

doi: 10.7499/j.issn.1008-8830.2015.12.008

论著 · 临床研究

儿童副流感病毒感染与气候因素的相关性研究

严华杰¹ 何东平¹ 盛军¹ 董蔚¹ 刘嘉² 邵洁³

(1. 上海市嘉定区南翔医院儿科, 上海 201802;
2. 中国科学院上海巴斯德研究所病原诊断中心, 上海 200025;
3. 上海交通大学医学院附属瑞金医院儿科, 上海 200025)

[摘要] **目的** 探讨儿童急性呼吸道副流感病毒(HPIV)感染与气候因素的相关性。**方法** 收集2011~2013年上海市嘉定区南翔医院儿科门诊就诊的急性呼吸道感染儿童咽拭子标本2526例,一步多重PCR法检测HPIV;同时收集2011~2013年南翔地区月平均气温、月平均湿度、月降雨量等有关气象资料,采用Spearman或Pearson检验研究HPIV检出率与气候因素的相关性。**结果** 3年间HPIV总检出率为5.62%(142/2526),其中HPIV-1检出率最高(46.5%),其次为HPIV-3(31.0%)、HPIV-2(17.6%)和HPIV-4(4.9%)。HPIV-1和HPIV-2在不同季节间的检出率差异均有统计学意义,均以夏季检出率最高;HPIV阳性率与月平均气温($r=0.598, P<0.01$)及月降雨量($r_s=0.602, P<0.01$)呈正相关。**结论** 儿童HPIV活性与气候因素相关,气温和降雨量对HPIV的流行活性影响较大。 **[中国当代儿科杂志, 2015, 17(12): 1297-1300]**

[关键词] 呼吸道感染等;副流感病毒;气候因素;儿童

Association between parainfluenza virus infection and climatic factors in children

YAN Hua-Jie, HE Dong-Ping, SHENG Jun, DONG Wei, LIU Jia, SHAO Jie. Department of Pediatrics, Nanxiang Hospital of Jiading District, Shanghai 201802 (Shao J, Email: dr.shaojie@163.com)

Abstract: Objective To study the association between acute respiratory human parainfluenza virus (HPIV) infection and climatic factors in children. **Methods** A total of 2526 throat swab samples were collected from children with acute respiratory infection who visited the Pediatric Clinic of Shanghai Jiading Nanxiang Hospital between 2011 and 2013. HPIV was detected by multiplex RT-PCR. Related meteorological data were collected, including monthly mean temperature, monthly mean humidity, and monthly total rainfall. The association between HPIV detection rate and climatic factors was analyzed by Spearman's or Pearson test. **Results** During the three years, the overall HPIV detection rate was 5.62% (142/2526), and HPIV-1 was the most common type (46.5%), followed by HPIV-3 (31.0%), HPIV-2 (17.6%), and HPIV-4 (4.9%). There were significant differences in the detection rates of HPIV-1 and HPIV-2 in different seasons, and the detection rates of both were the highest in summer ($P<0.05$). HPIV positive rate was positively correlated with monthly mean temperature ($r=0.598; P<0.01$) and monthly total rainfall ($r_s=0.602; P<0.01$). **Conclusions** The activity of HPIV in children is correlated with climatic factors, particularly temperature and rainfall.

[Chin J Contemp Pediatr, 2015, 17(12): 1297-1300]

Key words: Respiratory infection; Parainfluenza virus; Climatic factor; Child

人副流感病毒(human parainfluenza virus, HPIV)属副黏病毒科副黏病毒属,单股负链RNA病毒,分为4型(HPIV 1~4)。在我国,HPIV是继流感病毒A型和呼吸道合胞病毒后又一引起儿童急性呼吸道感染的常见病毒^[1],各地的HPIV的

检出率存在一定的差异,目前尚无上海地区HPIV流行病学及与气候关系的研究。为此,本研究通过监测2011~2013年上海南翔医院儿童急性呼吸道HPIV感染以及该地区的气候变化,了解该地区HPIV的流行特征及与气候因素的关系。

