

血清PCT、CRP和婴幼儿社区获得性肺炎严重程度的相关性分析

肖彬, 赵彩哈

中国人民解放军联勤保障部队第九二三医院儿科, 广西 南宁

收稿日期: 2026年2月28日; 录用日期: 2026年3月23日; 发布日期: 2026年4月1日

摘要

目的: 探究降钙素原(procalcitonin, PCT)、C-反应蛋白(C-reactive protein, CRP)指标与婴幼儿社区获得性肺炎严重程度的相关性。方法: 选取2023.01~2024.12期间到我院就诊的社区获得性肺炎患儿96例作为观察对象, 其按照标准分为普通社区获得性肺炎患儿74例, 设为普通组, 将重症社区获得性肺炎患儿22例设为重症组, 对两组患儿实施血清PCT、CRP检测, 并对检测结果进行多因素Logistic回归分析。结果: 重症组患儿的血清PCT与CRP指标水平均相对高于普通组, 差异有统计学意义($P < 0.05$); 经多因素Logistic回归分析, 血清PCT ($OR = 3.323, 95\%CI = 1.403 \sim 7.873, P = 0.006$)与CRP指标($OR = 1.030, 95\%CI = 1.003 \sim 1.059, P = 0.032$)是影响社区获得性肺炎病情严重程度的独立危险因素($P < 0.05$)。结论: 婴幼儿社区获得性肺炎的严重程度与血清PCT、CRP指标水平呈正相关的关系, 当检测婴幼儿血清PCT、CRP指标水平升高, 提示病情有加重趋势, 对疾病早期预测与制定治疗方案具有重要价值。

关键词

PCT检测, CRP检测, 婴幼儿, 社区获得性肺炎, 严重程度, 相关性

Analysis of the Correlation between Serum Procalcitonin (PCT), C-Reactive Protein (CRP) and the Severity of Community-Acquired Pneumonia in Infants and Young Children

Bin Xiao, Caiha Zhao

Pediatric Department, No. 923 Hospital of the Joint Logistics Support Force of the Chinese People's Liberation Army, Nanning Guangxi

文章引用: 肖彬, 赵彩哈. 血清 PCT、CRP 和婴幼儿社区获得性肺炎严重程度的相关性分析[J]. 临床医学进展, 2026, 16(4): 615-620. DOI: 10.12677/acm.2026.1641287

Abstract

Objective: To explore the correlation between serum procalcitonin (PCT), C-reactive protein (CRP) levels and the severity of community-acquired pneumonia in infants and young children. **Methods:** A total of 96 children with community-acquired pneumonia admitted to our hospital from January 2023 to December 2024 were selected as study subjects. According to the standard criteria, they were divided into the general group (74 children with non-severe community-acquired pneumonia) and the severe group (22 children with severe community-acquired pneumonia). Serum PCT and CRP tests were performed for both groups, and multivariate logistic regression analysis was conducted on the test results. **Results:** The average serum levels of PCT and CRP in the severe group were significantly higher than those in the general group, with a statistically significant difference ($P < 0.05$). Multivariate logistic regression analysis showed that serum PCT (OR = 3.323, 95%CI = 1.403~7.873, $P = 0.006$) and CRP (OR = 1.030, 95%CI = 1.003~1.059, $P = 0.032$) were independent risk factors affecting the severity of community-acquired pneumonia ($P < 0.05$). **Conclusion:** The severity of community-acquired pneumonia in infants and young children is positively correlated with serum PCT and CRP levels. Elevated serum PCT and CRP levels in infants and young children indicate an aggravating trend of the disease, which is of important value for early prediction of the disease and formulation of treatment regimens.

Keywords

Procalcitonin (PCT) Assay, C-Reactive Protein (CRP) Assay, Infants and Young Children, Community-Acquired Pneumonia, Severity, Correlation

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

肺炎是一种以发热、咳嗽、咳痰、湿性啰音等为主要临床症状的呼吸道感染性疾病[1][2]。婴幼儿社区获得性肺炎是目前临床上较为常见的小儿多发病,也是导致5岁以下儿童死亡的重要疾病原因。而一般情况下婴幼儿社区获得性肺炎可分为肺实质与肺间质部位的急性感染,将会导致患儿机体出现缺氧、体温升高、咳喘等症状表现。如未及时诊断和接受治疗干预,将会导致病情加重,并伴有肺内外病症等,致使气道闭塞,甚至出现窒息死亡。由此针对婴幼儿社区获得性肺炎的病情严重程度进行早期预测与识别至关重要。在以往临床诊断中,对于社区细菌性肺炎的诊断主要采用痰培养、胸部CT等方式,但存在耗费时间长且存在一定放射性损伤等缺陷,在婴幼儿群体中应用具有较为明显的局限性。特别是对于病情较为严重的患儿来说,长时间等待诊断结果可能导致治疗延误,进而可能对患儿产生不可逆的损伤,与当前医疗卫生服务水平提升的要求不符。为此探索更为快捷、准确的诊断和检测方法是临床上关注的重要话题[3]。根据现有研究表明[4],降钙素原(procalcitonin, PCT)与C-反应蛋白(C-reactive protein, CRP)指标等生物标志物能够较为客观地测量和评估机体细菌感染情况,可针对社区获得性肺炎患儿病情严重程度进行反馈,以此支持后续治疗。鉴于此,为本研究于2023.01~2024.12期间选取96例社区获得性肺炎患儿开展研究,通过相关性分析进一步验证血清PCT与CRP指标与病情严重程度关系,现报告如

