

## ALRTI 混合感染及单一感染患儿的病原菌分布 及血清 PCT、CRP 水平分析

刘宏涌<sup>1</sup>, 潘志伟<sup>1</sup>, 彭荷玲<sup>2</sup>

佛山市妇幼保健院儿科<sup>1</sup>、ICU<sup>2</sup>, 广东 佛山 528000

**【摘要】** 目的 比较小儿急性下呼吸道感染(ALRTI)混合感染及单一感染的病原菌分布以及降钙素原(PCT)和C反应蛋白(CRP)水平。方法 选择佛山市妇幼保健院2019年1~12月收治的516例ALRTI患儿进行研究,根据感染情况不同分为混合感染(A组)220例和单一感染(B组)296例。比较两组患儿的病原菌分布、血清PCT、CRP水平及并发症发生情况。结果 两组患儿共分离出细菌427株,A组患儿有细菌283株,B组患儿有细菌144株,其中两组排名前三位的病原菌分别是肺炎链球菌、流感嗜血杆菌、卡他莫拉氏菌,A组患儿的肺炎链球菌、流感嗜血杆菌、卡他莫拉氏菌、金黄色葡萄球菌、肺炎克雷伯杆菌、大肠埃希菌占比略高于B组,但差异无统计学意义( $P>0.05$ );A组患儿的血清PCT、CRP、发热时间和住院时间分别为(1.20±0.33) μg/L、(12.41±2.38) mg/L、(4.28±0.51) d、(15.02±1.25) d,B组分别为(0.75±0.07) μg/L、(7.69±1.20) mg/L、(2.70±0.63) d、(12.59±1.14) d,A组患儿的血清PCT、CRP明显高于B组,发热时间和住院时间明显长于B组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ );A组患儿的并发症总发生率为10.00%,明显高于B组的3.38%,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。结论 ALRTI混合感染及单一感染患儿血清PCT、CRP和病原菌分布存在明显差异,在临床治疗中应根据患儿血清中PCT、CRP水平和病原菌分布特点,合理的选择治疗所需的药物。

**【关键词】** 急性下呼吸道感染;混合感染;单一感染;降钙素原;C反应蛋白;病原菌;并发症

**【中图分类号】** R725.6 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1003—6350(2021)14—1856—03

**Pathogen distribution and serum procalcitonin and C-reactive protein levels in children with acute lower respiratory tract infection of mixed type and single type.** LIU Hong-yong<sup>1</sup>, PAN Zhi-wei<sup>1</sup>, PENG He-ling<sup>2</sup>. Department of Pediatrics<sup>1</sup>, ICU<sup>2</sup>, Foshan Women and Children Hospital, Foshan 528000, Guangdong, CHINA

**【Abstract】 Objective** To compare the distribution of pathogenic bacteria and the levels of procalcitonin (PCT) and C-reactive protein (CRP) in children with acute lower respiratory tract infection (ALRTI) of mixed type and single type. **Methods** A total of 516 children with ALRTI admitted to Foshan Women and Children Hospital from January 2019 to December 2019 were selected for the study. According to the infection status, they were divided into mixed infection group (group A, 220 cases) and single infection group (group B, 296 cases). The distribution of pathogenic bacteria, serum PCT, CRP levels, and the occurrence of complications were compared between the two groups. **Results** A total of 427 strains of bacteria were isolated from the two groups of children, including 283 strains in group A and 144 strains in group B. The top three pathogenic bacteria in the two groups were *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, and *Moraxella catarrhalis*. The proportion of *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, and *Escherichia coli* in group A was slightly higher than that in group B, but the differences were not statistically significant ( $P>0.05$ ). The serum PCT, CRP, fever time and hospital stay were (1.20±0.33) μg/L, (12.41±2.38) mg/L, (4.28±0.51) d, (15.02±1.25) d in group A and (0.75±0.07) μg/L, (7.69±1.20) mg/L, (2.70±0.63) d, (12.59±1.14) d in group B; serum PCT and CRP in group A were significantly higher than those in group B, and the fever time and hospital stay were significantly longer than those in group B, with statistically significant difference ( $P<0.05$ ). The total incidence of complications in group A was 10.00%, which was significantly higher than 3.38% in control group, and the difference was statistically significant ( $P<0.05$ ). **Conclusion** There are significant differences in serum PCT, CRP, and pathogen distribution in children with ALRTI of mixed infection and single infection. In clinical treatment, the drugs needed for treatment should be reasonably selected according to the serum PCT and CRP levels in children and the characteristics of pathogen distribution.

