

银川市 878 例社区获得性肺炎住院儿童人偏肺病毒感染的临床特点分析

孙锦涵¹, 陈炳翰¹, 季凯², 曾亮³, 韩磊⁴, 李芳^{1,5}

摘要: 目的 探讨银川市社区获得性肺炎(CAP)住院儿童人偏肺病毒(HMPV)的感染情况及临床特点。

方法 收集 2018 年 1 月—2019 年 12 月在银川市妇幼保健院住院的 CAP 患儿 878 例,采集患儿的下呼吸道分泌物样本,采用多重 PCR 检测包括 HMPV、呼吸道合胞病毒(RSV)、人冠状病毒 229E/NL63、腺病毒(AdV)、副流感病毒(PIV)1、2、3 型和人博卡病毒(HBoV)等 15 种常见呼吸道病毒。回顾性分析 HMPV 阳性病例的流行病学资料、临床表现和实验室检查结果等资料。 **结果** 878 例中,HMPV 阳性 140 例(15.95%),其中 HMPV 单独感染 32 例(22.86%)、合并其他病毒感染 71 例(50.71%)、合并细菌感染 8 例(5.71%)、合并其他病毒和细菌感染 24 例(17.14%)、合并支原体抗体阳性 5 例(3.58%)。合并感染的其他病毒主要有鼻病毒(HRV)、PIV3 和 RSV,合并感染的细菌主要有肺炎克雷伯杆菌、大肠埃希菌和肺炎链球菌。HMPV 感染的高发季节为春、夏季,感染的主要群体为≤5 岁的儿童。49 例 CAP 重症病例中,HMPV 阳性 7 例(14.29%),均合并其他病毒或细菌感染。主要临床表现有咳嗽、发热和咽部充血症状。与其他病原体感染者比较,单独 HMPV 阳性者白细胞计数低($P<0.05$)。HMPV 阳性的重症 CAP 患儿,白细胞计数和肌酐(Cr)含量均低于阴性患儿,差别有统计学意义($P<0.01$, $P<0.05$),其他临床症状及相关指标的差别无统计学意义($P>0.05$)。 **结论** HMPV 是银川市儿童 CAP 的常见病原体之一,常合并其他病原微生物感染;HMPV 感染高发于春、夏季,好发于≤5 岁的儿童。

关键词: 人偏肺病毒;社区获得性肺炎;儿童;感染;银川市

文献标志码: A **文章编号:** 1672-4194(2024)03-0182-06

社区获得性肺炎(communitary-acquired pneumonia, CAP)是全球儿童死亡的主要原因,每年约有 200 万儿童死于肺炎,占全球儿童死亡数的 20%,其常见病原体为病毒^[1-3]。人偏肺病毒(human metapneumovirus, HMPV)是一种与儿童呼吸道感染有关的单股负链 RNA 病毒,于 2001 年由荷兰学者在儿童呼吸道感染中首次发现^[4],此后,世界各地均出现该病毒的流行报道^[5-7]。HMPV 常与其他病原体混合感染^[8],与新型冠状病毒也存在共感染现象^[9-10]。另有研究报道,部分 CAP 患儿仅检测出 HMPV 感染,提示 HMPV 可单独致病^[11-12]。针对 HMPV 感染性肺炎,目前尚无疫苗和特异性治疗方案。HMPV 感染所致的 CAP 与其他非 HMPV 感染性肺炎的临床表现、预后等存在较多相似之处,分析 HMPV 感染性肺炎患儿的临床特点及其危险因素,有助于辨别不同类型的肺炎,及时进

行针对性预防和治疗。笔者拟观察住院 CAP 患儿 HMPV 的感染情况、临床特点、实验室检查以及重症患儿的临床特点,以期临床早期识别及诊治提供参考依据。

1 对象与方法

1.1 对象 选取 2018 年 1 月—2019 年 12 月在银川市妇幼保健院住院的银川地区 CAP 患儿 878 例,其中男童 510 例,女童 368 例,男女比例 1.4:1,年龄 16 d~13.4 岁,年龄中位数 1.7 岁。收集患儿的临床资料,包括入院日期、性别、年龄、症状以及相关实验室检查结果。纳入标准:符合《儿童社区获得性肺炎诊疗规范(2019 年版)》中的诊断标准^[13],实验室病原学检查结果完整。排除标准:(1)因结核、寄生虫等特殊病原体导致的感染;(2)合并血液系统、免疫系统异常;(3)伴肝、肾功能障碍;(4)肿瘤。本研究经宁夏医科大学总医院伦理委员会批准(2018-278),患儿或家属均知情同意。

