

多指标联合检测在小儿细菌性肺炎病原学诊断中的应用

文福生 张必旗 常佳军

【摘要】目的 探讨血清降钙素原(PCT)、C反应蛋白(CRP)、白细胞计数(WBC)、白细胞介素-6(IL-6)、P2X7受体及CD64联合检测对小儿细菌性肺炎的诊断价值。**方法** 选取从2017年10月至2018年10月深圳市龙华区中心医院收治的140例肺炎患儿,将入组患儿按照感染病原体的不同分为细菌组(60例)、肺炎支原体组(50例)和病毒组(30例);另选取同期于本院体检的健康儿童50例为健康对照组。分别检测并比较4组研究对象血清PCT、CRP、WBC和IL-6水平,以及血清P2X7受体和CD64表达量。通过受试者工作特征(ROC)曲线分析上述指标在小儿细菌性肺炎诊断中的价值。**结果** 细菌组、肺炎支原体组、病毒组和健康对照组儿童血清PCT、CRP、和IL-6水平均呈逐渐降低趋势($F = 24.935, 31.942, 21.764, P$ 均 < 0.001);细菌组患儿WBC水平高于肺炎支原体组、病毒组、健康对照组($t = 12.219, 8.942, 15.053, P$ 均 < 0.001);但肺炎支原体组与病毒组患儿WBC水平差异无统计学意义($t = 1.010, P = 0.316$)。细菌组患血清P2X7受体和CD64表达量均高于肺炎支原体组、病毒组、健康对照组;且肺炎支原体组和病毒组患儿血清P2X7受体、CD64表达量高于健康对照组(P 均 < 0.001);肺炎支原体组、病毒组患儿血清P2X7受体和CD64表达量差异无统计学意义($t = 0.525, 1.629, P = 0.601, 0.107$)。ROC曲线显示,血清PCT、CRP、WBC、IL-6、P2X7受体及CD64联合检测诊断小儿肺炎的曲线下面积(0.924)、敏感度(0.92)以及特异性(0.93)均高于上述6项指标单独检测(PCT: 0.728、0.74、0.69, CRP: 0.719、0.72、0.70, WBC: 0.687、0.70、0.65, IL-6: 0.744、0.78、0.72, P2X7受体: 0.659、0.64、0.61, CD64: 0.702、0.71、0.68)。**结论** 血清PCT、CRP、WBC、IL-6、P2X7受体和CD64联合检测用于小儿细菌性肺炎的诊断价值较高。

【关键词】 小儿肺炎;降钙素原;C反应蛋白;白细胞计数;白细胞介素-6;P2X7受体;CD64

Application of multi-index combined detection in the etiological diagnosis of bacterial pneumonia of children Wen Fusheng, Zhang Biqi, Chang Jiajun. Department of Pediatrics, Longhua District Central Hospital, Shenzhen 518000, China

Corresponding author: Wen Fusheng, Email: 283377163@qq.com

【Abstract】Objective To investigate the diagnostic value of serum procalcitonin (PCT), C-reactive protein (CRP), white blood cell count (WBC), interleukin-6 (IL-6), P2X7 receptor and CD64 combined detection in children with bacteria pneumonia. **Methods** Total of 140 children with pneumonia admitted to Shenzhen Longhua District Central Hospital from October 2017 to October 2018 were selected and divided into bacterial group (60 cases), mycoplasma pneumoniae group (50 cases) and virus group (30 cases) according to different infectious pathogens. While, 50 healthy children who had physical examination in our hospital during the same period were selected as healthy control group. The levels of serum PCT, CRP, WBC and IL-6, the expressions of P2X7 receptor and CD64 in the four groups were measured and compared, respectively. The values of these indicators in the diagnosis of bacterial pneumonia in children were analyzed by receiver operating characteristic (ROC) curve. **Results** The serum PCT, CRP and IL-6 levels of children in bacteria group, mycoplasma pneumoniae group, virus group and healthy control group showed a gradually decreasing trends ($F = 24.935, 31.942, 21.764, all P < 0.001$). WBC level in cases of bacterial

