doi：10.7499/j.issn.1008-8830.2502033

论著·临床研究

河北地区呼吸道合胞病毒感染患儿流行特征分析

王璇[1] 路素坤[2,3] 刘建华[2,3] 帅金凤[2,3] 黄坤玲[2,3] 牛波[2,3] 曹丽洁[2,3] 崔晓薇[1,2]

（1.河北医科大学研究生院，河北石家庄 050017；2.河北省儿童医院/河北省儿童健康与疾病临床医学研究中心，河北石家庄 050031；3.河北省儿童医院呼吸二科，河北石家庄 050031）

［摘要］**目的** 分析河北地区社区获得性肺炎（community-acquired pneumonia, CAP）住院患儿呼吸道合胞病毒（respiratory syncytial virus, RSV）感染的流行特征。**方法** 选取2019年1月—2023年12月河北省各地、市、县就诊于河北省儿童医院检测RSV阳性的CAP住院患儿作为研究对象，收集临床资料，对其流行特征进行分析。**结果** 共收集43 978例CAP患儿的临床资料，RSV总检出率为25.98%；实施非药物干预措施（non-pharmaceutical interventions, NPIs）时期的检出率（30.60%）较未实施时期高。除2022年外，各年份的冬春季为主要流行季节。男性（26.62%）检出率较女性（25.06%）高（P<0.001）。29 d至<1岁组检出率（59.18%）最高；单纯RSV感染更常见，最常合并鼻病毒感染。**结论** 河北地区RSV总检出率受NPIs影响，在NPIs期间检出率较高；RSV多在冬春季流行；男性、婴儿期检出率较高；RSV以单纯感染为主，最常混合感染鼻病毒。

［中国当代儿科杂志，2025，27（10）：1199-1204］

［关键词］呼吸道感染；呼吸道合胞病毒；河北地区；流行特征；儿童

Epidemiological characteristics of respiratory syncytial virus infection in children in Hebei Province

WANG Xuan, LU Su-Kun, LIU Jian-Hua, SHUAI Jin-Feng, HUANG Kun-Ling, NIU Bo, CAO Li-Jie, CUI Xiao-Wei. Graduate School of Hebei Medical University, Shijiazhuang 050017, China (Cui X-W, Email: cuixiaowei68@126.com)

Abstract: Objective To study the epidemiological characteristics of respiratory syncytial virus (RSV) infection in hospitalized children with community-acquired pneumonia (CAP) in Hebei Province. **Methods** Hospitalized children with CAP who tested positive for RSV and were admitted to Hebei Children's Hospital from various cities and counties across Hebei Province between January 2019 and December 2023 were included in the study. Clinical data were collected and analyzed to assess epidemiological characteristics. **Results** The clinical data of 43 978 children with CAP were collected, with an overall RSV detection rate of 25.98%. The detection rate was higher during the implementation of non-pharmaceutical interventions (NPIs) (30.60%) than in the non-NPIs period. Winter and spring were the primary epidemic seasons for RSV each year except in 2022. The detection rate in males (26.62%) was higher than in females (25.06%) (P<0.001). The highest detection rate (59.18%) was found in infants aged 29 days to <1 year. Single RSV infection was more common, with rhinovirus being the most frequent co-infection. **Conclusions** The overall RSV detection rate in Hebei Province is influenced by NPIs, being higher during their implementation. RSV predominantly circulates in winter and spring. The detection rate of RSV is higher in males and infants. RSV infection is primarily single, most often co-occurring with rhinovirus.

[Chinese Journal of Contemporary Pediatrics, 2025, 27(10): 1199-1204]

Key words: Respiratory tract infection; Respiratory syncytial virus; Hebei Province; Epidemiological characteristic; Child

［收稿日期］2025-02-11；［接受日期］2025-08-25

［基金项目］河北省政府资助临床医学优秀人才培养项目（2021030）。

［作者简介］王璇，女，硕士研究生。

［通信作者］崔晓薇，女，主任医师。Email：cuixiaowei68@126.com。

急性呼吸道感染是指由多种病原体引起的疾病[1]，是最常见，也是导致儿童发病和死亡的最主要的感染性疾病[2]。分为急性上呼吸道感染和急性下呼吸道感染，包括扁桃体炎、喉炎、气管炎、支气管炎、肺炎等[3]。引起急性呼吸道感染的致病微生物有细菌、病毒、真菌、支原体、衣原体、寄生虫等[4]。其中，呼吸道合胞病毒（respiratory syncytial virus, RSV）检出率在儿童社区获得性肺炎（community acquired pneumonia, CAP）病毒感染中居首位。小于2岁的婴幼儿中，80%~90%感染过一次RSV，其中发展成为严重下呼吸道感染的患儿占0.5%~2%[5]，并且婴幼儿对RSV免疫并不完全，易出现反复呼吸道感染，如肺炎是5岁以下儿童死亡的主要感染性疾病[6]。

