

郑州市中学生的生活方式与血压偏高的关联性研究

张茜¹, 向婉婉^{2,3,4}, 班晓蕾², 吴汶灿², 陈彦哲⁵, 邢艺苑⁵, 姜晓民², 王鲜²

1. 郑州市中牟县疾病预防控制中心学校卫生科, 河南 郑州 451450;

2. 郑州大学公共卫生学院儿童少年卫生学教研室, 河南 郑州 450001; 3. 西安交通大学第一附属医院妇产科;

4. 西安交通大学医学部公共卫生学院; 5. 郑州市疾病预防控制中心公共卫生监测与评价所

摘要:目的 探索郑州市中学生的生活方式聚类状况及其与血压偏高的相关性, 为提出防控青少年血压偏高的有效策略提供科学依据。方法 采用多阶段整群随机抽样, 于 2021 年选取郑州市 8 所中学, 共纳入 2 791 名学生。采用自制问卷对其一般资料和饮食运动行为进行调查, 并对其身高、体重、血压进行测量。采用潜在聚类模型进行聚类分析, 二元 logistic 回归模型进行相关性分析。结果 23.5% 的中学生被报告有血压偏高, 初中生的血压偏高发生率为 26.0%, 高于高中生的 20.2% ($\chi^2=12.760, P<0.001$)。通过对饮食运动行为潜在聚类分析确定了亚健康和健康生活方式两个类别。Logistic 回归分析发现, 在调整了性别、民族、年龄、年级、BMI 后, 生活方式亚健康的学生发生血压偏高的风险是生活方式健康学生的 1.357 倍 ($OR=1.357, 95\%CI: 1.083 \sim 1.701$)。结论 亚健康的生活模式增加了青少年发生血压偏高的风险, 为探索引起青少年心血管代谢异常的危险因素及青少年高血压的防控提供了新信息。

关键词: 高血压; 青少年; 生活方式; 聚类分析; 生活方式聚类

中图分类号: R179 文献标志码: A 文章编号: 1003-8507(2024)11-1928-06

DOI: 10.20043/j.cnki.MPM.202401429

Study on the relationship between lifestyle and high blood pressure among middle school students in Zhengzhou

ZHANG Qian*, XIANG Wan-wan, BAN Xiao-lei, WU Wen-can, CHEN Yan-zhe, XING Yi-yuan, LOU Xiao-min, WANG Xian

*Department of Health, Center for Disease Control and Prevention of Zhongmou, Zhengzhou, Hennan 451450, China

Abstract: Objective To explore the clustering of lifestyle among middle school students in Zhengzhou and its correlation with high blood pressure, in order to provide a scientific basis for the development of effective strategies for preventing and controlling high blood pressure in adolescents. **Methods** A multi-stage cluster random sampling method was used to select 8 middle schools in Zhengzhou in 2021, with a total of 2 791 students included. A self-made questionnaire was used to investigate their general information and dietary and exercise behaviors, as well as measuring their height, weight, and blood pressure. A latent class clustering analysis was conducted, as well as a binary logistic regression analysis for correlation. **Results** In total 23.5% of the middle school students were reported to have high blood pressure, with a higher prevalence among junior high school students (26.0%) than high school students (20.2%) ($\chi^2=12.760, P<0.001$). A latent class clustering analysis of dietary and exercise behaviors identified two categories: sub-healthy and healthy lifestyles. Logistic regression analysis found that after adjusting for gender, ethnicity, age, grade, and BMI, the risk of high blood pressure in sub-healthy students was 1.357 times that of healthy students ($OR=1.357, 95\%CI: 1.083-1.701$). **Conclusion** Sub-healthy lifestyles increase the risk of high blood pressure in adolescents, providing new information for exploring the risk factors of cardiovascular and metabolic abnormalities in adolescents as well as the prevention and control of high blood pressure in adolescents.