group was higher than that of cases in mycoplasma pneumoniae group, virus group and healthy control group ($t = 12.219, 8.942, 15.053$, all $P < 0.001$). There was no significant difference in WBC level between cases of mycoplasma pneumoniae group and virus group ($t = 1.010, P = 0.316$). The expression levels of P2X7 receptor and CD64 of cases in bacteria group were significantly higher than those of mycoplasma pneumoniae group, virus group and healthy control group. Moreover, the expression levels of P2X7 receptor and CD64 in serum of cases in mycoplasma pneumoniae group and virus group were significantly higher than that of healthy control group (all $P < 0.001$). The expression levels of P2X7 receptor and CD64 in serum between cases in mycoplasma pneumoniae group and virus group were not significantly different ($t = 0.525, P = 0.601$; $t = 1.629, P = 0.107$). The ROC curves showed that the area of under the curve of serum PCT, CRP, WBC, IL-6, P2X7 receptors and CD64 combined detection (0.924), sensitivity (0.92) and specificity (0.93) were significantly higher than the separate detection indexes (PCT: 0.728, 0.74, 0.69; CRP: 0.719, 0.72, 0.70; WBC: 0.687, 0.70, 0.65; IL-6: 0.744, 0.78, 0.72; P2X7 receptors: 0.659, 0.64, 0.61; CD64: 0.702, 0.71, 0.68). **Conclusion** The combined detection of serum PCT, CRP, WBC, IL-6, P2X7 receptor and CD64 was of high diagnostic value for children with bacterial pneumonia.

【Key words】 Pediatric pneumonia; Procalcitonin; C-reactive protein; White blood cell count; Interleukin-6; P2X7 receptor; CD64

目前,临床上依据病原学将小儿肺炎分为细菌性肺炎、病毒性肺炎、肺炎支原体肺炎等,不同病原体感染所致肺炎在临床上可表现出相似的症状,而且病原检测方法具有一定局限性,从而在一定程度上增加了病原学诊断难度^[1-3]。因此,寻找有效的鉴别诊断小儿肺炎病原体的手段具有极其重要的意义,亦是目前广大医务人员以及患儿家属共同关注的热点之一。

降钙素原(procalcitonin, PCT)、白细胞计数(white blood cell count, WBC)是目前临床上应用较为广泛的检验指标,可用于细菌感染以及病毒感染的鉴别诊断,效果较佳^[4]。而C反应蛋白(C-reactive protein, CRP)属于急性时相反应蛋白,反映细菌感染价值较高;白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)属于最为常见的炎症反应指标之一,其在正常生理状态下几乎不表达,一旦机体发生炎症反应,其表达水平会迅速升高^[5]。P2X7受体主要是针对二价阳离子存在一定选择性的机体内三磷酸腺苷门控的有关离子通道,其可通过介导相应的细胞毒性作用,以及活化和诱导机体内宿主细胞的凋亡,与机体内的炎症状态具有较为紧密的联系。CD64是早期评价感染性疾病的一种重要指标,当机体出现细菌感染时,中性粒细胞CD64表达于4~6 h内就会急剧增高,属于产生吞噬作用的早期信号。鉴于此,本文通过研究血清PCT、CRP、WBC及IL-6联合检测对不同病原体感染所致小儿肺炎的诊断价值,旨在为临床有效鉴别诊断小儿肺炎提供一种有效手段。

