

DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20256768

· 论 著 ·

济南市某三级医院急性发热呼吸道症状就诊患者呼吸道病原体检测结果分析

兰庆站^{1,2}, 吕 心², 郝莹莹¹, 卢冰如¹, 李波清²

(1. 山东第一医科大学附属省立医院临床医学检验部, 山东 济南 250014; 2. 滨州医学院基础医学院病原生物学教研室, 山东 烟台 264003)

[摘 要] **目的** 了解济南市某院急性发热呼吸道症状呼吸道病原体感染情况, 探究其流行病学特征, 为该地区急性呼吸道感染的科学诊疗提供参考依据。 **方法** 选取 2018 年 1 月—2024 年 6 月于山东第一医科大学附属省立医院进行呼吸道病原体 IgM 抗体检测的患者为研究对象。采用磁微粒化学发光法对 9 种常见的呼吸道病原体进行 IgM 抗体检测, 分析不同性别、年龄段、季节、年份各组患者病原体检出情况。 **结果** 共纳入 19 463 例就诊者。其中有 6 933 例患者至少检测出一种病原体, 占 35.62%, 检出率居前三位的病原体分别为肺炎支原体(MP)、乙型流感病毒(FluB)、甲型流感病毒(FluA), 检出率分别为 17.14%、13.62%、4.58%; 单一检出率为 28.57%, 多重检出率为 7.05%; 女性检出率较男性高(38.02% VS 33.78%), 差异有统计学意义($P < 0.001$)。随着年龄的增长呼吸道病原体总检出率先降低后增高; 呼吸道病原体检出率在冬季最高(41.59%), 秋季最低(31.23%); 随着年份的增加总检出率逐年降低。 **结论** 该地区呼吸道病原体感染以 MP、FluB 为主, 未成年人是高发人群, 冬季是高发季节, 近年来检出率逐年降低。应加强高发人群在高发季节的防护诊疗力度, 避免引起大规模的地区性流行。

[关 键 词] 急性呼吸道感染; 呼吸道病原体; 检出率; IgM 抗体

[中图分类号] R181.3⁺2

Respiratory pathogen detection results of patients with acute fever and respiratory symptoms in a tertiary hospital in Jinan City

LAN Qingzhan^{1,2}, LYU Xin², HAO Yingying¹, LU Bingru¹, LI Boqing² (1. Department of Clinical Medicine Laboratory, Shandong Provincial Hospital Affiliated to Shandong First Medical University, Jinan 250014, China; 2. Department of Pathogenic Biology, School of Basic Medical Sciences, Binzhou Medical University, Yantai 264003, China)

[Abstract] **Objective** To understand the respiratory pathogen infection of acute fever and respiratory symptoms in a hospital in Jinan City, explore its epidemiological characteristics, and provide reference for the scientific diagnosis and treatment of acute respiratory infection in this region. **Methods** Patients who underwent respiratory pathogen IgM antibody detection at Shandong Provincial Hospital Affiliated to Shandong First Medical University from January 2018 to June 2024 were selected as the research subjects. IgM antibody detection was performed on 9 common respiratory pathogens by magnetic particle chemiluminescence method. Pathogen detection of patients stratified by genders, age, season, and years was analyzed. **Results** A total of 19 463 patients were included in the analysis, out of which 6 933 patients were detected with at least one kind of pathogen, accounting for 35.62%. The top three pathogens with high detection rates were *Mycoplasma pneumoniae* (MP), influenza B virus (FluB), and influenza A virus (FluA), with detection rates of 17.14%, 13.62%, and 4.58%, respectively. The detection rates of single

[收稿日期] 2024-07-17

[基金项目] 国家自然科学基金项目(81902119); 山东省自然科学基金项目(ZR2020QH089)

[作者简介] 兰庆站(1990-), 男(汉族), 山东省菏泽市人, 主管技师, 主要从事病原微生物检测及医院感染研究。

[通信作者] 李波清 E-mail: sdliboqing@163.com

and multiple pathogens were 28.57% and 7.05%, respectively. The detection rate of females was higher than that of males (38.02% vs 33.78%), with statistically significant difference ($P<0.001$). With the increase of age, the total detection of respiratory pathogens first decreased, then increased. Detection rate of respiratory pathogens was highest in winter (41.59%) and lowest in autumn (31.23%). The total detection rate decreased year by year.

Conclusion Respiratory pathogen infection in this region is mainly caused by MP and FluB, with minors being the high-risk population and winter being the peak season. In recent years, the detection rate has been decreasing year by year. Effort should be made to strengthen the prevention and treatment of high-risk populations during the peak season, so as to avoid large-scale regional epidemics.

