

心血管病防治

千万例体检人群高血压患病率、知晓率、治疗率和控制率的调查

佟明坤, 满塞丽麦*, 金成, 吴晶, 单瑞琪, 高永祥, 王波, 杨进刚, 宁毅, 李立明

摘要

目的: 了解体检人群的高血压患病率、知晓率、治疗率和控制率, 为我国高血压防治提供科学基础和依据。

方法: 纳入 2018 年来自全国 28 个省份 412 家体检中心的 11 065 907 例成年体检者, 调查不同年龄、性别、体重指数和省份的高血压患病率, 并分析体检人群高血压的知晓率、治疗率和控制率。

结果: 研究对象年龄 18~91 岁, 平均年龄 (41.4 ± 13.3) 岁, 平均收缩压/舒张压分别为 123.0/75.0 mmHg ($1 \text{ mmHg} = 0.133 \text{ kPa}$)。高血压患病粗率为 22.1%, 标化患病率 21.6%, 男性高血压患病率明显高于女性 (26.1% vs. 17.0%, $P < 0.001$), 男性、女性肥胖者高血压患病率分别约为体重正常者的 3 倍 (45.0% vs. 16.4%, $P < 0.001$) 和 4 倍 (42.9% vs. 10.1%, $P < 0.001$)。各省份间高血压患病率呈现北高南低趋势。研究对象高血压知晓率、治疗率和控制率分别为 33.8%、25.0% 和 9.7%, 女性高血压知晓率、治疗率和控制率均高于男性 (P 均 < 0.001)。随着研究对象年龄的增加, 高血压知晓率、治疗率和控制率均呈上升趋势。

结论: 即便在健康意识相对较好的体检人群, 高血压标化患病率依然较高, 同时也需要提高高血压的知晓率、治疗率和控制率。

关键词 体检人群; 高血压; 患病率; 知晓率; 治疗率; 控制率

Prevalence, Awareness, Treatment and Control of Hypertension in China: Survey on a 10 Million Health Check-up Population

TONG Mingkun, MAN Sailimai, JIN Cheng, WU Jing, SHAN Ruiqi, GAO Yongxiang, WANG Bo, YANG Jingang, NING Yi, LI Liming. Meinian Institute of Health, Beijing (100191), China

Co-corresponding Authors: NING Yi, Email: yi.ning@meinianresearch.com; LI Liming, Email: lmlee@bjmu.edu.cn

Abstract

Objectives: To investigate the prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension in a 10 million health check-up population, and provide a scientific evidence for the prevention and control of hypertension in China.

Methods: A total of 11 065 907 adult participants, who underwent health check-up in the year of 2018 in 412 centers from 28 provinces across the country, were included in this study. Age, gender, BMI and province specific-prevalence, awareness, treatment and control of hypertension were analyzed.

Results: Age of the participants ranged from 18 to 91 (mean: $[41.4 \pm 13.3]$ yrs). The average SBP/DBP was 123.0/75.0 mmHg, the crude prevalence rate of hypertension was 22.1%, the standardized prevalence rate of hypertension was 21.6%. The standardized prevalence rate was significantly higher in male participants than that in female participants (26.1% vs. 17.0%, $P < 0.001$). The prevalence rate of hypertension was three times higher in obesity group than in normal weight group for male (45.0% vs. 16.4%, $P < 0.001$) and four times higher for female population (42.9% vs. 10.1%, $P < 0.001$). The prevalence rate of hypertension was higher in northern region as compared to southern region of the country. Among the hypertensive participants, the rates of awareness, treatment, and control of hypertension were 33.8%, 25.0%, and 9.7%, respectively, and these parameters increased in proportion with increasing age. Each of these rates appeared higher in female than in male (all

基金项目: 国家自然科学基金重大研究计划集成项目(91846303)

作者单位: 100191 北京市, 中关村美年健康产业研究院(佟明坤、满塞丽麦、金成、吴晶、单瑞琪、高永祥、王波、宁毅); 中国医学科学院北京协和医学院 国家心血管病中心 阜外医院(杨进刚); 北京大学公共卫生学院流行病学与卫生统计学系(李立明)

通信作者: 宁毅 Email: yi.ning@meinianresearch.com; 李立明 Email: lmlee@bjmu.edu.cn * 共同第一作者

中图分类号: R541.4 文献标识码: A 文章编号: 1000-3614 (2020) 09-0866-07 DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2020.09.004

$P < 0.001$).

