

梅州地区儿童肺炎支原体感染与 环境气候因素的相关性分析

古明¹, 梁意敏², 古奕文¹, 李敏敏¹

(梅州市人民医院 1.儿内科;2.科教科, 广东 梅州 514021)

[摘要]目的 探讨梅州地区儿童肺炎支原体(MP)感染与环境气候因素之间的关系,为该地区儿童肺炎支原体感染的预防提供数据支持。**方法** 选取2022年9月至2023年8月在本院儿科住院的743例确诊为肺炎的患儿作为研究对象。按照肺炎支原体抗体检查结果将患儿分为MP感染组(186例)和非MP感染组(557例)。分析梅州地区儿童MP感染的流行特征及MP感染与环境气候因素间的相关性。**结果** 在743例确诊为肺炎的患儿中,男性MP感染率为22.15%(105/474),女性MP感染率为30.11%(81/269);0~<1岁、1~3岁、4~6岁、7~14岁患儿MP感染率分别是7.39%(15/203)、36.17%(85/235)、32.02%(57/178)、22.83%(29/127);春、夏、秋、冬季患儿MP感染率分别是25.97%(80/308)、29.34%(76/259)、16.05%(13/81)、17.89%(17/95)。MP感染组和非MP感染组的性别、年龄、季节比例比较差异均有统计学意义(χ^2 值分别为5.793、54.167、8.772, $P < 0.05$);Pearson相关性分析显示,肺炎支原体抗体(MP-IgM)阳性患者例数与降水量、温度、湿度、AQI、PM_{2.5}、PM₁₀呈正比($r = 0.615$, $P = 0.033$; $r = 0.587$, $P = 0.045$; $r = 0.611$, $P = 0.035$; $r = 0.923$, $P = 0.045$; $r = 0.737$, $P = 0.006$; $r = 0.864$, $P < 0.001$);与地面风速呈反比($r = -0.589$, $P = 0.044$)。**结论** 儿童肺炎支原体感染是梅州地区急性呼吸道感染的病原体之一,肺炎支原体感染女童和3岁以下患儿较多,全年皆有病例,春夏季高发。空气质量指标及环境气候指标与儿童肺炎支原体感染密切相关。

[关键词] 儿童;肺炎支原体感染;环境;气候;流行特征;相关性

Doi:10.3969/j.issn.1673-5293.2024.10.06

[中图分类号] R179

[文献标识码] A

[文章编号] 1673-5293(2024)10-0033-04

Correlation analysis between Mycoplasma pneumoniae infection in children and environmental climatic factors in Meizhou

GU Ming¹, LIANG Yimin², GU Yiwen¹, LI Minmin¹

(1.Department of Pediatrics; 2.Department of Science and Education,
Meizhou People's Hospital, Guangdong Meizhou 514021, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the relationship between Mycoplasma pneumoniae(MP) infection in children and environmental climatic factors in Meizhou, providing data support for the prevention of MP infections in children in this area. **Methods** A total of 743 children diagnosed with pneumonia who were hospitalized in the department of Pediatrics from September 2022 to August 2023 were enrolled as the study subjects. According to the results of MP antibody tests, the children were divided into MP infection group (186 cases) and non-MP infection group (557 cases). To analyze the epidemiological characteristics of MP infection in children in Meizhou and the correlation between MP infection and environmental climatic factors. **Results** Among the 743 children diagnosed with pneumonia, the MP infection rate was 22.15% (105/474) in males and 30.11% (81/269) in females. The MP infection rates of children aged 0-<1 year, 1-3 years, 4-6 years and 7-14 years were 7.39% (15/203), 36.17% (85/235), 32.02% (57/178) and 22.83% (29/127), respectively. The MP infection rates in spring, summer, autumn and winter were 25.97% (80/308), 29.34% (76/259), 16.05% (13/81) and 17.89% (17/95), respectively. There were significant differences in gender, age, and seasonal proportions between MP and non-MP groups (χ^2 values were 5.793, 54.167, 8.772, respectively, $P < 0.05$). Pearson correlation analysis showed that the number of MP-IgM-positive patients was directly proportional to precipitation, temperature, humidity, AQI, PM_{2.5}, and PM₁₀ ($r = 0.615$, $P = 0.033$; $r = 0.587$, $P = 0.045$; $r = 0.611$, $P = 0.035$; $r = 0.923$, $P = 0.045$; $r = 0.737$, $P = 0.006$; $r = 0.864$, $P < 0.001$); inversely proportional to surface wind speed ($r = -0.589$, $P = 0.044$). **Conclusion** Mycoplasma pneumoniae infection in children is one of the pathogens of acute respiratory tract infection in Meizhou, and there are many cases of Mycoplasma

[收稿日期] 2023-12-13

[基金项目] 梅州市人民医院项目(2022B12);梅州市科技计划项目(2022C0301102)

[作者简介] 古明(1983—),主治医师,主要从事儿科学相关研究。

[通讯作者] 梁意敏,副主任医师。

pneumoniae infection in girls and children under 3 years old. Cases occur throughout the year, with a high incidence in spring and summer. Air quality indicators and environmental climatic indicators are closely related to Mycoplasma pneumoniae infection in children.

