** A total of 120 children with acute respiratory infection who were admitted in Shandong Yiyang Health Group Zibo Hospital from July 2021 to July 2022 were included in observation group, and 120 uninfected children admitted during the same period were selected as control group. Using a fully automated chemiluminescence analyzer, the serum levels of procalcitonin (PCT), SAA and interleukin-6 (IL-6) in two groups of children were detected using electrochemical luminescence quantitative method, and the level of C-reactive protein (CRP) was detected using rate scattering turbidimetry. Using a cell analyzer and matching reagents, the level of white blood cell count (WBC) was detected. The positive rates of PCT and CRP between the two groups were analyzed and compared. **Results** The levels of serum PCT, IL-6, SAA, CRP and WBC in the observation group were significantly higher than those in the control group [PCT ( $\mu\text{g/L}$ ):  $4.33 \pm 1.39$  vs.  $1.78 \pm 1.42$ , IL-6 ( $\text{ng/L}$ ):  $111.23 \pm 20.36$  vs.  $37.65 \pm 10.25$ , SAA ( $\text{mg/L}$ ):  $163.58 \pm 5.56$  vs.  $9.63 \pm 1.58$ , CRP ( $\text{mg/L}$ ):  $77.58 \pm 10.20$  vs.  $67.02 \pm 9.52$ , WBC ( $\times 10^9/\text{L}$ ):  $14.20 \pm 2.58$  vs.  $7.36 \pm 1.85$ , all  $P < 0.05$ ]. The positive rates of PCT and CRP in observation group were significantly higher than those in control group (PCT: 35.00% vs. 21.67%, CRP: 84.17% vs. 71.67%, both  $P < 0.05$ ). **Conclusion** Strengthening the combined detection of PCT, IL-6, SAA, CRP and WBC is helpful to understand the development of acute respiratory infection in children, so as to guide the treatment of the disease, and has high clinical value.

**【Key words】** Acute respiratory infection; Procalcitonin; Interleukin-6; Serum amyloid A; C-reactive protein; White blood cell count

呼吸道感染是小儿常见的感染性疾病,在冬季和春季均较为频发,占据儿童疾病发病率的首位<sup>[1]</sup>。导致小儿急性呼吸道感染的病原微生物包括病毒、细菌、衣原体、支原体等类型,若不及时诊疗,疾病可能快速进展,甚至引发肾炎、心肌炎等病变,严重威胁患儿健康<sup>[2]</sup>。目前临床上主要依据病原学检查对疾病进行诊断,作为诊断“金标准”,但该方法具有检测时间长等弊端,医师往往依据自身经验开具药物,易引发菌株耐药、抗菌药物滥用等情况,不利于临床大范围推广。因此,加强疾病的早期诊断工作对提高诊断效果意义重大<sup>[3]</sup>。临床上通常采用降钙素原(procalcitonin, PCT)、白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)、血清淀粉样蛋白 A (serum amyloid A, SAA)、C-反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、白细胞计数(white blood cell count, WBC)联合检测对小儿急性呼吸道感染进行诊断。本研究纳入山东颐养健康集团淄博医院 2021 年 7 月—2022 年 7 月收治的 120 例急性呼吸道感染患儿,以及同期收治的 120 例未感染儿童,旨在分析炎症指标及 SAA 联合检测在小儿急性呼吸道感染中的应用价值,现将结果报告如下。

### 1 资料与方法

**1.1 研究对象与分组** 选择 2021 年 7 月—2022 年 7 月在本院就诊的 120 例急性呼吸道感染患儿作为观察组,另外选择同期收治的 120 例未感染儿童作为对照组。

**1.1.1 纳入标准** ① 疾病获得明确诊断;② 受检者监护人对本研究知情同意;③ 患儿临床资料完整;④ 患儿均存在发热症状。

**1.1.2 排除标准** ① 合并血液系统疾病;② 合并恶性肿瘤;③ 合并严重内科疾病。

**1.1.3 伦理学** 本研究符合医学伦理学标准,并经本院伦理审批(审批号:ZBYILL-LW-2023-037),所有检测均获得过患儿监护人的知情同意。

**1.2 仪器与试剂** eCL8000 全自动化学发光测定仪(购自深圳普门科技股份有限公司),日立 7600 生化分析仪(生产厂家为日本日立集团),配套试剂购自成都迈克生物股份有限公司, Sysmex XE 2100 血细胞分析仪(购自日本希森美康株式会社)。