资料与方法

一、研究对象

选取2017年10月~2018年10月深圳市龙华区中心医院收治的肺炎患儿140例为研究对象。

纳入标准^[6]: ①所有患儿均经体征、病史、实验室检查以及X线胸片检查确诊为肺炎,且均经痰培养确诊;其中细菌性肺炎符合陆再英和钟南山主编的第七版《内科学》^[6]中所制定的相关诊断标准,主要致病原为肺炎链球菌和金黄色葡萄球菌。支原体肺炎诊断标准参考《儿童肺炎支原体肺炎诊治专家共识》2015年版^[7],主要致病原为肺炎支原体。病毒性肺炎诊断标准参考《诸福棠实用儿科学》第7版^[8],主要致病原为(副)流感病毒和腺病毒以及合胞病毒;②入院前均未接受任何相关治疗;③年龄 ≤ 12 岁。

排除标准: ①合并其他严重感染性疾病、全身免疫系统疾病、恶性肿瘤者;②正参与其他研究者;③心、肝、肾等脏器存在严重病变者;④存在免疫缺陷性疾病者。

140例肺炎患儿中男89例、女51例,年龄10个月~9岁,平均年龄(5.24 ± 2.10)岁。取同期于本院接受体检的健康儿童50例为健康对照组,其中男32例、女18例,年龄9个月~10岁,平均年龄(5.28 ± 2.14)岁。肺炎患儿与健康对照组儿童的一般资料差异无统计学意义($\chi^2 = 0.003, P = 0.957, t = 0.115, P = 0.909$),具有可比性。

入组患儿家长已签署知情同意书,且经本院伦理委员会予以批准(批号:2017-SC-047)。

二、方法

1. 分组: 将入组患儿按照感染病原体不同分为细菌组60例、肺炎支原体组50例和病毒组30例。

2. 标本采集: 入组患儿以及健康儿童入院后均采集清晨空腹静脉血2 ml, 以3 500 r/min离心10 min (离心半径 $r = 12\text{ cm}$), 抽取上层血清保存于一80 °C冰箱中备用。

3. 血清PCT、CRP、WBC和IL-6水平检测: 其中血清PCT采用侧免荧光检测仪以及PCT定量检测试剂盒进行检测, 具体操作严格按照试剂盒说明书为准; CRP采用免疫比浊法以及德赛试剂盒进行检测, 具体操作严格按照试剂盒说明书进行; WBC水平采用Sysmex-XE2100全自动血细胞分析仪(购自日本东亚公司)进行检测; IL-6采用酶联免疫吸附法进行检测, 具体操作严格按照试剂盒说明书进行, 相关试剂盒购自上海酶联生物科技有限公司。

4. 血清P2X7受体、CD64表达量: 采用为化学发光免疫法检测, 具体操作严格按照试剂盒说明书, 相关试剂盒购自武汉博士德生物科技有限公司。

三、统计学处理

采用SPSS19.0软件进行统计分析, 血清PCT、CRP、WBC、IL-6水平以及血清P2X7受体和CD64表达量均为计量资料且呈正态分布, 以 $\bar{x} \pm s$ 表示,

多组间比较采用单因素方差分析, 组间两两比较采用LSD- t 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、各组研究对象血清PCT、CRP、WBC及IL-6水平

各组儿童血清PCT、CRP、及IL-6水平差异均有统计学意义($F = 24.935$ 、 31.942 、 21.764 , P 均 < 0.001); 细菌组患儿WBC水平高于肺炎支原体组、病毒组、健康对照组, 差异有统计学意义($t = 12.219$ 、 8.942 、 15.053 , P 均 < 0.001), 见表1。

二、各组研究对象血清P2X7受体和CD64表达量
细菌组患儿血清P2X7受体和CD64表达量均高于肺炎支原体组、病毒组和健康对照组, 且肺炎支原体组、病毒组患儿血清P2X7受体、CD64表达量高于健康对照组(P 均 < 0.001), 详见表2。

三、各指标诊断小儿细菌性肺炎的ROC曲线分析

经ROC曲线分析可得: 联合检测血清PCT、CRP、WBC、IL-6及P2X7受体、CD64水平诊断小儿细菌性肺炎的曲线下面积、敏感性、特异性均高于上述6项指标单独检测, 见表3和图1。