Conclusions: The prevalence of hypertension is still high, while the awareness, treatment and control rates of hypertension remain low even in the health check-up population, who usually have relatively good health consciousness.

Key words health check-up population; hypertension; prevalence; awareness; treatment; control

(Chinese Circulation Journal, 2020, 35: 866.)

随着中国社会经济发展、人口老龄化加剧和生活方式的转变, 高血压和心血管疾病的负担日益加重^[1-3]。根据多项全国性高血压调查, 中国高血压患病率逐年上升, 已从 2002 年的 18.8% 升至 2012 年的 23.2%^[4-5]。高血压是导致心血管疾病的主要危险因素, 全球死亡人口中约 17% 可归因于高血压^[6], 中国心血管疾病死亡的 1/3 可归因于未控制的高血压^[7-8]。同时, 高血压是心血管疾病的首要可改变危险因素, 防控高血压可有效降低心血管疾病的发病率和死亡率, 是心血管疾病一级预防的关键环节^[1,9]。高血压的患病率、知晓率、治疗率和控制率是反映一个国家或地区高血压流行与防控现状的重要指标。本研究旨在利用 2018 年大规模体检人群数据, 调查体检人群高血压患病、知晓、治疗和控制现状, 为我国高血压防治策略的制定和完善提供依据。

1 对象与方法

1.1 数据来源

研究采用横断面调查的设计。研究纳入 2018 年 1 月 1 日至 12 月 31 日在全国分布在 31 个省、市、自治区的 459 家美年大健康体检中心进行健康体检的成年体检者。对体检中心或体检者的排除标准包括: (1) 研究期间体检人数少于 1 000 例的体检中心(考虑到新开业体检中心体检人数较少对计算率指标 95% CI 的影响); (2) 血压资料(包括收缩压、舒张压和高血压病史) 缺失或不完整的体检者。如果体检者在研究期间有 2 次或以上体检记录, 则纳入最后一次体检的数据。本研究最终纳入研究对象共有 11 065 907 人, 来自全国 28 个省、市、自治区的 412 家体检中心。其中, 北京市、天津市、西藏自治区因既往病史记录不完全而未纳入研究; 6 个新开业体检中心因体检人数少于 1 000 人而未纳入研究(6 个体检中心共排除 2 953 人)。研究已获得北京大学生物医学伦理委员会的批准, 并且豁免了所有研究对象的知情同意, 使用匿名的去隐私信息的数据开展本次研究。

1.2 调查方法

所有体检人员填写了问卷, 问卷包括人口学信息、高血压病史、是否服用降压药物等。血压测量按照国际通用的测量方法和质量控制规范进行, 使用统一的经过验证和校准的医用电子血压计测量右上臂血压。一般要求体检者至少休息 5 min 后再测量血压。对于血压测量值过高或过低的个体, 则相隔 1~2 min 后进行二次测量, 并取两次读数的平均值。

本研究根据《中国高血压防治指南(2018 年修订版)》^[10] 将高血压定义为收缩压 ≥ 140 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa) 和(或)舒张压 ≥ 90 mmHg, 或有高血压病史, 或服用降压药者。高血压知晓率定义为被诊断为高血压的体检者在调查前就知道自己患有高血压者的比例。高血压治疗率定义为被诊断为高血压的体检者近 2 周内服用降压药者的比例。高血压控制率定义为既往被诊断为高血压的体检者通过治疗使血压维持在 140/90 mmHg 以下者的比例。体重指数(BMI) = 体重(kg) / 身高(m)²。采用《中国成人超重和肥胖症预防控制指南》标准, BMI < 18.5 kg/m² 为消瘦, 18.5 kg/m² \leq BMI < 24 kg/m² 为正常, 24 kg/m² \leq BMI < 28 kg/m² 为超重, BMI ≥ 28.0 kg/m² 为肥胖。

1.3 统计学分析

使用 SAS 9.4 软件进行统计学分析。连续变量采用均数 \pm 标准差表示, 计数资料采用率表示。采用 2010 年全国第六次人口普查数据, 对高血压患病率、知晓率、治疗率和控制率进行年龄性别的标化。不同性别之间率的比较采用 χ^2 检验。高血压患病率、知晓率和治疗率随年龄的变化趋势采用趋势 χ^2 检验。考虑到各体检门店的差异性, 所有率的指标在计算 95% CI 时均采用基于分层抽样设计的估计方法(PROC SURVEYFREQ)估计。

2 结果

2.1 研究对象的基本特征(表 1)