[Key words] children; Mycoplasma pneumoniae infection; environment; climate; popular characteristics; correlation

肺炎支原体(Mycoplasma pneumoniae, MP)感染是儿童常见呼吸道感染性疾病之一,临床表现为咳嗽、发热、浑身无力等,严重时发展为肺不张或难治性肺炎,甚至导致死亡^[1-2]。有研究表明,在所有儿童社区获得性肺炎病例中,MP肺炎病例占比为18.6%,常见于学龄期儿童^[3]。MP感染全年均可发生,且每隔3~5年会出现1次地区性流行。近年来,MP肺炎发病率始终保持在较高水平,重症MP肺炎和难治性MP肺炎的发病率呈逐年上升趋势,是严重威胁儿童身体健康的疾病之一^[4]。既往研究表明,不同的地区、性别、季节及气候因素下,MP感染的流行特征存在较大差异^[5]。目前尚无梅州地区儿童MP感染与环境气候因素的相关性研究。因此,本研究旨在探索该地区MP感染与环境气候因素的相关性,为梅州地区儿童MP感染的预防提供数据支持。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取2022年9月至2023年8月在梅州市人民医院儿科住院的743例确诊为肺炎的患儿作为研究对象,其中男性患儿474例,女性患儿269例。将所有患儿按年龄分为4组:0~<1岁组(203例)、1~3岁组(235例)、4~6岁组(178例)、7~14岁组(127例);将所有患儿按患病季节分为:春季(3~5月)组(308例)、夏季(6~8月)组(259例)、秋季(9~11月)组(81例)、冬季(12~2月)组(95例)。本研究经本院伦理委员会审核通过(伦理批号:MR-44-23-023818),所有患者均签署知情同意书。

1.2 研究方法

抽取患儿静脉血2mL,采用Optima XE型离心机(生产企业:贝克曼库尔特股份有限公司)以2 500r/min离心10min,分离血清。采用被动凝集法检测血清MP抗体,试剂盒购日本富士瑞比欧株式会社,严格根据说明书指示进行检测。结果判定标准为:血清抗体滴度>1:160为阳性;血清抗体滴

度<1:40为阴性;血清抗体滴度在阳性与阴性之间为弱阳性^[6]。按照肺炎支原体抗体(Mycoplasma pneumoniae-Immunoglobulin M, MP-IgM)检查结果将研究对象分为MP感染组、非MP感染组,其中MP感染组包括MP-IgM阳性患者和MP-IgM弱阳性患者。

1.3 资料收集

登录羲和能源气象大数据平台及中国空气质量在线监测分析平台,获取2022年9月至2023年8月梅州地区月实时空气质量和气象数据。空气质量数据包括月空气质量指数(AQI)、细颗粒物(PM_{2.5})、可吸入颗粒物(PM₁₀)、臭氧(O₃)、二氧化氮(NO₂)、二氧化硫(SO₂)、一氧化碳(CO);气象数据包括月平均气温(℃)、月平均相对湿度(%)、月平均降水量(mm)、月平均地面风速(m/s)。

1.4 统计学方法

采用SPSS 21统计软件进行数据分析。计数资料以例数(n)和百分比(%)表示,采用 χ^2 检验进行组间比较;符合正态分布的计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 t 检验;采用Pearson相关分析肺炎支原体感染与环境气候因素之间的相关性。所有分析结果以 $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 梅州地区儿童肺炎支原体感染流行特征

在743例确诊为肺炎的患儿中,MP感染患儿共186例,总体感染率为25.03%(186/743)。男性MP感染率为22.15%(105/474),女性MP感染率为30.11%(81/269)。0~<1岁、1~3岁、4~6岁、7~14岁患儿的MP感染率分别是7.39%(15/203)、36.17%(85/235)、32.02%(57/178)、22.83%(29/127)。春、夏、秋、冬季患儿MP感染率分别是25.97%(80/308)、29.34%(76/259)、16.05%(13/81)、17.89%(17/95),见图1。