表1 各组儿童血清 PCT、CRP、WBC 和 IL-6 水平 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	PCT (ng/ml)	CRP (mg/L)	WBC ($\times 10^9/L$)	IL-6 (ng/L)
细菌组	60	3.28 ± 0.86	40.58 ± 12.18	12.47 ± 2.28	8.28 ± 3.10
肺炎支原体组	50	0.24 ± 0.10	25.13 ± 10.02	7.84 ± 1.54	5.83 ± 2.15
病毒组	30	0.17 ± 0.06	7.23 ± 2.19	8.22 ± 1.77	3.65 ± 1.34
健康对照组	50	0.10 ± 0.01	5.44 ± 1.15	7.14 ± 1.13	1.64 ± 0.98
F 值		24.935	31.942	14.785	21.764
P 值		< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
t_1 值		24.837	7.171	12.219	4.720
P_1 值		< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
t_2 值		19.728	14.837	8.942	7.807
P_2 值		< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
t_3 值		26.125	20.310	15.053	14.543
P_3 值		< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
t_4 值		3.472	9.625	1.010	4.995
P_4 值		0.001	< 0.001	0.316	0.000
t_5 值		9.850	13.805	2.591	12.539
P_5 值		< 0.001	< 0.001	0.011	< 0.001
t_6 值		8.097	4.794	3.334	7.720
P_6 值		< 0.001	< 0.001	0.001	< 0.001

注: t_1 、 P_1 : 细菌组 vs. 肺炎支原体组, t_2 、 P_2 : 细菌组 vs. 病毒组, t_3 、 P_3 : 细菌组 vs. 健康对照组, t_4 、 P_4 : 肺炎支原体组 vs. 病毒组, t_5 、 P_5 : 肺炎支原体组 vs. 健康对照组, t_6 、 P_6 : 病毒组 vs. 健康对照组

表 2 各组儿童血清 P2X7 受体和 CD64 表达量 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	P2X7受体 (pg/ml)	CD64 (pg/ml)
细菌组	60	67.32 ± 7.10	41.71 ± 4.82
肺炎支原体组	50	53.49 ± 6.01	30.49 ± 3.82
病毒组	30	54.22 ± 6.05	31.92 ± 3.77
健康对照组	50	42.32 ± 5.11	20.19 ± 2.83
F值		24.293	31.256
P值		< 0.001	< 0.001
t ₁ 值		10.897	13.333
P ₁ 值		< 0.001	< 0.001
t ₂ 值		8.651	9.727
P ₂ 值		< 0.001	< 0.001
t ₃ 值		20.803	27.815
P ₃ 值		< 0.001	< 0.001
t ₄ 值		0.525	1.629
P ₄ 值		0.601	0.107
t ₅ 值		10.020	17.595
P ₅ 值		< 0.001	< 0.001
t ₆ 值		9.406	15.814
P ₆ 值		< 0.001	< 0.001

注: t₁、P₁: 细菌组 vs. 肺炎支原体组, t₂、P₂: 细菌组 vs. 病毒组, t₃、P₃: 细菌组 vs. 健康对照组, t₄、P₄: 肺炎支原体组 vs. 病毒组, t₅、P₅: 肺炎支原体组 vs. 健康对照组, t₆、P₆: 病毒组 vs. 健康对照组

表 3 各指标诊断小儿细菌性肺炎的 ROC 曲线分析

指标	曲线下面积	敏感度	特异性
PCT	0.728	0.74	0.69
CRP	0.719	0.72	0.70
WBC	0.687	0.70	0.65
IL-6	0.744	0.78	0.72
P2X7受体	0.659	0.64	0.61
CD64	0.702	0.71	0.68
6项指标联合检测	0.924	0.92	0.93