研究对象的年龄在 18~91 岁之间, 平均年龄

为(41.4±13.3)岁。其中男性 5 750 650 人(52.0%), 平均年龄(41.2±13.5)岁; 女性 5 315 257 人(48.0%), 平均年龄(41.7±13.2)岁。男性中

40.9% 为超重, 17.2% 为肥胖; 女性中 26.8% 为超重, 8.7% 为肥胖。研究对象的平均血压为 123.0/75.0 mmHg。

表 1 研究对象的基本特征 [例 (%)]

项目	合计 (n=11 065 907)	男性 (n=5 750 650)	女性 (n=5 315 257)
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	41.4 ± 13.3	41.2 ± 13.5	41.7 ± 13.2
按体重指数			
消瘦	509 152 (4.8)	165 714 (3.0)	343 438 (6.7)
正常	5 141 411 (48.1)	2 164 446 (39.0)	2 976 965 (57.8)
超重	3 649 064 (34.1)	2 268 693 (40.9)	1 380 371 (26.8)
肥胖	1 400 108 (13.1)	952 489 (17.2)	447 619 (8.7)
地理分区			
华北	807 443 (7.3)	409 431 (7.1)	398 012 (7.5)
华东	3 836 701 (34.7)	1 973 901 (34.3)	1 862 800 (35.1)
华中	1 596 489 (14.4)	833 427 (14.5)	763 062 (14.4)
华南	1 458 706 (13.2)	769 619 (13.4)	689 087 (13.0)
西南	1 728 220 (15.6)	917 199 (16.0)	811 021 (15.3)
西北	806 145 (7.3)	446 229 (7.8)	359 916 (6.8)
东北	832 203 (7.5)	400 844 (7.0)	431 359 (8.1)

2.2 高血压患病率(表 2)

研究对象的高血压患病粗率为 22.1%, 标化患病率为 21.6%。男性和女性体检人群高血压患

病率分别为 26.1% 和 17.0%, 男性显著高于女性 ($P < 0.001$)。高血压患病率随年龄的增长呈显著上升趋势(趋势 $P < 0.001$)。

表 2 研究对象不同年龄段高血压患病率*

年龄 (岁)	总人群		男性		女性	
	样本量	高血压患病率(95%CI)	样本量	高血压患病率(95%CI)	样本量	高血压患病率(95%CI)
合计	11 065 907	21.6 (20.9~22.3)	5 750 650	26.1 (25.2~27.0)	5 315 257	17.0 (16.4~17.6)
18~24	801 517	6.1 (5.8~6.5)	434 478	9.5 (9.0~10.0)	367 039	2.1 (1.9~2.2)
25~29	1 636 753	6.9 (6.5~7.2)	883 099	10.9 (10.3~11.4)	753 654	2.1 (2.0~2.3)
30~34	1 719 256	8.7 (8.2~9.1)	920 954	13.6 (13.0~14.3)	798 302	2.9 (2.8~3.1)
35~39	1 378 894	12.5 (12.0~13.1)	717 701	19.1 (18.3~19.9)	661 193	5.5 (5.2~5.7)
40~44	1 151 697	18.3 (17.7~18.9)	585 610	26.1 (25.2~27.0)	566 087	10.3 (9.9~10.7)
45~49	1 235 255	25.8 (25.1~26.5)	613 369	33.3 (32.4~34.3)	621 886	18.4 (17.9~19.0)
50~54	1 123 885	34.9 (34.1~35.6)	561 786	40.4 (39.4~41.4)	562 099	29.3 (28.6~30.0)
55~59	820 208	43.2 (42.3~44.0)	417 434	47.4 (46.4~48.4)	402 774	38.8 (38.0~39.6)
60~64	601 366	50.0 (49.2~50.9)	297 097	51.5 (50.6~52.4)	304 269	48.6 (47.7~49.5)
65~69	317 016	59.3 (58.6~60.1)	161 036	58.7 (57.8~59.6)	155 980	60.0 (59.2~60.7)
≥ 70	280 060	71.0 (70.1~71.8)	158,086	69.7 (68.8~70.6)	121 974	72.7 (71.7~73.6)

注: * 高血压患病率均为标化率

将研究对象按照 BMI 进行分析, 男性、女性中超重和肥胖者的高血压患病率均明显高于体重正常者, 差异有统计学意义(趋势 $P < 0.001$)。男性中超重者、肥胖者高血压患病率分别约为体重正常者的 2 倍(30.5% vs. 16.4%)和 3 倍(45.0% vs. 16.4%)。女性超重者、肥胖者高血压患病率分别约为体重正常者的 3 倍(27.1% vs. 10.1%)和 4 倍(42.9% vs. 10.1%)。

