

河南省成年人群血压分布特征与影响因素探究

高巧英¹, 郭睿¹, 苏静¹, 袁林¹, 赵孟可¹, 张庆来²

(1.河南省体育科技中心(河南省反兴奋剂中心), 郑州 450044;

2.河南体育学院 体育教育系, 郑州 450044)

摘要:基于2000年、2010年和2020年河南省国民体质监测中20~69岁人群数据,采用方差分析、多元线性和Logistic回归等统计方法,系统分析河南省成年人群血压分布特征及其影响因素,重点探究性别、城乡、年龄和体质量指标与高血压患病率的关系及变化趋势。结果显示,河南省成年人群血压水平及高血压患病率在性别、城乡、年龄和身体质量指数存在显著差异,其中男性、乡村、30岁及以上、超重/肥胖、中心性肥胖是高血压患病的危险因素;而女性和城镇居住为保护因素。与历史数据对比,2000年来河南省成年人群高血压患病率呈持续上升趋势,且年轻化趋势明显。建议针对体质量管控采取预防干预,加强乡村地区健康资源投入,以有效遏制高血压患病率增长。

关键词:血压分布;影响因素;高血压患病率;国民体质监测

中图分类号:G812.4

文献标志码:A

文章编号:1000-2367(2026)03-0143-06

高血压是心脑血管疾病的主要危险因素,近年来我国成人高血压流行态势愈发严峻,已成为我国重要的公共卫生问题^[1-2]。《中国高血压防治指南(2024年修订版)》数据显示,2018年我国18岁及以上成人高血压加权患病率已达27.5%,且呈现持续增长趋势^[3]。这一公共卫生挑战与日益严峻的国民体质质量异常问题密切相关。研究表明,身体质量指数(BMI)每增加5 kg/m²,高血压发病风险相应增加49%^[4]。目前,我国成年居民超重率已突破50%,肥胖率超过16%,超半数成年人存在体质量健康问题,由此引发的高血压、糖尿病等重大慢性病,每年造成的直接医疗费用支出超过千亿元,形成了巨大的疾病经济负担^[5]。

面对这一严峻形势,通过体质量管理降低高血压患病风险已成为慢性病防控的新途径。2024年,国家卫生健康委正式将体质量管理列为高血压防治的关键切入点,并启动“体重管理年”专项活动^[6]。在此政策背景下,深入分析不同地区人群的血压水平分布特征、高血压患病率及其影响因素,对于评估疾病负担、研判流行趋势、优化防控资源布局具有重要的公共卫生与临床意义。

1 研究对象与研究方法

1.1 研究对象

本研究数据来源于2000年、2010年和2020年3次河南省国民体质监测中心数据库。其中,2000年与2010年的监测范围涵盖郑州市、三门峡市与商丘市3个抽样地市,2020年监测范围扩展至河南省全部18个省辖市,对象均为20~69岁常住健康成人。所有受试者均严格遵循《第五次国民体质监测工作手册》的纳入标

收稿日期:2025-08-10;修回日期:2025-09-29。

基金项目:国家社会科学基金(22BTY074);河南省科协科普项目(HNKP2025063)。

作者简介:高巧英(1973-),女,河南新郑人,河南省体育科技中心助理研究员,研究方向为体质与健康,E-mail:hntksgqy@126.com。

通信作者:张庆来(1975-),男,河南体育学院教授,博士,E-mail:qinglaizhang@163.com。

引用本文:高巧英,郭睿,苏静,等.河南省成年人群血压分布特征与影响因素探究[J].河南师范大学学报(自然科学版),2026,54(3):143-148.(Gao Qiaoying,Guo Rui,Su Jing,et al.A study on blood pressure distribution characteristics and influencing factors among adults in Henan Province[J].Journal of Henan Normal University(Natural Science Edition),2026,54(3):143-148.DOI:10.16366/j.cnki.1000-2367.2025.08.10.0002.)

准进行筛选,具体要求包括:身体健康、发育正常,无先天性疾病,无运动禁忌症,生活及运动功能正常并能完成日常活动.经剔除关键变量信息缺失及存在异常值的个体后,最终纳入分析的2000年有效样本5 795例,男性2 905人,女性2 890人;2010年有效样本5 778例,男性2 875人,女性2 903人;2020年有效样本量为34 337人,其中郑州市、三门峡市和商丘市检测对象为5 391人,男性2 660人,女性2 731人.该抽样方案在代表河南省20~69岁健康成年人群体质状况方面具有良好的效度,研究结论可为本地区群体健康评估提供可靠依据,但在将结果外推至患有慢性疾病或70岁及以上高龄人群时,需审慎.

