

湖州市某医院急性呼吸道感染病例 常见病原体感染特征分析

王燕¹, 罗鹏²

1. 湖州市第一人民医院, 浙江 湖州 313000;

2. 杭州市国际旅行卫生保健中心(杭州海关口岸门诊部), 浙江 杭州 310012

摘要: **目的** 了解湖州市第一人民医院急性呼吸道感染(ARI)病例甲型流感病毒(FluA)、乙型流感病毒(FluB)、人鼻病毒(HRV)、呼吸道合胞病毒(RSV)、人腺病毒(ADV)和肺炎支原体(MP)感染特征,为制定ARI防治措施提供依据。**方法** 收集2023年4月—2024年3月湖州市第一人民医院ARI病例的性别、年龄、检测时间和病原体检测资料,分析不同性别、年龄和季节ARI病例FluA、FluB、HRV、RSV、ADV和MP的检出率。**结果** 纳入15 788例ARI病例,检出至少1种病原体核酸阳性8 617例,检出率为54.58%。检出单一感染7 913例,检出率为50.12%;FluA、MP、FluB、RSV、HRV和ADV的检出率分别为14.61%、11.86%、8.46%、8.41%、4.35%和2.44%。检出混合感染704例,检出率为4.46%,以MP混合其他病原体为主,335例占47.59%。男性RSV单一感染检出率为9.13%,高于女性的7.64% ($P<0.05$)。5~<18岁组检出率为67.32%,高于其他年龄组(均 $P<0.008$)。秋季和冬季检出率较高,分别为56.99%和61.59%(均 $P<0.008$)。**结论** 2023—2024年湖州市第一人民医院ARI病例病原体检出率较高,以FluA和MP为主,5~<18岁儿童青少年是易感人群,秋季和冬季为感染高峰。

关键词: 急性呼吸道感染;甲型流感病毒;肺炎支原体

中图分类号: R183.3 文献标识码: A 文章编号: 2096-5087(2025)03-0300-04

Characteristics of common pathogens among acute respiratory infection cases in a hospital of Huzhou City

WANG Yan¹, LUO Peng²

1. The First People's Hospital of Huzhou, Huzhou, Zhejiang 313000, China; 2. Hangzhou International Travel Healthcare Center (Hangzhou Customs Port Clinic), Hangzhou, Zhejiang 310012, China

Abstract: Objective To investigate the characteristics of influenza A virus (FluA), influenza B virus (FluB), human rhinovirus (HRV), respiratory syncytial virus (RSV), human adenovirus (ADV) and *Mycoplasma pneumoniae* (MP) among acute respiratory infection (ARI) cases in the First People's Hospital of Huzhou, so as to provide the basis for formulating prevention and treatment measures for ARI. **Methods** Gender, age, testing time, and pathogen testing data of ARI cases in the First People's Hospital of Huzhou from April 2023 to March 2024 were collected. The detection rates of FluA, FluB, HRV, RSV, ADV and MP were analyzed across different genders, age groups and seasons. **Results** A total of 15 788 ARI cases were included, and 8 617 cases were tested positive for at least one pathogen, with a detection rate of 54.58%. Single-pathogen detection was found in 7 913 cases (50.12%), with the detection rates of 14.61% for FluA, 11.86% for MP, 8.46% for FluB, 8.41% for RSV, 4.35% for HRV, and 2.44% for ADV. Mixed-pathogen detection was found in 704 cases (4.46%). MP mixed with other pathogens was the most common, with 335 cases accounting for 47.59% of mixed detections. The single-pathogen detection rate for RSV was higher in males than in females (9.13% vs. 7.64%, $P<0.05$). The detection rate was higher in the cases aged 5 to <18 years (67.32%) than in the other age groups (all $P<0.008$). The detection rates were higher in autumn and winter, with 56.99% and 61.59%, respec-

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2025.03.019

作者简介: 王燕, 本科, 检验师, 主要从事临床检验工作

通信作者: 罗鹏, E-mail: 1330577028@qq.com

tively (all $P<0.008$). **Conclusions** The pathogen detection rate among ARI cases in the First People's Hospital of Hu-zhou from 2023 to 2024 was relatively high, with FluA and MP being the predominant pathogens. Children and adolescents aged 5 to <18 years were the susceptible population, and autumn and winter were the peak seasons for infection.

