

• 论 著 •

# 肺部超声评分、CT 联合血清 CXCL8、sB7-H3 对儿童重症肺炎支原体肺炎的诊断价值

王腾飞<sup>1</sup>, 刘淑英<sup>1</sup>, 王 萍<sup>1</sup>, 王业珠<sup>1</sup>, 刘庆华<sup>2</sup>, 李执正<sup>1</sup>, 王叶颖<sup>1△</sup>

1. 济南市章丘区妇幼保健院超声科, 山东济南 250200; 2. 山东大学附属儿童医院超声科, 山东济南 250200

**摘 要:****目的** 探讨肺部超声(LUS)评分、计算机断层扫描(CT)联合血清 CXC 趋化因子配体 8(CXCL8)、可溶性共刺激分子 B7-H3(sB7-H3)对儿童重症肺炎支原体肺炎(MPP)的诊断价值。**方法** 选取 2022 年 4 月至 2024 年 4 月在济南市章丘区妇幼保健院就诊的 210 例 MPP 患儿作为研究对象,根据病情严重程度分为重症 MPP 组和非重症 MPP 组,采用酶联免疫吸附试验检测血清 CXCL8、sB7-H3 水平;行肺部超声(LUS)评分和 CT 诊断;采用一致性 Kappa 检验比较 LUS 评分、CT 及血清 CXCL8、sB7-H3 单独及联合诊断重症 MPP 与临床检查结果的一致性;采用受试者工作特征曲线分析 LUS 评分、CT 及血清 CXCL8、sB7-H3 诊断重症 MPP 的价值。**结果** 重症 MPP 组与非重症 MPP 组身高、年龄、发热天数、体重、住院天数、性别等一般资料比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ );与非重症 MPP 组比较,重症 MPP 组血清 CXCL8、sB7-H3 水平及 LUS 评分均升高( $P<0.05$ );LUS 评分、血清 CXCL8、sB7-H3 诊断重症 MPP 的曲线下面积(AUC)为 0.865、0.785、0.750;CT 诊断结果显示假阳性 35 例,假阴性 22 例,与临床检查结果比较,Kappa 为 0.459( $P<0.05$ );LUS 评分、CT 联合血清 CXCL8、sB7-H3 诊断结果显示假阳性 3 例,假阴性 15 例,与临床检查结果比较,Kappa 为 0.828( $P<0.05$ );LUS 评分、CT 联合血清 CXCL8、sB7-H3 诊断较 4 项检测单独诊断的特异度和准确度均增加( $P<0.05$ ),四者联合诊断较 CXCL8、sB7-H3 两项指标单独诊断的灵敏度增加( $P<0.05$ ),漏诊率降低( $P<0.05$ )。**结论** MPP 患儿血清 CXCL8、sB7-H3 水平及 LUS 评分均升高,LUS 评分、CT 联合血清 CXCL8、sB7-H3 诊断重症 MPP 的特异度和准确度均增加。

**关键词:**肺炎支原体肺炎; CXC 趋化因子配体 8; 可溶性共刺激分子 B7-H3; 肺部超声评分; 诊断  
**DOI:**10.3969/j.issn.1673-4130.2025.07.017 **中图法分类号:**R563.1  
**文章编号:**1673-4130(2025)07-0856-05 **文献标志码:**A

## Diagnostic value of lung ultrasound score,CT combined with serum CXCL8 and sB7-H3 for severe Mycoplasma pneumoniae pneumonia in children

WANG Tengfei<sup>1</sup>, LIU Shuying<sup>1</sup>, WANG Ping<sup>1</sup>, WANG Yezhu<sup>1</sup>, LIU Qinghua<sup>2</sup>,  
LI Zhizheng<sup>1</sup>, WANG Yeying<sup>1△</sup>

1. Department of Ultrasound, Maternal and Child Health Hospital of Zhangqiu District, Jinan, Shandong 250200, China; 2. Department of Ultrasound, Children's Hospital Affiliated to Shandong University, Jinan, Shandong 250200, China

