

· 论 著 ·

2022—2023 年上海某医学中心儿童流感流行病学分析

郑建新,沈蕙颖[#],丁 苗,程 娟[△]

上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心检验科,上海 200127

摘要:目的 分析 2022—2023 年上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心收治的流感患者感染甲型、乙型流感病毒的状况,及时为该地区的流感防控措施的调整提供科学依据。方法 分析研究对象甲型、乙型流感病毒抗原、核酸检测阳性情况,明确 2022—2023 年流感流行情况及优势类型。分别通过抗原检测法和核酸检测法分析 2023 年甲型流感病毒感染高峰,并比较不同性别、年龄患者甲型流感病毒的两种方法检测的阳性率。结果 2022、2023 年流感病毒抗原检测阳性患者中,以甲型流感病毒感染患者为主。男性患者与女性患者甲型流感病毒抗原、核酸检测阳性率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。不同年龄患者甲型流感病毒抗原、核酸检测阳性率比较,差异有统计学意义($P < 0.05$);与其他年龄段比较, $> 5\sim 10$ 岁患者甲型流感病毒抗原、核酸检测阳性率最高。2023 年 2—12 月甲型流感病毒核酸检测阳性率(50.91%)明显高于甲型流感病毒抗原检测阳性率(28.73%),差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论 2022 年该地区未形成流感病毒感染高峰,2023 年有 2 次甲型流感病毒感染高峰,甲型流感病毒抗原及核酸检测阳性率因检测方法的不同而有所差异。

关键词:甲型流感; 乙型流感; 流感病毒; 儿童

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2024.16.018

中图法分类号:R181.3;R725.1

文章编号:1673-4130(2024)16-2017-06

文献标志码:A

Epidemiological analysis of pediatric influenza in a medical center in Shanghai from 2022 to 2023

ZHENG Jianxin, SHEN Huiying[#], DING Miao, CHENG Juan[△]

Department of Clinical Laboratory, Shanghai Children's Medical Center Affiliated to
Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200127, China

Abstract: Objective To analyze the status of influenza A and B virus infection in patients admitted to Shanghai Children's Medical Center Affiliated to Shanghai Jiao Tong University School of Medicine from 2022 to 2023, and to provide scientific basis for the adjustment of influenza prevention and control measures in this area. **Methods** The positive status of influenza A and B virus antigen and nucleic acid were analyzed to determine the prevalence and dominant types of influenza in 2022—2023. The peak of influenza A virus infection in 2023 was analyzed by antigen detection and nucleic acid detection, and the positive rates of influenza A virus detection in patients with different genders and ages were compared. **Results** In 2022 and 2023, the majority of patients were infected with influenza A virus. There was no significant difference in the positive rate of influenza A virus antigen and nucleic acid detection between male and female patients ($P > 0.05$). The positive rates of influenza A virus antigen and nucleic acid detection in patients of different ages were statistically significant ($P < 0.05$). Compared with other age range, the positive rate of influenza A virus antigen and nucleic acid detection was the highest in patients $> 5\sim 10$ years old. From February to December 2023, the positive rate of influenza A virus nucleic acid detection (50.91%) was significantly higher than that of influenza A virus antigen detection (28.73%), and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). **Conclusion** There is no influenza virus infection peak in 2022, and there are two influenza A virus infection peaks in 2023. The positive rates of influenza A virus antigen and nucleic acid detection are different due to different detection methods.