1.2 方法

1.2.1 采集下呼吸道分泌物 入院后 12 h 内由专业儿科护士采集患儿的下呼吸道分泌物。对于会咳嗽的年长儿,指导患儿清水漱口后,用力咳出呼吸道深部的痰液;对于婴幼儿或年龄较小不会咳嗽的患儿,使用无菌生理盐水清洁口腔后,采用一次性负压

收稿日期:2024-05-14

资助项目:国家自然科学基金地区项目(81560340);宁夏自然科学基金项目(2021AAC02010)

作者单位:1. 宁夏医科大学 临床医学院,银川 750004;

2. 宁夏医科大学 基础医学院,银川 750004;

3. 宁夏医科大学总医院 小儿外科,银川 750004;

4. 银川市妇幼保健院 检验科,银川 750001;

5. 宁夏医科大学总医院 呼吸与危重症医学科,银川 750004

作者简介:孙锦涵,女,宁夏医科大学 2022 级内科学硕士研究生

通信作者:李芳. Email: lifang@nxmu.edu.cn

吸痰管吸取下呼吸道深部的痰液。标本置入无菌储痰器中。

1.2.2 病毒检测 采集患儿的下呼吸道分泌物后,立即加入病毒保护液,置于-80℃冰箱保存。病毒检测步骤如下:采用 Quick-DNA/RNA 病毒试剂盒(R2143,美国 Zymo Research 公司)提取病毒核酸,按照说明书进行操作;采用逆转录试剂盒(AQ322-02,北京 TransGen Biotech 公司)合成 cDNA;多重 PCR 试剂盒(RV6F00Y,韩国 Seegene 公司)进行扩增;最后用凝胶电泳检测 PCR 产物,鉴别呼吸道病毒的种类。多重 PCR 试剂盒分为 3 组:A 组检测人冠状病毒(human coronavirus, HCoV)229E/NL63,腺病毒(adenovirus, AdV)和副流感病毒(parainfluenza virus, PIV)1、2、3 型;B 组检测 HCoV OC43,人鼻病毒(human rhinovirus, HRV),呼吸道合胞病毒(respiratory syncytial virus, RSV)A 和 B,以及流感病毒 A 型(influenza virus A, IFVA);C 组检测 HMPV、IFVB、PIV4、肠病毒(enterovirus, EV)和人博卡病毒(human bocavirus, HBoV)。

1.2.3 细菌检测 采用常规细菌培养方法,将标本接种于血平板、巧克力平板(含万古霉素)、麦康凯平板进行培养,检测肺炎链球菌、金黄色葡萄球菌、肺炎克雷伯菌、大肠埃希菌、阴沟肠杆菌及鲍曼不动杆菌等细菌。

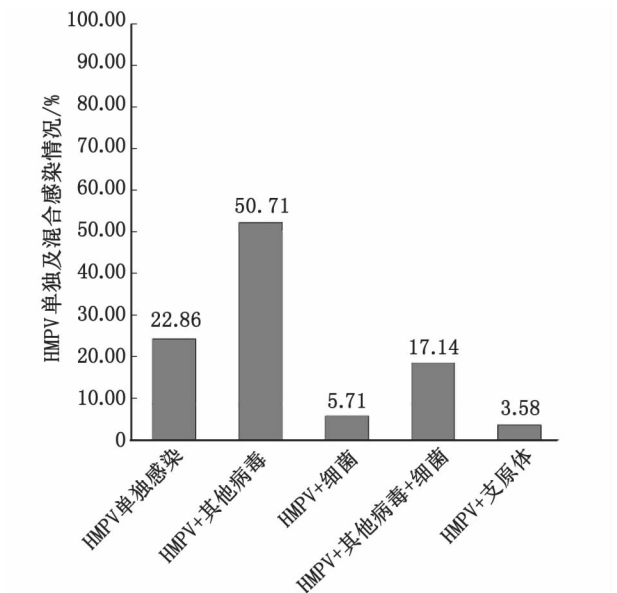
1.2.4 肺炎支原体检测 入院后 3 d 内,采集患儿空腹外周静脉血 3 mL,2 000 r/min 离心 5 min,分离血清,用被动颗粒凝集试剂盒(SERODIAR-MYCO II,日本 FUJIREBIO 株式会社)检测肺炎支原体总抗体(IgG+IgM+IgA),以 IgM 为主。严格按照试剂盒说明书进行操作,血清抗体滴度≥1:160 为阳性。

