

# 2016 – 2024年河北省儿童医院呼吸道感染住院患儿肺炎支原体感染的流行病学特征分析

杜鸿飞<sup>1</sup>, 赵梦川<sup>2</sup>, 张晓双<sup>1</sup>, 周珊珊<sup>1</sup>, 黄晶<sup>1</sup>, 刘新光<sup>1\*</sup>, 王乐<sup>3</sup>

<sup>1</sup>河北省儿童医院检验科, 河北石家庄 050031; <sup>2</sup>河北省人民医院检验科, 河北石家庄 050051; <sup>3</sup>河北省儿童医院儿研所, 河北石家庄 050031

[中图分类号] R375<sup>+</sup>.2 [文献标志码] A [DOI] 10.11855/j.issn.0577-7402.1935.2025.0623

[声明] 本文所有作者声明无利益冲突

[引用本文] 杜鸿飞, 赵梦川, 张晓双, 等. 2016—2024年河北省儿童医院呼吸道感染住院患儿肺炎支原体感染的流行病学特征分析[J]. 解放军医学杂志, 2025, 50(9): 1097-1102.

[收稿日期] 2024-11-26 [录用日期] 2024-12-30 [上线日期] 2025-06-23

**[摘要]** **目的** 探讨河北省儿童医院呼吸道感染住院患儿肺炎支原体(MP)的流行病学特征, 为儿童MP感染的临床诊治提供参考。**方法** 回顾性纳入2016年1月—2024年2月因呼吸道感染在河北省儿童医院住院治疗的79 546例患儿, 采集其鼻咽吸取物或深部痰液, 采用聚合酶链反应(PCR)检测患儿MP、腺病毒等13种呼吸道病原体的核酸, 分析这些病原体在不同年份、季节的流行情况, 以及在不同性别、年龄患儿中的感染情况。**结果** 共纳入79 546例呼吸道感染患儿, 其中男47 437例(59.6%), 女32 109例(40.4%)。患儿的核酸样本中检测出MP的占比(简称MP阳性占比)为17.7%(14 106/79 546), 该比例最高与最低的年份分别为2023年(28.8%)和2021年(7.0%)。除2020年7月—2021年3月MP阳性占比极低以外, MP的流行高峰期均出现在每年的8月至次年的2、3月; 除个别年份以外, MP阳性占比最高的季节为秋、冬季, 最低为春季, 差异有统计学意义( $P<0.001$ )。男性患儿中MP阳性占比(16.2%, 7662/47 437)低于女性患儿(20.1%, 6444/32 109), 差异有统计学意义( $P<0.001$ )。婴儿期、幼儿期、学龄前期、学龄期4个年龄段的患儿中MP阳性占比随着年龄增大而逐渐升高, 分别为3.2%(849/26 741)、9.3%(1935/20 763)、21.2%(3918/18 448)、54.5%(7404/13 594), 各年龄组间差异有统计学意义( $P<0.001$ )。MP与其他呼吸道病原体的混合感染占比为37.3%(5264/14 106); 统计两种病原体的混合标本可见, MP与人鼻病毒(HRV)混合感染最为常见, 其占混合感染标本的43.3%(2279/5264)。**结论** MP是河北省儿童医院住院患儿呼吸道感染的重要病原体之一。儿童呼吸道MP感染四季均可发生, 以秋季为主; 女童更易感, 学龄期儿童感染率明显高于其他年龄段儿童。在高发季节, 应及早对易感人群采取防控措施, 降低MP的传播及感染风险。

**[关键词]** 呼吸道感染; 儿童; 肺炎支原体; 流行病学特征

## Epidemiological characteristics of *Mycoplasma pneumoniae* infection among hospitalized children with respiratory tract infections at Children's Hospital of Hebei Province, 2016–2024

Du Hong-Fei<sup>1</sup>, Zhao Meng-Chuan<sup>2</sup>, Zhang Xiao-Shuang<sup>1</sup>, Zhou Shan-Shan<sup>1</sup>, Huang Jing<sup>1</sup>, Liu Xin-Guang<sup>1\*</sup>, Wang Le<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Laboratory Medicine, <sup>3</sup>Pediatric Research Institute, Children's Hospital of Hebei Province, Shijiazhuang, Hebei 050031, China