RSV是单负链RNA病毒，主要感染婴幼儿和老年人，80%以上婴幼儿会因感染RSV引起急性下呼吸道感染，是5岁以下儿童下呼吸道感染最常见的病原体[7]，是导致1岁以下婴幼儿因肺部感染住院甚至死亡的首要原因。2019年底出现新型冠状病毒感染（COVID-19）大流行，2020年3月石家庄地区依据国家卫生健康委员会发布的政策进行同步调整。由于根据当地情况实施封闭管理等非药物干预措施（non-pharmaceutical interventions, NPIs）使多种呼吸道病毒形成“免疫负债”，致多种病毒在解除NPIs后出现反常流行，流行的季节性也出现动态变化[8]。本研究旨在分析2019—2023年河北地区RSV感染住院患儿的流行特征，为RSV公共卫生防控提供数据支持。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取2019年1月—2023年12月期间来自河北省内各地就诊于河北省儿童医院的RSV检测阳性且年龄匹配的CAP住院患儿。纳入标准：（1）符合《儿童社区获得性肺炎诊疗规范（2019年版）》诊断标准[9]；（2）28 d至18岁；（3）临床资料完整。本研究为回顾性研究，经河北省儿童医院医学研究伦理委员会审核通过（医研伦审第2024107号）并豁免患儿监护人知情同意。

1.2 分组标准

2020年1月，河北与全国同步启动实施封闭管理等NPIs，持续约2个月后逐步解除封控措施；2021年1月，省内部分地区出现聚集性COVID-19疫情，全域实行“闭环管理”，于2月逐步解除；2022年多次因散发疫情启动临时封闭管理；2022年12月7日“新十条”发布，取消大规模封控措施，转为精准防控。2023年1月，我国对COVID-19正式实施“乙类乙管”。根据COVID-19疫情防控情况分组：2019年为实施NPIs前组；2020—2022年为实施NPIs中组；2023年为实施NPIs后组。

1.3 资料收集

通过医院电子病历系统收集入组患儿性别、年龄、入院时间及病原学检查结果（包含多重13项呼吸道病原体核酸检测，6项呼吸道病原核酸检测，8项细菌核酸检测及痰培养）。

1.4 RSV检测方法

采集入院24 h内患儿下呼吸道分泌物（包括痰液及支气管分泌物），送入我院检验科用于病原体核酸提取。采用13种呼吸道病原体多重检测试剂盒检测项目（包括人鼻病毒、人博卡病毒、沙眼衣原体、肺炎支原体、副流感病毒、人冠状病毒、甲型流感病毒、甲型流感病毒H1N1、季节性H3N2病毒、人偏肺病毒、人腺病毒、乙型流感病毒以及RSV）对标本进行检测，严格按照仪器操作手册及试剂盒说明书进行操作，将临床标本与试剂盒自带的阴性、阳性对照同时进行核酸提取、聚合酶链反应扩增以及毛细管电泳，最后加入试剂盒提供的逆转录聚合酶链反应内参，对上述操作过程进行监控。

1.5 统计学分析

采用SPSS 26.0统计软件进行统计学分析。计数资料以例数或百分率（%）表示，组间比较采用χ^2检验或Fisher确切概率法检验；通过集中度法及圆形分布法对各年份RSV检测阳性的CAP住院患儿进行分析。$P\leqslant0.05$表示差异具有统计学意义。多组间两两比较采用卡方分割法，3组间的卡方分割值P值为0.017，5组间的卡方分割值P值为0.005。

2 结果

2.1 RSV检出情况

本研究共收集CAP住院患儿43 978例，共检出RSV阳性CAP住院患儿11 424例，总检出率为25.98%。2020年与2021年，2019年与2023年检出率大致相同；2019年后，RSV阳性检出率显著增高，但2022年反常降低；比较各年份阳性检出率差异具有统计学意义（$P<0.001$）。见表1。根据

