

# 儿童重症支原体肺炎风险因素阈值与预测价值

胡楠<sup>1</sup>, 屈福祥<sup>1</sup>, 程旺<sup>1,2</sup>, 颜丽君<sup>1</sup>, 杨望<sup>1</sup>

1. 陆军军医大学第二附属医院 儿科(重庆 400037); 2. 中国人民解放军西部战区总医院 儿科(成都 610083)

**【摘要】目的** 重症支原体肺炎(severe mycoplasma pneumoniae pneumonia, SMPP)患病率正在上升, 本文旨在研究儿童SMPP风险因素阈值及预测价值。**方法** 回顾性分析陆军军医大学第二附属医院在2023年1月至2024年2月收治的224例肺炎支原体肺炎(mycoplasma pneumoniae pneumonia, MPP)患儿的临床资料, 分为重症组(114例)和非重症组(110例), 比较两组患儿的C反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、白细胞(white blood cell, WBC)、血小板计数(platelet, PLT)、丙氨酸氨基转移酶(alanine aminotransferase, ALT)、门冬氨酸氨基转移酶(aspartate aminotransferase, AST)、乳酸脱氢酶(lactate dehydrogenase, LDH)、D-二聚体水平, 将差异有统计学意义的指标进行单因素logistic回归分析, 并进一步将有意义的指标做多因素logistic回归分析, 得到SMPP的独立风险因素, 然后通过受试者工作特征曲线(ROC)分析找到各预测指标诊断阈值及预测价值。**结果** 与非重症组比较, 重症组CRP、LDH、D-二聚体水平更高, PLT水平更低, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ); 与非重症组比较, 重症组WBC、AST、ALT差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。将差异有统计学意义的指标分别纳入单因素logistic回归分析, 并进一步对有意义的指标进行多因素logistic回归分析, 发现C-反应蛋白( $OR = 0.032, P = 0.006$ ), LDH( $OR = 0.006, P = 0.044$ ), D-二聚体( $OR = 0.006, P < 0.0013$ )是儿童SMPP的独立预测指标, ROC曲线下的面积分别为0.732、0.696、0.807, 诊断阈值分别为10.35 mg/L、296.15 U/L、231.5 ng/ml。**结论** CRP  $\geq 10.35$  mg/L、LDH  $\geq 296.15$  U/L、D-二聚体  $\geq 231.5$  ng/ml是SMPP的早期独立风险因素阈值, 其中D-二聚体对SMPP预测价值最高。

**【关键词】** 儿童; 重症支原体肺炎; 风险因素; 阈值; 预测价值

**【中图分类号】** R54

文献标志码 A

DOI: 10.3969/j.issn.2096-3351.2024.03.009

## Threshold and predictive values of risk factors for Severe mycoplasma pneumoniae pneumonia in children

HU Nan<sup>1</sup>, QU Fuxiang<sup>1</sup>, CHEN Wang<sup>1,2</sup>, YAN Lijun<sup>1</sup>, YANG Wang<sup>1</sup>

1. Department of Pediatrics, Second Affiliated Hospital of Army Medical University, Chongqing 400037, China; 2. Department of Pediatrics, The General Hospital of Western Theater Command of PLA, Chengdu 610083, China

**【Abstract】Objective** The prevalence of severe mycoplasma pneumoniae pneumonia is increasing, the purpose of this study was to investigate the threshold and predictive value of risk factors for severe mycoplasma pneumonia in children. **Methods** Retrospective analysis was conducted on 224 children who were hospitalized in the Second Affiliated Hospital of Army Medical University for MPP between January 2023 and February 2024. The children were divided into severe group (114 cases) and non-severe group (110 cases). After comparing the laboratory tests of two groups, logistic stepwise regression analysis was carried out on the statistically significant indicators to obtain independent predictive indicators for severe mycoplasma pneumoniae pneumonia, and then, the threshold (cut off) value with the maximum diagnostic value for each predictive indicator was found through the analysis of the receiver operating characteristic curve (ROC). **Results** The SMPP group had higher levels of CRP, LDH and D-dimer, while PLT was significantly lower than that of the MPP group, and the differences were statistically significant (all  $P < 0.05$ ), and there were no significant differences in WBC, AST and ALT, with all  $P > 0.05$ . Bringing them into univariate logistic regression analysis and multivariate logistic analysis, the results showed that CRP ( $OR = 0.032, P = 0.006$ ), LDH ( $OR = 0.006, P = 0.044$ ), and D-dimer ( $OR = 0.006, P < 0.001$ ), were independent predictors of severe Mycoplasma pneumoniae pneumonia in children. The areas under the ROC curves of CRP, LDH, and D-dimer were 0.732, 0.696, 0.807, respectively. Cut-offs were 10.35 mg/L, 296.15 U/L, and 231.5 ng/ml, respectively. **Conclusion** CRP  $\geq 10.35$  mg/L, LDH  $\geq 296.15$  U/L, D-dimer  $\geq 231.5$  ng/ml were early independent warning indicators for severe mycoplasma pneumoniae pneumonia in children, among which D-dimer showed the greatest diagnostic value.