1.2 抽样方法

本研究采用随机整群等量抽样方法,依据城乡、性别与年龄进行分层,并按比例确定各层样本量,以确保样本结构能够有效代表目标人群.所有体质指标测试均严格遵循国家体育总局颁布的《国民体质监测工作规定》执行.测量工作由经过统一培训并考核合格的检测人员实施,使用经国家认证的专业仪器设备.测试过程中坚持“专人专项”原则,即同一指标由固定人员使用同一设备完成,以最大限度保证操作流程与数据采集的一致性、规范性与可比性.

1.3 评价指标与分析方法

本研究选取身体形态指标(身高、体质量、腰围)与身体机能指标(血压)作为核心观测变量,并据此计算身体质量指数(BMI).为保障数据质量,建立了标准化的测试流程和系统化的质量控制体系,包括每日随机抽取5%的受试者对身高、体质量等形态指标进行重复测量,将测量误差率控制在5%以内.各项指标的评价标准如下:(1)高血压:参照《中国高血压防治指南(2018年修订版)》,将收缩压 ≥ 140 mmHg(1 mmHg=133.32 Pa)和/或舒张压 ≥ 90 mmHg者判定为高血压^[7].(2)中心性肥胖:按照中国肥胖问题工作组推荐标准^[8],男性腰围 ≥ 85 cm,女性腰围 ≥ 80 cm者视为中心性肥胖.(3)BMI评价:参照《中国成人超重和肥胖症预防控制指南》,分4个等级: BMI < 18.5 kg/m²为体质量过轻, 18.5 kg/m² \leq BMI < 24.0 kg/m²为体质量正常, 24.0 kg/m² \leq BMI < 28.0 kg/m²为体质量超重, BMI ≥ 28.0 kg/m²为肥胖.

采用SPSS 28.0软件进行统计分析.符合正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 t 检验.采用多元线性回归分析血压水平的影响因素,采用Logistic回归分析高血压患病的影响因素.所有统计检验均采用双侧检验,以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义.

2 研究结果

2.1 抽样人群特征分布

2020年河南省共纳入20~69岁有效样本34 337人,平均年龄为(43.25 \pm 13.83)岁.其中男性16 628人,女性17 709人,性别比例基本均衡;乡村和城镇居民分别为12 243人和22 094人. BMI分组显示,中心性肥胖检出率为60.52%.以每5岁为一个年龄组,样本涵盖20~69岁10个年龄组,各年龄组内男女分布较为均衡(附录图S1).

2.2 抽样人群血压分布

2020年河南省20~69岁人群血压水平在城乡、性别和年龄方面均存在显著差异($P < 0.05$).从城乡分布看,乡村居民的收缩压与舒张压均值均高于城镇居民.从性别分布看,男性血压水平普遍高于女性,该趋势在城乡分组中保持一致.随着年龄增长,收缩压呈持续上升趋势,从20~ < 25 岁组至65~ < 70 岁组累计升高19.42 mmHg;舒张压则呈现先升后降的倒U型变化,由20~ < 25 岁组上升至55~ < 60 岁组(累计升高6.69 mmHg),随后转为下降(表1、附录表S1).

不同BMI分组中,人群的收缩压、舒张压均值由高到低均为:肥胖组、超重组、正常组、过轻组;中心性肥胖人群的收缩压与舒张压均值也均显著高于非中心性肥胖人群,组间差异均具有统计学意义($P < 0.05$).该变化趋势在男女两类群体中均一致存在,且男性各组的血压值普遍高于对应女性组别(附录表S2).

2.3 血压水平影响因素

采用逐步回归法,将收缩压、舒张压分别作为因变量,将性别、年龄、城乡、BMI和腰围作为自变量纳入线性回归模型,分析性别、年龄、城乡、BMI和腰围对收缩压与舒张压的影响.附录表S3结果显示,收缩压水

平与年龄($\beta=0.255, P<0.001$)、BMI($\beta=0.157, P<0.001$)和腰围($\beta=0.142, P<0.001$)呈正相关,而与女性($\beta=-0.149, P<0.001$)、城镇($\beta=-0.040, P<0.001$)呈负相关。同样地,舒张压水平与年龄($\beta=0.092, P<0.001$)、BMI($\beta=0.162, P<0.001$)和腰围($\beta=0.124, P<0.001$)呈正相关,与女性($\beta=-0.194, P<0.001$)、城镇($\beta=-0.019, P<0.001$)呈负相关。并且比较发现,年龄对收缩压的影响最大($\beta=0.255$),BMI对舒张压的影响最为显著($\beta=0.162$)。所有自变量均具有统计学意义($P<0.001$)。