Keywords: Hypertension; Adolescents; Lifestyle; Cluster analysis; Lifestyle clustering

高血压, 是全球公认的心血管疾病发生发展的重要可控危险因素, 已经成为了全球的主要公共卫生问题之一^[1-2]。在中国, 儿童青少年高血压的发病率达 9%^[3]。高血压从儿童期一直持续到成年期, 与不良心脏病变和血管损伤有关^[4]。因此, 儿童和青少年高血

压的早期发现和有效预防是心血管疾病初级预防的关键^[4]。血压状况与特定生活方式行为有关, 包括肥胖、缺乏体育活动和 unhealthy 饮食^[5-6]。并且任何因素都不是孤立存在的, 因此研究生活方式因素组合的影响更有意义^[7-8]。但是关于整体生活方式行为对健康影响的研究还很少, 目前关于生活方式行为与心血管风险的研究主要集中于国外, 国内研究较为缺乏。因此, 本研究基于 2021 年河南省学生常见病和健康影响因

基金项目: 国家自然科学基金青年科学基金项目 (82003478); 郑州大学校级教学改革类项目 (2022ZZUJC264)

作者简介: 张茜 (1984—), 女, 硕士, 副高, 研究方向: 学校卫生

通信作者: 王鲜, E-mail: wangxian@zzu.edu.cn

素监测与干预工作项目,于 2021 年 8 月开展调查,旨在了解郑州市中学生血压偏高的流行现状和生活方式现状,并探讨生活方式与血压偏高的相关性,提出更优更佳的干预方式。

1 对象与方法

1.1 研究对象 研究对象来自郑州市 2021 年儿童青少年常见病健康管理研究,共 2 791 名初中、高中及职高生。此研究已通过郑州大学生命科学伦理委员会审查(No.ZZUIRB2021-100),所有研究对象均在调查之前签署了知情同意书。

1.2 抽样方法 该横断面研究采用多阶段整群随机抽样的方法,选取郑州市 8 所中学(4 所初中、3 所高中、1 所职高)一至三年级的学生,各年级以整班为单位,每个年级至少选取 80 名学生,每所学校至少抽取 240 名学生开展调查,不足部分由附近同等类型学校补充。

1.3 调查方法 对抽取的学生开展匿名自填问卷调查(自制问卷)和体格检查。问卷调查包括学生的基本情况和健康影响因素,其中基本情况包括性别、民族、出生日期、年级等,健康影响因素包括饮食摄入情况、身体活动和静态活动等。体格检查主要对身高、体重和血压等生长发育情况进行测量。身高测量由专业人员进行测试,两人一组(一人测试,一人记录);受检者赤足,呈“三点一线”站立姿势,两足跟并拢,足尖分开约 60°;读数时,检测人员双眼与水平板平面等高,然后将读数以 cm 为单位(精确到 0.1)填入记录表内,要求误差不得超过 0.5 cm。体重测量使用电子体重计或杠杆称,受检者穿短衣裤、赤足,自然站立;以 kg 为单位,读数精确到 0.1。血压测量使用电子血压计、立柱式水银血压计和医用听诊器进行检测;三种测量仪器均要求受试者取坐位,右臂自然前伸,掌心向上,与心脏保持同一水平;测量血压时,应相隔 1~2 min 后进行一次重复测量,记录 2 次收缩压和舒张压读数的平均值;如果收缩压或舒张压的 2 次读数相差 5 mm Hg 以上,应隔 1~2 min 后进行第三次测量,取 3 次读数的平均值作为测量结果。

1.4 判定标准 血压偏高:参照 2018 年发布的国家卫生行业标准 WS/T 610-2018《7~18 岁儿童青少年血压偏高筛查界值》,将收缩压(SBP)和(或)舒张压(DBP)≥同性别、同年龄、同身高百分位人群 P_{95} 血压作为界值判定血压偏高^[9]。超重、肥胖:依据 2018 年国家卫生健康委员会发布的学龄儿童青少年超重与肥胖筛查界值将身体质量指数(body mass index, BMI)分为非超重肥胖、超重和肥胖^[10]。生活方式(二分类):过去一周里,每天次饮用含糖饮料或食用油炸食

