

DOI:10.12138/j.issn.1671-9638.20195011

· 论 著 ·

2011—2018 年北京市通州区儿童急性呼吸道感染九种病毒性病原体监测研究

李洪军^{1,2}, 崔 燕², 杨艳娜², 黄 芳³, 杜 娟⁴, 王 帅⁴, 卢庆彬⁴, 崔富强⁴, 刘 芬¹

(1. 首都医科大学公共卫生学院流行病与卫生统计学系 北京市临床流行病学重点实验室, 北京 100069; 2. 北京市通州区疾病预防控制中心传染病与地方病控制科, 北京 101100; 3. 北京市疾病预防控制中心免疫预防所, 北京 100013; 4. 北京大学公共卫生学院卫生检验学系, 北京 100191)

[摘 要] **目的** 了解北京市通州区儿童急性呼吸道感染病毒性病原体感染情况及流行病学特征, 为疾病监测和防控策略的制定提供依据。**方法** 选取 2011 年 1 月—2018 年 6 月首都医科大学附属北京潞河医院就诊的儿童急性呼吸道感染病例, 使用多重实时荧光 PCR 检测九种呼吸道病毒性病原体, 分析各呼吸道病毒性病原体感染情况。**结果** 544 例急性呼吸道感染儿童中, 呼吸道病毒性病原体检测阳性者 174 例, 阳性率为 32.0%。其中鼻病毒和流感病毒的阳性率分别为 9.4% 和 8.6%, 高于其他病原体。各季节呼吸道病原体阳性率比较, 差异无统计学意义; 不同季节病原体构成比较, 差异有统计学意义。病原体阳性患儿流涕发生率高于阴性患儿 ($P=0.015$); 急性上呼吸道感染患儿中呼吸道病原体阳性率高于肺炎患儿中的阳性率 (43.9% vs 22.3%, $P<0.001$)。相比较肺炎, 流感病毒、鼻病毒、偏肺病毒、冠状病毒和肠道病毒更易在急性上呼吸道感染中检出。**结论** 通州区儿童急性呼吸道感染主要由鼻病毒和流感病毒两种呼吸道病原体所致, 呼吸道病毒更易引起急性上呼吸道感染。

[关 键 词] 急性呼吸道感染; 儿童; 病毒; 病原体; PCR 检测

[中图分类号] R181.3⁺2

Surveillance of nine viral pathogens of acute respiratory tract infection in children in Tongzhou District, Beijing, 2011—2018

LI Hong-jun^{1,2}, CUI Yan², YANG Yan-na², HUANG Fang³, DU Juan⁴, WANG Shuai⁴, LU Qing-bin⁴, CUI Fu-qiang⁴, LIU Fen¹ (1. Department of Epidemiology and Health Statistics, School of Public Health, Beijing Municipal Key Laboratory of Clinical Epidemiology, Capital Medical University, Beijing 100069, China; 2. Institute for Infectious Diseases and Endemic Diseases Prevention and Control, Beijing Tongzhou Center for Diseases Prevention and Control, Beijing 101100, China; 3. Institute for Immunization and Prevention, Beijing Center for Diseases Prevention and Control, Beijing 100013, China; 4. Laboratory of Science and Technology, School of Public Health, Peking University, Beijing 100191, China)

[Abstract] **Objective** To understand the viral pathogen infection and epidemiological characteristics of children with acute respiratory tract infection (ARTI) in Tongzhou District of Beijing, and provide evidence for making strategies for disease surveillance, prevention and control. **Methods** ARTI in children in Beijing Luhe Hospital affiliated to Capital Medical University between January 2011 and June 2018 were selected, nine kinds of respiratory viral pathogens were detected by multiplex real-time fluorescent polymerase chain reaction, and the infection status of each respiratory viral pathogen was analyzed. **Results** Among 544 children with ARTI, 174 were positive for respi-

[收稿日期] 2019-01-04

[基金项目] 国家科技重大专项—艾滋病和病毒性肝炎等重大传染病防治专项 (2017ZX10103004)