表1 河南省20~69岁人群血压水平的城乡及性别分布情况

Tab. 1 Distribution of blood pressure levels among the population aged 20-69 years in Henan Province by urban-rural areas and gender

						mmHg
血压	城乡	全体	男性	女性	<i>t</i>	<i>P</i>
收缩压	乡村	132.52±18.03	135.69±16.48	129.63±18.88	18.963	<0.001
	城镇	129.85±17.24	134.46±16.04	125.46±17.20	40.269	<0.001
	<i>t</i>	13.336	4.634	14.576	—	—
	<i>P</i>	<0.001	<0.001	<0.001	—	—
舒张压	乡村	79.44±11.25	82.23±10.92	76.89±10.94	26.992	<0.001
	城镇	78.57±11.10	81.86±10.93	75.44±10.34	44.804	<0.001
	<i>t</i>	6.894	2.109	8.648	—	—
	<i>P</i>	<0.001	0.035	<0.001	—	—

2.4 高血压人群分布特征

2020年河南省20~69岁人群中,男性高血压患病率为40.92%,显著高于女性24.27%($\chi^2=1\ 087.204, P<0.001$)。乡村居民高血压患病率为36.61%,高于城镇居民29.97%($\chi^2=158.804, P<0.001$)。

高血压患病率在不同BMI分组中呈现明显梯度:不同BMI的高血压检出率表现由大到小依次为肥胖组(52.89%)、超重组(35.61%)、正常组(19.01%)、过轻组(11.84%)。组间差异具有统计学意义($\chi^2=2\ 624.025, P<0.001$)。肥胖组和超重组的高血压患病率分别是正常体质量组的2.78倍和1.87倍;肥胖组患病率是超重组的1.49倍。

中心性肥胖组高血压患病率42.38%,远高于非中心性肥胖组16.93%($\chi^2=2\ 429.660, P<0.001$)。此外,高血压患病率随年龄增长呈上升趋势($\chi^2=2\ 668.811, P<0.001$),由20~<25岁年龄组15.77%的患病率上升到65~<70岁年龄组的58.99%(附录图S2)。

2.5 高血压影响因素分析

为进一步了解高血压患病的关键影响因素,本研究以20~69岁人群是否患有高血压为因变量,纳入性别、城乡、年龄、超重/肥胖及中心性肥胖作为自变量,采用Logistic回归模型进行分析。结果显示,30岁及以上、超重/肥胖、中心性肥胖为高血压患病的危险因素;而女性和城镇居住则为保护因素。各因素的比值比(OR)及95%置信区间详见附录表S4。

2.6 高血压人群变化趋势

图1显示,2000年至2020年间,不同体质量状况人群的高血压患病率均呈显著上升趋势。值得注意的是,2010年至2020年是高血压患病率上升最为显著的阶段,各类人群的患病率均呈现快速增长态势。这一现象凸显出近年来与体质量异常相关的高血压防控形势日趋严峻。

3 讨论

本研究结果显示,河南省20~69岁人群的血压分布和高血压患病率存在显著的城乡、性别、年龄、BMI和腰围差异。

3.1 城乡差异及成因分析

乡村居民的收缩压与舒张压均显著高于城镇居民,这与文献[9-10]的研究结果一致。这一差异可能源于多方面因素:饮食结构上,农村地区普遍存在高钠、低钾的膳食习惯,腌制食品和动物脂肪摄入较多,新鲜

蔬果摄入相对不足;体力活动方面,农村地区运动设施缺乏,居民日常锻炼水平较低,而运动缺乏是高血压的明确危险因素.患病率同样呈现乡村显著高于城镇的现象.这一特征与广东省^[11]等省份的相关研究结果一致,可能是城乡间经济发展不均衡与健康资源配置失衡导致的.2022 年国家统计局数据显示^[12],河南省农村地区在卫生技术人员数量和医疗资源密度方面显著低于城镇,难以充分满足农村居民对健康监测、血压干预的实际需求.健康素养层面^[13],城市居民健康素养水平(34.74%)高于农村居民(29.11%),进一步影响了农村居民对高血压的认知和管控能力.

