

## · 科研论著 ·

## 甲型流感病毒合并多重感染的临床特征

刘宁静<sup>1</sup>, 贾艳霞<sup>1,2\*</sup>, 耿晓丽<sup>1,2</sup>

1. 山西医科大学公共卫生学院, 山西 030001; 2. 山西医科大学第一医院



## Clinical characteristics of influenza A virus co-infection with multiple infections

LIU Ningjing, JIA Yanxia, GENG Xiaoli

School of Public Health, Shanxi Medical University, Shanxi 030001 China

Corresponding Author JIA Yanxia, E-mail: jiayanxia\_123@163.com

**Abstract Objective:** To investigate the results of respiratory pathogenetic surveillance of patients after novel coronavirus pandemic infection (2023) and to compare them with the pre-epidemic (2018—2019) and intra-epidemic (2020—2022) results, and to analyze the changes in the trend of respiratory viral infections and the clinical characteristics of influenza A virus (IFVA) and mixed infections. **Methods:** The peripheral blood pathogen IgM test results of 2 902 patients with respiratory diseases who attended the First Hospital of Shanxi Medical University from February to March 2023 and those who attended the same period of time before ( $n=1\ 216$ ) and during the epidemic ( $n=3\ 113$ ) were collected and analyzed, and the positive patients were classified into the IFVA group according to the infection status, IFVA+Mycoplasma pneumoniae (MP), IFVA+Respiratory Syncytial Virus (RSV), and IFVA+Influenza B Virus (IFVB) groups, and the clinical characteristics and blood routine of the mixed infection groups were compared with those of the simple infection groups. **Results:** In the serum of 2 902 respiratory infection patients in 2023, the number of positive cases for pathogen IgM detection was 1 207, among which IFVA-IgM had the highest positive rate, with a total of 393 cases detected with a combination of two or more antibodies; During the epidemic, the serum IgM test results of 3 113 respiratory infection patients showed a positive number of 794 cases, among which IFVA-IgM had the highest positive rate, with a total of 194 cases detected by a combination of two or more antibodies; before the epidemic, the serum IgM test results of 1 216 respiratory infection patients showed a positive number of 393 cases, of which IFVA-IgM had the highest positive rate, and a total of 63 cases were detected with two or more antibody combinations. The results of Logistic regression analysis showed that age is an independent influencing factor of IFVA+MP, while age and platelet count (PLT) are independent influencing factors of IFVA+RSV; Elevated PLT, shortness of breath and chest tightness, and the presence of underlying diseases are independent influencing factors of IFVA+IFVB. In the receiver operating characteristic (ROC) curve, the area under the ROC curve for age predicted IFVA+MP is 0.715(95%CI 0.657-0.773). The area under the ROC curve for age prediction of IFVA+RSV is 0.742(95%CI 0.690-0.794). **Conclusion:** Strict precautionary measures during novel coronavirus infection can curb the spread of respiratory pathogens. Control measures can contain the spread of respiratory pathogens. After the widespread infection of novel coronavirus, people's immunity level generally decreases, which makes them more susceptible to viral infections and mixed infections. Clinicians can predict the occurrence of mixed infections based on patients' clinical symptoms, signs and laboratory tests, and provide symptomatic treatment in a timely manner.

**Keywords** respiratory virus; influenza virus; mixed infection; pathogenic testing; epidemic characteristics

**摘要 目的:**调查新型冠状病毒大面积感染后(2023年)病人的呼吸道病原学监测结果,并与疫情前(2018—2019年)及疫情防控期间(2020—2022年)结果比较,分析呼吸道病毒感染趋势变化及甲型流感病毒(IFVA)与混合感染的临床特点。**方法:**收集2023年2月—3月就诊于山西医科大学第一医院的2 902例呼吸道疾病病人和疫情前( $n=1\ 216$ )、疫情防控期间( $n=3\ 113$ )同期就诊的呼吸道疾病病人外周血病原体IgM检测结果进行分析,根据感染情况将阳性病人分为IFVA组、IFVA+肺原支原体(MP)组、IFVA+呼吸道合胞病毒(RSV)组和IFVA+乙型流感病毒(IFVB)组,对混合感染组与单纯感染组的临床特征及血常规进行比较。**结果:**2023年的2 902例呼吸道感染病人血清中,病原体IgM阳性的病例数为1 207例,其中IFVA-IgM阳性率最高,2种及以上抗体组合检出共计393例;疫情防控期间的3 113例呼吸道感染病人血清中病原体IgM阳性病例数为794例,其中IFVA-IgM阳性率最高,2种及以上抗体组合检出总计194例;疫情前的1 216例呼吸道感染病人血清中病原体IgM阳性病例数为393例,其中IFVA-IgM阳性率最高,2种及以上抗体组合检出总计63例。Logistic回归分析结果显示,年龄是IFVA+MP感染的独立影响因素,年龄、血小板计数(PLT)是IFVA+RSV感染的独立影响因素;PLT升高、有喘息气短胸闷症状、存在基础疾病是IFVA+IFVB感染的独立影响因素。在受试者工作特征(ROC)曲线中,年龄预测IFVA+MP感染的ROC曲线下面积为0.715[95%CI(0.657, 0.773)],年龄预测IFVA+RSV感染的ROC曲线下面积为0.742[95%CI(0.690, 0.794)]。**结论:**新型冠状病毒感染期间严格的防控措施可以遏制呼吸道病原体的传播。经历新型冠状病毒大面积感染后,人们免疫力水平普遍下降,更易发生病毒感染和混合感染,临床医生可根据病人的临床症状、体征及实验室检查指标,及时预判是否发生混合感染并进行对症治疗。