<sup>2</sup>Department of Laboratory Medicine, Hebei People's Hospital, Shijiazhuang, Hebei 050051, China

\*Corresponding author, E-mail: 15932655856@163.com

This work was supported by the Medical Science Research Project of Hebei Province (20231136)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the epidemiological characteristics of *Mycoplasma pneumoniae* (MP) infection among pediatric inpatients with respiratory tract infections (RTIs) at Children's Hospital of Hebei Province, providing evidence for clinical diagnosis and treatment. **Methods** A retrospective analysis was conducted on 79 546 children hospitalized for RTIs between

[基金项目] 河北省医学科学研究课题计划资助(20231136)

[作者简介] 杜鸿飞, 硕士研究生, 主要从事临床检验诊断学方面的研究

[通信作者] 刘新光, E-mail: 15932655856@163.com

January 2016 and February 2024. Nasopharyngeal aspirates or deep sputum samples were collected, and polymerase chain reaction (PCR) was used to detect nucleic acids of 13 respiratory pathogens, including MP and adenovirus. The epidemiological trends across different years, seasons, genders, and age groups were analyzed. **Results** Among the 79 546 enrolled cases (male: 47 437, 59.6%; female: 32 109, 40.4%), the MP-positive rate was 17.7% (14 106/79 546), peaking in 2023 (28.8%) and reaching the lowest in 2021 (7.0%). Except for the period from July 2020 to March 2021 with exceptionally low MP positivity, epidemic peaks consistently occurred between August and February or March of the following year. Seasonal analysis revealed significantly higher MP positivity in autumn and winter compared to spring ( $P<0.001$ ). Female children exhibited a higher MP-positive rate (20.1%, 6444/32 109) than males (16.2%, 7662/47 437) ( $P<0.001$ ). The MP-positive rate increased with age: infancy (3.2%, 849/26 741), toddlerhood (9.3%, 1935/20 763), preschool (21.2%, 3918/18 448), and school-age (54.5%, 7404/13 594) ( $P<0.001$ ). Co-infections with other respiratory pathogens were observed in 37.3% (5264/14 106) of MP-positive cases, with human rhinovirus (HRV) being the most frequent co-pathogen (43.3%, 2279/5264 of mixed infections). **Conclusion** MP is a major pathogen of RTIs in hospitalized children at Children's Hospital of Hebei Province. Infections occur year-round but predominantly in autumn, with higher susceptibility in females and school-age children. Targeted preventive measures should be implemented during peak seasons to mitigate transmission risks.

[Key words] respiratory tract infection; children; *Mycoplasma pneumoniae*; epidemiological characteristics

肺炎支原体(*Mycoplasma pneumoniae*, MP)是引起呼吸道感染的重要病原微生物, 感染人群以儿童和青年为主<sup>[1]</sup>。同时, MP也是儿童社区获得性肺炎(community-acquired pneumonia, CAP)的重要病原体<sup>[2]</sup>, 其占CAP病原体的10%~30%。MP流行时期, MP肺炎的发病率可达非流行年份的3~5倍。除呼吸道感染外, MP还可引起患儿神经系统、血液系统、心血管系统、消化系统等肺外系统疾病<sup>[3-4]</sup>, 严重影响儿童的身心健康, 给家庭、学校、社会带来较大的经济、心理负担和不良社会影响, 因此开展MP感染的流行趋势监测、分析其流行特征尤为重要。

MP感染的研究报道众多, 但系统的、大样本的儿童MP感染流行病学研究较少, 目前尚无关于河北地区儿童长时间、大样本MP流行特征报道。为填补河北地区MP流行病学的空白, 本研究分析河北省儿童医院住院治疗急性呼吸道感染(acute respiratory tract infections, ARTIs)患儿MP的流行特征, 旨在为儿童MP感染的诊断和疾病防控提供依据。