Key words:influenza A; influenza B; influenza virus; children

流感是一种急性呼吸道传染病,属于丙类传染病,致病源为流感病毒,是一种 RNA 病毒,根据核蛋

白和基质蛋白的差异,被分为甲、乙、丙、丁四型,一般容易引起季节性流行的是甲型流感病毒和乙型流感

作者简介:郑建新,女,主管技师,主要从事临床基础检验研究。

[#] 共同第一作者:沈蕙颖,女,主管技师,主要从事临床基础检验研究。

△ 通信作者,E-mail:lwlpcqq@126.com。

病毒^[1]。感染流感病毒后,患者会出现发热、咳嗽、乏力、全身疼痛等,重症患者会并发肺炎,甚至会引起休克导致死亡^[2]。流感病毒抗原容易发生变异,传染性强,传播迅速,极易在儿童群体中引起广泛传播造成流感大流行。新型冠状病毒感染暴发后,人们的工作、学习及生活等各方面都受到了影响,及时了解本地区的流感流行趋势,可为本地区流感防控措施的调整提供科学依据^[3]。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2022—2023 年上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心(简称本中心)收治的流感患者病例作为研究对象,年龄 0~18 岁,纳入标准:研究对象符合文献[4]流感诊断标准。排除标准为年龄、性别信息不全的患者。甲型流感病毒、乙型流感病毒抗原检测患者为 169 615 例,其中男 90 590 例,女 79 025 例。甲型流感病毒、乙型流感病毒核酸检测患者为 41 440 例,其中男 22 274 例,女 19 166 例。本研究经本中心医学伦理委员会批准,伦理审查批件号为 SMCIRB-K2024042-1。

1.2 仪器与试剂 采用江苏硕世生物科技股份公司甲型/乙型流感病毒抗原检测试剂盒(胶体金法)和赛沛(上海)商贸有限公司的 Gene Xpert 检测系统及配套 Gene Xpert Flu/RSV 检测试剂盒。

1.3 方法

1.3.1 抗原检测法 患者采用抗原检测法对流感病毒抗原进行检测,严格按照江苏硕世生物技术公司的操作手册进行检测。避开舌头,将带有植绒棉纤维头的拭子擦拭患者后咽部及扁桃体区,采集后尽快检测,室温保存不超过 1 h。滴加 0.4 mL 样本抽提液于样本抽提管中,将采集后的拭子插入样本抽提管中溶液内,紧靠试管内壁旋转约 10 次,使样本尽可能溶解在溶液中。沿抽提管内壁挤压拭子的顶部,使液体尽可能留在管内,取出并弃去拭子。向检测卡的加样孔中滴加入 1~2 滴处理后的样本提取物,15~20 min 后观察结果。阳性反应为相应区域出现紫红色反应线。当测试卡的质控区和 T1 或 T2 出现反应线时,则可以认定乙型流感病毒或甲型流感病毒抗原检测阳性,当测试卡检测区未出现反应线仅质控区出现反应线时,认定为阴性结果,当质控区无反应线出现时认定为此反应卡失效,需重新检测。

1.3.2 核酸检测法 采用 Gene Xpert 流感病毒核酸检测系统对患者进行流感病毒核酸检测。采用 Gene Xpert Flu/RSV 核酸检测试剂盒。采集患者的鼻咽拭子置于密封采样管内(内含病毒保存液 3 mL),立即送检。将标本采样管震荡混匀 30 s,吸出 300 μL 加入一次性检测盒标本匣,将检测盒扫码后置于 Gene Xpert 检测系统相应仓位内进行检测,34 min 后检测完成并自动判定结果,上传信息系统出具报告。

1.4 统计学处理 采用 Excel 表格对原始数据进行分析整理、SPSS20.0 统计软件进行数据统计分析。统计描述中,计数资料以例数或百分率表示,以柱状-折线图表示甲型流感病毒的两种方法检测的阳性率随时间变化趋势。采用 χ^2 检验分别比较不同性别、不同年龄患者甲型流感病毒的两种方法检测的阳性率, $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 2022、2023 年流感病毒抗原检测阳性患者占比比较 2022、2023 年流感病毒抗原检测阳性患者中均以甲型流感病毒感染患者为主。2022、2023 年甲型流感病毒抗原检测阳性患者分别为 720 例和 36 835 例,分别占 2022、2023 年流感病毒抗原检测阳性总数的 81.45% 和 94.86%。2022、2023 年乙型流感病毒抗原检测阳性患者分别为 164 例和 1 995 例,分别占 2022、2023 年流感病毒抗原检测阳性总数的 18.55% 和 5.14%。此外,2023 年 12 月乙型流感病毒抗原检测阳性患者为 1 460 例,占 2023 年全年乙型流感病毒抗原检测阳性患者的 82.21%。但 2022、2023 年乙型流感病毒抗原检测阳性率远低于甲型流感病毒抗原检测阳性率,本研究进一步分析甲型流感病毒抗原及核酸检测的阳性情况。