**关键词** 呼吸道病毒;流感病毒;混合感染;病原学检测;流行特征

doi:10.12102/j.issn.1009-6493.2024.01.003

呼吸道感染是指由病毒、细菌、支原体、衣原体等

病原微生物感染引起的一种疾病,临床症状多为咳嗽、乏力、头痛等,在急性期伴有发热、全身不适等全身症状,具有感染力强、传播快、潜伏期短、发病急、病后免疫力不能持久等特点,存在较高的发病率,常造成疾病的大流行,对婴幼儿、老年群体以及免疫力低下人群的生活和健康构成严重威胁,呼吸道感染是世界范围内人类发病和死亡的重要原因,呼吸道感染性疾病位列全球死亡原因的第3位<sup>[1-2]</sup>,其中病毒所引起的感染对

**基金项目** 中华国际科学交流基金会项目,编号:Z2020LSXD07;山西省回国留学人员科研项目,编号:2020-166

**作者简介** 刘宁静,硕士研究生在读

\***通讯作者** 贾艳霞, E-mail: jiayanxia\_123@163.com

**引用信息** 刘宁静,贾艳霞,耿晓丽.甲型流感病毒合并多重感染的临床特征[J].护理研究,2024,38(1):17-23.

人类健康威胁最大<sup>[3]</sup>。呼吸道感染病原体的流行特点与地域的变化、季节的演变及社会环境的转变等因素有很大关系<sup>[4]</sup>。目前引起呼吸道感染的病毒主要有肺炎支原体(MP)、衣原体(CP)、呼吸道合胞病毒(RSV)、腺病毒(ADV)、柯萨奇病毒B组(CVB)、甲型流感病毒(IFVA)、乙型流感病毒(IFVB)及副流感病毒(PIV)等<sup>[5]</sup>。流感病毒属于正黏病毒科,是一种单股副链核糖核酸(RNA)病毒,主要通过呼吸道传播,人群普遍易感,临床表现主要为发热、肌肉酸痛和鼻塞流涕,每年冬春季节有不同程度的流行,容易在学校、幼儿园等地造成学龄儿童的大规模传染,部分患儿可发生严重并发症或死亡,IFVA感染具有起病急、传染性强、人群普遍易感等特征,可引起全球大流行<sup>[6]</sup>;IFVB则多在局部暴发,呈季节性、地区性流行<sup>[7]</sup>。呼吸道感染出现混合感染的现象广泛存在,其中1.8%~23.8%为病毒混合感染<sup>[8-9]</sup>,在不同地区,混合感染的发病率及病原构成同样存在差异,主要表现为病毒-病毒、病毒-肺炎支原体等,最常见的是双重混合感染。本研究旨在通过对比新型冠状病毒感染疫情前、疫情防控期间、大面积感染后呼吸道病毒感染的阳性率,对IFVA合并感染情况进行比较,了解经历新型冠状病毒大面积感染后,人们合并感染的具体情况,为临床医生发现混合感染提供依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究对象

选择2023年2月—3月新型冠状病毒大面积感染后( $n=2\ 902$ )、2020—2022年2月—3月疫情防控期间( $n=3\ 113$ )及2018—2019年2月—3月疫情前( $n=1\ 216$ )就诊的呼吸道感染病人共7 231例,且进行三联卡(IFVA、IFVB、PIV)、五联卡(MP、CP、RSV、ADV、CVB)病毒检测的病人作为研究对象。

### 1.2 方法

#### 1.2.1 资料收集方法

通过电子病历收集病人的一般资料,对基本信息、病史、临床症状及实验室检查指标进行回顾性分析。

#### 1.2.2 流感病毒检测

采集病人静脉血于乙二胺四乙酸(EDTA)抗凝管中,采用胶体金法检测呼吸道8种常见病原体:MP、CP、RSV、ADV、CVB、IFVA、IFVB、PIV。实验所用

检测试剂盒为北京英诺特生物技术股份有限公司生产,按照标准操作规程进行检验,依据阳性标准判读结果。

#### 1.2.3 血常规检测

采集病人静脉血于EDTA抗凝管中,采用sysmex XE-5000全自动血细胞分析仪进行检测。记录白细胞计数(WBC)、血小板计数(PLT)、淋巴细胞百分比(LYMPH%)、单核细胞百分比(MONO%)、中性粒细胞百分比(NEUT%)。