物≥1 次认定为高,<1 次认定为低;食用新鲜水果蔬菜的情况,分为是(少于每天 1 次和每天一次及以上)和否(从来不吃);规律吃早餐的情况,分为是(天天吃)和否(从来不吃或有时吃);至少 60 min 及以上中高运动(可累积)的情况(中高运动是指让你气喘吁吁或者心跳加快的运动,如跑步、篮球、足球、游泳、健身房内跳健身操、搬重物等),分为高(每周≥3 天)和低(每周<3);每天静坐>9 h 为静坐时间高,≤9 h 为静坐时间低。

1.5 质量控制 调查人员均接受过专业培训。资料收集时当面核对受检者的年级、身份编码、性别、公历出生年月日、有无疾病史;对检测各项指标的数据逐项检查;观察受检者,视其情况推测可疑数据;在每天的检测过程中,以随机方式按 5%的比例抽取复测对象进行体格检查(身高、体重)和视力检查复测,以检验检测误差。视力检查的复测对象不包括佩戴角膜塑形镜者。数据采用 Epi Data 进行录入并进行双录入一致性检验,题目中设置有逻辑界值和允许录入范围,并实时检查录入数据的合理性、正确性,保障数据录入质量。

1.6 统计分析 用 Epi Data 3.1 建数据库,用 Mplus 7.0 和 SPSS 21.0 进行统计分析。定量变量符合正态分布,采用 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,否则采用 $[M(P_{25}, P_{75})]$ 表示。定性变量采用百分比表示。定量变量和定性变量的组间比较分别采用 t 检验和 χ^2 检验。生活方式危险因素聚类状况根据研究对象各类生活方式危险因素(含糖饮料、油炸食物、新鲜水果、新鲜蔬菜、规律早餐、中高运动、静坐时间)的不同观察水平,将具有相似生活方式的个体归为同一个潜在类别,构建潜在类别模型,尽可能减小类别内差异和增加类别间差异,进而获得生活方式危险因素类别状况以及各类别的人数比重。潜在分析模型的估计采用全信息极大似然法。使用 Bootstrap 似然比检验(BLRTs)确定了最优类数。LMR 和 BLRT 的效应值小于 0.05,则模型是成立的,模型选择的标准包括赤池信息准则(AIC)、贝叶斯信息准则(BIC)、调整贝叶斯信息准则(aBIC)和熵(entropy)。使用二元 logistic 回归模型检验类别与血压偏高之间的关系。双侧检验 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 中学生的一般资料 排除数据不全者,共纳入 2 791 名研究对象,其中男生 1 427 名,占 51.1%;初中生 1 586 名,占 56.8%,高中生 1 205 名,占 43.2%;年龄为 (15.1 ± 1.8) 岁;BMI 为 (21.9 ± 4.4) kg/m²;超重肥胖者有 906 名,占 32.5%;收缩压为 (115.9 ± 13.2) mm Hg,舒张压 (72.0 ± 8.5) mm Hg,血压偏高者 657

名,占 23.5%。缺乏运动在中学生群体中非常普遍,一半以上的中学生中高强度运动不足,占 63.3%,另外近一半的学生静坐时间超过 9 h,占 46.1%。就饮食行为而言,油炸食物高摄入量的青少年有 301 名,占 10.8%;含糖饮料高摄入量的青少年有 176 名,占 6.3%;过去一周里不吃新鲜水果和蔬菜的学生分别占 8.4%和 4.4%;早餐不规律在中学生群体中较为常见,占 30.8%。分析样本与初始样本的性别($\chi^2=0.072, P=0.788$)、民族($\chi^2=0.001, P=0.970$)、年级($\chi^2=0.015,$

$P=0.903$)、年龄($t=0.433, P=0.665$)无明显差异,分析数据的代表性较好。

2.2 中学生生活方式的聚类分组情况

2.2.1 中学生生活方式的潜在类别分析

对 7 种饮食运动行为进行潜在类别分析,模型拟合指数见表 1。其中 2 类、3 类和 4 类模型的 LMR 和 BLRT 在 0.01 水平上显著,而 5 类模型的 LMR 不显著,2 类和 4 类模型的 AIC、BIC 和 aBIC 较 3 类模型略有下降,结合结果的可解释性,本研究选取 2 类模型。

