

• 妇儿临床诊断与实验医学专题 •

儿童肺炎支原体感染流行特征分析

许鑫鑫, 贺 飞, 徐安琪, 于晓兰, 高海燕[△]

哈尔滨医科大学附属第六医院检验科, 黑龙江哈尔滨 150000

摘要:目的 探讨该院儿童肺炎支原体(MP)核酸阳性检出情况及流行特征。方法 收集整理 2022 年 9 月至 2025 年 3 月该院检出的 MP 核酸阳性患儿的信息,对年龄、性别、检出时间等因素进行回顾性分析。结果 累计送检样本 69 675 例,其中 MP 病例 17 450 例,总阳性检出率为 25.04%。男童 MP 阳性检出率为 24.38%,女童 MP 阳性检出率为 25.81%,差异有统计学意义($P < 0.05$); < 1 岁的婴幼儿阳性检出 473 例,阳性检出率为 7.57%, $1 \sim < 4$ 岁的儿童阳性检出 2 921 例,阳性检出率为 11.98%, $4 \sim < 7$ 岁的儿童阳性检出 5 642 例,阳性检出率为 26.70%, $7 \sim 14$ 岁儿童阳性检出 8 414 例,阳性检出率为 46.97%,不同年龄段患儿的 MP 阳性检出率随年龄增加呈上升趋势,差异有统计学意义($P < 0.05$);MP 在春季阳性检出率为 8.52%,在夏季阳性检出率为 40.37%,在秋季阳性检出率为 35.33%,在冬季阳性检出率为 14.80%,冬、春季的 MP 阳性检出率明显低于夏、秋季,差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论 儿童 MP 感染患儿中,MP 阳性检出率随年龄增加呈上升趋势,且夏、秋季节高发,应注意在 MP 感染高发季节加强对重点人群的防护。

关键词: 儿童; 肺炎支原体; 流行病学特征

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2026.09.004

中图法分类号:R446.5

文章编号:1673-4130(2026)09-1048-04

文献标志码:A

Epidemiological characteristics of Mycoplasma pneumoniae infection in children

XU Xinxin, HE Fei, XU Anqi, YU Xiaolan, GAO Haiyan[△]

Department of Clinical Laboratory, the Sixth Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin, Heilongjiang 150000, China

Abstract: Objective To investigate the nucleic acid positive detection and epidemiological characteristics of Mycoplasma pneumoniae (MP) in children in the hospital. **Methods** The information of children with MP nucleic acid positive detected in the hospital from September 2022 to March 2025 was collected, and the age, gender, detection time and other factors were retrospectively analyzed. **Results** A total of 69 675 samples were tested, including 17 450 MP cases, and the total positive rate was 25.04%. The positive detection rate of MP was 24.38% in boys and 25.81% in girls, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). The positive rate was 7.57% (473 cases) in infants under 1 year old. 2 921 children aged $1 \sim < 4$ years were positive, and the positive rate was 11.98%. A total of 5 642 children aged $4 \sim < 7$ years were positive, and the positive rate was 26.70%. A total of 8 414 cases were detected in children aged $7 \sim 14$ years, and the positive rate was 46.97%. The positive detection rate of MP in children of different ages increased with age, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). The positive detection rate of MP was 8.52% in spring, 40.37% in summer, 35.33% in autumn, and 14.80% in winter. The positive detection rate of MP in winter and spring was significantly lower than that in summer and autumn ($P < 0.05$). **Conclusion** The positive rate of MP in children with MP infection increases with age, and the incidence is high in summer and autumn. It is necessary to strengthen the protection of key population in the high incidence season of MP infection.

Key words: children; Mycoplasma pneumoniae; epidemiological characteristics

肺炎支原体(MP)是一种常见的病原体,可导致儿童和青少年呼吸道感染,MP感染主要表现为发热、咳嗽、流涕等症状。未经治疗的感染可能会导致神经、泌尿和心血管系统出现并发症^[1]。MP所引起的

支原体肺炎病理变化以间质性肺炎为主,传染源为患者或带菌者^[2],主要通过呼吸道飞沫传播,潜伏期为 4 d 至 3 周^[3]。MP感染全年均可以发生,流行周期大概为 3~7 年 1 次,每次流行周期大概为 1~2 年^[4]。