#### 1.2.4 降钙素原(PCT)检测

采集病人静脉血于黄色促凝管中,采用乳胶免疫比浊法检测血清降钙素原水平,实验所用试剂盒为浙江亚培生物技术有限公司生产,严格按照标准操作规程进行操作。

### 1.3 病例分组

将2018—2023年每年2月—3月的所有阳性病人进行汇总,根据感染情况分为IFVA组、IFVA+MP组、IFVA+RSV组和IFVA+IFVB组。

### 1.4 统计学分析

使用SPSS 25.0进行统计分析。资料为定量数据,呈偏态分布,以中位数(四分位数) $[M(P_{25}, P_{75})]$ 描述;定性资料以例数、百分比(%)描述,采用 $\chi^2$ 检验。采用Logistic回归分析IFVA感染病人合并不同感染的影响因素。使用受试者工作特征(ROC)曲线比较年龄、临床症状、检验指标对区分IFVA合并不同感染的效能。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 呼吸道感染病人外周血病原体IgM检出情况

#### 2.1.1 呼吸道感染病人外周血病原体IgM阳性率

疫情前、疫情防控期间、感染后病毒总检出例数为393例、794例、1 207例,总检出率分别为32.3%、25.5%、41.6%。多组间比较结果显示,各组MP、CP、RSV、ADV、CVB、IFVA、IFVB检出率差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。进一步组间两两比较结果显示,疫情防控期间MP、RSV、CVB、IFVB检出率与感染后组比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),疫情前CP检出率与感染后比较差异无统计学意义( $P>0.05$ )。ADV、IFVA检出率3组间两两比较差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。见表1。

表 1 呼吸道感染病人外周血病原体 IgM 阳性情况

单位:例

时间	例数	MP	CP	RSV	ADV	CVB	IFVA	IFVB	PIV
感染后	2 902	167	17	139	78	49	1 008	143	22
疫情防控期间	3 113	187	64	177	184	39	355	117	42
疫情前	1 216	36	9	39	12	5	240	148	10
$\chi^2$ 值		17.145	29.434	11.656	78.282	11.060	478.828	120.889	5.764
<i>P</i>		<0.001	<0.001	0.003	<0.001	0.004	<0.001	<0.001	0.056

2.1.2 呼吸道感染病人外周血 IFVA IgM 合并其他病毒抗体检出情况

2023 年,1 207 例阳性病例中有 204 例(16.9%)为 IFVA 合并 1 种其他病毒感染;189 例(15.7%)为 IFVA 合并 2 种及以上其他病毒感染。疫情前在 393 例阳性病例中,有 57 例(14.5%)为 IFVA 合并 1 种其他病毒

感染;6 例(1.5%)为 IFVA 合并 2 种及以上其他病毒感染。疫情防控期间,794 例阳性病例中有 109 例(13.7%)为 IFVA 合并 1 种其他病毒感染;85 例(10.7%)为 IFVA 合并 2 种及以上其他病毒感染。见表 2。

表 2 呼吸道感染病人外周血 IFVA IgM 合并 1 种其他病毒抗体检出情况

单位:例

时间	例数	IFVA+MP	IFVA+CP	IFVA+RSV	IFVA+ADV	IFVA+CVB	IFVA+IFVB	IFVA+PIV
感染后	2 902	73	2	54	17	10	40	8
疫情防控期间	3 113	10	5	46	35	3	9	1
疫情前	1 216	6	0	13	4	0	31	3
$\chi^2$ 值		36.988	3.730	3.939	22.457	3.821	37.138	3.415
<i>P</i>		<0.001	0.146	0.139	<0.001	0.148	<0.001	0.181

2.2 IFVA 合并感染的临床特征分析

2.2.1 IFVA 与其他混合感染病人的性别、年龄比较

IFVA+MP 组、IFVA+RSV 组及 IFVA+IFVB 组分别与 IFVA 组进行比较,不同性别差异无统计

学意义( $P>0.05$ ),IFVA+MP 感染组病人年龄小于 IFVA 感染组病人,IFVA+RSV 感染组病人年龄大于 IFVA 感染组病人,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。见表 3。

表 3 IFVA 与其他混合感染病人的性别、年龄比较

组别	例数	男[例(%)]	年龄(岁)
IFVA 组	1 055	546(51.8)	52.5(27.0,68.0)
IFVA+MP 组	89	42(47.2)	25.5(14.0,48.5) <sup>①</sup>
IFVA+RSV 组	113	67(59.3)	70.0(62.3,76.0) <sup>①</sup>
IFVA+IFVB 组	80	40(50.0)	61.0(32.0,72.5)

