

• 短篇论著 •

302 例急性呼吸道感染患儿临床和实验室检查资料分析

魏 瑞,袁 旭,田学文,鲁艳军[△]

华中科技大学同济医学院附属同济医院检验科,湖北武汉 430000

摘要:目的 比较分析呼吸道合胞病毒(RSV)、流感病毒、副流感病毒等常见病原体致儿童急性呼吸道感染的临床和实验室特征。方法 采用双扩增技术(即 T7 核酸扩增和生物素信号放大技术)检测致儿童呼吸道感染常见的 7 种病原体包括:RSV、甲型流感病毒(Flu A)、乙型流感病毒(Flu B)、副流感病毒(PIV)、腺病毒(ADV)、肺炎支原体(MP)、肺炎衣原体核酸(CP),回顾性分析 2021 年 9 月至 2021 年 12 月该院 302 例检测阳性的呼吸道感染患儿临床和实验室特征。结果 RSV, Flu B, PIV 阳性检出率位列前三,分别为 61.6%, 19.9%, 12.3%, 其中 Flu A, CP 检出率为 0。分析上述病原感染患儿实验室指标发现:Flu B 感染患儿白细胞、中性粒细胞、淋巴细胞、血小板降低比例分别为 36.4%、32.7%、45.5%、23.6%, 天门冬氨酸氨基转移酶、肌酸激酶升高的比例分别为 45.3%、26.4%; ADV 感染患儿白细胞计数、中性粒细胞计数、纤维蛋白原升高比例分别为 76.2%、61.9%、76.2%; MP 感染患儿纤维蛋白原、D-二聚体增加比例均为 88.9%, 血红蛋白降低比例为 50.0%; RSV 感染、PIV 感染组患儿除天门冬氨酸氨基转移酶升高比例明显,分别为 47.3%、41.4%, 其余指标未出现明显变化。结论 Flu B、ADV 感染的呼吸道感染患儿常伴血常规、生化以及凝血部分指标明显波动, 相较其他病原引起的呼吸道感染, 可能更易发生重症。RSV、PIV 感染患儿肝功能指标可表现为异常升高。除此之外, 其他呼吸道病原体感染实验室指标的变化也对急性呼吸道感染的临床诊疗有一定的提示意义。

关键词:呼吸道病原体; 急性呼吸道感染; 实验室特征; 临床特征; 儿童

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2023.02.024

中图法分类号:R725.6;R440

文章编号:1673-4130(2023)02-0248-05

文献标志码:A

呼吸道感染是一种临床上常见多发的感染性疾病,好发于儿童,70%~80%的儿童呼吸道感染是由病毒引起^[1],常见的呼吸道病毒包括甲型流感病毒(Flu A)、乙型流感病毒(Flu B)、呼吸道合胞病毒(RSV)、腺病毒(ADV)、副流感病毒(PIV)等,除此之外,肺炎支原体(MP)、肺炎衣原体(CP)、细菌等多种病原体也可引起呼吸道感染。呼吸道感染与患者年龄、检测季节、地域及气候等因素存在一定联系,不同病毒可呈现不同的流行特点^[2-6]。有研究显示^[7],Flu B 感染阳性患者白细胞、淋巴细胞、血小板计数较 Flu B 阴性患者明显降低,肌酸激酶明显升高;RSV 感染儿童血小板计数明显高于其他病毒感染^[8];部分 PIV 感染患儿有肝功能异常和心肌损伤表现^[9];以上研究提示不同的病原体可导致实验室检测指标出现差异。本研究对 2021 年 9 月至 2021 年 12 月来本院就诊的 302 例呼吸道感染患儿进行临床和实验室资料的回顾性分析,为呼吸道感染的诊疗和防控提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集 2021 年 9 月至 2021 年 12 月因疑似呼吸道感染来本院就诊患儿的病例资料,其中男 185 例(61.3%),女 117 例(38.7%);年龄 29 d 至 13 岁,其中 0~3 岁检出率最高;纳入标准是筛选经实验室开展双扩增技术检测七项呼吸道病原体(RSV、Flu A、Flu B、PIV、ADV、MP、CP)检测任一项阳性的患

