

• 论 著 •

# 湖北地区儿童急性呼吸道感染病原体研究

吴泽刚<sup>1</sup>, 李艳<sup>1</sup>, 祝成亮<sup>1</sup>, 刘映乐<sup>2</sup>

(1. 武汉大学人民医院检验科, 湖北 武汉 430060; 2. 武汉大学生命科学院微生物系, 湖北 武汉 430072)

**摘要:** 目的 了解湖北地区儿童急性呼吸道感染(ARI)的病原谱,为临床抗感染及病原体检测提供依据。方法 收集 947 例拟诊断为 ARI 患儿的血清标本,采用间接免疫荧光法检测其中 9 种常见病原体的 IgM 抗体。结果 947 例患儿中抗体阳性 882 例,阳性率为 93.1%,其中  $\leq 1$ 、1~3、3~6、 $> 6$  岁各年龄组阳性率分别为 87.5%、94.3%、97.0%、96.9%,各组间差异有统计学意义( $P < 0.05$ );9 种病原体中肺炎支原体阳性率最高,其他依次为乙型流感病毒、呼吸道合胞病毒、副流感病毒、腺病毒、甲型流感病毒、嗜肺军团菌血清 I 型、Q 热立克次体、肺炎衣原体;混合感染 718 例,占 81.4%,主要是两种的病原体混合感染。结论 湖北地区引起儿童急性呼吸道感染的病原体的主要是肺炎支原体、乙型流感病毒和呼吸道合胞病毒;混合感染比较普遍,主要是肺炎支原体和乙型流感病毒的混合感染;病原体感染在各年龄组中存在差异。

**关键词:** 儿童;急性呼吸道感染;病原体;混合感染

中图分类号: R378 文献标识码: A 文章编号: 1005-4529(2011)10-2129-03

## Study on pathogens causing acute respiratory tract infection in Hubei province

WU Ze gang<sup>\*</sup>, LI Yan, ZHU Cheng-liang, LIU Ying-le

(\* Renmin Hospital of Wuhan University, Wuhan, Hubei 430060, China)

**Abstract:** **OBJECTIVE** To investigate the pathogen of children with acute respiratory tract infection (ARI) in Hubei province and to provide some evidences for clinically anti infection therapy and the pathogen tests.

**METHODS** A total of 947 blood serum samples from ARI patients were collected. Indirect immunofluorescence assay was applied to detect IgM antibodies of 9 common pathogens. **RESULTS** Totally 882 cases of patients were detected with the positive rate of 93.1%. The positive rates of the aged  $\leq 1$  years,  $1 < y \leq 3$  years old,  $3 < y \leq 6$  years old, 6 years old were 87.5%, 94.3%, 97.0% and 96.9%, respectively. Among the 9 pathogens, the positive rate of mycoplasma pneumonia (MP) was the highest, followed by FluB, RSV, PIV, ADV, FluA, LPN-1, COX and CPn. 718 (81.4%) cases of them were mixed infection, which were infected by two pathogens (MP + FLuB). **CONCLUSION** The main pathogens causing respiratory tract infection in Hubei are MP, FluB and RSV; the mixed infection mainly caused by MP and influenza B virus is more widespread; and there are significant differences in the different age groups.

**Key words:** Children; Acute respiratory tract infection; Pathogen; Mixed infection

急性呼吸道感染是儿童常见病之一,可由多种病原体引起。目前广泛认为,急性上呼吸道感染主要是非细菌性的,主要由肺炎支原体和病毒引起,且许多病毒具有感染力强、传播快、潜伏期短、发病急、病后无终身免疫力等特点,常导致发病率和死亡率较高,易造成疾病的大流行<sup>[1-5]</sup>。目前临床诊治呼吸道传染性疾病的盲目性较大,非细菌性呼吸系统感染滥用抗菌药物的现象普遍,因而呼吸道病原体的

快速检测对呼吸道感染的正确合理治疗很有必要。本研究通过对 2010 年 4-8 月武汉大学人民医院儿科拟诊断为上呼吸道感染的 947 例患儿,采用间接免疫荧光法(IFA)检测血清中 9 种病原体的 IgM 抗体,为临床确诊和制定确切的治疗方案提供依据。现总结分析结果报道如下。