注:IFVA 组比较,① $P<0.05$ 。

2.2.2 IFVA 与其他混合感染病人的临床症状、体征比较

IFVA+MP 组病人鼻塞、流涕的发生率高于 IFVA

组病人( $P<0.05$ ),IFVA+IFVB 组病人的基础疾病、喘息、呼吸困难的发生率高于 IFVA 组病人,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。见表 4。

表 4 IFVA 与其他混合感染病人的临床症状、体征比较

单位:例

组别	例数	发热	基础疾病	咳嗽	喘息	鼻塞、流涕	呕吐、腹泻	呼吸困难	肌肉酸痛	乏力
IFVA 组	1 055	568	363	270	92	35	53	58	56	104
IFVA+MP 组	89	42	31	22	6	9 <sup>①</sup>	7	3	6	7
IFVA+RSV 组	113	53	46	38	9	5	2	10	2	9
IFVA+IFVB 组	80	40	40 <sup>①</sup>	23	21 <sup>①</sup>	2	6	11 <sup>①</sup>	4	8

注:与 IFVA 组比较,① $P<0.05$ 。

### 2.2.3 IFVA 与其他混合感染病人的实验室检查结果比较

IFVA+MP 组病人 LYMPH% 高于 IFVA 组病人, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ); IFVA+RSV 组与 IFVA 组的 WBC、MONO%、NEUT% 等比较差异均

有统计学意义 ( $P<0.05$ ), IFVA+RSV 组病人 PCT 升高、PLT 升高的发生率高于 IFVA 组病人, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ ); IFVA+IFVB 组 PCT、PLT 升高的发生率高于 IFVA 组病人, 差异均有统计学意义 ( $P<0.05$ )。见表 5。

表 5 IFVA 与其他混合感染病人的实验室检查结果比较

组别	例数	PCT 升高(例)	PLT 升高(例)	平均 WBC( $\times 10^9/L$ )	平均 LYMPH%	平均 MONO%	平均 NEUT%
IFVA 组	1 055	276	199	6.5	17.6	8.6	71.1
IFVA+MP 组	89	29	15	6.1	21.0 <sup>①</sup>	8.2	67.1
IFVA+RSV 组	113	52 <sup>①</sup>	6 <sup>①</sup>	8.1 <sup>①</sup>	14.8	7.9 <sup>①</sup>	73.4 <sup>①</sup>
IFVA+IFVB 组	80	17 <sup>①</sup>	4 <sup>①</sup>	7.5	14.6	8.1	75.2

注: IFVA 组比较, ① $P<0.05$ 。

### 2.2.4 影响 IFVA 合并感染的 Logistic 回归分析

Logistic 回归分析显示, 年龄是 IFVA+MP 与 IFVA+RSV 的独立影响因素, 值得注意的是, 年龄每增长 1 岁, IFVA+MP 的患病风险降低 3.4%, IFVA+RSV 的患病风险提升 3.9%。PLT 升高的 IFVA+RSV 的风险

是 PLT 未升高病人的 4.088 倍。有喘息、气短、胸闷症状者 IFVA+IFVB 的感染风险是没有喘息、气短、胸闷症状者 0.304 倍, 有基础疾病的 IFVA+IFVB 的风险是没有基础疾病的 0.512 倍, PLT 升高的 IFVA+IFVB 的风险是 PLT 未升高病人的 4.672 倍。见表 6~表 8。

表 6 影响 IFVA+MP 感染的 Logistic 回归分析

项目	回归系数	标准误	Wald $\chi^2$ 值	P	OR 值	95%CI	
						下限	上限
年龄	-0.034	0.007	27.850	<0.001	0.966	0.954	0.979
鼻塞、流涕	-0.684	0.461	2.202	0.138	0.504	0.204	1.246
淋巴细胞百分比	0.013	0.008	2.917	0.088	1.013	0.998	1.029
常量	-0.603	0.509	1.406	0.236			

表 7 影响 IFVA+RSV 感染的 Logistic 回归分析

项目	回归系数	标准误	Wald $\chi^2$ 值	P	OR 值	95%CI	
						下限	上限
年龄	0.038	0.010	14.337	<0.001	1.039	1.018	1.059
WBC	0.042	0.033	1.638	0.201	1.043	0.978	1.114
单核细胞百分比	-0.073	0.046	2.558	0.110	0.930	0.850	1.017
中性粒细胞百分比	-0.015	0.011	1.846	0.174	0.985	0.963	1.007
PCT 升高	-0.529	0.342	2.398	0.122	0.589	0.302	1.151
PLT 升高	1.408	0.523	7.259	0.007	4.088	1.468	11.387
常量	-2.794	1.115	6.285	0.012			