COVID-19 疫情防控情况进行分组比较，各组检出率差异存在统计学意义（P<0.001）。3 组间两两比较显示，实施 NPIs 中组与前组、后组相比差异均存在统计学意义（中组与前组相比 χ^2=170.67，P<0.001；中组与后组相比 χ^2=304.08，P<0.001）。实施 NPIs 前组与后组之间差异无统计学意义（χ^2=0.76，P=0.384）。见表 2。

表 1　2019—2023 年河北地区 RSV 检出情况　［n（%）］

年份	总例数	RSV 阳性	χ^2 值	P 值
2019	8 437	1 931(22.89)		
2020	4 906	1 981(40.40)[a]		
2021	5 870	2 302(39.22)[a]	1 471.52	<0.001
2022	7 905	1 433(18.13)[a,b,c]		
2023	16 860	3 777(22.40)[b,c,d]		
总计	43 978	11 424(25.98)		

注：应用卡方分割法矫正检验水准，校正 P 值为 0.005。a 示与 2019 年相比，P<0.005；b 示与 2020 年相比，P<0.005；c 示与 2021 年相比，P<0.005；d 示与 2022 年相比，P<0.005。

表 2　分组比较 RSV 检出情况　［n（%）］

组别	总例数	RSV 阳性	χ^2 值	P 值
实施 NPIs 前组	8 437	1 931(22.89)		
实施 NPIs 中组	18 681	5 716(30.60)[a]	361.39	<0.001
实施 NPIs 后组	16 860	3 777(22.40)[b]		

注：应用卡方分割法矫正检验水准，校正 P 值为 0.017。a 示与实施 NPIs 前组相比，P<0.017；b 示与实施 NPIs 中组相比，P<0.017。

2.2　RSV 检测阳性患儿季节分布

对 2019 年 3 月—2024 年 2 月 RSV 检测患儿的数据进行分析。共纳入 12 266 例 RSV 检测阳性患儿，春季 3 014 例（24.57%），夏季 1 611 例（13.13%），秋季 1 756 例（14.32%），冬季 5 885 例（47.98%）。除 2022 年外，各年份的冬春季为 RSV 感染的主要流行季节；2021 年春夏季、2022 年夏秋季出现 RSV 流行小高峰；2023 年以冬春季为主要流行季节。见图 1、表 3。

通过集中度法及圆形分布法分析各年份 RSV 流行季节性强弱，显示 2019 年 RSV 流行有很强季节性（0.7<M≤0.9），发病高峰日为 2 月 13 日，发病高峰时段为 1 月 14 日—3 月 14 日（Z=6 759.63，P<0.05）；2020 年有很强季节性（0.7<M≤0.9），发病高峰日为 2 月 13 日，发病高峰时段为 1 月 23 日—3 月 5 日（Z=13 804.87，P<0.05）；2021 年无季节性（M≤0.3），发病高峰日为 2 月 2 日，发病高峰时段为 11 月 25 日—4 月 13 日（Z=681.91，P<0.05）；2022 年有一定季节性（0.3<M≤0.5），发病高峰日为 5 月 27 日，发病高峰时段为 1 月 30 日—9 月 22 日（Z=21.47，P<0.05）；2023 年有一定季节性（0.3<M≤0.5），发病高峰日为 5 月 29 日，发病高峰时段为 2 月 16 日—9 月 8 日（Z=162.20，P<0.05）。见表 4。

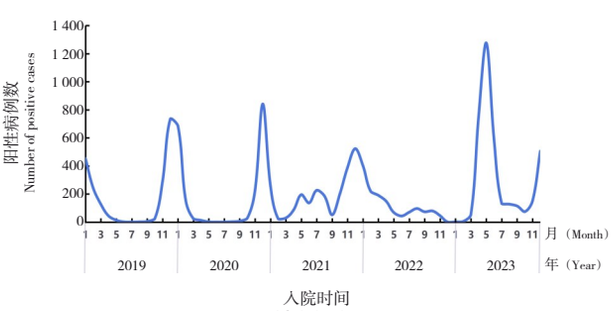


图 1　2019—2023 年 RSV 检测阳性患儿月份分布情况

表 3　各年份不同季节 RSV 阳性患儿分布情况*

季节	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	合计
春季	182	37	310	407	2 078	3 014
夏季	2	2	548	209	850	1 611
秋季	319	261	640	197	339	1 756
冬季	1 574	1 122	1 143	5	2 041	5 885