## 1 资料与方法

**1.1 研究对象** 回顾性收集2016年1月—2024年2月因ARTIs于河北省儿童医院住院治疗的79 546例患儿的临床资料。纳入标准: (1)诊断为ARTIs, ARTIs的疾病诊断标准参照《诸福棠实用儿科学(第8版)》<sup>[5]</sup>。排除标准: (1)年龄、性别、临床诊断信息不完整; (2)2周内重复入院治疗; (3)住院期间进行2次及以上的病原体检测, 且结果不一致; (4)因样本采集、提取、保存、试验操作失误等原因导致核酸检测失败, 且无法重新采集样本。本研究获河北省儿童医院医学伦理委员会审批(医研伦审第202222-95号)。

**1.2 13种呼吸道病原体的检测** 采集患儿的鼻咽吸取物或深部痰液进行病原体核酸提取(全自动核酸提取仪 Smart Lab Assist-32, 台湾圆点奈米技术股份有限公司)。采用多重PCR方法(13种呼吸道病原体多重检测试剂盒, 宁波海尔施基因科技有限公司)在PCR分析仪(ABI 7500实时荧光定量PCR仪, 美国ABI公司)上进行核酸扩增。采用GeXP多重基因表达分析系统(美国贝克曼库尔特有限公司)进行扩增产物分析, 检测以下病毒的感染情况: 偏肺病毒(human metapneumovirus, HMPV)、MP、人鼻病毒(human rhinovirus, HRV)、呼吸道合胞病毒(respiratory syncytial virus, RSV)、人腺病毒(human adenovirus, HADV)、博卡病毒(human bocavirus, HBOV)、衣原体(chlamydia, Ch)、副流感病毒(human parainfluenza virus, HPIV)、冠状病毒(human coronavirus, HCoV)、甲型流感病毒(influenza A virus, FluA)、甲型流感病毒H1(influenza A H1N1 virus, H1)、甲型流感病毒H3(influenza A H3N2 virus, H3)、乙型流感病毒(influenza B virus, FluB)。试剂盒自带阴性和阳性对照, 检测临床样本时, 同时对阴性和阳性对照进行核酸提取、PCR扩增以及毛细管电泳等全流程检测。同时, 分别以人 $\beta_2$ -微球蛋白( $\beta_2M$ )基因、人甘油醛-3-磷酸脱氢酶(*GAPDH*)基因和RNA病毒颗粒作为人RNA、人DNA和外源性内参。当临床样本峰形图中同时出现人DNA、人RNA、外源性内参及HMPV阳性特征峰时, 则判定该样本为MP阳性。

**1.3 指标分析** 根据儿童发育特点将患儿分为4个年龄段, 即婴儿期(<1岁)、幼儿期(1~3岁)、学龄前期(3~6岁)、学龄期(6~14岁), 分析不同年份、季节、性别、年龄段的呼吸道感染患儿中感染MP的情况, 即统计其中核酸检测结果显示为MP阳性者的占比(简称为MP阳性占比); 同时分析MP与其他

病原体混合感染的情况，统计MP与其他呼吸道病原体的混合检出占比。

**1.4 统计学处理** 采用Excel和SPSS 22.0软件进行统计分析。计数资料以例(%)表示，两组间比较采用 $\chi^2$ 检验。双侧检验， $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

**2 结果**

**2.1 基本情况** 共纳入ARTIs患儿79 546例，其中男47 437例(59.6%)，女32 109例(40.4%)，男女比例为1.5:1；婴儿期26 741例(33.6%)，幼儿期20 763例(26.1%)，学龄前期18 448例(23.2%)，学龄期13 594例(17.1%)。

**2.2 不同年份、月份MP的流行情况** 2016年1月—

2024年2月MP阳性占比见图1。共检出MP阳性患儿14 106例，MP阳性占比为17.7%。其中，MP阳性占比最高的年份为2023年(28.8%)，最低的年份为2021年(7.0%)。MP在各年度、月份的感染例数和MP阳性占比如附表1所示(<https://dx.doi.org/10.11855/j.issn.0577-7402.1935.2025.0623FJ>)。根据月份分析MP的流行情况，除2020年7月—2021年3月MP阳性占比极低外，MP的流行高峰期均出现在每年8月至次年2、3月份，各年份MP的检出高峰月份分别为：2016年10月(23.5%)、2017年9月(19.5%)、2018年9月(25.5%)、2019年11月(29.2%)、2020年2月(38.6%)、2021年11月(21.8%)、2022年11月(43.1%)、2023年11月(62.4%)。

