

山西省农村地区 18 ~ 59 岁居民血压水平变化追踪

赵艳芳¹ 李成莲² 卫向阳³ 温彦斌⁴ 王卓群¹ 张梅¹ 翟屹⁵ 张坚⁶ 宋鹏坤⁶
庞邵杰⁶ 殷召雪⁷ 米生权⁸ 赵文华⁶

¹中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心, 北京 100050; ²山西省疾病预防控制中心, 太原 030012; ³山西省阳城县疾病预防控制中心 048100; ⁴山西省和顺县疾病预防控制中心 032700; ⁵首都医科大学附属北京天坛医院国家神经系统疾病临床医学研究中心, 北京 100070; ⁶中国疾病预防控制中心营养与健康所, 北京 100050; ⁷中国疾病预防控制中心慢性病防治与社区卫生处, 北京 102206; ⁸北京联合大学健康与环境学院 100023

赵艳芳和李成莲对本文有同等贡献

通信作者: 赵文华, Email: zhaowh@ninh.chinacdc.cn

【摘要】 目的 分析山西省农村地区 18 ~ 59 岁居民血压水平及其变化情况, 为探索我国农村地区血压水平及防控措施提供参考。方法 研究对象来自山西营养与慢性病家庭队列, 剔除 2002 年基线调查时年龄 < 18 岁或年龄 ≥ 60 岁研究对象、基线时患有高血压的个体和 2015 年随访调查时近 2 周正在服用降压药物者, 共纳入 1 629 名基线调查时 18 ~ 59 岁的调查对象, 分析 2002 年基线调查和 2015 年随访调查时的血压水平及变化情况。结果 2002 年 18 ~ 59 岁人群的 SBP 由 (122.7 ± 10.4) mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa) 增长至 2015 年的 (132.8 ± 17.6) mmHg, DBP 由 (72.7 ± 6.9) mmHg 增长至 (78.8 ± 10.3) mmHg, 男性和女性 SBP 增长率分别为 6.7% 和 9.5%。男性和女性 DBP 增长率分别为 9.3% 和 7.8%。18 ~、30 ~、40 ~ 和 50 ~ 59 岁年龄组人群 SBP 增长率分别为 5.0%、6.7%、9.4% 和 11.8%。而 DBP 增长率分别为 12.2%、8.2%、8.2% 和 6.5%。结论 山西省农村地区 18 ~ 59 岁居民 SBP 和 DBP 均值水平均呈现明显的增长趋势, SBP 增加水平呈现女性高于男性, 随年龄增加而递增趋势, DBP 增加水平呈现男性高于女性, 随年龄增加而递减的趋势。

【关键词】 血压; 收缩压; 舒张压; 队列研究

基金项目: 国家重点研发项目 (2008BAI56B04)

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.05.011

Blood pressure changes in 18-59 years old adults in rural area of Shanxi province, China

Zhao Yanfang¹, Li Chenglian², Wei Xiangyang³, Wen Yanbin⁴, Wang Zhuoqun¹, Zhang Mei¹, Zhai Yi⁵, Zhang Jian⁶, Song Pengkun⁶, Pang Shaojie⁶, Yin Zhaoxue⁷, Mi Shengquan⁸, Zhao Wenhua⁶

¹National Center for Chronic and Non-communicable Disease Control and Prevention, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China; ²Shanxi Provincial Center for Disease Control and Prevention, Taiyuan 030012, China; ³Yangcheng County Center for Disease Control and Prevention of Shanxi Province, Yangcheng 048100, China; ⁴Heshun County Center for Disease Control and Prevention of Shanxi Province, Heshun 032700, China; ⁵Beijing Tiantan Hospital, Capital Medical University, China National Clinical Research Center for Neurological Diseases, Beijing 100070, China; ⁶National Institute for Nutrition and Health, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 100050, China; ⁷Division of Non-Communicable Disease Control and Community Health, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Beijing 102206, China; ⁸College of Health and Environment, Beijing Union University, Beijing 100023, China