下。

2. 资料与方法

2.1. 一般资料

研究时间为 2023 年 1 月到 2024 年 12 月, 选取这一期间在我院接受诊断与治疗的婴幼儿社区获得性肺炎患者 96 例作为观察对象, 根据影像学检查病情严重程度的结果分为普通组(74 例)、重症组(22 例), 普通组中男 40 例, 女 34 例, 年龄在 1 个月到 3 岁, 平均(1.54 ± 0.14)岁, 体重在 3~17 kg, 平均(10.24 ± 2.38) kg。病程 5~21 天, 平均(13.34 ± 2.37)天, 临床症状以发热、咳嗽、呼吸急促为主, 其中病原体分类数据显示病毒患儿 40 例, 细菌性 23 例, 非典型病原体 11 例; 重症组患儿男 12 例, 女 10 例, 年龄在 2 个月到 3 岁, 平均(1.52 ± 0.16)岁。体重在 4~16 kg, 平均(10.15 ± 2.23) kg, 病程 5~20 天, 平均(13.23 ± 2.32)天, 临床症状以发热、咳嗽、呼吸急促为主。其中病原体分类数据显示病毒患儿 12 例, 细菌性 8 例, 非典型病原体 2 例。两组患儿在性别与年龄、体重等一般资料方面, 组间对比无统计学意义(P < 0.05), 详见表 1。

Table 1. Basic information of the pediatric patients

表 1. 患儿基础资料情况

组别	例数	性别		年龄(岁)	体重(kg)	病程(天)
		男	女			
普通组	74	40	34	1.54 ± 0.14	10.24 ± 2.38	13.34 ± 2.37
重症组	22	12	10	1.52 ± 0.16	10.15 ± 2.23	13.23 ± 2.32
χ^2/t		0.001		0.569	0.157	0.192
P		0.967		0.570	0.874	0.848

纳入标准: 符合社区获得性肺炎诊断标准[5], 均为细菌性肺炎; 年龄 ≤ 3 岁的婴幼儿; 病历资料收集完整。

排除标准: 患有免疫抑制、血液疾病者; 接受器官移植术者; 近期因服药导致白细胞、血小板升高或降低者; 中途转院脱离研究者。

2.2. 方法

检测方法: 于清晨空腹采集患儿外周静脉血 3 mL, 将血液置于无菌试管中, 利用高速离心机进行样本处理, 设置参数为 3000 r/min, 离心处理 5 min 后静置, 取上层血清放置于 4℃ 环境下保存。检验时应应用全自动免疫分析仪实施免疫化学发光法, 检测血清 PCT 指标。运用全自动生化分析仪实施免疫比浊法检测 CRP 指标。对各项指标结果进行汇总分析。

2.3. 观察指标

观察患儿的血清 PCT、CRP 指标检测结果水平, 其中 PCT 指标正常范围值低于 0.05 ng/mL, CRP 指标正常范围值在 0~10 mg/L。

计算 PCT 指标、CRP 指标与婴幼儿社区获得性肺炎病情严重程度之间的相关性, 计算 OR 值、95%CI 值和 P 值。

2.4. 统计学分析

本次研究各项数据处理分析均选用统计学软件 SPSS 23.0 工具, 对计量指标实施服从正态分布检验 (Normality Test), 各项计量数据均符合正态分布, 且组间两两数据比较采用 t 检验, 结果描述为均数 \pm 标准差形式, 表示为 $(\bar{x} \pm s)$ 。对计数资料采用卡方检验, 结果描述为百分比形式, 表示为 (%)。当 $P < 0.05$, 表示组间比较存在统计学意义。并采用多因素 Logistic 回归分析 PCT 与 CRP 指标与婴幼儿社区获得性肺炎疾病严重程度之间的关系。