表 8 影响 IFVA+IFVB 感染的 Logistic 回归分析

项目	回归系数	标准误	Wald $\chi^2$ 值	P	OR 值	95%CI	
						下限	上限
喘息、气短、胸闷	-1.191	0.393	9.190	0.002	0.304	0.141	0.656
呼吸困难	-0.730	0.497	2.151	0.143	0.482	0.182	1.278
基础疾病	-0.669	0.326	4.203	0.040	0.512	0.270	0.971
PLT 升高	1.542	0.731	4.452	0.035	4.672	1.116	19.565
常量	-0.842	0.515	2.674	0.102			

### 2.2.5 IFVA 合并感染情况的 ROC 曲线

在 ROC 曲线中,年龄预测 IFVA+MP 情况的 ROC 曲线下面积 (AUC) 为 0.715 [95%CI(0.657, 0.773)]。年龄为 50.5 岁时,其约登指数最大为 0.344,故认为最佳截断值为 50.5 岁,灵敏度为 83%,特异度为 52%。见图 1。年龄预测 IFVA+RSV 情况的 ROC 曲线下面积为 0.742[95%CI(0.690, 0.794)]。年龄为 64.5 岁时,其约登指数最大为 0.42,故认为最佳截断值为 64.5 岁,灵敏度为 73%,特异度为 69%。见图 2。PLT 升高预测 IFVA+RSV 情况和预测 IFVA+IFVB 情况的 ROC 曲线,差异无统计学意义( $P=0.055, P=0.122$ );有喘息、气短、胸闷症状和存在基础疾病预测 IFVA+IFVB 情况的 ROC 曲线差异无统计学意义( $P=0.057, P=0.088$ )。

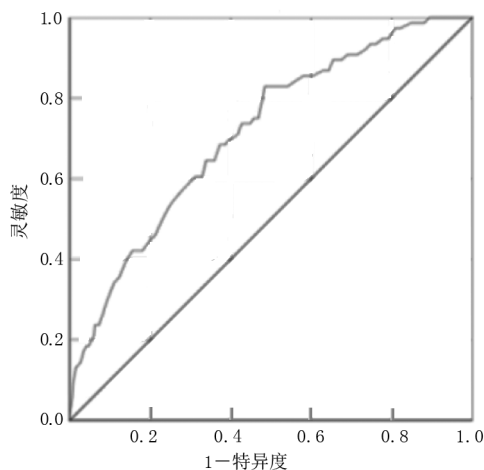


图 1 年龄预测 IFVA+MP 情况的 ROC 曲线

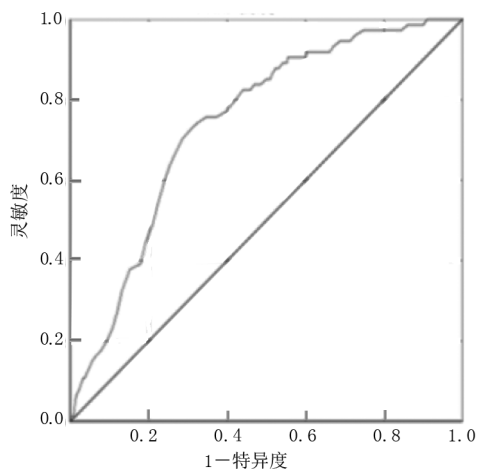


图 2 年龄预测 IFVA+RSV 情况的 ROC 曲线

## 3 讨论

### 3.1 疫情前后呼吸道感染病人外周血病原体 IgM 检

出情况

本研究分析了呼吸道感染病人血清标本呼吸道 8 种病毒 IgM 的结果,显示疫情前呼吸道病毒总检出率为 32.3%,混合感染中,IFVA+IFVB 感染占比最高,8 种病原体阳性率前 3 位的是 IFVA、IFVB、RSV,与广州地区 2019 年同期检出率<sup>[10]</sup>类似;疫情防控期间呼吸道病毒总检出率为 25.5%,混合感染中,IFVA+RSV 感染占比最高,8 种病原体阳性率前 3 位的是 IFVA、MP、ADV,与新型冠状病毒感染疫情防控期间其他地区报道结果<sup>[11-14]</sup>类似。大面积新型冠状病毒感染后呼吸道病毒总检出率为 41.6%,混合感染中,IFVA+MP 感染占比最高,8 种病原体阳性率前 3 位的是 IFVA、MP、IFVB。疫情前、疫情防控期间、大面积感染后 3 组呼吸道感染病人阳性率趋势先降后升,新型冠状病毒感染后阳性率最高,可能是因为疫情防控期间严格执行居家隔离政策,减少外出聚集,规范佩戴口罩,一定程度减少呼吸道感染。2022 年底,国内外专家普遍认为新型冠状病毒感染病毒变异大方向是更低致病性、更趋向于上呼吸道感染和更短潜伏期,在优化落实新型冠状病毒感染疫情防控措施初期,我国出现较多新型冠状病毒感染阳性人员,使得人们免疫力受到损害,免疫功能下降,成为病毒易感人群,同时,人群流动性和聚集性活动增加,不再长期佩戴口罩,增加了呼吸道病毒感染的风险。