**【Key words】** Children; Severe mycoplasma pneumoniae pneumonia; Risk factors; Threshold; Predictive value

肺炎支原体是一种重要的下呼吸道感染性病原体, 可引起任何年龄人群的感染, 约占5岁以上儿童肺炎病例的40%, 在流行期间可能更为普遍<sup>[1-2]</sup>。2017-

2020年肺炎支原体肺炎(mycoplasma pneumoniae pneumonia, MPP)的全球发病率为8.61%, 在流行期间, 肺炎支原体感染的比例可占社区获得性肺炎的50%<sup>[3]</sup>。

基金项目: 陆军军医大学信息化改革项目(2022018)

通信作者: 杨望, E-mail: wangyang@tmmu.edu.cn

引用本文: 胡楠, 屈福祥, 程旺, 等. 儿童重症支原体肺炎风险因素阈值与预测价值[J]. 西南医科大学学报, 2024, 47(3): 226-230. DOI: 10.3969/j.issn.2096-3351.2024.03.009.

在新冠肺炎大流行期间,由于实施了严格的干预措施,MPP和重症肺炎支原体肺炎(severe mycoplasma pneumoniae pneumonia, SMPP)患儿的绝对数量急剧下降。但是自2023年以来,肺炎支原体感染儿童数量出现了显著增长,超过了此前的趋势<sup>[4]</sup>。2023年6~7月为小高峰,8月略有下降。随着开学季的到来,9月份肺炎支原体感染的发病率呈上升趋势,全国各地均有肺炎支原体感染高发的报道,且较多病例临床表现严重<sup>[5]</sup>。尽管一些支原体感染病例有自限性的临床病程,但一些儿童,特别是年龄较大的儿童,可能会发展为SMPP。病因可能与直接病原体损伤、支原体耐药、免疫炎症反应异常和混合性感染有关,但确切机制尚不清楚<sup>[6]</sup>。严重的MPP还可合并肺部并发症,如胸腔积液、肺不张和坏死性肺炎,严重者可发生呼吸衰竭和低氧血症,这可能是致命的;远期的后遗症包括闭塞性支气管炎、永久性肺不张和支气管扩张等<sup>[7]</sup>。除了造成肺损伤外,SMPP还可导致一系列肺外并发症,包括肝损伤、中枢神经系统脑炎、溶血性贫血和血栓形成等<sup>[8]</sup>。因此,及早发现严重病例至关重要。目前,国内外部分研究报道了一些实验室血清学指标,包括CRP、LDH、降钙素原(procalcitonin, PCT)以及一些炎症因子等,可能早期预警重症支原体肺炎<sup>[9-10]</sup>,但是目前缺乏各项实验室指标阈值相关研究,因此,本文旨在分析SMPP的危险因素阈值及预测价值,以期早期识别重症支原体肺炎并给予有效治疗,减少并发症及后遗症的发生。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

选择陆军军医大学第二附属医院2023年1月至2024年2月收治的肺炎支原体肺炎患儿共224例为研究对象,其中重症患儿114例,非重症患儿110例。重症患儿为重症组(SMPP组),非重症患儿为非重症组(MPP组)。

纳入标准:①年龄<14岁;②明确诊断肺炎支原体肺炎、重症肺炎支原体肺炎,诊断标准参考《儿童肺炎支原体肺炎诊疗指南(2023年版)》<sup>[11]</sup>。

排除标准:①合并入院前的心、脑、肾等其他脏器的严重疾病;②入院前1个月内合并严重感染,接受过免疫调节治疗;③合并其它不明确的病原感染;④就诊记录保存不完整,或变量信息有缺失。