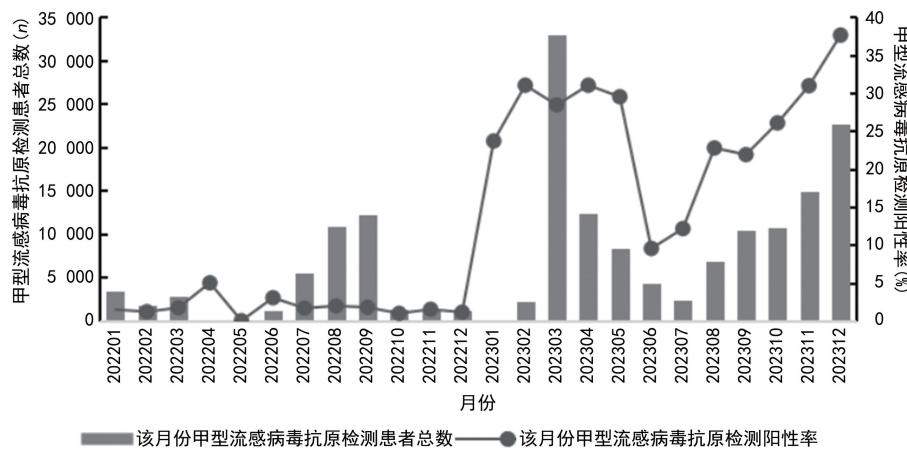
2.2 甲型流感病毒抗原、核酸检测阳性率比较

2.2.1 2022—2023 甲型流感病毒抗原检测阳性率比较 患者采用抗原检测法进行甲型流感病毒抗原检测。2022 年 1 月 1 日至 2023 年 12 月 31 日甲型流感病毒抗原检测患者为 169 615 例,其中甲型流感病毒抗原检测阳性患者 37 555 例,阳性率为 22.14%。2022 年 1 月 1 日至 12 月 31 日甲型流感病毒抗原检测患者为 41 366 例,甲型流感病毒抗原检测阳性患者 720 例,阳性率为 1.74%,无检出甲型流感病毒感染高峰出现。2023 年 1 月 1 日至 12 月 31 日甲型流感病毒抗原检测患者为 128 249 例,甲型流感病毒抗原检测阳性患者 36 835 例,阳性率为 28.72%。其中甲型流感病毒抗原检测阳性率高峰为 2023 年 2—5 月和 2023 年 8—12 月。2023 年 2—5 月第一次流感病毒感染高峰期间流感病毒抗原检测患者 55 700 例,其中甲型流感病毒抗原检测阳性患者共 16 293 例,阳性率 29.25%;2023 年 8—12 月第二次流感病毒感染高峰期间流感病毒抗原检测患者 65 634 例,其中甲型流感病毒抗原检测阳性患者共 19 791 例,阳性率 30.15%。见图 1。

2.2.2 2023 年 2—12 月甲型流感病毒核酸检测阳性率比较 2023 年 2 月起本中心检验科启用 Gene Xpert 流感病毒核酸检测系统,患者采用核酸检测法进行甲型流感病毒核酸检测。2023 年 2—12 月甲型流感病毒核酸检测患者 41 440 例,其中甲型流感病毒核酸检测阳性患者 21 098 例(50.91%),甲型流感病