### 1 资料与方法

**1.1 资料** 2010 年 4-8 月武汉大学人民医院儿科,拟诊断为上呼吸道感染的患儿 947 例,年龄 1 月龄~15 岁,平均 3.4 岁,其中男 615 例,女 332 例。按年龄分组,  $\leq 1$  岁 289 例,1~3 岁 333 例,3~6 岁

收稿日期: 2011-01-25; 修回日期: 2011-03-10

基金项目: 国家“十一五”科技重大专项(2009ZX10004-207)

通讯作者: 李艳, E-mail: yanlif@yahoo.com.cn

197 例, > 6 岁 129 例。

**1.2 检测方法** 静脉采血 3 ml, 凝血后 3000 r/min 离心分离血清, 采用 IFA (间接免疫荧光法) 同时检测血清中肺炎支原体 (MP)、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)、甲型流感病毒 (FluA)、嗜肺军团菌血清 I 型 (LPN-I)、Q 热立克次体 (COX)、肺炎衣原体 (CP) 9 种常见上呼吸道感染病原体的血清 IgM 抗体, 操作按照操作说明书进行, 试剂为西班牙 VIRCELL 公司呼吸道感染病原体 IgM 抗体检测试剂盒, 荧光显微镜使用 EUROStar II 型。

**1.3 统计学处理** 对各年龄组感染之间差异进行  $\chi^2$  检验, 以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。数据处理过程均在 SPSS13.0 软件上进行。

## 2 结果

**2.1 病原体检出情况** 947 份血清标本中, 阳性 882 例 (包括混合感染), 阳性率为 93.1%, 其中 MP 的阳性率最高 752 例为 79.4%; 其次是 FluB, 750 例为 79.2%, RSV 323 例为 34.1%; 阳性率最低的是 CPn, 仅 11 例为 1.2%, MP、FluB 和 RSV 是最主要的感染病原体。见表 1。

表 1 呼吸道 947 份标本中病原体 IgM 检测阳性率 (%)

病原体	例数	阳性率
肺炎支原体	752	79.4
乙型流感病毒	750	79.2
呼吸道合胞病毒	323	34.1
副流感病毒	111	11.7
腺病毒	81	8.6
甲型流感病毒	43	4.5
嗜肺军团菌血清	29	3.1
Q 热立克次体	20	2.1
肺炎衣原体	11	1.2

**2.2 混合感染情况** 混合感染方式较复杂, 2 种病原体混合感染中, MP+ FluB 混合感染最多, 共 275 例, 感染率 29.0%; 其次是 FLuB+ RSV, 共 21 例, 感染率 2.2%; 3 种病原体混合感染, 以 MP+ FLuB+ RSV 多见, 共 159 例, 感染率 16.8%; 其次是 MP+ FLuB+ PIV, 共 34 例, 感染率 3.7%。4 种病原体混合感染, 以 MP+ FLuB+ RSV+ PIV 居多, 共 37 例, 3.9%。其他的混合感染模式阳性例数较少, 仅占 20.3%。见表 2。

表 2 947 例呼吸道 9 种病原体混合感染率 (%)

混合感染模式	例数	感染率
MP+ FLuB	275	29.0
FLuB+ RSV	21	2.2
MP+ FLuB+ RSV	159	16.8
MP+ FLuB+ PIV	34	3.6
MP+ FLuB+ RSV+ PIV	37	3.9
其他混合感染	192	20.3
合计	718	75.8