儿为研究对象,剔除标准是没有开展该项目检测或检测阴性,共纳入病例 302 例,整理相关临床和实验室检查资料。

1.2 检测方法 采用武汉中帜生物科技股份有限公司生产的“七项呼吸道病原体核酸检测试剂盒”,该试剂盒采用双扩增技术(即 T7 核酸扩增和生物素信号放大技术)检测咽拭子标本细胞中的 7 种呼吸道病原体 RNA。标本中的细胞经细胞裂解液裂解后释放病原体核酸,然后在逆转录酶和 T7RNA 聚合酶的作用下,实现 T7 核酸扩增,扩增结束后将产物进行与特异探针杂交进行杂交,经过孵育、洗板、加酶联物、再洗板等过程后,最终形成捕获探针-RNA 扩增产物-特异探针-放大探针-酶联物复合物,最后通过化学发光进行检测。最后读取标本和阴阳性指控物 8 个检测指标的相对光单位(RLU),根据比值 R 进行定性判断,比值 $R > 1.0$ 则判断为阳性, ≤ 1.0 则为阴性。

1.3 统计学处理 采用 SPSS25.0 软件进行数据统计分析,计数资料以例数或百分率表示,不同组间呼吸道病原体的实验室结果比较使用 χ^2 检验,评估两变量之间是否具有相关性使用 Pearson 相关系数分析或 Fisher 精确检验。检验水准取 $\alpha = 0.05$,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基本情况 7 种呼吸道病原体检出率最高的疾

[△] 通信作者, E-mail: yanjunlu@tjh.tjmu.edu.cn.

病类型为肺部感染(以肺炎、支气管肺炎为主);其中,RSV 检出率最高,其次为 Flu B、PIV;病例以单一病原体感染为主,共 284 例,占阳性病例的 94.0%,18 例为混合感染,占阳性病例的 6.0%,其中 RSV 合并 PIV 感染 7 例,RSV 合并 ADV 4 例,RSV 合并 Flu B 4 例,RSV 合并 MP 1 例,PIV 合并 MP 1 例,还有 1 例同时感染 Flu B、RSV、ADV,见表 1。

表 1 302 例呼吸道病原体检出患者的基本信息

项目	呼吸道病原体检出例数 (n=302)	百分比 (%)
疾病类型		
肺部感染	185	61.3
上呼吸道感染	41	13.6
支气管炎、毛细支气管炎	39	12.9
其他	37	12.3
病原体感染		
RSV	186	61.6
Flu B	60	19.9
PIV	37	12.3
ADV	26	8.6
MP	12	4.0
CP	0	0.0
Flu A	0	0.0
感染类型		
单纯感染	284	94.0
混合感染	18	6.0

2.2 实验室检查结果 302 例患儿入院血常规结果分析显示:白细胞、中性粒细胞、淋巴细胞、血小板计数及血红蛋白异常占比分别为 34.5%、29.1%、23.9%、20.2%、15.2%,可表现为升高或降低;生化检测指标显示:部分患儿天门冬氨酸氨基转移酶(AST)、丙氨酸氨基转移酶(ALT)、肌酸激酶、高敏心肌钙蛋白出现升高,分别为 41.0%(121/295)、8.5%(25/295)、14.0%(41/293)、4.6%(11/240),98.0%(289/295)的患儿出现不同程度的肌酐降低;287 例患儿具有凝血功能检测结果,凝血功能显示:凝血酶原时间、活化部分凝血活酶时间、纤维蛋白原异常占比分别为 14.9%、15.7%、25.4%,30.0% 患儿 D-二聚体定量大于 0.5 μg/mL,见表 2。

2.3 不同组间实验室检查结果比较 进一步分析提示:单纯 RSV 感染与单纯 PIV 感染组间实验室检查结果比较差异无统计学意义($P > 0.05$);与单纯 ADV、RSV、PIV、MP 感染组患儿实验室结果相比,单纯 Flu B 感染患儿部分血常规、生化检测指标比较差异具有统计学意义($P < 0.05$),Flu B 感染组患儿白细胞、中性粒细胞、淋巴细胞、血小板明显降低,降低比例分别为 36.4%、32.7%、45.5%、23.6%,AST、

肌酸激酶较其他组明显升高,升高的比例分别为 45.3%、26.4%;ADV 感染组患儿的白细胞、中性粒细胞以及纤维蛋白原显著高于其他病原体感染患儿,升高比例分别为 76.2%、61.9%、76.2%;RSV 感染患儿的血小板升高比例明显高于其他组,占比 16.6%;MP 感染患儿主要表现为纤维蛋白原、D-二聚体的增加,增加比例均为 88.9%,及血红蛋白的降低,降低比例为 50.0%;MP 感染与其他病原体感染患儿实验室指标差异分析与 Flu B 感染结果类似;RSV 感染、PIV 感染组患儿 AST 升高比例分别为 47.3%、41.4%,PIV 感染患儿总蛋白升高比例高于其他组,占比 17.2%,见表 3。