Zhao Yanfang and Li Chenglian contributed equally to the article

Corresponding author: Zhao Wenhua, Email: zhaowh@ninh.chinacdc.cn

【Abstract】 Objective To analyze the blood pressure changes of adults aged 18-59 years in rural area of Shanxi province based on a cohort study, and provide reference for the study of the blood

pressure level of rural residents and hypertension prevention and control in rural areas in China. **Methods** Data were obtained from Shanxi Nutrition and Chronic Disease Family Cohort from 2002 to 2015. Subjects aged <18 years or ≥ 60 years and individuals with hypertension at baseline survey in 2002, and those who had taken antihypertensive drugs for nearly two weeks during the follow-up survey in 2015 were excluded from the study. A total of 1 629 subjects aged 18–59 years were included in the analyses of the blood pressure level and its change from the baseline survey in 2002 to follow-up survey in 2015. **Results** The systolic blood pressure (SBP) of the subjects increased from (122.7 ± 10.4) mmHg in 2002 to (132.8 ± 17.6) mmHg in 2015 and the diastolic pressure (DBP) increased from (72.7 ± 6.9) mmHg in 2002 to (78.8 ± 10.3) mmHg in 2015. The SBP in men and women increased with growth rates of 6.7% and 9.5%. While DBP in men and women increased with growth rates of 9.3% and 7.8%. The SBP levels of those aged 18–, 30–, 40– and 50–59 years increased with growth rates of 5.0%, 6.7%, 9.4% and 11.8%. While the DBP of these age groups increased with growth rates of 12.2%, 8.2%, 8.2% and 6.5%. **Conclusions** The blood pressure of adults aged 18–59 years old in rural area of Shanxi showed a substantially increasing trend. The mean increase level of SBP in women was higher than that in men, and increased with age. While the mean increase level of DBP in men is higher than that in women, and decreased with age.

【Key words】 Blood pressure; Systolic pressure; Diastolic pressure; Cohort study

Fund program: National Key Technology Research and Development Program of China (2008BAI56B04)

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.05.011

高血压不仅是影响我国居民健康的主要慢性病之一,同时也是脑卒中、冠心病等心脑血管疾病以及肾脏疾病的主要危险因素^[1-2]。血压升高使心、脑血管并发症发生的风险倍增^[3]。通过人群健康教育、高血压患者及高危人群早期发现、规范化的治疗和个体化管理等综合措施可以有效控制血压,降低心肌梗死、缺血性脑卒中等心脑血管疾病并发症的发生。随着我国经济发展、城镇化、老龄化以及农业活动及生活方式的转变,农村地区高血压流行形势异常严峻。据一项Meta分析研究显示^[4],2010–2013年我国城乡高血压患病率分别为21.5%和23.6%,农村地区高血压患病率已接近或超过城市地区。了解和追踪我国居民尤其是农村地区居民的血压水平及其变化趋势,可为高血压防治政策和策略制定及防治效果评估提供参考依据。

资料与方法

1. 资料来源:2002年中国居民营养与健康状况调查在全国采用多阶段分层整群随机抽样方法进行抽样。山西省选取了5个县(天镇、阳城、和顺、临猗和五寨)和1个区(忻州市忻府区)作为调查点,每个县(区)分别随机抽取了3个乡镇/街道,每个乡镇/街道随机抽取2个村/居委会,每个村/居委会随机抽取90户家庭开展调查。具体抽样方法详见文献^[5]。工作组在2002年中国居民营养与健康状况调查山西省调查点的基础上,建立了山西营养与慢性病家庭队列,并于2015年对山西省曾参加2002年中国居民营养与健康状况调查的调查对象进行了随访追

踪。本研究对5个县(区)随访人群的血压相关资料进行了分析。研究对象剔除标准:①剔除2002年基线调查时年龄 <18 岁和 ≥ 60 岁研究对象;②2002年基线调查时已有高血压患者和当年新发高血压患者;③2015年随访调查时近2周正在服用降压药物者。

2. 资料收集:2次调查均包括了问卷调查、体格检查和实验室检测;问卷内容包括基本情况、高血压患病及防治情况、家族史、并发症及生活方式等信息,体格检查测量了身高、体重、腰围、血压等指标。

