

# 不同呼吸道病毒在武汉地区儿童中的流行特征分析

胡兴文, 王维鹏(湖北省妇幼保健院检验科, 武汉 430070)

**【摘要】** 目的 了解腺病毒(ADV)、呼吸道合胞病毒(RSV)、甲型流感病毒(FluA)、乙型流感病毒(FluB)、副流感病毒 1 型(PIV1)、副流感病毒 2 型(PIV2)和副流感病毒 3 型(PIV3)在武汉地区儿童中的流行特征。**方法** 收集 2011 年 1 月至 2012 年 12 月本院儿科收治的呼吸道感染患儿上述 7 种病毒直接免疫荧光法检测结果资料, 分析不同病毒的检测结果及流行特征。**结果** 共检测患儿标本 5 925 例, 检出阳性标本 1 657 例, 总阳性率为 28.0%。RSV 阳性检出率最高, 为 17.4%, PIV2 阳性检出率最低, 为 0.2%。总体而言, 2 月份病毒阳性检出率最高, 为 54.0%, 10 月份最低, 为 15.4%。RSV 和 PIV3 在 0~1 岁患儿中的阳性检出率明显高于大于 1 岁的患儿( $P < 0.05$ ), ADV、FluA 和 FluB 在 0~1 岁患儿中的阳性检出率明显低于大于 1 岁的患儿( $P < 0.05$ ), PIV1 和 PIV2 阳性检出率组间比较差异则无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论** RSV 是导致武汉地区儿童呼吸道感染的主要病原体; 病毒感染流行性有明显的季节特征, 2 月份是病毒感染流行性最强的月份; 不同年龄儿童对各种病毒存在不同的易感性。

**【关键词】** 呼吸道病毒; 儿童; 流行; 呼吸道感染

DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2014.06.021 文献标志码: A 文章编号: 1672-9455(2014)06-0770-03

**Epidemiological characteristics of respiratory viruses in children of Wuhan** HU Xing-wen, WANG Wei-peng (Department of Clinical Laboratory, Hubei Maternal and Child Health Hospital, Wuhan, Hubei 430070, China)

**【Abstract】 Objective** To investigate the epidemiological characteristics of adenovirus (ADV), respiratory syncytial virus (RSV), influenza A virus (FluA), influenza B virus (FluB), parainfluenza virus type 1 (PIV1), parainfluenza virus type 2 (PIV2) and parainfluenza virus type 3 (PIV3) in children of Wuhan. **Methods** Clinical data of 5 925 children with respiratory infection were retrospectively analyzed to identify the prevalent characteristics of the seven kinds of virus. **Results** A total of 1 657 cases, affected with viral pathogens, were detected in 5 925 specimens, with the total positive rate of 28.0%. Among the seven kinds of virus, the highest infection rate was 17.4% of RSV, and the lowest infection rate was 0.2% of PIV2. The highest total infection rate was 54.0% in February, and the lowest total infection rate was 15.4% in October. The infection rate of RSV and PIV3 in less than 1 year old (including 1 year old) children group was significantly higher than the greater than 1 year old children group ( $P < 0.05$ ). However, the infection rate of ADV, FluA and FluB in less than 1 year old (including 1 year old) children group was significantly lower than the greater than 1 year old children group ( $P < 0.05$ ). There were no significant differences in the infection rates of PIV1 and PIV2 between the two groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** RSV might be the main pathogens causing respiratory infection in children of Wuhan. The epidemic of respiratory viruses could be with obvious seasonal characteristics, and the highest rate of respiratory virus infection might be in February. The infection rate of different virus could be different in children at different age.