3. 结果

3.1. 两组患儿的 PCT、CRP 指标水平比较

通过汇总两组患儿在接受治疗干预前、1 d 及 3 d 等时间节点的 PCT 与 CRP 检测结果, 显示重症组患儿的指标水平高于普通组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 且普通组患儿 PCT 指标的下降幅度为 0.32 ng/mL、0.54 ng/mL, 重症组下降幅度为 0.32 ng/mL、0.37 ng/mL。普通组下降幅度 14.27 mg/L、18.22 mg/L, 重症组下降幅度 9.87 mg/L、17.22 mg/L, 综合比较普通组患儿的下降效果更为明显, 疾病转归更快, 如表 2 所示。

Table 2. Comparison of PCT and CRP levels between the two groups of pediatric patients ($\bar{x} \pm s$)

表 2. 两组患儿的 PCT、CRP 指标水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	PCT (ng/mL)			CRP (mg/L)		
		治疗前	治疗 1 d	治疗 3 d	治疗前	治疗 1 d	治疗 3 d
普通组	74	1.06 \pm 0.08	0.74 \pm 0.06	0.20 \pm 0.03	44.61 \pm 8.43	30.34 \pm 4.67	12.12 \pm 2.33
重症组	22	1.17 \pm 0.09	0.85 \pm 0.08	0.48 \pm 0.11	84.24 \pm 8.21	74.37 \pm 4.72	57.15 \pm 10.28
t		5.501	6.968	19.768	19.471	38.733	35.154
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

3.2. 患儿 PCT、CRP 指标与疾病严重程度的回归性分析

对比两组患儿的年龄、性别、病程、临床症状以及病原学分类数据, 均无统计学意义 ($P > 0.05$), 故此排除危险影响因素。纳入 PCT、CRP 指标构建多因素 Logistic 回归方程, 结果发现, PCT 指标的 OR 值为 3.323, 95%CI 值为 1.403~7.873, $P = 0.006$ 、CRP 指标的 OR 值为 1.030, 95%CI 值为 1.003~1.059, $P = 0.032$ 。即是患儿 PCT、CRP 指标水平越高, 则疾病严重程度越高, 具有统计学意义 ($P < 0.05$), 如表 3 所示。

Table 3. Regression analysis of PCT and CRP indicators in pediatric patients with disease severity

表 3. 患儿 PCT、CRP 指标与疾病严重程度的回归性分析

指标	b 值	b 值标准误	Wald 卡方值	P 值	OR 值	95%CI
PCT	1.201	0.440	7.450	0.006	3.323	1.403~7.873
CRP	0.030	0.014	4.592	0.032	1.030	1.003~1.059

4. 讨论

婴幼儿社区获得性肺炎是儿童在院外感染的一种肺部炎症, 其主要是患儿机体发育尚未完全, 当受

到病毒、细菌、支原体等病原体感染,其往往出现发热、咳嗽、呼吸困难等症状。引发疾病的高危因素包括早产、低体重、未接种疫苗、营养不良等,其发病风险概率相对较高[6]。同时,由于婴幼儿正处于生长发育阶段,如发生社区获得性肺炎而未及时进行诊治,可能对患儿机体功能产生一定的损伤。由此在早期识别婴幼儿社区获得性肺炎至关重要,有助于为疾病下一步诊治提供有力支持[7][8]。另外,明确患儿的病情严重程度也是决定治疗策略的重要因素,有利于尽早干预重症患儿,避免疾病对其机体造成不利损伤。虽然近年来各级医院等医疗机构不断引进新检测技术,能够提升对病原体的检出率,但检测方法、技术操作以及费用等仍存在一定问题,难以广泛开展和应用[9]。而通过实施生物标志物检测,则能够反映正常生物过程、致病过程和治疗干预的药理学反应,而 PCT 指标与 CRP 指标作为细菌感染时才会升高的诊断生物标志物能够进一步反馈患儿的病情严重程度,以此提升后续治疗有效性与安全性。

PCT 指标是一种小分子蛋白,属于降钙素的前体物质,其自身具有无活性的特点,在正常状态下的机体内水平相对较低[10]。而当机体受到细菌感染或脏器功能衰竭时,将会诱导机体产生大量 PCT,并且 PCT 水平会随着炎症反应的活跃程度加强和升高,当细菌感染性疾病得到有效控制后,PCT 水平逐渐恢复正常,所以 PCT 对细菌感染具有相对较高的灵敏度和特异度,常被用于评估细菌感染的生物标志物之一。对于婴幼儿群体而言,一般情况下,PCT 的正常值在 0.5 ng/mL 以下,而当检测数值超过 2 ng/mL,则提示存在严重的细菌感染,通过检测 PCT 水平能够在一定程度上反映疾病的严重程度。CRP 指标是辅助诊断婴幼儿感染的重要检查项目,其是组织损伤与炎症反应的敏感指标,也是炎症反应急性期的非特异性指标,属于一种急性时相反应蛋白。一般情况下,婴幼儿群体检测的正常范围值为 ≤ 10 mg/L,当婴幼儿机体出现感染后,则会诱发炎症机制,促使白细胞吞噬作用得到进一步增强。同时 CRP 能够在较短的时间内急剧提升,当患儿得到治疗后,CRP 数值可降低到正常范围水平内,由此其常作为炎症标志物,对于病情严重程度的预测与评估具有重要的价值。鉴于此,为保障婴幼儿社区获得性肺炎患儿能够得到准确、有效的治疗干预,可利用 PCT 与 CRP 指标检测作为支持。