Keywords: acute respiratory infection; influenza virus A; *Mycoplasma pneumoniae*

急性呼吸道感染 (acute respiratory infection, ARI) 的发病率和死亡率均较高^[1]。多种病原体可导致 ARI, 其中以甲型流感病毒 (influenza virus A, FluA)、乙型流感病毒 (influenza virus B, FluB)、人鼻病毒 (human rhinovirus, HRV)、呼吸道合胞病毒 (respiratory syncytial virus, RSV)、人腺病毒 (adenovirus, ADV) 和肺炎支原体 (*Mycoplasma pneumoniae*, MP) 较为常见, 具有传播力强、易感性高的特点^[2]。呼吸道感染与季节、地域、年龄和免疫状态等多种因素密切相关^[3], ARI 病原体监测对呼吸道感染性疾病防控具有重要意义。本研究分析湖州市第一人民医院 ARI 病例 6 种常见病原体的核酸检测结果, 了解 6 种病原体感染状况及特征, 为制定 ARI 防治措施提供依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源

ARI 病例资料来源于湖州市第一人民医院实验室信息系统。纳入标准: (1) 2023 年 4 月—2024 年 3 月发热门诊就诊或住院病例; (2) 符合 ARI 定义, 发热 (≥ 37.5 °C) 并同时出现咳嗽、咳痰、寒战、流涕、喉咙疼痛、气促或呼吸音异常至少 1 种症状^[2]。

1.2 方法

采集咽拭子样本置于 2 mL 病毒保存液中, 取 200 μ L 采用六项呼吸道病原体核酸测试剂盒 (湖南圣湘生物技术有限公司) 提取核酸, 采用 PCR-荧光探针法检测 6 种病原体核酸。所有批次检测均设置阴性对照和阳性对照, 由专业技术人员按照临床基因扩增检测实验室标准操作流程严格执行。通过湖州市第一人民医院实验室信息系统收集 ARI 病例的年龄、性别、检测时间和病原体检测资料, 描述性分析不同性别、年龄和季节 ARI 病例 FluA、FluB、HRV、RSV、ADV 和 MP 6 种病原体核酸阳性检出情况。只检出 1 种病原体核酸阳性为单一感染, 检出 ≥ 2 种为混合感染^[4]。

1.3 统计分析

采用 SPSS 23.0 软件和 Medcalc 17.6 软件统计分析。定性资料采用相对数描述, 组间比较采用 χ^2 检验, 检验水准 $\alpha=0.05$; 进一步两两比较采用 χ^2 分割

法, 调整后检验水准 $\alpha'=0.008$ 。

2 结果

2.1 病原体检出情况

纳入 15 788 例 ARI 病例, 其中男性 8 195 例, 占 51.91%; 女性 7 593 例, 占 48.09%。年龄为 34 d~102 岁。检出至少 1 种病原体核酸阳性 8 617 例, 检出率为 54.58%。检出单一感染 7 913 例, 检出率为 50.12%; 其中, 检出 FluA 2 306 例, 检出率为 14.61%; 检出 MP 1 873 例, 检出率为 11.86%; 检出 FluB 1 335 例, 检出率为 8.46%; 检出 RSV 1 328 例, 检出率为 8.41%; 检出 HRV 686 例, 检出率为 4.35%; 检出 ADV 385 例, 检出率为 2.44%。

检出混合感染 704 例, 检出率为 4.46%。其中 2 种病原体混合感染 683 例, 主要为 MP+HRV, 检出率为 0.84%; 其次为 MP+FluA, 检出率为 0.51%; RSV+HRV, 检出率为 0.48%; FluA+HRV, 检出率为 0.44%。检出 3 种病原体混合感染 21 例, 主要为 MP+HRV+ADV 和 RSV+HRV+ADV, 检出率均为 0.03%。检出 MP 混合其他病原体感染较多, 335 例占 47.59%。

2.2 不同性别、年龄 ARI 病例病原体检出情况

2.2.1 性别分布

男性检出 4 527 例, 检出率为 55.24%; 女性检出 4 090 例, 检出率为 53.87%; 差异无统计学意义 ($\chi^2=3.008$, $P=0.083$)。男性 RSV 单一感染检出率为 9.13%, 高于女性的 7.64% ($P<0.05$); 其他 5 种病原体单一感染检出率在不同性别间差异无统计学意义 (均 $P>0.05$)。不同性别病原体单一感染和混合感染检出率差异无统计学意义 (均 $P>0.05$)。见表 1。