表 2 302 例呼吸道病原体检出患者的实验室结果

项目	患者例数(n=302)	百分比(%)
白细胞计数		
升高	66	21.9
降低	38	12.6
中性粒细胞计数		
升高	40	13.2
降低	48	15.9
淋巴细胞计数		
升高	5	1.7
降低	67	22.2
血红蛋白		
升高	1	0.3
降低	45	14.9
血小板计数		
升高	39	12.9
降低	22	7.3
AST(U/L)		
升高	121/295	41.0
ALT(U/L)		
升高	25/295	8.5
总蛋白		
升高	25/295	8.5
降低	5/295	1.7
肌酐		
降低	289/295	98.0
肌酸激酶		
升高	41/293	14.0
高敏心肌钙蛋白		
升高	11/240	4.6
凝血酶原时间		
缩短	9/287	3.1
延长	34/287	11.8
活化部分凝血活酶时间		
缩短	17/287	5.9
延长	28/287	9.8
纤维蛋白原		
增加	73/287	25.4
D-D 二聚体定量		
大于 0.5	86/287	30.0

表 3 不同病原体感染组间实验室结果差异分析[n/n(%)]

项目	单纯 RSV	单纯 Flu B	单纯 PIV	单纯 ADV		
白细胞计数($\times 10^9/L$)						
升高	30/169(17.8)	5/55(9.1)	8/29(27.6)	16/21(76.2)		
降低	14/169(8.3)	20/55(36.4)	1/29(3.4)	1/21(4.8)		
中性粒细胞计数($\times 10^9/L$)						
升高	13/169(7.7)	5/55(9.1)	5/29(17.2)	13/21(61.9)		
降低	23/169(13.6)	18/55(32.7)	3/29(10.3)	1/21(4.8)		
淋巴细胞计数($\times 10^9/L$)						
升高	4/169(2.4)	0	0	1/21(4.8)		
降低	28/169(16.6)	25/55(45.5)	5/29(17.2)	2/21(9.5)		
血红蛋白(g/L)						
升高	0	1/55(1.8)	0	0		
降低	21/169(12.4)	10/55(18.2)	2/29(6.9)	3/21(14.3)		
血小板计数($\times 10^9/L$)						
升高	28/169(16.6)	3/55(5.5)	4/29(13.8)	2/21(9.5)		
降低	7/169(4.1)	13/55(23.6)	0	0		
AST(U/L)						
升高	78/165(47.3)	24/53(45.3)	12/29(41.4)	3/21(14.3)		
ALT(U/L)						
升高	16/165(9.7)	6/53(11.3)	2/29(6.9)	0		
总蛋白(g/L)						
升高	14/165(8.5)	1/53(1.9)	5/29(17.2)	3/21(14.3)		
降低	5/165(3.0)	0	0	0		
肌酐($\mu\text{mol/L}$)						
降低	163/165(98.8)	51/53(96.2)	29/29(100.0)	21/21(100.0)		
肌酸激酶(U/L)						
升高	23/163(14.1)	14/53(26.4)	2/29(6.9)	0		
高敏心肌钙蛋白(pg/mL)						
升高	7/131(5.3)	2/42(4.8)	1/25(4.0)	0		
凝血酶原时间(s)						
缩短	4/159(2.5)	3/52(5.8)	2/28(7.1)	0		
延长	16/159(10.1)	8/52(15.4)	1/28(3.6)	3/21(14.3)		
活化部分凝血活酶时间(s)						
缩短	10/159(6.3)	3/52(5.8)	2/28(7.1)	0		
延长	14/159(8.8)	5/52(9.6)	4/28(14.3)	4/21(19.0)		
纤维蛋白原(g/L)						
增加	31/159(19.5)	6/52(11.5)	6/28(21.4)	16/21(76.2)		
D-D 二聚体定量($\mu\text{g/mL}$)						
增加	40/159(25.2)	18/52(34.6)	5/28(17.9)	5/21(23.8)		
	单纯 MP	P1	P2	P3	P4	P5
白细胞计数($\times 10^9/L$)						
升高	2/10(20.0)	0.124	0.214	0.053	<0.010	0.292
降低	0	<0.010	0.702	0.001	0.006	0.025
中性粒细胞计数($\times 10^9/L$)						

续表 3 不同病原体感染组间实验室结果差异分析[n/n(%)]