### 3.2 IFVA+MP 感染病人临床特征

本研究分析了 1 055 例 IFVA 病人,其中合并 MP 的病人有 89 例。唐源等<sup>[15]</sup>总结了重庆地区 617 例 IFVA 肺炎病人的临床资料,发现合并 MP 感染的病人占 12.2%;而张慧敏等<sup>[16]</sup>总结了京津地区 130 例 IFVA 感染病人的临床资料,发现合并 MP 感染的病人占 36.9%,考虑地区环境、温度可能影响 IFVA+MP 感染与致病<sup>[17]</sup>。结果同时显示,合并 MP 感染的 IFVA 病人发生鼻塞、流涕的可能性更高,可能的原因是 IFVA 感染最常见的临床症状为发热、咳嗽、流涕等症状<sup>[18]</sup>,MP 进入人体之后容易导致气道的炎症,对于上呼吸道感染病人会出现气道黏膜的充血、水肿和炎性分泌物渗出,从而出现流涕症状。IFVA 感染病人 WBC 水平多正常或降低,LYMPH% 低于 NEUT%,可能与流感病毒及其炎症诱导的淋巴细胞凋亡相关<sup>[19]</sup>。合并 MP 感染的 LYMPH% 高于单纯 IFVA 组,由于发生 MP 感染后,身体中的支原体感染因子增多,此时,为确保免疫系统识别和排除抗原性异物、与机体其他系统相互协调能力的充分发挥,识别和清除外来入侵的

抗原,淋巴细胞比例会增加,以使人体免于病毒、细菌、污染物质及疾病的攻击<sup>[20]</sup>。

### 3.3 IFVA+RSV感染病人临床特征

RSV和IFVA是2种常见的呼吸道感染病毒,可导致儿童或免疫低下成人下呼吸道感染<sup>[21]</sup>。本研究分析了1055例IFVA感染病人,其中合并RSV感染的病人有113例。汤晓璇<sup>[22]</sup>总结了2017—2019年乌鲁木齐地区的4669例呼吸道感染病人的临床资料,发现IFVA+RSV感染的病人占7.37%。Sarah等<sup>[23]</sup>研究发现,俄罗斯2011—2013年IFVA+RSV感染的病人占0.3%。这一差异可能与地区、时间和人群差异有关,特别值得一提的是新型冠状病毒感染后人群普遍免疫力低、易感性强。本研究中,IFVA+RSV组病人WBC、LYMPH%、PCT升高比例高于单纯IFVA组,即混合感染病人的感染指标高于单纯IFVA组,此与孙海斌等<sup>[24]</sup>的研究结果基本一致。

### 3.4 IFVA+IFVB感染病人临床特征

本研究分析了1055例IFVA病人,其中合并IFVB感染的病人有80例。Mao等<sup>[25]</sup>总结了2017—2018年浙江省8300例病人,发现IFVA合并IFVB感染的病人占0.3%。张全福等<sup>[26]</sup>总结了9286例呼吸道感染病人的临床资料,发现IFVA合并IFVB感染的病人占0.16%。葛小玲等<sup>[27]</sup>通过纳入2013—2020年5503350例门诊常见呼吸道感染疾病病人进行比较,发现IFVA+IFVB感染阳性者215例。这一差异原因可能是在经历新型冠状病毒感染后,人体免疫力水平普遍偏低,更易经历混合感染。结果显示,合并IFVB感染的IFVA病人本身患有基础疾病和发生喘息、呼吸困难的可能性更高。而王乐乐等<sup>[28]</sup>研究显示,0~14岁IFVA感染患儿的临床症状、脏器损害明显重于IFVA+IFVB感染者,可能是因为儿童免疫功能发育不成熟,易发生感染。而本研究纳入的研究对象为全部人群,考虑与免疫功能低下或基础疾病病人比例偏高有关。

## 4 小结

新型冠状病毒感染疫情前、疫情防控期间、大面积感染后呼吸道病毒感染病人阳性率趋势先降后升,疫情防控期间的严格措施可有效遏制呼吸道病原体的传播,个人防护是预防呼吸道病毒感染的有效方法。无论单纯IFVA感染还是混合病毒感染,感染后早期均以发热、咽痛、干咳为主要症状,其他症状如头痛、肌肉酸痛、乏力等不明显,根据本研究结果,临床医生应结合年龄、临床症状及实验指标尽早判断出是否合并感

