

河北省 2014—2024 年手足口病流行特征分析及趋势预测

曾娟¹, 董辉¹, 黄鑫², 宋杏¹, 祝佳慧¹, 李艳菊², 艾瑾³

1. 河北省疾病预防控制中心, 河北 石家庄 050000; 2. 邯郸市疾病预防控制中心; 3. 唐山市疾病预防控制中心

摘要:目的 分析河北省 2014 年至 2024 年 8 月手足口病的流行特征, 为制定有效防控措施提供科学依据。方法 从中国疾病预防控制中心传染病报告信息管理系统中导出 2014 年至 2024 年 8 月河北省手足口病的病例报告数据, 采用描述性流行病学方法进行分析, 用 ARIMA 模型对手足口病发病趋势进行预测。结果 在 2014 年至 2024 年 8 月, 全省报告手足口病病例 371 393 例和死亡 26 例。年均发病率和死亡率分别为 45.279 1/10 万和 0.003 2/10 万。不同年份手足口病发病率逐年呈波动下降趋势, 重症病例数和死亡数逐年减少。发病有明显季节性, 每年 5—7 月为高发期。廊坊、保定、承德发病率高。1~4 岁儿童为高发人群, 男性病例多于女性。EV71、Cox A16 和其他肠道病毒分别占 20.62%、26.87% 和 52.51%。用 SARIMAX 预测 2024 年 9 月至 2025 年 8 月的手足口病发病数, 为先降后升, 2025 年发病季节性峰值将高于 2024 年。结论 河北省手足口病发病率呈下降趋势, 但预测 2025 年将出现高于 2024 年的峰值, 应加强疫情和病原学监测, 科学制定防控预案, 做好应对准备。

关键词:手足口病; 病原学监测; 流行特征; 趋势预测; ARIMA

中图分类号: R725.1; R181.3 文献标志码: A 文章编号: 1003-8507(2025)18-3271-06

DOI: 10.20043/j.cnki.MPM.202411241

Epidemiological characteristics analysis and trend prediction of hand, foot, and mouth disease, Hebei, 2014 – 2024

ZENG Juan*, DONG Hui, HUANG Xing, SONG Xing, ZHU Jia-hui, LI Yan-ju, AI Jin

* Hebei Provincial Center for Disease Control and Prevention, Shijiazhuang, Hebei 050000, China

Abstract: Objective To analyze the epidemiological characteristics of hand, foot, and mouth disease (HFMD) in Hebei Province from 2014 to August 2024, and to provide a scientific basis for the formulation of effective prevention and control measures. **Methods** The case report data of HFMD in Hebei Province from 2014 to August 2024 were extracted from the Chinese Disease Prevention and Control Information System. Descriptive epidemiological methods were used for analysis, and the incidence trend of HFMD was predicted by the ARIMA model. **Results** A total of 371 393 cases of HFMD were reported with 26 deaths from 2014 to August 2024. The average annual incidence and mortality rates were 45.279 1 per 100 000 and 0.003 2 per 100 000, respectively. The incidence rate of HFMD decreased year by year, as did the number of severe cases and deaths. The disease showed a clear seasonal pattern, with a high incidence period from May to July every year. The incidence rates in Langfang, Baoding, and Chengde were high. Children aged 1–4 were the most susceptible group, with more male cases than female. Enterovirus 71, Coxsackievirus A16, and other enteroviruses accounted for 20.62%, 26.87%, and 52.51%, respectively. Using the SARIMAX model to predict the number of HFMD cases from September 2024 to August 2025, which would decrease first and then increase. And the seasonal peak of incidence in 2025 would be higher than that in 2024. **Conclusion** The incidence rate of HFMD in Hebei Province has shown a downward trend, but the peak in 2025 is predicted to be higher than that in 2024. It is necessary to strengthen the monitoring of the epidemic and etiology, scientifically formulate prevention and control plans, and prepare for the response.