**【Key words】** respiratory virus; children; epidemic; respiratory infection

儿童呼吸道感染发病率是成人的 2~3 倍, 且大多数儿童急性呼吸道感染因病毒感染所致<sup>[1]</sup>。笔者分析了湖北省妇幼保健院儿科 2011 年 1 月至 2012 年 12 月收治的 5 925 例呼吸道感染患者临床资料, 对腺病毒(ADV)、呼吸道合胞病毒(RSV)、甲型流感病毒(FluA)、乙型流感病毒(FluB)、副流感病毒 1 型(PIV1)、副流感病毒 2 型(PIV2)和副流感病毒 3 型(PIV3), 共计 7 种呼吸道病毒的检出情况, 以期了解上述 7 种呼吸道病毒在武汉地区儿童患者中的流行特征, 旨在为防治呼吸道感染提供依据, 并为临床医生合理用药提供依据。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 2011 年 1 月至 2012 年 12 月湖北省妇幼保健院儿科收治的呼吸道感染患者 5 925 例, 年龄 1 个月至 14 岁, 平均年龄(1.3±1.7)岁, 其中男 3 818 例、女 2 107 例。

**1.2 仪器与试剂** BX51 型荧光显微镜(日本 OLYMPUS),

直接免疫荧光法检测试剂(美国 Diagnostic HYBRIDS)。

## 1.3 方法

**1.3.1 标本采集** 将植绒拭子从患者鼻孔插入鼻腔, 达到鼻咽部, 旋转 2~3 次后迅速取出拭子, 放入标本盛有转运液的试管中。

**1.3.2 标本处理** 将装入植绒拭子标本的试管在漩涡混匀器上轻微混匀约 30 s, 见转运液浑浊后取出植绒拭子, 以 2 500 r/min 离心试管 10 min, 弃去上清液, 保留转运液约 300 μL, 用吸管吹打混匀剩余的转运液, 形成浑浊的细胞悬浮液。

**1.3.3 标本制片** 将制备好的细胞悬浮液标本点样于 8 孔载玻片上(每孔约 10~15 μL), 每份标本点样 7 孔, 自然晾干后将载玻片置冷丙酮中固定标本 10 min, 取出自然晾干。

**1.3.4 标本反应** 每个点样孔分别滴加 7 种呼吸道病毒(ADV、RSV、FluA、FluB、PIV1、PIV2、PIV3)特异性异硫氰酸

荧光素标记单克隆抗体 1 滴,约 25 μL(必须保证抗体试剂完全覆盖待测标本),将载玻片放在湿盒中,置 37 ℃ 水箱孵育 30 min;取出载玻片,用磷酸盐缓冲液(PBS)冲洗 1 次后,将载玻片置 PBS 中,再次洗涤(PBS 不能重复使用)。

**1.3.5 标本观察** 将 1 滴封闭液滴加于载玻片中央,盖上盖玻片,在荧光显微镜下观察。

**1.3.6 结果判断** 异硫氰酸荧光素标记的呼吸道病毒特异性单克隆抗体与细胞中的病毒抗原结合后,形成抗原抗体复合物,荧光显微镜下观察可见细胞内出现绿色荧光;未发生抗原抗体特异性结合反应的细胞,则被染成红色。因此,显示绿色荧光的细胞,判为阳性细胞。当放大倍数为 200 倍时,在视野中可见阳性细胞数超过 2 个,则可将标本判为阳性标本。

**1.4 统计学处理** 采用 SPSS15.0 统计软件进行数据分析。计数资料以百分率表示,组间比较采用卡方检验; $P < 0.05$  为比较差异有统计学意义。

**2 结 果**

**2.1 总体检测情况** 共检测 5 925 例患者标本,检出阳性标本 1 657 例,总阳性率为 28.0%,其中 RSV 阳性率最高,为 17.4%;其次为 PIV3,为 4.6%;PIV2 阳性率最低,为 0.2%。见表 1。

表 1 7 种呼吸道病毒检测阳性率( $n=5\ 925$ )

病毒	阳性例数( $n$ )	阳性率(%)
ADV	124	2.1
RSV	1 028	17.4
FluA	125	2.1
FluB	53	0.9
PIV1	68	1.1
PIV2	14	0.2
PIV3	273	4.6

**2.2 混合感染** 同一标本同时有 2 种病毒检测结果为阳性的共有 28 例,占 0.5%,其中以 ADV 和 RSV 混合感染最多,为 11 例,占混合感染的 39.3%,其次为 RSV 和 PIV3 混合感染,为 6 例,占混合感染的 21.4%,见表 2。