本研究获陆军军医大学第二附属医院伦理委员会审核批准。

### 1.2 研究方法

回顾性分析纳入患儿的实验室检验数据(包括CRP、WBC、PLT、ALT、AST、LDH、D-二聚体),实验室检验数据均为入院当天或入院前一天在陆军军医大学第二附属医院采血检测结果。

## 1.3 统计学分析

使用SPSS 27.0统计学软件对研究数据进行统计分析。本研究纳入的指标均为计量资料,其中符合正态分布的指标数据使用独立样本t检验来比较,不符合正态分布的指标数据使用秩和检验来比较。将差异有统计学意义的相关因素逐个纳入单因素Logistic回归分析,单因素分析有意义的指标纳入多因素分析,筛选出重症支原体肺炎独立危险因素并进行共线性检验,采用危险因素创建受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线进行分析,分析其敏感性、特异性,并计算预测SMPP风险因素的最佳阈值。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 研究结果

### 2.1 两组患儿实验室指标比较

两组患儿均行CRP、WBC、PLT、LDH、AST、ALT、D-二聚体检查。与非重症组患儿相比,重症组患儿CRP、LDH、D-二聚体水平更高,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );PLT水平更低,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。两组患儿WBC、AST、ALT水平差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表1。

表1 两组患者实验室指标比较

Table 1 laboratory tests of two groups

检测项目	重症组(n = 114)	非重症组(n = 110)	t/Z	P
CRP	16.8(7.25 ~ 32.475)	7.1(4.4 ~ 12.55)	-5.832	< 0.001
WBC	7.53(5.89 ~ 9.58)	7.91(6.43 ~ 10.12)	-1.167	0.243
PLT	281.0(231.0 ~ 350.0)	324.0(265.25 ~ 378.75)	-2.264	0.024
LDH	322.2(287.375 ~ 365.725)	282.6(249.2 ~ 312.8)	-5.11	< 0.001
AST	32.1(25.95 ~ 39.55)	29.3(25.3 ~ 35.3)	-1.897	0.058
ALT	14.15(11.55 ~ 18.575)	14.85(11.7 ~ 19.35)	-0.377	0.706
D-二聚体	365.00(218.00 ~ 561.50)	166.0(125.75 ~ 222.25)	-7.974	< 0.001

### 2.2 SMPP预测指标的logistic逐步回归分析

将两组患儿差异有统计学意义的观察指标,即PLT、CRP、LDH、D-二聚体,分别纳入单因素logistic回归分析,并将有意义的结果进一步纳入多因素logistic分析,结果显示CRP、LDH、D-二聚体是儿童发生SMPP的独立预测指标,见表2。各研究指标间无共线性。

表2 重症肺炎支原体肺炎的单因素及多因素分析

Table 2 logistic stepwise regression analysis

观察指标	单因素分析		多因素分析	
	OR (95% CI)	P	OR (95% CI)	P
CRP	0.042(1.021 ~ 1.063)	< 0.001	0.032(1.009 ~ 1.056)	0.006
PLT	-0.002(0.995 ~ 1.000)	0.091		
LDH	0.013(1.007 ~ 1.018)	< 0.001	0.006(1.002 ~ 1.012)	0.044
D-二聚体	0.008(1.005 ~ 1.010)	< 0.001	0.006(1.003 ~ 1.008)	< 0.001

### 2.3 SMPP早期预测指标的ROC曲线

CRP、LDH、D-二聚体的AUC分别为0.732、0.696、0.807,均对SMPP有预测价值。其中,D-二聚体预测价值最高,LDH预测价值相对较低。CRP、LDH、D-二聚体预测SMPP的阈值分别为10.35 mg/L、296.15 U/L、

231.5 ng/ml,见表3、图1。

表3 CRP、LDH、WBC、D-二聚体对SMPP的预测价值

Table 3 predictive values for SMPP						
项目	AUC	P	Cutoff	敏感度	特异度	95% CI
CRP	0.732	< 0.001	10.35	0.658	0.713	0.667 ~ 0.798
LDH	0.696	< 0.001	296.15	0.711	0.611	0.627 ~ 0.765
D-二聚体	0.807	< 0.001	231.5	0.719	0.806	0.749 ~ 0.864

