

体检人群体成分与高血压患病风险关系研究

许桢^{1,2}, 杨婷婷¹, 陈永春¹, 向思云¹, 文静¹, 关珂¹,

杨阳¹, 王卫香¹, 王雯¹, 黄柳神³, 甘勇⁴

1. 河南省人民医院, 河南 郑州 450003; 2. 河南省人民医院心脏中心, 河南 郑州 451464;
3. 桂林医学院公共卫生学院, 广西 桂林 541004; 4. 华中科技大学公共卫生学院, 湖北 武汉 430030

摘要: **目的** 探讨体成分与高血压患病之间的关系。 **方法** 选取 2018 年 1—7 月期间在河南省某三甲医院体检科进行体检的人群为研究对象, 采用生物电阻抗方法测定体质指数 (body mass index, BMI)、体脂百分比、腰臀比、内脏脂肪下面积 (visceral fat area, VFA) 等体成分指标, 另测量体检人群血压等。分析体成分指标与高血压患病风险之间的关系。

结果 本次共纳入研究对象 2 803 例, 高血压检出率为 26.58%。logistic 回归分析显示, 男性 ($OR=2.26, 95\%CI: 1.63 \sim 3.14$)、年龄越大 ($OR=1.07, 95\%CI: 1.05 \sim 1.66$)、腰臀比超标 ($OR=1.32, 95\%CI: 1.06 \sim 1.08$)、 $BMI \geq 24.0 \text{ kg/m}^2$ ($OR=1.33, 95\%CI: 1.02 \sim 1.72$) 和 VFA 越大 ($OR=1.01, 95\%CI: 1.01 \sim 1.02$) 的体检人群罹患高血压的风险越高。腰臀比、BMI 和 VFA 对男女高血压患病的预测截点分别为 0.93、25.20 kg/m^2 、84.95 cm^2 和 0.87、22.73 kg/m^2 、96.25 cm^2 。 **结论** 体脂比、腰臀比、VFA 与高血压的患病有明显相关性, VFA 对高血压预测作用最大, 为建立高血压的一级预防提供了重要参考。

关键词: 体成分; 高血压; 预测作用; 截点

中图分类号: R544.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-3110(2020)03-0266-04 DOI:10.3969/j.issn.1006-3110.2020.03.003

Relationship between body composition and risk of suffering from hypertension in physical examination population

XU Zhen^{1,2}, YANG Ting-ting¹, CHEN Yong-chun¹, XIANG Si-yun¹, WEN Jing¹, GUAN Ke¹,

YANG Yang¹, WANG Wei-xiang¹, WANG Wen¹, HUANG Liu-shen³, GAN Yong⁴

1. Henan Provincial People's Hospital, Zhengzhou, Henan 450003, China;

2. Heart Center of Henan Provincial People's Hospital, Zhengzhou, Henan 451464, China;

3. School of Public Health, Guilin Medical University, Guilin, Guangxi 541004, China;

4. School of Public Health, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan, Hubei 430030, China

Corresponding author: GAN Yong, E-mail: scswj2008@163.com

Abstract: **Objective** To explore the relationship between body composition and suffering from hypertension. **Methods** The subjects were selected from the physical examination department of a grade-A tertiary hospital in Henan province from January to July in 2018. The body composition indexes, such as body mass index (BMI), body fat percentage, waist-to-hip ratio and visceral fat area (VFA), and blood pressure were measured by bioelectrical impedance radiometry. The relationship between body composition index and risk of suffering from hypertension was analyzed. **Results** A total of 2,803 cases were included in this study. The detection rate of hypertension was 26.58%. Logistic regression analysis showed that male cases ($OR=2.26, 95\%CI: 1.63 \sim 3.14$) and cases with advanced age ($OR=1.07, 95\%CI: 1.05 \sim 1.66$), higher waist-to-hip ratio ($OR=1.32, 95\%CI: 1.06 \sim 1.08$), $BMI \geq 24.0 \text{ kg/m}^2$ ($OR=1.33, 95\%CI: 1.02 \sim 1.72$) and higher VFA ($OR=1.01, 95\%CI: 1.01 \sim 1.02$) were at higher risk of hypertension. The waist-to-hip ratio, BMI and VFA cut-off points for predicting hypertension in males were 0.93, 25.20 kg/m^2 and 84.95 cm^2 , and those in females were 0.87, 22.73 kg/m^2 and 96.25 cm^2 . **Conclusions** Body fat ratio, waist-to-hip ratio and VFA are significantly correlated with the occurrence of hypertension. VFA plays the most important role in predicting hypertension, and provides important references for establishing primary prevention of hypertension.