注：*2019 年 3 月—2024 年 2 月数据分析。春季指 3~5 月，夏季指 6~8 月，秋季指 9~11 月，冬季指 12 月至次年 2 月。

表 4　RSV 感染阳性患儿集中度和圆形分布结果

年份	集中度（M 值）	γ 值	$\bar{\alpha}$ 值	S 值	发病高峰日	发病高峰时间段	Z 值	P 值
2019 年	0.80	0.88	43.88	28.72	2 月 13 日	1 月 14 日—3 月 14 日	6 759.63	<0.05
2020 年	0.89	0.94	43.83	20.98	2 月 13 日	1 月 23 日—3 月 5 日	13 804.87	<0.05
2021 年	0.30	0.48	33.08	69.61	2 月 2 日	11 月 25 日—4 月 13 日	681.91	<0.05
2022 年	0.37	0.12	147.12	117.64	5 月 27 日	1 月 30 日—9 月 22 日	21.47	<0.05
2023 年	0.49	0.20	149.06	102.33	5 月 29 日	2 月 16 日—9 月 8 日	162.21	<0.05

注：集中度法中 M 表示集中度，若 M=1，表示季节性极强；若 M>0.9，表示有严格的季节性；若 0.7<M≤0.9，表示有很强的季节性；若 0.5<M≤0.7，表示有较强的季节性；若 0.3<M≤0.5，表示有一定的季节性；若 M≤0.3，表示无季节性。圆形分布法是将 RSV 检测阳性患儿的检出时间转换为角度，再使用三角函数代换可求出 RSV 的流行高峰日、流行高峰时段及离散程度。

2.3 RSV检测阳性患儿性别分布

共进行RSV检测男性患儿25 904例，检出率为26.62%（6 895/25 904）；女性患儿18 074例，检出率为25.06%（4 529/18 074）；各年份不同性别RSV总检出率差异具有统计学意义（P<0.001）；各年份男性患儿RSV检出率除2022年外普遍高于女性；除2021年外，不同性别检出率的比较结果均有统计学意义。见表5。

表5 各年份不同性别RSV阳性患儿分布情况 ［n（%）］

年份	男性		女性		χ^2值	P值
	例数	RSV阳性	例数	RSV阳性		
2019年	5 020	1 186(23.63)	3 417	745(21.80)	3.84	0.050
2020年	2 998	1 235(41.19)	1 908	746(39.10)	4.25	0.039
2021年	3 528	1 390(39.40)	2 342	912(38.94)	0.13	0.725
2022年	4 572	794(17.37)	3 333	639(19.17)	4.23	0.040
2023年	9 786	2 290(23.40)	7 074	1 487(21.02)	13.44	<0.001
合计	25 904	6 895(26.62)	18 074	4 529(25.06)	13.51	<0.001

2.4 RSV检测阳性患儿年龄分布

将纳入患儿进行年龄分组，其中29 d~<1岁年龄组阳性病例数占比最高，且检出率最高，与其他年龄组相比，差异有统计学意义（P<0.001）；对不同年龄组住院患儿RSV检出率进行两两比较分析显示，除6~<12岁与12~<18岁年龄组外，其余各组间比较差异存在统计学意义，见表6。

表6 RSV检测阳性住院患儿年龄分布 ［n（%）］

年龄	例数	RSV阳性	χ^2值	P值
29 d~<1岁	8 561	5 066(59.18)		
1~<3岁	11 775	3 455(29.34)[a]		
3~<6岁	13 779	2 463(17.88)[a,b]	7 822.02	<0.001
6~<12岁	9 180	399(4.35)[a,b,c]		
12~<18岁	683	41(6.00)[a,b,c]		
合计	43 978	11 424(25.98)		

注：应用卡方分割法矫正检验水准，校正P值为0.005。a示与29 d~<1岁组相比，P<0.005；b示与1~<3岁组相比，P<0.005；c示与3~<6岁组相比，P<0.005。

2.5 RSV检测阳性患儿混合感染情况

单纯RSV感染7 370例（64.51%），合并1种病原体感染2 974例（26.03%），合并2种及以上病原体感染1 080例（9.46%），见表7；当RSV合并1种病原体感染时，病毒以合并鼻病毒最为常见（占42.30%），细菌以肺炎链球菌最为常见（占8.44%），除病毒、细菌外其他类型病原体以合并肺炎支原体最为常见（占7.43%）。