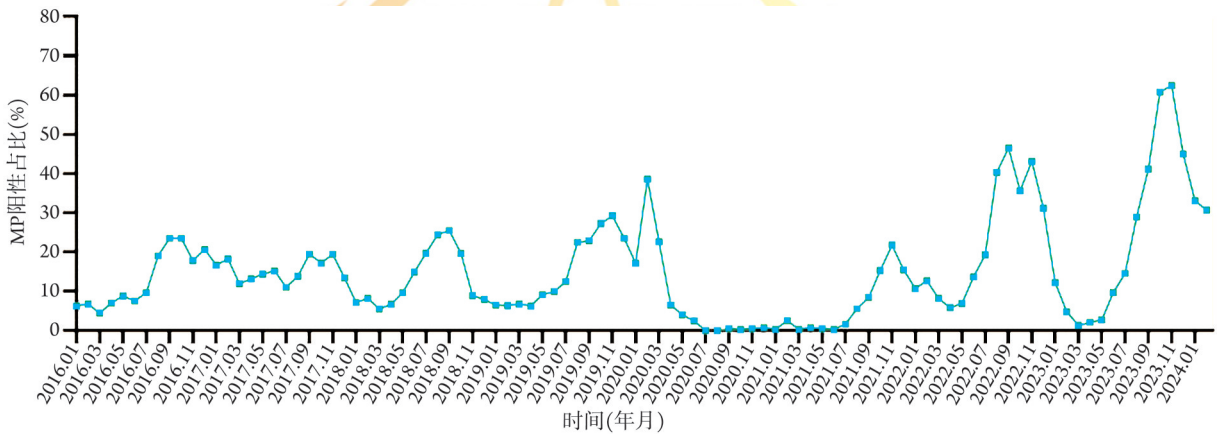


图1 河北省儿童医院2016年1月—2024年2月MP阳性患儿占比

Fig.1 Proportion of *Mycoplasma pneumoniae*(MP)-positive cases at Children's Hospital of Hebei Province from January 2016 to February 2024

**2.3 不同季节MP的流行情况** 除2018年和2020年MP阳性占比最高的季节分别为夏季(阳性占比19.7%)和春季(阳性占比12.4%)以外，其余年份MP阳性占比最高的季节均为秋冬季。除2017年和2018年(MP阳性占比最低季节为冬季，阳性占比分别为9.7%和7.0%)、2020年(MP阳性占比最低季节为秋

季，阳性占比为0.4%)以外，其余年份MP阳性占比最低的季节均为春季，各年份中MP阳性占比在不同季节中的分布差异有统计学意义( $P < 0.001$ ，表1)。

**2.4 不同性别患儿MP阳性占比情况** 男性患儿MP阳性占比为16.2%，低于女性患儿的20.1%，差异有统计学意义( $\chi^2=201.402$ ， $P < 0.001$ ，表2)。

表1 不同季节呼吸道感染住院患儿MP阳性占比的统计结果[%( $n_1/n_2$ )]

Tab.1 Seasonal variation in the proportion of *Mycoplasma pneumoniae*-positive cases among hospitalized children with respiratory infections [%( $n_1/n_2$ )]

年度	春季	夏季	秋季	冬季	$\chi^2$	P
2016( $n=8208$ )	6.6(132/2011)	11.9(222/1860)	21.1(417/1976)	18.7(442/2361)	211.584	<0.001
2017( $n=8363$ )	13.0(219/1681)	13.3(228/1719)	18.8(419/2225)	9.7(265/2738)	88.666	<0.001
2018( $n=9837$ )	7.3(163/2221)	19.7(384/1946)	16.8(395/2347)	7.0(232/3323)	288.301	<0.001
2019( $n=9680$ )	7.3(159/2191)	15.2(318/2093)	26.6(663/2488)	23.8(692/2908)	355.084	<0.001
2020( $n=4827$ )	12.4(78/630)	0.8(6/740)	0.4(8/1906)	0.7(11/1551)	364.868	<0.001
2021( $n=9063$ )	0.5(9/1711)	2.1(54/2629)	16.1(312/1941)	13.0(363/2782)	515.748	<0.001
2022( $n=9775$ )	6.9(171/2492)	25.0(882/3523)	40.9(989/2416)	15.0(201/1344)	864.055	<0.001
2023( $n=18 251$ )	2.1(75/3614)	17.3(698/4037)	55.4(2720/4906)	36.5(2078/5694)	3244.765	<0.001