[Key words] acute respiratory infection; respiratory pathogen; detection rate; IgM antibody

急性呼吸道感染 (acute respiratory infection, ARI) 是世界范围内最常见的疾病之一, 是一类以咳嗽、发热、咽痛等呼吸道症状为主的症候群, 包括多种疾病, 如普通感冒、咽炎、喉炎、气管炎、支气管炎等^[1-2]。引起呼吸道感染的病原体种类繁多, 主要有病毒、细菌、支原体等, 目前临床常见的病原体有肺炎支原体 (MP)、甲型流感病毒 (FluA)、肺炎衣原体 (CP)、乙型流感病毒 (FluB)、呼吸道合胞病毒 (RSV)、副流感病毒 (PIV)、腺病毒 (ADV)、埃可病毒 (ECHO) 和柯萨奇病毒 (COX) 等。急性呼吸道感染疾病发病率高, 传播快, 易引起暴发及流行, 是引起儿童、老人死亡的重要原因之一^[3-4]。尽早确诊感染病原体类型, 是精准治疗的前提, 对缩短患者用药时间, 减少病原体传播, 降低重症率和病死率具有重要意义^[5-6]。呼吸道病原体 IgM 抗体在初次感染约一周出现, 在感染康复后消失, 是反映机体近期感染的重要指标。由于其具有快速、方便、简单等特点, 在临床被广泛用于多种呼吸道病原体筛查, 但由于是血清学指标, 在感染窗口期采血会出现一定的假阴性, 标本中高浓度的异嗜性抗体也会使结果出现假阳性, 因此应结合病原体核酸检测结果及患者病史综合判断^[7]。由于地域、气候、种族差别等因素的影响, 世界各地不同人群病原体感染发病率及主要流行类型并不相同^[8-9], 因此了解某地区病原体感染状况, 对当地急性呼吸道疾病的防治尤为重要。本研究回顾性分析山东第一医科大学附属省立医院就诊者呼吸道病原体 IgM 抗体结果, 旨在了解该地区人群呼吸道病原体的流行病学特征, 为呼吸道疾病的临床诊疗提供参考依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取 2018 年 1 月—2024 年 6 月于山东第一医科大学附属省立医院进行呼吸道病原

体 IgM 抗体检测的患者为研究对象。纳入标准: 发热 (腋下体温 $\geq 38^{\circ}\text{C}$), 伴咳嗽、咳痰、咽痛、鼻塞、流涕等症状之一者。排除标准: ① 进行肿瘤化学治疗及免疫功能低下患者; ② 合并其他类型感染性疾病者; ③ 标本采集、送检不合格者。按季节分组为春季 (3~5 月)、夏季 (6~8 月)、秋季 (9~11 月)、冬季 (12 月~次年 2 月), 按年龄分组为 ≤ 17 岁、18~40 岁、41~55 岁、56~70 岁、 ≥ 71 岁, 单一感染指仅一种类型病原体感染, 多重感染指 2 种或 2 种以上的病原体感染。本研究经受检者或家属同意, 并经该院伦理委员会批准 (SWYX; NO. 2024-242)。

1.2 研究方法

1.2.1 标本采集及临床资料获取 纳入研究的就诊者均于早晨空腹采集静脉血 5 mL, 以 4 000 r/min (离心半径 16 cm) 离心 10 min 后取血清检测。患者年龄、性别、发病季节等一般资料通过医院信息系统查询导出。

1.2.2 IgM 抗体检测 IgM 抗体检测采用北京贝尔生物工程股份有限公司生产的呼吸道病原体 IgM 抗体检测试剂盒, 仪器采用北京中航赛维生物科技有限公司生产的 VI-200 全自动化学发光分析仪。病原体核酸检测采用圣湘生物科技股份有限公司生产的病原体核酸检测试剂盒, 仪器采用赛默飞 QuantStudio 5 实时荧光定量 PCR 扩增仪。所有试验均由该院临床医学检验部专业技术人员严格按照试剂盒说明书操作。

1.2.3 结果判读 IgM 抗体采用校准曲线计算样品浓度, 样品浓度值 < 20 AU/mL 判定为阴性; 浓度值 ≥ 25 AU/mL 判定为阳性; $20 \sim < 25$ AU/mL 判定为可疑, 所有可疑结果进行相应病原体核酸检测复核, 病原体核酸检测截断值为 38。

1.2.4 质量控制 采用校准品进行线性拟合, 要求校准曲线的线性相关系数 > 0.990 , 采用两个水平的质控品进行质量控制, 测试结果在质控范围 ($\pm 15\%$)

