

# 肺炎支原体肺炎患儿外周血CD64指数、NLR水平与血清MP-IgM抗体滴度的相关性

关海燕 高彪

**【摘要】目的** 探究肺炎支原体肺炎(MPP)患儿外周血中性粒细胞CD64指数、中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)水平与血清MP-IgM抗体滴度的相关性。**方法** 选取2017年2月至2019年5月武汉市东西湖区人民医院儿科确诊的MPP患儿共146例,根据病情程度分为轻症组85例和重症组61例;另根据血清MP-IgM抗体滴度分为低滴度组48例(MP-IgM 1:80)、中滴度组51例(MP-IgM 1:160、1:320)和高滴度组47例(MP-IgM  $\geq$  1:640)。比较不同病情程度组患者中性粒细胞CD64指数、NLR、血清抗体滴度,比较不同血清MP-IgM抗体滴度组患者CD64指数和NLR水平;采用Pearson相关性分析CD64指数、NLR水平与血清抗体滴度的相关性。**结果** 重症组患者CD64指数、NLR、血清MP-IgM抗体滴度[(8.2  $\pm$  1.7)、(5.8  $\pm$  1.2),血清MP-IgM抗体滴度1:80者12例(19.7%)、1:160者13例(21.3%)、 $\geq$  1:320者36例(59.0%)]均显著高于轻症组[(5.3  $\pm$  1.1)、(4.1  $\pm$  0.6),血清MP-IgM抗体滴度1:80者36例(42.3%)、1:160者26例(30.6%)、 $\geq$  1:320者23例(27.1%)],差异均有统计学意义( $t = 11.633$ 、 $10.576$ ,  $\chi^2 = 15.676$ ,  $P$ 均 $< 0.001$ )。高滴度组患者CD64指数和NLR水平分别为(8.03  $\pm$  1.69)和(5.94  $\pm$  1.35),均显著高于中滴度组[(6.42  $\pm$  1.53)和(4.68  $\pm$  0.87)]以及低滴度组[(5.26  $\pm$  1.08)和(4.02  $\pm$  0.72)],差异有统计学意义( $F = 43.321$ 、 $44.226$ ,  $P < 0.001$ );中滴度组患者CD64指数和NLR水平高于低滴度组,差异均有统计学意义( $t = 4.653$ 、 $3.961$ ,  $P < 0.001$ )。Pearson相关性分析显示,CD64指数、NLR水平与血清MP-IgM抗体滴度均呈正相关( $r = 0.611$ 、 $0.608$ ,  $P$ 均 $< 0.001$ )。**结论** CD64指数、NLR与血清MP-IgM抗体滴度呈正相关,随着MPP患儿病情加重,3项指标水平均升高,同时检测3项指标有助于早期判断MPP患儿病情,以及时调整治疗方案。

**【关键词】** 肺炎支原体肺炎;中性粒细胞CD64指数;中性粒细胞与淋巴细胞比值;抗体滴度

**Correlation between CD64 index, neutrophil to lymphocyte ratio level and serum MP-IgM antibody titer in children with Mycoplasma pneumoniae pneumonia** Guan Haiyan, Gao Biao. Department of Pediatrics, Wuhan Dongxihu District People's Hospital (Xiehe Dongxihu District People's Hospital), Wuhan 430040, China

Corresponding Author: Guan Haiyan, Email: guanhaiyanjop@163.com

**【Abstract】Objective** To investigate the correlation between peripheral blood neutrophil CD64 index, neutrophil to lymphocyte ratio (NLR) levels and serum Mycoplasma pneumoniae-immunoglobulin M (MP-IgM) antibody titer in children with pneumonia mycoplasma pneumonia (MPP). **Methods** Total of 146 children with MPP diagnosed in Wuhan Dongxihu District People's Hospital from February 2017 to May 2019 were enrolled. According to the severity of disease, there were 85 cases in mild group and 61 cases in severe group. According to the serum MP-IgM antibody titer, 48 cases were in low titer group (MP-IgM 1:80), 51 cases in medium titer group (MP-IgM 1:160, 1:320) and 47 cases in high titer group (MP-IgM  $\geq$  1:640). The levels of neutrophil CD64 index, NLR and serum antibody titer were compared among different disease severity groups, while CD64 index and NLR level in different serum MP IgM antibody titer groups were compared, respectively. Pearson correlation was used to analyze the correlation between CD64 index, NLR level and serum antibody titer. **Results** CD64 index, NLR, serum MP-IgM antibody titer level in severe