MP.肺炎支原体； $n_1$ 指MP阳性例数； $n_2$ 指季节总例数

表2 不同性别呼吸道感染患儿MP感染情况比较

Tab.2 Comparison of *Mycoplasma pneumoniae* infection among children with respiratory tract infections by gender

年度	男性			女性		
	检测数 (例)	阳性数 (例)	阳性占比 (%)	检测数 (例)	阳性数 (例)	阳性占比 (%)
2016	5211	602	11.6	3147	471	15.0
2017	4890	666	13.6	3103	572	18.4
2018	5682	655	11.5	3807	517	13.6
2019	5980	846	14.1	3989	686	17.2
2020	3804	299	7.9	2422	237	9.8
2021	4696	308	6.6	3117	242	7.8
2022	6067	1268	20.9	4421	1085	24.5
2023	8982	2393	26.6	6489	2060	31.7
2024	2125	625	29.4	1614	574	35.6
合计	47 437	7662	16.2	32 109	6444	20.1

MP.肺炎支原体

2.5 不同年龄患儿MP阳性占比情况 婴儿期、幼儿期、学龄前期和学龄期4个年龄段MP阳性占比分别为3.2%(849/26 741)、9.3%(1935/20 763)、21.2%(3918/18 448)和54.5%(7404/13 594)。MP阳性占比随年龄增大而逐渐升高,各年龄组间差异有统计学意义( $\chi^2=17 620.474$ ,  $P<0.001$ )。分析2016—2023年这8年间(2024年仅前2个月的数据,故不计入统计)每年各年龄组MP感染情况,发现婴儿期MP阳性占比在1.2%~5.9%,其阳性占比的低谷与高峰与其他年龄组比较均为最低;居中的是幼儿期(3.4%~13.9%)和学龄前期(6.9%~41.5%)患儿;学龄期儿童的MP阳性占比最高(28.1%~69.3%)(表3)。提示每年MP阳性占比均随年龄增长而增加。

2.6 MP与其他病原体混合感染的结果 在所有年

度的标本中,有5264例阳性标本同时检出MP与其他呼吸道病原体,MP混合感染占比为37.3%(5264/14 106)。其中,81.2%(4274/5264)的患儿存在MP与另外1种病原体混合感染,18.8%(990/5264)的患儿存在3种及以上病原体混合感染的情况。在与MP混合感染的病原体中,位居前5位的病原体依次为HRV(占比43.3%,2279/5264)、RSV(占比7.9%,418/5264)、HADV(占比7.5%,395/5264)、HPIV(占比6.7%,353/5264)以及FluA(占比4.3%,225/5264)。

### 3 讨论

MP广泛存在于全球范围内,引起人类支原体肺炎<sup>[6-9]</sup>。本研究显示2016年1月—2024年2月河北地区MP阳性占比为17.7%(14 106/79 546),低于海南省(39.12%)<sup>[10]</sup>、徐州市(31.0%)<sup>[11]</sup>,高于北京市(13.08%)<sup>[12]</sup>,与沈阳市2018—2022年儿童MP阳性占比接近(17.12%)<sup>[13]</sup>,表明我国各地普遍存在MP感染,但不同地区的MP流行情况存在一定差异。

MP感染为散在性发病,每隔3~7年可出现一次地区性流行,持续1~2年。既往研究发现,2016年、2019年MP均出现地区性的爆发流行<sup>[14-16]</sup>。自2016年5月起,北京市MP阳性占比(30%)开始迅速上升,至12月达到峰值(56.8%)。本研究中,2016年7月MP阳性占比(9.7%)开始上升,于10月达到峰值(23.5%),与北京地区的流行趋势相同。