**2.3 不同年龄段患者病毒阳性检出率** 按年龄将患者分为 0~1 岁儿童组和大于 1 岁儿童组,并进行组间比较,RSV 和 PIV3 在 0~1 岁儿童组的阳性检出率明显高于大于 1 岁儿童组( $P < 0.05$ ),而 ADV、FluA 和 FluB 在 0~1 岁儿童组的感染率明显低于大于 1 岁儿童组( $P < 0.05$ ),PIV1 和 PIV2 感染率组间比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 3。

表 2 混合感染 2 种病毒的分布情况( $n$ )

病毒	ADV	RSV	FluA	FluB	PIV1	PIV2	PIV3
ADV	—	11	1	2	0	0	3
RSV	11	—	2	0	0	0	6
FluA	1	2	—	0	0	1	0
FluB	2	0	0	—	1	0	1
PIV1	0	0	0	1	—	0	0
PIV2	0	0	1	0	0	—	0
PIV3	3	6	0	1	0	0	—

注:—表示无数据。

表 3 不同病毒在各年龄段儿童中的阳性检出率比较[ $n(\%)$ ]

病毒	0~1 岁 ( $n=4\ 523$ )	>1 岁 ( $n=1\ 402$ )	组间比较
RSV	914(20.2)	114(8.1)	$\chi^2=108.850, P=0.000$
ADV	68(1.5)	55(3.9)	$\chi^2=30.821, P=0.000$
FluA	67(1.5)	58(4.1)	$\chi^2=36.548, P=0.000$
FluB	26(0.6)	27(1.9)	$\chi^2=22.034, P=0.000$
PIV1	53(1.2)	15(1.1)	$\chi^2=0.098, P=0.754$
PIV2	10(0.2)	4(0.3)	$\chi^2=0.187, P=0.665$
PIV3	240(5.3)	33(2.4)	$\chi^2=21.226, P=0.000$

**2.4 不同月份病毒阳性检出率** 就 7 种病毒总体检出阳性率而言,2 月份病毒阳性检出率最高,为 54.0%,10 月份最低,为 15.4%。RSV 在 1~4 月份和 11~12 月份阳性检出率较高,其中 2 月份最高,为 44.2%,在 5~10 月份较低,其中 7 月份最低,为 1.1%;PIV3 在 5~7 月份阳性检出率较高,其中 6 月份最高,为 12.6%,7 月份次之,为 10.3%;FluA 在 7 月份阳性检出率最高,为 8.1%。只有 FluB 阳性检出率高峰与 ASV 一致。在 1~4 月份和 8~12 月份,RSV 阳性检出率高于其他病毒,但在 5~7 月份 PIV3 阳性检出率高于其他病毒,见图 1。

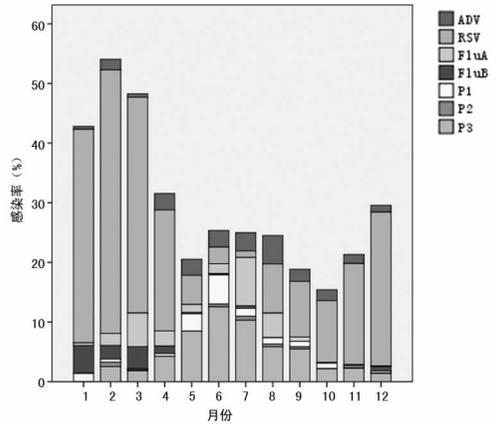


图 1 不同月份 7 种病毒阳性检出率分布

**3 讨 论**

儿童急性呼吸道感染主要因病毒感染所致,且可导致呼吸感染的病毒种类很多。本文主要研究了 ADV、RSV、FluA、FluB、PIV1、PIV2 和 PIV3 在儿童呼吸道感染患者中的检出情况。本研究显示,7 种病毒在儿童呼吸道感染患者中的总检出率为 28.0%,与国外用直接免疫荧光法对下呼吸道感染患儿进行 7 种病毒检测,阳性率为 25.2%<sup>[2]</sup>,胡芙蓉等<sup>[3]</sup>报道的浙江嘉兴地区为 24.99%的研究结果基本一致。在这 7 种病毒中,RSV 阳性检出率最高,为 17.4%,其次是 PIV3,为 4.6%,PIV2 阳性检出率最低,为 0.2%。由此可见,RSV 感染最为常见,是武汉地区儿童呼吸道感染的主要病原体。这与赵百慧等<sup>[4]</sup>报道的上海地区儿童 RSV 阳性检出率最高,PIV2 阳性检出率最低一致。