1.3 统计学处理 采用 SPSS 26.0 软件进行统计分析,计量资料进行正态性及方差齐性检验,均显示不符合正态分布,采用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,组间比较采用非参数检验。计数资料用 $n(\%)$ 表示,率的比较采用 χ^2 检验。双侧检验, $P<0.05$ 为差别有统计学意义。

2 结果

2.1 HMPV 及其他病原体检出情况 878 例 CAP 患儿的下呼吸道分泌物标本中,检出病毒 749 例、细菌 217 例、支原体 122 例。HMPV 感染及合并其他病原体的类型和病例数如图 1 所示。878 例中,检出 HMPV 140 例(15.95%),其中单独 HMPV 感染

32 例(22.86%),合并其他病毒感染 71 例(50.71%)、合并细菌感染 8 例(5.71%)、合并其他病毒和细菌感染 24 例(17.14%)、合并支原体抗体阳性 5 例(3.58%)。合并感染的其他病毒主要为 HRV、PIV3 和 RSV,合并感染的细菌主要为肺炎克雷伯杆菌、大肠埃希菌和肺炎链球菌(表 1)。



HMPV:人偏肺病毒。

图 1 HMPV 感染情况分析

Fig. 1 Analysis of human metapneumovirus infection

表 1 与 HMPV 共感染的病毒及细菌种类

Tab. 1 Species of viruses and bacteria co-infected with human metapneumovirus

病毒		细菌	
种类	$n(\%)^a$	种类	$n(\%)^b$
流感病毒 A 型	3(3.16)	大肠埃希菌	8(25.00)
流感病毒 B 型	2(2.11)	金黄色葡萄球菌	3(9.38)
腺病毒	7(7.37)	阴沟肠杆菌溶解亚种	4(12.50)
冠状病毒 oc43	7(7.37)	肺炎链球菌	6(18.75)
冠状病毒 229E/NL63	1(1.05)	流感嗜血杆菌	3(9.38)
人博卡病毒	9(9.47)	产气肠杆菌	2(6.25)
副流感病毒 1 型	19(20.00)	肺炎克雷伯杆菌	9(28.13)
副流感病毒 2 型	9(9.47)	铜绿假单胞菌	2(6.25)
副流感病毒 3 型	34(35.79)	产酸克雷伯杆菌	2(6.25)
副流感病毒 4 型	4(4.21)	黏质沙雷菌	1(3.13)
人鼻病毒	43(45.26)		
呼吸道合胞病毒	29(30.53)		

HMPV:人偏肺病毒。a:表中数据为共感染每种病毒的阳性病例数及占 95 例的百分数;b:表中数据为共感染每种细菌的阳性病例数及占 32 例的百分数。

2.2 HMPV 感染的季节分布 878 例中,春季(2~4 月)、夏季(5~7 月)、秋季(8~10 月)、冬季(1 月、11~12 月)的病例数分别为 176、209、266、

227 例。HMPV 的 4 个季度检出率分别为 30.11% (53 例)、25.84% (54 例)、3.38% (9 例) 和 10.57% (24 例)。

2.3 HMPV 感染的临床特点 对 HMPV 单独感染(32 例)和 HMPV 阴性(846 例)的 CAP 患儿的临床特点及相关指标进行比较分析,结果显示,HMPV 感染的 CAP 患儿均 ≤ 5 岁,感染年龄分布

存在差异($\chi^2=15.063, P<0.01$)。HMPV 阳性患儿均出现咳嗽症状,75% 患儿可见咽部充血,28.1% 患儿有发热表现。阳性患儿白细胞计数降低,与阴性患儿比较,差别有统计学意义($P<0.05$),其他指标(如血红蛋白、乳酸脱氢酶、天冬氨酸氨基转移酶和丙氨酸氨基转移酶)的差别则无统计学意义($P>0.05$,表 2)。