[作者简介] 李洪军 (1981-), 男 (满族), 河北省承德市人, 主管医师, 主要从事传染病应急与预防控制研究。

[通信作者] 刘芬 E-mail: liufen05@ccmu.edu.cn

ratory tract viral pathogens, positive rate was 32.0%. Positive rates of rhinovirus and influenza virus were 9.4% and 8.6% respectively, which were higher than those of other pathogens. There was no significant difference in the positive rate of respiratory tract pathogens in different seasons; constituent of respiratory tract pathogens in different seasons was significant. Incidence of runny nose in children with positive pathogens was higher than that in children with negative pathogens ($P = 0.015$); positive rate of respiratory pathogens in children with acute upper respiratory tract infection was higher than that in children with pneumonia (43.9% vs 22.3%, $P < 0.001$). Compared with pneumonia, influenza virus, rhinovirus, metapneumovirus, coronavirus and enterovirus were more likely to be isolated from acute upper respiratory tract infection. **Conclusion** Acute respiratory tract infection in children in Tongzhou District are mainly caused by rhinovirus and influenza virus, respiratory virus is more likely to cause acute upper respiratory tract infection.

[Key words] acute respiratory tract infection; child; virus; pathogen; polymerase chain reaction; PCR

急性呼吸道感染 (acute respiratory tract infection, ARTI) 大多数是由呼吸道病毒引起的, 全球范围内每年因呼吸道病毒感染致死数超过 400 万人, 是引起全世界儿童传染病发病和死亡的主要原因^[1]。ARTI 临床表现容易被识别, 但病原学复杂, 病因较难明确, 并且具有一定的季节性、地区性以及病毒易变异等特点, 使得临床诊断和治疗较为困难^[2]。ARTI 可分为上呼吸道感染和下呼吸道感染, 前者主要是由病原体引起鼻、咽、喉部的急性炎症, 通常表现为打喷嚏、鼻塞、流清水样鼻涕、咽部干燥、咽痛、吞咽困难、咳嗽、咳痰等, 后者主要表现为肺炎, 儿童常表现为突然发热、咳嗽、呕吐或呼吸困难, 体格检查肺部可闻及湿啰音, 根据胸部 X 线检查明确诊断^[3-4]。北京市通州区作为北京市的行政副中心, 远期内将带动 40 万人口流动至该区, 因此加强通州区的疾病预防监测变得至关重要。本研究通过分析 2011 年 1 月—2018 年 6 月北京市通州区首都医科大学附属北京潞河医院儿童急性呼吸道感染病例, 旨在了解该区域内儿童九种呼吸道病毒性病原体感染情况、流行病学特征和临床诊断相关情况, 为临床诊治以及预防策略的制定提供科学参考依据。

1 材料与方法

1.1 标本来源 选取 2011 年 1 月—2018 年 6 月首都医科大学附属北京潞河医院就诊的儿童 ARTI 病例, 医院每月采集 3~10 份具有典型症状的病例标本, 同时收集病例入院时的临床症状和实验室指标等相关信息。首都医科大学附属北京潞河医院为通州区最大的综合性医院, 病例类型 (轻重症) 覆盖全面, 儿科门急诊就诊人数占通州区一半左右, 住院病例占比达 70% 以上, 可代表通州区儿童 ARTI

情况。本研究标本连续多年在同一医院采集, 标本来源稳定, 具有较好的代表性。采集病例的咽拭子、痰或鼻咽抽吸物等呼吸道样本, 并在 12 h 内送至实验室, $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 冰箱保存, 每月集中检测 1 次。

1.2 病例定义 ARTI 病例定义为年龄在 0~14 岁, 具有急性感染的临床表现, 包括发热, 血白细胞异常或寒战; 同时具有呼吸道症状任一项, 包括咽部不适、咽干或咽痛, 鼻塞、流涕, 鼻/咽/喉明显充血、水肿, 咳嗽 (新发或咳嗽加重), 咳痰, 气短; 听诊呼吸音异常 (湿啰音、干啰音、哮鸣音和浊音) 和胸痛。排除标准: 过敏性鼻炎、肺结核、支气管哮喘等鉴别诊断; 临床资料不完整。上呼吸道感染病例: 年龄在 0~14 岁, 具有急性感染的临床表现, 包括发热 (考虑年龄可能有体温降低表现), 血白细胞异常 (升高、降低或分布异常) 和寒战任一项, 同时具有呼吸道症状任一项, 包括咽部不适、咽干或咽痛, 鼻塞、流涕, 鼻/咽/喉明显充血、水肿, 咳嗽 (新发或咳嗽加重), 咳痰, 气短, 听诊呼吸音异常和胸痛。肺炎病例: 年龄 0~14 岁, 发病在 7 d 以内的住院病例; 具有发热, 咳嗽或咽痛等呼吸道症状; 胸片 (或胸部 CT) 检查显示为肺炎。