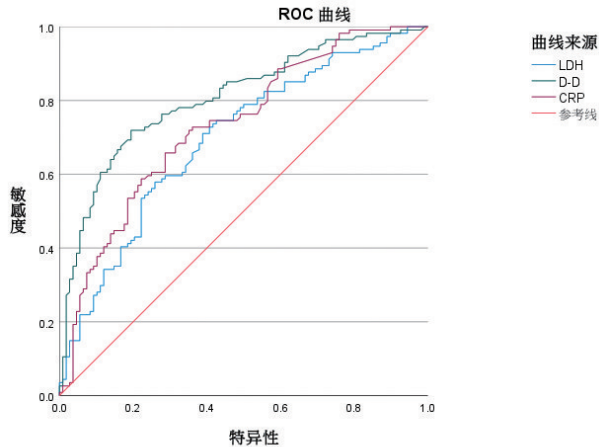


图1 ROC曲线

Figure1 ROC curve

注:对角线由绑定值生成。

### 3 讨论

MPP在学龄期儿童中比较常见,约每3~7年会发生一次区域性流行,发病率及重症率在逐渐升高<sup>[12]</sup>。目前SMPP的发病机制尚不完全明确,考虑过强的炎症反应与发生过强的免疫应答有关,而不是直接的微生物损伤。也有研究认为SMPP与病原体耐药有关,但这种说法尚存在争议<sup>[13-14]</sup>。SMPP若不及时发现并治疗,可能出现呼吸衰竭,甚至其它系统脏器功能衰竭,严重者可发生急性期死亡;不严重者可能遗留后遗症影响患儿生活质量。由于其潜在的不良预后,SMPP患儿需要更积极的治疗<sup>[15]</sup>。但SMPP早期的症状和体征不显著,可能出现治疗不及时或者过度治疗等情况,导致治疗费用增加、患儿生活质量降低等情况<sup>[16]</sup>。所以,进一步研究SMPP的发病机制,寻找早期识别重症患儿的实验室检测指标,对SMPP患儿的诊断及治疗都具有重要意义。

本研究分析入院时的实验室检验结果,得出了SMPP的独立危险因素阈值。SMPP患儿CRP、LDH、D-二聚体水平较MPP患儿更高,本研究结果显示CRP、LDH、D-二聚体为SMPP的独立危险因素,可在一定程度上预测SMPP发生。CRP  $\geq 10.35$  mg/L、LDH  $\geq 296.15$  U/L、D-二聚体  $\geq 231.5$  ng/ml是SMPP发生的危险截断点,即CRP超过10.35 mg/L、LDH超过296.15 U/L、D-二聚体超过231.5 ng/ml时需考虑发生SMPP的可能。两组患儿WBC水平无显著性差异,与既往研究结

果不同<sup>[17]</sup>,考虑严重感染时WBC计数过低或过高<sup>[18]</sup>,与样本的选取、地域等因素可能相关,期待进一步多中心、高质量、大样本研究明确WBC计数与SMPP的关系。SMPP组患儿PLT结果低于MPP组,考虑血小板活化因子释放增加时,患儿局部炎症部位出现血小板聚集的情况且被大量消耗,致使血小板计数降低<sup>[19]</sup>。但针对PLT对SMPP影响的研究较少,需要更多临床研究证据支持。本研究结果肯定了CRP、LDH、D-二聚体对预测SMPP的作用,该结果有助于临床医生准确评估病情,及时发现严重的肺部并发症,及早提供综合治疗措施,缩短病程,改善预后。

CRP是由肝脏合成的急性时相蛋白,能与细胞内的多糖相结合,促进巨噬细胞的吞噬并激活补体系统,从而参与免疫应答反应,是公认的敏感的非特异性炎症指标之一<sup>[20]</sup>。本研究结果表明,SMPP患儿CRP水平高于MPP患儿,提示CRP水平与MPP患儿病情严重程度相关,考虑重症患儿组织损伤更重,炎症反应更强,而炎症反应过度会导致凝血系统失衡,进而导致炎症范围进一步扩散<sup>[21]</sup>。