中国 28 个省、市、自治区的高血压患病率存在很大的地理差异, 呈现北高南低趋势。高血压患病率最高的三个省份为河北省、辽宁省、内蒙古自治区, 高血压标化患病率依次为 27.8%、27.4% 和 27.0%, 远高于南部地区。

2.3 高血压知晓率、治疗率和控制率(表 3)

研究对象中共有 2 446 775 人患高血压。高血压

知晓率、治疗率和控制率分别为 33.8%、25.0% 和 9.7%，女性体检人群的知晓率（36.8% vs. 31.9%）、治疗率（29.5% vs. 22.2%）和控制率（10.3% vs. 9.3%）

均显著高于男性（ P 均 < 0.001 ）。随着研究对象年龄的增加，高血压知晓率、治疗率和控制率均呈现上升趋势（所有趋势 $P < 0.001$ ）。

表 3 研究对象不同年龄段高血压知晓率、治疗率和控制率(%)^{*}

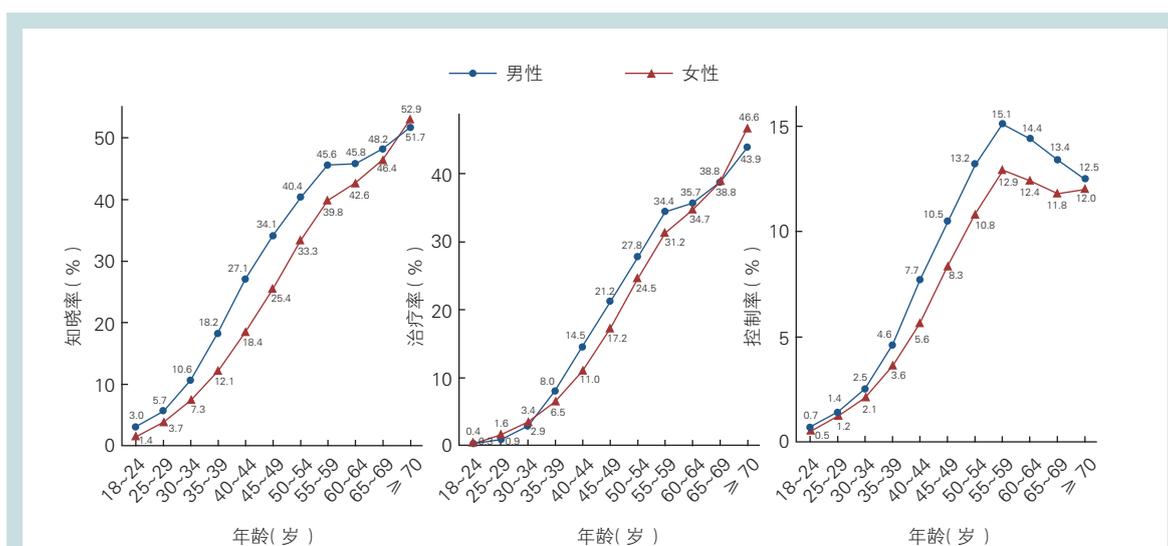
因素	样本量	知晓率(95%CI)	治疗率(95%CI)	控制率(95%CI)
合计	2 446 775	33.8 (31.6~35.9)	25.0 (23.3~26.8)	9.7 (8.9~10.4)
性别				
男性	1 539 462	31.9 (29.7~34.1)	22.2 (20.5~23.8)	9.3 (8.5~10.0)
女性	907 313	36.8 (34.5~39.0)	29.5 (27.6~31.5)	10.3 (9.5~11.0)
年龄(岁)				
18~24	48 993	2.7 (2.3~3.2)	0.3 (0.3~0.4)	0.7 (0.5~0.9)
25~29	112 214	5.4 (4.8~6.0)	1.0 (0.9~1.1)	1.3 (1.1~1.5)
30~34	148 846	10.0 (9.2~10.9)	3.0 (2.8~3.2)	2.4 (2.2~2.7)
35~39	172 925	16.9 (15.8~18.0)	7.7 (7.2~8.2)	4.4 (4.1~4.7)
40~44	211 072	24.7 (23.4~26.0)	13.6 (12.8~14.3)	7.1 (6.7~7.6)
45~49	319 131	31.0 (29.6~32.4)	19.8 (18.8~20.7)	9.8 (9.2~10.3)
50~54	391 702	37.4 (36.0~38.8)	26.4 (25.2~27.5)	12.2 (11.5~12.8)
55~59	354 086	43.1 (41.6~44.6)	33.0 (31.5~34.4)	14.1 (13.3~14.9)
60~64	300 956	44.2 (42.7~45.8)	35.2 (33.6~36.8)	13.4 (12.5~14.3)
65~69	188 062	47.3 (45.6~49.0)	38.9 (37.1~40.6)	12.6 (11.8~13.4)
≥ 70	198 788	52.3 (50.3~54.2)	45.1 (43.1~47.2)	12.3 (11.5~13.0)