group  $[(8.2 \pm 1.7), (5.8 \pm 1.2)]$ , serum MP-IgM antibody titer: 12 cases (19.7%) with 1 : 80, 13 cases (21.3%) with 1 : 160, 36 cases (59.0%)  $\geq 1 : 320$ ] higher than those of the mild group  $[(5.3 \pm 1.1), (4.1 \pm 0.6)]$ , serum MP-IgM antibody titer: 36 cases (42.3%) with 1 : 80, 26 cases (30.6%) with 1 : 160, 23 cases (27.1%)  $\geq 1 : 320$ ], all with significant differences ( $t = 11.633, 10.576, \chi^2 = 15.676$ ; all  $P < 0.001$ ). The CD64 index and NLR levels of cases in high titer group were  $(8.03 \pm 1.69)$  and  $(5.94 \pm 1.35)$ , significantly higher than those of the medium titer group  $[(6.42 \pm 1.53) \text{ and } (4.68 \pm 0.87)]$  and the low titer group  $[(5.26 \pm 1.08) \text{ and } (4.02 \pm 0.72)]$ , with significant differences ( $F = 43.321, 44.226$ ; both  $P < 0.001$ ). The CD64 index and NLR level of cases in medium titer group were higher than those of cases in low titer group, with significant differences ( $t = 4.653, 3.961$ ; both  $P < 0.001$ ). Pearson correlation analysis showed that CD64 index and NLR level were positively correlated with serum MP-IgM antibody titer ( $r = 0.611, 0.608$ ; both  $P < 0.001$ ). **Conclusions** CD64 index and NLR were positively correlated with serum MP-IgM antibody titer. As the condition of MPP was aggravated, the levels of three indicators increased. Therefore, simultaneous detection of three indicators could be helpful to early diagnosis of the condition of children with MPP and adjust the treatment plan in time.

**【Key words】** Mycoplasma pneumoniae pneumonia; Neutrophil CD64 index; Neutrophil to lymphocyte ratio; Serum antibody titer

肺炎支原体 (mycoplasma pneumoniae, MP) 是导致社区获得性肺炎的重要病原体,也是引发肺炎支原体肺炎 (Mycoplasma pneumoniae pneumonia, MPP) 的主要病原体。近年来,因抗菌药物不适当或过度使用,重症MPP、难治性MPP发生率升高,且已出现耐药趋势。《儿童肺炎支原体肺炎诊治专家共识》<sup>[1]</sup>指出,有关MPP的病情判断、抗菌药物选择及疗程等诸多问题亟待规范。但MPP发生及进展过程中缺乏特异性症状,易漏诊、误诊,且影响对病情的准确判断,造成最佳治疗时机错失、抗菌药物滥用、疗效不理想等<sup>[2]</sup>。因此,探寻有效的实验室指标辅助临床诊治尤为关键。有研究显示,血清肺炎支原体-免疫球蛋白M (Mycoplasma pneumoniae-immunoglobulin M, MP-IgM) 抗体滴度与MPP患儿病情严重程度有关<sup>[3]</sup>。另有研究表明,中性粒细胞CD64指数、中性粒细胞与淋巴细胞比值 (neutrophil-to-lymphocyte ratio, NLR) 在感染性疾病的诊断与评估中具有良好应用前景<sup>[4]</sup>。但目前关于CD64指数、NLR与血清MP-IgM抗体滴度在MPP中的应用鲜有研究。本研究探讨MPP儿童外周血CD64指数、NLR水平及与血清抗体滴度的相关性,分析3项指标在MPP中的应用价值,以期对MPP病情判断及临床诊治提供依据,现报道如下。