**2.3 年龄组分布情况** 各年龄组总检出阳性率分别为: 87.5%、94.3%、97.0%、96.9%, 各组间差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 9 种病原体中 LP、MP、ADV、CPn、RSV、FLuB、PIV 等病原体感染在各年龄段之间差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 而 COX、ADV、FLuA 等病原体感染差异无统计学意义。各年龄组对不同的病原体的易感性不完全一致,  $\leq 1$  岁组中 MP 的感染率最高为 70.8%, 其次是 FluB 为 63.9%; 1~3 岁组中感染最高的是 FluB 为 84.4%, 其次是 MP 为 84.3%; 3~6 岁组中最高的是 FluB 为 87.8%, 其次是 MP 为 81.7%; > 6 岁组中 FLuB 感染最高为 86.8%, 其次是 MP 为 82.2%。病原体感染按年龄分组分布见表 3。

表 3 各年龄组 (岁) 呼吸道 9 种病原体感染率 (%)

病原体	$\leq 1 (n=288)$		1~3 ( $n=333$ )		3~6 ( $n=197$ )		$> 6 (n=129)$	
	例数	感染率	例数	感染率	例数	感染率	例数	感染率
嗜肺军团菌血清	1	0.3	15	4.5	6	3.0	7	5.4
肺炎支原体	204	70.8	280	84.3	160	81.7	106	82.2
Q 热立克次体	6	2.1	8	2.4	4	2.0	2	1.6
肺炎衣原体	1	0.3	3	0.9	2	1.0	5	3.9
腺病毒	25	8.7	26	7.8	20	10.1	10	7.8
呼吸道合胞病毒	72	25.0	112	33.6	90	45.7	49	38.0
甲型流感病毒	9	3.1	14	4.2	11	5.6	9	7.0
乙型流感病毒	184	63.9	281	84.4	173	87.8	112	86.8
副流感病毒	10	3.5	43	12.9	36	18.3	22	17.1

## 3 讨论

本研究表明, 引起上呼吸道感染的病原体主要

是肺炎支原体和病毒, 病毒主要包括乙型流感病毒和呼吸道合胞病毒, 这与国内外报道相符<sup>[1-7]</sup>。947 例患儿中, 总的抗体检出率为 93.1%, 高于国外的资

料<sup>[1,7]</sup>,可能与不同病原体的流行<sup>[1,3,4]</sup>、人群易感性以及方法学因素有关,也有可能是本研究的对象为住院患儿,比一般的筛查阳性率高。本地区肺炎支原体、乙型流感病毒和呼吸道合胞病毒是主要引起上呼吸道急性感染的病原体,其感染率分别是 79.4%、79.2%、34.1%;其次是副流感病毒,腺病毒,甲型流感病毒,嗜肺军团菌血清 I 型, Q 热立克次体,肺炎衣原体,感染率分别为 11.7%、8.6%、4.5%、3.1%、2.1%、1.2%。肺炎支原体是儿童呼吸道感染的重要病原体,在本组数据中占第 1 位,高于深圳和温州地区<sup>[8,9]</sup>,特别在 1~3 岁年龄组中,高达 84.3%,因而 < 3 岁的儿童更易感染肺炎支原体,可能与儿童机体免疫系统发育不完善、对病原体抵抗力较弱有关。乙型流感病毒也是小儿急性呼吸道感染的常见病原体之一,仅次于肺炎支原体,高于国外及苏州地区<sup>[1,3]</sup>,各年龄组的感染率差异有统计学意义,其中 3~6 岁年龄组的感染率最高。呼吸道合胞病毒的感染率与上海,广东部分地区<sup>[2,5]</sup>相近,低于国外和苏州地区<sup>[1,3]</sup>,各年龄组中,3~6 岁年龄组的感染率最高。

本组研究的混合感染率较高,混合感染情况较复杂,两种病原体的混合感染中以 MP+ FLuB 和 FLuB+ RSV 模式多见;3 种病原体混合感染中,MP+ FLuB+ RSV 和 MP+ FLuB+ PIV 模式较多;4 种病原体混合感染中,以 MP+ FLuB+ RSV+ PIV 居多,可能是一种病原体(如 MP)感染后造成气道黏膜细胞损害,使其他病原体更容易入侵,也可能与患儿体质差免疫功能低下,病程长、住院时间长和其他患儿接触,交叉感染机会增加有关,因此儿童在住院期间应该有相应的隔离措施,避免医院感染<sup>[10-12]</sup>。