1.3 标本病毒核酸提取 利用 ABI Mag MAX express 96 自动核酸提取仪, 采用 Thermo Fisher 公司磁珠法病毒总核酸提取试剂盒 (货号: KFR-805496), 按照试剂盒说明书和仪器操作手册, 提取标本中病毒总核酸。

1.4 呼吸道病毒核酸检测 使用江苏和创生物科技有限公司生产的呼吸道病毒核酸多重实时荧光 PCR 检测试剂盒, 检测流感病毒 (influenza virus, IFV)、副流感病毒 (parainfluenza virus, PIV)、腺病毒 (human adenovirus, HAdV)、偏肺病毒 (metapneumovirus, MPV)、冠状病毒 (coronavirus, CoV)、呼吸道合胞病毒 (respiratory syncytial virus,

RSV)、鼻病毒(rhinovirus, RhV)、肠道病毒(enterovirus, EV)、博卡病毒(human bocavirus, HBoV)9种常见呼吸道病毒,反应条件见文献[5]。2009—2018年所有病原体的检测方法均未发生改变,保证检测结果的一致性。

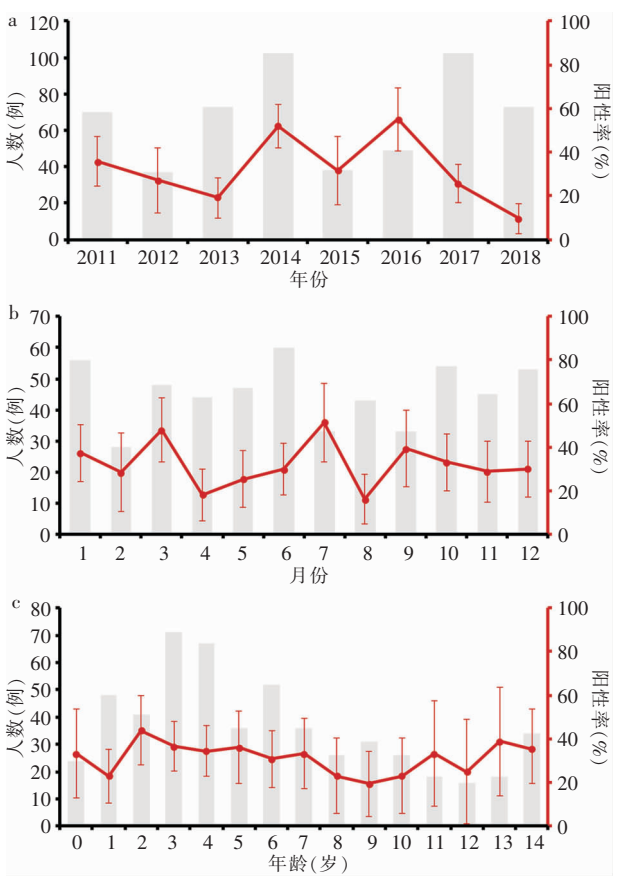
1.5 统计学分析 复合感染定义为患者呼吸道标本中检出两种及以上病毒性病原体。应用 STATA 14.0 软件对不同时间、不同性别儿童中呼吸道病原体的检出率(95%可信区间)进行描述,并分析其临床表现和实验室指标。率的比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法,均数的比较采用 t 检验。连续性变量若符合正态性,则使用均数和标准差进行描述;若不符合,则采用中位数和四分位间距(interquartile range, IQR)表示。以 $P \leq 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基本情况 2011 年 1 月—2018 年 6 月共纳入 ARTI 患儿 544 例,年龄中位数为 5(3~9)岁,男孩 297 例(54.6%),女孩 247 例(45.4%)。其中肺炎患儿 300 例(55.1%),急性上呼吸道感染患儿 244 例(44.9%)。肺炎患儿年龄中位数为 4(3~8)岁,男孩 163 例(54.3%),女孩 137 例(45.7%)。急性上呼吸道感染患儿年龄中位数为 6(4~10)岁,男孩 134 例(54.9%),女孩 110 例(45.1%)。