表 2 HMPV 单独感染阳性与 HMPV 阴性的 CAP 患儿临床特点比较

Tab. 2 Comparisons of clinical characteristics of CAP patients with HMPV infection alone and with non-HMPV infection

观测指标	HMPV 单独感染肺炎 (n=32)	非 HMPV 感染肺炎 (n=846)	统计值	P
性别			0.775	0.379
男	21(65.63)	489(57.80)		
女	11(34.37)	357(42.20)		
年龄/岁			15.063	0.002☆☆
≤ 1	6(18.75)	326(38.53)		
$>1\sim\leq 3$	13(40.63)	238(28.13)		
$>3\sim\leq 5$	13(40.62)	172(20.33)		
>5	0(0.00)	110(13.01)		
临床症状				
咳嗽	32(100.00)	812(95.98)	1.338	0.247
喘息	3(9.38)	162(19.15)	1.930	0.165
发热	20(62.50)	544(64.30)	0.044	0.835
咽部充血	24(75.00)	654(77.30)	0.930	0.760
呼吸困难	0(0.00)	14(1.65)	0.538	1.000
实验室检查				
WBC/ $(\times 10^9 L^{-1})$	6.83(5.83, 8.73)	8.59(6.86, 10.98)	-2.844	0.004☆☆
$\rho_{HGB}/(g \cdot L^{-1})$	132.00(114.00, 138.50)	127.00(118.00, 137.00)	-0.170	0.865
$c_{LDH}/(U \cdot L^{-1})$	313.00(258.05, 379.50)	292.00(255.00, 335.25)	-1.405	0.160
$c_{AST}/(U \cdot L^{-1})$	33.50(28.10, 41.58)	32.40(26.00, 39.10)	-0.865	0.392
$c_{ALT}/(U \cdot L^{-1})$	12.55(10.08, 20.68)	14.10(10.10, 21.60)	-0.119	0.905
$c_{Cr}/(\mu mol \cdot L^{-1})$	27.50(21.00, 34.25)	27.00(22.00, 33.00)	-0.093	0.926
$t_{住院}/d$	6.00(5.00, 7.00)	7.00(5.00, 8.00)	-0.940	0.347

表中性别、年龄、临床症状的数据为 $n(\%)$, 余为 $M(P_{25}, P_{75})$ 。HMPV: 人偏肺病毒; WBC: 白细胞; HGB: 血红蛋白; LDH: 乳酸脱氢酶; AST: 天冬氨酸氨基转移酶; ALT: 丙氨酸氨基转移酶; Cr: 肌酐。组间比较, ☆☆: $P<0.01$ 。

2.4 重症肺炎患儿 HMPV 感染情况及临床特点分析 878 例中,重症肺炎 49 例,感染的病毒主要有 RSV 21 例(42.86%)、HRV 13 例(26.53%)、HBoV 10 例(20.41%), HMPV 7 例(14.29%); 病原菌主要有肺炎链球菌 4 例(8.16%)、大肠埃希菌 4 例(8.16%)、肺炎克雷伯杆菌 4 例(8.16%) (表 3)。7 例 HMPV 阳性病例均与其他病毒或细菌存在共感染(表 4)。49 例均有咳嗽、发热、咽部充血和喘息等临床症状。HMPV 阳性的重症肺炎患儿的白细胞计数、肌酐(creatinine, Cr)含量均低于阴性患儿,差别有统计学意义($P<0.01, P<0.05$, 表 5)。

3 讨 论

HMPV 感染呈全球性分布,是儿童呼吸道感染的常见病原体之一^[14],其感染流行具有一定季节性,且不同地区检出率不尽相同。本研究收集了 878 例 CAP 住院患儿数据,其中 140 例检出 HMPV 感染,检出率 15.95%,高于我国南方地区,如广州(2.68%)、泉州(4.80%)^[15-16]。同时,HMPV 检出率以春季最高,阳性率达 30.11%,其次为夏季,且春、夏季的检出率明显高于秋、冬季。这与国内外其他地区的报道不完全一致,深圳的 HMPV 检出高峰在冬季 1 月^[16],广州在春季^[15],长沙和北京均