2.2.2 年龄分布

<5 岁组检出 3 390 例, 检出率为 56.90%; 5~<18 岁组检出 3 995 例, 检出率为 67.32%; 18~<60 岁组检出 801 例, 检出率为 44.52%; ≥ 60 岁组检出 431 例, 检出率为 20.55%; 差异有统计学意义 ($\chi^2=1 454.439$, $P<0.001$)。两两比较结果显示, 5~<18 岁组检出率高于其他年龄组 ($\chi^2=137.288$ 、304.597 和 1 369.913, 均 $P<0.008$)。

表 1 呼吸道病原体检出率比较 [n (%)]

Table 1 Comparison of detection rates of respiratory pathogens [n (%)]

项目	检出单一感染						合计	检出混合感染
	FluA	MP	FluB	RSV	HRV	ADV		
性别								
男	1 204 (14.69)	939 (11.46)	702 (8.57)	748 (9.13)	349 (4.26)	214 (2.61)	4 156 (50.71)	371 (4.53)
女	1 102 (14.51)	934 (12.30)	633 (8.34)	580 (7.64)	337 (4.44)	171 (2.25)	3 757 (49.48)	333 (4.39)
χ^2 值	0.101	2.676	0.268	11.340	0.306	2.138	2.401	0.185
P值	0.751	0.102	0.605	<0.001	0.580	0.144	0.121	0.667
年龄/岁								
<5	625 (10.49)	421 (7.06)	374 (6.28)	1 098 (18.43)	383 (6.43)	162 (2.72)	3 063 (51.41)	327 (5.49)
5~<18	1 024 (17.26)	1 343 (22.63)	781 (13.16)	135 (2.28)	180 (3.03)	192 (3.24)	3 655 (61.59)	340 (5.73)
18~<60	446 (24.79)	87 (4.84)	139 (7.73)	32 (1.78)	56 (3.11)	18 (1.00)	778 (43.25)	23 (1.28)
≥60	211 (10.06)	22 (1.05)	41 (1.96)	63 (3.00)	67 (3.20)	13 (0.62)	417 (19.89)	14 (0.67)
χ^2 值	298.698	1 108.795	321.990	1 248.49	100.023	62.604	1 117.239	150.781
P值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
季节								
春	73 (2.90)	134 (5.32)	192 (7.62)	317 (12.58)	179 (7.11)	115 (4.57)	1 010 (40.10)	100 (3.97)
夏	4 (0.20)	411 (20.99)	0	210 (10.73)	53 (2.71)	19 (0.97)	697 (35.60)	36 (1.84)
秋	801 (19.16)	790 (18.90)	15 (0.36)	251 (6.00)	246 (5.89)	49 (1.17)	2 152 (51.48)	230 (5.50)
冬	1 428 (20.03)	538 (7.54)	1 128 (15.82)	550 (7.71)	208 (2.92)	202 (2.83)	4 054 (56.85)	338 (4.74)
χ^2 值	839.934	395.776	1 036.502	106.488	117.694	98.461	154.439	58.675
P值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

不同年龄组病原体单一感染检出率差异有统计学意义 ($P<0.05$)；两两比较结果显示，5~<18岁组病原体单一感染检出率高于其他年龄组 ($\chi^2=125.448$ 、189.948 和 1 078.253，均 $P<0.008$)。<5岁组检出病原体以 RSV 为主，检出率为 18.43%；5~<18岁组以 MP 为主，检出率为 22.63%；18~<60岁组以 FluA 为主，检出率为 24.79%；≥60岁组以 FluA 为主，检出率为 10.06%。不同年龄组病原体混合感染检出率差异有统计学意义 ($P<0.05$)；两两比较结果显示，5~<18岁组混合感染检出率高于 18~<60岁和 ≥60岁组 ($\chi^2=61.179$ 、94.216，均 $P<0.008$)。见表 1。