Key words: body composition; hypertension; predictive effect; cut-off point

基金资助: 2018 年中国博士后科学基金 (2018M630870); 2016 年河南省科技攻关项目 (162102310280)

作者简介: 许桢 (1986-), 女, 河南郑州人, 硕士研究生, 主治医师, 研究方向: 临床营养。

通信作者: 甘勇, E-mail: scswj2008@163.com。

高血压是指由多种因素引起的以血压升高为主要表现,伴有或不伴有心脑血管危险因素的临床综合征^[1]。最新报道数据显示,我国 18 岁以上成人中高血压患病率达 23.2%^[2],35 岁以上人群高血压患病率达 41.9%^[3],随着我国老龄化进程加剧,高血压的患病率呈现出逐年递增的趋势^[4]。研究显示,超重与肥胖是高血压的重要危险因素之一^[5],而既往判定肥胖的指标多为体质指数(body mass index, BMI)和腰围等,国内已有研究报道 BMI、腰围与高血压之间的关系^[6-7],但针对体成分与高血压之间的研究比较欠缺,且多为小样本的研究^[8]。因此,本研究利用生物电阻抗法,分析体检人群中高血压患病与人体成分之间的关系,同时利用受试者工作特征曲线(receiver operating characteristic curve, ROC)测量计算体成分指标对高血压的预测作用截点,为定量分析体成分指标对高血压的预测作用提供参考。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取 2018 年 1—7 月期间在河南省某三甲医院体检科体检的人群为研究对象,纳入标准为:①年龄≥18 岁;②无严重肾病、感染或肿瘤等;③自愿参与并配合体成分检查。排除有严重心血管疾病、肝肾病及其他代谢性疾病史。所有研究对象均未佩戴心脏起搏器或其他电子医疗设备,且体内无金属物体植入。共纳入符合条件研究对象 2 803 例。

1.2 测量方法

1.2.1 血压 血压测量是在静息状态下,采用电子血压计,取坐位使得上肢与心脏处于同一水平,测量收缩压和舒张压。高血压诊断标准参考《中国高血压防治指南 2018 年修订版》^[9]的血压判定标准:收缩压≥140 mmHg或舒张压≥90 mmHg。

1.2.2 体成分指标 采用韩国 Biospace 公司制造的 Inbody 270 人体成分分析仪进行人体成分测量,其检测原理为生物电阻抗法,即根据人体各成分的导电性不同,测量人体的电阻抗,进而测算出人体水分含量、肌肉含量、腰臀比、体脂百分比、内脏脂肪下面积(visceral fat area, VFA)等多项指标。生化电阻抗法具有精确度高、安全无创、测量时间快及指标全面等特点,已在我国人群中得到普遍应用^[10]。测量时体检者需空腹或排空大小便,穿着轻便衣物,暴露四肢电极接触部位,静息 5 min 后测量,以保证测量结果的准确性。

1.2.3 判定标准 (1)高血压:既往有高血压或连续测量三次后判定为高血压的人群;(2)腰臀比:男性腰臀比≥0.9,女性腰臀比≥0.8 为分界点^[11],将腰臀比

分为正常组和超标组;(3)体脂百分比:根据男性正常值范围为 10%~20%,女性正常值范围 18%~28%,将其分为正常或偏低组和超标组;(4)BMI:根据中国肥胖问题工作组^[12]对我国超重和肥胖的判定标准,BMI≥24.0 kg/m² 为超重或肥胖,BMI<24.0 kg/m² 为正常或偏低。

1.3 统计学方法 应用 SPSS 17.0 软件包进行统计分析,计量资料采用均值±标准差($\bar{x} \pm s$),计数资料采用例数和百分比表示;组间比较采用 χ^2 检验和独立样本 t 检验;采用非条件 logistic 回归分析探讨高血压患病影响因素;最佳截点及敏感度和特异度分析使用 ROC 曲线, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基本情况 共纳入对象 2 803 例,其中男性 2 159 例(77.02%),女性 644 例(22.98%),男女比例约为 3.35:1;平均年龄为(51.42±15.61)岁。超重与肥胖者(BMI≥24.0 kg/m²)共 1 697 例,占 60.54%;腰臀比超标者共 2 001 例,占 71.39%;体脂百分比超标者占 86.30%,VFA 平均为(93.35±33.27)cm²。体检人群中高血压检出率为 26.58%。见表 1。