方可进行标本检测。病原体核酸检测每批次标本均
应设阴性、阳性、空白质控对照,质控结果均在要求
范围内,方可接受此批次结果。

1.3 统计学方法 应用 SPSS 25.0 软件进行数据
分析。计量资料以均值±标准差表示,多组间比较
采用方差分析;计数资料以百分率表示,组间比较采
用卡方检验。以 $P\leq 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 基本情况 选取 2018 年 1 月—2024 年 6 月
共有 19 463 例就诊者进行呼吸道病原体 IgM 抗体
检测。年龄 1 个月~100 岁,平均年龄 $(54.87\pm$
 $20.31)$ 岁;男性 10 998 例(56.51%),女性 8 465 例
(43.49%),男女比例为 1.30:1。

2.2 呼吸道病原体检出情况 纳入研究的 19 463
例就诊者中,至少检测出一种呼吸道病原体感染的患

者 6 933 例,占 35.62%。MP 检出率最高(17.14%,
3 336 株),其次是 FluB(13.62%,2 650 株)、FluA
(4.58%,891 株)、PIV(2.33%,454 株)、RSV(1.72%,
335 株)、CP(1.33%,258 株)、ADV(1.18%,230
株)、COX(0.97%,189 株)、ECHO(0.80%,155
株)。单一检出率为 28.57%(5 561 例),多重检出
率为 7.05%(1 372 例),多重感染情况分别为 2 种病
原体 1 198 例(6.16%),3 种病原体 160 例(0.82%),
4 种病原体 11 例(0.06%),5 种病原体 2 例,7 种病
原体 1 例。各年份间单一感染、两重感染、三重感
染、其他多重感染检出率比较,差异均有统计学意义
(均 $P<0.001$);不同年份四重感染、五重感染、七
重感染检出率比较,差异均无统计学意义(均 $P>$
 0.05)。见表 1。两重感染中,MP+FluB 感染的检
出率最高,为 2.62%(510 例);三重感染中,MP+
FluB+ADV 感染检出率最高,为 0.13%(26 例)。
见表 2。

表 1 不同年份呼吸道病原体感染模式分析[例(%)]

Table 1 Respiratory pathogen infection patterns in different years (No. of cases [%])

感染模式	2018 年 (n=3 004)	2019 年 (n=3 446)	2020 年 (n=2 063)	2021 年 (n=1 978)	2022 年 (n=1 872)	2023 年 (n=4 940)	2024 年 (n=2 160)	χ^2	P
单一感染	1 050(34.95)	1 138(33.02)	599(29.04)	632(31.95)	570(30.45)	1 124(22.75)	448(20.74)	515.543	<0.001
两重感染	349(11.62)	295(8.56)	185(8.97)	100(5.06)	53(2.83)	158(3.20)	58(2.69)	377.692	<0.001
三重感染	42(1.40)	40(1.16)	41(1.99)	15(0.80)	4(0.21)	12(0.24)	6(0.28)	90.994	<0.001
四重感染	3(0.10)	1(0.03)	3(0.15)	1(0.05)	2(0.11)	0(0)	1(0.05)	8.032	0.217
五重感染	0(0)	0(0)	1(0.05)	0(0)	1(0.05)	0(0)	0(0)	7.916	0.138
七重感染	0(0)	0(0)	1(0.05)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	8.435	0.304
其他多重感染	395(13.15)	337(9.78)	232(11.25)	117(5.92)	60(3.21)	170(3.44)	65(3.01)	462.026	<0.001

2.3 不同性别患者呼吸道病原体检出情况 男
性患者呼吸道病原体总检出率为 33.78%,女性为
38.02%,男性低于女性,差异有统计学意义($P<$
 0.001)。单项检测中,男性 MP、FluB 检出低于女
性,差异有统计学意义(均 $P<0.05$);其余病原体不
同性别检出率比较,差异均无统计学意义(均 $P>$
 0.05)。见表 3。

2.4 不同年龄组呼吸道病原体检出情况 呼吸道
病原体总检出率随着年龄的增长呈先降低后升高的
趋势, ≤ 17 岁组检出率最高,为 49.49%,56~70 岁

组检出率最低,为 31.38%,不同年龄组间呼吸道病
原体检出率比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。
MP、CP 在 ≤ 17 岁组检出率最高,且随着年龄的增
长呈降低趋势;FluA 在 ≥ 71 岁组检出率最高;FluB
在 ≤ 17 岁组检出率最高,41~55 岁组检出率最低;
PIV 检出率在 41~55 岁组最低;ECHO、RSV 在 $\geq$
71 岁组检出率最高;差异均有统计学意义(均 $P<$
 0.05)。不同年龄组 COX 检出率比较,差异无统计
学意义($P>0.05$)。见表 4。