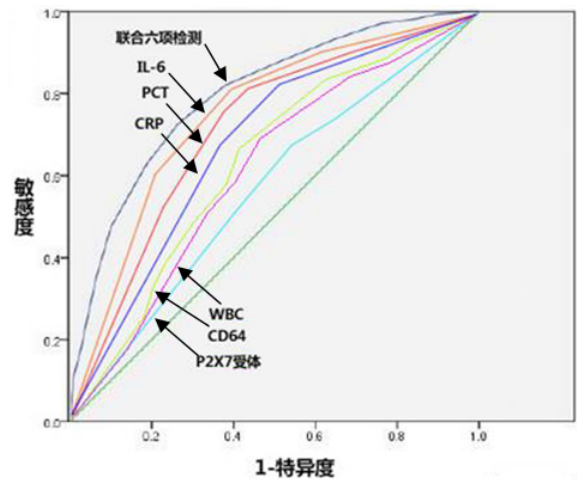


图 1 各指标诊断小儿细菌性肺炎的 ROC 曲线

讨 论

肺炎患儿早期临床症状复杂, 且无特异性, 加之儿童发病率较高, 病情进展迅速, 因此采用快速有效的病原学诊断方式极为重要, 有利于指导治疗方案的制定, 继而提高临床疗效以及改善患儿预后^[11-12]。相关研究报道显示, 感染可依照患儿的临床症状表现以及实验室检查初步明确感染部位, 然而对具体病原微生物的判定仍存在一定的难度^[13-14]。目前, 临床上针对转移病原微生物的检测方式存在一定的局限性, 具有灵敏度较低、检测时间较长以及费用较高等缺点。既往, 临床医师针对肺炎患儿主要是通过经验性用药, 故易发生用药错误, 从而在

一定程度上增加了患儿家庭以及社会的经济负担,延误了患儿病情,甚至会加剧病情并导致耐药。有研究报道^[15-16],因患儿普遍年龄较小,免疫功能较为低下,病情进展迅速,若不能对其病情进行及时有效的控制,随着病情的不断进展可能引发败血症、多器官功能衰竭以及感染性休克等,甚至危及患儿生命^[17-18]。

本研究显示,细菌组、肺炎支原体组、病毒组和健康对照组儿童血清PCT、CRP、IL-6水平差异具有统计学意义,与以往研究^[19-21]报道相符,提示上述血清学指标可用于小儿肺炎的临床病原学鉴别诊断。分析原因,笔者认为PCT主要是由甲状腺细胞合成、分泌的降钙素前肽物质,稳定性较好,一旦组织遭受细菌感染时,其在血清中的表达水平会迅速升高。CRP属于可与肺炎球菌C多糖体反应形成复合物的急性时相反应蛋白,在机体受到感染或损伤时,其血液中浓度会急剧升高至数十倍,乃至数百倍,并可在机体病情有所好转时逐渐下降至正常水平^[22]。WBC是全球范围内应用较为广泛的鉴别细菌与病毒感染的敏感指标之一,但其水平易受环境以及机体体质差异的影响,因此临床应用价值较低。IL-6属于复杂性多肽类生理因子之一,可发挥细胞生长以及分化调节的作用,同时对机体造血功能以及急性期反应具有抑制作用,在炎症反应状态下,其表达水平会出现明显变化^[23-25]。此外,细菌组患儿PCT、CRP、WBC和IL-6阳性率高于肺炎支原体组、病毒组、健康对照组儿童,提示细菌性肺炎患儿的血清PCT、CRP、WBC及IL-6表达水平显著高于其他类型肺炎,在临床中可通过对上述指标水平进行检测来鉴别小儿肺炎的类型。