在2019—2020年初,河北地区MP出现两次感染高峰,峰值均高于2016—2018年的感染峰值,与北京地区结果一致<sup>[12]</sup>,表明河北地区2016年和2019年亦出现了MP地区性爆发流行。此外,本研究发现2020年6月—2021年7月MP阳性占比处于较低水平,与北京<sup>[12]</sup>、成都<sup>[17]</sup>、沈阳<sup>[13]</sup>地区的研究结果一

表3 不同年龄段患儿MP阳性占比的统计结果

Tab.3 Proportion of *Mycoplasma pneumoniae*-positive cases across different age groups

年度	婴儿期			幼儿期			学龄前期			学龄期			$\chi^2$	P
	检测数	阳性数	阳性占比 (%)	检测数	阳性数	阳性占比 (%)	检测数	阳性数	阳性占比 (%)	检测数	阳性数	阳性占比 (%)		
2016	3935	99	2.5	2460	189	7.7	1254	352	28.1	710	433	61.0	2164.254	<0.001
2017	3967	151	3.8	1973	222	11.3	1311	432	33.0	742	433	58.4	1787.767	<0.001
2018	4082	105	2.6	2974	214	7.2	1563	402	25.7	870	451	51.8	1944.754	<0.001
2019	3725	117	3.1	3066	307	10.0	1990	460	23.1	1188	648	54.5	1989.612	<0.001
2020	2353	32	1.4	1894	110	5.8	1206	136	11.3	773	258	33.4	789.628	<0.001
2021	2103	26	1.2	2366	80	3.4	2339	162	6.9	1004	282	28.1	836.260	<0.001
2022	2376	140	5.9	2276	316	13.9	3540	787	22.2	2296	1110	48.3	1355.119	<0.001
2023	2989	151	5.1	2990	393	13.1	4684	954	20.4	4808	2955	61.5	3844.359	<0.001
2024	1211	28	2.3	764	104	13.6	561	233	41.5	1203	834	69.3	1401.348	<0.001
合计	26 741	849	3.2	20 763	1935	9.3	18 448	3918	21.2	13 594	7404	54.5	17 620.474	<0.001

MP.肺炎支原体

致,分析原因可能是2020年1月23日受新型冠状病毒疫情影响,河北省启动重大突发公共卫生事件一级响应,各地区采取包括戴口罩、勤消毒、限制人员流动、学生居家线上学习等防控措施,减少了呼吸道病原体的传播机会。2023年随着疫情防控的解除,MP阳性占比迅速上升,与国内外流行情况一致<sup>[18-21]</sup>,提示2023年为MP大流行年份,原因可能包括:(1)“免疫债”,即群体长时间低接触病原体而导致群体免疫力下降,MP易感性升高;(2)优势菌株的位移周期较长。

MP感染全年均可发病,但具有明显的季节性和周期性。既往研究表明,北方地区秋、冬季高发,如西安地区儿童MP肺炎发病的高峰季节为冬季<sup>[22]</sup>,北京地区2016—2021年MP阳性占比在夏、冬季高于春、秋季<sup>[12]</sup>;南方地区则以夏、秋季多见,如苏州<sup>[23]</sup>、杭州地区夏、秋季呼吸道住院患儿MP阳性占比高于秋、冬季,海南地区患儿MP感染好发季节为夏、春季<sup>[10]</sup>。本研究结果显示,河北地区MP感染的高发季节为秋季,其次是夏季或冬季,春季最低,基本符合我国北方地区的MP季节流行趋势,但与西安和北京地区存在一定差异,表明同一地区的不同省市、不同时间儿童MP感染的高发季节具有一定差异。

既往研究表明,不同性别、年龄儿童MP的感染情况存在一定差异<sup>[12-13,22-24]</sup>。本研究显示,各年份女性患儿MP阳性占比均明显高于男性患儿( $P<0.001$ ),与既往研究一致<sup>[12,22,24]</sup>。可能与男童相较于女童户外活动多、免疫力强有关,而女童偏爱室内活动,环境相对封闭,有利于MP传播。也有研究认为,男女激素水平存在差异,导致女童更容易被MP感染<sup>[23]</sup>,但确切机制尚待进一步研究证实。各年份不同年龄组间儿童MP阳性占比均存在明显差异( $P<0.001$ ),学龄期儿童MP阳性占比最高,婴儿组MP阳性占比最低,其阳性占比随年龄增长呈上升趋势,与既往研究结果一致<sup>[13,23-24]</sup>。分析原因可能是MP主要通过呼吸道飞沫传播,学龄前期及学龄期儿童进入幼儿园和学校开始集体生活,接触MP等病原体的机会增多,增高了被感染的概率;而婴儿生活场所较为固定,生活方式简单,被感染的概率低,加之其饮食多以母乳为主,后者富含营养成分和免疫物质,可增强婴儿的抵抗力。