注：^{*} 高血压知晓率、治疗率和控制率均为标化率

图 1 展示了男性和女性体检人群各年龄段的高血压知晓率、治疗率和控制率。男性和女性体检人群高血压知晓率、治疗率和控制率均随年龄增加呈现上升趋势。无论是高血压知晓率、治疗率还是控制率，大多数年龄组男性均高于女性，但由于女性体检人群的年龄构成相对更年长，导致整体上女性

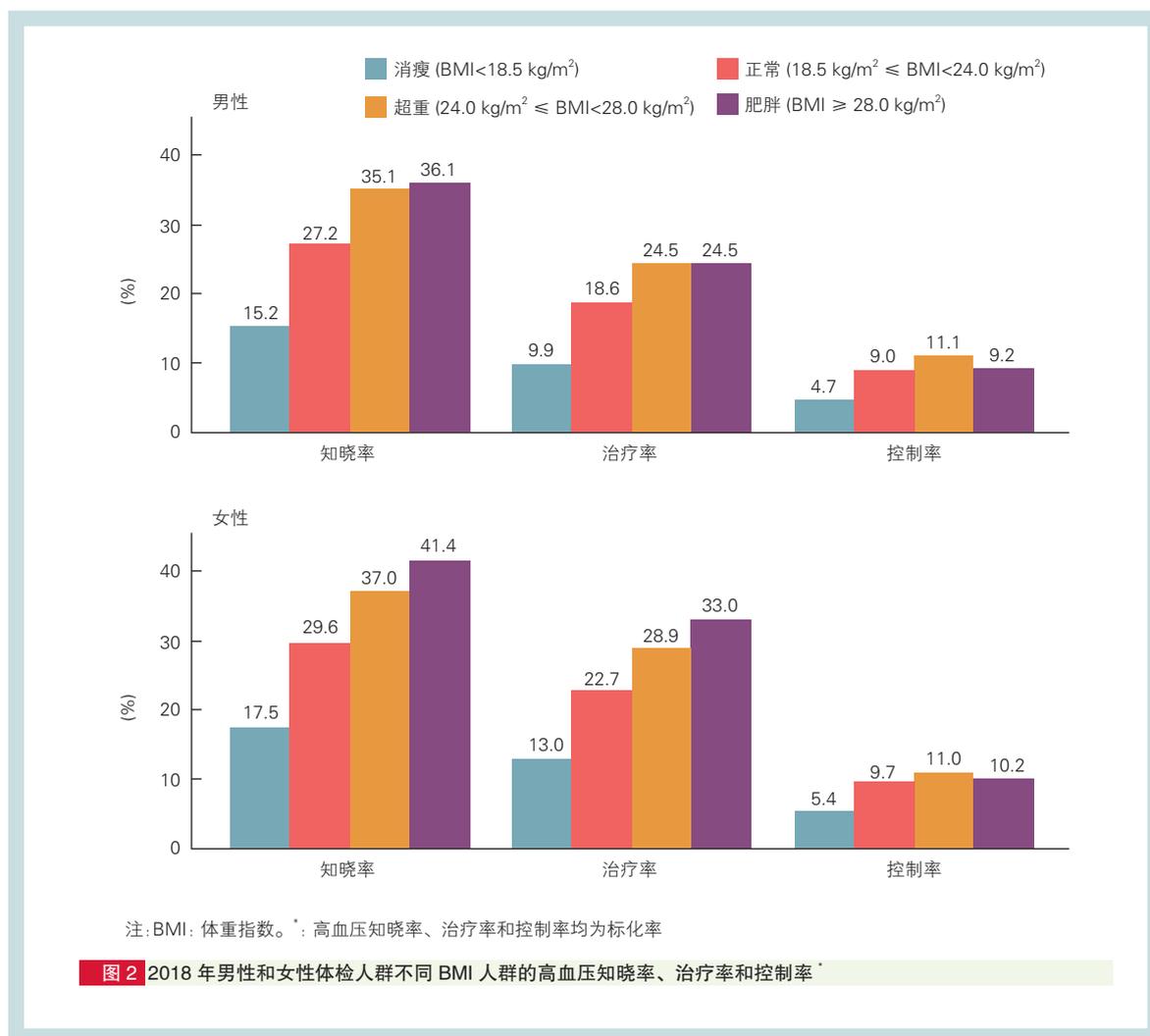
的知晓率、治疗率和控制率均高于男性。男性和女性高血压控制率均在 55~59 岁达到最高，60 岁以后略有下降。