P2X7受体具有诱导细胞产生炎症因子,激活T细胞,诱导淋巴细胞形成膜泡等多种生物功能,同时,P2X7受体在活化后能够促使单核细胞有关血管内皮生长因子得以释放,主要是依赖 Ca^{2+} 内流以及活性氧的形成,进而参与到机体炎症反应过程中。CD64在正常细胞表面表达极少,而在感染状态下受多种炎性因子的刺激会大量表达。细菌组患儿血清P2X7受体、CD64表达量均高于肺炎支原体组、病毒组、健康对照组,且肺炎支原体组、病毒组患儿血清P2X7受体、CD64表达量高于健康对照组。其可能主要原因:正常状态下中性粒细胞CD64微表达,而在机体遭受细菌感染时,中性粒细胞CD64水平可迅速升高,并与其配体相结合

后会放大免疫反应。细菌感染小儿肺部后会迅速增殖,并对肺内组织造成损害,引发局部炎症反应,且在细菌持续刺激下,炎症因子会持续合成并进入循环,继而促进炎症级联反应,从而导致血清P2X7受体水平升高。提示P2X7受体和CD64在肺炎患儿显著高表达,且在细菌性肺炎中表达最为明显,可能成为鉴别诊断不同病原体感染小儿肺炎的标志物之一。

另外,ROC曲线分析显示:联合检测血清PCT、CRP、WBC、IL-6及P2X7受体和CD64水平诊断小儿细菌性肺炎的曲线下面积、敏感性、特异性均高于上述6项指标单独检测,表明上述6项指标联合检测可在一定程度上提高对小儿细菌性肺炎的诊断准确性。同时有利于早期甄别出细菌性肺炎,从而有效避免抗菌药物的不合理使用,进一步改善患儿预后^[26-27]。

综上,血清PCT、CRP、WBC、IL-6、P2X7受体及CD64联合检测可显著提高小儿细菌性肺炎的临床诊断准确性,有利于早期鉴别诊断细菌性肺炎、病毒性肺炎以及肺炎支原体肺炎。

参 考 文 献

- [1] Negash AA, Asrat D, Abebe W, et al. Bacteremic community-acquired pneumonia in ethiopian children: etiology, antibiotic resistance, risk factors, and clinical outcome[J]. Open Forum Infect Dis, 2019, 6(3): 29-30.
- [2] 曹勤, 薛松. 不同检验方法应用于肺炎支原体感染患儿中的临床诊断价值[J]. 中国初级卫生保健, 2017, 31(9): 84-85.
- [3] 黎世坤, 吴庆莉, 刘国英, 等. 超敏C反应蛋白细胞免疫指标以及降钙素对小儿肺炎的诊断价值研究[J]. 检验医学与临床, 2014, 35(12): 1707-1709.
- [4] 黄晓妹. 降钙素原, C-反应蛋白, 白细胞计数在小儿肺炎诊断中的实用价值分析[J]. 中国实验诊断学, 2015, 23(1): 53-55.
- [5] 张华刚, 王超, 张蕊, 等. 内外合治法治疗小儿肺炎的疗效及其对降钙素原超敏C反应蛋白和免疫功能的影响[J]. 河北医学, 2017, 23(5): 728-732.
- [6] 陆再英, 钟南山主编. 内科学[M]. 7版. 北京: 人民卫生出版社, 2008.
- [7] 中华医学会儿科学分会呼吸学组. 《中华实用儿科临床杂志》编辑委员会. 儿童肺炎支原体肺炎诊治专家共识(2015年版)[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2015, 30(17): 1304-1308.
- [8] 胡亚美, 江载芳主编. 诸福棠实用儿科学[M]. 7版. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 1167-1169.
- [9] 王凤娇, 田海容, 陈天昱, 等. 血清CRP, WBC及PCT检测在小儿肺炎诊断中的临床应用[J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2016, 37(24): 3015-3016.
- [10] 张茂好. 降钙素原检测在小儿细菌性肺炎早期诊断中的意义[J]. 中国感染控制杂志, 2016, 15(10): 800-801.
- [11] Abdalaziz FA, Algebaly HAF, Ismail RI, et al. The use of bedside echocardiography for measuring cardiac index and systemic vascular