Keywords: Hand, foot and mouth disease (HFMD); Etiological surveillance; Epidemic characteristics; Trend forecasting; ARIMA

手足口病(hand, foot and mouth disease, HFMD)

是一种由肠道病毒引起的儿童常见传染病, 表现为发热和手、足、口腔等部位出现皮疹或疱疹, 部分患儿出现重症或死亡^[1]。HFMD 位居我国报告的丙类传染病首位, 是我国重点关注的公共卫生问题之

基金项目: 河北省医学科学研究课题(20260860)

作者简介: 曾娟(1979—), 女, 本科, 副主任技师, 研究方向: 传染病监测

通信作者: 董辉, E-mail: hebcdxcs@hebmail.gov.cn

—^[2-3]。河北省作为华北地区人口大省, HFMD 流行形势严峻, 据国家卫生健康委员会报告河北省年均报告病例数约占全国总数的 5%~8%, 发病率长期高于全国平均水平^[4]。然而近年来尚未有针对河北省全域的手足口病流行特征分析及趋势预测。因此本研究旨在通过国家网络直报系统对河北省 2014 年至 2024 年 8 月的病例报告, 对近 10 年来 HFMD 流行特征进行分析, 并预测疫情变化趋势, 为预防控制提供科学依据。

1 资料与方法

1.1 资料来源 全部病例来源于覆盖全省的传染病疫情报告单位的医生, 当责任医生诊断为 HFMD 后, 在规定时间内通过国家网络直报系统报告病例, 本研究的病例资料源于中国疾病预防控制中心信息系统监测报告管理模块。以患者“发病日期”筛选, 对已审核的 HFMD 报告卡按病例现住址, 对临床和确诊病例查重后进行统计。HFMD 疑似病例、病原携带者、港澳台人员、外籍人员、已删除报告卡者不参与统计。本研究已通过河北省疾病预防控制中心伦理委员会审批, 伦理编号: HeBIRB(S)2024028。

1.2 病例定义 病例定义执行 WS 588-2018《手足口病诊断》标准。具有 HFMD 临床表现, 并排除其他相关疾病者判为临床诊断病例。临床诊断病例的血液或脑脊液检测到抗 EV-A71 或 CV-A16 等肠道病毒 IgM 抗体; 或恢复期比急性期血清抗体升高 4 倍以上或急性期抗体阴性而恢复期转为阳性; 或相关标本特异性 RNA 检测呈阳性, 或相关标本病毒分离阳性者判为确诊病例; 有 HFMD 临床表现同时伴有精神差、嗜睡、易惊、谵妄; 头痛、呕吐; 肢体抖动、肌阵挛、眼球震颤、共济失调、眼球运动障碍; 无力或急性弛缓性麻痹; 惊厥等症者判为重症病例^[5-6]。

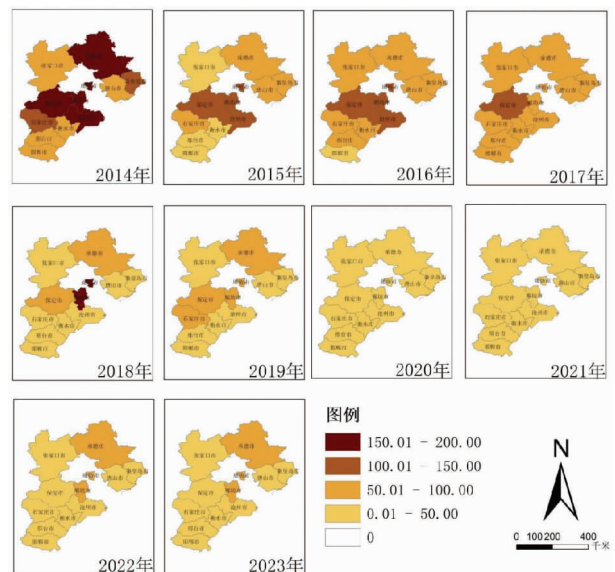
1.3 统计分析 与趋势预测 使用 SPSS 27.0 软件进行统计学分析。采用描述性统计方法分析 HFMD 的流行特征及变化趋势, 计数资料以占比或发病率表示, 率的比较采用 χ^2 检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。采用 ARIMA 建模器对 2014 年 1 月至 2024 年 8 月收集的 HFMD 资料建立模型并分析, 第一步是先建立平稳时间序列; 第二步进行平稳性检验; 第三步推算并设置模型参数, 再根据自相关函数 (autocorrelation function, ACF) 和偏自相关函数 (partial autocorrelation, PACF) 推断模型最佳参数; 第四步进行模型检验判断模型的有效性和精确性。