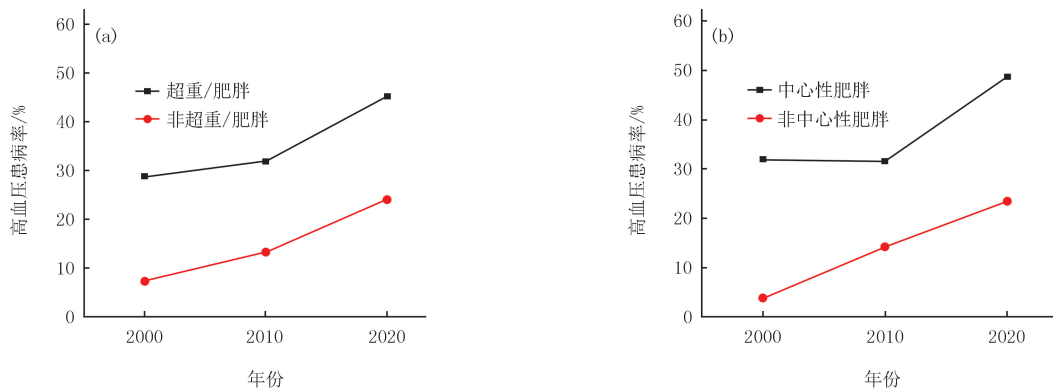


图1 高血压患病率

Fig.1 Rate of hypertension in individuals

3.2 性别差异及成因分析

男性血压水平及高血压患病率均显著高于女性,这与国内外多项研究结果一致^[14].这种差异可能与男性吸烟、饮酒等不良生活方式更为普遍有关^[15].河南省男性高血压患病率为 40.92%,远高于女性 24.27%,性别差异幅度达 40.69%.与同年其他省份相比,广东省^[10]男性患病率为 43.26%,女性患病率为 36.84%,男女差异幅度为 14.84%;湖北省^[16]男性患病率为 43.95%,女性患病率为 38.83%,男女差异幅度为 11.65%.显然,河南省高血压患病率的性别差异幅度远高于广东省和湖北省.该结果是由多种因素共同导致,除了不同地区人群在生活方式、饮食习惯上存在显著差异外,个人行为因素可能是导致这一差异的重要原因.2024 年河南省疾病预防控制中心发布的数据显示^[17],河南省男性吸烟率高达 44.43%,而女性仅为 0.58%.据此,河南省女性极低的吸烟率可能是导致该省女性高血压患病率显著低于男性,且男女患病差异幅度远高于广东、湖北两省的重要影响因素之一.

3.3 年龄差异及成因分析

血压随年龄增长呈现明显规律:收缩压持续上升,舒张压则呈“倒 U 型”变化趋势,这与生理性衰老及血管功能变化密切相关^[18].值得注意的是,60 岁后男女收缩压差异缩小,65~70 岁年龄段女性收缩压甚至高于男性,这主要源于女性雌激素的保护作用具有年龄依赖性.绝经前女性雌激素的保护作用^[19]使该阶段女性的血压水平均显著低于男性;女性绝经后雌激素水平下降、保护作用减弱、动脉硬化增加等^[20],女性高血压、血脂异常的风险上升,会导致部分老年女性血压反超男性血压^[21].

本文统计分析显示,30 岁及以上人群高血压风险显著升高,相比于 20~<25 岁组,高年龄组高血压风险倍数随年龄递增,与多项研究结论一致^[22-23].与以往将 40 岁视为风险起点的研究不同^[14,24],本研究发现高血压风险年龄已提前至 30 岁及以上,提示高血压年轻化已成为区域性公共卫生问题.这可能与现代青年精神压力增大、生活节奏紊乱及健康意识薄弱密切相关.

3.4 体质量相关因素差异及高血压发展趋势分析

本研究表明,血压水平与 BMI 和腰围呈正相关,超重/肥胖和中心性肥胖是高血压患病率的重要危险因素,与既往研究一致^[25-26].随着 BMI 和腰围的增加,高血压患病率呈上升趋势,超重/肥胖人群高血压患病风险为非超重/肥胖人群的 1.769 倍;中心性肥胖人群高血压患病风险为非中心性肥胖人群的 1.797 倍.这可能与现代生活方式,包括高热量饮食、久坐、压力等因素相关.

从长期趋势来看,2000 年至 2020 年间,不同体质量状态人群的高血压患病率均呈现上升趋势.非超重/

肥胖人群患病率从低于10%上升至接近25%;非中心性肥胖人群也呈现类似增长。超重/肥胖及中心性肥胖人群在2000—2010年间患病率相对稳定,维持在30%左右,但2010年后迅速上升,至2020年已超过45%。因此,针对超重和肥胖人群制定差异化、强度适宜的运动干预方案,通过科学减重与腰围控制改善体成分和体型,对改善该人群血压水平和高血压防控具有重要的现实意义^[27]。

本研究揭示了血压水平及高血压患病率与各因素之间的统计学关联,但无法确定因果关系。其次,研究对象集中于河南省20~69岁成年人群,研究结果外推至青少年、老年高龄群体及其他省份人群时,需谨慎。

4 结 论

本研究基于河南省国民体质监测数据分析发现,血压水平与年龄、BMI和腰围呈正相关,与女性、城镇居住呈负相关。高血压患病的重要危险因素包括男性、乡村居住、30岁及以上、超重/肥胖及中心性肥胖,女性和城镇居住具有保护作用。特别地,河南省男性高血压患病率显著高于女性,差异幅度高于广东省和湖北省;同时,高血压患病风险的年龄阈值已提前至30岁,年轻化趋势凸显。

未来河南省高血压防控应前移年龄干预窗口,将体质量管理作为核心措施,重点加强乡村地区健康资源投入和精准干预,以有效遏制高血压患病增长态势,为全民健康战略的落地实施提供有力保障,助力实现慢性病综合防控目标。