表 1 生活方式的潜在类别分析模型拟合指标

Table 1 Latent cluster model fit indicators for lifestyle

模型	k	AIC	BIC	aBIC	entropy	LMR	BLRT	类别概率(%)
2 类	15	16 615.954	16 704.966	16 657.306	0.447	<0.001	<0.001	66.8/33.2
3 类	23	16 449.236	16 585.721	16 512.643	0.855	<0.001	<0.001	82.4/8.8/8.8
4 类	31	16 385.245	16 569.204	16 470.707	0.748	0.003	<0.001	66.2/16.5/9.8/7.5
5 类	39	16 343.297	16 574.729	16 450.813	0.728	0.081	<0.001	4.6/11.4/45.6/19.7/18.8

2.2.2 中学生生活方式聚类的命名和分类结果

根据 2 组的生活行为特征,将它们命名为亚健康组(1 组)和健康组(2 组)。亚健康组的反应概率占中学生群体的 33.2%,有较高比例的含糖饮料(11.8%)、油炸食物(32.5%)食用情况和静坐时间高于 9 h(66.4%)的情况,且中高强度运动天数 3 d 及以上的比例较低,为 16.1%;与之相比,健康组(66.8%)的含糖饮料的摄入情况较少,油炸食品基本不摄入,运动时间更长,静坐时间更短,所占比例分别 3.6%、0、46.9%和 36.0%。见表 1、2。

中生占 68.2%,多于初中生的 37.8%(均 $P<0.001$)。不同 BMI 的健康组和亚健康组的分布差异无统计学意义($P=0.850$)。

表 2 不同生活方式的青少年群体的反应概率

Table 2 Response probability of adolescents with different

生活行为特征	lifestyles	
	亚健康组(%)	健康组(%)
含糖饮料	11.8	3.6
油炸食物	32.5	0
新鲜水果	80.5	96.5
新鲜蔬菜	87.9	99.4
规律早餐	68.9	69.3
中高强度运动	16.1	46.9
静坐时间	66.4	36.0

2.2.3 中学生生活方式聚类的分布情况

表 3 总结了这两个组的特征。亚健康生活方式的男生占 51.8%,女生占 48.2%;健康生活方式的初中生占 61.6%,多于高中生的 38.4%;而亚健康生活方式的高

表 3 中学生生活方式聚类的分布情况 [n(%)]

Table 3 Distribution of middle school students' lifestyle cluster [n(%)]

变量		亚健康组	健康组	χ^2/n 值	P 值
性别	男	280(51.8)	1 147(51.0)	0.106	0.745
	女	261(48.2)	1 103(49.0)		
民族	汉族	528(97.6)	2 204(98.0)	0.271	0.603
	其他	13(2.4)	46(2.0)		
年级	初中	201(37.2)	1 385(61.6)	105.853	<0.001
	高中	340(62.8)	865(38.4)		
BMI 分组	非超重肥胖	381(70.4)	1 504(66.8)	4.940	0.850
	超重	95(17.6)	391(17.4)		
	肥胖	65(12.0)	355(15.8)		

2.3 中学生血压偏高的检出情况

血压偏高的检出率为 23.5%,其中男生中血压偏高者 320 名,占 23.1%,女生 327 名,占 24.0%;初中生中血压偏高检出率占 26.0%,高于高中生的 20.2%;超重和肥胖学

生中血压偏高检出率为 30.0%和 40.0%,高于非超重肥胖学生的 18.2%;高油炸食物组学生中血压偏高的检出率为 28.6%,高于低油炸食物组的 22.9%,差异有统计学意义。见表 4。

表 4 中学生血压偏高检出的分布情况[n(%)]

Table 4 Distribution of elevated blood pressure in middle school students [n(%)]