2 结果

2.1 发病概况 2014 年 1 月至 2024 年 8 月, 全省共

报告 HFMD 病例 371 393 例, 年均发病率 45.279 1/10 万; 死亡 26 例, 年均死亡率 0.003 2/10 万, 病死率 0.01%。报告临床诊断病例 339 354 例, 占 91.37%; 实验室确诊病例 32 039 例, 占 8.63%。报告重症病例 702 例, 占 0.19%。

2.2 地区分布 2014—2023 年 8 月全省 11 个设区市均有病例报告, 不同地区发病率有统计学差异 ($\chi^2 = 1 403.232, P < 0.01$)。年均发病率廊坊为 77.762 1/10 万、保定 67.187 4/10 万、承德 60.539 2/10 万、沧州 54.052 3/10 万、石家庄 47.108 1/10 万、秦皇岛 45.360 4/10 万、唐山 39.780 6/10 万、邢台 28.442 3/10 万、衡水 28.071 2/10 万、张家口 23.170 2/10 万、邯郸 19.197 5/10 万, 见图 1。



注: 基于自然资源部标准地图服务网站审图号为 GS(2024)0650 号的标准地图制作, 底图边无修改。

图 1 河北省 2014—2023 年 HFMD 发病时空分析

Fig. 1 Spatiotemporal analysis of HFMD incidence in HeBei Province from 2014 to 2023

2.3 时间分布 对 2014—2023 年全省 HFMD 疫情分析, 发病率和死亡率均呈逐年下降趋势 ($\chi^2 = 219.9, P < 0.01$), 2019 年及之后重症数明显降低, 无死亡病例报告, 见表 1。

图 1 显示, 各地市不同年份发病率呈现逐年下降趋势。2020 年北部和中部地区的承德、秦皇岛、唐山和保定的 HFMD 发病呈明显下降趋势, 南部地区的石家庄、邯郸、邢台和衡水呈缓慢下降趋势, 地处京津腹地的廊坊疫情一直处于中高水平。2020—2021 年各地 HFMD 发病率均处在较低水平。

图 2 显示, HFMD 具有明显季节性高峰, 呈单峰型。每年 4 月份左右开始上升, 7 月左右达到高峰,

表 1 2014—2024 年 8 月河北省 HFMD 病例报告

Table 1 Reported cases of HFMD in HeBei Province, January 2014 to August 2024

年份	报告病例数	发病率(/10 万)	死亡例数	死亡率(/10 万)	重症病例数
2014	85 276	116.296 9	15	0.020 5	332
2015	52 424	70.999 2	0	0.000 0	58
2016	60 768	81.843 3	5	0.006 7	160
2017	45 123	60.398 7	4	0.005 4	70
2018	35 613	47.360 7	2	0.002 7	48
2019	38 230	50.593 6	0	0.000 0	15
2020	5 015	6.605 7	0	0.000 0	2
2021	17 270	23.147 0	0	0.000 0	2
2022	4 533	6.086 2	0	0.000 0	4
2023	21 922	29.544 9	0	0.000 0	8
2024.1 - 2024.8	5 219	7.039 2	0	0.000 0	3

随后下降。不同年份的发病高峰月份略有差异, 2014—2019、2021、2023 年季节性疫情峰值较高, 峰值在 6 月份的有 2014 年和 2015 年, 在 7 月份的有 2016—2019 和 2021 年, 在 9 月份的仅为 2023 年。2020 年和 2022 年季节性峰值不明显。

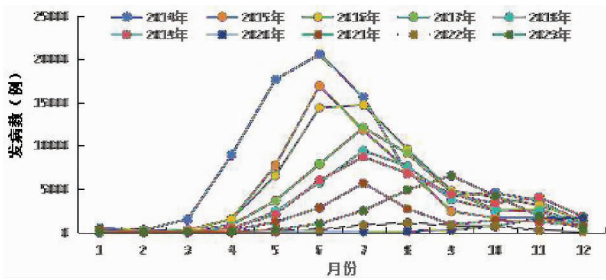


图 2 2014—2023 年河北省报告 HFMD 例季节分布

Fig. 2 Seasonal distribution of HFMD cases reported in HeBei Province from 2014 to 2023

2.4 人群分布 全省报告的 371 393 例患者中, 男性 223 087 例, 男女性比为 1.5:1。病例以 1~4 岁为主, 占病例总数的 76.5%。近年来病例年龄构成显著变化($\chi^2 = 153.4, P < 0.01$), 4 岁以上病例构成比逐年增加。见图 3、4。