附录见电子版(DOI:10.16366/j.cnki.1000-2367.2025.08.10.0002)。

参 考 文 献

- [1] 王增武.《中国心血管健康与疾病报告2024》:心血管疾病及其危险因素流行状况[J].中国心血管病研究,2025,23(9):771-793.
WANG Z W. Report on cardiovascular health and diseases in China 2024: epidemiological status of cardiovascular diseases and their risk factors[J]. Chinese Journal of Cardiovascular Research, 2025, 23(9): 771-793.
- [2] 马娟. 高血压管理及应用新进展[J]. 中华高血压杂志, 2022, 30(7): 622-627.
- [3] 《中国高血压防治指南》修订委员会. 中国高血压防治指南(2024年修订版)[J]. 中华高血压杂志, 2024, 32(7): 603-700.
- [4] KIM M S, KIM W J, KHERA A V, et al. Association between adiposity and cardiovascular outcomes: an umbrella review and meta-analysis of observational and mendelian randomization studies[J]. European Heart Journal, 2021, 42(34): 3388-3403.
- [5] 国家卫生健康委员会. 中国居民营养与慢性病状况报告(2020年)[R]. 北京: 国家卫生健康委, 2020: 23-25.
- [6] 国家卫生健康委办公厅关于印发体重管理指导原则(2024年版)的通知[EB/OL]. [2025-04-08]. <https://www.nhc.gov.cn/ylyjs/zcwj/202412/75cb79c171c94def9e768193e65484f7.shtml>.
- [7] 《中国高血压防治指南》修订委员会. 中国高血压防治指南2018年修订版[J]. 心脑血管病防治, 2019, 19(1): 1-44.
- [8] 中华人民共和国卫生部疾病控制司. 中国成人超重和肥胖症预防控制指南[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2006.
- [9] HEINDL B, HOWARD G, CLARKSON S, et al. Urban-rural differences in hypertension prevalence, blood pressure control, and systolic blood pressure levels[J]. Journal of Human Hypertension, 2023, 37(12): 1112-1118.
- [10] Gao Q Y, Su J. Analysis of blood pressure distribution and influencing factors in people aged 20-69 years[C]//Proceedings of the Second China-ASEAN International Academic Conference on National Physical Fitness and Health Promotion. Xian: [s.n.], 2024: 48-50.
- [11] 刘林, 冯颖青, 陈纪言. 广东地区高血压患病知晓治疗和控制现状调查[J]. 中国实用乡村医生杂志, 2021, 28(6): 1-5.
LIU L, FENG Y Q, CHEN J Y. The prevalence, awareness, treatment and control rates of hypertension in Guangdong[J]. Chinese Practical Journal of Rural Doctor, 2021, 28(6): 1-5.
- [12] 徐春光, 董云宁. 河南省乡村医疗卫生体系建设: 现状、问题与对策[J]. 农村·农业·农民, 2024(16): 36-38.
- [13] 2024年中国居民健康素养监测情况[EB/OL]. [2025-04-08]. <https://www.nhc.gov.cn/xcs/c100122/202501/18ecbeb9c42942bea9e0fced7a963299.shtml>.
- [14] 齐春宇, 张晓蕾, 郑灵淞. 我国八城市流动人口高血压患病状况及其影响因素[J]. 山东第一医科大学(山东省医学科学院)学报, 2022, 43(9): 697-702.
- [15] 秦真真, 吴洁, 许昊, 等. 南京市成人过量饮酒与超重肥胖的联合作用对血压控制的影响[J]. 现代医学, 2023, 51(4): 480-485.
QIN Z Z, WU J, XU H, et al. The combined effects of excessively drinking and overweight and obese on blood pressure control among adults in Nanjing, China[J]. Modern Medical Journal, 2023, 51(4): 480-485.
- [16] 何田静, 张岚, 祝淑珍, 等. 湖北省成年居民高血压患病率、知晓率、治疗率、控制率和治疗控制率现状调查[J]. 中国公共卫生, 2024, 40(10): 1195-1200.