表7 RSV检测阳性患儿混合感染情况 （例）

年份	单纯RSV感染	RSV合并1种病原体感染	RSV合并2种及以上病原体感染	合计
2019年	1 203	548	180	1 931
2020年	1 301	535	145	1 981
2021年	1 698	479	125	2 302
2022年	1 015	347	71	1 433
2023年	2 153	1 065	559	3 777
合计	7 370	2 974	1 080	11 424

3 讨论

RSV通过飞沫及直接接触传播，人群对其存在普遍易感性，对于早产儿、婴幼儿（尤其6月龄以内）、合并心肺发育不良及免疫功能低下的儿童，RSV感染的风险显著增加，有相对更高的患病率及病死率，严重威胁其健康安全。发展中国家RSV感染的疾病负担尤为显著，我国每年因RSV感染的CAP住院婴幼儿在21.5万~50万之间，成为严重的公共卫生问题[10-11]。世界卫生组织于2020年3月11日宣布COVID-19大流行，NPIs的实施使儿童对RSV形成“免疫负债”。RSV在NPIs解除后出现反常流行，流行季节性随当地措施调整出现动态变化[12]。

本研究共纳入河北地区2019—2023年RSV检测阳性的CAP住院患儿11 424例，检出率为25.98%，高于同期南昌地区（8.35%）、2017—

2023年上海地区（2.17%）、2022年广州地区（15.89%）、2021年甘肃省（5.40%）以及2017—2022年杭州地区（17.93%）[13-17]，这可能与不同地域气候特点不同相关。本研究发现，由于实施NPIs一定程度上阻碍患病儿童到医院就诊，出现2020年总病例数突然减少的现象，随着封控措施改变，就诊人数逐年增加，至2023年全面开放后出现总病例数激增现象。根据NPIs实施情况进行分组分析显示，实施中组与前组、后组均有明显差异，且2021与2022年RSV阳性检出率较2019年显著增高，与Jensen等[18]研究相似，考虑与COVID-19流行期间公众卫生安全意识提高，同时实施NPIs使就诊人数减少有关；同时长时间的公共卫生宣教使个人防护意识提高及各种封控阻断了病毒的传播，出现2022年RSV感染病例数及检出率均降低现象。COVID-19流行期间的儿童作为易感群体，其活动模式发生了显著变化。小年龄段婴幼儿多以居家活动为主，大年龄段儿童在家中通过线上方式学习。同时，家长居家办公减少了家庭与外界的接触，导致儿童对RSV的暴露机会大幅减少。这种缺乏病毒刺激的环境使得婴幼儿从母体获得的保护性抗体减少，而大年龄儿童的免疫系统也因缺乏常规的免疫刺激而相对减弱[19]，出现“免疫负债”，使免疫易感人群增加。2023年解除NPIs后，正值儿童复学的春季，人群暴露增加，感染RSV后患儿无法及时清除体内病原体，使感染RSV患儿病例数增加，同时RSV检出率增高。

RSV流行季节主要为冬季，这与多项国内外研究北半球RSV流行季节相似[12, 20]。除2021年外，其余年份RSV流行均具有季节性，发病高峰时间主要集中于11月至次年4月。这与《儿童呼吸道合胞病毒感染临床诊治中国专家共识（2023版）》及北京地区RSV流行时间相似[12, 21]，但与罗序鹏等[13]研究的南昌地区RSV流行季节稍有出入，考虑地域原因，低温低湿更有利于RSV的传播。本研究发现2021、2022年全年出现多个流行小高峰，与本地区短暂解除全面封控措施时段相平行，2023年流行高峰于解除NPIs后的春季出现，考虑与春季儿童复学后RSV暴露增加且易感儿童群体形成的“免疫负债”相关，使RSV出现反常流行。

不同性别、年龄儿童的RSV感染也存在差异。本研究发现，不同性别儿童的检出率存在差异，与多地区相关文献报道相似[13-17, 22]。男性患儿感染RSV高于女性的机制尚不明确，肖湘阳等[17]考虑与男童活泼好动、社会接触更多相关。以年龄分组发现，年龄组越小，RSV检出率越高，这与多地区研究结果[13-17, 22]一致。婴幼儿呼吸道发育尚不完全，且来自母体的抗体免疫不能完全发挥作用，致使婴幼儿更易受病毒侵袭，并出现反复感染[23]。