病例主要分布在散居和托幼儿童, 占 93.1%。其中托幼儿童病例数为 86 001 例(23.16%), 散居儿童 259 995 例(70.01%), 学生 22 249 例(5.99%), 其他人群 3 028 例(0.82%)。

2.5 病原学监测 由表 2 可见, 2014—2024 年 8 月报告的 32 039 例实验室确诊病例中, EV71 感染 6 606 例(20.62%), CoxA16 感染 8 608 例(26.87%), 其他肠道病毒感染 16 825 例(52.51%)。不同年份实验室确诊病例的病原构成有所不同($\chi^2 = 5 371.2, P < 0.01$)。EV71 感染占比逐年下降, 其他肠道病毒逐渐成为优势毒株。

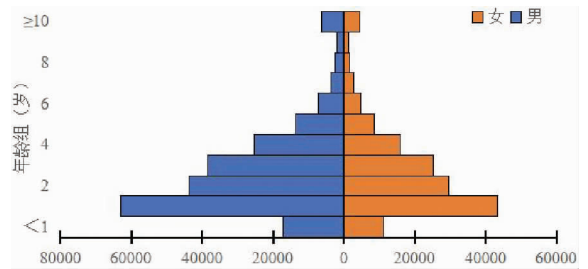


图 3 2014—2024 年 8 月河北省 HFMD 年龄、性别分布

Fig. 3 Age and gender distribution of HFMD cases in HeBei Province from 2014 to August 2024

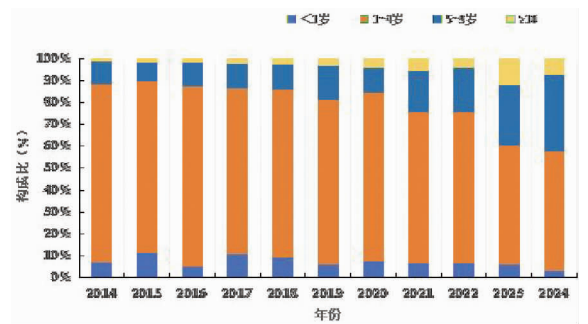


图 4 2014—2024 年 8 月 HFMD 年龄别构成

Fig. 4 Age-specific composition of HFMD cases from 2014 to August 2024

2.6 发病预测 由于 HFMD 发病率具有明显季节, 为非平稳序列, 需对该序列进行季节差分。将季节周期设定 $s = 12$, 建立 ARIMA 预测模型, 最终确定模型最优参数为 SARIMAX(1, 0, 1) × (0, 1, 1), 得出最佳差分序列图。同时该模型不能拒绝模型的残差为白噪声序列的假设, 模型基本满足要求; 模型的拟合优度 $R^2 = 0.866$, 模型表现较为良好。

图 5 显示, 用 ARIMA 预测模型获得 2015—2024 年 HFMD 发病预测值曲线, 与实际报告的病例数曲线高度拟合。对 2024 年 9 月至 2025 年 8 月份的 HFMD 发病数预测, 显示 2024 年 9 月至 2025 年 8 月 HFMD

表 2 2014—2024 年 8 月 HFMD 实验室确诊病例病原构成

Table 2 Etiological composition of laboratory – confirmed HFMD cases from January 2014 to August 2024

年份	实验室确诊病例数	EV71		Cox A16		其他肠道病毒	
		病例数	构成(%)	病例数	构成(%)	病例数	构成(%)
2014	5 474	2 872	52.47	1 558	28.46	1 044	19.07
2015	3 375	307	9.10	922	27.32	2 146	63.59
2016	4 034	1 234	30.59	1 652	40.95	1 148	28.46
2017	3 621	1 337	36.92	370	10.22	1 914	52.86
2018	3 262	180	5.52	730	22.38	2 352	72.10
2019	4 350	266	6.11	2 176	50.02	1 908	43.86
2020	494	34	6.88	76	15.38	384	77.73
2021	2 525	161	6.38	464	18.38	1 900	75.24
2022	580	18	3.10	141	24.31	421	72.59
2023	3 529	149	4.22	213	6.04	3 167	89.74
2024	795	48	6.04	306	38.49	441	55.47
合计	32 039	6 606	20.62	8 608	26.87	16 825	52.51