	单纯 MP	P1	P2	P3	P4	P5
升高	1/10(10.0)	0.777	0.151	0.303	<0.010	1.000
降低	0	0.001	0.773	0.024	0.012	0.051
淋巴细胞计数($\times 10^9/L$)						
升高	0	0.574	1.000	—	0.276	—
降低	4/10(40.0)	<0.010	1.000	0.01	0.003	1.000
血红蛋白(g/L)						
升高	0	0.246	—	1.000	1.000	1.000
降低	5/10(50.0)	0.283	0.539	0.203	1.000	0.043
血小板计数($\times 10^9/L$)						
升高	0	0.038	1.000	0.227	0.612	1.000
降低	1/10(10.0)	<0.010	0.597	0.003	0.015	0.676
AST(U/L)						
升高	0/9	0.801	0.557	0.733	0.013	0.009
ALT(U/L)						
升高	0/9	0.733	1.000	0.706	0.175	0.58
总蛋白(g/L)						
升高	0/9	0.125	0.171	0.019	0.066	1.000
降低	0/9	0.339	1.000	—	—	—
肌酐($\mu\text{mol/L}$)						
降低	8/9(88.9)	0.249	1.000	0.537	1.000	0.381
肌酸激酶(U/L)						
升高	0/9	0.039	0.381	0.033	0.007	0.105
高敏心肌肌钙蛋白(pg/mL)						
升高	1/9(11.1)	1.000	1.000	1.000	0.548	0.449
凝血酶原时间(s)						
缩短	0/9	0.367	0.221	1.000	0.552	1.000
延长	1/9(11.1)	0.294	0.476	0.15	1.000	1.000
活化部分凝血活酶时间(s)						
缩短	0/9	1.000	0.696	1.000	0.552	1.000
延长	1/9(11.1)	0.787	0.319	0.712	0.269	1.000
纤维蛋白原(g/L)						
增加	8/9(88.9)	0.19	0.813	0.326	<0.010	<0.010
D-D 二聚体定量($\mu\text{g/mL}$)						
增加	8/9(88.9)	0.185	0.405	0.114	0.368	0.003

注:P1 为单纯 RSV vs. 单纯 Flu B;P2 为单纯 RSV vs. 单纯 PIV;P3 为单纯 Flu B vs. 单纯 PIV;P4 为单纯 Flu B vs. 单纯 ADV;P5 为单纯 MP vs. 单纯 Flu B。

3 讨 论

急性呼吸道感染因其发病率高、流行性广、传播速度快等特点,对人类健康尤其是儿童、老人等免疫力低下人群健康造成了严重危害^[10]。由于急性呼吸道感染通常引起相似临床表现^[11],临床上不易明确感染种类。然而,实验室指标在不同病原感染者之间存在一定的差异。有研究显示^[12],新型冠状病毒感染(SARS-CoV-2)外周血白细胞显著低于 Flu B、RSV

感染者。因此,总结急性呼吸道感染的临床和实验室特征,对于理解发病机制,为诊疗和预后判断提供依据具有重要意义。

本研究结果显示,呼吸道病原体感染在 0~3 岁检出率最高,且随着年龄增加而逐渐降低,男性患儿比例略高于女性;多为单一病原体感染,少数存在混合感染;在检测的 7 种呼吸道病原体中,RSV 检出率最高,与多地报道相符合^[13-15],Flu B、PIV 次之,其中

Flu A, CP 检出率为 0, 证明 RSV 是儿童最常见的呼吸道感染病原体; 302 例呼吸道病原体检出阳性病例中最多的疾病类型为肺炎、支气管肺炎, 提示呼吸道病原体感染可能与下呼吸道疾病关系更密切。实验室检查结果显示: ARTI 患儿的白细胞、中性粒细胞及血小板可表现为升高或降低, 淋巴细胞、血红蛋白以降低为主; 半数患儿伴有肝功能异常, 少数患儿可出现心肌酶谱的变化, 提示可能与心肌损伤相关。进一步分析不同组间病原体感染患儿的实验室结果发现, Flu B 感染患儿主要表现为白细胞、中性粒细胞、淋巴细胞、血小板降低及 AST、肌酸激酶的升高, 结果与相关报道类似^[7]; ADV 感染患儿白细胞、中性粒细胞、纤维蛋白原显著高于其他病原体感染患儿, 这与 ADV 感染机体后, 可触发类似于细菌感染的强烈炎症反应有关^[16-17]。MP 感染患儿与其他病原体感染患儿相比, 主要表现为纤维蛋白原、D-二聚体的增加及血红蛋白的降低。RSV、PIV 感染提示可伴有肝功能的异常。此发现可能为临床上急性呼吸道感染患者的鉴别诊断提供了一定的参考价值。