表 2 不同感染模式中首要病原体组合模式[例(％)]

Table 2 Primary pathogen combination patterns in different infection modes (No. of cases [%])

病原体 感染模式	2018 年 (n = 3 004)	2019 年 (n = 3 446)	2020 年 (n = 2 063)	2021 年 (n = 1 978)	2022 年 (n = 1 872)	2023 年 (n = 4 940)	2024 年 (n = 2 160)
单一感染第一位	MP [445(14. 81)]	FluB [466(13. 52)]	MP [226(10. 95)]	MP [466(23. 56)]	MP [410(21. 90)]	FluB [322(6. 52)]	FluB [147(6. 81)]
单一感染第二位	FluB [410(13. 65)]	MP [377(10. 94)]	FluB [205(9. 94)]	FluB [97(4. 90)]	FluB [111(5. 93)]	MP [315(6. 38)]	MP [135(6. 25)]
两重感染第一组合	MP + FluB [(181(6. 03)]	MP + FluB [132(3. 83)]	MP + FluB [72(3. 49)]	MP + FluB [47(2. 38)]	MP + FluB [33(1. 76)]	FluA + FluB [40(0. 81)]	FluA + FluB [11(0. 51)]
两重感染第二组合	MP + FluA [36(1. 20)]	MP + FluA [43(1. 25)]	MP + FluA [21(1. 02)]	MP + COX [15(0. 76)]	MP + COX [6(0. 32)]	MP + FluB [35(0. 71)]	MP + FluB [10(0. 46)]
三重感染第一组合	MP + FluB + PIV [7(0. 23)]	MP + FluB + ADV [13(0. 38)]	COX + FluB + ADV [10(0. 48)]	MP + FluA + CP [5(0. 25)]	MP + RSV + COX [2(0. 11)]	MP + FluB + ECHO[7(0. 14)]	FluA + PIV + COX [2(0. 09)]
三重感染第二组合	MP + FluB + CP [6(0. 20)]	MP + FluB + PIV [7(0. 20)]	MP + FluB + ADV [7(0. 34)]	MP + PIV + COX [4(0. 20)]	MP + FluB + ECHO [1(0. 05)]	MP + FluB + ADV [1(0. 02)]	MP + PIV + COX [2(0. 09)]
四重感染第一组合	FluB + ADV + COX + ECHO [2(0. 07)]	MP + FluB + PIV + ADV [1(0. 03)]	MP + FluB + PIV + ADV [2(0. 10)]	MP + PIV + COX + FluA [1(0. 05)]	MP + PIV + COX + ECHO [1(0. 05)]	/	MP + FluB + PIV + COX [1(0. 05)]
四重感染第二组合	MP + FluB + PIV + ADV [1(0. 03)]	/	FluA + PIV + ADV + ECHO [1(0. 05)]	/	MP + FluB + PIV + ECHO [1(0. 05)]	/	/
五重感染	/	/	MP + FluB + FluA + COX + ADV [1(0. 05)]	/	MP + FluB + PIV + ADV + ECHO [1(0. 05)]	/	/
七重感染	/	/	MP + FluB + FluA + COX + CP + ADV + ECHO[1(0. 05)]	/	/	/	/

表 3 不同性别患者呼吸道病原体检出情况[例(％)]
Table 3 Respiratory pathogen detection in patients of different genders (No. of cases [%])

病原体	女性(n = 8 465)	男性(n = 10 998)	χ ²	P
MP	1 716(20. 27)	1 620(14. 73)	103. 435	<0. 001
CP	124(1. 46)	134(1. 22)	2. 221	0. 146
FluA	392(4. 63)	499(4. 54)	0. 096	0. 782
FluB	1 225(14. 47)	1 425(12. 96)	9. 328	0. 002
PIV	190(2. 24)	264(2. 40)	0. 510	0. 503
ECHO	55(0. 65)	100(0. 91)	4. 078	0. 051
RSV	131(1. 55)	204(1. 85)	2. 671	0. 107
COX	80(0. 95)	109(0. 99)	0. 105	0. 768
ADV	110(1. 30)	120(1. 09)	1. 778	0. 204
合计	3 218(38. 02)	3 715(33. 78)	37. 436	<0. 001