变量		血压偏高	χ^2/t 值	P 值
性别	男	330(23.1)	0.279	0.598
	女	327(24.0)		
民族	汉族	642(23.5)	0.119	0.730
	其他	15(25.4)		
年级	初中	413(26.0)	12.760	<0.001
	高中	244(20.2)		
BMI 分组	非超重肥胖	343(18.2)	92.126	<0.001
	超重	146(30.0)		
	肥胖	168(40.0)		
含糖饮料	高	45(25.6)	0.429	0.521
	低	612(23.4)		
油炸食物	高	86(28.6)	4.745	0.031
	低	571(22.9)		
新鲜水果	是	598(23.5)	0.030	0.458
	否	59(24.0)		
新鲜蔬菜	是	632(23.7)	0.739	0.447
	否	25(20.3)		
中高强度运动	高	231(22.6)	0.865	0.379
	低	426(24.1)		
静坐时间	高	304(23.6)	0.013	0.472
	低	353(23.5)		
生活方式聚类	亚健康组	142(26.2)	2.734	0.102
	健康组	515(22.9)		

2.4 生活方式与血压偏高的相关性 以是否血压偏高为因变量,生活方式分组为自变量(1= 亚健康组, 2= 健康组)进行 logistic 回归分析,结果显示,在调整了性别、民族、年龄、年级等协变量后,亚健康生活模式增加了青少年血压偏高的发生风险 ($P=0.008$),生活方式亚健康的学生相较于健康生活方式的学生发生血压偏高的风险增加 0.357 倍 ($OR=1.357, 95\%CI 1.083 \sim 1.701$)。见表 5。

3 讨论

本研究发现中学生血压偏高的检出率达 23.5%, 高于 1995—2014 年中国儿童青少年血压偏高检出率^[11]。2021 年三亚地区的研究显示,未成年人的高血压患病率为 16.34%, 高中生的血压偏高的检出率要更高,为 22.73%^[12];2022 年安徽省高中生和初中生血压偏高率分别为 25.6%和 23.7%^[13], 本研究高中生与初中生血压偏高检出率与之类似, 分别为 26.0%和 20.2%,近 1/4 的初中生血压偏高,高血压的发生日益“低龄化”。郑州市初中生中血压偏高检出率为 26.0%,要高于高中生的 20.2%,这与廉启国、叶卓俊等人^[14-15]的研究结果一致,这可能与该年龄段学生正处于青春期发育有关。有研究表明^[16],儿童青少年刚步入青春期时会出现内分泌功能活跃和第二次生长突增,生长激素分泌增加会提高心肌收缩力,增加心脏输出量,导致钠水潴留,从而使血压升高。这可能与性早熟导致的青春期提前有密切联系^[17]。造成青少年群体中血压偏高检出率更高的原因可能为儿童青少年生活方式的改变、血压筛选标准的改变、环境和社会经济学因素、抽样方法不同等,也说明我国在青少年高血压防控方面仍面临着巨大的挑战。通过潜在聚类分析,确定了两种生活方式模式:健康生活方式和亚健康生活方式。通过 logistic 回归分析发现,不同的生活方式集群与血压偏高的发生风险有显著关联,为青春期心血管代谢异常的危险因素的发现提供了新信息。近年来,生活方式聚类与某些代谢疾病之间关联性研究也被证实,腰围、体力活动、久坐和睡眠相关的生活方式模式与代谢健康之间存在关联^[18-19]。本研究聚类结果与其他研究报告的生活模式的结果一致^[20-21],提示近五分之一的中学生处于亚健康的生活模式,说明关于健康生活方式在儿童青少年中缺乏普及,父母、老师和教育部门应引起重视,加强学生饮食和运动方面的健康教育。

表 5 不同生活方式与血压偏高的 logistic 回归分析

Table 5 Logistic regression analysis of different lifestyle and elevated blood pressure

变量		OR 值(95%CI)	P 值	OR* 值(95%CI)	P* 值
性别	男			0.847(0.707 ~ 1.016)	0.740
	女			1.0	
民族	汉族			0.922(0.503 ~ 1.692)	0.749
	其他			1.0	
年级	初中			0.994(0.703 ~ 1.405)	0.974
	高中			1.0	
年龄				0.894(0.770 ~ 0.936)	0.001
BMI				1.107(1.085 ~ 1.129)	<0.001
生活方式	亚健康	1.199(0.967 ~ 1.487)	0.099	1.357(1.083 ~ 1.701)	0.008
	健康	1.0			