综上所述, RSV 是武汉地区儿童最常见的呼吸道感染病原体; 肺炎、支气管肺炎等下呼吸道感染疾病中病原体检出率最高; 实验室检测结果的变化对急性呼吸道感染的临床诊疗有一定的提示意义, Flu B、ADV 感染患儿常伴血常规、生化以及凝血部分指标明显波动, 相较其他病原引起的呼吸道感染, 可能更易发生重症; RSV、PIV 感染患儿血常规、凝血功能与其他病原组感染无明显差异, 但肝功能指标可表现为异常升高。本研究通过对急性呼吸道感染患儿实验室特征分析, 增加了医师对急性呼吸道感染的认识, 为临床诊治提供了线索和参考依据, 对相关疾病防控工作有一定的意义。

参考文献

- [1] 王梅. 小儿急性呼吸道感染的病原学研究[J]. 中国儿童保健杂志, 2003, 11(2): 117-118.
- [2] 黄盛, 许雯, 李莉. 上海市松江区儿童呼吸道病毒感染的流行特征分析[J]. 检验医学, 2015, 30(12): 1210-1213.
- [3] 张雪清, 胡骏, 宁小晓, 等. 2 425 例小儿呼吸道感染 7 种常见病毒检出情况分析[J]. 检验医学, 2013, 28(7): 602-605.
- [4] 朱美华, 周志刚, 温红艳, 等. 广州地区儿童呼吸道病毒感染流行情况及混合感染调查[J]. 中国妇幼保健, 2013, 28(18): 2951-2955.
- [5] RAFEEK R, DIVARATHNA M, NOORDEEN F. A review on disease burden and epidemiology of childhood parainfluenza virus infections in Asian countries[J]. Rev Med Virol, 2021, 31(2): 2164.
- [6] LIU T, ZHONG L, ZHANG S, et al. Viral etiology of acute respiratory tract infections in hospitalized children and adults in Shandong province, China[J]. Virol J, 2015, 12(1): 168-172.
- [7] 崔燕红, 赵一琳, 蒋廷旺, 等. 2017—2018 年区域性暴发流感病毒流行病学与临床特征分析[J]. 检验医学与临床, 2018, 15(24): 3741-3744.
- [8] 张园海, 徐强, 吴蓉洲, 等. 病毒性下呼吸道感染患儿血小板的变化及临床意义[J]. 中国实用儿科杂志, 2008, 23(4): 298-300.
- [9] 黄志英, 程宝金, 林红, 等. 常州地区人副流感病毒呼吸道感染 143 例流行病学特点和临床特征[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2014, 29(16): 1277-1279.
- [10] KUAN C S, YEW S M, HOOI P S, et al. Detection of respiratory viruses from ARTI patients by xTAG RVP fast v2 assay and conventional methods[J]. Malays J Med Sci, 2017, 24(5): 33-43.
- [11] MEMOLI M J, ATHOTA R, REED S, et al. The natural history of influenza infection in the severely immunocompromised vs nonimmunocompromised hosts[J]. Clin Infect Dis, 2014, 58: 214-24.
- [12] LIAO D, ZHOU F, LUO L, et al. Haematological characteristics and risk factors in the classification and prognosis evaluation of COVID-19: a retrospective cohort study[J]. Lancet Haematol, 2020, 7(9): e671-e678.
- [13] 刘亚谊, 谢正德, 刘春艳, 等. 北京地区 2005 年 12 月~2006 年 4 月下呼吸道感染住院患儿病毒病原检测分析[J]. 实用儿科临床杂志, 2007, 22(16): 1236-1237.
- [14] 王莉佳, 刘恩梅, 赵晓东, 等. 重庆医科大学儿童医院急性呼吸道感染住院患儿病毒病原学分析[J]. 中国实用儿科杂志, 2005, 20(12): 735-737.
- [15] 朱耿超, 李淑湘, 杨辰. 2011—2015 年苏州地区儿童呼吸道感染病毒检出情况分析[J]. 检验医学, 2017, 32(9): 779-783.
- [16] YOON J S, KIM H H, LEE Y, et al. Cytokine induction by respiratory syncytial virus and adenovirus in bronchial epithelial cells[J]. Pediatr Pulmonol, 2007, 42(3): 277-282.
- [17] CHEN R F, LEE C Y. Adenoviruses types, cell receptors and local innate cytokines in adenovirus infection[J]. Int Rev Immunol, 2014, 33(1): 45-53.

(收稿日期: 2022-06-21 修回日期: 2022-09-20)