3. 血压测量及校正方法:2002年采用汞柱式血压计测量安静、坐位血压,间隔 >1 min重复测量2次,取两次测量结果的平均值作为最终血压值。2015年采用欧姆龙电子血压计(HBP-1300)测量安静、坐位血压,共测量3次,两次间隔 >1 min,取后2次测量结果的平均值作为最终血压值。因2次调查血压测量工具不同,为保证数据可比性,在计算血压均值水平变化值指标时对2002年汞柱式血压计测量值进行了电子血压计测量的转换。转换方法参见文献^[6]。转换公式:电子血压计SBP= $11.65 + 0.96 \times$ 汞柱式血压计SBP;电子血压计DBP= $2.27 + 0.95 \times$ 汞柱式血压计DBP。

4. 相关定义及标准:①BMI和腰围分组依据,采用“中国成人超重和肥胖症预防控制指南”的标准^[7],以BMI <18.5 kg/m²为体重过低、 18.5 kg/m² \leq BMI ≤ 23.9 kg/m²为体重正常、 24.0 kg/m² \leq BMI ≤ 27.9 kg/m²为超重和BMI ≥ 28.0 kg/m²为肥胖;中心

性肥胖:男性腰围 ≥ 85 cm,女性腰围 ≥ 80 cm。
 ②吸烟:调查前 30 d 内吸过烟;③饮酒:调查时每周至少饮酒 1 次。④增长率=(2015 年血压均值水平/2002 年血压均值水平-1) $\times 100\%$ 。

5. 统计学分析:采用 SPSS 17.0 软件进行数据分析,队列人群基线特征情况、SBP 和 DBP 进行描述性分析。采用 *t* 检验和方差分析对不同组别人群基线和随访时的血压水平进行统计检验,采用双侧检验,检验水准为 $\alpha=0.05$ 。

结 果

1. 基本情况:2002 年基线调查时 18~59 岁居民共计 2 654 人,2015 年追踪随访了血压情况的随访对象共计 2 310 人,随访率为 87.0%。剔除了 2002 年高血压患者和调查前 2 周服药者共 681 人,对 2002 年基线调查血压正常人群且 2015 年随访调查未服用降压药者 1 629 人进行了 SBP 和 DBP 均值水平及其变化的分析。随访人群男性 749 人(46.0%),女性 880 人(54.0%),男女比例为 1:1.2,2002 年基线人群年龄为(39.6 \pm 9.4)岁,2015 年年龄为(52.4 \pm 9.4)岁。不同特征分组人群调查人数及构成比见表 1。

2. 血压水平变化:与 2002 年相比,2015 年随访人群 SBP 升高水平及增长率呈现女性高于男性的特点,而 DBP 增长水平呈现男性高于女性的特点。年龄趋势检验显示,随访人群 SBP 增加水平均呈现随着年龄增加而升高的趋势,而 DBP 增长水平随着年龄增加而降低趋势。对不同血压危险因素分层分析显示,在婚人群 SBP 增长水平高于非在婚人群($P=0.018$);不同文化程度分组人群 SBP 增加水平差异有统计学意义($P=0.009$)。经两两比较分析发现,小学及以下文化程度人群的 SBP 增加水平高于其他文化程度分组人群。不同婚姻状况和文化程度人群 DBP 增加水平的差异均无统计学意义。SBP 和 DBP 均随着 BMI 的增加而升高,超重和肥胖人群 SBP 和 DBP 高于体重正常和体重过低人群;中心性肥胖人群 SBP 和 DBP 均高于非中心性肥胖人群;不同 BMI 和腰围分组人群 SBP 和 DBP 增加水平差异均无统计学意义。不同吸烟、饮酒情况分层分析显示,现在吸烟者的 SBP 均值的增加水平低于非现在吸烟者,而两组人群 DBP 均值增加水平差异无统计学意义。不同饮酒情况的 SBP 和 DBP 均值的增加水平差异均无统计学意义。见表 2,3。