2.3 不同季节 ARI 病例病原体检出情况

春季检出 1 110 例，检出率为 44.07%；夏季检出 733 例，检出率为 37.44%；秋季检出 2 382 例，检出率为 56.99%；冬季检出 4 392 例，检出率为 61.59%；差异有统计学意义 ($\chi^2=154.695$ ， $P<0.001$)。两两比较结果显示，冬季检出率高于其他季节 ($\chi^2=209.521$ 、278.093 和 30.780，均 $P<0.008$)；秋季检出率高于春季和夏季 ($\chi^2=81.607$ 、135.066，均 $P<0.008$)。

不同季节病原体单一感染检出率差异有统计学意义 ($P<0.05$)；两两比较结果显示，冬季病原体单一感染检出率高于其他季节 ($\chi^2=209.521$ 、278.093 和

30.780，均 $P<0.008$)，秋季病原体单一感染检出率高于春季和夏季 ($\chi^2=81.607$ 、135.066，均 $P<0.008$)。春季检出病原体以 RSV 为主，检出率为 12.58%；夏季以 MP 和 RSV 为主，检出率分别为 20.99% 和 10.73%；秋季以 FluA 和 MP 为主，检出率分别为 19.16% 和 18.90%；冬季以 FluA 和 FluB 为主，检出率分别为 20.03% 和 15.82%。不同季节病原体混合感染检出率差异有统计学意义 ($P<0.05$)；两两比较结果显示，秋季混合感染检出率高于春季和夏季 ($\chi^2=7.881$ 、43.165， $P<0.008$)，冬季混合检出率高于夏季 ($\chi^2=32.769$ ， $P<0.008$)。见表 1。

3 讨论

本研究采用 PCR-荧光探针法检测了 2023 年 4 月—2024 年 3 月湖州市第一人民医院 ARI 病例 6 种病原体感染状况，检出率为 54.58%，高于 MADEWELL 等 [5] 报道我国北京市、重庆市、广州市和上海市的 33.1%。病原体以单一感染为主，与既往研究结果 [6] 相似。单一感染检出率由高至低分别为 FluA (14.61%)、MP (11.86%)、FluB (8.46%)、RSV (8.41%)、HRV (4.35%) 和 ADV (2.44%)，提示流感病毒流行形势严峻，应积极推进疫苗接种工作。混合感染以 MP 混合其他病原体为主，混合感染

可使宿主免疫受损,引起耐药和病情加重,提示应关注 MP 的传播流行和鉴别诊断^[4]。

男性 RSV 单一感染检出率高于女性,其他 5 种病原体单一感染检出率未见性别差异。谢嘉慧等^[7]报道男性更易感染 RSV,2017—2019 年湖州市研究结果也显示男童 RSV 检出率高于女童^[3],提示 RSV 的人群易感性可能有性别差异。

5~<18 岁组病原体检出率较高,可能因为学龄阶段儿童青少年集体活动丰富,病原体接触机会增加、传播迅速^[8]。5~<18 岁组检出病原体以 MP 为主,18~<60 岁和≥60 岁组以 FluA 为主,与既往研究结果^[9-10]基本一致。免疫状态、病原体暴露机会与年龄密切相关,应通过不同形式的健康教育,提高不同年龄人群 ARI 防控知识知晓率。

呼吸道病原体流行受季节影响,本研究结果显示各季节均有病原体检出,秋季和冬季检出较多,与其他研究报道结果^[7]相符。其中,春季以 RSV 为主,夏季以 MP 为主,秋季和冬季以 FluA 和 FluB 为主,符合这些病原体的流行特征^[10-12]。应根据不同季节流行病原体的差异,有针对性地加强疫苗接种和个体防护,预防 ARI 的流行。

综上所述,湖州市第一人民医院 ARI 病例病原体检出率较高,以 FluA 和 MP 为主,5~<18 岁儿童青少年是易感人群,秋季和冬季为感染高峰。本研究仅纳入 1 家医院近 1 年 ARI 病例资料,只检测 6 种常见病原体,未来将开展多中心、大规模监测数据研究,全面分析病原谱及变化趋势。

参考文献

[1] GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019 [J]. *Lancet*, 2020, 396 (10258): 1204–1222.

[2] 陆飞越,姚凤燕,沈智健,等.平湖市非细菌性呼吸道感染病原学监测结果 [J]. *预防医学*, 2024, 36 (3): 239–242.