在临床工作中发现MP与其他病原体混合感染的情况比较常见。既往研究报道,海南地区<sup>[10]</sup>、北京地区<sup>[25]</sup>和山东省<sup>[26]</sup>MP与其他病原体混合感染的检出占比分别为34.20%、48.78%和53.76%,而混合病原体均以FluB为主。Jiang等<sup>[27]</sup>报道宁波的MP混合感染率为28.18%,且与MP单一感染相比,MP与其

他病原体混合感染的患者发生肺炎的比例更高。本研究中MP混合感染率为37.3%,高于宁波地区和海南省,但低于北京地区和山东省。本研究中,河北省儿童医院与MP共同感染的病原体以HRV为主,其次为RSV,与其他地区存在差异,分析原因可能为:(1)地域差异;(2)所使用的病原体检测方法不同,可能导致研究结果存在一定偏倚;(3)本研究纳入的均为住院病例,未对门诊病例进行分析。同时由于是单中心研究,所得结论存在一定局限性。

综上所述,本研究发现MP是河北省儿童医院住院患儿呼吸道感染的重要病原体之一,四季均可发生,但以秋季为主;女童更易感;学龄期儿童的阳性检出占比明显高于其他年龄段儿童。对于MP肺炎目前尚无针对性的预防疫苗,因此非药物干预措施(non-pharmaceutical interventions, NPI)对于预防MP感染至关重要。日常应养成良好的卫生习惯如勤洗手、咳嗽或打喷嚏时遮住口鼻,保证充足的睡眠,通过锻炼增强体质,适当开窗通风以保持空气流通,尤其是在MP高发季节,易感人群应尽量避免到人群密集的公共场所,必要时科学佩戴口罩,降低MP传播及感染的风险。

本研究尚存在一定局限:(1)作为单中心回顾性研究且未纳入门诊病例,可能导致MP阳性占比等结果存在选择性偏倚,结论外推至整个河北省儿童人群时需谨慎;(2)尽管样本量较大( $n=79\ 546$ ),但长达6年的数据采集期间,诊疗标准与流行病学特征可能发生漂移;(3)分析方法仅采用单因素分析,未控制年龄、季节等混杂因素,可能影响结果的可靠性。未来将进一步通过多中心、前瞻性研究,结合多变量分析进行验证,以期更好地为河北地区MP感染的防治提供参考。

#### 【参考文献】

- [1] Chaudhry R, Ghosh A, Chandolia A. Pathogenesis of *Mycoplasma pneumoniae*: an update[J]. Indian J Med Microbiol, 2016, 34(1): 7-16.
- [2] 苏凡,曾彬,于艳艳,等.儿童肺炎支原体肺炎外周血 $\gamma$ 干扰素、白细胞介素4、辅助性T细胞17/调节性T细胞水平变化及其与预后相关性[J].临床军医杂志, 2024, 52(11): 1198-1201, 1204.
- [3] Thangaraju S, Bagri N, Gupta V, et al. *Mycoplasma*-induced rash and mucositis or Steven-Johnson syndrome[J]. Indian J Pediatr, 2021, 88(8): 802-804.
- [4] Cao B, Zhao CJ, Yin YD, et al. High prevalence of macrolide resistance in *Mycoplasma pneumoniae* isolates from adult and adolescent patients with respiratory tract infection in China[J]. Clin Infect Dis, 2010, 51(2): 189-194.
- [5] 江载芳,申昆玲,沈颖.诸福棠实用儿科学(第8版)[M].北京:人民卫生出版社,2015: 1247-1259.
- [6] Yamazaki T, Kenri T. Epidemiology of *Mycoplasma pneumoniae*