在本次研究中,重症组患儿的 PCT 指标与 CRP 指标均相对高于普通组患儿,差异有统计学意义($P < 0.05$),表示重症组患儿的 PCT 指标与 CRP 指标能够反映严重的细菌感染,说明两项指标的检测数值越高,则提示社区获得性肺炎越严重。同时普通组患儿的两项指标下降速率更快,表示其恢复时间更短,预后效果更好。为进一步验证结果,通过将 PCT 与 CRP 指标作为独立危险因素开展 Logistic 回归分析,结果显示血清 PCT 的 $OR = 3.323$, $95\%CI = 1.403 \sim 7.873$, $P = 0.006$ 、CRP 指标 $OR = 1.030$, $95\%CI = 1.003 \sim 1.059$, $P = 0.032$, P 值均 < 0.05 。表示 PCT、CRP 指标与社区获得性肺炎病情的严重程度之间呈正相关,能够及时了解患儿病情、规范治疗、预防并发症等提供科学有效的依据,并对患儿病情变化具有良好的预测价值。

综上所述,对于婴幼儿社区获得性肺炎病情严重程度的评估,可根据 PCT、CRP 指标水平进行判断,其之间存在正相关的关系,即两项指标检测的结果数值可随着病情的严重程度增加而升高,因此通过将 PCT 与 CRP 指标作为患儿病情的判断依据,有助于支持后续治疗及预后管理。不过本次研究在病例数量、研究范围等方面仍存在诸多不足,在未来的研究进展中,将进一步聚焦多中心研究,扩大样本数量,并探讨其他生物标志物与婴幼儿社区获得性肺炎病情严重程度之间的关系,以此构建完善的患儿细菌性疾病评估体系,支持临床诊疗服务水平得到提升。

伦理说明

本研究获得中国人民解放军联勤保障部队第九二三医院伦理委员会批准(审批号: 923LL-KY-2026LW-014-01)。

参考文献

- [1] 吴晓凤, 蒋敏, 徐加威. 血清 sCD14-ST 在细菌性肺炎患儿中的表达及其与病原菌感染种类和疾病转归的关系[J]. 国际检验医学杂志, 2023, 44(24): 2992-2995.
- [2] 刘娜, 王洁英, 白涛敏, 等. 新型冠状病毒肺炎患儿血清细胞因子水平动态演变与病情的关系分析[J]. 热带医学杂志, 2023, 23(12): 1711-1714+1732.
- [3] 许雪琴, 黄衍运, 吴海霞, 等. 下呼吸道肺炎支原体感染患者血清 CRP 和 PCT 以及 IL-6 水平变化及临床意义[J]. 实用检验医师杂志, 2024, 16(4): 307-310.
- [4] 李健英, 林建华. 胶体金法检测肺炎支原体-IgM 联合炎症因子在上呼吸道急性感染患儿诊断中的应用[J]. 实用检验医师杂志, 2024, 16(4): 303-306.
- [5] 倪鑫. 儿童社区获得性肺炎诊疗规范(2019年版) [J]. 全科医学临床与教育, 2019, 17(9): 771-777.
- [6] 马建芳, 袁开芬, 黄晓玲, 等. CURB-65 评分联合血尿素氮/白蛋白对社区获得性肺炎临床价值的研究[J]. 中国呼吸与危重监护杂志, 2023, 22(11): 768-774.
- [7] 谢国栋, 武能舜, 赵静, 等. 血清降钙素原联合 C 反应蛋白在小儿细菌性肺炎诊断、治疗中的应用价值[J]. 中国社区医师, 2023, 39(35): 95-97.
- [8] 陈超伟, 王晓云. 血清 PCT、CRP 与 HMGB1 对重症肺炎合并呼吸衰竭患者的预后预测价值[J]. 中外医学研究, 2024, 22(36): 5-8.
- [9] 杨燕萍, 杨利丽, 聂雪平, 等. NLR、IL-6、CRP 及 PCT 对支原体肺炎患儿心肌损害的预测价值[J]. 江西医药, 2024, 59(12): 1195-1198.
- [10] 王爱丽, 韩焱, 何金孝, 等. 重症肺炎患儿血清 CCL17、GDF-15、ANG2 水平表达及对预后的评估价值[J]. 现代生物医学进展, 2024, 24(23): 4452-4454+4473.