## 资料与方法

### 一、研究对象

选取2017年2月至2019年5月武汉市东西湖区

人民医院儿科确诊的MPP患儿146例为研究对象。

### 二、纳入和排除标准

纳入标准: ①MPP符合《诸福棠实用儿科学》<sup>[5]</sup>中诊断标准; ②血清MP-IgM抗体滴度 $\geq 1 : 80$ ; ③患儿年龄1~13岁; ④患儿家属知情同意。

排除标准: ①肝、肾、肺及心血管系统基础病史; ②既往反复呼吸道感染、支气管哮喘; ③免疫功能抑制或缺陷; ④血液系统疾病; ⑤血培养或痰培养提示存在其他病原菌感染; ⑥近3个月接受过免疫调节剂或抗炎治疗; ⑦其他影响研究结果的疾病或因素。

### 三、分组

根据患儿病情程度分为轻症组 (85例)、重症组 (61例)。划分标准: 轻症: 肺部体征轻, 未出现肺外并发症, 胸部X片提示间质性肺炎或支气管肺炎; 重症: 肺部体征重, 存在2个以上系统肺外并发症, 胸部X片提示大片实变影或胸腔积液。

另根据血清MP-IgM抗体滴度分为低滴度组48例 (MP-IgM 1 : 80)、中滴度组51例 (MP-IgM 1 : 160、1 : 320)、高滴度组47例 (MP-IgM  $\geq 1 : 640$ )。

### 四、方法

患儿均在入院24 h内抽取空腹外周静脉血8 ml, 其中5 ml常规离心后提取血清, 3 ml以EDTA-2K抗凝。

1. 采用被动凝集法测定血清MP-IgM抗体滴度 (日本富士瑞必欧株式会社试剂盒); 抗体滴度 $\geq$

1 : 80为阳性<sup>[6]</sup>。

## 结 果

### 2. CD64指数测定：取2支流式试管，各加入

100  $\mu$ l抗凝全血、抗-CD64 10  $\mu$ l（美国BD），避光、室温孵育20 min；加入2 ml红细胞裂解液，避光10 min后离心5 min（1 000 r/min），弃上清，加PBS 0.5 ml（含多聚甲醛0.1%）混匀，后上机检测（美国BD公司FACSCalibur流式细胞仪），分析各细胞群的CD64平均荧光强度，计算中性粒细胞CD64指数。

3. NLR测定：严格进行血液常规分析，通过日本Sysmex XE-2100全自动血细胞分析仪完成操作，记录中性粒细胞与淋巴细胞值计数，计算NLR水平。

### 五、观察指标

比较不同病情组患者CD64指数、NLR、血清抗体滴度水平及不同血清MP-IgM抗体滴度组CD64指数、NLR水平；分析CD64指数、NLR水平与血清抗体滴度的相关性。

### 六、统计学处理

采用统计软件SPSS 22.0处理数据，计数资料（性别、抗体滴度）采用[例（%）]表示，采用 $\chi^2$ 检验或非参数检验；患者年龄、病程、CD64指数、NLR水平为计量资料，符合正态分布，采用 $\bar{x} \pm s$ 表示，两组比较采用独立样本 $t$ 检验，3组比较行单因素方差分析，多重两两比较采用LSD- $t$ 检验；相关性采用Pearson相关分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

### 一、各组患者的一般资料

不同病情组患儿的性别、年龄和病程（入院时的起病天数）等一般资料差异均无统计学意义（ $\chi^2 = 0.115$ ， $t = 0.596$ 、 $1.622$ ， $P$ 均 $> 0.05$ ），不同血清MP-IgM抗体滴度组患儿的性别、年龄、病程比较差异均无统计学意义（ $\chi^2 = 0.120$ ， $t = 0.586$ 、 $2.006$ ， $P$ 均 $> 0.05$ ），具有可比性。见表1~2。