**Abstract:****Objective** To explore the diagnostic value of lung ultrasound (LUS) score, computed tomography (CT) combined with serum CXC chemokine ligand 8 (CXCL8) and soluble co stimulatory molecule B7-H3 (sB7-H3) for severe Mycoplasma pneumoniae pneumonia (MPP) in children. **Methods** From April 2022 to April 2024, a total of 210 children with MPP who visited Maternal and Child Health Hospital of Zhangqiu District were included as research subjects, and they were separated into severe MPP group and non severe MPP group according to the severity of the disease. Enzyme-linked immunosorbent assay was applied to detect serum levels of CXCL8 and sB7-H3. LUS score and CT diagnosis were conducted. The value of LUS score, CT and serum CXCL8, sB7-H3 in the diagnosis of severe MPP was analyzed using the receiver operating characteristic curve. **Results** There were no statistically significant differences in height, age, fever days, weight, hospital stay, and gender between the severe MPP group and the non severe MPP group ( $P>0.05$ ). Compared with the non severe MPP group, the serum levels of CXCL8, sB7-H3, and LUS score were all increased in the severe MPP group ( $P<0.05$ ). The area under the curve (AUC) of LUS score, serum CXCL8, and sB7-H3 for diagnosing severe MPP was 0.865, 0.785, and 0.750, respectively. The CT diagnosis results showed 35 false positives and 22 false negatives, with Kappa value of 0.459 compared to clinical examination

results ( $P < 0.05$ ). The diagnostic results of LUS score, CT combined with serum CXCL8 and sB7-H3 showed 3 false positives and 15 false negatives, with Kappa value of 0.828 compared to clinical examination results ( $P < 0.05$ ). The diagnosis of LUS score, CT combined with serum CXCL8, and sB7-H3 had higher specificity and accuracy than those of single detection of the four ( $P < 0.05$ ), and the sensitivity of the combined diagnosis of the four was increased ( $P < 0.05$ ) and the missed diagnosis rate was reduced compared to the single detection of CXCL8 and sB7-H3 ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The serum levels of CXCL8, sB7-H3, and LUS score in children with MPP increase. The specificity and accuracy of LUS score, CT combined with serum CXCL8, sB7-H3 in diagnosing severe MPP increase.

**Key words:** Mycoplasma pneumoniae pneumonia; CXC chemokine ligand 8; soluble co stimulatory molecule B7-H3; lung ultrasound score; diagnosis

肺炎支原体(MP)是社区获得性肺炎(CAP)的主要病原体,可引起急性上呼吸道、下呼吸道炎症及肺外综合征等,其致病机制较复杂,包括对宿主细胞的黏附及直接细胞毒性、炎症反应诱导的免疫损伤、免疫逃避等<sup>[1]</sup>。学龄儿童患肺炎支原体肺炎(MPP)较为常见,且随着耐药性的出现,患儿在使用抗菌药物后仍可能出现持续发热及临床症状恶化情况,易导致不良预后,及早诊断 MPP 对改善治疗现状非常重要<sup>[2]</sup>。CXC 趋化因子配体 8(CXCL8)是趋化因子家族的重要一员,临床研究证实,MPP 患儿血清 CXCL8 水平高于健康对照者,联合检测 CXCL8、白细胞介素(IL)-17、IL-23 及免疫球蛋白水平对于病情判断、指导临床治疗有一定的帮助<sup>[3]</sup>。可溶性共刺激分子 B7-H3(sB7-H3)是免疫共刺激分子 B7 超家族成员之一,在 MPP 患儿血清中呈高表达,且与病情严重程度密切相关,与干扰素- $\gamma$ (IFN- $\gamma$ )、IL-10 和 IL-17 水平呈正相关<sup>[4]</sup>。CXCL8、sB7-H3 二者对 MPP 的诊断价值研究尚少。肺部超声(LUS)作为一种便携式、无辐射、可携带的诊断影像工具,对于判断重症 MPP 患儿的支气管灌洗效果具有重要意义,可为临床治疗提供参考<sup>[5]</sup>。计算机断层扫描(CT)是一种画质好、无创伤、诊断价值高的临床技术,特定的高分辨率 CT 可用于区分 MPP 和其他 CAP,结合高分辨率 CT 的树雾征和支气管缺氧征有助于更准确地诊断 MPP<sup>[6]</sup>。LUS 评分、CT 联合血清 CXCL8、sB7-H3 诊断 MPP 的效能暂时未知,因此,本文旨在分析四者联合的诊断价值,现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取 2022 年 4 月至 2024 年 4 月在济南市章丘区妇幼保健院就诊的 210 例 MPP 患儿作为研究对象,根据病情严重程度分为重症 MPP 组和非重症 MPP 组。纳入标准:(1)符合《中国儿童肺炎支原体感染实验室诊断规范和临床实践专家共识(2019 年)》诊断标准<sup>[7]</sup>,重症 MPP 组患者符合《儿童肺炎支原体肺炎中西医结合诊治专家共识(2017 年制定)》中诊断标准<sup>[8]</sup>;(2)单次 MP-IgM 抗体滴度 $\geq 1:160$ ;(3)入院时表现为咳嗽、肺听诊异常、发热;(4)年