发病数呈先下降后上升的趋势,下一年度全省 HFMD 的发病高峰将高于 2024 年,见图 5 和表 3。

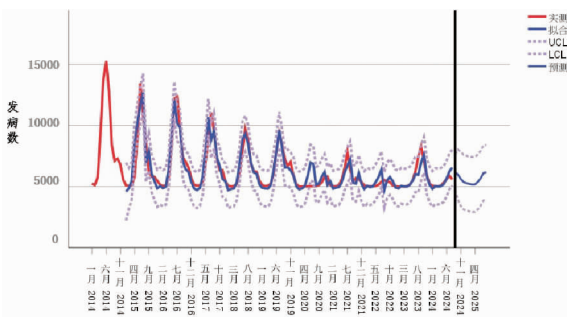


图 5 河北省手足口发病数时间序列预测图

Fig. 5 Time series forecasting chart of Hand, Foot, and Mouth Disease incidence in HeBei Province

表 3 河北省 2024 年 9 月—2025 年 8 月各月份 HFMD 发病数预测

Table 3 Predicted HFMD incidence numbers by month in HeBei province from September 2024 to August 2025

时间(年-月)	发病数预测值	LCL	UCL
2024-09	1 036	330	2 504
2024-10	1 329	205	4 642
2024-11	1 088	109	4 495
2024-12	520	39	2 363
2025-01	136	9	657
2025-02	69	4	346
2025-03	86	4	443
2025-04	235	11	1 225
2025-05	882	39	4 657
2025-06	2 116	90	11 264
2025-07	3 680	153	19 706
2025-08	3 711	151	19 955

3 讨论

2014 年至 2024 年 8 月,河北省共报告 HFMD

371 393 例,年均发病率呈下降趋势,发病率低于江苏^[7]、四川^[8]等地区,与全国发病特征一致^[9]。河北位于华北地区,地处北纬 36°05′至 42°40′,东经 113°27′至 119°50′之间,属于暖温带季风气候,四季分明, HFMD 的发病受季节因素影响,呈现明显的单峰型,但既往报道除有夏秋季明显峰值外,还有不明显的冬季次高峰^[10],后者与北京和内蒙古的季节性吻合^[11-12]。河北省 HFMD 稳定的季节性特征和多年积累的疫情数据,为其流行趋势预测奠定了基础。用 ARIMA 预测模型预测河北 2024 年 9 月至 2025 年 8 月 HFMD 的发病趋势,获得了全省 HFMD 发病率将呈现先下降后上升的趋势,2025 年季节峰值将高于 2024 年,该预测结果为河北省做好 2025 年手足口病疫情防控提供了科学数据,赢得了宝贵的疫情控制准备时间。

在 2020—2022 年新冠流行期间,人群的聚集和流动、社交活动受到限制,学校、幼儿园放假,停止集会、娱乐场所、居民小区封闭,实施了人群静默策略,加之全民佩戴口罩和洗手习惯的形成,在减少新冠传播的同时,也减少了 HFMD 的传播机会,2020—2021 年全省各地 HFMD 发病率均处在较低水平,与既往报道结果一致^[13]。然而,客观对待新冠期间全省 HFMD 疫情下降的问题,还必须要有更确凿的询证医学数据加以论证,不能忽视新冠疫情期间存在的 HFMD 漏报问题。

手足口病纳入法定传染病报告管理,加之医疗技术的进步,临床医生实践经验的增多, EV71 疫苗的推广应用,是全省重症 HFMD 病例减少,2019 年后无死亡病例报告的重要原因。

河北省不同地区 HFMD 的发病率存在差异,廊坊、保定、承德、沧州、石家庄和秦皇岛的发病率高于全省平均水平,当地疫情报告质量,医疗服务水平和患者及时就诊是重要影响因素。廊坊地处京津腹地,

交通便利,半小时内能得到京津的良好医疗资源,很多病例享受了高水平的诊疗服务的同时,病例报告工作的质量也得到提升。

病例的 76.5% 为 1~4 岁儿童,且发现 4 岁以上病例数构成有逐年增多现象,可能与人口年龄结构变化有关,但低龄儿童作为高发人群特征没有改变。造成该人群高发与其活动范围越来越大、幼儿园及小学内聚集、接触危险因素增加有关^[14]。男童病例多于女童的成因值得深入研究。

