DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2025265

· 疾病控制 ·

内蒙古中小学生血压偏高流行趋势及其与营养状况的关联

李国峰[1],张秀红[1],杨田[1],赵静[1],赵菊芳[1],田淑娟[1],高建琼[1],裴浩天[1],于冬[1],张蓉[1],马彩霞[2]

1.内蒙古自治区综合疾病预防控制中心学校卫生科,呼和浩特 010031;2.内蒙古自治区乌兰察布市中心医院麻醉科

【摘要】 目的 分析 2019—2024 年内蒙古中小学生不同类型血压偏高的流行趋势及其与营养状况的关联,为制定中小学生血压偏高针对性的预防措施提供参考。**方法** 2019—2024 年每年 9 月,采用分层随机整群抽样方法从内蒙古自治区每个盟市选取 12 所中小学校,分别纳入 177 108,137 758,190 182,180 084,188 056,180 351 名中小学生(除小学一至三年级)作为研究对象进行体格检查,并根据 2024 年同时完成问卷调查的 129 821 名中小学生基本情况,分析其营养状况与血压偏高的相关性。采用 χ^2 检验和多因素 Logistic 回归模型进行统计学分析。**结果** 2019—2024 年中小学生血压偏高的检出率分别为 13.60%,13.68%,17.60%,17.24%,14.77%,15.96%;单纯收缩压偏高的检出率分别为 4.24%,5.83%,7.26%,7.19%,6.24%,6.93%;单纯舒张压偏高的检出率分别为 6.38%,4.99%,6.23%,6.41%,5.39%,5.66%;收缩压和舒张压均偏高的检出率分别为 2.97%,2.86%,4.11%,3.65%,3.14%,3.36%。多因素 Logistic 回归分析显示,女生、初中、高中、超重、肥胖的学生血压偏高风险相对较高(*OR* 值分别为 1.27,1.25,1.32,1.66,3.07),旗县、蒙古族、其他民族中小学生血压偏高风险相对较低(*OR* 值分别为 0.90,0.93,0.90)(*P* 值均<0.05)。**结论** 儿童青少年的超重、肥胖与不同类型血压偏高相关。在今后的预防措施中应有效防控儿童青少年的体重超标问题,从而有效降低其血压偏高的发生率。

【关键词】 血压;营养状况;回归分析;学生;少数民族

【中图分类号】 R 179 R 544.1 R 153.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2025)09-1342-05

Prevalence trends of elevated blood pressure and its association with nutritional status among primary and secondary school students in Inner Mongolia

LI Guofeng*, ZHANG Xiuhong, YANG Tian, ZHAO Jing, ZHAO Jufang, TIAN Shujuan, GAO Jianqiong, PEI Haotian, YU Dong, ZHANG Rong, MA Caixia

* *School Health Department, Inner Mongolia Autonomous Region Center for Disease Control and Prevention, Hohhot* 010031, *Inner Mongolia Autonomous Region, China*

【Abstract】 Objective To analyze the prevalence trends of different types of elevated blood pressure and their association with nutritional status among primary and secondary school students in Inner Mongolia from 2019 to 2024, providing references for targeted prevention strategies. **Methods** From September 2019 to 2024, a stratified random cluster sampling method was used to select 12 primary and secondary schools from each league city in Inner Mongolia Autonomous Region. A total of 177 108, 137 758, 190 182, 180 084, 188 056, 180 351 primary and secondary school students (excluding grades one to three of primary school) were included for physical examination. The correlation between their nutritional status and high blood pressure was analyzed based on the basic situation of 129 821 primary and secondary school students who completed a questionnaire survey at the same time in 2024. Statistical analysis was conducted using a *Chi*-square test and multiple Logistic regression model. **Results** From 2019 to 2024, the detection rates of elevated blood pressure were 13.60%, 13.68%, 17.60%, 17.24%, 14.77% and 15.96%, respectively. The rates for isolated systolic hypertension were 4.24%, 5.83%, 7.26%, 7.19%, 6.24% and 6.93%; isolated diastolic hypertension rates were 6.38%, 4.99%, 6.23%, 6.41%, 5.39% and 5.66%; and combined systolic and diastolic hypertension rates were 2.97%, 2.86%, 4.11%, 3.65%, 3.14% and 3.36%. Multivariate Logistic regression analysis showed that girls, junior high school, senior high school, overweight, and obesity were positively associated with elevated blood pressure risk (*OR* = 1.27, 1.25, 1.32, 1.66, 3.07, all *P*<0.05); conversely, county residence, Mongolian ethnicity, and other ethnicities showed negative associations (*OR* = 0.90, 0.93, 0.90, all *P*<0.05). **Conclusions** Overweight and obesity among children and adolescents are closely related to various types of elevated blood pressure. Prevention strategies should prioritize effectively controlling weight issues among children and adolescents, thereby effectively reducing the incidence of elevated blood pressure.