544 例 ARTI 患儿中,174 例呼吸道病毒病原体检测阳性,阳性率为 32.0%(95%CI 28.1%~35.9%)。男孩呼吸道病毒病原体阳性率为 33.0%(98/297),女孩为 30.8%(76/247),差异无统计学意义($\chi^2 = 0.308, P = 0.579$)。2014 年和 2016 年呼吸道病毒病原体阳性率高于其他年份($P < 0.001$),3 月和 7 月平均阳性率略高($P = 0.016$)。各年龄组呼吸道病毒病原体阳性率无差异($P = 0.761$)。5 岁及以下年龄组患儿阳性率为 34.5%,高于 5 岁以上年龄组的 29.2%,但差异无统计学意义($P = 0.167$)。见图 1。

2.2 各病原体感染情况 各种呼吸道病毒性病原体阳性率见表 1。RhV 阳性率最高,为 9.4%,其余依次为 IFV、PIV、RSV、EV、HAdV、CoV、MPV 和 HBoV。HBoV 和 CoV 具有较高的复合感染率。



a:不同年份人群样本量和病毒性病原体阳性率;b:不同月份人群样本量和病毒性病原体阳性率;c:不同年龄人群样本量和病毒性病原体阳性率

图 1 各组人群样本量及病毒性病原体阳性率分布
Figure 1 Specimen size and distribution of viral pathogens in different groups of population

174 例病毒性病原体阳性病例中,142 例(81.6%)感染一种呼吸道病毒性病原体;32 例(18.4%)感染两种或两种以上病原体,包括 28 例(16.1%)感染两种病毒性病原体(表 2),4 例(2.3%)感染三种病毒性病原体(HAdV + RSV + IFV, HAdV + RhV + IFV, CoV + EV + RSV, PIV + RhV + EV)。

各种呼吸道病毒性病原体可以引起肺炎,也可引起急性上呼吸道感染。本研究发现急性上呼吸道感染患儿中任一呼吸道病毒性病原体阳性率(43.9%, 107/244)高于肺炎患儿中的阳性率(22.3%, 67/300, $P < 0.001$),见表 1。与在肺炎中阳性率相比,IFV、MPV、CoV、RhV 和 EV 在急性上呼吸道感染中阳性率更高(P 值均 < 0.05)。肺炎患儿感染两种及以上病毒性病原体构成比低于急性上呼吸道感染患儿($P < 0.001$)。

表 1 九种呼吸道病毒性病原体阳性情况

Table 1 Positive result of nine respiratory viral pathogens

病原体	所有病例(<i>n</i> = 544)		肺炎(<i>n</i> = 300)		急性上呼吸道感染(<i>n</i> = 244)		χ^2	<i>P</i>
	阳性数	阳性率(%)	阳性数	阳性率(%)	阳性数	阳性率(%)		
任一阳性								
IFV	47	8.6	15	5.0	32	13.1	11.226	0.001
RSV	20	3.7	13	4.3	7	2.9	0.815	0.367
PIV	39	7.2	19	6.3	20	8.2	0.702	0.402
HAdV	12	2.2	5	1.7	7	2.9	0.902	0.342
MPV	7	1.3	1	0.3	6	2.5	—	0.049
CoV	10	1.8	2	0.7	8	3.3	—	0.049
HBoV	5	0.9	2	0.7	3	1.2	—	0.661
RhV	51	9.4	12	4.0	39	16.0	22.744	<0.001
EV	19	3.5	4	1.3	15	6.1	—	0.004
感染情况								
单一感染	142	26.1	61	20.3	81	33.2	—	<0.001
双重感染	28	5.1	6	2.0	22	9.0		
三种感染	4	0.7	0	0	4	1.6		

表 2 28 例两种病毒性病原体复合感染情况

Table 2 Co-infection of two viral pathogens in 28 cases

病毒	RSV	PIV	HAdV	MPV	CoV	HBoV	RhV	EV
IFV	0	4	0	1	0	1	4	0
RSV		1	0	0	1	0	0	0
PIV			1	0	1	0	4	1
HAdV				0	0	0	0	0
MPV					0	0	1	0
CoV						0	2	0
HBoV							2	0
RhV								4

2.3 季节分布 春、夏、秋和冬季阳性率分别为 30.9%(43/139)、30.9%(42/136)、33.3%(44/132) 和 32.9%(45/137), 差异无统计学意义(*P* = 0.959)。不同季节主要病原体构成有差异。春季以 IFV 和 RhV 为主, 夏季以 RhV、EV 和 PIV 为主, 秋季以 RhV、PIV 和 RSV 为主, 而冬季则以 IFV 为主。见图 2。