**【Key words】** Acute lower respiratory tract infection; Mixed infection; Single infection; Procalcitonin; C-reactive protein; Pathogenic bacteria; Complication

儿童急性下呼吸道感染(acute lower respiratory tract infection, ALRTI)主要包括肺炎、支气管扩张、慢性和急性的支气管炎等,主要感染的病原体包括细菌和病毒等<sup>[1-2]</sup>。下呼吸道感染的临床症状主要有发热、咳嗽、咳痰和呼吸困难等,往往需要使用抗菌药物治疗。研究表明,病原菌侵袭人体呼吸道会通过局部和全身炎症反应加剧血清降钙素原(PCT)、C反应蛋白(CRP)、炎症因子在机体内的表达,刺激机体的炎症信号通路,促使炎症反应加剧对机体细胞造成损伤,导致T淋巴细胞亚群紊乱直接影响机体免疫功能的稳定<sup>[3-4]</sup>。目前关于下呼吸道感染对患儿机体血清PCT、CRP影响和感染病原菌的分布研究较少。本文主要比较ALRTI混合感染及单一感染患儿的病原菌分布、PCT、CRP水平,现报道如下:

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选择佛山市妇幼保健院2019年1~12月收治的516例ALRTI患儿进行研究。纳入标准:①患儿均符合ALRTI的诊断标准<sup>[5]</sup>;②临床表现呼吸急促、肢体发热、咳嗽痰多;③患儿家属签署知情同意书。排除标准:①心肺先天性发育不良者;②川崎病、脓毒症者;③哮喘、呼吸暂停综合征者;④免疫功能障碍者。参照《呼吸道急性传染性疾病预防下急诊医学科流程优化专家共识》<sup>[6]</sup>中的判定标准,混合感染是指同时感染多种不同的病原体,比如同时感染多种病毒或同时感染多种细菌,或者细菌感染时同时合并病毒感染,或者病毒感染时同时合并细菌感染。单一感染为感染一种病原体,例如感染单一的病毒或细菌。根据感染情况不同分为混合感染(A组)220例和单一感染(B组)296例。A组患儿中男性125例,女性95例;年龄2~5岁,平均(3.03±0.82)岁,病程3~6d,平均(4.26±1.51)d。B组患儿中男性160例,女性136例;年龄3~6岁,平均(4.10±1.15)岁;病程4~7d,平均(5.01±1.20)d。两组患儿的基线资料比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。本研究经医院医学

伦理委员会批准。

1.2 观察指标与检测方法 (1)病原菌分布。两组患儿提取一份2 mL痰液样本放入无菌透明的封闭式痰箱,将标本种植在培养基内,经过一段时间的培养,可查看细菌生长情况,对已长出的细菌进行鉴定,采用梅里埃VITEK2 Compact全自动细菌鉴定及药敏分析系统对病原菌进行检测和分离细菌种类。(2)血清PCT、CRP水平:两组患儿入院次日在空腹状态下抽取肘部静脉血5 mL,通过离心机对血液进行离心,提取上层血清,通过AQT90 FLEX全自动荧光免疫分析仪(厂家:雷度米特医疗设备有限公司)检测PCT水平,采用酶联免疫吸附法(ELISA)测定CRP指标水平,由上海吉至生化科技有限公司提供检测所需的试剂盒。(3)发热时间和住院时间:比较两组患儿的发热时间和住院时间。(4)并发症:比较两组患儿的并发症发生情况。

1.3 统计学方法 应用SPSS18.0软件进行数据统计学分析,计量资料以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,组间比较采用 $t$ 检验,计数资料比较采用 $\chi^2$ 检验,以 $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组患儿的病原菌分布 两组患儿共分离出细菌427株,A组患儿有细菌283株,B组患儿有细菌144株,其中两组排名前三位的病原菌分别是肺炎链球菌、流感嗜血杆菌、卡他莫拉氏菌。A组肺炎链球菌、流感嗜血杆菌、卡他莫拉氏菌、金黄色葡萄球菌、肺炎克雷伯杆菌、大肠埃希菌占比略高于B组,但差异无统计学意义( $P>0.05$ ),见表1。