2.5 不同季节呼吸道病原体感染情况 呼吸道

病原体总感染率冬季最高(41. 59％),秋季最低(31. 23％),病原体感染率不同季节比较,差异有统计学意义($P<0. 001$)。MP 和 FluB 在冬、春季感染率高于夏、秋季,CP 在春季感染率最高,高于秋、冬季,FluA 在夏季感染率最高,PIV 在秋季感染率最高,ECHO 在冬季感染率最高,RSV、ADV 和 COX 在秋季感染率最高,差异均有统计学意义(均 $P<0. 05$)。见表 5。

2.6 不同年份呼吸道病原体感染情况 不同年份呼吸道病原体检出率比较,差异有统计学意义($P<0. 05$),随着年份的增加检出率呈下降趋势。2018、2020 年检出率居前三位的病原体依次为 MP、FluB、PIV,2019、2023 年检出率居前三位的病原体依次为 FluB、MP、FluA,2021、2022 年检出率居前三位的病原体依次为 MP、FluB、COX。FluB、CP、ADV 在 2020 年后检出率降低。见表 6。

表 4 不同年龄组呼吸道病原体检出情况[例(％)]

Table 4 Respiratory pathogen detection in patients in different age groups (No. of cases [%])

病原体	≤17 岁 (n = 1 081)	18~40 岁 (n = 3 818)	41~55 岁 (n = 3 803)	56~70 岁 (n = 6 160)	≥71 岁 (n = 4 601)	χ ²	P
MP	389(35.99)	1 102(28.86)	664(17.46)	711(11.54)	470(10.22)	931.313	<0.001
CP	35(3.24)	83(2.17)	43(1.13)	66(1.07)	31(0.67)	70.315	<0.001
FluA	41(3.79)	152(3.98)	139(3.66)	303(4.92)	256(5.56)	23.934	<0.001
FluB	159(14.71)	525(13.75)	443(11.65)	830(13.47)	693(15.06)	21.954	<0.001
PIV	32(2.96)	118(3.09)	75(1.97)	125(2.03)	104(2.26)	16.262	0.003
ECHO	7(0.65)	17(0.45)	16(0.42)	37(0.60)	78(1.70)	63.099	<0.001
RSV	11(1.02)	59(1.55)	37(0.97)	105(1.70)	123(2.67)	41.118	<0.001
COX	10(0.93)	41(1.07)	36(0.95)	59(0.96)	43(0.93)	0.542	0.970
ADV	14(1.30)	70(1.83)	52(1.37)	55(0.89)	39(0.85)	23.926	<0.001
合计	535(49.49)	1 695(44.39)	1 233(32.42)	1 933(31.38)	1 537(33.41)	293.987	<0.001

表 5 不同季节呼吸道病原体检出情况[例(％)]

Table 5 Respiratory pathogen detection in different seasons (No. of cases [%])

病原体	春季(n = 5 343)	夏季(n = 4 813)	秋季(n = 4 198)	冬季(n = 5 109)	χ ²	P
MP	964(18.04)	737(15.31)	617(14.70)	1 018(19.93)	59.927	<0.001
CP	86(1.61)	69(1.43)	51(1.21)	52(1.02)	7.817	0.050
FluA	265(4.96)	308(6.40)	124(2.95)	194(3.80)	70.814	<0.001
FluB	721(13.49)	510(10.60)	472(11.24)	947(18.54)	162.615	<0.001
PIV	111(2.08)	84(1.75)	133(3.17)	126(2.47)	22.080	<0.001
ECHO	8(0.15)	14(0.29)	9(0.21)	124(2.43)	233.810	<0.001
RSV	75(1.40)	86(1.79)	91(2.17)	83(1.62)	8.534	0.036
COX	44(0.82)	43(0.89)	61(1.45)	41(0.80)	13.163	0.004
ADV	47(0.88)	58(1.21)	76(1.81)	49(0.96)	20.573	<0.001
合计	1 921(35.95)	1 576(32.74)	1 311(31.23)	2 125(41.59)	132.393	<0.001

表 6 不同年份呼吸道病原体检出情况[例(％)]

Table 6 Respiratory pathogen detection in different years (No. of cases [%])