引起 HFMD 的病毒有 20 多种,包括 EV71, Cox A2-10, Cox A12, Cox A16, Cox B1-5, ECHO1, ECHO 4-7, 9, 11, 13, 18, 19, 25 和 30 型等^[15],感染后彼此之间不能产生交叉保护,优势毒株的变化可能引起 HFMD 的流行^[16]。本研究发现,病例中 EV71 感染占 20.62%, Cox A16 感染占 26.87%,其他肠道病毒感染占 52.51%,应对其他肠道病毒做更细的分类。此外, EV71 感染占比逐年下降,其他肠道病毒逐渐成为优势毒株,是否影响病例的临床类型和死亡概率,值得关注。监测病例感染的病毒型别,及时发现变异,对于预测预警具有重要指导意义。

本研究未对 EV71 疫苗人群接种覆盖情况进行调查,疫苗对全省 HFMD 疫情的逐年下降的贡献有待进一步研究。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

[1] Jones E, Pillay TD, Liu FF, et al. Outcomes following severe hand foot and mouth disease: A systematic review and meta-analysis [J]. *European Journal of Paediatric Neurology*, 2018, 22(5): 763-773.

[2] 王小莉,魏洪鑫,贾蕾,等.我国手足口病经济负担研究概况[J].*中华流行病学杂志*,2020,41(2):273-279.
Wang XL, Wei HX, Jia L, et al. Summary of research in economic burden of hand, foot, and mouth disease in China [J]. *Chinese Journal of Epidemiology*, 2020, 41(2): 273-279. (In Chinese)

[3] 石海丽,罗敏,覃小欢,等.90 例重症手足口病患儿的家庭经济负担调查分析[J].*广西医学*,2020,42(3):357-359.
Shi HL, Luo M, Qin XH, et al. Survey and analysis of the family economic burden of 90 severe hand, foot, and mouth disease (HFMD) pediatric patients [J]. *Guangxi Medical Journal*, 2020, 42(3): 357-359. (In Chinese)

[4] 国家卫生健康委员会.2023 年全国法定传染病疫情概况 [EB/OL]. [2025-06-23]. https://www.ndcpa.gov.cn/jbkzzx/c100016/common/content/content_1836299733133275136.html.
National Health Commission. Overview of the national notifiable infectious diseases epidemic in 2023 [EB/OL]. [2025-06-23]. https://www.ndcpa.gov.cn/jbkzzx/c100016/common/content/content_1836299733133275136.html. (In Chinese)

[5] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. WS 588-2018 手足口病诊断[S].北京:中国标准出版社,2018.

National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. WS 588-2018 Diagnosis of hand, foot and mouth disease[S]. Beijing: Standards Press of China, 2018. (In Chinese)

[6] 国家卫生健康委员会.手足口病诊疗指南(2018 年版)[J].*中国病毒病杂志*,2018,8(5):347-352.
National Health Commission of the People's Republic of China. Guidelines for the diagnosis and treatment of hand, foot, and mouth disease(2018 edition) [J]. *Chinese Journal of Viral Diseases*, 2018, 8(5): 347-352. (In Chinese)

[7] 封海红,陈守娟,孔磊,等.灌云县 2016-2020 年手足口病流行病学特征[J].*江苏预防医学*,2022,33(5):572-574.
Feng HH, Chen SJ, Kong L, et al. Epidemiological characteristics of HFMD in Guanyun County from 2016 to 2020 [J]. *Jiangsu Journal of Preventive Medicine*, 2022, 33(5): 572-574. (In Chinese)

[8] 杨秀辉,杨越,刘沁欣.2015—2019 年米易县手足口病流行病学特征分析[J].*微量元素与健康研究*,2023,40(1):25-26.
Yang XY, Yang Y, Liu QX. Epidemiological characteristics of HFMD in Mi Yi County from 2015 to 2019 [J]. *Studies of Trace Elements and Health*, 2023, 40(1): 25-26. (In Chinese)

[9] 肖箫.2005—2018 年我国手足口病流行特征分析[J].*口岸卫生控制*,2023,28(4):9-12.
Xiao X. Analysis of the epidemic characteristics of HFMD in China from 2005 to 2018 [J]. *Port Health Control*, 2023, 28(4): 9-12. (In Chinese)