注:*调整了性别、民族、年龄、年级、BMI 变量。

目前国内关于儿童青少年生活方式与血压偏高的研究较少,而本研究结果对此进行了完善。与其他横断面研究相同的是,本研究的血压测量方法采用两次测量取均值;与其他研究不同的是,本研究采用潜在类别分析方法探索生活方式集群和血压偏高的关联性。然而,本研究也有一定的局限性。首先,中学生血压偏高与高血压家族史、家庭经济地位(父母教育程度、父母职业等)等关系密切,而本研究未对相关因素进行调查分析,是一个很大的缺陷;其次,潜在类别区分未达到预期效果,如不适度的熵和部分重叠的风险剖面;再次,使用自我报告问卷调查生活方式因素,可能存在回忆偏倚;最后,国内外儿童青少年高血压指南均推荐,儿童青少年高血压的判定应基于非同日三时点血压测量值^[22],因此未来研究我们将进一步优化相关测量方法。

总之,亚健康的生活模式增加了青少年发生血压偏高的风险,本研究为探索引起青少年心血管代谢异常的危险因素及青少年高血压的防控提供了新信息,将更有效地预防和改善成年期发生的慢性非传染性疾病。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

- [1] Jeffrey DS, Ashkan A, Emmanuela G, et al. Global, regional, and National comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks in 188 countries, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013[J]. *Lancet*, 2015, 386(10010): 1923–1994.
- [2] Gregory AR, Degu A, Kalkidan HA, et al. Global, regional, and National age–sex–specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017[J]. *Lancet*, 2018, 392(10159): 1736–1788.
- [3] 许传先,杜春晓,吴国荣,等. 中国儿童青少年高血压患病率及影响因素 META 分析 [J]. *现代预防医学*, 2021, 48(23): 4276–4280, 4311.
Xu CX, Du CX, Wu GR, et al. META analysis of prevalence and influencing factors of hypertension in Chinese children and adolescents [J]. *Modern Preventive Medicine*, 2021, 48(23): 4276–4280, 4311.
- [4] Khoury M, Urbina EM. Hypertension in adolescents: diagnosis, treatment, and implications[J]. *Lancet Child Adolesc Health*, 2021, 5(5): 357–366.
- [5] Mills KT, Stefanescu A, He J. The global epidemiology of hypertension[J]. *Nature Reviews Nephrology*, 2020, 16(4): 223–237.
- [6] Johnson KA, Gordon CJ, Chapman JL, et al. The association of insomnia disorder characterised by objective short sleep duration with hypertension, diabetes and body mass index: A systematic review and meta-analysis [J]. *Sleep Medicine Reviews*, 2021, 59: 101456.
- [7] Leech RM, Menaughton SA, Timperio A. The clustering of diet, physical activity and sedentary behavior in children and adolescents: a review [J]. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 2014, 11: 4.
- [8] Parker KE, Salmon J, Costigan SA, et al. Activity-related behavior typologies in youth: a systematic review [J]. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 2019, 16(1): 44.
- [9] 霍家康,周立景,温勃,等. 中国 7–17 岁儿童青少年血压评价方法[J]. *中华预防医学杂志*, 2019, 53(12): 1299–1304.
Huo JK, Zhou LJ, Wen B, et al. The method of blood pressure evaluation among children and adolescents aged 7 to 17 years old in China [J]. *Chinese Journal of Preventive Medicine*, 2019, 53(12): 1299–1304.
- [10] 中国肥胖问题工作组,季成叶. 中国学龄儿童青少年超重、肥胖筛查体重指数值分类标准 [J]. *中华流行病学杂志*, 2004, (2): 10–15.
Zhong Guo Fei Pan Wen Ti Gong Zuo Zu, Ji CY. Body mass index reference norm for screening overweight and obesity in Chinese children and adolescents[J]. *Chinese Journal of Epidemiology*, 2004, (2): 10–15.
- [11] Dong YH, Ma J, Song Y, et al. Secular trends in blood pressure and overweight and obesity in Chinese Boys and girls aged 7 to 17 years from 1995 to 2014[J]. *Hypertension*, 2018, 72(2): 298–305.
- [12] 吉晓理,罗江宾,吉晓天,等. 三亚地区儿童青少年高血压患病现状及其相关因素分析 [J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2021, 19(10): 1731–1733.
Ji XL, Luo JB, Ji XT, et al. Analysis on the prevalence and related factors of hypertension in children and adolescents in Sanya [J]. *Chinese Journal of Integrative Medicine on Cardio-Cerebrovascular Diseases*, 2021, 19(10): 1731–1733.
- [13] 张昱堃,王志强,陈国平,等. 安徽省中小学生学习血压偏高流行现状及影响因素[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 elevated blood pressure among primary and middle school students in Anhui Province [J]. *Chinese Journal of School Health*, 2023, 44(11): 1733–1737.
- [14] 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 factors influencing elevated blood pressure and overweight/obesity and their comorbidities among Tibetan middle school students in Lhasa [J]. *Chinese Journal of School Health*, 2024, 45(3): 423–426, 430.
- [15] 叶卓俊,赵海磊,李光萍,等. 上海市宝山区 11~18 岁青少年血压偏高现状及其与超重肥胖的关系 [J]. *数理医药学杂志*, 2023, 36(7): 486–496.
Ye ZJ, Zhao HL, Li GP, et al. Prevalence of high blood pressure and its relationship with overweight and obesity among adolescents aged 11 to 17 in Baoshan district of Shanghai [J]. *Chinese Journal of Hypertension*, 2023, 36(7): 486–496.
- [16] 马军. 重视青春期发育与血压关系的研究[J]. *中华预防医学杂志*, 2013, 47(8): 680–683.
Ma J. Focus on the relationship between pubertal development and blood pressure[J]. *Chinese Journal of Preventive Medicine*, 2013, 47(8): 680–683.