**1.3 研究方法** 收集两组受检者全血标本 3~5 mL,以 3 500 r/min(离心半径为 16 cm)连续离心 10 min,收集血清标本,质控后严格按照试剂说明书内容完成检测操作。

使用全自动化学发光测定仪,采用电化学发光定量法检测 IL-6、PCT、SAA;使用生化分析仪,采用速率散射比浊法检测 CRP;使用血细胞分析仪与配套试剂检测 WBC。

**1.4 观察指标** ① 比较两组受检者的 PCT、IL-6、SAA、CRP 以及 WBC 水平;② 比较两组 PCT、CRP 的阳性检出率。

**1.5 统计学处理** 将所有数据均录入 SPSS 22.0 统计学软件进行分析。计数资料以例(%)表示,采用  $\chi^2$  检验;计量资料符合正态分布,以均数  $\pm$  标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,采用 *t* 检验。若两组数据差异具有统计学意义,则采用  $P < 0.05$  表示。

## 2 结果

**2.1 一般资料** 观察组与对照组患儿的性别、年龄等基础资料比较差异均无统计学意义(均  $P > 0.05$ ),具有可比性。见表 1。

表 1 观察组和对照组患儿的一般资料比较

组别	例数(例)	性别(例)		年龄(岁)	
		男性	女性	范围	均数( $\bar{x} \pm s$ )
对照组	120	66	54	3~12	7.50 $\pm$ 2.12
观察组	120	64	56	3~12	7.36 $\pm$ 2.20

**2.2 两组受检者各指标水平比较** 观察组患儿的血清 PCT、IL-6、SAA、CRP、WBC 水平均明显高于对照组,差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。见表 2。

表 2 观察组与对照组炎症指标和 SAA 水平比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数(例)	PCT( $\mu\text{g/L}$ )	CRP(mg/L)	IL-6(ng/L)
观察组	120	4.33 $\pm$ 1.39	77.58 $\pm$ 10.20	111.23 $\pm$ 20.36
对照组	120	1.78 $\pm$ 1.42	67.02 $\pm$ 9.52	37.65 $\pm$ 10.25
<i>t</i> 值		14.058	8.291	35.361
<i>P</i> 值		0.000	0.001	0.000

  

组别	例数(例)	SAA(mg/L)	WBC( $\times 10^9/L$ )
观察组	120	163.58 $\pm$ 5.56	14.20 $\pm$ 2.58
对照组	120	9.63 $\pm$ 1.58	7.36 $\pm$ 1.85
<i>t</i> 值		291.764	23.602
<i>P</i> 值		0.000	0.000

注:PCT为降钙素原,CRP为C-反应蛋白,IL-6为白细胞介素-6,SAA为血清淀粉样蛋白A,WBC为白细胞计数

**2.3 PCT与CRP的阳性检出率比较** 观察组PCT、CRP的阳性检出率均明显高于对照组(均  $P < 0.05$ )。见表 3~4。

## 3 讨论

儿童是呼吸道感染的易感人群,由于儿童尚处于生长发育过程中,机体免疫功能较低,易引发呼吸道感染类疾病,因此临床上需加强对该类疾病的

表 3 观察组与对照组患儿的 PCT 阳性率比较

组别	例数 (例)	PCT 阳性〔例(%)〕				总阳性率 〔%(例)〕
		<0.5 μg/L	0.5 ~ 2.0 μg/L	2.1 ~ 10.0 μg/L	>10.0 μg/L	
观察组	120	78 (65.00)	27 (22.50)	15 (12.50)	0 (0.00)	35.00 (42)
对照组	120	94 (78.33)	14 (11.67)	6 (5.00)	6 (5.00)	21.67 (26)
$\chi^2$ 值		5.253	4.971	4.227	6.154	5.253
P 值		0.022	0.026	0.040	0.013	0.022