病原体	2018 年 (n = 3 004)	2019 年 (n = 3 446)	2020 年 (n = 2 063)	2021 年 (n = 1 978)	2022 年 (n = 1 872)	2023 年 (n = 4 940)	2024 年 (n = 2 160)	χ ²	P
MP	753(25.07)	617(17.90)	378(18.32)	561(28.36)	463(24.73)	401(8.12)	163(7.55)	810.867	<0.001
CP	91(3.03)	75(2.18)	48(2.33)	17(0.86)	8(0.43)	14(0.28)	5(0.23)	177.163	<0.001
FluA	104(3.46)	202(5.86)	93(4.51)	13(0.66)	1(0.05)	328(6.64)	150(6.94)	254.684	<0.001
FluB	690(22.97)	697(20.23)	353(17.11)	162(8.19)	151(8.07)	422(8.54)	175(8.10)	635.373	<0.001
PIV	116(3.86)	124(3.60)	122(5.91)	46(2.33)	16(0.85)	14(0.28)	16(0.74)	304.213	<0.001
ECHO	23(0.77)	4(0.12)	4(0.19)	4(0.20)	10(0.53)	109(2.21)	1(0.05)	179.881	<0.001
RSV	57(1.90)	53(1.54)	18(0.87)	2(0.10)	13(0.69)	152(3.08)	40(1.85)	106.170	<0.001
COX	14(0.47)	4(0.12)	35(1.70)	66(3.34)	31(1.66)	15(0.30)	24(1.11)	193.018	<0.001
ADV	38(1.18)	76(2.21)	65(3.15)	10(0.51)	8(0.43)	21(0.43)	12(0.56)	147.935	<0.001
合计	1 444(48.07)	1 474(42.77)	830(40.23)	748(37.82)	630(33.65)	1 294(26.19)	513(23.75)	630.474	<0.001

3 讨论

ARI 是全球最常见的感染性疾病之一,每年造成约 390 万人死亡,位居全球死亡原因第 5 位^[10],是一类严重威胁人类健康的疾病。引起 ARI 的病原体种类众多,且不同种类病原体感染的治疗方案差异较大,因此尽早明确病原体类型对于有效治疗 ARI 至关重要。本研究通过同时检测 9 种呼吸道病原体 IgM 抗体,可准确、快速筛查病原体类型,区分单一感染与多重感染,从而更好地指导医生实施针对性治疗,提高治愈率并降低病死率。

ARI 存在显著的地域、季节等差异,分析某地区呼吸道病原体感染特点有利于制定适合当地的防控方案。本研究采用横断面调查方法分析呼吸道感染进行 IgM 抗体检测患者的检测结果,客观呈现该地区各年龄层人群在不同季节、年份呼吸道病原体流行病学特征。

纳入的 19 463 例就诊患者中,至少检测出一种呼吸道病原体的患者 6 933 例,总检出率为 35.62%,低于 Huang 等^[11]报道的中国南方地区的 43.03%,高于周霞等^[12]报道的沈阳市的 24.49%。女性总检出率高于男性,与卢晓荷等^[13]报道结果一致,但也有研究^[14]报道男性感染率高于女性,可能与选择人群和地域差异有关。呼吸道病原体检出率居前三位的依次是 MP、FluB、FluA,与寻治铭等^[15]报道的北京地区的研究结果一致,与王新宁等^[16]报道的银川市以鼻病毒检出率最高的报道不一致。说明不同地域呼吸道病原体检出率、主要流行种类等存在差异。

按年龄分组分析,≤17 岁组检出率最高,为 49.49%,56~70 岁组检出率最低,为 31.38%,70 岁以上患者检出率再次升高。与李海明等^[17]报道的低龄与高龄患者病原体检出率高的结果一致,未满 18 岁的未成年人由于身体处于发育阶段,尤其是呼吸系统和免疫系统功能尚未完全发育完善,更容易发生呼吸道病原体感染,加上学龄期的青少年在学校过着聚集性生活,更容易引起交叉和反复感染,从而使未成年人感染率高出成年人。由于全社会生活水平的提高,人们健康意识普遍增强,中老年人更注重健康养生,加上这一年龄段的人群外出社交的概率相对减少,因此 56~70 岁年龄段的老年人感染率较低,随着年龄的继续增长,老年人的免疫系统和呼吸系统的机能逐渐减弱,因此 70 岁以上的老人再次出现感染率增高。本研究数据分析显示,FluA、

ECHO、RSV 更容易在老年群体中传播,MP、CP、FluB 更容易在未成年人中传播,PIV 更容易感染 18~40 岁的中青年人群,COX 在各年龄层检出率差异不大。

按季节分组分析显示,冬季是该地区呼吸道病原体检出率最高的季节,这可能与该地区冬季寒冷、气候干燥,致使人体免疫力相对减弱,从而增加人群被感染和传播的概率有关。与研究^[18-19]报道结论一致,与李莎等^[20]报道的结论不一致。这可能与地区间气候、人群的生活方式等不同有关。