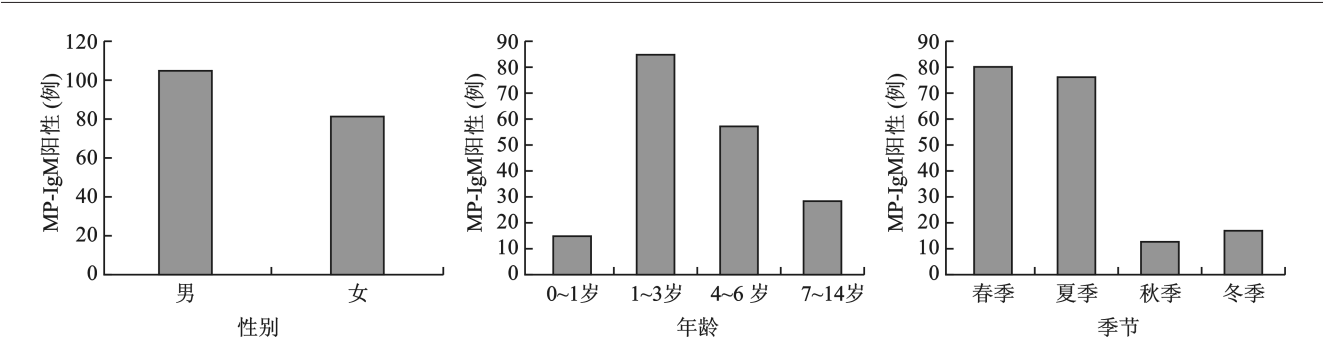


图 1 梅州地区儿童肺炎支原体感染流行特征

Fig.1 Epidemiological characteristics of Mycoplasma pneumoniae infection in children in Meizhou

2.2 MP 感染组和非 MP 感染组患儿基础特征对比

按照 MP-IgM 滴度将患儿分为 MP 感染组(186 例)和非 MP 感染组(557 例)。MP 感染组和非 MP 感染组的性别、年龄、季节比例比较差异均有统计学意义(χ^2 值分别为 5.793、54.167、8.772, $P < 0.05$), 见表 1。

表 1 MP 感染组和非 MP 感染组患儿特征比较 [n(%)]
Table 1 Comparison of the characteristics of children in MP infection group and non-MP infection group [n(%)]

特征	MP 感染组 (n=186)	非 MP 感染组 (n=557)	χ^2 值	P 值
性别			5.793	0.016
男	105(22.15)	369(77.85)		
女	81(30.11)	188(69.89)		
年龄			54.167	<0.001
0~<1 岁	15(7.39)	188(92.61)		
1~3 岁	85(36.17)	150(63.83)		
4~6 岁	57(32.02)	121(67.98)		
7~14 岁	29(22.83)	98(77.17)		
季节			8.772	0.032
春季	80(25.97)	228(74.03)		
夏季	76(29.34)	183(70.66)		
秋季	13(16.05)	68(83.95)		
冬季	17(17.89)	78(82.11)		

2.3 肺炎支原体感染与环境气候因素指标的关系

Pearson 相关分析显示,MP-IgM 阳性患者例数与降水量、温度、湿度、AQI、PM_{2.5}、PM₁₀呈正比($r = 0.615, P = 0.033; r = 0.587, P = 0.045; r = 0.611, P = 0.035; r = 0.923, P = 0.045; r = 0.737, P =$

$0.006; r = 0.864, P < 0.001$);与地面风速呈反比($r = -0.589, P = 0.044$)。MP-IgM 阳性患者例数与 NO₂、CO、SO₂、O₃之间尚未发现相关性($P > 0.05$), 见表 2。

表 2 肺炎支原体感染与环境气候因素指标之间的相关性
Table 2 Correlation between Mycoplasma pneumoniae infection and indicators of environmental climatic factors

指标	肺炎支原体感染(例)	
	r 值	P 值
降水量	0.615	0.033
温度	0.587	0.045
湿度	0.611	0.035
地面风速	-0.589	0.044
AQI	0.923	0.045
PM _{2.5}	0.737	0.006
PM ₁₀	0.864	0.000
NO ₂	-0.014	0.966
CO	-0.388	0.212
SO ₂	-0.104	0.747
O ₃	0.013	0.971

3 讨论

3.1 气象因素影响儿童 MP 感染情况

一项关于广东省沙溪镇地区 2010 年至 2019 年小儿 MP 感染的流行病学研究显示,儿童在春季最易发生 MP 感染^[7]。北京、河南西峡、江苏南通等地区的关于儿童 MP 感染的多项研究显示,MP-IgM 阳性以夏秋季检出率最高^[5,8-9]。此外,国外地区如西班牙的儿童 MP 感染的流行病学数据显示,在 2011 和 2015 年的 7 月、8 月、11 月和 12 月,MP 感染病例数量较多^[10]。由此提示气象变化会影响 MP