龄 $\leq 14$ 岁。排除标准:(1)合并心肌炎、先天性心脏病、恶性肿瘤、气道异物吸入、支气管发育不良、肝肾功能异常、感染及其他自身免疫性疾病;(2)有放化疗史;(3)入组前 3 个月内服用免疫调节类、糖皮质激素类药物;(4)营养不良、有意识障碍及无法配合研究调查。重症 MPP 组中,女 48 例,男 54 例;平均年龄( $5.72 \pm 1.31$ )岁。非重症 MPP 组中,女 53 例,男 55 例;平均年龄( $5.75 \pm 1.53$ )岁。此研究由济南市章丘区妇幼保健院伦理委员会审核通过(批号:20220150),入组患儿家属均知情并签署知情同意书。

## 1.2 方法

**1.2.1 血清 CXCL8、sB7-H3 水平检测** 患儿入院次日晨起采集静脉血,静置后离心,取血清并配制血清悬液,置于均质仪(苏州阿尔法生物实验器材, Bio-prep-24R)充分振荡;取 CXCL8、sB7-H3 酶联免疫吸附试验(ELISA)试剂盒(上海科艾博生物, CB15380-Hu、CB13876-Hu)反应板,每孔中加入  $100 \mu\text{L}$  血清悬液,静置;清洗,再加入现配的酶标抗体,室温下孵育;二次清洗反应板,加入显色底物及终止液,使用酶标仪(济南来宝医疗器械, DR-200BC)测定吸光度,根据血清稀释倍数换算 CXCL8、sB7-H3 水平。

**1.2.2 LUS 检查及评分** 入院 48 h 内,患儿采用坐位或卧位,使用医用超声诊断仪为迈瑞 R9S(线阵探头,探头频率  $3 \sim 15 \text{ MHz}$ )和 SAMSUNG 公司 W9(线阵探头,探头频率  $3 \sim 12 \text{ MHz}$ ),进行 LUS 检查。LUS 异常表现包括胸膜线异常、B 线增多或融合、支气管充气征、胸腔积液和肺实质性改变。LUS 评分标准:(1)正常(0 分),肺滑动征及 A 线,或零星 B 线;(2)中度肺实质性改变(3 分),融合 B 线;(3)重度肺实质性改变和/或轻度肺实质性改变(4 分),大量融合 B 线,少量碎片征或肺实质性改变;(4)肺实质性改变(5 分),出现类似肝组织样结构及支气管充气征,或肺实质性改变合并胸腔积液。以肺部 12 个区域的 LUS 评分总和为准,每个区域取最严重的表现进行评分,总分 60 分<sup>[9]</sup>。