肺炎支原体肺炎(MPP)是我国 5 岁及以上儿童最主要的社区获得性肺炎(CAP),但 5 岁以下儿童也可发病^[5]。MP 感染在中国流行广泛,在中国东北地区 MP 感染及重症肺炎支原体肺炎(SMPP)的发病率高,影响了患儿的身体健康,并增加了当地家庭的经济负担^[6],因此明确患儿 MP 感染的流行病学特征对于临床防治意义重大。本研究回顾性选取 69 675 例患儿的相关临床资料,分析流行病学特征,以期为临床提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性统计分析 2022 年 9 月至 2025 年 3 月在本院住院及门诊进行 MP 核酸检测的 69 675 例患儿为研究对象,其中男 37 413 例,女 32 262 例;<1 岁 6 247 例,1~<4 岁 24 381 例,4~<7 岁 21 135 例,7~14 岁 17 912 例;春季(3~5 月)9 980 例,夏季(6~8 月)14 791 例,秋季(9~11 月)19 392 例,冬季(12 月至次年 2 月)25 512 例。临床疾病符合《诸福棠实用儿科学》中相应疾病的诊断标准^[7],患儿年龄为 0~14 岁,且临床资料完整。本研究通过本院伦理委员会批准(伦理审查批件号:LC2025-095)。

1.2 方法

1.2.1 临床资料收集 通过医院电子信息系统收集 2022 年 9 月至 2025 年 3 月在本院住院及门诊进行 MP 核酸检测的 69 675 例患儿的就诊时间、年龄、性别和相关临床资料信息。

1.2.2 MP 核酸检验 首先对患儿进行咽拭子采集,医护人员使用咽拭子擦拭患儿的咽喉部位的两侧及扁桃体等位置,采样完成后将咽拭子放入病毒采样管中留样待测。样本检测前首先进行核酸提取,从样本中分离出 MP 核酸,提取试剂为硕世生物核酸提取或纯化试剂,仪器为硕世生物全自动核酸提取仪(SSNP-9600A)。采用圣湘生物科技股份有限公司生产的六项呼吸道病原体核酸检测试剂盒(PCR-荧光探针法)及广东和信健康科技有限公司生产的 MP 核酸检测试剂盒(PCR-荧光探针法)对 MP 核酸进行检测,严格按照试剂说明书进行操作,检测仪器是天隆科技公司生产的全自动医用 PCR 分析系统(Gentier 96E),结果判读:(1)圣湘生物科技股份有限公司生产的六项呼吸道病原体核酸检测试剂盒,当 Ct 值 ≥ 40 时为阴性,当 Ct 值 < 40 时为阳性;(2)广东和信健康科技有限公司生产的肺炎支原体核酸检测试剂盒,当 Ct 值 ≥ 35 时为阴性,当 Ct 值 < 35 时为阳性。

1.3 观察指标 分析 2022 年 9 月至 2025 年 3 月住院及门诊患儿 MP 核酸阳性分布情况;分析不同年龄患儿 MP 检出情况;分析不同季节患儿 MP 检出情

况;分析不同性别患儿 MP 检出情况。

1.4 统计学处理 应用 SPSS20.0 和 Excel2016 软件对数据进行统计分析。计数资料以例数和百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2022 年 9 月至 2025 年 3 月患儿 MP 阳性检出分布情况 69 675 例患儿检测结果显示,MP 阳性 17 450 例,阳性检出率为 25.04%,MP 阴性 52 225 例,占 74.96%。按月统计 2024 年 8 月 MP 阳性 2 568 例,阳性检出率为 53.44%,2024 年 9 月 MP 阳性 2 043 例,阳性检出率为 51.96%,为阳性检出率最高的两个月;其次为 2024 年 7 月 MP 阳性 2 503 例,阳性检出率为 47.81%和 2024 年 10 月 MP 阳性 1 917 例,阳性检出率为 42.59%;同时 2023 年 10 月 MP 阳性 401 例,阳性检出率为 33.39%,为 2023 年阳性检出率最高月份,按月统计 MP 患儿检测阳性病例数量及百分比见图 1。