- HE T J, ZHANG L, ZHU S Z, et al. Prevalence, awareness, treatment, control, and treatment-control rates of hypertension among adults in Hubei province: a cross-sectional survey[J]. *Chinese Journal of Public Health*, 2024, 40(10): 1195-1200.
- [17] 乔豆, 王卫峰, 何景阳, 等. 2020年河南省≥15岁居民烟草流行现状[J]. *现代疾病预防控制*, 2024, 35(2): 149-154.
- QIAO D, WANG W F, HE J Y, et al. The prevalence of smoking in Henan province residents aged 15 and above in 2020[J]. *Modern Disease Control and Prevention*, 2024, 35(2): 149-154.
- [18] LALNUNENG A. Age variation in blood pressure: rural-urban and sex differences among the hmar adults of Manipur, northeast India[J]. *American Journal of Human Biology*, 2022, 34(3): e23656.
- [19] AHMED S, HU R, LEETE J, et al. Understanding sex differences in long-term blood pressure regulation: insights from experimental studies and computational modeling[J]. *American Journal of Physiology Heart and Circulatory Physiology*, 2019, 316(5): H1113-H1123.
- [20] DIGNAZIO T, GRANDMAISON S, BÉRUBÉ L, et al. Hypertension across a woman's lifespan[J]. *Maturitas*, 2023, 168: 84-91.
- [21] UHLORN J A, HUSBAND N A, ROMERO-ALESHIRE M J, et al. CD4+T cell-specific proteomic pathways identified in progression of hypertension across postmenopausal transition[J]. *Journal of the American Heart Association*, 2021, 10(2): e018038.
- [22] 刘晓迪, 修璟威, 李欣阳, 等. 中国中老年人群高血压患病影响因素分析[J]. *中国公共卫生*, 2018, 34(6): 795-797.
- LIU X D, XIU J W, LI X Y, et al. Influencing factors of hypertension prevalence among middle-aged and elderly people in China[J]. *Chinese Journal of Public Health*, 2018, 34(6): 795-797.
- [23] 阿力米热·阿布迪热依木, 呼聪慧, 苏银霞, 等. 新疆阿合奇县居民高血压患病现状及影响因素分析[J]. *职业与健康*, 2022, 38(16): 2222-2225.
- [24] 刘蕾, 田小草, 李雪丹, 等. 青岛市城区居民高血压患病危险因素及其定量评价研究[J]. *中华疾病控制杂志*, 2022, 26(01): 68-73.
- [25] 顾亦斌, 顾淑君, 张秋伊, 等. 江苏省35岁及以上成人超重、肥胖、中心性肥胖与高血压的相关性研究[J]. *中华疾病控制杂志*, 2022, 26(8): 934-938.
- [26] 陈冯梅, 郭志荣, 海波, 等. 体质指数、腰围、腰臀比和腰高比对高血压发病影响前瞻性队列研究[J]. *中国公共卫生*, 2021, 37(12): 1774-1777.
- CHEN F M, GUO Z R, HAI B, et al. Associations of waist circumference, waist-hip ratio, waist-height ratio, and body mass index with hypertension incidence among 35-74 years old residents in Jiangsu province: a prospective cohort study[J]. *Chinese Journal of Public Health*, 2021, 37(12): 1774-1777.
- [27] 赵广涛, 苏利强. 高强度间歇训练和中等强度持续训练对成年超重肥胖人群血压影响的元分析[J]. *河南师范大学学报(自然科学版)*, 2023, 51(6): 146-155.
- ZHAO G T, SU L Q. Effects of HIIT and MICT on blood pressure in overweight and/or obese adults: a meta-analysis[J]. *Journal of Henan Normal University(Natural Science Edition)*, 2023, 51(6): 146-155.

A study on blood pressure distribution characteristics and influencing factors among adults in Henan Province

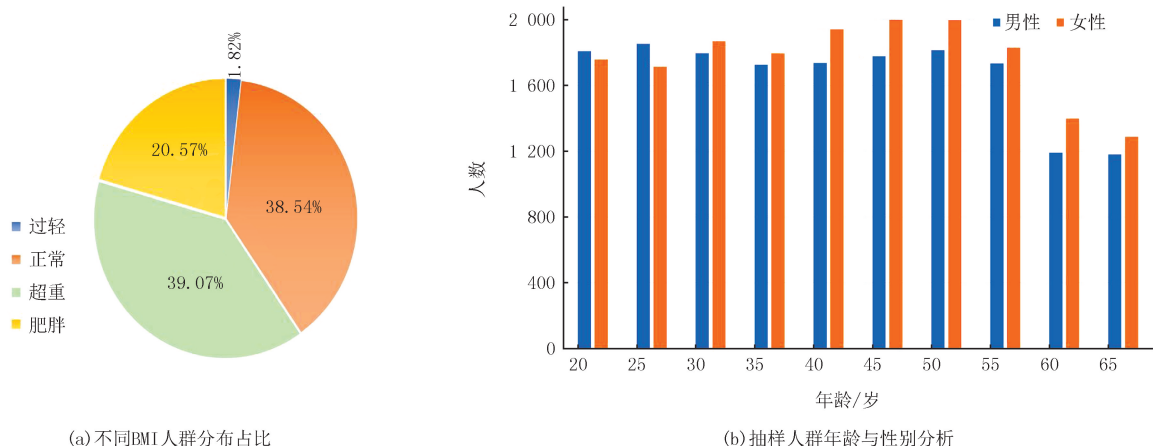
Gao Qiaoying¹, Guo Rui¹, Su Jing¹, Yuan Lin¹, Zhao Mengke¹, Zhang Qinglai²