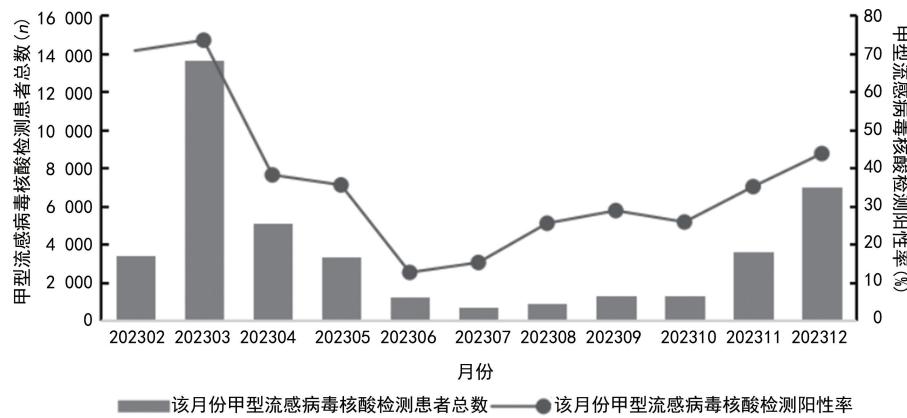
毒核酸检测阴性患者 20 342 例(49.09%)。2023 年共 2 次流感病毒感染高峰,其中 2023 年 2—5 月为第一次流感病毒感染高峰,甲型流感病毒核酸检测患者 25 484 例,甲型流感病毒核酸检测阳性患者 15 575

例,阳性率 61.12%;2023 年 8—12 月为第二次流感病毒感染高峰,甲型流感病毒核酸检测患者 14 106 例,甲型流感病毒核酸检测阳性患者 5 274 例,阳性率 37.39%。见图 2。



注:202201 代表 2022 年 1 月,其他月份也以该形式表示。

图 1 2022—2023 甲型流感病毒抗原检测阳性率比较



注:202302 代表 2023 年 2 月,其他月份也以该形式表示。

图 2 2023 年 2—12 月甲型流感病毒核酸检测阳性率比较

2.3 2023 年 2—12 月不同性别患者甲型流感病毒的两种方法检测的阳性率比较 男性患者与女性患者甲型流感病毒抗原检测阳性率分别为 28.64% 和 28.83%, 差异无统计学意义($P>0.05$)。男性患者与

女性患者甲型流感病毒核酸检测阳性率分别为 51.17% 和 50.61%, 差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

表 1 2023 年 2—12 月不同性别患者甲型流感病毒的两种方法检测的阳性率比较

方法	男性患者		女性患者		χ^2	P
	总数(n)	阳性率[n(%)]	总数(n)	阳性率[n(%)]		
抗原检测法	68 443	19 605(28.64)	59 599	17 181(28.83)	0.523	0.469
核酸检测法	22 274	11 398(51.17)	19 166	9 700(50.61)	1.299	0.254

2.4 2023 年 2—12 月不同年龄患者甲型流感病毒的两种方法检测的阳性率比较 患者按年龄段分为≤2 岁、>2~5 岁、>5~10 岁和>10 岁。不同年龄患者甲型流感病毒抗原检测阳性率比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。与其他年龄段比较,>5~10 岁患者甲型流感病毒抗原检测阳性率最高(32.67%)。不同

年龄患者间甲型流感病毒核酸检测阳性率比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。与其他年龄段比较,>5~10 岁患者甲型流感病毒核酸检测阳性率最高(59.29%)。见表 2。

2.5 2023 年 2—12 月甲型流感病毒抗原、核酸检测阳性率比较 2023 年 2—12 月甲型流感病毒抗原、核

酸检测阳性率出现 2 个甲型流感病毒感染高峰,分别是 2—5 月和 8—12 月。2023 年 2—12 月甲型流感病毒核酸检测阳性率(50.91%)明显高于甲型流感病毒

抗原检测阳性率(28.73%),差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 3。

表 2 2023 年 2—12 月不同年龄患者甲型流感病毒的两种方法检测的阳性率比较

年龄	抗原检测法		核酸检测法		χ^2	P
	总数(n)	甲型流感病毒抗原检测阳性率[n(%)]	总数(n)	甲型流感病毒核酸检测阳性率[n(%)]		
≤2岁	12 864	2 657(20.65)	4 096	1 426(34.81)		
>2~5岁	36 651	10 687(29.16)	11 359	5 716(50.32)		
>5~10岁	55 616	18 171(32.67)	19 087	11 316(59.29)		
>10岁	22 911	5 271(23.01)	6 898	2 640(38.27)		
		1 201.687			1 402.887	
		<0.001				<0.001