染,控制疾病的进一步发展。

### 参考文献:

- [1] SETO W H, CONLY J M, PESSOA-SILVA C L, *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] HUI D S. Epidemic and emerging coronaviruses(severe acute respiratory syndrome and middle east respiratory syndrome)[J]. *Clin Chest Med*, 2017, 38(1):71-86.
- [3] BRYDAK L B, NITSCH-OSUCH A. Prevention of influenza infection—a Polish perspective[J]. *Postepy Hig Med Dosw (Online)*, 2014, 68:137-144.
- [4] RANDOLPH A G, VAUGHN F, SULLIVAN R, *et al.* Critically ill children during the 2009-2010 influenza pandemic in the United States[J]. *Pediatrics*, 2011, 128(6):e1450-e1458.
- [5] DO A H, VAN DOORN H R, NGHIEM M N, *et al.* Viral etiologies of acute respiratory infections among hospitalized Vietnamese children in Ho Chi Minh City, 2004-2008[J]. *PLoS One*, 2011, 6(3):e18176.
- [6] MISTRY R D, FISCHER J B, PRASAD P A, *et al.* Severe complications in influenza-like illnesses[J]. *Pediatrics*, 2014, 134(3): e684-e690.
- [7] 武艳芬,冯彦军,武立艳,等.石家庄市鹿泉区2004—2018年突发公共卫生事件分析[J]. *医学动物防制*, 2020, 36(11):1092-1094.  
WU Y F, FENG Y J, WU L Y, *et al.* Analysis of public health emergencies in Luquan District of Shijiazhuang from 2004 to 2018 [J]. *Journal of Medical Pest Control*, 2020, 36(11):1092-1094.
- [8] VAN DE POL A C, WOLFS T F, JANSEN N J, *et al.* Human bocavirus and KI/WU polyoma viruses in pediatric intensive care patients[J]. *Emerg Infect Dis*, 2009, 15(3):454-457.
- [9] 江载芳,申昆玲,沈颖. *诸福棠实用儿科学*[M].北京:人民卫生出版社, 2015:1.  
JIANG Z F, SHEN K L, SHEN Y. *Zhu Futang practical pediatrics* [M]. Beijing: People's Medical Press, 2015:1.
- [10] 李静静,黄建英,刘妙玲,等.广州地区2017—2022年儿童呼吸道感染疾病负担及常见病原体流行特征[J]. *中国感染控制杂志*, 2023, 22(1):44-51.  
LI J J, HUANG J Y, LIU M L, *et al.* Disease burden and epidemic characteristics of common pathogens of children's respiratory infection in Guangzhou from 2017 to 2022[J]. *Chinese Journal of Infection Control*, 2023, 22(1):44-51.
- [11] 李霞,何松哲,杨峻.桂北地区9种呼吸道病原体IgM抗体检测的临床意义[J]. *国际检验医学杂志*, 2019, 40(6):729-732.  
LI X, HE S Z, YANG J. Clinical significance of IgM antibody detection of 9 respiratory pathogens in Northern Guangxi[J]. *International Journal of Laboratory Medicine*, 2019, 40(6): 729-732.
- [12] 王丽,周光,王磊利,等.2013—2016年14383例呼吸道感染患者9种病原体IgM抗体检测结果分析[J]. *中华医院感染学杂志*, 2018, 28(17):2579-2582.  
WANG L, ZHOU G, WANG L L, *et al.* IgM antibody test for 9 species of pathogens isolated from 14 383 patients with respiratory