(1. Henan Sports Science and Technology Center(Henan Anti-Doping Center), Zhengzhou 450044, China;
2. Department of Physical Education, Henan Sport University, Zhengzhou 450044, China)

Abstract: Based on the data from the National Physical Fitness Monitoring surveys conducted in Henan Province in 2000, 2010, and 2020 among adults aged 20-69 years, this study systematically analyzes the distribution characteristics of blood pressure and its influencing factors, with a focus on the relationship and trends of gender, urban-rural residence, age, and body weight indicators with hypertension prevalence, by means of statistical methods including analysis of variance, multiple linear regression, and Logistic regression. The results demonstrate that the blood pressure levels and hypertension prevalence strongly depend on such factors as gender, urban-rural residence, age, and body mass index. Especially, male gender, rural residence, age ≥ 30 years, overweight/obesity, and central obesity are identified as risk factors for hypertension, while female gender and urban residence serve as protective factors. By comparison, the prevalence of hypertension among adults in Henan Province has shown a continuous upward trend since 2000, with a noticeable shift toward younger age groups. Effective interventions emphasizing weight management and improved rural healthcare resources are essential to curb the rising hypertension prevalence.

Keywords: blood pressure distribution; influencing factors; hypertension prevalence; national physical fitness surveillance

附 录



图S1 2020年河南省20~69岁抽样人群基本特征分布

Fig.S1 Distribution of basic characteristics of the sampled population aged 20-69 in Henan Province in 2020

表 S1 河南省 20~69 岁人群血压水平的年龄与性别分布特征

Tab. S1 Age and gender-specific distribution characteristics of blood pressure among 20-69 year-old adults in Henan Province

血压	年龄/岁	全体	男性	女性	<i>t</i>	<i>P</i>
收缩压	20~<25	124.09±13.83	129.72±13.41	118.30±11.70	27.122	<0.001
	25~<30	124.65±14.73	130.58±13.84	118.23±12.87	27.543	<0.001
	30~<35	124.83±15.27	132.34±14.15	117.61±12.60	33.233	<0.001
	35~<40	126.88±15.74	133.44±14.81	120.58±13.94	26.527	<0.001
	40~<45	128.74±16.08	133.91±14.99	124.12±15.61	19.366	<0.001
	45~<50	131.23±17.18	135.65±16.71	127.45±16.67	15.211	<0.001
	50~<55	133.50±17.45	135.63±16.79	131.59±17.80	7.239	<0.001
	55~<60	136.97±17.59	139.13±16.85	134.93±18.03	7.186	<0.001
	60~<65	140.01±18.44	140.59±18.21	139.53±18.63	1.458	0.145
	65~<70	143.51±19.02	142.81±18.81	144.16±19.20	-1.771	0.077
	全体		130.81±17.57	134.89±16.21	126.97±17.94	43.015
<i>F</i>		493.143	103.616	539.986	—	—
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	—	—
舒张压	20~<25	74.68±9.59	76.15±9.86	73.16±9.06	9.455	<0.001
	25~<30	76.12±10.18	78.67±9.99	73.36±9.64	16.134	<0.001
	30~<35	77.27±10.87	81.50±10.45	73.21±9.65	24.917	<0.001
	35~<40	78.71±11.36	82.94±10.78	74.64±10.37	23.270	<0.001
	40~<45	79.47±11.44	83.74±10.63	75.66±10.78	22.846	<0.001
	45~<50	80.46±11.64	84.58±11.31	76.94±10.73	21.493	<0.001
	50~<55	81.19±11.18	84.32±10.64	78.39±10.90	17.033	<0.001
	55~<60	81.37±10.80	84.30±10.46	78.60±10.38	16.310	<0.001
	60~<65	80.11±11.14	82.44±10.79	78.13±11.06	9.992	<0.001
	65~<70	79.76±11.26	81.60±11.26	78.08±11.01	7.860	<0.001
	全体		78.88±11.17	81.99±10.93	75.97±10.58	51.828
<i>F</i>		166.440	129.410	89.400	—	—
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	—	—

表 S2 血压水平与 BMI 分级及中心性肥胖的关系

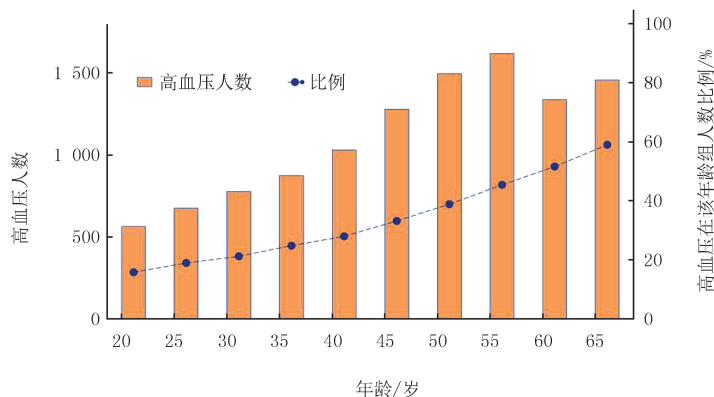
Tab. S2 Association between blood pressure levels and BMI categories/central obesity mmHg