- infections in Japan and therapeutic strategies for macrolide-resistant *M. pneumoniae*[J]. *Front Microbiol*, 2016, 7: 693.
- [7] Qu J, Yang C, Bao F, *et al*. Epidemiological characterization of respiratory tract infections caused by *Mycoplasma pneumoniae* during epidemic and post-epidemic periods in North China, from 2011 to 2016[J]. *BMC Infect Dis*, 2018, 18(1): 335.
- [8] 闫超, 孙红妹, 赵汉青, 等. 北京地区10年间住院患儿肺炎支原体感染流行特征分析[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2019, 34(16): 1211-1214.
- [9] 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.
- [10] 廖尚秋, 谭惠, 张雪梅, 等. 海南省2012—2020年小儿肺炎支原体感染多中心流行病学特征分析[J]. *中国热带医学*, 2023, 23(5): 511-515, 533.
- [11] 刘怀彬, 闵婕, 郝琳, 等. 2013-2018年徐州地区住院儿童肺炎支原体流行特点[J]. *徐州医科大学学报*, 2021, 41(7): 543-546.
- [12] 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.
- [13] 王爽, 陈静, 张月馨, 等. 20299例儿童肺炎支原体感染临床特征分析[J]. *国际儿科学杂志*, 2023, 50(5): 340-343.
- [14] Lenglet A, Herrador Z, Magiorakos AP, *et al*. Surveillance status and recent data for *Mycoplasma pneumoniae* infections in the European Union and European Economic Area, January 2012[J]. *Euro Surveill*, 2012, 17(5): 20075.
- [15] Beeton ML, Zhang XS, Uldum SA, *et al*. *Mycoplasma pneumoniae* infections, 11 countries in Europe and Israel, 2011 to 2016[J]. *Euro Surveill*, 2020, 25(2): 1900112.
- [16] Meyer Sauter PM, Beeton ML, Uldum SA, *et al*. *Mycoplasma pneumoniae* detections before and during the COVID-19 pandemic: results of a global survey, 2017 to 2021[J]. *Euro Surveill*, 2022, 27(19): 2100746.
- [17] 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.
- [18] 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.
- [19] Urbieto AD, Barbeito Castiñeiras G, Rivero Calle I, *et al*. *Mycoplasma pneumoniae* at the rise not only in China: rapid increase of *Mycoplasma pneumoniae* cases also in Spain[J]. *Emerg Microbes Infect*, 2024, 13(1): 2332680.
- [20] Edens C, Clopper BR, DeVies J, *et al*. Notes from the field: reemergence of *Mycoplasma pneumoniae* infections in children and adolescents after the COVID-19 pandemic, United States, 2018-2024[J]. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 2024, 73(7): 149-151.
- [21] Edouard S, Boughammoura H, Colson P, *et al*. Large-scale outbreak of *Mycoplasma pneumoniae* infection, Marseille, France, 2023-2024[J]. *Emerg Infect Dis*, 2024, 30(7): 1481-1484.
- [22] 石喜习, 王硕英, 赵侃侃, 等. 2018年西安地区儿童呼吸道疾病患者肺炎支原体IgM抗体检测结果分析[J]. *中国妇幼保健*, 2024, 39(14): 2691-2694.
- [23] 张新星, 顾文婧, 郝创利, 等. 2015—2020年苏州地区呼吸道感染住院患儿肺炎支原体流行病学特征[J]. *儿科药志*, 2022, 28(9): 29-33.
- [24] 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.
- [25] 张淑艳, 刘杰, 赵满仓. 北京地区儿童肺炎支原体感染的流行病学分析[J]. *标记免疫分析与临床*, 2015, 22(7): 620-623.
- [26] 孟晨, 吴福玲, 宁君, 等. 山东省肺炎支原体肺炎住院患儿横断面研究[J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2022, 37(16): 1245-1251.
- [27] Jiang M, Zhang H, Yao F, *et al*. Influence of non-pharmaceutical interventions on epidemiological characteristics of *Mycoplasma pneumoniae* infection in children during and after the COVID-19 epidemic in Ningbo, China[J]. *Front Microbiol*, 2024, 15: 1405710.