注: PCT 为降钙素原

表 4 观察组与对照组 CRP 阳性率比较

组别	例数 (例)	CRP 阳性〔例(%)〕			总阳性率 〔%(例)〕
		<10 mg/L	10 ~ 20 mg/L	>20 mg/L	
观察组	120	19 (15.83)	10 (8.33)	91 (75.83)	84.17 (101)
对照组	120	34 (28.33)	6 (5.00)	80 (66.67)	71.67 (86)
$\chi^2$ 值		5.449	1.071	2.461	5.449
P 值		0.020	0.301	0.117	0.020

注: CRP 为 C-反应蛋白

诊断, 早日明确病情, 以免延误最佳的治疗时机<sup>[4]</sup>。WBC 是常见的炎症性疾病诊断指标, 也是判定该疾病是否具有传染性的标准之一<sup>[5]</sup>。本研究纳入的均为细菌感染导致的小儿急性呼吸道感染患儿。细菌感染可发生于所有年龄段人群, 不具备典型的临床症状, 较易被忽视, 导致发病率和病死率明显升高, 临床上可以采用 PCT、IL-6、SAA、CRP、WBC 联合检测辅助判断病情。

若机体处于正常状态, 则 PCT 含量较低, 基本可以忽略不计, 若 PCT 检测值在 0.5 μg/L 以上, 则表明机体可能存在急性感染或炎症反应。PCT 属于一类糖蛋白, 是对多种炎症性疾病、细菌感染疾病进行诊断的重要指标, 其血清半衰期达到 20 ~ 24 h<sup>[6]</sup>。健康人体中 PCT 水平较低, 若存在全身严重感染性病变, 该指标异常递增, 当症状获得有效改善后, 逐渐恢复至正常水平, 是临床上用于严重感染性疾病的重要诊断指标, 特异度和敏感度均较高, 有助于判断炎症反应程度<sup>[7]</sup>。许多学者认为, 血清 PCT 在呼吸道感染性疾病中具有重要的检测意义, 若未发生细菌感染, 该指标表达将会被抑制<sup>[8]</sup>。另有研究指出, 当呼吸道感染等疾病是由细菌导致时, 血清 PCT 水平明显升高, 当由于细菌炎症以外的因素导致时, 则 PCT 水平未有明显升高, 临床上可以通过对血清 PCT 水平进行检测, 分析感染是否为细菌感染导致, 有助于诊断效果的提高<sup>[9]</sup>。若为重症细菌感染导致的炎症性病变, 则检测水平有所不同, 轻度感染患者的 PCT 水平为 0.5 ~ 2.0 μg/L, 重度感染患者为 2.1 ~ 10 μg/L<sup>[10]</sup>。表明血清 PCT 对感染性疾病的诊断敏

感度较高。本研究结果显示, 观察组的血清 PCT 水平明显高于对照组, 检测阳性率亦明显高于对照组, 与上述研究相符。

CRP 是一种细菌感染性疾病检测指标, 是急性时相反应蛋白的主要组成部分, 且参与炎症反应, 有助于小儿急性呼吸道感染等疾病的临床诊断<sup>[11]</sup>。CRP 属于非特异性蛋白, 在健康人群中检测水平较低, 若机体发生感染, 肝脏会快速合成 CRP, 在数小时内快速增加<sup>[12]</sup>。本研究结果显示, 观察组的 CRP 检测值明显高于对照组, 且观察组的检测阳性率达到 84.17%, 高于对照组。表明多数呼吸道感染患儿存在细菌感染, 感染早期即可检测得知 CRP 水平异常变化, 健康人群中, 该指标水平通常不高于 10 mg/L, 半衰期仅为 4 ~ 6 h, 检测灵敏度较高, 在临床上广泛使用<sup>[13]</sup>。而发生细菌感染后, CRP 水平明显升高, 若为病毒性感染, 则升高程度不显著, 在健康人体中的含量较低。若出现急性炎症病变, 则会在短时间内快速升高, 因此, 临床上将其作为细菌感染病变的早期诊断指标, 较适用于小儿急性呼吸道感染疾病的诊断<sup>[14]</sup>。通常情况下, 经过对症干预 3 ~ 4 d 后, 该指标即可恢复至正常状态, 在早期对细菌、病毒感染类型进行判断时, 依据 CRP 检测情况, 具有较高的应用价值, 但是 CRP 易受到多种因素的影响, 若急性创伤或感染后水平明显升高, 可辅助对急性细菌感染性疾病进行诊断<sup>[15]</sup>。