【Keywords】 Blood pressure; Nutritional status; Regression analysis; Students; Minority groups

【基金项目】 内蒙古自治区自然科学基金项目(2024QN08077)

【作者简介】 李国峰(1992-),男,内蒙古自治区包头市人,硕士,主治医师,主要从事学校卫生工作。

【通信作者】 张秀红,E-mail:zhangxh519@126.com

近年来,儿童青少年血压异常呈现低龄化趋势,已成为重要的公共卫生问题[1]。世界卫生组织流行病学调查数据显示,全球 6~18 岁人群高血压前期及高血压患病率较 20 年前上升了 47%,其中亚洲地区增长率尤为突出[2]。2018 年中国慢性病与危险因素监测研究数据显示,高血压患病率为 27.5%[3],值得注意的是,血压异常呈现出“轨迹锁定”现象。纵向队列研究表明,青春期前出现血压偏高的个体,成年后罹患原发性高血压的风险较正常人群增加 4.7 倍,且心血管事件发生时间平均提前 12~15 年[4]。本研究基于全国学生常见病和健康影响因素监测体系,通过分析 2019—2024 年连续 5 年内蒙古自治区中小学生的动态监测数据,系统解析营养状态与血压调节的复杂关联,为制定区域性青少年高血压防控策略提供循证依据。

1　对象与方法

1.1　对象　于 2019—2024 年每年 9 月采用分层随机整群抽样方法,在内蒙古自治区各盟市每个城区采用直接抽选法抽取 2 所小学、2 所初中、2 所普通高中和 1 所职业高中,每个旗县抽取 2 所小学、2 所初中和 1 所普通高中,以年级分层,每个年级直接抽取至少 2 个班级,以整班作为单位,保证每个年级抽取≥80 名学生,研究人数达不到调查要求时由附近同类学校作为补充。2019—2024 年进行血压测量的人数分别为 177 108, 137 758, 190 182, 180 084, 188 056, 180 351 人;年龄范围 7~22 岁。因小学一至三年级未进行影响因素的问卷收集,所以影响因素分析的研究对象只纳入其余年级的中小学生。因 2024 年问卷覆盖的内容更加全面,因此营养状况与血压偏高的相关性研究仅采用 2024 年的调查问卷,本研究共纳入 129 821 名中小学生。参与学生均签署知情同意书,研究已通过内蒙古自治区疾病预防控制中心伦理委员会审批(批号:202309271)。

1.2　方法

1.2.1　一般情况　调查内容包括问卷调查和体格检查,问卷内容包括基本人口学信息,如学生的年龄、性别、民族、年级、居住地等;体格检查包括身高、体重、收缩压和舒张压等。儿童血压测量采用右上臂肱动脉血压,根据实际情况选择合适尺寸的袖带,血压计统一使用立柱式水银血压计,现场测量前检查血压计水银柱是否在零位,若不在则予以校正。每次血压测量 2 次,记录其平均值,每次测量间松开袖带,间隔 1~2 min。如果 2 次读数中收缩压或舒张压相差 5 mmHg(1 mmHg = 0.133 kPa)以上,再次测量取 3 次计数的平均值。