按年份分组分析显示,该地区呼吸道病原体检出率在 2018 年最高,随后呈逐年降低趋势,这与国家层面推广流感疫苗以及人们健康防护意识的增强有关,同时新型冠状病毒感染大流行以来国家制定的各种防护措施在预防新型冠状病毒的同时,也一定程度降低了其他病原体的传播^[21]。检出率居前三位的病原体 2018、2020 年为 MP、FluB、PIV,2019、2023 年为 FluB、MP、FluA,2021、2022 年为 MP、FluB、COX,不同年份间出现不同病原体交替流行的现象,可能与病原体大流行后会出现一定的群体免疫有关,群体免疫减弱时,会再次成为优势感染型,因此呈现周期性交替流行。

综上所述,该地区人群呼吸道病原体检出率较高,主要以 MP、FluB、FluA 感染为主,≤17 岁的未成年人是呼吸道病原体检出率最高的人群,冬季是呼吸道病原体感染最高发的季节,因此应加强该地区人群在冬季,尤其是未成年人的呼吸道病原体筛查诊疗力度,从而降低呼吸道病原体的传播流行。本研究选取医院为三级甲等综合性医院,纳入患者均来自各区县,因此在所在城市具有一定的代表性,但毕竟是单中心研究,且检测方法存在一定的局限性,因此下一步将联合多中心并采用核酸检测方法进行进一步研究。

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突。

[参 考 文 献]

- [1] Niederman MS, Torres A. Respiratory infections[J]. Eur Respir Rev, 2022, 31(166): 220150.
- [2] Jain N, Lodha R, Kabra SK. Upper respiratory tract infections[J]. Indian J Pediatr, 2001, 68(12): 1135 - 1138.
- [3] Masse S, Capai L, Falchi A. Epidemiology of respiratory pathogens among elderly nursing home residents with acute respiratory infections in Corsica, France, 2013 - 2017[J]. Biomed Res Int, 2017, 2017: 1423718.
- [4] Caballero MT, Bianchi AM, Nuño A, et al. Mortality associa-