**1.2.3 CT 诊断** 患儿入院 48 h 内进行胸部 CT 检查,征象伴有支气管充气征的大片肺实质性改变影、

结节状或小斑片状气腔肺实质性改变影、磨玻璃样阴影,以及其他支气管壁增厚、肺不张、马赛克征、树芽征、肺门淋巴结肿大者,判定为重症 MPP。

**1.2.4 临床资料收集** 收集患儿的身高、年龄、发热天数、体重、住院天数、性别等临床资料。

**1.3 统计学处理** 采用 SPSS25.0 统计和分析数据,计量资料符合正态分布以  $\bar{x} \pm s$  表示,两组比较行独立样本  $t$  检验;计数资料以例数或百分率表示,两组比较行  $\chi^2$  检验及校正  $\chi^2$  检验;采用一致性 Kappa 检验比较 LUS 评分、CT 及血清 CXCL8、sB7-H3 单独及联合诊断重症 MPP 与临床检查结果的一致性;采用受试者工作特征(ROC)曲线分析 LUS 评分、CT 及血清 CXCL8、sB7-H3 诊断重症 MPP 的价值。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

2 结果

**2.1 重症 MPP 组与非重症 MPP 组血清 CXCL8、sB7-H3 水平及临床资料比较** 重症 MPP 组与非重症 MPP 组身高、年龄、发热天数、体重、住院天数、性别比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ );与非重症 MPP 组比较,重症 MPP 组血清 CXCL8、sB7-H3 水平及 LUS 评分均升高( $P < 0.05$ )。见表 1。

表 1 重症 MPP 组与非重症 MPP 组血清 CXCL8、sB7-H3 水平及临床资料比较[ $\bar{x} \pm s$  或  $n(\%)$ ]

| 项目            | 非重症 MPP 组<br>( $n=108$ ) | 重症 MPP 组<br>( $n=102$ ) | $t/\chi^2$ | $P$    |
|---------------|--------------------------|-------------------------|------------|--------|
| CXCL8(pg/mL)  | 144.20 $\pm$ 20.28       | 166.16 $\pm$ 25.84      | 6.781      | <0.001 |
| sB7-H3(ng/mL) | 5.26 $\pm$ 0.88          | 6.12 $\pm$ 0.97         | 6.735      | <0.001 |
| 年龄(岁)         | 5.75 $\pm$ 1.53          | 5.72 $\pm$ 1.31         | 0.152      | 0.879  |
| 性别            |                          |                         | 0.085      | 0.770  |
| 男             | 55(50.93)                | 54(51.94)               |            |        |
| 女             | 53(49.07)                | 48(48.06)               |            |        |
| 身高(m)         | 1.19 $\pm$ 0.22          | 1.17 $\pm$ 0.19         | 0.703      | 0.483  |
| 体重(kg)        | 16.89 $\pm$ 2.52         | 16.74 $\pm$ 2.61        | 0.424      | 0.672  |
| 发热天数(d)       | 5.20 $\pm$ 1.27          | 5.56 $\pm$ 1.44         | 1.924      | 0.056  |
| 住院天数(d)       | 7.03 $\pm$ 1.14          | 7.35 $\pm$ 1.36         | 1.852      | 0.065  |
| LUS 评分(分)     | 11.04 $\pm$ 1.97         | 14.63 $\pm$ 2.33        | 20.024     | <0.001 |

**2.2 CT 诊断与临床检查结果的一致性** CT 诊断结果显示假阳性 35 例,假阴性 22 例,与临床检查结果比较一致性为中等,Kappa 为 0.459( $P < 0.05$ )。见表 2。

**2.3 LUS 评分、CT 联合血清 CXCL8、sB7-H3 诊断与临床检查结果的一致性** LUS 评分、CT 联合血清 CXCL8、sB7-H3 诊断结果显示假阳性 3 例,假阴性 15 例,与临床检查结果比较一致性较高,Kappa 为 0.828( $P < 0.05$ )。见表 3。