3. 血压水平分布:2015 年男性和女性人群 SBP 和 DBP 均高于 2002 年,不同性别人群 SBP 均呈现随着年

表 1 2002 年队列人群基线特征情况

组 别	男性		女性		合计	
	人数	构成比 (%)	人数	构成比 (%)	人数	构成比 (%)
年龄组(岁)						
18~	98	13.1	148	16.8	246	15.1
30~	248	33.1	344	39.1	592	36.4
40~	253	33.8	267	30.3	520	31.9
50~59	150	20.0	121	13.8	271	16.6
小计	749	100.0	880	100.0	1 629	100.0
文化程度						
小学及以下	150	20.8	291	34.2	441	28.1
初中	421	58.5	461	54.1	882	56.1
高中及以上	149	20.7	100	11.7	249	15.8
小计	720	100.0	852	100.0	1 572	100.0
婚姻状况						
在婚	663	91.6	820	96.0	1 483	94.0
其他	61	8.4	34	4.0	95	6.0
小计	724	100.0	854	100.0	1 578	100.0
BMI						
体重过低	20	2.7	25	2.8	45	2.8
体重正常	477	63.6	452	51.4	929	57.0
超重	223	29.8	339	38.5	562	34.5
肥胖	29	3.9	64	7.3	93	5.7
小计	749	100.0	880	100.0	1 629	100.0
腰围						
中心性肥胖	186	24.9	276	31.5	462	28.4
非中心性肥胖	562	75.1	600	68.5	1 162	71.6
小计	748	100.0	876	100.0	1 624	100.0
吸烟						
是	520	69.4	5	0.6	525	32.2
否	229	30.6	875	99.4	1 104	67.8
小计	749	100.0	880	100.0	1 629	100.0
饮酒						
是	245	32.7	5	0.6	250	15.3
否	504	67.3	875	99.4	1 379	84.7
小计	749	100.0	880	100.0	1 629	100.0

龄增加有明显变化,而 DBP 波动不明显。见图 1,2。

讨 论

本研究利用山西营养与慢性病家庭队列研究 2002 年基线调查和 2015 年随访调查资料,分析了基线调查时 18~59 岁血压正常人群 SBP 和 DBP 的水平及其变化情况。研究发现,基线血压正常的随访人群其 SBP 和 DBP 均值水平明显增加。胡继宏等^[8]对 1998 年我国 35~59 岁中年人群血压自然转归情况进行了为期 6 年的追踪随访,随访人群的 SBP 和 DBP 均值水平分别增加 4 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa)和 2 mmHg (折合年均增加 0.7 mmHg 和 0.5 mmHg)。两项研究均显示人群 SBP 和 DBP 呈现增加趋势且增加幅度相似。随访人群 SBP 和 DBP 均呈升高趋势,考虑一方面与年龄增加导致的血压

表2 山西省农村居民SBP(mmHg, $\bar{x} \pm s$)及变化情况

组别(2002年)	人数	2002年	2015年	增长率(%)	F/t值	P值
性别					-3.543	0.000
男	749	124.5 ± 10.1	132.9 ± 16.6	6.7		
女	880	121.2 ± 10.4	132.7 ± 18.4	9.5		
年龄组(岁)					14.626	0.000
18 ~	246	119.0 ± 10.3	125.0 ± 14.9	5.0		
30 ~	592	121.7 ± 9.8	129.8 ± 15.9	6.7		
40 ~	520	124.5 ± 10.4	136.2 ± 17.3	9.4		
50 ~ 59	271	125.1 ± 10.7	139.8 ± 19.9	11.8		
婚姻状况					2.400	0.018
在婚	1 483	122.7 ± 10.4	132.9 ± 17.7	8.3		
其他	95	123.7 ± 10.4	130.0 ± 15.4	5.1		
文化程度					4.727	0.009
小学及以下	441	124.0 ± 11.0	136.1 ± 18.6	9.8		
初中	882	122.1 ± 10.1	131.5 ± 17.6	7.7		
高中及以上	249	123.1 ± 10.2	131.5 ± 15.2	6.8		
BMI					0.455	0.714
体重过低	45	117.5 ± 10.5	125.7 ± 15.8	7.0		
体重正常	929	121.5 ± 10.5	131.4 ± 17.2	8.1		
超重	562	124.7 ± 9.6	135.0 ± 17.7	8.2		
肥胖	93	125.9 ± 10.9	137.6 ± 19.2	9.2		
腰围					0.547	0.584
中心性肥胖	462	125.4 ± 10.1	135.8 ± 17.5	8.3		
非中心性肥胖	1 162	121.7 ± 10.4	131.6 ± 17.5	8.1		
现在吸烟					-3.063	0.002
是	525	124.7 ± 10.4	132.9 ± 16.7	6.5		
否	1 104	121.8 ± 10.3	132.8 ± 18.0	9.0		
饮酒情况					1.865	0.155
不饮酒	1 305	122.2 ± 10.4	132.5 ± 18.1	8.5		
戒酒者	20	127.1 ± 7.3	137.6 ± 18.0	8.3		
饮酒者	250	125.5 ± 10.3	133.4 ± 14.9	6.4		
合计	1 629	122.7 ± 10.4	132.8 ± 17.6	8.2		