目前,上呼吸道感染病原体的检测方法较多,其中肺炎支原体的检测方法有培养分离、肺炎支原体特异性抗体检测及 PCR 等<sup>[13]</sup>。培养分离肺炎支原体虽对诊断有决定性意义,但其检出率较低,技术要求高,培养时间长,在临床上推广应用困难。PCR 法虽然敏感,一般不用于实验室常规检测。病毒有分离法、分子生物学法、免疫学法等,病毒分离法是诊断的金标准,但病毒培养困难,分离耗时长,主要用于科学研究,分子生物学检测多采用 PCR 方法,检测方法敏感、快速,需要做多个病原微生物的检测,费时费力、花费大。免疫学方法灵敏、特异,并且可以进行快速检测,可以为临床提供快速的病原

学依据。

总之,本研究采用 IFA 的方法快速检测了半年儿童急性呼吸道感染的病例,通过分析结果,使我们对本地区的儿童急性呼吸道感染的病毒病原学有了一定的认识,虽然有些病原体不明,但还是可以为 ARI 患儿的病原学诊断提供有力的依据。由于呼吸道病原体感染可引起严重的并发症,威胁儿童的健康,因而呼吸道病原体的快速检测对呼吸道感染的正确合理治疗很有必要,能使患儿得到及时诊治,防止并发症。

## 参考文献

- [1] Ampofo K, Bender J, Sheng X, *et al*. Seasonal invasive pneumococcal disease in children: role of preceding respiratory viral infection[J]. PEDIATRICS Volume, 2008, 122(2): 229-237.
- [2] 沈军,朱启镛,俞蕙,等. 急性下呼吸道感染住院儿童病原及临床流行病学分析[J]. 中华传染病杂志, 2009, 27(11): 668-672.
- [3] 季伟,吴军华,黄璐,等. 苏州地区急性呼吸道感染住院患儿病毒感染状况分析[J]. 中华预防医学杂志, 2009, 43(10): 867-871.
- [4] 曾玫,王晓红,俞蕙,等. 上海地区儿童急性呼吸道感染病毒感染的流行特征[J]. 中华传染病杂志, 2008, 26(9): 527-532.
- [5] 曾凡胜,陆学东,王琼,等. 儿童呼吸道感染常见病毒的检测分析[J]. 中华检验医学杂志, 2009, 32(8): 877-878.
- [6] 邓洁,钱渊,朱汝,王芳,等. 2000 年冬 2006 年春北京地区急性呼吸道感染患儿中呼吸道合胞病毒的监测[J]. 中华儿科杂志, 2006, 44(12): 924-927.
- [7] Kim CK, Choi J, Callaway Z, *et al*. Clinical and Epidemiological Comparison of Human Metapneumovirus and Respiratory Syncytial Virus in Seoul, Korea, 2003-2008[J]. J Korean Med Sci, 2010, 25(3): 342-347.
- [8] 李晶,郑跃杰,邓继岩,等. 2004~2005 年深圳市儿童肺炎支原体感染流行病学分析[J]. 广东医学, 2007, 28(7): 1160-1161.
- [9] 陈瑞海,李坤. 1771 例呼吸道感染患儿肺炎支原体抗体检测[J]. 检验医学, 2008, 23(4): 443-446.
- [10] 方红,杨雪香,陈冬莲. 不同年龄段儿童呼吸道感染肺炎支原体 IgM 与 DNA 的相关性研究[J]. 中华医院感染学杂志, 2007, 17(8): 1024-1025.
- [11] 张涛,刘建翔,陶云珍,等. 呼吸道感染儿童鼻咽部细菌携带及危险因素分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2009, 19(1): 59-62.
- [12] 张瑾,胡大康. 肺炎支原体载量指数在儿童肺炎支原体感染诊断中的应用[J]. 中华医院感染学杂志, 2009, 19(12): 1613.
- [13] 王莉平,吕琪. CRP、MP IgM 及 WBC 在儿童呼吸道感染疾病中的应用价值[J]. 中华医院感染学杂志, 2009, 19(24): 3446-3447.