- Medicine (Baltimore), 2021, 100(20): e25930.
- [5] 傅天颖, 吴昊澄, 鲁琴宝, 等. 2021 年浙江省法定传染病疫情分析[J]. 预防医学, 2022, 34(8): 842-847.
Fu TY, Wu HC, Lu QB, et al. Epidemiological characteristics of notifiable infectious diseases in Zhejiang Province, 2021[J]. Journal of Preventive Medicine, 2022, 34(8): 842-847.
- [6] Wu HC, Xue M, Wu C, et al. Trend of hand, foot, and mouth disease from 2010 to 2021 and estimation of the reduction in enterovirus 71 infection after vaccine use in Zhejiang Province, China [J]. PLOS One, 2022, 17(9): e0274421.
- [7] Zhao Z, Zheng C, Qi H, et al. Impact of the coronavirus disease 2019 interventions on the incidence of hand, foot, and mouth disease in mainland China[J]. Lancet Reg Health West Pac, 2022, 20: 100362.
- [8] 杭惠, 张钧, 陈立凌, 等. 2011—2020 年苏州市 6 岁以下儿童手足口病流行特征分析[J]. 中国初级卫生保健, 2022, 36(5): 51-54.
Hang H, Zhang J, Chen LL, et al. Epidemiology analysis of hand foot and mouth disease in children under 6 years old in Suzhou from 2011 to 2020[J]. Chinese Primary Health Care, 2022, 36(5): 51-54.
- [9] 董帅兵, 王小莉, 霍达, 等. 北京市 2011—2020 年 6 岁及以上人群手足口病流行特征分析 [J]. 中华流行病学杂志, 2022, 43(2): 207-212.
Dong SB, Wang XL, Huo D, et al. Epidemiological characteristics of hand, foot and mouth disease among People aged 6 and over in Beijing, 2011-2020 [J]. Chinese Journal of Epidemiology, 2022, 43(2): 207-212.
- [10] 吴可心, 张玉婷. 成人手足口病流行病学及临床特征研究进展 [J]. 中国感染控制杂志, 2022, 21(7): 712-717.
Wu KX, Zhang YT. Progress on epidemiology and clinical features of adult patients with hand-foot-and-mouth disease [J]. Chinese Journal of Infection Control, 2022, 21(7): 712-717.
- [11] 宋颍, 刘艳晓, 张瑜, 等. 中国手足口病时空分异特征及影响因素[J]. 地理学报, 2022, 77(3): 574-588.
Song Y, Liu YX, Zhang Y, et al. Spatio-temporal differentiation characteristics and influencing factors of hand, foot, and mouth disease in China[J]. Acta Geographica Sinica, 2022, 77(3): 574-588.
- [12] 衣贵鹏, 庞振陆, 李望晨, 等. 2012—2019 年山东省手足口病流行特征及空间聚集性分析 [J]. 现代预防医学, 2021, 48(15): 2710-2715.
Yi GP, Pang ZL, Li WC, et al. Epidemiological characteristics and spatial clustering of hand-foot-mouth disease in Shandong, 2012-2019 [J]. Modern Preventive Medicine, 2021, 48(15): 2710-2715.
- [13] 朱妮, 周体操, 杨国婧, 等. 2009—2018 年陕西省手足口病时空分布规律及发病流行强度 [J]. 中华疾病控制杂志, 2021, 25(1): 54-59.
Zhu N, Zhou TC, Yang GJ, et al. Spatial and temporal distribution and epidemic intensity of hand, foot and mouth disease in Shanxi Province from 2009 to 2018[J]. Chinese Journal of Disease Control & Prevention, 2021, 25(1): 54-59.
- [14] 赵敬, 冯慧芬, 王芳, 等. 2009—2017 年郑州市手足口病病毒的流行周期性分析[J]. 中国卫生统计, 2020, 37(1): 45-47.
Zhao J, Feng HF, Wang F, et al. Analysis of the epidemic cycle of hand, foot, and mouth disease virus in Zhengzhou city from 2009 to 2017[J]. Chinese Journal of Health Statistics, 2020, 37(1): 45-47.
- [15] 吴晓芳, 纪蕾, 查赞峰, 等. 2010 年—2021 年浙江省湖州市手足口病病原监测及流行病学特征分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2022, 32(11): 1393-1396.
Wu XF, Ji L, Zha YF, et al. Pathogenic surveillance and epidemiological characteristics of hand-foot-mouth disease in Hangzhou City of Zhejiang Province, 2010-2021[J]. Chinese Journal of Health Laboratory Technology, 2022, 32(11): 1393-1396.