- ted with acute respiratory infections among children at home [J]. J Infect Dis, 2019, 219(3): 358–364.
- [5] Milucky J, Pondo T, Gregory CJ, et al. The epidemiology and estimated etiology of pathogens detected from the upper respiratory tract of adults with severe acute respiratory infections in multiple countries, 2014–2015 [J]. PLoS One, 2020, 15(10): e0240309.
- [6] Li J, Song CL, Wang T, et al. Etiological and epidemiological characteristics of severe acute respiratory infection caused by multiple viruses and *Mycoplasma pneumoniae* in adult patients in Jinshan, Shanghai: a pilot hospital-based surveillance study [J]. PLoS One, 2021, 16(3): e0248750.
- [7] 马艳华, 丁殿帅, 全守东, 等. 病原体特异性 IgM 抗体检测在儿童呼吸道急性感染病原快速诊断中的价值研究[J]. 国际呼吸杂志, 2021, 41(3): 191–195.
Ma YH, Ding DS, Quan SD, et al. Value of pathogen specific IgM antibody detection in rapid diagnosis of pathogens in the children with acute respiratory tract infection[J]. International Journal of Respiration, 2021, 41(3): 191–195.
- [8] Hyams C, Begier E, Garcia Gonzalez M, et al. Incidence of acute lower respiratory tract disease hospitalisations, including pneumonia, among adults in Bristol, UK, 2019, estimated using both a prospective and retrospective methodology[J]. BMJ Open, 2022, 12(6): e057464.
- [9] Low YL, Wong SY, Lee EKH, et al. Prevalence of respiratory viruses among paediatric patients in acute respiratory illnesses in Malaysia[J]. PLoS One, 2022, 17(8): e0265288.
- [10] GBD 2016 Lower Respiratory Infections Collaborators. Estimates of the global, regional, and national morbidity, mortality, and aetiologies of lower respiratory infections in 195 countries, 1990–2016: a systematic analysis for the global burden of disease study 2016[J]. Lancet Infect Dis, 2018, 18(11): 1191–1210.
- [11] Huang XB, Yuan L, Ye CX, et al. Epidemiological characteristics of respiratory viruses in patients with acute respiratory infections during 2009–2018 in southern China[J]. Int J Infect Dis, 2020, 98: 21–32.
- [12] 周霞, 张浩, 尚丹, 等. 沈阳市某医院收治的 23 490 例疑似呼吸道感染患者外周血常见呼吸道病毒 IgM 抗体检测结果分析[J]. 山东医药, 2021, 61(30): 34–38.
Zhou X, Zhang H, Shang D, et al. Analysis of detection results of common respiratory virus IgM antibody in peripheral blood of 23 490 patients with suspected respiratory infection admitted to a hospital in Shenyang[J]. Shandong Medical Journal, 2021, 61(30): 34–38.
- [13] 卢晓荷, 张恒, 田文宗, 等. 10 832 例呼吸道感染患者病原体 IgM 抗体检测结果分析[J]. 检验医学与临床, 2021, 18(14): 2078–2081.
Lu XH, Zhang H, Tian WZ, et al. Analysis of IgM antibody detection results in 10 832 respiratory infection patients[J]. Laboratory Medicine and Clinic, 2021, 18(14): 2078–2081.
- [14] 吴军良, 唐静. 5 915 例成人呼吸道感染患者常见呼吸道病原体 IgM 检测结果分析[J]. 健康研究, 2023, 43(6): 688–691.
Wu JL, Tang J. Analysis of IgM test results for common respiratory pathogens in 5 915 adult patients with respiratory tract infections[J]. Health Research, 2023, 43(6): 688–691.
- [15] 寻治铭, 贾俊梅, 张炜, 等. 4 530 例 8 种呼吸道感染病原体 IgM 抗体检测结果分析[J]. 标记免疫分析与临床, 2022, 29(7): 1154–1157, 1178.
Xun ZM, Jia JM, Zhang W, et al. An analysis of IgM antibody detection of 8 respiratory tract infection pathogens in 4 530 cases[J]. Labeled Immunoassays and Clinical Medicine, 2022, 29(7): 1154–1157, 1178.
- [16] 王新宁, 苏艳艳, 吴忠兰, 等. 银川市 6 种呼吸道病毒感染监测分析[J]. 宁夏医学杂志, 2023, 45(5): 408–411.
Wang XN, Su YY, Wu ZL, et al. Surveillance and analysis of six respiratory virus infections in Yinchuan city[J]. Ningxia Medical Journal, 2023, 45(5): 408–411.
- [17] 李海明, 李俊, 王婷. 北京地区上呼吸道感染发生情况及病毒感染亚型分布调查[J]. 公共卫生与预防医学, 2022, 33(1): 128–131.
Li HM, Li J, Wang T. Prevalence of upper respiratory tract infection and distribution of virus subtypes in Beijing Area[J]. Journal of Public Health and Preventive Medicine, 2022, 33(1): 128–131.
- [18] 高丽娟, 金肖, 赖灵巧, 等. 1 652 例患儿下呼吸道感染病毒谱及流行病学特征调查[J]. 中国病原生物学杂志, 2023, 18(4): 443–446.
Gao LJ, Jin X, Lai LQ, et al. Investigation on virological spectrum and epidemiological characteristics of 1 652 children with lower respiratory infections[J]. Journal of Parasitic Biology, 2023, 18(4): 443–446.
- [19] 刘嘉婧, 邱琪, 张万菊, 等. 2020–2022 年上海市成年人急性呼吸道感染监测病例中病毒感染情况研究[J]. 疾病监测, 2023, 38(7): 792–798.
Liu JJ, Qiu Q, Zhang WJ, et al. Analysis on viral infection in acute respiratory infection cases in adults in Shanghai, 2020–2022[J]. Disease Surveillance, 2023, 38(7): 792–798.
- [20] 李莎, 杨娟娟, 张坤. 1 374 例儿童呼吸道病原体检测结果分析[J]. 医学检验与临床, 2022, 33(6): 40–44.
Li S, Yang JJ, Zhang K. Analysis of IgM of pathogens of respiratory tract infection in 1 374 cases[J]. Medical Laboratory Science and Clinics, 2022, 33(6): 40–44.
- [21] Zhu L, Luo TT, Yuan YN, et al. Epidemiological characteristics of respiratory viruses in hospitalized children during the COVID-19 pandemic in southwestern China[J]. Front Cell Infect Microbiol, 2023, 13: 1142199.
- (本文编辑:陈玉华)
- 本文引用格式:** 兰庆站, 吕心, 郝莹莹, 等. 济南市某三级医院急性发热呼吸道感染症状就诊患者呼吸道病原体检测结果分析[J]. 中国感染控制杂志, 2025, 24(5): 631–637. DOI: 10. 12138/j. issn. 1671–9638. 20256768.
- Cite this article as:** LAN Qingzhan, LYU Xin, HAO Yingying, et al. Respiratory pathogen detection results of patients with acute fever and respiratory symptoms in a tertiary hospital in Jinan City [J]. Chin J Infect Control, 2025, 24(5): 631–637. DOI: 10. 12138/j. issn. 1671–9638. 20256768.