表 3 49 例重症肺炎患儿病毒及细菌检出情况

Tab. 3 Detection of viruses and bacteria in 49 patients with severe pneumonia

病毒		细菌	
种类	n(%)	种类	n(%)
HMPV	7(14.29)	肺炎链球菌	4(8.16)
流感病毒 A 型	2(4.08)	大肠埃希菌	4(8.16)
流感病毒 B 型	1(2.04)	耐甲氧西林金黄色	1(2.04)
腺病毒	1(2.04)	葡萄球菌	
人博卡病毒	10(20.41)	阴沟肠杆菌溶解亚种	2(4.08)
副流感病毒 1 型	3(6.12)	流感嗜血杆菌	2(4.08)
副流感病毒 2 型	1(2.04)	肺炎克雷伯杆菌	4(8.16)
副流感病毒 3 型	6(12.24)	铜绿假单胞菌	1(2.04)
人鼻病毒	13(26.53)	产酸克雷伯杆菌	1(2.04)
肠病毒	1(2.04)		
呼吸道合胞病毒	21(42.86)		

HMPV:人偏肺病毒。表中数据为感染的每种病毒或细菌的阳性例数及占 49 例的百分数。

表 4 7 例重症肺炎患儿中 HMPV 与其他病原体共感染情况

Tab. 4 Co-infection of HMPV and other pathogens in 7 patients with severe pneumonia

病原体	n
呼吸道合胞病毒	2
副流感病毒 3 型	1
呼吸道合胞病毒+人博卡病毒	1
副流感病毒 2 型+呼吸道合胞病毒+肺炎链球菌	1
肺炎克雷伯杆菌	1
大肠埃希菌	1

HMPV:人偏肺病毒。

在冬、春季^[17-19];澳大利亚则是冬季末开始、夏季达到高峰^[20],挪威则冬、春季高发^[21]。不同地区 HMPV 的检出率及高发季节的差异可能与所处地理位置、气候因素、年份、研究人群、研究时期和检测方法等不同有关。

表 5 重症肺炎患儿中 HMPV 检测阳性与阴性的临床特点比较

Tab. 5 Comparison of clinical characteristics of HMPV positive and negative patients with severe pneumonia

观测指标	HMPV 阳性 (n=7)	HMPV 阴性 (n=42)	统计值	P
临床症状				
咳嗽	6(85.71)	39(92.86)	0.408	0.472
喘息	3(42.86)	17(40.48)	0.014	0.609
发热	6(85.71)	29(69.05)	0.817	0.343
咽部充血	4(57.14)	33(78.57)	1.490	0.220
呼吸困难	1(14.29)	6(14.29)	<0.001	0.742
实验室检查				
WBC/($\times 10^9 L^{-1}$)	6.31(5.73, 9.35)	10.2(7.44, 13.96)	-2.629	0.009☆☆
$\rho_{HGB}/(g \cdot L^{-1})$	129.00(116.00, 130.00)	125.00(114.50, 136.00)	-0.175	0.864
$c_{LDH}/(U \cdot L^{-1})$	262.00(255.00, 326.00)	295.00(261.00, 346.00)	-0.658	0.511
$c_{AST}/(U \cdot L^{-1})$	36.90(32.20, 44.40)	31.90(27.10, 40.40)	-1.514	0.130
$c_{ALT}/(U \cdot L^{-1})$	26.50(9.70, 50.00)	17.10(11.70, 26.30)	-0.130	0.194
$\rho_{CRP}/(mg \cdot L^{-1})$	0.74(0.35, 39.30)	6.12(1.41, 20.49)	-1.125	0.261
$\rho_{PCT}/(ng \cdot mL^{-1})$	0.20(0.06, 7.33)	0.20(0.07, 4.25)	-0.105	0.916
$c_{Cr}/(\mu mol \cdot L^{-1})$	18.00(16.00, 25.00)	27.50(23.00, 34.00)	-2.541	0.011☆