本研究显示,武汉地区儿童呼吸道感染以单一病毒感染为主,2 种病毒混合感染较为少见,仅占感染患儿的 0.5%,且没有检出 3 种及其以上病毒混合感染的患儿。RSV 在 0~1 岁儿童组和大于 1 岁儿童组的阳性检出率分别为 20.2%和 8.1%,PIV3 在 0~1 岁儿童组和大于 1 岁儿童组的阳性检出

率分别为 5.3% 和 2.4%, RSV 和 PIV3 在 0~1 岁儿童组的阳性检出率均较大于 1 岁儿童组的阳性检出率升高 1 倍以上 ( $P < 0.05$ ), 而 ADV、FluA 和 FluB 的检测结果恰恰相反, 均为大于 1 岁儿童组的阳性检出率比 0~1 岁儿童组的阳性检出率升高 1 倍以上 ( $P < 0.05$ )。出现上述差异, 考虑可能与以下因素有关: (1) RSV 在世界各地都广泛流行, 相比其他病毒, 在生活中接触 RSV 的可能性更大; (2) 由于 0~1 岁儿童的免疫系统尚未完全成熟, 免疫抵抗力相比大于 1 岁的儿童更弱, 导致其被病毒感染的可能性更大; (3) PIV3 和 RSV 都属于副黏病毒科病毒, 有可能导致 PIV3 的检出情况与 RSV 相似; (4) ADV、FluA、FluB 主要通过飞沫或接触方式传播, 0~1 岁儿童主要在室内活动, 而大于 1 岁的儿童组活动范围较 0~1 岁儿童更为广泛, 例如 3 岁以后儿童一般已进入幼儿园, 因此, 大于 1 岁的儿童因相互间的密切接触, 更易出现 ADV、FluA 和 FluB 的感染。

呼吸道病毒的流行一般有季节特征。本研究结果显示, 7 种病毒在武汉地区的总流行高峰在 2 月份, 低峰在 10 月份。RSV 在 1~4 月份和 11~12 月份为流行高峰, 其中 2 月份为最高峰, 阳性检出率可达 44.2%, 在 5~10 月份为流行低峰, 其中 7 月份最低, 阳性检出率降至 1.1%。FluB 的流行高峰与 RSV 基本一致, 但 PIV3 和 FluA 与 RSV 呈现相反的流行趋势, 即在夏季出现流行高峰。PIV3 在 5~7 月份为流行高峰, 其中 6 月份为最高峰, 阳性检出率为 12.6%, 7 月份次之, 为 10.3%; FluA 在 7 月份为流行最高峰, 阳性检出率达 8.1%。在一年当中, 大多数月份 RSV 阳性检出率高于其他病毒, 仅在 5~7 月份出现 PIV3 阳性检出率高于其他病毒的情况。因此, 可以认为武汉地区儿童呼吸道感染以 RSV 感染为主, 可能与 RSV 不仅可以通过呼吸道传播, 也可以通过接触传播有关<sup>[5]</sup>, 也可能与已感染患者接触过的物品表面和分泌物都可以检出 RSV, 造成 RSV 极易在人群中传播有关<sup>[6]</sup>。此外, RSV 感染的复发率也很高。有研究显示, RSV 在婴幼儿出生后第 1 年内的感染率为 68.8%, 在第 2 年可达到 82.6%, 且一半的患儿曾经有过 2 次 RSV 感染病史, 但到 4 岁时, 发生再次感染的危险性可降低到 33.3%<sup>[7]</sup>。另一方面, RSV 的 G 蛋白可以诱导机体产生部分细胞因子, 调节免疫应答, 有利于病毒出现免疫逃逸现象<sup>[8-10]</sup>。

本研究结果显示武汉地区儿童 RSV 感染存在明显的季节

性特征, 最高 2 月份的感染率 (44.2%) 是最低 7 月份 (1.1%) 的 40 倍, 这与上海地区 RSV 感染的季节性特征有所差异<sup>[4]</sup>, 其原因尚有待研究。