2.2 两组患儿的血清PCT、CRP水平及发热时间和住院时间比较 A组患儿的血清PCT、CRP明显高于B组,发热时间和住院时间明显长于B组,差异无统计学意义( $P<0.05$ ),见表2。

2.3 两组患儿的并发症比较 A组患儿的并发症总发生率为10.00%,明显高于B组的3.38%,差异有统计学意义( $\chi^2=9.513, P<0.05$ ),见表3。

表1 两组患儿的病原菌分布比较[株(%)]

组别	病原菌株数	肺炎链球菌	流感嗜血杆菌	卡他莫拉氏菌	金黄色葡萄球菌	肺炎克雷伯杆菌	大肠埃希菌
A组	283	70 (24.73)	58 (20.49)	52 (18.37)	45 (15.90)	33 (11.66)	25 (8.83)
B组	144	33 (22.92)	30 (20.83)	26 (18.06)	22 (15.28)	18 (12.50)	15 (10.42)
$\chi^2$ 值		0.172	0.007	0.007	0.028	0.064	0.282
$P$ 值		0.678	0.935	0.936	0.867	0.800	0.596

表2 两组患儿的血清PCT、CRP水平及发热时间和住院时间比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	PCT ( $\mu\text{g/L}$ )	CRP (mg/L)	发热时间(d)	住院时间(d)
A组	220	1.20±0.33	12.41±2.38	4.28±0.51	15.02±1.25
B组	296	0.75±0.07	7.69±1.20	2.70±0.63	12.59±1.14
$t$ 值		22.788	29.458	30.503	22.976
$P$ 值		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

表 3 两组患儿的并发症比较(例)

组别	病原菌株数	呼吸衰竭	心力衰竭	心肌损伤	肝功能障碍	并发症总发生率(%)
A组	220	4	4	7	7	10.00
B组	296	2	2	4	2	3.38

### 3 讨论

儿童下呼吸道系统和机体免疫功能由于身体发育所影响极易受到各种病原菌所感染,常见病原体有细菌、病毒、支原体等,下呼吸系统被病原体感染后释放炎症因子导致免疫系统紊乱,直接影响病情的发展。ALRTI 主要发生在支气管和肺部,临床表现以呼吸困难、发热、痰多咳嗽、胸闷和胸痛为主,还可伴有意识障碍、嗜睡、脱水、食欲不振、精神萎靡等症状。目前治疗 ALRTI 的临床手段以使用抗菌药物抑制细菌蛋白质和细胞壁的合成,促使细菌死亡或抑制其繁殖<sup>[7-8]</sup>。由于临床可选择的抗菌药物种类较多,因此研究该类感染性疾病的病原菌分布对病情评估和经验性治疗具有重要意义。

PCT 是人体真菌和细菌感染的特异性指标之一,能够反映机体发生严重反应的程度,细菌的种类、免疫功能紊乱、器官的炎症程度均影响人体 PCT 的表达水平<sup>[9]</sup>。研究表明通过检测 PCT 浓度已成为下呼吸道感染疾病中重要的生物学指标之一<sup>[10]</sup>。CRP 是一种急性时相反应蛋白,是由于在急性反应中,由肝脏产生的一种小分子量的蛋白质。人体有急性炎症反应的时候,这种蛋白会在短期内快速的浓度升高,因此通过检测 CRP 指标水平,能够检查人体急性炎症性的疾病<sup>[11-12]</sup>。本研究结果显示,A 组的患儿 PCT、CRP 指标水平高于对照组,通过分析是由于 A 组年龄较小,免疫力低下,对病原菌的抵抗力较弱,当细菌侵入人体后,经过生长和繁殖产生致病因子和毒素引起临床的下呼吸道感染,对分布广泛的巨噬细胞产生激活作用,从而释放炎症因子,对淋巴细胞、内外肽酶形成刺激作用,损伤内皮细胞,使血管的内皮通透性增高,从而导致 PCT、CRP 指标水平的进一步表达<sup>[13-14]</sup>。A 组患者并发症的总发生率占比明显高于 B 组,通过分析是由于在混合感染的患儿的免疫系统更加薄弱,产生特异性免疫球蛋白(Ig)A 的能力较差,造成机体免疫力低下,更易对人体其他系统造成侵袭<sup>[15]</sup>。由于本研究方案时间较短、对免疫功能和免疫球蛋白指标水平未进行分析,因此有待进一步的深入研究。