IL-6 属于一类多功能糖蛋白, 参与多种免疫过程, 在细菌感染的早期阶段, 具有较高的诊断敏感度, 但特异度不高, 多数健康人群在检测后结果显示, IL-6 含量较低<sup>[16]</sup>。本研究结果显示, 观察组的 IL-6 水平明显高于对照组。IL-6 具有较广泛的生物学活性, 可在多种免疫细胞内产生, 便于诱导 B 细胞分泌免疫球蛋白, 诱导 T 细胞增殖等活动, 同时参与免疫反应和急性期反应, 对小儿急性呼吸道感染具有较高的诊断价值, 依据其检测水平可判断早期病变情况。若存在细菌感染, 其含量会快速升高, 之后降低, 感染情况与 IL-6 水平具有紧密的关联性, 当存在严重感染时, 其检测值异常升高, 随着感染程度的加重, 炎症反应也更显著<sup>[17]</sup>。

SAA 属于一类急性反应蛋白, 由肝细胞分泌而来, 健康人体中 SAA 水平较低, 在发生细菌感染或病毒感染后, 该指标检测水平在 8 ~ 24 h 内明显升



高<sup>[18]</sup>。临床研究指出, SAA 相比 CRP 的敏感程度更高<sup>[19]</sup>。本研究结果显示, 观察组中的 SAA 检测值明显高于对照组。

WBC 是临床上用于判断患儿是否发生细菌性感染的重要指标, 但是在不同个体中存在一定的检测差异性, 影响因素包括药物使用、年龄、饮食情况、剧烈运动、疼痛感等, 不同采血部位也会导致 WBC 检测的差异性。本研究结果显示, 观察组中 WBC 水平明显高于对照组。小儿外周血 WBC 具有较大的正常值分布宽度, 若发生轻度感染, 其外周血 WBC 升高程度不是十分明显, 若单独将该指标作为判断患儿感染性疾病的依据, 具有一定的应用局限性, 特异性较低<sup>[20]</sup>。

综上所述, 对急性呼吸道感染患儿加强 PCT、IL-6、SAA、CRP、WBC 多指标联合检测, 具有较高的临床指导意义, 有助于了解呼吸道感染患儿的早期病变情况, 从而指导及时加强抗感染治疗措施, 降低并发症发生率, 避免抗菌药物滥用等不良情况, 值得在临床大力推广。

利益冲突 作者声明不存在利益冲突

## 参考文献

- 任然, 张灵玲. 白细胞介素-6 和降钙素原在细菌性血流感染疾病诊断中的应用价值[J]. 实用检验医师杂志, 2019, 11 (3): 165-168. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7151.2019.03.012.
- 凌陈. 降钙素原、C 反应蛋白、白介素-6 及血清淀粉样蛋白 A 对发热患者细菌感染诊断价值初探[J]. 医学食疗与健康, 2022, 20 (21): 135-138.
- 陈巍, 唐静, 应艳琴. 匹多莫德辅助治疗儿童细菌性肺炎对血清淀粉样蛋白 A 及 Th1/Th2 细胞因子谱影响的研究[J]. 中国细胞生物学学报, 2020, 42 (7): 1201-1209. DOI: 10.11844/cjcb.2020.07.0008.
- 王洁, 洪书迟, 赵昕峰, 等. 血清 CRP、PCT、PA 及 IL-6 联合检测对儿童急性呼吸道感染诊断及预后评估的价值[J]. 浙江中西医结合杂志, 2022, 32 (7): 640-642. DOI: 10.3969/j.issn.1005-4561.2022.07.015.
- 赖晓蓉, 江川, 朱鹏飞, 等. 下呼吸道感染肺炎支原体患者血清 CRP、PCT、IL-6 水平变化及临床意义[J]. 热带医学杂志, 2021, 21 (5): 632-636. DOI: 10.3969/j.issn.1672-3619.2021.05.023.
- 潘晨, 陈昭芳, 宋语桐, 等. 儿童噬血细胞综合征合并下呼吸道感染病原学及 IL-6、PCT、IL-1 $\beta$  水平[J]. 中华医院感染学杂志, 2020, 30 (16): 2544-2547. DOI: 10.11816/cn.ni.2020-192282.
- 郑磊, 候诚, 李婴婴, 等. 中西医结合对老年心力衰竭伴呼吸道感染心肺功能及血清 CRP、PCT、IL-6 的影响分析[J]. 中华中

医药学刊, 2019, 37 (10): 2529-2531. DOI: 10.13193/j.issn.1673-7717.2019.10.055.