1.2.2　研究指标定义　(1)体质量指数(body mass index, BMI)= 体重(kg)/[身高(m)]^2,7~18 岁学生依据《学龄儿童青少年超重与肥胖筛查》(WS/T 586—2018)[5]标准筛查超重与肥胖;>18 岁学生将 BMI 在 24~<28 kg/m^2 视为超重,≥28 kg/m^2 视为肥胖[6]。7~18 岁学生根据《学龄儿童青少年营养不良筛查》(WS/T 456—2014)[7]筛查轻度消瘦、中重度消瘦和生长迟缓,>18 岁学生将 BMI 在 17.0~<18.5 kg/m^2 视为体重过低、16.0~<17.0 kg/m^2 视为中度消瘦、<16.0 kg/m^2 视为重度消瘦[8];因三者人数较少,共同纳入为消瘦人群。(2)血压偏高及不同血压偏高类型:7~18 岁学生依据《7 岁~18 岁儿童青少年血压偏高筛查界值》(WS/T 610—2018)[9],当受试者的收缩压和/或舒张压均高于相应年龄、性别和身高人群的 P_{95} 时,判定为血压偏高;>18 岁学生将非同日 3 次诊室血压均≥140/90 mmHg 或动态血压(白天)/家庭血压≥135/85 mmHg,判定为血压偏高[10]。单纯收缩压或舒张压偏高是指仅收缩压或舒张压高于相应年龄、性别和身高人群的 P_{95},而对应的舒张压或收缩压处于正常范围内;收缩压和舒张压均偏高是指收缩压和舒张压均高于相应年龄、性别和身高人群的 P_{95}。

1.3　质量控制　调查前对所有工作人员进行集中培训,现场调查过程确保不受他人干扰,调查结束后对所收集的问卷进行详细核查并及时剔除有明显错误的问卷。调查过程中,质量控制人员需要现场随机选取 5% 的学生对现场问卷和体格检查数据进行复核。若错误发生率为 5%~10%,则进行复测、复检、改正;若错误发生率大于 10%,则当日全部检测数据无效且必须重测。

1.4　统计学分析　使用 SPSS 26.0 及 R 4.3.3 软件进行数据分析,计数资料采用频数和率表示。单因素分析采用 χ^2 检验,将单因素分析中有统计学意义的因素纳入二元 Logistic 回归模型进行分析。以 P<0.05 为有统计学意义。

2　结果

2.1　内蒙古 2019—2024 年中小学生血压偏高检出率　2019—2024 年中小学生血压偏高的检出率分别为 13.60%(24 082 名),13.68%(18 848 名),17.60%(33 476 名),17.24%(31 046 名),14.77%(27 782 名),15.96%(28 783 名);单纯收缩压偏高的检出率分别为 4.24%(7 518 名),5.83%(80 33 名),7.26%(13 812 名),7.19%(12 942 名),6.24%(11 743 名),6.93%(12 500 名);单纯舒张压偏高的检出率分别为 6.38%(11 301 名),4.99%(6 870 名),6.23%(11 847 名),6.41%(11 537 名),5.39%(10 138 名),5.66%(10 216 名);收缩压和舒张压均偏高的检出率分别为 2.97%(5 263 名),2.86%(3 945 名),4.11%(7 817 名),3.65%(6 567 名),3.14%(5 901 名),3.36%(6 067 名)。

2.2　内蒙古中小学生血压偏高单因素分析　2024 年 129 821 名中小学生中,共有 21 065 名血压偏高。单因素分析显示,学段、城乡、BMI 不同的中小学生单纯收缩

压偏高的检出率差异均有统计学意义；性别、学段、城乡、民族、BMI 不同的中小学生单纯舒张压偏高和血压偏高的检出率差异均有统计学意义，性别、学段、城乡、BMI 不同的中小学生收缩压和舒张压均偏高的检出率差异均有统计学意义（P 值均<0.01）。见表 1。