**2.4 LUS 评分、CT 血清 CXCL8、sB7-H3 单项及联**

合诊断重症 MPP 的价值 LUS 评分诊断重症 MPP 的曲线下面积(AUC)为 0.865,灵敏度为 80.39%,特异度为 77.78%,最佳截断值为 13 分;血清 CXCL8 诊断重症 MPP 的 AUC 为 0.785,灵敏度为 65.69%,特异度为 76.85%,最佳截断值为 160.5 pg/mL;血清 sB7-H3 诊断重症 MPP 的 AUC 为 0.750,灵敏度为 69.61%,特异度为 74.07%,最佳截断值为 5.63 ng/mL。CT 诊断重症 MPP 的 AUC 为 0.730(95%CI:0.665~0.789),特异度为 67.59%,灵敏度为 78.43%。LUS 评分、CT 联合血清 CXCL8、sB7-H3 诊断重症 MPP 的 AUC 为 0.913(95%CI:0.866~0.947),特异度为 97.22%,灵敏度为 85.29%。LUS 评分、CT 血清 CXCL8、sB7-H3 四者联合诊断较 4 项检测单独诊断的特异度和准确度均增加,较 CXCL8、sB7-H3 两项指标单独诊断的灵敏度增加( $P < 0.05$ ),漏诊率降低( $P < 0.05$ )。见图 1、表 4。

| CT 诊断结果           | 临床检查结果                |                        |
|-------------------|-----------------------|------------------------|
|                   | 重症 MPP<br>( $n=102$ ) | 非重症 MPP<br>( $n=108$ ) |
| 重症 MPP( $n=115$ ) | 80                    | 35                     |
| 非重症 MPP( $n=95$ ) | 22                    | 73                     |
| Kappa             | 0.459                 |                        |
| P                 | <0.001                |                        |

表 3 LUS 评分、CT 联合血清 CXCL8、sB7-H3 诊断与临床检查结果的一致性( $n$ )

| 四者联合诊断结果           | 临床检查结果                |                        |
|--------------------|-----------------------|------------------------|
|                    | 重症 MPP<br>( $n=102$ ) | 非重症 MPP<br>( $n=108$ ) |
| 重症 MPP( $n=90$ )   | 87                    | 3                      |
| 非重症 MPP( $n=120$ ) | 15                    | 105                    |
| Kappa              | 0.828                 |                        |
| P                  | <0.001                |                        |

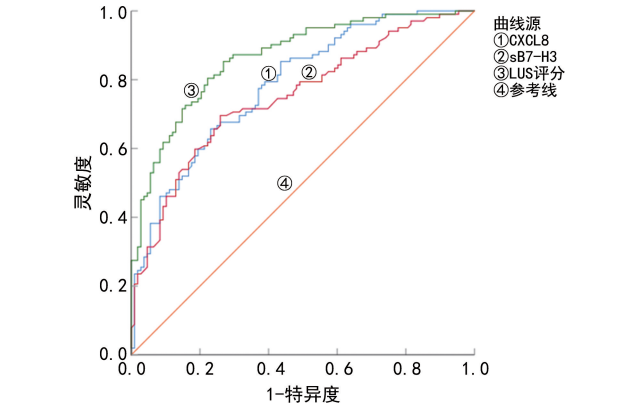


图 1 LUS 评分、CT 血清 CXCL8、sB7-H3 单项及联合诊断重症 MPP 的 ROC 曲线

表 4 诊断效能比较[%(n/n)]

| 项目     | 灵敏度            | 特异度            | 准确度             | 漏诊率            |
|--------|----------------|----------------|-----------------|----------------|
| LUS 评分 | 80.39(82/102)  | 77.78(84/108)* | 79.05(166/210)* | 19.61(20/102)  |
| CT     | 78.43(80/102)  | 67.59(73/108)* | 72.86(153/210)* | 21.57(22/102)  |
| CXCL8  | 65.69(67/102)* | 76.85(83/108)* | 71.43(150/210)* | 34.31(35/102)* |
| sB7-H3 | 69.61(71/102)* | 74.07(80/108)* | 71.90(151/210)* | 30.39(31/102)* |
| 四者联合   | 85.29(87/102)  | 97.22(105/108) | 91.43(192/210)  | 14.71(15/102)  |