[收稿日期] 2015-03-11; **[接受日期]** 2015-05-11

[基金项目] 上海市卫生与计划生育委员会科研项目(20114132)。

[作者简介] 严华杰,男,本科,主治医师。

[通信作者] 邵洁,女,主任医师。

1 资料与方法

1.1 研究对象

2011年1月至2013年12月上海市嘉定区南翔医院儿科门诊呼吸道感染患儿2526例为研究对象,其中男1468例,女1058例,男女之比1.4:1。患儿年龄0~12岁,其中婴儿组(<1岁)104例,幼儿组(1岁~)587例,学龄前儿童组(3岁~)1212例,学龄儿童组(6~12岁)623例。

急性呼吸道感染的诊断标准参照《诸福棠实用儿科学》第7版^[2]:(1)发热($\geq 38.0^{\circ}\text{C}$)、寒战;(2)咳嗽,咳痰,鼻塞,流涕,胸痛,咽痛,听诊肺部呼吸音异常;(3)胸部X片提示肺部炎症改变。

1.2 标本采集和病毒检测

采集咽拭子一根放入含有3 mL病毒运输液的

试管中4℃保存,24 h内低温运送检测。

RT-PCR检测根据试剂盒(QIAamp Viral RNA Mini Kit)说明书,提取总病毒核酸,逆转录合成cDNA。选用QIAamp 210212试剂对送检的鼻咽部分泌物标本一步法多重PCR法检测病毒(Multiplex RT-PCR)。Multiplex RT-PCR以RNA为模板,分5管,分别检测HPIV(1~4型)。反应条件为:94℃ 2 min, 94℃ 30 s, 55℃ 30 s, 72℃ 60 s, 72℃ 7 min,共60个循环。所有PCR产物经2%凝胶电泳分析,阳性产物进行测序验证。病毒检测在中国科学院上海市巴斯德研究所病原诊断中心完成。

1.3 气象资料收集

气象资料由上海市嘉定区气象局提供,气象观测站地理位置为东经121°15'北纬31°22'。该地区2011~2013年月平均气温、月降雨量及月相对湿度见表1。

表1 嘉定地区2011~2013年月平均气温、月降雨量及月相对湿度

月份	2011年			2012年			2013年		
	气温(℃)	月降雨量(mm)	相对湿度(%)	气温(℃)	月降雨量(mm)	相对湿度(%)	气温(℃)	月降雨量(mm)	相对湿度(%)
1月	1.2±1.4	16.9	62(41~88)	4.5±2.3	55.2	66(38~86)	4.6±3.1	24.2	72(58~94)
2月	5.6±3.5	13.8	71(50~86)	4.3±2.7	84.4	73(38~92)	6.6±3.6	106.2	80(64~97)
3月	9.1±2.8	40.8	57(37~90)	9.6±3.8	127.5	71(43~90)	11.2±4.2	65.6	71(41~93)
4月	16.0±4.1	32.5	61(38~90)	17.7±2.6	51.1	65(32~86)	15.5±3.7	70.6	59(36~95)
5月	21.8±3.7	29.7	62(34~87)	21.5±2.3	108.2	77(39~98)	21.6±2.7	84.4	72(46~100)
6月	24.3±3.0	276.2	81(57~95)	24.7±2.1	80.9	82(69~97)	24.2±3.3	167.7	81(62~91)
7月	30.0±1.7	74.4	73(59~85)	30.0±1.9	105.7	75(61~91)	31.8±1.8	180.7	59(50~87)
8月	28.0±1.9	242.4	78(68~90)	29.2±1.9	303.5	76(67~93)	31.1±2.2	121.8	66(47~80)
9月	24.4±2.9	18.8	69(46~86)	23.8±2.0	67.5	73(45~94)	25.2±2.4	35.9	71(48~87)
10月	19.0±1.8	57.9	66(48~83)	19.7±2.2	28.8	67(50~88)	19.7±2.7	288.8	68(54~92)
11月	16.5±3.5	31.7	73(55~89)	12.0±2.5	114.0	73(43~95)	13.6±4.4	15.0	62(60~84)
12月	6.2±3.2	24.5	65(47~92)	6.0±3.3	80.0	71(39~99)	6.2±3.4	39.9	62(42~87)