将研究对象按照 BMI 进行分析，与体重正常者相比，男性、女性中超重者和肥胖者的高血压知晓率、治疗率和控制率均增高(趋势 $P < 0.001$ ，图 2)。



注：^{*} 高血压知晓率、治疗率和控制率均为标化率

图 1 男性和女性体检人群各年龄段的高血压知晓率、治疗率和控制率^{*}



3 讨论

本研究发现体检人群中平均收缩压/舒张压为 123.0/75.0 mmHg, 高血压标化患病率为 21.6%, 其中男性 26.1%, 女性 17.0%, 这一分析结果和以往在一般人群开展的调查结果相接近。根据 2012~2015 年中国高血压调查结果显示, 我国人群平均收缩压/舒张压为 126.1/76.0 mmHg, 高血压标化患病率为 23.2%^[5]。高血压全国流行病学调查显示, 过去 50 余年间中国高血压患病率不断上升, 1959 年高血压患病率为 5.1%, 1980 年为 7.7%, 1991 年为 13.6%, 2002 年上升到 18.8%, 至 2012 年已高达 23.2%, 即中国成人中约有 2.45 亿人患有高血压^[11]。本研究利用 2018 年美年大健康全国范围的体检大数据, 开展体检人群高血压患病率、知晓率、治疗率和控制率的调查。分析结果显示体检人群高血压患

病率较高, 在不同性别、年龄、BMI、省份间存在显著差异; 而知晓率、治疗率、控制率均较低, 不同性别、年龄间高血压患病、知晓、治疗和控制情况均存在明显差异。年龄和性别是高血压的重要影响因素。本研究在体检人群中发现, 高血压患病率随年龄增长而升高, 65 岁以上体检人群高血压患病率达 64.8%, 提示老年人应重视高血压疾病的防治。性别差异方面, 男性患病率显著高于女性, 可能与男性吸烟、饮酒等不健康生活行为方式有关^[12-13]。女性 60 岁以上人群患病率接近甚至超过同龄男性, 应对该年龄段女性高血压前期给予有效干预^[14]。本研究发现超重和肥胖人群的高血压患病率高于体重正常者, 与既往研究结果一致^[4, 15-16]。体重指数与血压水平正相关, 由于超重和肥胖可引起胰岛素抵抗和代谢异常, 因此被认为是高血压主要危险因素。肥胖持续时间越长, 尤其是女性, 发生高血压的风险更高^[17]。因此超重和肥胖人群应该成为高血压防

治措施的关注重点。另外, 本研究发现高血压患病率呈现明显的北高南低趋势。与南部地区相比, 中国北部和东北部居民饮食中钠的平均摄入量较高, 超重和肥胖的患病率较高, 酒精摄入量较高, 与此同时, 体育活动水平较少, 这些高血压的危险因素共同作用, 形成了高血压在中国地理分布差异^[18]。

高血压的知晓率、治疗率和控制率可以综合反映高血压的防治情况。既往研究显示, 自 1991 至 2015 年, 我国高血压的知晓率、治疗率和控制率均有明显提高。本研究发现体检人群高血压知晓率、治疗率和控制率分别为 33.8%, 25.0% 和 9.7%。比 2002 年全国高血压调查结果(知晓率 25%, 治疗率 19%, 控制率 5%) 有大幅提高^[4], 但与 2012~2015 年全国高血压调查(知晓率 46.9%、治疗率 40.7%、控制率 15.3%) 相比明显偏低^[5]。体检人群以职业人群为主, 这类人群生活节奏较快, 工作压力较大, 对健康和疾病的重视程度较低, 这可能是体检人群高血压知晓率、治疗率和控制各率低于全国调查的主要原因。