患儿在被支原体感染致病时,机体产生的抗原抗体免疫复合物会激活外源性凝血机制,同时,炎症反应损伤血管内皮,会激活内源性凝血机制,导致机体处于高凝状态,进而导致纤溶系统激活,D-二聚体显著升高,可能在局部形成微小血管血栓,因此,D-二聚体与感染的炎症反应密切相关,可能反映感染性疾病的凝血状态,是可以用来监测炎症严重程度的指标<sup>[22]</sup>。有研究指出,血清D-二聚体水平升高可作为难治性支原体肺炎和并发症发生的早期预测指标,不仅与血栓密切相关,也是MPP重症化时出现肺内及肺外并发症最好的预测因子<sup>[23-24]</sup>。还有研究发现,D-二聚体在炎症反应中具有一定作用,D-二聚体水平上升与社区获得性肺炎、脓毒症等疾病具有相关性,且与患者病情严重程度呈正相关<sup>[25]</sup>。本研究发现,SMPP患儿D-二聚体水平高于MPP患儿,对SMPP有预测价值,这与以往研究结果相似。此外,还有研究表明,更高的D-二聚体水平与更严重的肺影像学结果相关,表现为肺损伤,特别是合并肺坏死或肺外并发症的患者<sup>[26-27]</sup>。

LDH是一种炎症标志物,是糖酵解后的主要成分。LDH存在于人体的各个器官中,包括心、肝、肺、肾、骨骼肌等。当器官受到炎症等损伤时,特别是肺组织缺氧受损后,LDH会因细胞分裂或细胞膜损伤而溢出到血液等外部空间,导致血液中LDH水平升高<sup>[28-29]</sup>。LDH与许多肺部疾病有关,如阻塞性疾病、微生物性肺炎和间质性肺炎<sup>[30]</sup>,它是一种非特异性的炎症生物标志物,是反映肺部损伤严重程度的可靠指标。本研究肯定了SMPP患者LDH水平显著高于MPP患者,当LDH超过296.15 U/L可在一定程度上预测SMPP发生,

但预测价值相对较低。也有研究建议将它作为MPP使用糖皮质激素治疗的指标<sup>[31]</sup>。还有研究发现,较高的血清LDH水平与MP肺炎儿童发生感染后闭塞性细支气管炎的风险增加有关<sup>[32]</sup>。但是,也有一些研究指出,虽然LDH水平在难治性肺炎支原体肺炎患儿中更高,但在预测难治性肺炎支原体肺炎方面没有明显优势<sup>[33]</sup>。所以,LDH水平明显升高,需警惕SMPP发生,但未来仍需要更多大规模、多中心的前瞻性研究来探讨LDH在SMPP诊断中的价值。另外,LDH水平与SMPP肺炎相关的病理生理机制尚不清楚,需要进一步的研究来阐明病理生理学。

此外,还有多种细胞因子,如IL-6、IL-8、IL-10或TNF- $\alpha$ ,可以作为很好的预测参数<sup>[34]</sup>,未来需要进一步研究来评估这些问题。

本研究只选取了来自单一中心的住院患者参与,这可能会引入一定程度的选择偏倚,研究结果是否能外推到其他地区尚难确定。同时本研究也未监测几项指标的动态变化。未来需要更多基于多中心、大样本的前瞻性研究,进一步对SMPP的危险因素阈值进行确定,以期早日推广应用于临床,并深入揭示SMPP的发病机制。

## 4 结论

本研究结果显示,CRP、LDH、D-二聚体是SMPP的独立风险因素指标。CRP  $\geq 10.35$  mg/L、LDH  $\geq 296.15$  U/L、D-二聚体  $\geq 231.5$  ng/ml为SMPP发生的最佳阈值,可在一定程度上早期预测SMPP的发生,有助于早期应用有效的治疗方式,指导治疗计划,从而改善临床疗效,减少并发症和后遗症的发生,提高患儿的生活质量。