表 1 内蒙古 2024 年中小学生不同类型血压偏高单因素分析

Table 1 Univariate analysis of different types of elevated blood pressure among primary and middle school students in Inner Mongolia in 2024

组别	选项	人数	单纯收缩压偏高		单纯舒张压偏高		收缩压和舒张压均偏高		血压偏高	
			检出人数	χ^2 值	检出人数	χ^2 值	检出人数	χ^2 值	检出人数	χ^2 值
性别	男	65 553	4 819(7.35)	0.71	3 424(5.22)	17.73**	1 865(2.85)	95.88**	10 108(15.42)	63.38**
	女	64 268	4 803(7.47)		3 699(5.76)		2 455(3.82)		10 957(17.05)	
学段	小学	55 438	3 421(6.17)	230.88**	3 169(5.72)	9.92**	1 699(3.06)	21.04**	8 289(14.95)	124.95**
	初中	50 014	4 045(8.09)		2 650(5.30)		1 751(3.50)		8 446(16.89)	
	高中	24 369	2 156(8.85)		1 304(5.35)		870(3.57)		4 330(17.77)	
城乡	城区	35 265	2 471(7.01)	11.56**	2 504(7.10)	243.14**	1 238(3.51)	5.04*	6 213(17.62)	69.00**
	旗县	94 556	7 151(7.56)		4 619(4.88)		3 082(3.26)		14 852(15.71)	
民族	汉族	86 331	6 346(7.35)	4.79	5 060(5.86)	73.69**	2 888(3.35)	0.46	14 294(16.56)	20.86**
	蒙古族	36 371	2 777(7.64)		1 690(4.65)		1 204(3.31)		5 671(15.59)	
	其他民族	7 119	499(7.01)		373(5.24)		228(3.20)		1 100(15.45)	
BMI	正常体重	78 503	3 711(4.73)	2 513.96**	3 829(4.88)	231.01**	1 623(2.07)	1 378.39**	9 163(11.67)	3 942.57**
	消瘦	30	2(6.67)		1(3.33)		2(6.67)		5(16.67)	
	超重	22 672	2 003(8.83)		1 215(5.36)		789(3.48)		4 007(17.67)	
	肥胖	28 616	3 906(13.65)		2 078(7.26)		1 906(6.67)		7 890(27.57)	

注：( ) 内数字为检出率/%；* P<0.05，** P<0.01。

2.3 内蒙古中小学生 2024 年血压偏高多因素 Logistic 回归分析 结果显示，女生较男生（OR = 1.27，95%CI = 1.23~1.31）、初中和高中生较小学生[OR 值（95%CI）分别为 1.25（1.21~1.30），1.32（1.26~1.37）]、超重（OR = 1.66，95%CI = 1.59~1.72）、肥胖（OR = 3.07，95%CI = 2.97~3.18）较正常体重中小学生血压偏高风险增加，旗县较城区（OR = 0.90，95%CI = 0.87~0.93）、蒙古族和其他民族较汉族[OR 值（95%CI）分别为 0.93（0.90~0.96），0.90（0.84~0.96）]中小学生血压偏高风险较低（P 值均<0.05）。

不同类型血压偏高的 Logistic 回归分析结果表明，女生（OR = 1.15）、初中和高中（OR 值分别为 1.47，1.69）、旗县（OR = 1.16）、超重（OR = 1.97）、肥胖（OR = 3.42）中小学单纯收缩压偏高风险相对较高；初中和高中（OR 值分别为 0.94，0.88）、旗县（OR = 0.6）、蒙古族和其他民族（OR 值分别为 0.81，0.89）中小学生单纯舒张压偏高风险相对较低，女生（OR = 1.16）、超重（OR = 1.12）、肥胖（OR = 1.55）中小学生单纯舒张压偏高风险相对较高；女生（OR = 1.55）、初中和高中（OR = 1.26，1.29）、超重（OR = 1.77）和肥胖（OR = 3.69）中小学生收缩压和舒张压均偏高风险相对较高（P 值均<0.05）。见表 2。