本次研究也发现, 与高年龄组人群相比, 中青年体检人群的高血压知晓率、治疗率和控制率都较低, 这与既往研究结果一致^[14, 19-20]。高血压的知晓率、治疗率和控制率随年龄增加上升, 在超重和肥胖人群中较高。作为社会的主要劳动力人口, 中青年人群高血压发现、治疗和控制不佳, 会导致该人群在未来面临巨大的心血管疾病潜在风险, 将会给社会带来沉重的社会经济负担。尽管近年来随着公共卫生服务均等化的推进^[21-23], 高血压知晓率、治疗率和控制率已经有所提高, 但与发达国家相比, 我国高血压患病人群的管理情况仍有较大提升空间^[24-25], 特别是中青年人群高血压的管理。未来应重点针对中青年职业人群, 积极推广健康体检和工作场所健康管理, 加强高血压防治相关的健康教育, 鼓励开展血压自我监测, 积极落实 ≥ 35 岁人群首诊测血压制度, 加强高血压患者的规范管理。在使用 2010 年全国第六次人口普查数据标化后, 女性体检人群高血压的知晓率、治疗率和控制率均高于男性, 这与其他研究一致^[14, 19-20]。从年龄组分层结果来看, 在大多数年龄组男性的知晓率、治疗率和控制率均高于女性, 但是女性患病人群年龄中, 年长人群比例较高, 导致整体上女性的知晓率、治疗率和控制率高于男性。

本研究使用来自全国范围上千万例体检人群的数据进行分析, 高血压患病率与全国调查相近, 从

而支持未来利用大规模体检人群的数据来持续监测了解全国高血压流行的状况和趋势。本研究具有以下局限性。首先, 本研究的研究对象为体检人群, 而体检人群以职业人群为主, 在某些特征上与非职业人群存在系统性差异, 因此研究所获得的结果推广到全人群时应保持谨慎。其次, 《中国高血压防治指南(2018 年修订版)》对于血压测量步骤的要求为, 对所有个体均检测两次血压并取平均值, 对两次收缩压或舒张压的数值相差 5 mmHg 以上的个体检测第三次并取三次平均值^[10]。而在体检场景下, 对大规模体检者按照以上步骤进行血压测量的工作量过于庞大。真实世界的情况是, 首次测量血压值如在正常范围内则不进行二次测量; 如首次测量血压值过高或过低, 则间隔 1~2 min 后进行二次测量, 并取两次测量的平均值。本研究使用此步骤进行血压测量, 未能按照《中国高血压防治指南(2018 年修订版)》中的步骤操作。

综上所述, 本研究发现上千万例体检人群高血压患病率高, 但知晓率、治疗率和控制率均较低。基于“健康中国行动”提出的“到 2022 年和 2030 年, 30 岁及以上居民高血压知晓率分别不低于 55% 和 65%, 高血压治疗率、控制率持续提高”的目标, 现阶段我国体检人群高血压的整体防控工作仍面临严峻的挑战, 本研究所获得的证据将有助于制定和改进人群高血压防治的策略与措施, 助力实现“健康中国”的战略目标。

致谢: 感谢美年大健康及其信息中心张胜江和朱阳的支持
利益冲突: 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] GBD 2016 causes of Death Collaborators. Global, regional, and national age-sex specific mortality for 264 causes of death, 1980-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016 [J]. *Lancet*, 2017, 390(10100): 1151-1210. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)32152-9.
- [2] Yang G, Wang Y, Zeng Y, et al. Rapid health transition in China, 1990-2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010[J]. *Lancet*, 2013, 381(9882): 1987-2015. DOI: 10.1016/S0140-6736(13)61097-1.
- [3] GBD 2016 Mortality Collaborators. Global, regional, and national under-5 mortality, adult mortality, age-specific mortality, and life expectancy, 1970-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016[J]. *Lancet*, 2017, 390(10100): 1084-1150. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)31833-0.
- [4] Wu Y, Huxley R, Li L, et al. Prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension in China: data from the China National Nutrition and Health Survey 2002[J]. *Circulation*, 2008, 118(25): 2679-2686. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.788166.