自然增长关系密切^[9],另一方面也与农村居民健康保健意识较低以及农业生产方式及交通出行、饮食、休闲习惯等居民生产和生活方式的转变有关。近些年来农业耕作方式已从传统人力耕种向机械化耕种转变,出行也已由原来的步行、骑自行车为主向电动交通方式转变等,导致农村居民身体活动水平明显降低。而农村居民高盐、高脂等不健康饮食的危险因素水平也较以往明显升高。2015年中国居民营养与慢性病状况报告显示^[10],与2002年相比,我国农村居民脂肪摄入量 and 在外就餐比例均明显升高,蔬菜摄入量明显减少(平均每标准人日蔬菜摄入量减少29.5 g),烹调盐摄入量虽有所下降仍处于高水平(农村居民烹调盐摄入量10.7 g,远高于6 g推荐摄入量)。

有研究显示,SBP随着年龄增长呈现升高趋势,而DBP随年龄增长而升高的趋势仅持续到50岁左右,50岁以后DBP随年龄增长而降低的趋势^[11]。本研究结果显示,SBP随着年龄增长呈现升高趋势,

DBP呈现随年龄增长而降低趋势。这与以往研究结果不完全一致,有待进一步探索年龄与血压关联关系的深入研究。SBP是影响老年高血压患者发生心脑血管疾病的主要原因^[12],而本研究显示2015年随访年龄达到≥60岁的老年人群SBP依然呈现升高趋势,提示应关注农村地区老年人群的高血压防控,可有效降低心脑血管疾病等并发症的发生。此外,本研究发现SBP的均值水平与文化程度关系密切,低文化程度人群(小学及以下)SBP增长幅度均高于高文化程度人群,这与低文化程度人群的健康保健意识和医疗资源可及性等水平较低有关。不良婚姻状态是高血压发生的危险因素,离异、分居和丧偶等不良婚姻状态人群高血压患病风险是已婚或同居等婚姻状态人群的2倍左右^[13-14]。而本研究未观察到非在婚状态人群(包含离异、分居和丧偶等不良婚姻)血压水平高于正常在婚人群,考虑与该研究主要为已婚或同居人群,非在婚状态人群仅占6.0%,不易观察到不良婚姻状态对血压的影响。

既往研究已证实,超重、肥胖、吸烟、饮酒、盐摄入过多以及身体活动不足等因素可增加高血压的发病风险,被认为是高血压的可控危险因素^[15-16]。本研究随访不同BMI和腰围分组人群13年间的SBP和DBP发现,SBP和DBP均随着BMI的增加而升高,超重和肥胖人群DBP高于体重正常和体重过低人群;中心性肥胖人群SBP和DBP均高于非中心性肥胖人群;进一步印证了超重和肥胖与血压升高的关系。然而,不同BMI、腰围、饮酒分组人群13年间SBP和DBP增长幅度差异较小。非现在吸烟者SBP增长幅度高于现在吸烟者,DBP未见差异;上述分层因素与既往研究结果不完全一致,考虑与混杂因素干扰、研究对象代表性及分层因素样本量等多种因素有关,需要进一步深入研究。