[10] 李晨晨,刘莹莹,赵文娜,等.2012—2019 年河北省手足口病流行特征分析及发病预测[J].*国际病毒学杂志*,2023,30(1):46-50.
Li CC, Liu YY, Zhao WN, et al. Epidemiological characteristics and incidence prediction of hand, foot, and mouth disease in Hebei province from 2012 to 2019 [J]. *International Journal of Virology*, 2023, 30(1): 46-50. (In Chinese)

[11] 张永强,王薇,李锡太,等.北京市 2008—2023 年手足口病时间分布特征[J].*中华流行病学杂志*,2024,45(10):1383-1389.
Zhang YQ, Wang W, Li XT, et al. Temporal distribution characteristics of hand, foot and mouth disease in Beijing, 2008-2023 [J]. *Chinese Journal of Epidemiology*, 2024, 45(10): 1383-1389. (In Chinese)

[12] 张霄,鲁宇鑫,田晓灵.2016—2020 年内蒙古自治区手足口病流行病学特征分析[J].*中国病毒病杂志*,2022,12(1):47-51.
Zhang X, Lu YX, Tian XL. Epidemiological characteristics of hand, foot and mouth disease in Inner Mongolia, 2016-2020 [J]. *Chinese Journal of Viral Diseases*, 2022, 12(1): 47-51. (In Chinese)

[13] Wang J, Zhang S. Epidemiological characteristics and trends of hand-foot-mouth disease in Shanghai, China from 2011 to 2021 [J]. *Frontiers in Public Health*, 2023, 11: 1162209.

[14] 张雨桐,宋杨,刘凤凤,等.新型冠状病毒感染“乙类乙管”后我国手足口病流行特征与趋势分析[J].*热带病与寄生虫学*,2023,21(4):186-190,227.
Zhang YT, Song Y, Liu FF, et al. Analysis of the epidemic trend of hand, foot and mouth disease in China after COVID-19 as a category B disease [J]. *Journal of Tropical Diseases and Parasitology*, 2023, 21(4): 186-190, 227. (In Chinese)