LU F Y, YAO F Y, SHEN Z J, et al. Pathogenic monitoring results of non-bacterial respiratory infections in Pinghu City [J]. *China Prev Med J*, 2024, 36 (3): 239–242. (in Chinese)

[3] 任帆.浙江省湖州地区就诊儿童呼吸道合胞病毒感染的流行特征 [J]. *上海预防医学*, 2022, 34 (4): 318–321.

REN F. Epidemiological characteristics of respiratory syncytial virus infection among hospitalized children in Huzhou area, Zhejiang Province [J]. *Shanghai J Prev Med*, 2022, 34 (4): 318–321. (in Chinese)

[4] 陈晶,刘思宇,周灵玲.丽水市儿童呼吸道感染常见病原体分

析 [J]. *预防医学*, 2021, 33 (5): 529–531.

CHEN J, LIU S Y, ZHOU L L. Analysis of common pathogens of respiratory tract infection in children in Lishui City [J]. *China Prev Med J*, 2021, 33 (5): 529–531. (in Chinese)

[5] MADEWELL Z J, WANG L P, DEAN N E, et al. Interactions among acute respiratory viruses in Beijing, Chongqing, Guangzhou, and Shanghai, China, 2009–2019 [J/OL]. *Influenza Other Respir Viruses*, 2023, 17 (11) [2025-01-02]. <https://doi.org/10.1111/irv.13212>.

[6] 林健,李伟,周超,等.儿童流感样疾病患者病毒病原学检测及流行病学特征分析 [J]. *中华检验医学杂志*, 2022, 45 (6): 574–580.

LIN J, LI W, ZHOU C, et al. Etiological detection and epidemiological analysis of children with influenza-like illness [J]. *Chin J Lab Med*, 2022, 45 (6): 574–580. (in Chinese)

[7] 谢嘉慧,邝璐,钟家禹,等.2018 年至 2021 年广州地区儿童急性呼吸道感染病原体的流行特征 [J]. *中华传染病杂志*, 2023, 41 (2): 137–143.

XIE J H, KUANG L, ZHONG J Y, et al. Epidemiological features of pathogens of acute respiratory tract infection in children in Guangzhou area from 2018 to 2021 [J]. *Chin J Infect Dis*, 2023, 41 (2): 137–143. (in Chinese)

[8] 任帆,施妍尔,嵇龙飞,等.湖州市儿童急性下呼吸道感染病原体流行特征 [J]. *预防医学*, 2021, 33 (6): 595–598.

REN F, SHI Y E, JI L F, et al. Pathogen prevalence of acute lower respiratory tract infection in children in Huzhou City [J]. *China Prev Med J*, 2021, 33 (6): 595–598. (in Chinese)

[9] CUI A L, XIE Z B, XU J, et al. Comparative analysis of the clinical and epidemiological characteristics of human influenza virus versus human respiratory syncytial virus versus human metapneumovirus infection in nine provinces of China during 2009–2021 [J]. *J Med Virol*, 2022, 94 (12): 5894–5903.

[10] 周静,袁琛.儿童肺炎支原体耐药基因突变和特征分析 [J]. *中国卫生检验杂志*, 2023, 33 (14): 1673–1676.

ZHOU J, YUAN C. Resistance gene mutations and characteristics of *Mycoplasma pneumoniae* in children [J]. *Chin J Health Lab Tec*, 2023, 33 (14): 1673–1676. (in Chinese)

[11] LI Y, REEVES R M, WANG X, et al. Global patterns in monthly activity of influenza virus, respiratory syncytial virus, parainfluenza virus, and metapneumovirus: a systematic analysis [J]. *Lancet Glob Health*, 2019, 7 (8): 1031–1045.

[12] 艾军红,卢根,孙云,等.儿童社区获得性肺炎中人鼻病毒感染的临床流行病学特征研究 [J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2021, 36 (24): 1866–1870.

AI J H, LU G, SUN Y, et al. Study on the clinical epidemiological characteristics of human rhinovirus infection in children with community-acquired pneumonia [J]. *Chin J Appl Clin Pediatr*, 2021, 36 (24): 1866–1870. (in Chinese)

收稿日期: 2024-11-05 修回日期: 2025-01-02 本文编辑: 高碧玲