表中临床症状的数据为 n(%),实验室检查的数据为 M(P_{25} , P_{75})。HMPV:人偏肺病毒;WBC:白细胞;HGB:血红蛋白;LDH:乳酸脱氢酶;AST:天冬氨酸氨基转移酶;ALT:丙氨酸氨基转移酶;CRP:C 反应蛋白;PCT:降钙素原;Cr:肌酐。组间比较,☆: $P<0.05$,☆☆: $P<0.01$ 。

本研究结果显示,HMPV 感染多发生于 ≤ 5 岁的儿童, >5 岁的儿童中未发现 HMPV 阳性病例,提示 ≤ 5 岁的儿童是 HMPV 防控的主要对象。CAP 患儿中,单独 HMPV 感染仅占 22.86%、合并其他病毒感染占 50.71%、合并病毒和细菌感染占 17.14%、合并支原体抗体阳性占 3.58%,说明 HMPV 单一感染即可引发儿童 CAP,且常与其他病原体混合感染。研究报道,HMPV 病毒感染可诱导各种趋化因子和细胞因子反应^[22-23],导致肺部炎症,为其他病原体的感染创造条件,这或许也是出现病毒和细菌共感染的原因之一。MCCRACKEN

等^[24]研究报道,HMPV 感染呼吸道上皮细胞,增加了呼吸道对肺炎链球菌的黏附性,继发细菌感染,从而加重肺部炎症。

本研究对 HMPV 感染阳性和阴性的 CAP 患儿的临床资料进行对比分析,结果发现,HMPV 易感人群集中在 ≤ 5 岁的儿童,常见临床症状并无明显特异性,主要表现为咳嗽、发热、咽部充血等。实验室检查显示,HMPV 感染组白细胞偏低,尤其是重症患儿,白细胞减少更明显,且 Cr 水平降低。原因可能是病毒感染后在体内大量复制,诱发白细胞参与免疫反应,从而导致细胞损伤、破坏和消耗过

多,也可能与病毒感染对白细胞和骨髓有直接抑制作用有关。878 例 CAP 患儿中,重症肺炎 49 例,感染的病毒主要有 RSV、HRV、HBoV 和 HMPV,细菌主要有肺炎链球菌、大肠埃希菌和肺炎克雷伯杆菌,7 例 HMPV 阳性的重症患儿均存在与其他病毒或细菌共感染现象。这表明 HMPV 感染阳性与疾病病情加重存在一定关联性,二者间的因果关系,一方面可能是 HMPV 感染后进一步继发其他病原体感染,从而加重病情;另一方面可能是患儿病情重,抵抗力降低,从而继发 HMPV 感染。基于本研究重症病例数量相对少,目前尚无法判断。病毒及细菌感染类型与重症肺炎间的关联性还需进一步扩大样本数量进行深入研究。

本研究尚存在局限性:首先,本研究的数据均来自同一家医院,存在选择偏倚;其次,病毒及其他病原体仅在患儿入院前检测 1 次,且病例数量相对不足,易导致研究结果存在偏差,后续需加大样本量进行深入研究。

综上所述,本研究分析了 HMPV 在宁夏银川地区儿童 CAP 的流行病学特点及临床特征,结果表明 HMPV 是儿童 CAP 的常见病原体之一,且常与其他病原体混合感染,但也可单独感染致病。研究结果为儿童 CAP 的预防及治疗提供了一定的理论依据。

参考文献:

- [1] MAHTAB S, BLAU D M, MADEWELL Z J, et al. Post-mortem investigation of deaths due to pneumonia in children aged 1-59 months in sub-Saharan Africa and South Asia from 2016 to 2022: An observational study[J]. *Lancet Child Adolesc Health*, 2024, 8(3): 201-213.
- [2] ROH E J, SHIM J Y, CHUNG E H. Epidemiology and surveillance implications of community-acquired pneumonia in children[J]. *Clin Exp Pediatr*, 2022, 65(12): 563-573.
- [3] ZAR H J, BARNETT W, STADLER A, et al. Aetiology of childhood pneumonia in a well vaccinated South African birth cohort: A nested case-control study of the Drakenstein Child Health Study[J]. *Lancet Respir Med*, 2016, 4: 463-472.
- [4] VAN DEN HOOGEN B G, DE JONG J C, GROEN J, et al. A newly discovered human pneumovirus isolated from young children with respiratory tract disease[J]. *Nat Med*, 2001, 7(6): 719-724.
- [5] PERCHETTI G A, WILCOX N, CHU H Y, et al. human metapneumovirus infection and genotyping of infants in rural nepal[J]. *J Pediatric Infect Dis Soc*, 2021, 10(4): 408-416.
- [6] URSIC T, LALEK N, KVAPIL P, et al. outbreak of human metapneumovirus infection in zoo, Slovenia[J]. *Emerg Infect Dis*, 2020, 26(8): 1949-1951.
- [7] MIN X Y, WANG Y Q, DONG X X, et al. Epidemiological characteristics of human metapneumovirus among children in Nanjing, China[J]. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 2024, 43(7): 1445-1452.
- [8] DI MAIO V C, SCUTARI R, FORQUE L, et al. Presence and significance of multiple respiratory viral infections in children admitted to a tertiary pediatric hospital in Italy[J]. *Viruses*, 2024, 16(5): 750.
- [9] MORALES-JADAN D, MUSLIN C, VITERI-DAVILA C, et al. Coinfection of SARS-CoV-2 with other respiratory pathogens in outpatients from Ecuador[J]. *Front Public Health*, 2023, 11: 1264632.
- [10] SUMITOMO K, MORIZUMI S, TAKAHASHI K, et al. Human metapneumovirus-associated community-acquired pneumonia in adults during the first wave of COVID-19[J]. *J Rural Med*, 2021, 16(4): 263-269.
- [11] NASCIMENTO-CARVALHO C M, CARDOSO M R, RUUSKANEN O, et al. Sole infection by human metapneumovirus among children with radiographically diagnosed community-acquired pneumonia in a tropical region[J]. *Influenza Other Respir Viruses*, 2011, 5(4): 285-287.
- [12] DEL ROSAL T, BOTE-GASCON P, FALCES-ROMERO I, et al. Multiplex PCR and antibiotic use in children with community-acquired pneumonia [J]. *Children (Basel)*, 2024, 11(2): 245.
- [13] 中华人民共和国国家健康委员会, 国家中医药局. 儿童社区获得性肺炎诊疗规范(2019 年版)[J]. *中华临床感染病杂志*, 2019, 12(1): 6-13.
- [14] WANG X, LI Y, DELORIA-KNOLL M, et al. Global burden of acute lower respiratory infection associated with human metapneumovirus in children under 5 years in 2018: A systematic review and modelling study[J]. *Lancet Glob Health*, 2021, 9(1): e33-e43.
- [15] 蔡勇, 黄楚鑫, 周蕾, 等. 广州 8313 例社区获得性肺炎住院儿童人偏肺病毒流行病学特点[J]. *实用医学杂志*, 2019, 35(19): 3094-3097.
- [16] 林志斌, 李联侨, 陈琼华, 等. 泉州地区儿童社区获得性肺炎病毒病原学调查[J]. *中国社区医师*, 2015, 31(4): 102-105.
- [17] 刘小兰, 罗小娟, 冯志冠, 等. 558 例住院儿童人偏肺病毒肺炎临床特征分析[J]. *临床儿科杂志*, 2023, 41(6): 459-463.
- [18] ZENG S Z, XIAO N G, ZHONG L L, et al. Clinical features of human metapneumovirus genotypes in children with acute lower respiratory tract infection in Changsha, China [J]. *J Med Virol*, 2015, 87(11): 1839-1845.
- [19] WANG C, WEI T L, MA F L, et al. Epidemiology and genotypic diversity of human metapneumovirus in paediatric patients with acute respiratory infection in Beijing, China[J]. *Virol J*, 2021, 18(1): 40.
- [20] FOLEY D A, SIKAZWE C T, MINNY-SMITH C A, et al. An unusual resurgence of human metapneumovirus in Western Australia following the reduction of non-pharmaceutical interventions to prevent SARS-CoV-2 transmission[J]. *Viruses*, 2022, 14(10): 2135.
- [21] MATHISEN M, STRAND T A, SHARMA B N, et al. RNA viruses in community-acquired childhood pneumonia in semi-