注:气温以 $\bar{x}\pm s$ 表示;月降雨量为当月总降雨量;相对湿度以中位数(范围)表示。

1.4 统计学分析

统计学数据分析采用SPSS.19软件包。计数资料用率(%)表示,组间比较采用卡方检验或Fisher精确概率法,多组间两两比较采用卡方分割法。呈正态分布的计量资料用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示,非正态分布的计量资料用中位数(范围)表示。相关分析采用Pearson相关分析或Spearman相关分析。各气象因素间的交互作用、自变量的筛选采用逐步回归分析。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 HPIV检出情况

2011年1月至2013年12月共送检标本2526例,HPIV总检出率为5.62%(142/2526),其中HPIV-1 46.5%(66/142),HPIV-3 31.0%(44/142),HPIV-2 17.6%(25/142),HPIV-4 4.9%(7/142)。男性HPIV阳性率5.52%(81/1468),女性5.77%(61/1058),不同性别患儿HPIV检出率比较差异无统计学意义($\chi^2=0.071, P>0.05$)。

婴儿组 HPIV 阳性率为 4.8% (5/104)，幼儿组为 7.2% (42/587)，学龄前组为 5.6% (68/1212)，学龄儿童组为 4.3% (27/623)，不同年龄组间 HPIV 检出率差异无统计学意义 ($\chi^2=4.521$, $P=0.207$)。HPIV-1 和 HPIV-3 型检出率在幼儿组均为最高，分别为 3.4% (20/587) 和 2.4% (14/587)。

HPIV-2 和 HPIV-4 型在婴儿组中均未检出。

2011~2013 年间，不同年度间 HPIV 的总检出率不同 ($\chi^2=26.179$, $P<0.01$)，以 2012 年最高。HPIV-1 和 HPIV-2 检出率在不同年度间检出率差异有统计学意义 ($P<0.05$)，见表 2。

表 2 2011~2013 年间 HPIV 1~4 型检出情况 [n (%)]

年份	例数	HPIV-1	HPIV-2	HPIV-3	HPIV-4	合计
2011 年	813	13(1.6)	2(0.2)	7(0.9)	2(0.2)	24(3.0)
2012 年	868	33(3.8) ^a	20(2.3) ^a	17(2.0)	5(0.6)	75(8.6) ^a
2013 年	845	20(2.4)	3(0.4) ^b	20(2.4)	0(0)	43(5.1) ^b
χ^2 值		8.058	20.883	6.244	4.871	26.179
P 值		<0.05	<0.01	>0.05	>0.05	<0.01

注：组间两两比较采用卡方分割法，调整后的检验水准为 0.0125。a 示与 2011 年比较， $P<0.0125$ ；b 示与 2012 年比较， $P<0.0125$ 。

2.2 HPIV 检出率与季节的关系

HPIV-1 和 HPIV-2 在不同季节间检出率差异均有统计学意义，其中 HPIV-1 检出率夏季 (6~8 月) 高于秋季和冬季 ($P<0.0071$)；HPIV-2 检出率夏季高于秋季 ($P<0.0071$)；HPIV-3 和 HPIV-4 检出

率在四季的差异无统计学意义 (表 3)。

春季 (3~5 月)、夏季 (6~8 月)、秋季 (9~11 月) 各型 HPIV 检出率分布差异有统计学意义，其中春季和秋季以 HPIV-1 和 HPIV-3 检出为主，夏季 HPIV-1 检出率高于 HPIV-4 ($P<0.0071$)，见表 3。