二、不同病情组患者CD64指数、NLR水平和血清抗体滴度

重症组患者CD64指数、NLR、血清MP-IgM抗体滴度水平显著高于轻症组，差异有统计学意义（ $P$ 均 $< 0.001$ ），见表3。

三、不同血清MP-IgM抗体滴度组患者CD64指数和NLR水平

单因素方差分析显示，不同血清MP-IgM抗体滴度3组患者CD64指数和NLR水平差异有统计学意义（ $F = 43.321$ 、 $44.226$ ， $P$ 均 $< 0.001$ ），见表4。

四、CD64指数、NLR水平与血清抗体滴度的相关性

Pearson相关性分析显示，CD64指数、NLR水平与血清MP-IgM抗体滴度均呈正相关（ $r = 0.611$ 、 $0.608$ ， $P$ 均 $< 0.001$ ）。见图1~2。

表1 不同病情患者的一般资料

组别	例数	性别 [例（%）]		年龄 ( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	病程 ( $\bar{x} \pm s$ , d)
		男	女		
轻症组	85	47 (55.3)	38 (44.7)	6.1 $\pm$ 1.3	5.4 $\pm$ 0.9
重症组	61	32 (52.5)	29 (47.5)	6.0 $\pm$ 1.2	5.7 $\pm$ 1.0
统计量		$\chi^2 = 0.115$		$t = 0.596$	$t = 1.622$
P值		0.735		0.552	0.107

表2 不同血清 MP-IgM 抗体滴度患者的一般资料

组别	例数	性别 [例（%）]		年龄 ( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	病程 ( $\bar{x} \pm s$ , d)
		男	女		
低滴度组	48	25 (52.1)	23 (47.9)	6.2 $\pm$ 1.4	5.4 $\pm$ 0.8
中滴度组	51	28 (54.9)	23 (45.1)	6.1 $\pm$ 1.3	5.5 $\pm$ 0.9
高滴度组	47	26 (55.3)	21 (44.7)	5.9 $\pm$ 1.2	5.8 $\pm$ 1.0
统计量		$\chi^2 = 0.120$		$F = 0.586$	$F = 2.006$
P值		0.729		0.558	0.138

注：低滴度组 MP-IgM 1 : 80，中滴度组 MP-IgM 1 : 160、1 : 320，高滴度组 MP-IgM  $\geq$  1 : 640

表 3 不同病情患者 CD64 指数、NLR 水平和血清抗体滴度

组别	例数	CD64指数 ( $\bar{x} \pm s$ )	NLR ( $\bar{x} \pm s$ )	血清MP-IgM抗体滴度 [例 (%)]		
				1 : 80	1 : 160	$\geq 1 : 320$
轻症组	85	5.3 $\pm$ 1.1	4.1 $\pm$ 0.6	36 (42.3)	26 (30.6)	23 (27.1)
重症组	61	8.2 $\pm$ 1.7	5.8 $\pm$ 1.2	12 (19.7)	13 (21.3)	36 (59.0)
统计量		$t = 1.633$	$t = 10.576$	$\chi^2 = 15.676$		
P值		$< 0.001$	$< 0.001$	$< 0.001$		

表 4 不同血清 MP-IgM 抗体滴度患者 CD64 指数和 NLR 水平 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	CD64指数	NLR
低滴度组	48	5.2 $\pm$ 1.0	4.0 $\pm$ 0.7
中滴度组	51	6.4 $\pm$ 1.5	4.6 $\pm$ 0.8
高滴度组	47	8.0 $\pm$ 1.6	5.9 $\pm$ 1.3
F值		43.321	44.226
P值		$< 0.001$	$< 0.001$

注：低滴度组 MP-IgM 1 : 80，中滴度组 MP-IgM 1 : 160、1 : 320，高滴度组 MP-IgM  $\geq 1 : 640$ 。组间两两比较采用 LSD- $t$  检验：CD64 指数：低滴度组 vs. 中滴度组： $t = 4.653$ 、 $P < 0.001$ ，低滴度组 vs. 高滴度组： $t = 10.251$ 、 $P < 0.001$ ，中滴度组 vs. 高滴度组： $t = 5.109$ 、 $P < 0.001$ 。NLR：低滴度组 vs. 中滴度组： $t = 3.961$ 、 $P < 0.001$ ，低滴度组 vs. 高滴度组： $t = 8.895$ 、 $P < 0.001$ ，中滴度组 vs. 高滴度组： $t = 6.013$ 、 $P < 0.001$