- urban Nepal: A cross-sectional study[J]. BMC Med, 2009, 7:35.
- [22] KOLLI D, BATAKI E L, SPETCH L, et al. T lymphocytes contribute to antiviral immunity and pathogenesis in experimental human metapneumovirus infection[J]. J Virol, 2008, 82(17):8560-8569.
- [23] PARK J S, KIM Y H, KWON E, et al. Comparison of nasal cytokine profiles of human metapneumovirus and respiratory syncytial virus[J]. Asia Pac Allergy, 2017(4):206-212.
- [24] MCCracken J P, ARVELO W, ORTÍZ J, et al. Comparative epidemiology of human metapneumovirus and respiratory syncytial virus-associated hospitalizations in Guatemala[J]. Influenza Other Respir Viruses, 2014, 8(4):414-421.

Analysis of Clinical Characteristics of Human Metapneumovirus Infection Patients in 878 Cases of Hospitalized Children with Community-Acquired Pneumonia in Yinchuan City

SUN Jinhan¹, CHEN Binghan¹, JI Kai², ZENG Liang³, HAN Lei⁴, LI Fang^{1,5}

1. School of Clinical Medicine, Ningxia Medical University, Yinchuan 750004, China;

2. School of Basic Medical Science, Ningxia Medical University, Yinchuan 750004, China;

3. Department of Pediatric Surgery, General Hospital of Ningxia Medical University, Yinchuan 750004, China;

4. Department of Laboratory Medicine, Yinchuan Women and Children Healthcare Hospital, Yinchuan 750001, China;

5. Department of Respiratory and Critical Care, General Hospital of Ningxia Medical University, Yinchuan 750004, China

ABSTRACT: **Objective** To investigate epidemiological and clinical characteristics of human metapneumovirus (HMPV) in 878 hospitalized children with community-acquired pneumonia (CAP) in Yinchuan City. **Methods** A total of 878 hospitalized children with CAP in Yinchuan Women and Children Healthcare Hospital were observed from January 2018 to December 2019. Specimens of lower respiratory tract secretions were collected and tested for 15 common respiratory viruses including HMPV, respiratory syncytial virus (RSV), human coronavirus (HCoV) 229E/NL63, adenovirus (AdV), parainfluenza virus (PIV) types 1, 2 and 3, human bocavirus (HBoV) and other viruses by multiplex PCR analysis. The epidemiological data, clinical manifestations and laboratory tests of HMPV-positive cases were retrospectively analyzed. **Results** Of the 878 hospitalized children with CAP, 140 cases (15.95%) were positive for HMPV, of which 32 cases (22.86%) were positive for single HMPV infection, 71 cases (50.71%) were co-infected with other viruses, 8 cases (5.71%) were co-infected with bacteria, 24 cases (17.14%) were infected together with other viruses and bacteria, and 5 cases (3.58%) were positive for mycoplasma antibody test. The main types of other viruses co-infected with HMPV were HRV, PIV3 and RSV, and the main types of co-infected bacteria were *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* and *Streptococcus pneumoniae*. HMPV infection had high incidence in spring and summer and its infection was mainly in the children of 5 years old or below. Among the 49 severe CAP cases, 7 cases (14.29%) were positive for HMPV, all of whom were co-infected with other viruses and bacteria. The main clinical manifestations included cough, fever and pharyngeal congestion. Compared with patients infected with other pathogens, patients with single HMPV positivity had lower white blood cell (WBC) counts ($P < 0.05$), and the WBC counts and creatinine (Cr) levels of HMPV positive children with severe CAP were lower than those of HMPV-negative patients, with statistically significant differences ($P < 0.01$, $P < 0.05$). There was no statistically significant difference in other clinical symptoms and related indicators ($P > 0.05$). **Conclusions** HMPV is one of the common pathogens causing CAP in children in Yinchuan City, and it is often infected together with other pathogenic microorganisms. Children of 5 years old or below are susceptible to HMPV infection, which easily occurs in spring and summer.

KEY WORDS: human metapneumovirus; community-acquired pneumonia; children; infection; Yinchuan City

(编辑:何佳凤)