儿童感染RSV后，气道上皮细胞受损，防御保护屏障被破坏，同时黏液分泌增加，更易受到细菌感染[24]。分析RSV检测阳性患儿的混合感染情况发现，RSV以单纯感染为主。RSV最常合并鼻病毒，肺炎链球菌、流感嗜血杆菌、金黄色葡萄球菌在RSV中均有较高检出率，这与广州地区相关研究结果[15]一致。肺炎支原体在其他病原体混合感染中居首位。

本研究为回顾性研究，且研究对象仅包含2019—2023年就诊于河北省儿童医院的CAP住院患儿，未纳入门诊感染患儿，单中心研究使纳入研究的样本量偏少，不能反映此地区所有儿童流行特征，所得结果具有一定局限性，未来可进行多中心研究增加样本量进一步研究；NPIs后组仅纳入2023年全年样本，样本量较少，需要对RSV进行长时间监测，完善COVID-19后期流行特征，以证明和充实本研究结论，使结论更具有科学性；本研究仅依据痰液及下呼吸道分泌物多重（13项）呼吸道病原核酸检测作为RSV感染依据，缺乏对RSV其他血清抗原抗体检测手段的参考，若增加RSV其他血清学抗原及抗体检测，结果将更具准确性。

综上所述，RSV感染受到环境、气候影响，不同地区流行特征存在差异，呈现明显季节性，主要发病高峰季节为冬春季，实施NPIs后，RSV出现反常流行；1岁以下男童作为RSV感染的高发人群，应在日常生活中重点防控。NPIs的实施一定程度上打乱了RSV原有的流行季节性，故需对本地区RSV继续进行流行病学监测，分析解除NPIs后RSV的流行特征，以期及时预测非季节高峰的出现，尽早开展公共卫生宣教等措施，降低感染率及危重症发生率。

作者贡献声明：王璇负责数据分析、论文撰写；路素坤、帅金凤、牛波、黄坤玲、曹丽洁负责数据收集、整理和分析；崔晓薇、刘建华负责文章的构思、设计与修改。

利益冲突声明：所有作者均声明无利益冲突。

［参 考 文 献］

[1] 任康轶, 任洛, 邓昱, 等. 2013~2018年重庆地区2 066例急性下呼吸道感染住院患儿呼吸道合胞病毒流行特征分析[J]. 中国当代儿科杂志, 2021, 23(1): 67-73. PMID: 33476540. PMCID: PMC7818151. DOI: 10.7499/j.issn.1008-8830.2007139.

[2] 谢正德, 邓继岿, 任丽丽, 等. 儿童呼吸道感染病原体核酸检测专家共识[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2022, 37(5): 321-332. DOI: 10.3760/cma.j.cn101070-20211222-01490.

[3] 周高静. 儿童急性呼吸道感染病原微生物特征研究[J]. 工业微生物, 2024, 54(1): 60-62. DOI: 10.3969/j.issn.1001-6678.2024.01.019.

[4] 成人急性呼吸道病毒感染急诊诊疗专家共识组. 成人急性呼吸道病毒感染急诊诊疗专家共识[J]. 中华急诊医学杂志, 2021, 30(12): 1417-1428. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2021.12.002.

[5] 贺方晗, 程琪, 尚云晓. 婴幼儿呼吸道合胞病毒感染与反复喘息及支气管哮喘相关机制的研究进展[J]. 国际儿科学杂志, 2021, 48(12): 799-802. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-4408.2021.12.002.

[6] 周兰梅, 蒋丽军, 祝凤霞, 等. 学龄前儿童呼吸道感染的危险因素分析及列线图预测模型的构建[J]. 实用临床医药杂志, 2021, 25(14): 9-14. DOI: 10.7619/jcmp.20211520.

[7] Li Y, Wang X, Blau DM, et al. Global, regional, and national disease burden estimates of acute lower respiratory infections due to respiratory syncytial virus in children younger than 5 years in 2019: a systematic analysis[J]. Lancet, 2022, 399(10340): 2047-2064. PMID: 35598608. PMCID: PMC7613574. DOI: 10.1016/S0140-6736(22)00478-0.

[8] 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, 中国医师协会呼吸医师分会儿科呼吸工作委员会, 等. 儿童呼吸道合胞病毒感染诊断、治疗和预防专家共识[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2020, 35(4): 241-250. DOI: 10.3760/cma.j.cn101070-20200225-00243.