表 2 内蒙古 2024 年中小学生不同类型血压偏高多因素分析（n = 129 821）

Table 2 Multivariate analysis of different types of elevated blood pressure among primary and middle school students in Inner Mongolia in 2024（n = 129 821）

自变量	选项	单纯收缩压偏高			单纯舒张压偏高			收缩压和舒张压均偏高		
		Wald χ^2 值	P 值	OR 值(95%CI)	*Wald* χ^2 值	P 值	OR 值(95%CI)	*Wald* χ^2 值	P 值	OR 值(95%CI)
性别	女	39.61	<0.01	1.15(1.10~1.20)	36.97	<0.01	1.16(1.11~1.22)	193.12	<0.01	1.55(1.46~1.65)
学段	初中	245.84	<0.01	1.47(1.40~1.54)	4.15	0.04	0.94(0.90~0.98)	42.85	<0.01	1.26(1.19~1.41)
	高中	311.95	<0.01	1.69(1.59~1.79)	12.95	<0.01	0.88(0.83~0.95)	35.57	<0.01	1.29(1.19~1.41)
城乡	旗县	35.23	<0.01	1.16(1.10~1.22)	222.88	<0.01	0.68(0.64~0.71)	—	—	—
民族	蒙古族	—	—	—	53.14	<0.01	0.81(0.77~0.86)	—	—	—
	其他民族	—	—	—	4.51	0.03	0.89(0.80~0.99)	—	—	—
BMI	消瘦	0.03	0.85	1.15(0.27~4.81)	0.25	0.62	0.60(0.08~4.42)	1.65	0.20	2.56(0.61~10.76)
	超重	550.04	<0.01	1.97(1.86~2.09)	10.57	<0.01	1.12(1.05~1.19)	167.14	<0.01	1.77(1.62~1.93)
	肥胖	2 523.33	<0.01	3.42(3.26~3.58)	235.81	<0.01	1.55(1.47~1.64)	1 390.41	<0.01	3.69(3.45~3.95)

注：性别以男生为参照，学段以小学为参照，城乡以城区为参照，民族以汉族为参照，BMI 以正常体重为参照。

3 讨论

本研究结果显示，2019—2024 年内蒙古儿童青少年血压偏高的总体检出率为 13.60%~19.96%，在 2022 年达到峰值（19.96%），与 2021 年拉萨市藏族中学生血压偏高检出率（17.8%）相近[11]。2019—2024 年内蒙古中小学生血压偏高的检出率均高于 2019 年全国平均水平（13.0%）[12]，提示内蒙古中小学生血压偏高问题需引起重视。研究结果表明儿童青少年单纯收缩压偏高的检出率高于单纯舒张压偏高及两者均偏高的检出率，可能与儿童青少年血管弹性较高、外周阻力调节机制尚未完善有关[13]。

经对 2024 年监测数据进行分析，结果表明女生血

压偏高风险高于男生,与刘冰等[14]研究结果相反,与张昱堃等[15]研究一致,可能与青春期女性雌激素波动有关[13]。高中生单纯收缩压偏高的风险较高,可能与青春期生长加速暂时性增加心脏负荷,导致收缩压上升有关[16]。旗县学生血压偏高风险低于城区学生,与杨云娟等[17]研究结果不一致,可能因城区儿童接触加工食品和高糖高脂食物更频繁有关。蒙古族和其他民族学生的血压偏高风险较低,可能与遗传因素或传统饮食的作用有关。

超重和肥胖是中小学生血压偏高的正性相关因素,与其他研究结果一致[18],广东省关于血压的队列研究表明高血压发病率随 BMI 增加而升高,超重、肥胖儿童血压偏高检出率是正常体重儿童的 1.31 和 1.82 倍[19]。这可能与激素的调节系统有关,如胰岛素抵抗、瘦素作用、肾素-血管紧张素-醛固酮系统过度激活[20]。研究还发现肥胖与单纯收缩压偏高的相关性尤为突出,原因可能是肥胖者体内脂肪大量堆积、身体血容量增加,导致心脏需要更大的力量将血液泵出,从而使收缩压升高[21]。

本次研究对内蒙古中小学生营养状况及血压的类型进行了细致分类,为今后的精准防控提供了科学依据。本研究存在的局限性:研究为横断面调查,无法很好地判断因果关系,今后可采用长期的追踪研究进一步分析因果关联。

利益冲突声明　所有作者声明无利益冲突。

参考文献

[1] ARBE G, PASTOR I, FRANCO J. Diagnostic and therapeutic approach to the hypertensive crisis[J]. Med Clin (Barc), 2018, 150(8):317-322.