表 3 2023 年 2—12 月甲型流感病毒抗原、核酸检测阳性率比较

月份	抗原检测法		核酸检测法		χ^2	P
	总数(n)	甲型流感病毒抗原检测阳性率[n(%)]	总数(n)	甲型流感病毒核酸检测阳性率[n(%)]		
2月	2 193	680(31.01)	3 366	2 383(70.80)	849.712	<0.001
3月	32 881	9 343(28.41)	13 685	10 062(73.53)	8 090.355	<0.001
4月	12 349	3 829(31.01)	5 124	1 955(38.15)	83.537	<0.001
5月	8 277	2 441(29.49)	3 309	1 175(35.51)	39.875	<0.001
6月	4 285	408(9.52)	1 196	150(12.54)	9.327	0.002
7月	2 423	294(12.13)	654	99(15.14)	4.171	0.041
8月	6 791	1 545(22.75)	880	224(25.45)	3.210	0.073
9月	10 505	2 298(21.88)	1 310	377(28.78)	31.692	<0.001
10月	10 680	2 782(26.05)	1 261	325(25.77)	0.044	0.833
11月	14 967	4 632(30.95)	3 632	1 274(35.08)	22.993	<0.001
12月	22 691	8 534(37.61)	7 023	3 074(43.77)	85.514	<0.001
合计	128 042	36 786(28.73)	41 440	21 098(50.91)	6 850.194	<0.001

3 讨 论

流感病毒一年四季均可使人群感染致病,但仅在个别月份会形成流感病毒感染高峰。我国每年 10~20 万患者因流感及其并发症而死亡^[5]。儿童的免疫力较成人低下,属于流感病毒感染的高危人群,在流感病毒感染的流行季,儿童的感染率可达 20%~30%,甚至更高^[6-8]。已知流感病毒四型中甲型流感病毒由于其抗原变异性高,一直会产生新的变异株,造成人体无法获得持久的免疫力,无法抵御变异病毒的侵袭,感染过甲型流感病毒的患者还会再次感染,从而造成甲型流感病毒感染的反复大暴发。儿童是流感的易感人群,特别是 2 岁以下的婴幼儿可能进一步发展为重症流感。流感的常见并发症为肺炎、脱水、鼻窦或耳部感染、原有基础疾病如心脏病、哮喘、糖尿病的加重,严重者会引起死亡。本研究结果发现,2022—2023 年本中心检出的流感病毒以甲型流感病毒为主,甲型流感病毒抗原检测阳性患者分别占

2022、2023 年流感病毒抗原检测阳性患者的 81.45% 和 94.86%,乙型流感病毒抗原检测阳性患者占比较少。2022 年全年未出现流感病毒感染高峰,2023 年的流感病毒感染高峰有 2 个,分别为 2—5 月和 8—12 月。既往研究显示,我国南方地区的流感流行季节可分为一年两次,即每年的夏季流行期(5—8 月)和秋冬季流行起(11 月至次年 1 月)^[9],可见 2023 年流感病毒感染高峰提前,持续时间长,分析原因为 2022 年上海地区由于新型冠状病毒感染暴发的原因开展了一系列防疫措施,所以 2022 年全年的流感阳性率都不高,且未出现流感病毒感染高峰^[10]。2023 年 2 月中旬寒假结束,中小学及幼儿园学生回归学校进入集体生活,幼儿园及学校教室环境属于聚集性、半封闭式的状态,此时正好处于流感冬季流行期的末期,由于大多数儿童体内没有抗流感病毒抗体,儿童的抵抗力又低于成人,所以造成了大范围的感染,形成了一次与以往都不同的流感病毒感染高峰期。2023 年上半年

上海甲型流感大暴发的时期为 2—5 月,甲型流感病毒感染高峰期为 3 月份。可见应对新型冠状病毒感染的公共卫生干预措施和非药物预防措施,会对流感的流行特征产生重要影响^[11-13]。