研究显示^[17],从110 mmHg/75 mmHg血压水平开始,随着血压水平的增加发生心脑血管疾病的风险持续上升,血压水平越高心脑血管疾病发病风险增加幅度越大。120~129 mmHg/80~84 mmHg、130~139 mmHg/85~89 mmHg、≥180 mmHg/110 mmHg水平时的心血管病发病风险是110~119 mmHg/75~79 mmHg水平的2.09倍、3.23倍和11.81倍。2013年我国因血压升高[SBP高于(115±6) mmHg]导致了

表3 山西省农村居民DBP(mmHg, $\bar{x} \pm s$)及变化情况

组别 (2002年)	人数	2002年	2015年	增长率 (%)	F/t值	P值
性别					2.103	0.036
男	749	73.5±6.9	80.3±10.3	9.3		
女	880	72.0±6.8	77.6±10.1	7.8		
年龄组(岁)					5.150	0.002
18~	246	70.1±7.1	78.6±11.1	12.2		
30~	592	72.7±6.8	78.7±10.1	8.2		
40~	520	73.6±6.6	79.6±10.0	8.2		
50~59	271	73.1±7.0	77.8±10.5	6.5		
婚姻状况					-0.061	0.951
在婚	1 483	72.7±6.9	78.8±10.4	8.3		
其他	95	72.5±7.3	78.6±8.5	8.4		
文化程度					0.609	0.544
小学及以下	441	73.1±7.0	78.7±10.1	7.7		
初中	882	72.5±6.9	78.6±10.5	8.4		
高中及以上	249	73.0±6.4	79.6±9.7	9.0		
BMI					2.357	0.070
体重过低	45	70.5±7.3	73.9±11.1	4.9		
体重正常	929	72.0±7.1	78.7±9.9	9.4		
超重	562	73.6±6.3	79.1±10.7	7.5		
肥胖	93	74.9±6.3	80.7±10.8	7.8		
腰围					-0.963	0.336
中心性肥胖	462	74.0±6.5	79.7±10.8	7.8		
非中心性肥胖	1 162	72.2±7.0	78.5±10.0	8.8		
现在吸烟					-0.091	0.927
是	525	73.6±6.9	79.7±9.9	8.4		
否	1 104	72.2±6.8	78.4±10.4	8.6		
饮酒情况					2.744	0.065
不饮酒	1 305	72.4±6.9	78.1±10.2	8.0		
戒酒者	20	75.8±5.5	86.1±12.9	13.6		
饮酒者	250	74.4±6.5	81.4±9.6	9.4		
合计	1 629	72.7±6.9	78.8±10.3	8.5		

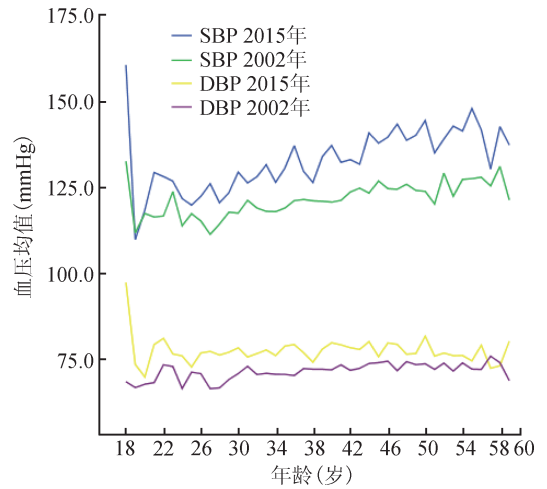


图2 18~59岁女性(n=880)血压水平年龄分布及变化情况

区高血压防控形势严峻,应探索适合农村居民的高血压及其危险因素的防控措施和适宜技术,加强农村地区的高血压防控工作。

本研究存在局限性。首先,受当下医学发展条件的客观影响,2002年和2015年调查分别采用汞柱式血压计和欧姆龙电子血压计(HBP-1300)测量研究对象安静状态下的坐位血压。虽利用现有汞柱式血压计和电子血压计测量结果对比研究结果对2002年血压均值进行了电子血压计血压转化校正,但因所用血压计型号不同、测量季节、测量人员水平等方面差异,依然会存在一定的偏倚。其次,为了分析自然状态下人群血压水平及其变化规律,本研究排除了基线调查时既往高血压和新发高血压患者以及2015年随访时服用降压药物的患者,但是因2003—2014年期间未做随访调查,缺乏这期间高血压患者的服药等治疗情况数据资料,未能完全做到排除影响血压变化的各种治疗因素,会在一定程度上低估血压及其变化水平。另外,由于本研究主要在山西5个农村地区,因此本研究结果外推至山西省以外的农村居民尚存在一定的局限性。然而,本研究结果不仅可以反映山西农村当地发展水平和人群健康状况的变化,也可为分析其他类似地区居民的血压状况做参考。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