[2] KARIO K, OKURA A, HOSHIDE S, et al. The WHO global report 2023 on hypertension warning the emerging hypertension burden in globe and its treatment strategy[J]. Hypertens Res, 2024, 47(5):1099-1102.

[3] 张梅, 吴静, 张笑, 等. 2018 年中国成年居民高血压患病与控制状况研究[J]. 中华流行病学杂志, 2021, 42(10):1780-1789.
ZHANG M, WU J, ZHANG X, et al. Prevalence and control of hypertension in adults in China, 2018[J]. Chin J Epidemiol, 2021, 42(10):1780-1789.(in Chinese)

[4] 聂朦, 邬娜, 焦惠艳, 等. 社区高血压患者收缩压波动轨迹及其影响因素的研究[J]. 陆军军医大学学报, 2024, 46(12):1457-1467.
NIE M, WU N, JIAO H Y, et al. Trajectory of systolic blood pressure fluctuation and its influencing factors in community-dwelling patients with hypertension[J]. J Army Med Univ, 2024, 46(12):1457-1467.(in Chinese)

[5] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 学龄儿童青少年超重与肥胖筛查: WS/T 586—2018[S]. 2018-08-01.
National Health and Family Planning Commission of the PRC. Screening for overweight and obesity among school-age children and adolescents: WS/T 586-2018[S]. 2018-08-01.(in Chinese)

[6] 国际生命科学学会中国办事处中国肥胖问题工作组联合数据汇总分析协作组. 中国成人体质指数分类的推荐意见简介[J]. 中华预防医学杂志, 2001, 35(5):62-63.
China Obesity Working Group Jointing Data Collection and Analysis Collaboration Group, China Office of International Life Sciences Institute. Introduction of recommendations for adult body mass index classification in China[J]. Chin J Prev Med, 2001, 35(5):62-63.(in Chinese)

[7] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 学龄儿童青少年营养不良筛查: WS/T 456—2014[S]. 北京: 中国标准出版社, 2014.
National Health and Family Planning Commission of the PRC. Screening standard for malnutrition of school-age children and adolescents: WS/T 456-2014[S]. Beijing: Standards Press of China, 2014.(in Chinese)

[8] NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2 416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults[J]. Lancet, 2017, 390(10113):2627-2642.

[9] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. 7 岁~18 岁儿童青少年血压偏高筛查界值: WS/T 610—2018[S]. 北京: 中国标准出版社, 2018.
National Health Commission of the PRC. Reference of screening for elevated blood pressure among children and adolescents aged 7-18 years: WS/T 610-2018[S]. Beijing: Standards Press of China, 2018.(in Chinese)

[10] JONES N R, MCCORMACK T, CONSTANTI M, et al. Diagnosis and management of hypertension in adults: NICE guideline update 2019[J]. Br J Gen Pract, 2020, 70(691):90-91.

[11] 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.
LIAN Q G, CI R Y Z, WANG Y H, et al. Analysis of factors influencing elevated blood pressure and overweight/obesity and their comorbidities among Tibetan middle school students in Lhasa City[J]. Chin J Sch Health, 2024, 45(3):423-426.(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]. Chin J Prev Med, 2023, 57(4):499-507.(in Chinese)

[13] 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 Y H, 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]. J Peking Univ (Health Sci), 2018, 50(3):422-428.(in Chinese)