本研究结果显示,2022、2023 年乙型流感病毒抗原检测阳性率远低于甲型流感病毒抗原检测阳性率,故本研究重点讨论甲型流感病毒抗原及核酸检测的阳性情况。本研究结果显示,男性患者与女性患者甲型流感病毒抗原检测阳性率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。男性患者与女性患者甲型流感病毒核酸检测阳性率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。

本研究结果显示,不同年龄患者甲型流感病毒抗原检测阳性率比较,差异有统计学意义($P < 0.05$), $> 5 \sim 10$ 岁患者甲型流感病毒抗原检测阳性率最高(32.67%)。不同年龄患者间甲型流感病毒核酸检测阳性率比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。 $> 5 \sim 10$ 岁患者甲型流感病毒核酸检测阳性率最高(59.29%),与文献[14-15]结论一致。分析原因有以下几个方面:(1) ≤ 2 岁儿童还未开始进入集体生活,接触的人员相对简单固定,家庭成员对其呵护更加细致周到,因此感染流感病毒的概率较低;(2) $> 2 \sim 5$ 岁儿童无学业负担,当所在群体出现流感患者时,家长较易选择暂时不让儿童去托幼机构;(3) $> 5 \sim 10$ 岁儿童为坚持学业,身体不适当让步于学业的概率增大,校内传播增加,造成该年龄段患者阳性率较高;(3) > 10 岁儿童免疫力已接近成人水平,对入侵机体的流感病毒有一定的抵抗力,所以感染程度相对较轻。

由于呼吸道感染临床症状相似,快速查明病原体后可及早开展针对性治疗,把握治疗时机,精准判断预后^[16-17]。因此,临幊上迫切需要准确又快速的检测方法。流感病毒抗原检测法属于免疫层析法,其检测卡采用双抗体夹心法原理设计,操作简便,检测时间短、对实验室环境要求低,以上优点使其适用于流感病毒感染的初筛。2023 年 2 月起本中心检验科启用 Gene Xpert 流感病毒核酸检测系统,但流感病毒抗原检测法仍然是本中心临幊医生的首选方法。流感病毒抗原检测法也存在诸多不足之处:(1)当样本中抗原含量较低、低于产品性能标示的最低检测限时,检测结果会被判为阴性;(2)抗原检测结果的阴阳性由人工肉眼判读,每位工作人员的判断标准略有差异,可能造成判读结果的不一致,给临幊医生和患者带来困扰;(3)开放式操作增加工作人员暴露于流感病毒气溶胶的风险。

流感病毒核酸检测法具有以下优点:(1)将核酸提取、PCR 和结果判断整合为一体,并实现全自动化,较好地解决了技术操作繁琐的难题;(2)整个过程在封闭式试剂盒中进行,较好地解决了生物安全防护的难题;(3)检测速度快(上机后 34 min 出结果);(4)流

感病毒样本随到随检,无需批量化;(5)可以根据用户需求配置不同数量的检测匣,从 2~80 个不等。(6)该方法检测的特异度与灵敏度为 95%~97%,性能良好^[18-20]。另外本研究结果也显示,2023 年 2—12 月甲型流感病毒核酸检测阳性率(50.91%)明显高于甲型流感病毒抗原检测阳性率(28.73%),差异有统计学意义($P < 0.05$)。因此,本中心采用核酸检测法对患者进行流感病毒筛查。另一方面,流感病毒核酸检测法也存在其不足之处:(1)需要配套仪器,仪器购置成本高,基层医院流感病毒样本量少,相较于 Gene Xpert 流感病毒核酸检测系统成本不适合开展该检测方法,而采用抗原检测法检测流感病毒抗原时无需检测设备,操作简便,甚至有推广到家庭应用场景的可能;(2)收费较抗原检测法高;(3)在流感病毒感染高峰期,呼吸道合胞病毒检测项目不能拆分,增加了患者的就医负担;(4)当流感病毒样本量巨大且超过医院购置的检测匣的检测能力时,不能短时间内通过增加检验人员数量解决检验报告时效问题,而抗原检测法则可以通过协调人力资源快速出具检验报告。