2.4 临床症状 呼吸道病原体感染所引起的主要临床症状包括发热、咳嗽、流涕、咳痰和咽喉痛, 同时可能会引起少量的呕吐、腹泻和咯血。其中病原体检测阳性的患儿流涕发生率高于阴性患儿, 差异有统计学意义(*P* = 0.015)。见图 3。各病原体的临床症状见表 3。

2.5 实验室指标 病毒性病原体阳性与阴性 AR-

TI 患儿各实验室指标比较, 差异无统计学意义(均 *P* > 0.05)。见表 4。

3 讨论

ARTI 是全世界 14 岁以下儿童的一个重大公共卫生问题, 尤其在发展中国家, 据估计, 每年约有 150 多万儿童, 特别是 5 岁以下婴幼儿因 ARTI 导致死亡^[6-7]。呼吸道病原体在不同季节和不同地区的流行情况不同^[8], 北京市通州区作为正在建设中的北京城市副中心, 将承接陆续增加的人口, 给病原体的交叉传播提供了机会, 可能会引起呼吸道病原体的流行变化, 因此, 对本地区的急性呼吸道病原体的监测研究和流行病学研究显得尤为重要。

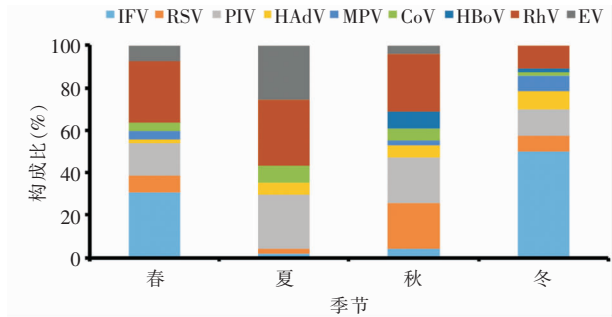


图 2 不同季节九种病毒性病原体检出构成情况

Figure 2 Constituent of nine viral pathogens detected in different seasons

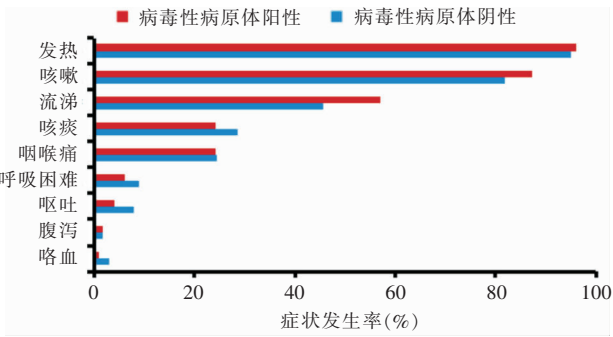


图 3 ARTI 儿童中病毒性病原体阳性和阴性患者各临床症状发生率

Figure 3 Incidence of clinical symptoms of children with ARTI of positive and negative viral pathogens

表 3 九种病毒性病原体 ARTI 患儿临床症状的发生情况[例(%)]

临床症状	IFV(n=47)	RSV(n=20)	PIV(n=39)	HAdV(n=12)	MPV(n=7)	CoV(n=10)	HBoV(n=5)	RhV(n=51)	EV(n=19)
发热	47 (100.0)	18 (90.0)	37 (94.9)	12 (100.0)	6 (85.7)	10 (100.0)	5 (100.0)	49 (96.1)	19 (100.0)
咳嗽	46 (97.9)	19 (95.0)	36 (92.3)	12 (100.0)	6 (85.7)	7 (70.0)	5 (100.0)	45 (88.2)	11 (57.9)
流涕	33 (70.2)	9 (45.0)	23 (59.0)	6 (50.0)	5 (71.4)	7 (70.0)	2 (40.0)	36 (70.6)	10 (52.6)
咳痰	8 (17.0)	5 (25.0)	14 (35.9)	6 (50.0)	1 (14.3)	2 (20.0)	2 (40.0)	9 (17.7)	0 (0.0)
咽喉痛	11 (23.4)	1 (5.0)	9 (23.1)	4 (33.3)	2 (28.6)	3 (30.0)	1 (20.0)	11 (21.6)	0 (0.0)
呼吸困难	0 (0.0)	1 (5.0)	2 (5.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (20.0)	2 (3.9)	0 (0.0)
呕吐	1 (2.1)	1 (5.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (10.0)	0 (0.0)	1 (2.0)	0 (0.0)
腹泻	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (10.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (5.3)
咯血	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (2.0)	0 (0.0)