[9] 儿童社区获得性肺炎诊疗规范（2019年版）编写审定专家组. 儿童社区获得性肺炎诊疗规范（2019年版）[J]. 全科医学临床与教育, 2019, 17(9): 771-777. DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2019.09.002.

[10] 张帅, 李佳, 孙晓宇, 等. 婴幼儿呼吸道合胞病毒感染的易感因素研究进展与防控策略[J]. 微生物学杂志, 2024, 44(6): 106-115. DOI: 10.3969/j.issn.1005-7021.2024.06.012.

[11] Mejias A, Rodríguez-Fernández R, Oliva S, et al. The journey to a respiratory syncytial virus vaccine[J]. Ann Allergy Asthma Immunol, 2020, 125(1): 36-46. PMID: 32217187. PMCID: PMC7311299. DOI: 10.1016/j.anai.2020.03.017.

[12] 国家儿童健康与疾病临床医学研究中心, 中华医学会儿科学分会感染学组, 上海市医学会感染病分会, 等. 儿童呼吸道合胞病毒感染临床诊治中国专家共识（2023年版）[J]. 临床儿科杂志, 2024, 42(1): 1-14. DOI: 10.12372/jcp.2024.23e1129.

[13] 罗序鹏, 陈强, 李岚, 等. 南昌地区儿童呼吸道合胞病毒感染的流行特征及与气候环境因素的相关性[D]. 南昌: 南昌大学, 2024.

[14] 张戈. 新冠病毒不同流行时期浦东新区急性呼吸道病毒病原流行特征分析研究[D]. 大理: 大理大学, 2024.

[15] 肖允. 广州市人呼吸道合胞病毒流行特征及基因变异分析[D]. 广州: 南方医科大学, 2024.

[16] 程迁. 2021年甘肃省武威市急性呼吸道感染患者病原谱分析以及人腺病毒的分子流行病学特征[D]. 淮南: 安徽理工大学, 2024.

[17] 肖湘阳, 徐旭栋, 赵仕勇, 等. 2017—2022年杭州地区4 079例儿童RSV感染流行特征分析[J]. 中国现代医生, 2024, 62(12): 41-44. DOI: 10.3969/j.issn.1673-9701.2024.12.009.

[18] Jensen A, Stensballe LG. Impact of COVID-19 on testing, positive cases, patient characteristics, and hospital contacts for respiratory syncytial virus, influenza, and pneumococcus in Danish children[J]. J Infect Public Health, 2025, 18(2): 102660. PMID: 39818133. DOI: 10.1016/j.jiph.2025.102660.

[19] Griffiths C, Drews SJ, Marchant DJ. Respiratory syncytial virus: infection, detection, and new options for prevention and treatment [J]. Clin Microbiol Rev, 2017, 30(1): 277-319. PMID: 27903593. PMCID: PMC5217795. DOI: 10.1128/CMR.00010-16.

[20] Staadegaard L, Caini S, Wangchuk S, et al. Defining the seasonality of respiratory syncytial virus around the world: national and subnational surveillance data from 12 countries[J]. Influenza Other Respir Viruses, 2021, 15(6): 732-741. PMID: 34255934. PMCID: PMC8542954. DOI: 10.1111/irv.12885.

[21] Yu J, Liu C, Xiao Y, et al. Respiratory syncytial virus seasonality, Beijing, China, 2007-2015[J]. Emerg Infect Dis, 2019, 25(6): 1127-1135. PMID: 31107230. PMCID: PMC6537707. DOI: 10.3201/eid2506.180532.

[22] 任少龙, 邵雪君, 石婷, 等. 苏州市5岁以下儿童呼吸道合胞病毒感染的临床特征和影响因素[J]. 中华疾病控制杂志, 2021, 25(11): 1336-1340, 1364. DOI: 10.16462/j.cnki.zhjbkz.2021.11.018.

[23] 王莉莉, 刘志, 彭虹艳, 等. 新型冠状病毒肺炎疫情暴发前后儿童呼吸道合胞病毒感染流行特征分析[J]. 实用预防医学, 2021, 28(12): 1487-1489. DOI: 10.3969/j.issn.1006-3110.2021.12.019.

[24] Harding E. WHO global progress report on tuberculosis elimination[J]. Lancet Respir Med, 2020, 8(1): 19. PMID: 31706931. DOI: 10.1016/S2213-2600(19)30418-7.

（本文编辑：张辉）

（版权所有©2025 中国当代儿科杂志）