## 5 参考文献

- [1] KRAFFT C, CHRISTY C. Mycoplasma pneumonia in children and adolescents[J]. *Pediatr Rev*, 2020, 41(1): 12-19.
- [2] 李富, 雷国峰, 赵宇欣, 等. 不同剂量甲泼尼龙治疗儿童难治性肺炎支原体肺炎的临床研究[J]. *西南医科大学学报*, 2023, 46(6): 513-516, 529.
- [3] MEYER SAUTEUR PM, BEETON ML, THE ESGMAC MAPS STUDY GROUP ESGMCC. Mycoplasma pneumoniae: gone forever?[J]. *Lancet Microbe*, 2023, 4(10): e763.
- [4] ZHANG XB, HE W, GUI YH, *et al*. Current Mycoplasma pneumoniae epidemic among children in Shanghai: unusual pneumonia caused by usual pathogen[J]. *World J Pediatr*. 2024 Jan;20(1):5-10.
- [5] YAN C, XUE GH, ZHAO HQ, *et al*. Current status of Mycoplasma pneumoniae infection in China[J]. *World J Pediatr*, 2024, 20(1): 1-4.
- [6] JEON HE, KANG HM, YANG EA, *et al*. Early confirmation of Mycoplasma pneumoniae infection by two short-term serologic IgM examination[J]. *Diagnostics*, 2021, 11(2): 353.
- [7] LI YT, ZHANG J, WANG MZ, *et al*. Changes in coagulation markers in children with Mycoplasma pneumoniae pneumonia and their predictive value for Mycoplasma severity[J]. *Ital J Pediatr*, 2023, 49(1): 143.
- [8] WANG X, HE HA, ZHENG JL, *et al*. A comparison of efficacy and safety of complementary and alternative therapies for severe mycoplasma pneumonia in children: a protocol for systematic review and meta-analysis[J]. *Medicine*, 2021, 100(7): e23959.
- [9] 马慧, 林海庆, 李胡珺. 血清D-D、PCT联合CRP检测在肺炎支原体肺炎患儿病情及预后评估中的作用[J]. *分子诊断与治疗杂志*, 2024, 16(1): 15-18.
- [10] 国春柘, 成芳, 薛乔, 等. 小儿支原体肺炎血Th17/Treg细胞失衡与心肌损害发生的相关性[J]. *西部医学*, 2023, 35(12): 1822-1825.
- [11] 赵顺英, 钱素云, 陈志敏, 等. 儿童肺炎支原体肺炎诊疗指南(2023年版)[J]. *传染病信息*, 2023, 36(4): 291-297.
- [12] LV YT, SUN XJ, CHEN Y, *et al*. Epidemic characteristics of Mycoplasma pneumoniae infection: a retrospective analysis of a single center in Suzhou from 2014 to 2020[J]. *Ann Transl Med*, 2022, 10(20): 1123.
- [13] JIANG ZL, LI SH, ZHU CM, *et al*. Mycoplasma pneumoniae infections: pathogenesis and vaccine development[J]. *Pathogens*, 2021, 10(2): 119.
- [14] TSAI TA, TSAI CK, KUO KC, *et al*. Rational stepwise approach for Mycoplasma pneumoniae pneumonia in children[J]. *J Microbiol Immunol Infect*, 2021, 54(4): 557-565.
- [15] WEI JF, WU SL, JIN XF, *et al*. Association of Mycoplasma pneumoniae coinfection with adenovirus pneumonia severity in children[J]. *Aei*, 2022, 50(1): 31-36.
- [16] 魏琳, 刘志红, 张洪芝, 等. 儿童难治性支原体肺炎外周血TLR2信号通路表达及其对疗效的诊断价值[J]. *中华医院感染学杂志*, 2023, 33(4): 613-617.
- [17] ZHENG BY, ZHAO J, CAO L. The clinical characteristics and risk factors for necrotizing pneumonia caused by Mycoplasma pneumoniae in children[J]. *BMC Infect Dis*, 2020, 20(1): 391.
- [18] 刘金荣, 赵成松, 赵顺英. 《儿童社区获得性肺炎诊疗规范(2019年版)》解读[J]. *中国实用儿科杂志*, 2020, 35(3): 185-187.
- [19] 邓斌, 许华. 肺炎支原体感染后小儿血常规的变化和临床意义[J]. *中国当代医药*, 2019, 26(10): 141-143.
- [20] 彭焦武. 血清D-二聚体、NT-proBNP联合检测在小儿肺炎支原体感染心肌损害诊断中价值分析[J]. *标记免疫分析与临床*, 2021, 28(6): 1007-1011.
- [21] 张玉坤, 黄春华, 徐心坦, 等. D-D、CRP、LDH在重症支原体肺炎患儿中的变化及对病情的诊断价值[J]. *临床误诊误治*, 2022, 35(5): 78-81.
- [22] CHEN LQ, YIN J, LIU XY, *et al*. Thromboembolic complications of Mycoplasma pneumoniae pneumonia in children[J]. *Clin Respir J*, 2023, 17(3): 187-196.
- [23] HUANG X, LI D, LIU F, *et al*. Clinical significance of D-dimer levels in refractory Mycoplasma pneumoniae pneumonia[J]. *BMC Infect Dis*, 2021, 21(1): 14.
- [24] FU Y, ZHANG TQ, DONG CJ, *et al*. Clinical characteristics of 14 pediatric mycoplasma pneumoniae pneumonia associated thrombosis: a retrospective study[J]. *BMC Cardiovasc Disord*. 2023 Jan 4;23(1):1.
- [25] 佟立新, 孙同英, 徐莎, 等. 血清SAA、HC-gp39及SF检测在小儿难治性肺炎支原体肺炎预后评估中的应用价值研究[J]. *解放军医药杂志*, 2021, 33(9): 69-73.
- [26] WANG J, MAO JP, CHEN G, *et al*. Evaluation on blood coagulation and C-reactive protein level among children with mycoplasma pneumoniae pneumonia by different chest imaging findings[J]. *Medicine*, 2021, 100(3): e23926.
- [27] LIU JR, HE RX, WU RH, *et al*. Mycoplasma pneumoniae pneumonia associated thrombosis at Beijing Children's hospital[J]. *BMC Infect Dis*, 2020, 20(1): 51.