志谢 感谢山西省、阳城县、和顺县、临猗县、五寨县和天镇县CDC及各乡镇卫生机构等部门的大力支持;感谢省级和县级工作队的辛勤劳动;感谢所有随访对象的积极配合;感谢山西队列国家项目工作队每位队员的贡献和支持

参 考 文 献

[1] Hsu CY, McCulloch CE, Darbinian J, et al. Elevated blood

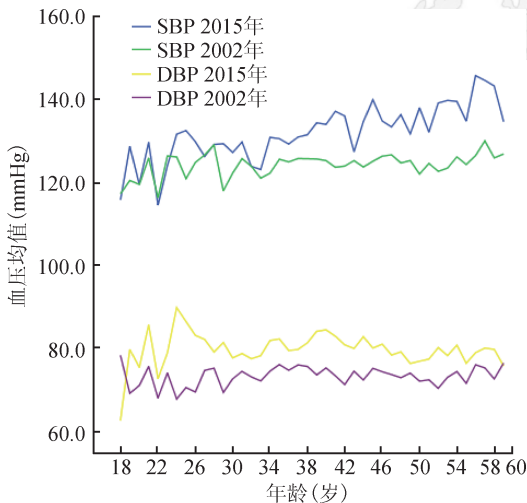


图1 18~59岁男性(n=749)血压水平年龄分布及变化情况

208.79万人死亡,占总死亡人数的22.78%,而且农村因血压升高导致的死亡负担高于城市^[18]。本研究提示,我国农村地区居民的血压水平增长迅速,农村地

- pressure and risk of end-stage renal disease in subjects without baseline kidney disease [J]. *Arch Intern Med*, 2005, 165 (8) : 923-928. DOI:10.1001/archinte.165.8.923.
- [2] GBD 2013 Risk Factors Collaborators. 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) : 2287-2323. DOI: 10.1016/S0140-6736(15)00128-2.
- [3] Lewington S, Clarke R, Qizilbash N, et al. Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a Meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies [J]. *Lancet*, 2002, 360 (9349) : 1903-1913. DOI: 10.1016/S0140-6736(02)11911-8.
- [4] 郭思思. 中国农村地区高血压患病率的Meta分析[D]. 长沙: 中南大学, 2014.
Guo SS. Prevalence of hypertension in rural areas of China: a Meta-analysis[D]. Changsha: Central South University, 2014.
- [5] 杨晓光, 孔灵芝, 翟凤英, 等. 中国居民营养与健康状况调查的总体方案[J]. *中华流行病学杂志*, 2005, 26(7) : 471-474. DOI: 10.3760/j.issn:0254-6450.2005.07.002.
Yang XG, Kong LZ, Zhai FY, et al. General Plan for National Nutrition and Health Survey [J]. *Chin J Epidemiol*, 2005, 26(7) : 471-474. DOI: 10.3760/j.issn:0254-6450.2005.07.002.
- [6] 于冬梅, 李冬华, 郭齐雅, 等. 现场调查中汞柱式血压计和电子血压计的对比研究[J]. *卫生研究*, 2015, 44(6) : 914-917.
Yu DM, Li DH, Guo QY, et al. Comparative study on electronic sphygmomanometer and mercury sphygmomanometer among adults in the field study [J]. *J Hygiene Res*, 2015, 44(6) : 914-917.
- [7] 陈春明, 孔灵芝. 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.
Chen CM, Kong LZ. Guidelines for the prevention and control of overweight and obesity in Chinese adults [M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2006.
- [8] 胡继宏, 赵连成, 周北凡, 等. 我国35~59岁人群血压的自然转归[J]. *中华高血压杂志*, 2009, 17(1) : 19-23. DOI: 10.16439/j.cnki.1673-7245.2009.01.004.
Hu JH, Zhao LC, Zhou BF, et al. The natural variances of blood pressure category among aged 35-59 people [J]. *Chin J Hypertens*, 2009, 17(1) : 19-23. DOI: 10.16439/j.cnki.1673-7245.2009.01.004.
- [9] Qi SF, Zhang B, Wang HJ, et al. Joint effects of age and body mass index on the incidence of hypertension subtypes in the China health and nutrition survey: A cohort study over 22 years [J]. *Prev Med*, 2016, 89: 23-30. DOI: 10.1016/j.ypmed.2016.05.004.
- [10] 国家卫生和计划生育委员会疾病预防控制局. 中国居民营养与慢性病状况报告(2015年)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2015.