注:与四者联合比较,\**P*<0.05。

3 讨 论

MPP 被认为是一种自限性疾病,其发病与 MP 直接损伤机体和机体自身免疫有关。目前主要使用抗菌药物治疗 MPP,但随之而来的耐药菌增多、无法预防感染、无法根除细菌、难治性 MPP 发病率不断增加等问题,使治疗难度越来越大,及早诊断依然是学者关注的重点<sup>[10-11]</sup>。

LUS 越来越多地被应用于急诊科、内科病房和重症监护病房,其展现出作为诊断和监测工具的潜力<sup>[12]</sup>。LUS 诊断儿童肺炎的准确率高、不良反应少,且可以多次检查,对动态监测儿童肺炎具有一定的应用价值<sup>[13]</sup>。CT 技术使用 X 射线对人体进行层析扫描,并借助计算机处理图像以详细绘制身体内部结构,其扫描速度快、成像清晰、可重复性强,被广泛应用于疾病的诊断<sup>[14]</sup>。MPP 患儿的 CT 表现为支气管炎、肺实质性改变/肺不张、细支气管炎、马赛克征等,不同的影像学分类具有不同的临床特征和临床结局,制定基于影像学的分类体系也具有越来越重要的临床价值<sup>[15]</sup>。然而,LUS 并不能诊断未累及胸膜的肺部异常,皮脂厚的肥胖患者及肺实质性改变患者也会受到超声波传播的影响,CT 在定性诊断上仍有很大限制,只有与其他方式相配合,才能充分发挥诊断作用。

CXCL8 也被称为 IL-8,由 4 个外显子和 3 个内含子组成,产生于炎症中的多种类型细胞,最初被认为是参与急性炎症的中性粒细胞的趋化剂,后来发现它也对内皮细胞具有趋化作用,在血管生成中起主要作用,逐渐演变为炎症和肿瘤疾病相关有潜力的治疗靶点<sup>[16]</sup>。JIN 等<sup>[17]</sup>采用 Luminex xMAP 技术检测到 MPP 患者血清 CXCL8 水平高于健康对照者,重症 MPP 患儿血清 CXCL8 水平也异常升高,使用红霉素联合阿奇霉素治疗后 CXCL8 水平降低,肺功能改善,不良反应减少,CXCL8 水平与咳嗽、发热、肺音、X 线影消失时间及临床治疗效果呈负相关<sup>[18]</sup>。本研究也发现,重症 MPP 患儿血清 CXCL8 水平升高,说明 MP 的侵袭引起激烈的炎症反应,炎症细胞增加了 CXCL8 的分泌;血清 CXCL8 诊断重症 MPP 的 AUC 为 0.785,说明其对重症 MPP 有一定的鉴别价值。

B7-H3(CD276)被鉴定为一种激活 T 细胞反应

的新型共刺激分子,具有单个 IgV 和 IgC 样结构域(2Ig 形式),在人体中还鉴定出 B7-H3 的重复物(4Ig 形式),但 2Ig 和 4Ig 形式之间的生理差异尚未阐明。B7-H3 有两种存在状态,膜形式和血清可溶性 B7-H3(sB7-H3)形式,sB7-H3 参与调节免疫反应,与抑制抗肿瘤免疫反应有关,在各种类型的癌症中都有表达,其水平升高是影响晚期非小细胞肺癌(NSCLC)患者总生存期的独立危险因素,有望成为早期 NSCLC 的诊断工具,是评估晚期 NSCLC 患者预后的可靠指标<sup>[19]</sup>。MPP 患儿也出现血浆 sB7-H3 水平升高,sB7-H3 水平与 MPP 病情严重程度及儿童危重病例评分存在一定的相关性,病情越严重,其水平越高,血浆 sB7-H3 可能成为识别重症 MPP 的指导性指标<sup>[20-21]</sup>。本研究结果同样显示,MPP 患儿血清 sB7-H3 水平异常升高,过表达的 sB7-H3 可能激活炎症因子,打破免疫调节系统,引起 MP 感染的进展;血清 sB7-H3 诊断重症 MPP 的 AUC 为 0.750,具有一定的诊断价值。最后,本研究评估了 LUS 评分、CT 联合血清 CXCL8、sB7-H3 的诊断效能,四者联合诊断的 AUC 为 0.913,特异度和准确度较单一指标诊断均提高,漏诊率降低,说明联合诊断的效能较好,有希望被广泛用于临床,以提高诊断准确度。