表 4 病毒性病原体阳性和阴性 ARTI 患儿实验室检测指标情况

Table 4 Laboratory detection result of children with ARTI of positive and negative viral pathogens

指标	阳性(n=174)	阴性(n=370)	t	P
WBC(×10 ⁹ /L)	9.2±3.6	9.8±4.4	-1.355	0.176
RBC(×10 ¹² /L)	4.5±0.6	4.5±0.6	0.241	0.809
N(%)	62.1±16.8	61.2±17.7	0.483	0.630
L(%)	30.1±15.8	28.5±15.0	0.949	0.343
Hb(g/L)	123±19	123±20	0.002	0.999
PLT(×10 ⁹ /L)	261±88	264±79	0.277	0.782

本研究结果显示,2011 年 1 月—2018 年 6 月纳入的 544 例 ARTI 患儿呼吸道病毒性病原体检测阳性者 174 例,阳性率为 32.0%,与国内儿童呼吸道病原体检测阳性率 30%基本相符,但低于国外报道的阳性率(70%)^[9-10]。可能是因本研究仅涉及九种呼吸道病毒,未包括其他病毒和细菌的检测。本组患儿,男孩呼吸道病原体检出率为 33.0%,女孩为

30.8%,两者之间差异无统计学意义,与报道^[11]一致。

本研究通过分析各种呼吸道病毒性病原体感染情况,发现 RhV 和 IFV 的阳性率(9.4%和 8.6%)高于其他病原体,与其他地区 RSV 阳性率最高的研究报道存在差异,多重实时荧光 PCR 是目前较为常用和先进的病毒检测方法,操作简单且灵敏度高,但 PCR 技术检测呼吸道病毒的检出率各地区差异较大,可能是由于病毒构成的地域性差异造成的^[12-13]。其中,28 例(5.1%)感染两种病原体,4 例(0.7%)感染三种病原体,HBoV 和 CoV 具有较高的复合感染率。研究^[14]显示,HBoV 与其他病毒混合感染可加重病情,起到协同作用。

春秋季节呼吸道病原体阳性率高于夏季和冬季^[15-16],本研究中春、夏、秋、冬四季阳性率差异无统计学意义,分析原因可能是因为选取的病例较为典型,且数量不多所致。不同季节主要病原体构成有差异,IFV 好发于春季和冬季,PIV 好发于夏季和秋季,RhV 主要流行于春夏秋三季,EV 好发于夏季,

而 RSV 好发于秋季。以上结果表明,各呼吸道病原体有明显的季节性变化,在通州区的不同季节应该重点关注不同病原体的流行情况。

儿童呼吸道感染常见症状包括发热、咳嗽、流涕、咳痰等,本研究显示同样的临床表现。其中病毒性病原体阳性的患儿流涕发生率高于阴性患儿,提示临床医生在合理的基础治疗上可以加用相应的药物^[17],辅助治疗呼吸道感染,有针对性地缓解流涕症状。

90%上呼吸道感染是由病毒引起的,可通过含有病毒的飞沫和雾滴等途径进行传播,加之儿童抵抗力较弱,更易受病原体侵入体内而感染发病,而对于病毒引起的肺炎,仅 40%能明确病毒病原。本研究也发现急性上呼吸道感染患儿中呼吸道病毒性病原体阳性率高于肺炎患儿,急性上呼吸道感染患儿中 IFV、MPV、CoV、RhV 和 EV 阳性检出率高于在肺炎患儿中。容中生等^[18]报道儿童病毒性上呼吸道感染最常见的病原体是呼吸道合胞病毒,说明通州区主要流行病原体存在地域性差异,也可能由于样本量相对较小,结果需进一步加以论证。

综上所述,通州区儿童 ARTI 主要由 RhV 和 IFV 两种呼吸道病毒性病原体所致,呼吸道病毒更易引起急性上呼吸道感染,为临床诊断治疗和预防策略的制定提供了参考依据。

[参 考 文 献]

[1] Seto WH, Conly JM, Pessoa-Silva CL, et al. Infection prevention and control measures for acute respiratory infections in healthcare settings: an update[J]. East Mediterr Health J, 2013, 19 (Suppl 1): S39–S47.