- [5] Wang Z, Chen Z, Zhang L, et al. Status of hypertension in China: results from the China hypertension survey, 2012-2015[J]. *Circulation*, 2018, 137(22): 2344-2356. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.032380.
- [6] Marczak L, Williams J, Loeffler M, For the Institute for Health Metrics and Evaluation. Global deaths attributable to high systolic blood pressure, 1990-2016 [J]. *JAMA*, 2018, 319(21): 2163. DOI: 10.1001/jama.2018.5119.
- [7] He J, Gu D, Chen J, et al. Premature deaths attributable to blood pressure in China: a prospective cohort study [J]. *Lancet*, 2009, 374(9703): 1765-1772. DOI: 10.1016/S0140-6736(09)61199-5.
- [8] Lewington S, Lacey B, Clarke R, et al. The burden of hypertension and associated risk for cardiovascular mortality in China [J]. *JAMA Intern Med*, 2016, 176(4): 524-532. DOI: 10.1001/jamainternmed.2016.0190.
- [9] 中华预防医学会, 中华预防医学会心脏病预防与控制专业委员会, 中华医学会糖尿病学分会, 等. 中国健康生活方式预防心血管代谢疾病指南 [J]. *中国循环杂志*, 2020, 35(3): 209-230. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2020.03.001.
- [10] 中国高血压防治指南修订委员会, 高血压联盟, 中华医学会心血管病学分会中国医师协会高血压专业委员会, 等. 中国高血压防治指南(2018年修订版) [J]. *中国心血管杂志*, 2019, 24(1): 24-56. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2019.01.002.
- [11] 胡盛寿, 高润霖, 刘力生, 等. 《中国心血管病报告 2018》概要 [J]. *中国循环杂志*, 2019, 34(3): 209-220. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2019.03.001.
- [12] Carter BD, Abnet CC, Feskanich D, et al. Smoking and mortality-beyond established causes. *N Engl J Med*, 2015, 372(7): 631-640. DOI: 10.1056/NEJMs1407211.
- [13] Klatsky AL. Alcohol and cardiovascular diseases: where do we stand today? [J]. *J Intern Med*, 2015, 278(3): 238-250. DOI: 10.1111/joim.12390.
- [14] 王淳秀, 吴晓光, 刘宏军, 等. 北京市 2013-2014 年 15 岁及以上居民高血压患病率、知晓率、治疗率和控制率调查 [J]. *中华流行病学杂志*, 2018, 39(2): 179-183. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.02.008.
- [15] 曹亚景, 祁素芬, 殷洪山, 等. 河北省老年居民高血压患病率、知晓率、治疗率和控制率现状分析 [J]. *中华流行病学杂志*, 2019, 40(3): 296-300. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.03.008.
- [16] 李芳, 郭燕, 王亮, 等. 2012-2014 年武汉市体检老年人高血压的患病率、知晓率和控制率 [J]. *中华高血压杂志*, 2017, 25(5): 463-467. DOI: 10.16439/j.cnki.1673-7245.2017.05.015.
- [17] Faulkner JL, Belin de Chantemele EJ. Sex Differences in mechanisms of hypertension associated with obesity [J]. *Hypertension*, 2018, 71(1): 15-21. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.117.09980.
- [18] Zhao L, Stamler J, Yan LL, et al. Blood pressure differences between northern and southern Chinese: role of dietary factors: the international study on macronutrients and blood pressure [J]. *Hypertension*, 2004, 43(6): 1332-1337. DOI: 10.1161/01.HYP.0000128243.06502.bc.
- [19] 王增武, 杨瑛, 王文, 等. 我国高血压流行新特征——中国高血压调查的亮点和启示 [J]. *中国循环杂志*, 2018, 33(10): 937-939. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2018.10.001.
- [20] 苏健, 崔岚, 杜文聪, 等. 江苏省居民高血压患病率、知晓率、治疗率和控制率分析 [J]. *中华流行病学杂志*, 2019, 40(9): 1139-1144. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2019.09.023.
- [21] Wang Z, Wang X, Chen Z, et al. Hypertension control in community health centers across China: analysis of antihypertensive drug treatment patterns [J]. *Am J Hypertens*, 2014, 27(2): 252-259. DOI: 10.1093/ajh/hpt186.
- [22] Chen Z. Launch of the health-care reform plan in China [J]. *Lancet*. 2009, 373(9672): 1322-1324. DOI: 10.1016/S0140-6736(09)60753-4.
- [23] 王增武, 王馨, 张林峰, 等. 社区高血压控制: 血压管理效果的评价 [J]. *中华流行病学杂志*, 2010, 31(1): 1-4. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2010.01.001.
- [24] Nwankwo T, Yoon SS, Burt V, et al. Hypertension among adults in the United States: National Health and Nutrition Examination Survey, 2011-2012 [J]. *NCHS Data Brief*, 2013, 133: 1-8.
- [25] Kang SH, Kim SH, Cho JH, et al. Prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension in Korea [J]. *Sci Rep*, 2019, 9(1): 10970. DOI: 10.1038/s41598-019-46965-4.

(收稿日期: 2020-03-11)

(编辑: 许菁)