综上所述,MPP 患儿血清 CXCL8、sB7-H3 水平及 LUS 评分均升高,LUS 评分、CT 联合血清 CXCL8、sB7-H3 诊断重症 MPP 的特异度和准确度均增加,此方法简单,可适用性强,具有较高的临床意义。

参考文献

[1] JIANG Z, LI S, ZHU C, et al. Mycoplasma pneumoniae infections: pathogenesis and vaccine development [J]. Pathogens, 2021, 10(2): 1-18.

[2] TSAI T A, TSAI C K, KUO K C, et al. Rational stepwise approach for Mycoplasma pneumoniae pneumonia in children[J]. J Microbiol Immunol Infect, 2021, 54(4): 557-565.

[3] 石连霞,魏寒松.肺炎支原体肺炎患儿巨噬细胞趋化因子 8、白细胞介素-17、白细胞介素-23 及免疫球蛋白水平的变化情况[J].中国妇幼保健,2020,35(12):2241-2244.

[4] 张凯歌,张燕子,陈静,等.肺炎支原体肺炎患儿血清 sB7-H3 含量与细胞因子水平及病情严重程度的相关性研究

[J]. 现代生物医学进展, 2023, 23(1): 127-131.

[5] LI S, ZHANG Q L, GUO R J, et al. Quantitative evaluation and significance of ultrasound in bronchoalveolar lavage for lung consolidation in children with severe mycoplasma pneumonia[J]. Transl Pediatr, 2021, 10(9): 2325-2334.

[6] SUI D X, MA H C, WANG C C, et al. Diagnostic significance of HRCT imaging features in adult mycoplasma pneumonia; a retrospective study[J]. Sci Rep, 2024, 14(1): 153.

[7] 国家卫生计生委合理用药专家委员会儿童用药专业组. 中国儿童肺炎支原体感染实验室诊断规范和临床实践专家共识(2019 年)[J]. 中华儿科杂志, 2020, 58(5): 366-373.

[8] 中华中医药学会儿童肺炎联盟. 儿童肺炎支原体肺炎中西医结合诊治专家共识(2017 年制定)[J]. 中国实用儿科杂志, 2017, 32(12): 881-885.

[9] 万钟予, 戚惠霏, 卢燕鸣. 肺部超声评分联合外周血参数比值在儿童重症肺炎支原体肺炎中的意义[J]. 临床肺科杂志, 2023, 28(10): 1505-1510.

[10] 蔡玲利, 钟森. 肺炎支原体肺炎的研究进展[J]. 河北医药, 2022, 44(11): 1726-1731.

[11] MAES D, BOYEN F, HAESBROUCK F, et al. Antimicrobial treatment of Mycoplasma hyopneumoniae infections[J]. Vet J, 2020, 259(1): 1-10.

[12] MONGODI S, DE LUCA D, COLOMBO A, et al. Quantitative lung ultrasound: technical aspects and clinical applications[J]. Anesthesiology, 2021, 134(6): 949-965.

[13] 文静, 周进娥. 肺部超声在儿童肺炎动态监测中的应用价值[J]. 贵州医科大学学报, 2023, 48(11): 1417-1422.

[14] MCCOLLOUGH C H, RAJIAH P S. Milestones in CT: past, present, and future[J]. Radiology, 2023, 309(1): e230803.