Disease Prevention and Control Bureau of the National Health and Family Planning Commission. Report on National Nutrition and Chronic Diseases (2015) [M]. Beijing: People's Health Publishing House, 2015.
- [11] Burt VL, Whelton P, Roccella EJ, et al. Prevalence of hypertension in the US adult population: Results from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1991 [J]. *Hypertension*, 1995, 25 (3) : 305-313. DOI: 10.1161/01.HYP.25.3.305.
- [12] Williams B, Lindholm LH, Sever P. Systolic pressure is all that matters [J]. *Lancet*, 2008, 371(9631) : 2219-2221. DOI: 10.1016/S0140-6736(08)60804-1.
- [13] 刘红艳, 彭辉, 刘奥博, 等. 中国人原发性高血压危险因素Meta分析[J]. *中国心血管杂志*, 2009, 14(3) : 205-209. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2009.03.015.
Liu HY, Peng H, Liu AB, et al. Risk factors of essential hypertension in China: a Meta-analysis [J]. *Chin J Card Med*, 2009, 14 (3) : 205-209. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2009.03.015.
- [14] 夏一尹, 李革, 丁贤斌, 等. 重庆市农村居民高血压患病情况及影响因素分析[J]. *热带医学杂志*, 2013, 13(3) : 350-353.
Xia YY, Li G, Ding XB, et al. Prevalence of hypertension and its associated factors among rural residents in Chongqing [J]. *J Trop Med*, 2013, 13(3) : 350-353.
- [15] 冯宝玉. 中国成年人超重和肥胖与高血压发病关系的随访研究[D]. 北京: 北京协和医学院, 2016.
Feng BY. The impact of overweight and obesity on incident hypertension in Chinese adults: a prospective study [D]. Beijing: Peking Union Medical College, 2016.
- [16] Shihab HM, Meoni LA, Chu AY, et al. Body mass index and risk of incident hypertension over the life course: the Johns Hopkins Precursors Study [J]. *Circulation*, 2012, 126 (25) : 2983-2989. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.112.117333.
- [17] 王薇, 赵冬, 刘静, 等. 中国35-64岁人群血压水平与10年心血管病发病危险的前瞻性研究[J]. *中华内科杂志*, 2004, 43(10) : 730-734. DOI: 10.3760/j.issn:0578-1426.2004.10.006.
Wang W, Zhao D, Liu J, et al. A prospective study of relationship between blood pressure and 10-year cardiovascular risk in a Chinese cohort aged 35-64 years [J]. *Chin J Intern Med*, 2004, 43 (10) : 730-734. DOI: 10.3760/j.issn:0578-1426.2004.10.006.
- [18] 曾新颖, 刘世炜, 王黎君, 等. 2013年中国人群血压升高对死亡和期望寿命的影响[J]. *中华流行病学杂志*, 2017, 38(8) : 1011-1016. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.08.003.
Zeng XY, Liu SW, Wang LJ, et al. Mortality and life expectancy that attributable to high blood pressure in Chinese people in 2013 [J]. *Chin J Epidemiol*, 2017, 38(8) : 1011-1016. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.08.003.

(收稿日期: 2018-08-10)

(本文编辑: 万玉立)