感染率。

本研究结果显示,广东省梅州地区 MP 感染率为 25.03%;降雨量越大、温湿度越高,儿童 MP-IgM 阳性检出率越高,与国内相关研究结果类似^[11-12]。梅州地处广东省东北部,属多山地区;全年温度较高,湿度较大,光照充足。相关研究显示,气候环境是引起呼吸系统疾病发生的危险因素之一,温湿度变化影响呼吸道病原体的稳定性和存活力,随着温湿度上升促使 MP 的繁殖力和存活力增强,且儿童自身抵抗力和免疫力均较低,更易发生 MP 感染,是导致本地区儿童 MP 高发的原因之一^[13-14]。

3.2 空气质量影响儿童 MP 感染情况

本研究结果显示空气质量指标与儿童 MP 感染相关。空气质量指标如 AQI、PM_{2.5}、PM₁₀,其数值越大,表示空气污染越严重^[15]。冷空气、粉尘、雾霾等多种因素共同作用易导致患儿气道发生慢性炎症,引发呼吸道感染。此外,PM_{2.5}、PM₁₀的粒径较大,表面积大,易携带支原体等病原体,继而引发肺炎支原体感染。

综上所述,儿童肺炎支原体感染是梅州地区急性呼吸道感染的病原体之一,MP 感染女童和 3 岁以下患儿较多,全年皆有病例,春夏季高发。空气质量指标及环境气候指标与儿童肺炎支原体感染密切相关。关注气候和空气质量变化为儿童肺炎支原体感染的预防提供了新思路。未来可进一步扩大样本量验证环境和气候对肺炎支原体感染的影响。

[参考文献]

[1] Wang Y, Yu X, Liu F, et al. Respiratory microbiota imbalance in children with *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia [J]. *Emerg Microbes Infect*, 2023, 12(1): 2202272.

[2] Liu X, Zhang Q, Chen H, et al. Comparison of the clinical characteristics in parents and their children in a series of family clustered *Mycoplasma pneumoniae* infections [J]. *BMC Pulm Med*, 2024, 24(1): 107.

[3] 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.

[4] 周艳丽. 冲击剂量甲泼尼龙琥珀酸钠治疗小儿支原体肺炎的临床疗效 [J]. *实用中西医结合临床*, 2021, 21(13): 136-137.

[5] 王娜, 郭晓理, 徐云, 等. 南通市三家医院儿童肺炎支原体感染与气象因素相关性研究 [J]. *中国预防医学杂志*, 2022, 23(3): 215-219.

[6] 吴倩, 吴起武, 张海龙, 等. 五指山地区儿童肺炎支原体感染流行特点及与气候因素相关性研究 [J]. *中国人兽共患病学报*, 2019, 35(7): 667-671.

[7] Guo Q, Li L, Wang C, et al. Comprehensive virome analysis of the viral spectrum in paediatric patients diagnosed with *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia [J]. *Virology*, 2022, 19(1): 181.

[8] 王亚翠, 吴喜蓉, 刘芳, 等. 2016 年至 2019 年北京住院儿童肺炎支原体感染流行病学特征和耐药性 [J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2022, 37(14): 1082-1085.

[9] 李玲. 某院儿童肺炎支原体感染的流行病学特点与耐药性分析 [J]. *抗感染药学*, 2022, 19(5): 713-715.

[10] Aguilera-Alonso D, López Ruiz R, Centeno Rubiano J, et al. Epidemiological and clinical analysis of community-acquired *Mycoplasma pneumoniae* in children from a Spanish population, 2010-2015. *An Pediatr (Engl Ed)*, 2019, 91(1): 21-29.

[11] 彭献华, 李冰冰, 李晓琳, 等. 2021—2022 年某医院呼吸道感染患儿肺炎支原体感染流行特征 [J]. *中华医院感染学杂志*, 2023, 33(18): 2851-2854.

[12] 刘淑琼, 谢乐云, 曾赛珍, 等. 2013—2021 年湖南地区社区获得性肺炎住院儿童肺炎支原体感染流行病学分析 [J]. *中华微生物学和免疫学杂志*, 2023, 43(6): 432-441.

[13] 袁欣琦, 蒋凤碧, 卢瑞鸽, 等. 儿童急性肺炎支原体感染与气候变化相关性分析 [J]. *中国妇幼保健研究*, 2022, 33(1): 24-28.

[14] 蔡瑜, 高冬梅, 丁锐, 等. 呼吸道感染患儿非细菌病原体 IgM 抗体检测的临床价值 [J]. *中华全科医学*, 2020, 18(5): 776-778, 842.

[15] 王强, 王宁玲, 夏东. 2010 至 2016 年某地区儿童肺炎支原体感染状况分析 [J]. *中国妇幼保健研究*, 2020, 31(4): 431-435.

[专业责任编辑: 史晓薇]

[中文编辑: 冯佳圆; 英文编辑: 李晓雪]