[15] HUANG X, GU H, WU R, et al. Chest imaging classification in Mycoplasma pneumoniae pneumonia is associated with its clinical features and outcomes[J]. Respir Med, 2024, 221(1): 107480.

[16] MATSUSHIMA K, YANG D, OPPENHEIM J J. Interleukin-8: an evolving chemokine[J]. Cytokine, 2022, 153(1): 155828.

[17] JIN H L, ZHAN L, MEI S F, et al. Serum cytokines and FeNO in school-aged children with Mycoplasma pneumoniae pneumonia[J]. Med Sci Monit, 2020, 26: e923449.

[18] WANG F, NAN K, HAO L, et al. Effects of a combination of erythromycin sequential therapy and azithromycin on lung function and inflammatory factors in children with severe mycoplasma pneumonia[J]. Pak J Pharm Sci, 2021, 34(6): 2447-2454.

[19] LI Y, XU L, LI J, et al. Diagnostic and prognostic value of serum soluble B7-H3 in nonsmall cell lung cancer[J]. Anticancer Drugs, 2024, 35(5): 426-432.

[20] 辛春玲. 儿童肺炎支原体肺炎血浆 IP-10、HMGB1、sB7-H3 水平与病情程度的相关性研究[D]. 西宁: 青海大学, 2023.

[21] WU P, WANG J. Changes and significance of serum sB7-H3 and cytokines in children with Mycoplasma pneumoniae pneumonia[J]. J Coll Physicians Surg Pak, 2020, 30(3): 268-271.

(收稿日期: 2024-08-15 修回日期: 2024-11-25)

(上接第 855 页)

[15] XIE X, ZHANG Z, WANG X, et al. Stachydrine protects enos uncoupling and ameliorates endothelial dysfunction induced by homocysteine[J]. Mol Med, 2018, 24(1): 541-550.

[16] MOLNAR J, MALLONEE C J, STANISIC D, et al. Hidradenitis suppurativa and 1-carbon metabolism: role of gut microbiome, matrix metalloproteinases, and hyperhomocysteinemia[J]. Front Immunol, 2020, 11(2): 1730-1739.

[17] YE M, LI H, LUO H, et al. Potential antioxidative activity of homocysteine in erythrocytes under oxidative stress[J]. Antioxidants (Basel), 2023, 12(1): 202-212.

[18] REYES-SOFFER G, GINSBERG H N, BERGLUND L, et al. Lipoprotein(a): a genetically determined, causal, and prevalent risk factor for atherosclerotic cardiovascular disease; a scientific statement from the american heart association[J]. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 2022, 42(1): 48-60.

[19] HENDRIKX T, BINDER C J. Oxidation-specific epitopes in non-alcoholic fatty liver disease[J]. Front Endocrinol (Lausanne), 2020, 11(3): 607-616.

[20] KRALER S, BLASER M C, AIKAWA E, et al. Calcific aortic valve disease: from molecular and cellular mechanisms to medical therapy[J]. Eur Heart J, 2022, 43(7): 683-697.

[21] LAN N S R, KHAN Z, WATTS G F. Lipoprotein(a) and calcific aortic valve disease: current evidence and future directions[J]. Curr Opin Clin Nutr Metab Care, 2024, 27(1): 77-86.

[22] BOFFA M B. Beyond fibrinolysis: the confounding role of Lp(a) in thrombosis[J]. Atherosclerosis, 2022, 349(5): 72-81.

[23] WU M F, XU K Z, GUO Y G, et al. Lipoprotein(a) and atherosclerotic cardiovascular disease: current understanding and future perspectives[J]. Cardiovasc Drugs Ther, 2019, 33(6): 739-748.

[24] 郭秀兰, 纪美玉, 廖清, 等. 维持性血液透析患者动静脉内瘘失功的现状调查及影响因素分析[J]. 中西医结合护理(中英文), 2024, 10(3): 118-120.

(收稿日期: 2024-08-11 修回日期: 2024-12-28)