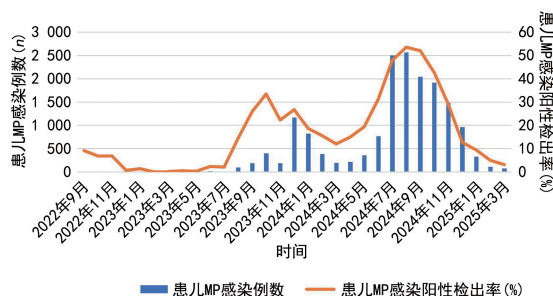


图 1 2022 年 9 月至 2025 年 3 月患儿 MP 阳性检出情况

2.2 不同年龄段 MP 阳性检出情况 结果显示,各年龄段患儿均发生 MP 感染,但检出率不同。<1 岁 MP 阳性检出率为 7.57%(473/6 247)、1~<4 岁 MP 阳性检出率为 11.98%(2 921/24 381)、4~<7 岁 MP 阳性检出率为 26.70%(5 642/21 135)、7~14 岁 MP 阳性检出率为 46.97%(8 414/17 912)。MP 阳性检出率随着年龄增加逐步升高,其中 7~14 岁患儿阳性检出率明显高于其他年龄组儿童,差异有统计学意义($\chi^2 = 7 851.829, P < 0.05$)。见表 1。

表 1 不同年龄 MP 阳性检出情况[n(%)]

项目	n	阳性例数(n)	阳性检出率(%)
<1 岁	6 247	473	7.57
1~<4 岁	24 381	2 921	11.98
4~<7 岁	21 135	5 642	26.70
7~14 岁	17 912	8 414	46.97
合计	69 675	17 450	25.04

2.3 不同季节 MP 阳性检出情况 MP 感染全年均可发生,春季、夏季、秋季、冬季阳性检出率分别为

8.52% (850/9 980)、40.37% (5 971/14 791)、35.33% (6 852/19 392)、14.80% (3 777/25 512)。夏季 MP 阳性检出率最高,其次为秋季、冬季,春季阳性检出率最低,差异有统计学意义($\chi^2=5 821.223, P<0.05$)。见图 2。

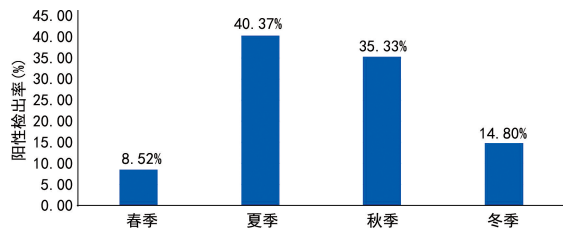


图 2 不同季节 MP 阳性检出情况

2.4 不同性别 MP 阳性检出情况 男童和女童的 MP 阳性检出率分别为 24.38% (9 122/37 413)、25.81% (8 328/32 262),女童 MP 阳性检出率高于男童,差异有统计学意义($\chi^2=18.917, P<0.05$)。见表 2。

表 2 不同性别阳性检出情况[n(%)]

项目	n	阳性例数(n)	阳性检出率(%)
男	37 413	9 122	24.38
女	32 262	8 328	25.81
合计	69 675	17 450	25.04

3 讨 论

MP 是儿童呼吸道感染的常见原因^[8],在中国普遍流行,有研究显示,国内呼吸道感染患儿,MP 阳性检出率达 18.6%^[9]。人们通常将 MP 感染理解为自限性疾病,不进行治疗也会缓解^[10],然而 MPP 目前已经是社区获得性肺炎的重要组成部分,在儿童社区获得性肺炎的占比约为 40%,且呈逐年增加的趋势^[11],在流行高峰年或较为封闭的空间内,感染率在 50%~80%,并且难治性肺炎支原体肺炎(RMPP)的比例逐渐增高^[12]。此外,MP 流行病学特征可能在年龄、性别等方面有所不同,也可能具有季节性趋势^[13]。因此分析本院患儿的 MP 感染流行病学特征,对于 MP 感染的预防、诊治至关重要。本研究回顾性分析研究 2022 年 9 月至 2025 年 3 月本院门诊及住院患儿的 MP 检出情况,对不同性别、不同年龄、不同季节的 MP 检出率进行比较分析,为本地区 MP 感染的预防控制提供帮助。

分子生物学检测方法根据 MP 特异性基因片段设计引物扩增,可快速检测到体内微量 MP-DNA,方法灵敏度、特异度高,且不受患者免疫功能的影响^[14],对于 MP 的早期临床诊断有重要作用。本研究结果显示,2022 年 9 月至 2025 年 3 月,本院共有 69 675 例患儿进行 MP 核酸检测,其中 MP 阳性 17 450 例,阳