本研究存在一定局限,从流感病毒大样本临幊实践的角度证实了核酸检测法对甲型流感病毒的阳性检出率远高于抗原检测法,但是未对同一份流感病毒样本采用两种方法进行比较,不能更严谨的证明核酸检测法检测较抗原检测法敏感,有待更科学的前瞻性实验设计比较两种检验方法的性能。

2022—2023 年本地区流感病毒出现不同的流行趋势,2022 年新型冠状病毒感染防控期间,全年未形成大范围流感暴发,而 2023 年新型冠状病毒感染防控措施解除后,出现 2 个甲型流感病毒感染高峰,且出现早、持续时间长。本研究男性患者与女性患者甲型流感病毒抗原、核酸检测阳性率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。不同年龄患者甲型流感病毒抗原、核酸检测阳性率比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。 $> 5 \sim 10$ 岁患者甲型流感病毒抗原、核酸检测阳性率最高。另外,结合流感病毒抗原检测法及核酸检测法的优缺点,笔者建议在基层实验室及流感病毒大样本量初筛阶段,仍以抗原检测法为主,对于临幊高度怀疑流感但抗原检测法检测结果阴性的患者,可进一步采用核酸检测法,以期为临幊提供及时有效地诊断依据,减少流感的漏诊和误诊,降低患者不必要的用药及家长不必要的费用支出^[21-22]。

参考文献

- [1] ASHA K, KUMAR B. Emerging influenza D virus threat: what we know so far[J]. J Clin Med, 2019, 8(2): 192-205.
- [2] 陆普选,罗一婷,郑秋婷.流行性感冒影像表现及最新国家诊疗方案要点[J/CD].新发传染病电子杂志,2019,4(1):56-61.
- [3] 王漠野,贾莉萍,娄晓同,等.北京地区某医院 2019—2022