血压	特征	全体	男性	女性
收缩压	BMI 过轻	117.94±13.85	122.88±13.47	115.46±13.38
	BMI 正常	124.71±15.92	129.73±15.04	121.64±15.66
	BMI 超重	132.82±16.85	135.24±15.57	130.14±17.79
	BMI 肥胖	139.54±17.36	140.86±16.38	137.42±18.64
	<i>F</i>	1 476.850	443.183	752.521
	<i>P</i>	<0.001	<0.001	<0.001
	非中心性肥胖	123.67±15.18	129.17±14.55	120.32±14.57
	中心性肥胖	135.46±17.46	137.44±16.26	133.00±18.60
	<i>t</i>	-66.255	-32.606	-50.789
	<i>P</i>	<0.001	<0.001	<0.001
舒张压	BMI 过轻	73.98±9.88	74.98±10.27	73.47±9.65
	BMI 正常	75.29±10.18	78.22±10.08	73.50±9.82
	BMI 超重	79.9±10.84	82.33±10.49	77.21±10.58
	BMI 肥胖	84.11±11.15	86.11±10.96	80.90±10.69
	<i>F</i>	1 151.205	471.550	401.394
	<i>P</i>	<0.001	<0.001	<0.001
	非中心性肥胖	75.14±10.15	77.98±10.12	73.41±9.77
	中心性肥胖	81.33±11.12	83.77±10.81	78.29±10.75
	<i>t</i>	-53.184	-33.373	-31.651
	<i>P</i>	<0.001	<0.001	<0.001

表 S3 血压水平影响因素的多元线性回归分析结果

Tab. S3 Multivariable linear regression analysis of blood pressure determinants

变量	<i>B</i>	SE	β	<i>t</i>	<i>P</i>	说明
女性	-5.229	0.188	-0.149	-27.838	<0.001	收缩压,性别(以男性为参照组)
年龄	0.324	0.007	0.255	49.175	<0.001	
城镇	-1.483	0.174	-0.040	-8.543	<0.001	收缩压,城乡(以乡村为参照组)
BMI	0.757	0.038	0.157	20.046	<0.001	
腰围	0.226	0.014	0.142	16.140	<0.001	
女性	-4.336	0.125	-0.194	-34.711	<0.001	舒张压,性别(以男性为参照组)
年龄	0.074	0.004	0.092	16.988	<0.001	
城镇	-0.439	0.115	-0.019	-3.805	<0.001	舒张压,城乡(以乡村为参照组)
BMI	0.496	0.025	0.162	19.775	<0.001	
腰围	0.125	0.009	0.124	13.477	<0.001	



图S2 不同人群患高血压分布

Fig.S2 Distribution of hypertension prevalence across different groups

表 S4 高血压影响因素的多因素 Logistic 回归分析结果

Tab. S4 Multivariate logistic regression analysis of hypertension risk factors

变量	β	$s\bar{x}$	Wald	P	OR(95%CI)
男性	—	—	—	—	1.000
女性	-0.733	0.026	815.569	<0.001	0.480(0.457~0.505)
乡村	—	—	—	—	1.000
城镇	-0.209	0.026	64.701	<0.001	0.811(0.771~0.854)
20~<25	—	—	—	—	1.000
25~<30	0.068	0.065	1.079	0.299	1.070(0.942~1.216)
30~<35	0.133	0.064	4.340	0.037	1.142(1.008~1.295)
35~<40	0.279	0.063	19.443	<0.001	1.322(1.168~1.496)
40~<45	0.410	0.062	43.836	<0.001	1.507(1.335~1.701)
45~<50	0.656	0.060	17.771	<0.001	1.928(1.712~2.171)
50~<55	0.870	0.060	210.560	<0.001	2.387(2.122~2.684)
55~<60	1.137	0.060	354.932	<0.001	3.117(2.770~3.509)
60~<65	1.384	0.064	465.528	<0.001	3.990(3.519~4.524)
65~<70	1.689	0.065	672.322	<0.001	5.414(4.765~6.151)
非超重/肥胖	—	—	—	—	1.000
超重/肥胖	0.570	0.033	304.845	<0.001	1.769(1.659~1.886)
非中心性肥胖	—	—	—	—	1.000
中心性肥胖	0.586	0.034	298.094	<0.001	1.797(1.682~1.921)