- students in Zhengzhou City [J]. Modern Preventive Medicine, 2024, 51(11): 1928 – 1932, 1949. (In Chinese)
- [10] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 关于印发全国学生常见病和健康影响因素监测方案(2018 年版)的通知[EB/OL]. [2025 - 07 - 15]. <https://www.nhc.gov.cn/jkj/c100063/201804/77c058b2a29b4440835e24fe79010761.shtml>. National Health Commission of the People's Republic of China. Notice on the release of the National Monitoring Program for Common Diseases and Health Influencing Factors among Students (2018 edition)[EB/OL]. [2025 - 07 - 15]. <https://www.nhc.gov.cn/jkj/c100063/201804/77c058b2a29b4440835e24fe79010761.shtml>. (In Chinese)
- [11] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. WS/T 610 - 2018 7 岁 ~ 18 岁儿童青少年血压偏高筛查界值[S]. 北京:中国标准出版社,2018. National Health Commission of the People's Republic of China. WS/T 610 - 2018 Screening thresholds for high blood pressure in children and adolescents aged 7 to 18 years[S]. Beijing: China Standard Press, 2018. (In Chinese)
- [12] 陈力,张奕,马涛,等.2010—2019 年中国 7 ~ 17 岁汉族儿童青少年正常高值血压和血压偏高的流行趋势[J]. 中华预防医学杂志,2023,57(4):499 - 507. Chen L, Zhang Y, Ma T, et al. Prevalence trend of high normal blood pressure and elevated blood pressure in Chinese Han children and adolescents aged 7 - 17 years from 2010 to 2019[J]. Chinese Journal of Preventive Medicine, 2023, 57(4): 499 - 507. (In Chinese)
- [13] 邓希希,林勤,潘凯,等.新疆 2023 年中小学生血压偏高现状及相关因素分析[J]. 中国学校卫生,2024,45(11):1619 - 1624, 1628. Deng XX, Lin Q, Pan K, et al. Current status and associated factors of high blood pressure among primary and secondary school students in Xinjiangin 2023[J]. Chinese Journal of School Health, 2024, 45(11): 1619 - 1624, 1628. (In Chinese)
- [14] 张裕,王非,陈艳华,等.2021 年湖南省中学生超重肥胖与血压的关联性研究[J]. 实用预防医学,2023,30(5):549 - 552. Zhang Y, Wang F, Chen YH, et al. Association of overweight and obesity with blood pressure among middle school students in Hunan Province,2021[J]. Practical Preventive Medicine, 2023, 30(5): 549 - 552. (In Chinese)
- [15] 董彦会,宋逸,董彬,等.2014 年中国 7 ~ 18 岁学生血压状况与营养状况的关联分析——基于中国儿童青少年血压评价标准[J]. 北京大学学报:医学版,2018,50(3):422 - 428. Dong YH, Song Y, Dong B, et al. Association between the blood pressure status and nutritional status among Chinese students aged 7 - 18 years in 2014: based on the National blood pressure reference for Chinese children and adolescents [J]. Journal of Peking University(Health Sciences), 2018, 50(3): 422 - 428. (In Chinese)
- [16] 廉启国,次仁央宗,王延会,等.拉萨市藏族中学生血压偏高与超重肥胖及其共病影响因素分析[J]. 中国学校卫生,2024,45(3):423 - 426, 430. Lian QG, Ci RYZ, Wang YH, et al. Analysis of the influencing factors of high blood pressure, overweight and obesity and their comorbidity in Tibetan middle school students in Lhasa [J]. Chinese Journal of School Health, 2024, 45(3): 423 - 426, 430. (In Chinese)
- [17] 中国儿童青少年身体活动指南制作工作组,张云婷,马生霞,等.中国儿童青少年身体活动指南[J]. 中国循证儿科杂志,2017,12(6):401 - 409. Working Group on the Development of Guidelines for Physical Activity in Chinese Children and Adolescents, Zhang YT, Ma SX, et al. Physical activity guidelines for Chinese children and adolescents[J]. Chinese Journal of Evidence Based Pediatrics, 2017, 12(6): 401 - 409. (In Chinese)
- [18] 张昱堃,王志强,陈国平,等.安徽省中小學生血压偏高流行现状 & 影响因素[J]. 中国学校卫生,2023,44(11):1733 - 1737. Zhang YK, Wang ZQ, Chen GP, et al. Prevalence and influencing factors of high blood pressure among primary and middle school students in Anhui Province[J]. Chinese Journal of School Health, 2023, 44(11): 1733 - 1737. (In Chinese)
- [19] Monzani A, Ricotti R, Caputo M, et al. A systematic review of the association of skipping breakfast with weight and cardiometabolic risk factors in children and adolescents. What should we better investigate in the future? [J]. Nutrients, 2019, 11(2): 387.
- [20] 张仕杰.新疆 6 ~ 17 岁儿童青少年血压偏高及成人居民高血压影响因素的研究[D]. 乌鲁木齐:新疆医科大学,2024. Zhang SJ. Study on the influencing factors of high blood pressure in children aged 6 to 17 and adults in Xinjiang [D]. Urumqi: Xinjiang Medical University, 2024. (In Chinese)
- [21] Altawili AA, Altawili M, Alwadai AM, et al. An exploration of dietary strategies for hypertension management: a narrative review [J]. Cureus, 2023, 15(12): e50130.
- [22] Gruzdeva O, Borodkina D, Uchasova E, et al. Leptin resistance: underlying mechanisms and diagnosis [J]. Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy, 2019, 12: 191 - 198.

收稿日期:2025-03-25

(上接第 3275 页)

- [15] 张元元,王建醒,袁璐,等.山东省 2017—2021 年手足口病流行病学特征及病原学监测分析[J]. 病毒学报,2023,39(2):453 - 459. Zhang YY, Wang JX, Yuan L, et al. Epidemiological characteristics and etiology of HFMD cases in Shandong province, China, from 2017 to 2021[J]. Chinese Journal of Virology, 2023, 39(2): 453 - 459. (In Chinese)
- [16] 李绍飞,周海珍,郑国鑫.2019 年—2022 年文成县手足口病患
- 儿病原谱及临床特征分析[J]. 中国卫生检验杂志,2023,33(16):2040 - 2042, 2049. Li SF, Zhou HZ, Zheng GX. Pathogenic spectrum and clinical characteristics of hand - foot - mouth disease in Wencheng County from 2019 to 2022 [J]. Chinese Journal of Health Inspection, 2023, 33(16): 2040 - 2042, 2049. (In Chinese)

收稿日期:2024-11-12