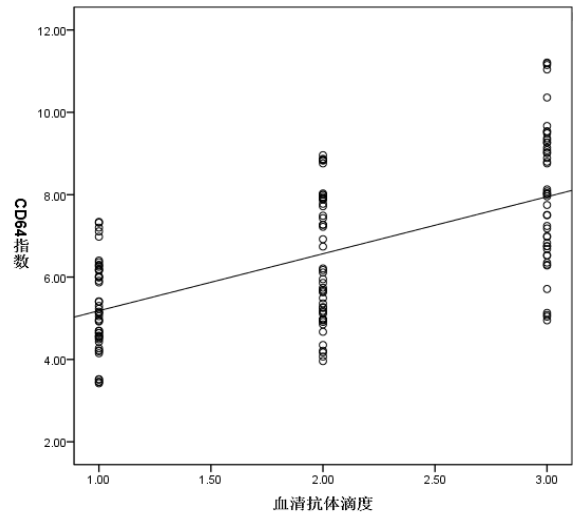


图1 CD64指数与血清MP-IgM抗体滴度的相关性可视化图

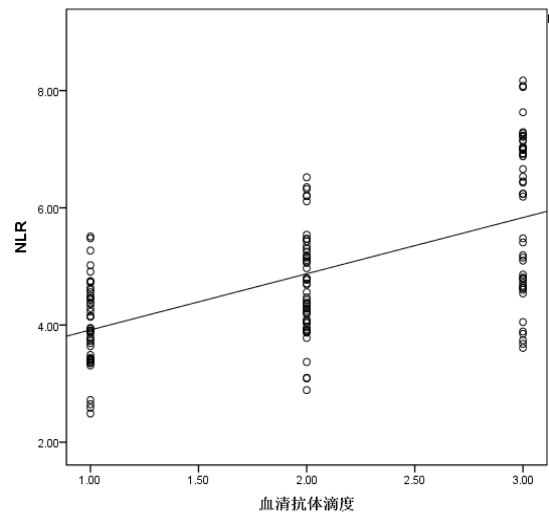


图2 NLR与血清MP-IgM抗体滴度的相关性可视化图

讨 论

近年来，MPP发病率逐渐升高，尤其重症患儿病情易迁延，严重影响儿童的身心健康，给临床早期诊断及治疗带来了极大挑战。目前认为，MP致病机制可能与MP侵入、MP黏附机制、免疫学说以及直接损伤细胞等有关<sup>[7-9]</sup>。据文献报道，MP侵入机体时，P1、P30蛋白可在呼吸道表面黏附，躲避吞噬与清除，继而侵入呼吸道上皮细胞，长时间存活，直接损伤宿主细胞，导致炎

症反应<sup>[10-12]</sup>。另关于MP感染后诱发的免疫损伤机制，有研究证实：MP可经免疫应答反应对宿主形成间接损害<sup>[13]</sup>。因此，炎症反应和免疫反应在MPP发生与进展中起重要作用。以往临床多采用白细胞计数和C-反应蛋白等传统炎性指标辅助MPP评估与诊治，但特异性欠佳，在非感染性炎症反应、感染性疾病、创伤等多类疾病中均可出现异常表达<sup>[14]</sup>。故探寻其他实验室指标用于辅助MPP病情评估成为研究重点。