- [28] LEE E, LEE YY. Predictive Factors of the Responses to Treatment of Mycoplasma pneumoniae Pneumonia[J]. J Clin Med, 2021, 10(6):1154.
- [29] CHOI YJ, JEON JH, OH JW. Critical combination of initial markers for predicting refractory Mycoplasma pneumoniae pneumonia in children: a case control study[J]. Respir Res, 2019, 20(1): 193.
- [30] WANG SM, JIANG ZY, LI XJ, *et al.* Diagnostic value of serum LDH in children with refractory Mycoplasma pneumoniae pneumonia: a systematic review and meta-analysis[J]. Front Pediatr, 2023, 11: 1094118.
- [31] YAN YD, WEI YZ, JIANG WJ, *et al.* The clinical characteristics of corticosteroid-resistant refractory Mycoplasma Pneumoniae pneumonia in children[J]. Sci Rep, 2016, 6: 39929.
- [32] LEE E, YOUNG LEE Y. Risk factors for the development of post-infectious bronchiolitis obliterans after Mycoplasma pneumoniae pneumonia in the era of increasing macrolide resistance[J]. Respir Med, 2020, 175: 106209.
- [33] 刘冬霞. 儿童难治性肺炎支原体肺炎的早期预警指标[J]. 济宁医学院学报, 2024, 47(1): 25-29.
- [34] LI G, FAN LP, WANG YQ, *et al.* High co-expression of TNF- $\alpha$  and CARDS toxin is a good predictor for refractory Mycoplasma pneumoniae pneumonia[J]. Mol Med, 2019, 25(1): 38.

(利益冲突:无)

(收稿日期:2024-03-08;修回日期:2024-04-26)

## 医学论文“讨论”编写的基本要求

“讨论”是医学论文正文不可缺的重要组成部分。本刊要求作者来稿医学论文论著的讨论应围绕论文的主题、要旨及中心内容,阐明研究的原理、目的、意义;在讨论中,应将研究结果放到国内外最新最前沿的相关研究背景下进行解析、比较,说明所研究结果的创新性、亮点及重要性及价值。讨论中切勿夸大研究结果的作用与价值,报喜不报忧;应同时指出结果的可能误差,存在的问题与教训,以及研究中有无例外或尚难解释的问题;提出新的研究方向或建议与展望,给读者以启迪。讨论用语应精练、层次清楚、逻辑性强,切忌繁杂、冗长,主次不分,甚至脱离主题,或重点不突出。讨论篇幅以1500~2000个汉字符为宜。

(本刊编辑部)

## 医学论文“结论”编写的基本要求

“结论”是医学论文论著正文不可缺的重要组成部分。新近发布的国家标准《学术论文编写规则》(GB/T7713.2-2022)中指出:“结论是对研究结果和论点的提炼与概括,不是摘要或主体部分中各章、节小结的简单重复,宜做到客观、准确、精练、完整。”新国标中同时指出,如果推导不出结论,也可没有“结论”而写作“结束语”,进行必要的讨论,在讨论中提出建议或待研究解决的问题等。基于新的国标规则,本刊要求作者来稿医学论文论著中应在“讨论”之后将“结论”独立编号编章编写,不可与“讨论”混为一体;如果研究中推导不出结论,则应在讨论中予以特别解析和说明。

(本刊编辑部)