表 3 不同季节 HPIV 检出情况 [n (%)]

病毒	春季 (n=656)	夏季 (n=708)	秋季 (n=608)	冬季 (n=554)	χ^2 值	P 值
HPIV-1	18(2.7)	34(4.8)	11(1.8) ^b	3(0.5) ^{a,b}	25.055	<0.001
HPIV-2	4(0.6) ^c	16(2.3)	1(0.2) ^{b,c}	4(0.7)	15.103	<0.01
HPIV-3	15(2.3) ^d	15(2.1)	10(1.6)	4(0.7)	5.520	>0.05
HPIV-4	2(0.3) ^e	4(0.6) ^e	1(0.2) ^e	0(0)	3.330	>0.05
χ^2 值	20.532	27.588	16.545	4.679		
P 值	<0.01	<0.01	<0.01	>0.05		

注：组间两两比较采用卡方分割法，调整后的检验水准为 0.0071。a 示与同组春季比较， $P<0.0071$ ；b 示与同组夏季比较， $P<0.0071$ ；c 示与同季 HPIV-1 组比较， $P<0.0071$ ；d 示与同季 HPIV-2 组比较， $P<0.0071$ ；e 示与同季 HPIV-3 组比较， $P<0.0071$ 。

2.3 HPIV 检出率与气候的关系

逐步回归法分析研究显示，HPIV 月检出率与月气温和月降雨量存在相关性。相关分析显示 HPIV 总检出率与月平均气温呈正相关 ($r=0.598$, $P<0.01$ ；图 1)，与相对湿度无相关性 ($r_s=0.24$, $P=0.159$)，与月降雨量亦呈正相关 ($r_s=0.602$, $P<0.01$ ；图 2)。

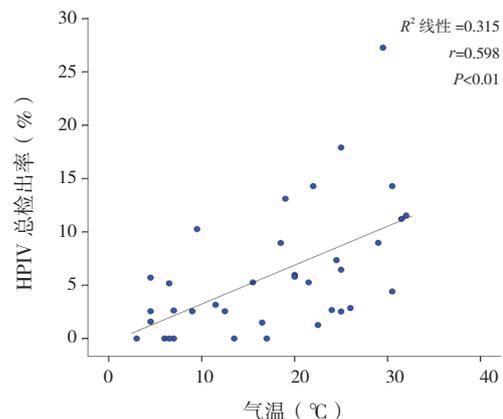


图 1 HPIV 总检出率与月平均气温的相关性

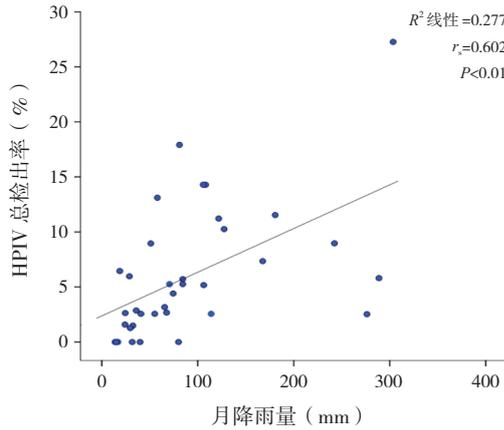


图 2 HPIV 总检出率与月降雨量的相关性

3 讨论

各地报道 HPIV 检出率为 3.7%~9.9%，病毒属中以 1 型和 3 型感染最多，其中以 3 型检出为主^[1,3-5]。本研究中，HPIV 总检出率为 5.6%，其中以 HPIV-1 检出率最高，其次为 HPIV-3，HPIV-2 型和 -4 型检出率较低。北京王芳等^[6]研究发现，在上呼吸道感染中以 HPIV-1 为主，而在下呼吸道感染中以 HPIV-3 为主。但广东学者发现，在下呼吸道感染患儿的鼻咽分泌物中 HPIV-1 检出率高于 HPIV-3^[7]。HPIV 分型检出率是否与临床疾病相关有待进一步的研究。