[2] Lee I, Barton TD. Viral respiratory tract infections in transplant patients: epidemiology, recognition and management [J]. Drugs, 2007, 67(10): 1411–1427.

[3] 谢东霞, 李峰, 张伟. 356 例急性上呼吸道感染儿童病原学特点及中医药治疗情况分析[J]. 南阳理工学院学报, 2018, 10 (4): 116–119.

[4] 刘娟. 儿童急性下呼吸道感染的临床特点及治疗分析[J]. 临床研究, 2017, 25(9): 81–82.

[5] Ren L, Gonzalez R, Wang Z, et al. Prevalence of human respiratory viruses in adults with acute respiratory tract infections in Beijing, 2005–2007[J]. Clin Microbiol Infect, 2009, 15(12): 1146–1153.

[6] Kumar P, Medigeshi GR, Mishra VS, et al. Etiology of acute

respiratory infections in infants: a prospective birth cohort study[J]. Pediatr Infect Dis J, 2017, 36(1): 25–30.

[7] del Valle Mendoza J, Cornejo-Tapia A, Weigl P, et al. Incidence of respiratory viruses in Peruvian children with acute respiratory infections[J]. J Med Virol, 2015, 87(6): 917–924.

[8] Cilla G, Onate E, Perez-Yarza EG, et al. Viruses in community-acquired pneumonia in children aged less than 3 years old: high rate of viral coinfection[J]. J Med Virol, 2008, 80(10): 1843–1849.

[9] 石伟先, 崔淑娟, 黄芳, 等. 北京地区肺炎病例呼吸道病毒及肺炎支原体感染调查[J]. 中国卫生检验杂志, 2012, 22(10): 2453–2456.

[10] 张淑艳, 王娜, 李婧, 等. 北京地区 1 942 例儿童急性呼吸道感染病原体检测结果分析[J]. 临床军医杂志, 2015, 43(6): 617–619, 622.

[11] 陈樱, 竺王玉. 宁波某地区肺炎支原体与其他呼吸道病原体混合感染观察[J]. 青岛医药卫生, 2014, 46(2): 134–137.

[12] 李攀, 阳剑, 曹辉彩. 保定地区儿童呼吸道感染病毒检测分析[J]. 智慧健康, 2018, 4(16): 10–12.

[13] 刘沁, 张兵, 谢志萍, 等. 长沙地区急性下呼吸道感染住院儿童的病毒病原学分析[J]. 湖南师范大学学报(医学版), 2015, 12(1): 26–31.

[14] 吴占国, 李爱华, 张铁钢, 等. 北京地区 6 岁以下儿童急性呼吸道感染病例人博卡病毒流行状况分析[J]. 疾病监测, 2016, 31(1): 24–28.

[15] 谢红梅, 胡必杰, 马艳, 等. 1 647 例呼吸道感染病原体的 IgM 抗体检测结果分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2012, 22(12): 2696–2698.

[16] 郑虹, 赵萍. 住院儿童常见呼吸道感染病原体 IgM 检测结果分析[J]. 河北医药, 2013, 35(15): 2365–2366.

[17] 黄宏彪. 复方福尔可定与小儿清热肺口服液对儿童呼吸道感染临床效果比较[J]. 海峡药学, 2018, 30(5): 136–137.

[18] 容中生. 呼吸道病毒感染性疾病[J]. 国外医学(内科学分册), 1984, 11(9): 441–446.

(本文编辑:左双燕)

本文引用格式:李洪军,崔燕,杨艳娜,等. 2011—2018 年北京市通州区儿童急性呼吸道感染九种病毒性病原体监测研究[J]. 中国感染控制杂志, 2019, 18(8): 713–718. DOI: 10. 12138/j. issn. 1671–9638. 20195011.

Cite this article as: LI Hong-jun, CUI Yan, YANG Yan-na, et al. Surveillance of nine viral pathogens of acute respiratory tract infection in children in Tongzhou District, Beijing, 2011–2018 [J]. Chin J Infect Control, 2019, 18(8): 713–718. DOI: 10. 12138/j. issn. 1671–9638. 20195011.