收稿日期: 2023-12-20

(上接第 1932 页)

- [17] 邹志勇, 马军, 王海俊, 等. 中国 7~17 岁青春期女生月经初潮较早与血压水平的关系[J]. 中华预防医学杂志, 2013, 47(8): 726-730.
Zou ZY, Ma J, Wang HJ, et al. Relationship between earlier menarche and blood pressure levels in Chinese adolescent girls aged 7-17 years old[J]. Chinese Journal of Preventive Medicine, 2013, 47(8): 726-730.
- [18] Zhao WY, Su DY, Mo LX, et al. Lifestyle clusters and cardiometabolic risks in adolescents: a Chinese School-Based study using a latent class analysis approach [J]. Front Pediatr, 2021, 9: 728841.
- [19] Agostinis-Sobrinho C, Gómez-Martínez S, Nova E, et al. Lifestyle patterns and endocrine, metabolic, and immunological biomarkers in European adolescents: The Helena study [J]. Pediatric Diabetes, 2019, 20(1): 23-31.
- [20] Lioret S, Touvier M, Lafay L, et al. Dietary and physical activity patterns in French children are related to overweight and socioeconomic status[J]. Journal of Nutrition, 2008, 138(1): 101-107.
- [21] Appannah G, Pot GK, O'Sullivan TA, et al. The reliability of an adolescent dietary pattern identified using reduced-rank regression: comparison of a FFQ and 3 d food record [J]. British Journal of Nutrition, 2014, 112(4): 609-615.
- [22] 羊柳, 马传伟, 赵敏, 等. 基于非同日三时点筛查的儿童高血压率及其与肥胖的关系 [J]. 中华流行病学杂志, 2020, 41(9): 1445-1449.
Yang L, Ma CW, Zhao M, et al. Detection of hypertension based on measurements at three occasions in different days and its relationship with obesity in children [J]. Chinese Journal of Epidemiology, 2020, 41(9): 1445-1449.

收稿日期: 2024-01-22