在我国，HPIV 的流行不仅存在着一定的地域差异，也存在着明显的季节性。南京、温州等地区报道，HPIV-1 和 HPIV-3 均好发春夏季^[3-4]。广州地区报道显示 HPIV-3 在秋冬季流行，HPIV-1 在夏秋流行^[5]。本研究结果显示 HPIV-1 和 HPIV-3 均在春夏季流行，其中夏季检出率最高，与南京地区报道结果^[3]相同，可能是由于上海与南京地理位置相近，两地区气候条件基本一致。

我国各地研究显示，HPIV-3 的检出率与气候因素相关，其中以气温与 HPIV-3 检出率最为密切，其检出率与月平均气温呈中度正相关^[8-9]。本研究发现 2011~2013 年间，HPIV-1 和 HPIV-2 检出率在夏季(6~8 月)最高，期间的气温也是每年最高；同时本研究相关分析亦显示，HPIV 总检出率与月气温呈显著正相关。以上结果提示气温越高 HPIV

的活性越强。推测高温天气时 HPIV 可形成大的气溶胶，其存活时间延长，增加了病毒易感性。本研究相关分析还显示，HPIV 阳性率与月降雨量呈显著正相关，与以往报道中 HPIV-3 阳性率与月降雨量无相关性或相关性较弱存在差异^[8-9]。可能与本研究以 HPIV-1 检出为主有关。目前国内尚无有关 HPIV-1 检出率与月降水量相关性的文献报道。

综上，本研究通过连续 3 年监测，发现 HPIV 是引起南翔地区儿童急性呼吸道感染的重要病原体，其中以 HPIV-1 感染为主，好发于夏季，与月平均气温和降雨量呈正相关。掌握本地区 HPIV 的流行特征及 HPIV 活性与气候因素的相关性，为今后 HPIV 感染的预防、治疗提供理论指导和科学依据。

[参 考 文 献]

- [1] Feng L, Li Z, Zhao S, et al. Viral etiologies of hospitalized acute lower respiratory infection patients in China, 2009-2013[J]. PLoS One, 2014, 19, 9(6): e99419.
- [2] 顾岑. 急性上呼吸道感染[M]// 胡亚美, 江载芳. 诸福棠实用儿科学上册. 第 7 版. 北京: 人民卫生出版社, 2002: 1167-1170.
- [3] 赵艳丰, 雷忠英, 王琳, 等. 南京地区住院儿童副流感病毒感染监测[J]. 临床儿科杂志, 2013, 31(1): 52-54.
- [4] 黄志英, 董琳, 陈小芳, 等. 温州地区儿童副流感病毒感染的流行病学特点[J]. 实用儿科临床杂志, 2006, 21(16): 1066-1067.
- [5] Liu WK, Liu Q, Chen DH, et al. Epidemiology and clinical presentation of the four human parainfluenza virus types[J]. BMC Infect Dis, 2013, 13: 28.
- [6] 王芳, 赵林清, 邓洁, 等. 北京市 2001-2003 年 3141 例儿科急性呼吸道感染中副流感病毒的研究[J]. 中华流行病学杂志, 2006, 1(27): 44-46.
- [7] 欧少阳, 林广裕, 吴扬, 等. 粤东地区住院小儿急性下呼吸道感染病毒病原学研究[J]. 中国当代儿科杂志, 2009, 11(3): 203-206.
- [8] Chen ZR, Ji W, Wang YQ, et al. Etiology of acute bronchiolitis and the relationship with meteorological conditions in hospitalized infants in China[J]. Hippokratia, 2013, 17(1): 20-26.
- [9] 孙诗伟, 苏小慰, 陈正荣, 等. 儿童急性呼吸道副流感病毒 3 型感染流行与气候因素的关系[J]. 江苏医药, 2011, 37(8): 932-933.

(本文编辑: 王庆红)