- tract infections in 2013–2016[J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 2018, 28(17):2579–2582.
- [13] 郭仁铭, 林海, 陈伟莉. 福州地区 2018—2019 年儿童腺病毒肺炎流行病学和临床特征研究[J]. 海峡预防医学杂志, 2020, 26(6): 98–100.
- GUO R M, LIN H, CHEN W L. Epidemiological and clinical characteristics of adenovirus pneumonia in children in Fuzhou from 2018 to 2019[J]. Strait Journal of Preventive Medicine, 2020, 26(6): 98–100.
- [14] 张玥娇, 赵小娟, 王保东, 等. 新型冠状病毒感染疫情暴发前后北京市怀柔区呼吸道感染住院患者病原体病原谱的分析[J]. 中国病毒病杂志, 2023, 13(2):126–130.
- ZHANG Y J, ZHAO X J, WANG B D, *et al.* Pathogen spectrum analysis of acute respiratory infection among inpatients before and after the outbreak of COVID-19 pandemic in Huairou district of Beijing[J]. Chinese Journal of Viral Diseases, 2023, 13(2):126–130.
- [15] 唐源, 张光莉, 罗斯颖, 等. 重庆医科大学附属儿童医院甲型流感病毒肺炎患儿 617 例临床特征及重症危险因素分析[J]. 中国实用儿科杂志, 2019, 34(12):1017–1021.
- TANG Y, ZHANG G L, LUO S Y, *et al.* Clinical features and risk factors of severe influenza virus A pneumonia in children in Children's Hospital of Chongqing Medical University[J]. Chinese Journal of Practical Pediatrics, 2019, 34(12):1017–1021.
- [16] 张慧敏, 张艳兰, 王彩英, 等. 甲型流行性感合并肺炎支原体感染患儿临床特征分析[J]. 中国医药, 2021, 16(7):1025–1029.
- ZHANG H M, ZHANG Y L, WANG C Y, *et al.* Clinical characteristics of children with influenza A and mycoplasma pneumoniae infection[J]. Chin J Med, 2021, 16(7):1025–1029.
- [17] ZHAO H, LI S, CAO L, *et al.* Surveillance of Mycoplasma pneumoniae infection among children in Beijing from 2007 to 2012 [J]. Chin Med J (Engl), 2014, 127(7):1244–1248.
- [18] MANCINELLI L, ONORI M, CONCATO C, *et al.* Clinical features of children hospitalized with influenza A and B infections during the 2012–2013 influenza season in Italy[J]. BMC Infect Dis, 2016, 16:6.
- [19] LEE A, TO K, ZHU H, *et al.* Avian influenza virus A H7N9 infects multiple mononuclear cell types in peripheral blood and induces dysregulated cytokine responses and apoptosis in infected monocytes[J]. J Gen Virol, 2017, 98(5):922–934.
- [20] 卓婵娟, 毛晓萍, 龙舒婷. 血单核细胞在肺炎支原体感染儿童中的临床价值[J]. 中国社区医师, 2021, 37(2):134–135.
- ZHUO C J, MAO X P, LONG S T. Clinical value of blood mononuclear cells in children infected with mycoplasma pneumoniae[J]. Chinese Community Doctors, 2021, 37(2):134–135.
- [21] NAM H H, ISON M G. Respiratory syncytial virus infection in adults[J]. BMJ, 2019, 366:l5021.
- [22] 汤晓璇. 2017—2019 年乌鲁木齐呼吸道病毒病原及流行特征分析[D]. 乌鲁木齐: 新疆医科大学, 2021.
- TANG X X. Analysis on pathogens and epidemic characteristics of respiratory virus in Urumqi from 2017 to 2019[D]. Urumqi: Xinjiang Medical University, 2021.
- [23] SARAH M, REVELL P A, CHANDRAMOHAN L, *et al.* Prevalence of co-infection between respiratory syncytial virus and influenza in children[J]. Am J Emerg Med, 2017, 35(3):495–498.
- [24] 孙海斌, 李雅雯, 过毅, 等. 儿童呼吸道合胞病毒合并 A 型流感病毒感染的临床特征分析[J]. 发育医学电子杂志, 2019, 7(4): 297–301.
- SUN H B, LI Y W, GUO Y, *et al.* Clinical characteristic analysis of respiratory syncytial virus combined with influenza A virus infection in children[J]. Journal of Developmental Medicine (Electronic Version), 2019, 7(4):297–301.
- [25] MAO H, SUN Y, CHEN Y, *et al.* Co-circulation of influenza A (H1N1), A(H3N2), B(Yamagata) and B(Victoria) during the 2017–2018 influenza season in Zhejiang province, China[J]. Epidemiol Infect, 2020, 148:e296.
- [26] 张全福, 王松. 2016—2019 年冬春季北京东部地区不同年龄人群流行性感流行特征分析[J]. 检验医学与临床, 2020, 17(17): 2507–2510.
- ZHANG Q F, WANG S. Epidemiological characteristics of influenza among people of different ages in eastern part of Beijing in winter and spring of 2016–2019[J]. Laboratory Medicine and Clinic, 2020, 17(17):2507–2510.
- [27] 葛小玲, 尚于娟, 徐锦, 等. 基于人工智能的儿童甲型流感病毒和乙流辅助诊断模型研究[J]. 复旦学报(医学版), 2021, 48(6): 810–818.
- GE X L, SHANG Y J, XU J, *et al.* Research on a child influenza A and B auxiliary diagnosis model based on artificial intelligence[J]. Fudan University Journal of Medical Sciences, 2021, 48(6): 810–818.
- [28] 王乐乐, 韩旭, 张琪, 等. 蚌埠市某医院 2018—2019 年儿童流行性感流行病学调查与临床症状特点[J]. 中华全科医学, 2021, 19(6):1043–1045.
- WANG L L, HAN X, ZHANG Q, *et al.* Epidemiological investigation and clinical symptom characteristics of influenza in children in a hospital in Bengbu city from 2018 to 2019[J]. Chinese Journal of General Practice, 2021, 19(6):1043–1045.

(收稿日期:2023-04-28;修回日期:2023-12-06)

(本文编辑 崔晓芳)