本研究显示，重症组患者CD64指数、NLR和

血清MP-IgM抗体滴度水平显著高于轻症组,提示随着MPP病情加重,CD64指数、NLR和血清MP-IgM抗体滴度水平升高。

CD64是免疫球蛋白IgG的Fc片段受体,具有连接细胞免疫和体液免疫的桥梁作用<sup>[15]</sup>。人体发生感染后自身促炎与抑炎机制失衡,主要依靠固有免疫系统抵御外来病原菌入侵,其中作为早期吞噬细胞的中性粒细胞起重要作用,而一旦中性粒细胞被激活,将产生吞噬、趋化等效应,进一步上调CD64等分子表达。有研究显示,正常情况下CD64表达较少,当受到促炎因子、补体裂解产物、粒细胞集落刺激因子等刺激时,中性粒细胞CD64水平则迅速升高,且CD64可于炎症产生1 d内显著上升<sup>[16-18]</sup>。

此外,机体抗感染免疫反应较大程度依赖于血液细胞,发生感染时血液细胞功能、数量均受影响,目前认为NLR作为客观指标能更好地反映细胞变化<sup>[19]</sup>。有研究表明,相比常规生物学指标(白细胞计数和C-反应蛋白等),NLR可更有效、更直接反映呼吸系统感染性疾病患者的病情<sup>[20-22]</sup>。本研究进一步验证了该论点,说明NLR可通过提示不同炎症状态进而反映MPP患儿的病情。

MP-IgM是MP感染后,由免疫系统B细胞识别Ag后分泌的免疫球蛋白,发病7 d内可检出,其作为血清学指标多用于感染的相关诊断。有研究显示,MP-IgM抗体滴度越高,患者肺外体征越多,MP-IgM高滴度MPP患儿的临床症状更严重<sup>[23-25]</sup>,与本研究结果一致。

进一步分析显示,CD64指数、NLR水平高滴度组 > 中滴度组 > 低滴度组;提示随血清抗体滴度升高,炎症反应、免疫损伤更重,支持MP感染的免疫损伤机制。Pearson相关性分析显示,CD64指数、NLR水平与血清MP-IgM抗体滴度均呈正相关,提示当CD64指数、NLR水平、血清MP-IgM抗体滴度升高时,需警惕MPP患儿病情进展,及时评估,合理治疗,最大程度地改善MPP患儿预后。

综上,CD64指数、NLR水平与血清MP-IgM抗体滴度呈正相关,随着MPP患儿病情加重,3项指标水平均升高,3项指标联合检测有助于早期判断MPP患儿病情,以及及时调整治疗方案。本研究不足为样本量较少,尚有待进一步行大样本研究。