综上所述,ALRTI 混合感染及单一感染患儿血清 PCT、CRP 和病原菌分布存在明显差异,在临床治疗中应根据患儿血清中 PCT、CRP 水平和病原菌分布特

点,合理的选择治疗所需的药物。

### 参考文献

- [1] JAT KR. Vitamin D deficiency and lower respiratory tract infections in children: a systematic review and meta-analysis of observational studies [J]. Trop Doct, 2017, 47(1): 77-84.
- [2] MAN WH, VAN HOUTEN MA, MÉRELLE ME, et al. Bacterial and viral respiratory tract microbiota and host characteristics in children with lower respiratory tract infections: a matched case-control study [J]. Lancet Respir Med, 2019, 7(5): 417-426.
- [3] 曹媛, 吴桂莲. 头孢噻肟钠/他唑巴坦钠治疗急性细菌性下呼吸道感染对患者血清 PCT, CR 和 SAA 水平的影响[J]. 海南医学, 2018, 29(22): 17-20.
- [4] 秦妮, 段亚楠, 米婷. 血清降钙素原和 C 反应蛋白检测对急性呼吸窘迫综合征合并肺部感染患者预后的评估价值[J]. 海南医学, 2019, 30(22): 2887-2889.
- [5] 中华人民共和国卫生部. 小儿四病防治方案(一)[J]. 中华儿科杂志, 1986, 24(6): 367-368.
- [6] 中华医学会急诊医学分会, 武汉医学会急诊医学分会. 呼吸道急性传染性疾病预防控制下急诊医学科流程优化专家共识[J]. 中华急诊医学杂志, 2021, 30(2): 152-160.
- [7] MONTEVERDE E, FERNÁNDEZ A, FERRERO F, et al. High-flow nasal cannula oxygen therapy in infants with acute lower respiratory tract infection. An experience in hospitals of the City of Buenos Aires [J]. Arch Argent Pediatr, 2019, 117(5): 286-293.
- [8] 池细伟, 高世华, 张忠源, 等. 急性呼吸道感染常见病毒的流行病学分析[J]. 中国感染控制杂志, 2019, 18(4): 320-325.
- [9] 赵巧玉, 张欢欢, 龙欣. 血清降钙素原检测在下呼吸道感染鉴别诊断及治疗中的应用价值[J]. 检验医学与临床, 2018, 15(3): 406-408.
- [10] 张纯林, 程运涛, 常青, 等. 细菌内毒素降钙素原 C 反应蛋白联合检测对下呼吸道感染的诊断意义[J]. 安徽医学, 2018, 39(10): 1246-1248.
- [11] 高洪元, 李敏. PCT、CRP、ESR 联合检测法在下呼吸道感染诊断中的应用[J]. 临床检验杂志, 2018, 7(1): 127.
- [12] 王昭蓉, 邵雪峰. 降钙素原、C 反应蛋白检测在新生儿血流感染诊断中的价值[J]. 检验医学, 2018, 33(7): 608-611.
- [13] 柏居林, 孙巨军. 血清淀粉样蛋白 A、降钙素原、C-反应蛋白及白细胞计数联合检测在儿童下呼吸道感染诊断中的应用价值[J]. 陕西医学杂志, 2018, 47(8): 1075-1077.
- [14] 董晓莉, 荣霞, 陈月洁, 等. 儿童急性下呼吸道感染的病原微生物分布特征[J]. 热带医学杂志, 2017, 17(5): 654-657.
- [15] 杨琴, 马红玲, 陈佳. 急性下呼吸道感染住院儿童的病毒病原学分析[J]. 海南医学, 2018, 29(13): 1818-1820.

(收稿日期:2020-12-17)