- 年儿童流感门诊流行性感冒筛查与监测分析[J]. 传染病信息, 2023, 36(2): 159-162.
- [4] 国家卫生健康委办公厅, 国家中医药管理局办公室. 流行性感冒诊疗方案(2020 年版)[J]. 中国病毒病杂志, 2021, 11(1): 1-5.
- [5] 张全福, 王松. 2016—2019 年冬春季北京北部地区不同年龄人群流行性感冒流行特征分析[J]. 检验医学与临床, 2020, 17(17): 2507-2510.
- [6] 国家呼吸系统疾病临床医学研究中心, 中华医学会儿科学分会呼吸学组. 儿童流感诊断与治疗专家共识(2020 年版)[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2020, 35(17): 1281-1288.
- [7] 肖凤娟, 李旭颖, 孙宇鑫, 等. 哈尔滨市某医院 2012—2017 年儿童流感病原学监测结果分析[J]. 中国公共卫生管理, 2019, 35(2): 249-251.
- [8] 张慕丽, 彭质斌, 郑建东, 等. 中国儿童流感疾病负担和疫苗应用现状[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2019, 34(2): 91-97.
- [9] 陈涛, 杨静, 汪立杰, 等. 2016—2017 年度中国大陆流行性感冒监测分析[J]. 中国人兽共患病学报, 2018, 34(3): 193-199.
- [10] 关亚坤, 杨淑娴, 吴光恒. 全球性突发公共卫生事件下的中国实践探讨[J]. 现代商贸工业, 2022, 43(9): 36-38.
- [11] ASHARF M, RAJARAM S, ENGLISH P M. How the COVID 19 pandemic will shape influenza public health initiatives: the UK experience[J]. Hum Vaccin Immunother, 2022, 18(5): 2056399.
- [12] 司秋萍, 高志平, 陈伟. 传染病监测对预防和控制传染病的有效性研究[J]. 罕少疾病杂志, 2024, 31(6): 109-110.
- [13] 龚震宇, 龚训良. 在新型冠状病毒肺炎大流行背景下解释流感监测数据[J]. 疾病监测, 2020, 35(10): 965-966.
- [14] 黄彬彬, 王娅娟, 江柯. 2018 年成都市龙泉驿区托幼机构传染病聚集性疫情特征分析[J]. 预防医学情报杂志, 2019, 35(5): 484-489.
- [15] ZHANG S F, TUO J L, HUANG X B, et al. Epidemiology characteristics of human coronaviruses in patients with respiratory infection symptoms and phylogenetic analysis of HCoV-OC43 during 2010 to 2015 in Guangzhou[J]. PLoS One, 2018, 13(1): e0191789.
- [16] COMMITTEE ON INFECTIOUS DISEASES. Recommendations for prevention and control of influenza in children, 2019—2020[J]. Pediatrics, 2019, 144(4): e20192478.
- [17] WABE N, LI L, LINDEMAN R, et al. Impact of rapid molecular diagnostic testing of respiratory viruses on outcomes of adults hospitalized with respiratory illness: a multicenter quasi-experimental study[J]. J Clin Microbiol, 2019, 57(4): e01727.
- [18] CHEN J H, LAM H Y, YIP C C, et al. Evaluation of the molecular Xpert Xpress Flu/RSV assay vs. Alere i influenza A & B assay for rapid detection of influenza viruses [J]. Diagn Microbiol Infect Dis, 2018, 90(3): 177-180.
- [19] BENNETT S, MACLEAN A, GUNSON R. Verification of cepheid Xpert Xpress Flu/RSV assay for use with gargle samples, sputa and endotracheal secretions[J]. J Hosp Infect, 2019, 101(1): 114-115.
- [20] ZOU X, CHANG K, WANG Y, et al. Comparison of the cepheid Xpert Xpress Flu/RSV assay and commercial real-time PCR for the detection of influenza A and influenza B in a prospective cohort from China[J]. Int J Infect Dis, 2019, 80(1): 92-97.
- [21] 朱曼, 曹国君, 许育, 等. 甲、乙型流感病毒两种方法检测结果的一致性分析[J]. 国际检验医学杂志, 2023, 44(4): 425-429.
- [22] 罗丽娟, 曹清, 陶悦, 等. 儿童甲型流感病毒感染临床特征分析[J]. 中国小儿急救医学, 2020, 27(10): 734-736.

(收稿日期: 2023-10-11 修回日期: 2024-04-05)

(上接第 2016 页)

- [14] 王丹, 于海立, 张露方, 等. 国产新型冠状病毒抗体胶体金检测试剂盒在低流行区应用的诊断效果评价[J]. 现代检验医学杂志, 2021, 36(3): 103-107.
- [15] 张璐, 刘珍珍, 宁长申, 等. IgY 在免疫检测及治疗中的应用进展[J]. 动物医学进展, 2017, 38(1): 78-81.
- [16] LEE W Y, SECHON A H. Suppression of reaginic antibodies with modified allergens[J]. Int Arch Allergy Appl Immunol, 1978, 56(3): 193-206.
- [17] CHANNAPPANAVAR R, PERLMAN S. Evaluation of activation and inflammatory activity of myeloid cells during pathogenic human Coronavirus infection[J]. Methods Mol Biol, 2020, 2099: 195-204.
- [18] FU S, ZHANG M M, ZHANG L, et al. The value of combined serum amyloid A protein and neutrophil-to-lym-

phocyte ratio testing in the diagnosis and treatment of influenza A in children[J]. Inter J General Med, 2021, 14(1): 3729-3735.

- [19] SONG C, CHENG K X, GUO J C, et al. Combined detection of C-reactive protein and serum amyloid A based on up-conversion luminescent system for internet of medical things application[J]. IEEE Trans Nanotechnol, 2021, 20(1): 708-714.
- [20] SUPIANTO M, LEE S H, JHUNG S H, et al. Fluorescent paper strip immunoassay with carbon nanodots@silica for determination of human serum amyloid A1[J]. Mikrochim Acta, 2021, 188(11): 386.

(收稿日期: 2023-12-28 修回日期: 2024-04-30)