性检出率为 25.04%。高于淮安地区 2017—2021 年的 21.38%^[15],低于江西新干地区 2020—2022 年的 29.95%^[16],同时相关文献^[17]报道美国 MP 阳性检出率仅为 8%,明显低于本研究检出情况,造成这种差异的原因可能与地理位置、气候环境、地区间的防控政策及检验方法不同等因素有关。本研究结果显示,2022 年 9 月至 2023 年 7 月 MP 阳性检出率明显偏低,这可能与医院刚刚开业患者量较少及新型冠状病毒感染期间采取的疫情防控措施有关。2023 年 8 月至 2025 年 3 月,有两个感染高峰,分别为 2023 年 10 月和 2024 年 8 月,且可明显看出 2024 年的阳性检出率明显高于 2023 年,2024 年可能是 MP 的流行高峰。人类对 MP 普遍易感,因此建议临床密切关注 MP 的感染情况,针对所感染 MP 的特点给予患儿适当的抗菌药物治疗,提高临床治疗效果,降低 MP 的阳性检出率。

本研究发现,各个年龄段的患儿均能发生 MP 感染,但阳性检出率不同,年龄越大,MP 阳性检出率越高,7~14 岁患儿阳性检出率高于其他年龄段儿童,这与朱李登等^[18]报道的宁德地区及 GAO 等^[19]报道的湖州地区研究结果一致。人类是 MP 的唯一宿主,可通过气溶胶、密切接触等方式传播,在相对聚集的场所,比如学校等易导致 MP 的感染^[4]。由于大龄儿童及青少年在学校等密闭场所聚集时间长或随着年龄的增加,活动范围变大,平时接触的人群与社会生活环境愈加复杂,导致较大儿童更易被感染和相互传播。但实际上,在 1~6 岁年龄段 MP 感染也占有很高的比例,并且有研究发现 1~4 岁的儿童可能出现加重的临床症状,需要住院治疗^[6],因此同样值得重视。为此,应加强学校、公共场所等处的清洁消毒与开窗通风工作,尽量切断传播途径,降低 MP 感染风险与流行强度。

MP 感染全年均可发生,此次回顾性分析发现夏季的 MP 阳性检出率最高,其次为秋季、冬季,春季阳性检出率最低。相关研究发现温湿度升高与 MP 阳性检出率呈正相关^[20]。哈尔滨地区夏季温湿度明显高于其他季节,满足 MP 畏寒耐热的特性和高温高湿的繁殖条件,导致 MP 阳性检出率升高。但有研究显示,冬季为 MP 感染的高发期,与本文不符,可能因为本文只统计近 2 年的阳性检出率,且 2022 年 9 月至 2023 年 6 月样本量较少有关^[21]。

本次回顾性分析还显示,不同性别的患儿 MP 阳性检出率比较,差异有统计学意义,与 ZHANG 等^[22]研究结果一致。女童 MP 阳性检出率高于男童,可能与活动方式有关,男童户外运动时间多于女童,特别是学龄期儿童,女童喜欢室内活动,而室内活动更有

利于 MP 的传播,但仍然需要进一步研究。

综上所述,患儿 MP 感染与患儿的性别、年龄、季节等流行病学特征相关。2022 年 9 月至 2025 年 3 月患儿的 MP 阳性检出率为 25.04%,MP 感染可见于各个年龄段的儿童,其中 7~14 岁患儿阳性检出率最高,夏秋季 MP 阳性检出率明显高于冬春季。女童 MP 阳性检出率高于男童。希望临床根据上述流行病学特征,在相应季节做好重点人群的预防控制工作,减少 MP 感染。然而,本研究属于单中心回顾性研究,且溯源周期较短、纳入样本例数较少,可能导致研究结果存在局限性,后期需设计长时间、大样本例数研究方案进一步分析。

参考文献

[1] CHEN Y, WU Y, QIN L, et al. T-B cell epitope peptides induce protective immunity against *Mycoplasma pneumoniae* respiratory tract infection in BALB/c mice[J]. *Immunobiology*, 2021, 226(3):152077.

[2] 倪语星,尚红. 临床微生物学与检验[M]. 4 版. 北京:人民卫生出版社,2007.

[3] BEETON M L, ZHANG X S, ULDUM S A, et al. *Mycoplasma pneumoniae* infections, 11 countries in Europe and Israel, 2011 to 2016 [J]. *Euro Surveill*, 2020, 25(2):1900112.