## 参 考 文 献

- [1] 中华医学会儿科学分会呼吸学组. 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.
- [2] Lee H, Yun KW, Lee HJ, et al. Antimicrobial therapy of macrolide-resistant *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia in children[J]. Expert Rev Anti Infect Ther,2017,16(1):23-34.
- [3] 童静渊,孙立明,葛红岳,等. 婴幼儿肺炎支原体肺炎的临床特点及预后分析[J]. 中国妇幼保健,2018,33(6):1288-1291.
- [4] 韩伟平,肖洋,李瑞华. 中性粒细胞CD64指数、PCT及NLR在感染性疾病诊断中的价值[J]. 中国微生态学杂志,2018,30(3):304-307.
- [5] 胡亚美主编. 诸福棠实用儿科学[M]. 8版. 北京:人民卫生出版社,2015:1254-1257.
- [6] 廖笑玲,吴亮. 儿童重症肺炎支原体肺炎红细胞分布宽度与心肌损害的相关性分析[J]. 中国全科医学,2017,20(S1):11-14.
- [7] Wang K, Man G, Yang M, et al. Transcriptome analysis of bronchoalveolar lavage fluid from children with severe *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia reveals novel gene expression and immunodeficiency[J]. Hum Genomics,2017,11(1):4-16.
- [8] 罗浩荡,游晓星,吴移谋. 肺炎支原体致炎的分子机制研究进展[J]. 免疫学杂志,2017,33(7):639-644.
- [9] 韦瑞含,罗晶丹,王毅. 小儿肺炎支原体肺炎发病机制与血清免疫球蛋白A、免疫球蛋白M、免疫球蛋白G水平相关性研究[J]. 临床军医杂志,2018,46(4):77-78.
- [10] 余丽丽,赵德育. 肺炎支原体肺炎发病机制研究进展[J]. 中国实用儿科杂志,2017,32(3):79-83.
- [11] 李虎年,刘杰,赵旭,等. 难治性肺炎支原体肺炎患儿医院感染的病原菌特点及相关因素分析[J]. 中华医院感染学杂志,2018,28(2):273-275.
- [12] 郭彩丽,宋春兰,成怡冰. 血液培养联合血液微生物抗体检测在社区获得性肺炎住院儿童诊断中的应用分析[J]. 中国微生态学杂志,2018,30(5):576-579.
- [13] 薛宝强,王廷智. 支原体肺炎患儿的机体炎症反应, Th1/Th2 免疫应答评估及其与病原菌负荷的相关性[J]. 海南医学院学报,2018,24(3):338-340.
- [14] 梁导艳,郭春艳,封青,等. 肺炎支原体感染患儿视黄醇结合蛋白和T细胞亚群的变化及意义[J]. 中国实验诊断学,2018,22(12):15-18.
- [15] 瞿斐,杨爱平,张群威,等. 中性粒细胞CD64指数在婴幼儿社区获得性肺炎诊断中的应用价值[J]. 浙江医学,2018,40(1):43-46.
- [16] 魏卿,王昌明. 外周血中性粒细胞CD64指数对呼吸机相关性肺炎的早期诊断价值[J]. 内科急危重症杂志,2017,23(1):26-28.
- [17] 胡益飞,徐浩,吴淋淋. CD64检测在新生儿呼吸道细菌感染早期诊断中的价值[J]. 中国卫生检验杂志,2017,27(1):89-93.
- [18] Burgos J, Los-Arcos I, Sierra DÁDL, et al. Determination of neutrophil CD64 expression as a prognostic biomarker in patients with community-acquired pneumonia[J]. Eur J Clin Microbiol,2016,35(9):1411-1416.
- [19] 任红梅,单锡崢. 中性粒细胞与淋巴细胞比值预测重症肺炎患者预后的价值[J]. 临床肺科杂志,2019,24(2):89-93.
- [20] Curbelo J, Luquero BS, Jm NRN, et al. Inflammation biomarkers in blood as mortality predictors in community-acquired pneumonia admitted patients: Importance of comparison with neutrophil

- count percentage or neutrophil-lymphocyte ratio[J]. PLoS One,2017,12(3):e0173947.
- [21] 朱宇敏. 中性粒细胞-淋巴细胞比值和C-反应蛋白在细菌性社区获得性肺炎诊断中的临床价值[J]. 临床与病理杂志,2017,37(6):1220-1225.
- [22] 刘元明, 何正平, 雷建波. 中性粒细胞与淋巴细胞计数比值联合降钙素原在肺结核和社区获得性细菌性肺炎鉴别诊断中的应用价值[J]. 四川医学,2017,38(6):23-26.
- [23] 李智琼, 孙承谋, 朱玲娜, 等. MP-IgM, YKL-40, APOC1和IL-6在儿童支原体肺炎治疗及预后中的意义[J]. 标记免疫分析与临床,2019,26(4):42-45.
- [24] 温晓滨, 李焰, 向玲. 肺炎支原体肺炎患儿支原体抗体IgG滴度, 年龄, CRP, 乳酸, ALT, CKMB, 胸片变化的临床意义[J]. 标记免疫分析与临床,2019,26(4):133-136.
- [25] Zhang Y, Yang X, Qian J, et al. Simultaneous detection of *Mycoplasma pneumoniae* IgG and IgM using dual-label time resolved fluoroimmunoassay[J]. Anal Biochem,2018,548(1):1-6.
- (收稿日期: 2019-09-29)  
(本文编辑: 孙荣华)
- 关海燕, 高彪. 肺炎支原体肺炎患儿外周血CD64指数、NLR水平与血清MP-IgM抗体滴度的相关性[J/CD]. 中华实验和临床感染病杂志 (电子版), 2020,14(4):315-320.