[14] 刘冰, 杨硕, 吴晓刚, 等. 吉林省中小学生血压偏高流行现状及影响因素[J]. 中国卫生工程学, 2024, 23(1):32-37.
LIU B, YANG S, WU X G, et al. Prevalence and influencing factors of slightly elevated blood pressure among children and adolescents in Jilin Province[J]. Chin J Public Health Eng, 2024, 23(1):32-37.(in Chinese)

(下转第 1350 页)

children[J]. Chin J Sch Health, 2019,40(9):1366-1368.(in Chinese)

[10] YANG R, LIU M, JIANG H, et al. The epidemiology of pulmonary tuberculosis in children in China's Mainland, 2009-2015[J]. Arch Dis Child, 2020,105(4):319-325.

[11] 单志力,毛玲琼,朱小梅,等.温州市 2008—2017 年学生肺结核病时空流行病学分析[J].中国学校卫生,2018,39(7):1066-1068,1072.
SHAN Z L, MAO L Q, ZHU X M, et al. Epidemiological analysis on the spatiotemporal clustering of students' pulmonary tuberculosis in Wenzhou from 2008 to 2017[J]. Chin J Sch Health, 2018,39(7):1066-1068,1072.(in Chinese)

[12] 中华人民共和国卫生部办公厅,中华人民共和国教育部办公厅.关于印发《学校结核病防控工作规范(试行)》的通知[J].中华人民共和国国家卫生健康委员会公报,2010(10):40-43.
General Office of the Ministry of Health of the PRC, General Office of the Ministry of Education of the PRC. Notice on issuing the Regulations on Tuberculosis Prevention and Control in Schools (Trial)[J]. Gaz Nation Health Comm PRC, 2010(10):40-43.(in Chinese)

[13] 焦伟伟,孙琳,肖婧,等.国家结核病规划指南—儿童结核病管理(第 2 版)[J].中国循证儿科杂志,2016,11(1):65-74.
JIAO W W, SUN L, XIAO J, et al. National tuberculosis program guidelines: management of childhood tuberculosis (2nd edition)[J]. Chin J Evid Based Pediatr, 2016,11(1):65-74.(in Chinese)

[14] 邓亚丽,张宏伟,张天华,等.陕西省新型结核病防治管理模式实施前后能力建设与诊治效果分析[J].中国防痨杂志,2018,40(12):1341-1345.
DENG Y L, ZHANG H W, ZHANG T H, et al. Analysis on the capacity building and diagnosis and treatment effect of implementation of new tuberculosis prevention and management mode in Shaanxi Province[J]. Chin J Antituberc, 2018,40(12):1341-1345.(in Chinese)

[15] 邓亚丽,张天华,刘卫平,等.2014—2018 年陕西省肺结核发病的时空聚集性分析[J].中国防痨杂志,2020,42(9):948-955.
DENG Y L, ZHANG T H, LIU W P, et al. Temporal and spatial clustering analysis of pulmonary tuberculosis incidence in Shaanxi Province from 2014 to 2018[J]. Chin J Antituberc, 2020,42(9):948-955.(in Chinese)

[16] 何树梅,梁贵年,马丽霞,等.西藏民族大学新生 2016—2017 年结核菌素试验结果分析[J].中国学校卫生,2018,39(4):627-629.
HE S M, LIANG G N, MA L X, et al. Analysis of tuberculin test results of freshmen in Xizang Minzu University in 2016-2017[J]. Chin J Sch Health, 2018,39(4):627-629.(in Chinese)

[17] 李彤欣,周吉坤,朱建良,等.石家庄市 2011—2020 年学校结核病疫情特征分析[J].中国学校卫生,2023,44(6):897-899,905.
LI T X, ZHOU J K, ZHU J L, et al. Analysis of epidemic characteristics of tuberculosis in schools in Shijiazhuang during 2011-2020[J]. Chin J Sch Health, 2023,44(6):897-899,905.(in Chinese)

[18] JAGANATH D, WOBUDEYA E, SEKADDE M P, et al. Seasonality of childhood tuberculosis cases in Kampala, Uganda, 2010-2015[J]. PLoS One, 2019,14(4):e0214555.