[4] ZHANG X S, ZHAO H, VYNNYCKY E, et al. Positively interacting strains that co-circulate within a network structured population induce cycling epidemics of *Mycoplasma pneumoniae*[J]. *Sci Rep*, 2019, 9(1):541.

[5] 中华人民共和国卫生健康委办公厅. 国家卫生健康委办公厅关于印发儿童肺炎支原体肺炎诊疗指南(2023 年版)的通知 [EB/OL]. (2023-02-16) [2024-03-13]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202302/16/content_5741770.htm.

[6] WANG F, CHENG Q, DUO H, et al. Childhood *Mycoplasma pneumoniae*: epidemiology and manifestation in Northeast and Inner Mongolia, China[J]. *Microbiol Spectr*, 2024, 12(5):e00097-e00024.

[7] 江载芳,申昆玲,沈颖. 诸福棠实用儿科学[M]. 8 版. 北京:人民卫生出版社,2015.

[8] KRAFFT C, CHRISTY C. *Mycoplasma pneumoniae* in children and adolescents[J]. *Pediatr Rev*, 2020, 41(1):12-19.

[9] LI Z J, ZHANG H Y, REN L L, et al. Etiological and epidemiological features of acute respiratory infections in China[J]. *Nat Commun*, 2021, 12(1):5026.

[10] TONG L, HUANG S, ZHENG C, et al. Refractory Myco-

plasma pneumoniae pneumonia in children: early recognition and management [J]. *J Clin Med*, 2022, 11(10):2824.

- [11] 张伟利,张新星,顾文婧,等. 肺炎支原体耐药在难治性肺炎支原体肺炎患儿发病中的作用[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2021, 36(11):822-826.
- [12] WU H Y, ZHANG X, DING S S, et al. Progression of anti-*Mycoplasma* drug therapy in children with refractory *Mycoplasma pneumoniae*[J]. *J Chin Pharm Sci*, 2022, 31(5):108-115.
- [13] CHENG Y, CHENG Y, DAI S, et al. The prevalence of *Mycoplasma pneumoniae* among children in Beijing before and during the COVID-19 pandemic[J]. *Front Cell Infect Microbiol*, 2022, 12:854505.
- [14] 陆权,陆敏. 肺炎支原体感染的流行病学[J]. *实用儿科临床杂志*, 2007, 22(4):241-243.
- [15] 蒋晓慧,卢亮,施佳,等. 2017 年至 2021 年淮安地区肺炎支原体感染流行病学分析[J]. *临床肺科杂志*, 2024, 29(3):347-350.
- [16] 郑少兵,徐岚. 新干县 2020—2022 年儿童呼吸系统肺炎支原体感染的流行病学分析[J]. *抗感染药学*, 2024, 21(9):934-936.
- [17] KUTTY P K, JAIN S, TAYLOR T H, et al. *Mycoplasma pneumoniae* among children hospitalized with community-acquired pneumonia[J]. *Clin Infect Dis*, 2019, 68(1):5-12.
- [18] 朱李登,黄庆凤,吴婧,等. 2020 至 2023 年宁德地区儿童呼吸道肺炎支原体感染流行病学特征变化分析[J]. *黑龙江医药*, 2024, 37(5):996-999.
- [19] GAO M, YAO X, MAO W, et al. Etiological analysis of virus, *Mycoplasma pneumoniae* and *Chlamydia pneumoniae* in hospitalized children with acute respiratory infections in Huzhou[J]. *Virology*, 2020, 17:119.
- [20] ONOZUKA D, HASHIZUME M, HAGIHARA A. Impact of weather factors on *Mycoplasma pneumoniae pneumoniae*[J]. *Thorax*, 2009, 64(6):507-511.
- [21] SU M, WANG Q, LI D, et al. Prevalence and clinical characteristics of hospitalized children with community-acquired *Mycoplasma pneumoniae pneumoniae* during 2017/2018, Chengde, China[J]. *Medicine*, 2021, 100(5):e23786.
- [22] ZHANG L, LAI M, AI T, et al. Analysis of *Mycoplasma pneumoniae* infection among children with respiratory tract infections in hospital in Chengdu from 2014 to 2020 [J]. *Transl Pediatr*, 2021, 10(4):990-997.