- 陈娟, 左晓峰, 吴旭. 医院获得性上呼吸道感染儿童血清 PCT、CRP、IL-6 的水平及应用价值[J]. 中国国境卫生检疫杂志, 2019, 42 (6): 425-427. DOI: 10.16408/j.1004-9770.2019.06.015.
- 徐敏, 胡岗, 刘晓, 等. 头孢哌酮/舒巴坦联合莫西沙星治疗 COPD 合并急性下呼吸道感染临床疗效及对血清相关因子的影响[J]. 西部医学, 2019, 31 (3): 416-421. DOI: 10.3969/j.issn.1672-3511.2019.03.019.
- 陈华俊. 呼吸道九联检、血清降钙素原联合痰培养与药敏分析在小儿急性呼吸道感染诊治中的应用[J]. 世界最新医学信息文摘, 2021, 21 (62): 256-259. DOI: 10.3969/j.issn.1671-3141.2021.62.105.
- 杨云霞, 沈雪晴, 侯海燕. 降钙素原、白细胞介素-6 及 C 反应蛋白检测对小儿呼吸道感染的诊断价值比较[J]. 江苏卫生保健, 2023, 25 (1): 63-65. DOI: 10.3969/j.issn.1008-7338.2023.01.027.
- 杜景林, 周丽琴, 唱丽敏. C 反应蛋白、白细胞与降钙素原联合检测在儿童呼吸道感染中的诊断价值[J]. 中国临床医生杂志, 2022, 50 (1): 116-117. DOI: 10.3969/j.issn.2095-8552.2022.01.036.
- 邓婷, 袁炜华, 朱洁好. 肺炎支原体抗体、C 反应蛋白及血清降钙素原检测在呼吸道感染诊断中的应用价值[J]. 中国实用医药, 2021, 16 (13): 90-92. DOI: 10.14163/j.cnki.11-5547/r.2021.13.028.
- 马红玲, 宁立芬. 血清 C 反应蛋白、B 型脑钠肽、降钙素原和前白蛋白检测对小儿急性呼吸道感染病情诊断和疗效评估的价值[J]. 川北医学院学报, 2020, 35 (1): 52-56. DOI: 10.3969/j.issn.1005-3697.2020.01.014.
- 何利珍, 崔艳丽, 李晓亮. 早期诊断儿童急性呼吸道感染中降钙素原与超敏 C 反应蛋白以及白细胞计数的应用价值[J]. 航空航天医学杂志, 2020, 31 (5): 574-575. DOI: 10.3969/j.issn.2095-1434.2020.05.034.
- 李正秋, 杨丽华, 刘兰香, 等. 降钙素原、超敏 C 反应蛋白、白细胞计数在小儿呼吸道感染诊断中的价值[J]. 中国中西医结合儿科学, 2018, 10 (2): 156-158. DOI: 10.3969/j.issn.1674-3865.2018.02.020.
- 曹园园, 赵丽, 缪红军. 急诊肺炎患儿进展为重症肺炎的危险因素分析[J]. 中华危重病急救医学, 2023, 35 (5): 528-532. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20220315-00248.
- 丁雨, 屈晨虹. 外周血各炎症指标在病原体不明的急性上呼吸道感染儿童中的特点分析及意义[J]. 检验医学与临床, 2023, 20 (6): 823-827. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2023.06.026.
- 葛梦蕾, 宋秦伟, 郝轶梅, 等. 血常规及 4 种炎症标志物在儿童下呼吸道感染疾病中的应用[J]. 中华检验医学杂志, 2022, 45 (6): 589-594. DOI: 10.3760/cma.j.cn114452-20220207-00054.
- 陈远征. 血清降钙素原、超敏 C 反应蛋白、血清淀粉样蛋白 A、白细胞计数联合检测对呼吸道感染性疾病的早期诊断价值分析[J]. 世界最新医学信息文摘, 2021, 21 (99): 225-226. DOI: 10.3969/j.issn.1671-3141.2021.99.110.

(收稿日期: 2023-07-20)

(本文编辑: 邵文)