- resistance in pediatric patients with septic shock[J]. Rev Bras Ter Intensiva, 2018, 30(4):460-470.
- [12] 王永珍, 吴元健, 金一, 等. 联合检测血清降钙素原与C反应蛋白在小儿肺炎诊断中的应用[J]. 医学检验与临床, 2016, 27(8):38-40.
- [13] 张俊光, 黄东华, 韩慕谦, 等. CRP、PCT与M水平检测在小儿肺炎鉴别诊断中的价值分析[J]. 临床合理用药杂志, 2016, 9(7):158-159.
- [14] 兰敏, 赵艳华, 饶鹏, 等. 小儿支气管肺炎降钙素原与C反应蛋白检测感染的临床研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2016, 26(14):3322-3324.
- [15] 林彬, 阮爱丽. C-反应蛋白, 降钙素原在小儿肺炎诊断中的价值探讨[J]. 中国疗养医学, 2017, 26(12):1303-1304.
- [16] 仇丽华, 厉娜, 牛庆军, 等. 山莨菪碱联合阿奇霉素治疗小儿肺炎的效果及对免疫球蛋白及炎性因子水平的影响[J]. 检验医学与临床, 2017, 14(23):3547-3550.
- [17] 尹逸潇, 吴晓本. C-反应蛋白, 呼吸道病原体抗体联合白细胞计数在早期小儿肺炎诊断中的应用价值[J]. 中国妇幼保健, 2019, 34(3):585-587.
- [18] 王丽华, 赵晋萍. C反应蛋白联合血常规检测在小儿肺炎中的临床价值[J]. 山西医药杂志, 2014, 33(6):678-679.
- [19] 傅雅浓. 白细胞计数, C反应蛋白联合呼吸道病原体抗体检测在小儿肺炎的早期诊断价值[J]. 中国生化药物杂志, 2017, 23(4):416-418.
- [20] 葛神永, 孙伟. 不同病原体感染小儿肺炎降钙素原 C-反应蛋白 白细胞计数变化情况[J]. 安徽医学, 2017, 38(7):904-906.
- [21] 孙种梅. 降钙素原, 超敏C反应蛋白水平与白细胞计数联合检测对小儿肺炎的临床诊断价值[J]. 世界临床医学, 2017, 11(13):226-227.
- [22] 张珍. 血清C反应蛋白检测在小儿肺炎诊断中的价值[J]. 医学综述, 2015, 23(5):945-956.
- [23] 蔡琴. WBC, PCT, hs-CRP检测在小儿肺炎诊断中的应用价值分析[J]. 中国保健营养, 2018, 28(36):360-361.
- [24] 夏兰兰, 李敬. 小儿肺炎中PCT、WBC、hs-CRP检测对疾病诊断及预后判断价值分析[J]. 标记免疫分析与临床, 2017, 24(4):435-437.
- [25] 邱立东, 黄华泥, 徐五星, 等. 降钙素原, 白细胞介素-6, 超敏C反应蛋白联合检测在诊断小儿肺炎中的应用价值[J]. 实用临床医药杂志, 2018, 22(19):140-142.
- [26] 桂红, 薛贝, 许红娟, 等. 降钙素原和C反应蛋白在小儿肺炎诊断中的价值[J]. 解放军预防医学杂志, 2016, 34(2):274-275.
- [27] Jeong JE, Soh JE, Kwak JH, et al. Increased procalcitonin level is a risk factor for prolonged fever in children with Mycoplasma pneumonia[J]. Korean J Pediatr, 2018, 61(8):258-263.
- (收稿日期: 2019-09-27)
(本文编辑: 孙荣华)

文福生, 张必旗, 常佳军. 多指标联合检测在小儿细菌性肺炎病原学诊断中的应用[J/CD]. 中华实验和临床感染病杂志(电子版), 2020, 14(5):418-423.