## 参考文献

- [1] Kesson AM. Respiratory virus infections[J]. Paediatr Respir Rev, 2007, 8(3): 240-248.
- [2] Yüksel H, Yılmaz O, Akcalı S, et al. Common viral etiologies of community acquired lower respiratory tract infections in young children and their relationship with long term complications[J]. Mikrobiyol Bul, 2008, 42(3): 429-435.
- [3] 胡芙蓉, 徐营, 李平, 等. 2221 例婴幼儿呼吸道感染的检测分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2010, 20(15): 2235-2237.
- [4] 赵白慧, 沈佳仁, 高焯, 等. 2009~2010 年上海市儿童呼吸道病毒病原谱的建立和分析[J]. 卫生研究, 2011, 40(5): 635-637.
- [5] Lauts NM. RSV: Protecting the littlest patients[J]. RN, 2005, 68(12): 46-51.
- [6] 胡晓静, 袁琳, 张玉侠, 等. 降低呼吸道合胞病毒医院感染的对策及效果评价[J]. 中华医院感染学杂志, 2011, 21(4): 682-684.
- [7] 金奇. 医学分子病毒学[M]. 北京: 科学出版社, 2001: 475.
- [8] 王应明, 井申荣. 呼吸道合胞病毒 G 和 F 蛋白诱导细胞因子免疫反应的研究进展[J]. 免疫学杂志, 2013, 29(2): 169-171.
- [9] Agoti CN, Mwihuri AG, Sande CJ, et al. Genetic relatedness of infecting and reinfecting respiratory syncytial virus strains identified in a birth cohort from rural Kenya [J]. J Infect Dis, 2012, 206(10): 1532-1541.
- [10] Baek YH, Choi EH, Song MS, et al. Prevalence and genetic characterization of respiratory syncytial virus (RSV) in hospitalized children in Korea [J]. Arch Virol, 2012, 157(6): 1039-1050.

(收稿日期: 2013-08-12 修回日期: 2013-10-20)

(上接第 769 页)

- elders; a retrospective study in west africa [J]. Saudi J Kidney Dis Transpl, 2013, 24(5): 1068-1072.
- [3] 张劭, 刘晓敏. 180 例慢性肾功能衰竭患者虚证证候分布规律调查[J]. 世界中西医结合杂志, 2008, 3(7): 417-418.
  - [4] 陈涛. 尿毒症血液透析患者血脂变化及临床意义[J]. 检验医学与临床, 2012, 9(12): 1486-1487.
  - [5] 严功辉. 持续性腹膜透析 (CAPD) 对尿毒症患者钙磷水平的影响[J]. 现代诊断与治疗, 2013, 17(7): 1494-1495.
  - [6] 杨平. 影响尿毒症患者维持性血透依从性相关因素调查分析[J]. 检验医学与临床, 2013, 10(20): 2752-2753.
  - [7] 朱士彦, 钟声, 曹院国, 等. 阿托伐他汀对尿毒症非透析患者白细胞介素-6 及高敏 C 反应蛋白的影响[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2013, 21(1): 29-30.
  - [8] 郑启刚, 简荣, 涂鹏. 口服碳片联合血液透析滤过治疗尿

毒症患者钙磷代谢及甲状旁腺激素异常的临床观察[J]. 临床急诊杂志, 2013, 13(3): 117-118.

- [9] 刘莱莱, 段娟. 从“开鬼门”理论探讨中药药浴疗法清除尿毒症毒素[J]. 新中医, 2013, 13(7): 189-190.
- [10] 朱林惠. 中医药辨治慢性肾功能衰竭的临床疗效观察 [D]. 北京: 北京中医药大学, 2013.
- [11] 刘曜蓉, 方炜, 张琳, 等. 尿毒症血清诱导的磷酸钙晶体对人主动脉平滑肌细胞的钙化作用[J]. 中华肾脏病杂志, 2013, 29(5): 364-369.
- [12] 罗志锋, 冯冰, 曾薇, 等. 尿毒症患者血浆蛋白酶体与内皮功能损伤的相关性[J]. 中华肾脏病杂志, 2012, 28(5): 371-376.

(收稿日期: 2013-08-20 修回日期: 2013-11-09)