[19] 张宏伟,邓亚丽,张天华,等.陕西省 2005—2016 年肺结核流行病学特征[J].中国热带医学,2018,18(6):547-550.
ZHANG H W, DENG Y L, ZHANG T H, et al. Epidemiological characteristics of pulmonary tuberculosis in Shaanxi, 2005-2016[J]. China Trop Med, 2018,18(6):547-550.(in Chinese)

[20] 张琳,杜昕,马煜,等.2016—2021 年陕西省肺结核流行特征分析[J].预防医学,2024,36(8):706-709.
ZHANG L, DU X, MA Y, et al. Epidemiological characteristics of pulmonary tuberculosis in Shaanxi Province from 2016 to 2021[J]. China Prev Med J, 2024,36(8):706-709.(in Chinese)

[21] 胡轶君,徐怡婷,蹇荣华,等.2014—2019 年广东省耐多药结核病时空分布特征与风险评估[J].中国防痨杂志,2025,47(5):639-646.
HU Y J, XU Y T, JIAN R H, et al. Spatio-temporal analysis and risk assessment of multidrug-resistant tuberculosis in Guangdong Province, 2014-2019[J].Chin J Antituberc,2025,47(5):639-646.(in Chinese)

[22] 陈伟,陈秋兰,夏愔愔,等.2008—2012 年全国学生结核病疫情特征分析[J].中国防痨杂志,2013,35(12):949-954.
CHEN W, CHEN Q L, XIA Y Y, et al. Analysis of the characteristics of national TB epidemic situation in schools from 2008 to 2012[J]. Chin J Antituberc, 2013,35(12):949-954.(in Chinese)

收稿日期:2025-05-23 **修回日期**:2025-07-08 **本文编辑**:顾璇

(上接第 1345 页)

[15] 张昱堃, 王志强, 陈国平, 等. 安徽省中小学生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 Y K, WANG Z Q, CHEN G P, et al. Prevalence and influencing factors of elevated blood pressure among primary and middle school students in Anhui Province[J]. Chin J Sch Health, 2023,44(11):1733-1737.(in Chinese)

[16] 张祖洪,陈天娇,马军.中小学生青春发动时相与心血管代谢危险因素的相关性[J].北京大学学报(医学版),2024,56(3):418-423.
ZHANG Z H, CHEN T J, MA J. Associations between puberty timing and cardiovascular metabolic risk factors among primary and secondary students[J]. J Peking Univ (Health Sci),2024,56(3):418-423.(in Chinese)

[17] 杨云娟, 马涛, 查远翊, 等. 2017 年至 2020 年云南省昆明市中小学生血压偏高流行趋势及特征分析[J]. 昆明医科大学学报, 2022,43(11):17-21.
YANG Y J, MA T, ZHA Y Y, et al.Epidemic trends and characteristics of hypertension among primary and secondary students from 2017 to 2020 in Kunming, Yunnan[J]. J Kunming Med Univ, 2022,43(11):17-21.(in Chinese)

[18] 杨志锋. 慈溪市 9~17 岁儿童青少年肥胖流行情况及其与高血压的关系[J]. 现代实用医学, 2016,28(8):1064-1065,1073.
YANG Z F. Prevalence of obesity in children and adolescents aged 9 to 17 years and its relationship with hypertension in Cixi City[J]. Mod Pract Med, 2016,28(8):1064-1065,1073.(in Chinese)

[19] WANG J, ZHU Y, JING J, et al. Relationship of BMI to the incidence of hypertension: a 4 years' cohort study among children in Guangzhou, 2007-2011[J]. BMC Public Health, 2015,15:782.

[20] JIANG S Z, LU W, ZONG X F, et al. Obesity and hypertension(review)[J]. Exp Ther Med, 2016,12(4):2395-2399.

[21] MESSERLI F H. Cardiovascular effects of obesity and hypertension[J]. Lancet,1982,1(8282):1165-1168.

收稿日期:2025-04-02 **修回日期**:2025-06-04 **本文编辑**:王苗苗