表 1 体检人群的基本情况分析

分类	人数	百分比(%)
性别		
男性	2 159	77.02
女性	644	22.98
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	51.42±15.61	/
BMI(kg/m ²)		
<24.0	1 106	39.46
≥24.0	1 697	60.54
腰臀比		
正常	802	28.61
超标	2 001	71.39
体脂百分比		
正常及偏低	384	13.70
超标	2 419	86.30
VFA(cm ² , $\bar{x} \pm s$)	93.35±33.27	/
高血压		
是	745	26.58
否	2 058	73.42

2.2 高血压和非高血压者相关指标的比较 采用 χ^2 检验和独立样本 t 检验比较高血压组和非高血压组相

关指标的差异,结果显示,男性(31.96%)高血压检出率高于女性(8.54%),差异有统计学意义($\chi^2 = 139.41, P < 0.001$);高血压组的平均年龄为(62.51±15.71)岁,非高血压组平均年龄为(47.41±13.50)岁,两者年龄比较差异有统计学意义($t = 25.00, P < 0.001$);腰臀比超标组高血压检出率(28.24%)高于腰臀比正常组(22.44%),差异有统计学意义($\chi^2 = 9.84, P = 0.002$);BMI ≥ 24.0 kg/m²者高血压检出率(31.41%)高于BMI < 24.0 kg/m²者(19.17%),差异有统计学意义($\chi^2 = 51.41, P < 0.001$);体脂百分比超标者高血压检出率(29.23%)高于体脂百分比正常及偏低者(9.90%),差异有统计学意义($\chi^2 = 63.46, P < 0.001$);高血压者的VFA平均为(103.04 ± 34.56)cm²,非高血压VFA平均为(89.84 ± 32.08)cm²,两者VFA比较差异有统计学意义($t = 9.42, P < 0.001$)。见表2。

表2 两组人群指标的比较分析(n,%)

指标	高血压人群	非高血压人群	χ^2/t 值	P值
性别				
男性	690 (31.96)	1 469 (68.04)	139.41	<0.001
女性	55 (8.54)	589 (91.46)		
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$)	62.51±15.71	47.41±13.50	25.00	<0.001
腰臀比				
正常	180 (22.44)	622 (77.56)	9.84	0.002
超标	565 (28.24)	1 436 (71.76)		
BMI(kg/m ²)				
<24.0	212 (19.17)	894 (80.83)	51.41	<0.001
≥24.0	533 (31.41)	1 164 (68.59)		
体脂百分比				
正常及偏低	38 (9.90)	346 (90.10)	63.46	<0.001
超标	707 (29.23)	1 712 (70.77)		
VFA(cm ² , $\bar{x} \pm s$)	103.04±34.56	89.84±32.08	9.42	<0.001

2.3 高血压患病危险因素的 logistic 回归分析 以是否患有高血压(高血压=2,非高血压=1)为因变量,以性别、年龄、腰臀比、BMI、体脂百分比、VFA 为自变量进行非条件 logistic 回归分析,在校正了年龄和性别因素后,结果显示,腰臀比超标($OR = 1.32, 95\% CI: 1.06 \sim 1.08$)、BMI ≥ 24.0 kg/m²($OR = 1.33, 95\% CI: 1.02 \sim 1.72$)和VFA越大($OR = 1.01, 95\% CI: 1.01 \sim 1.02$)是高血压患病的高危因素。见表3。

2.4 体成分指标对高血压的预测作用分析 将回归分析中有意义的体成分变量(腰臀比、体脂百分比、VFA)与是否有高血压之间做 ROC 曲线。根据 ROC

曲线,男女性的腰臀比、BMI 和 VFA 对高血压的预测作用均有统计学意义($P < 0.05$);总体检人群中,腰臀比、BMI 和 VFA 对高血压的预测切点分别为 0.89、25.18 kg/m²、80.55 cm²;男性中腰臀比、BMI 和 VFA 对高血压的预测切点分别为 0.93、25.20 kg/m²、84.95 cm²;女性中腰臀比、BMI 和 VFA 对高血压的预测切点分别为 0.87、22.73 kg/m²、96.25 cm²。见表4。

表3 体检人群高血压患病危险因素的 logistic 回归分析

指标	B	SE	Wald χ^2 值	OR值	95%CI	P值
常数项	-7.06	0.33	462.63	0.00		<0.001
性别(以女性为参考)						
男	0.82	0.17	23.59	2.26	1.63~3.14	<0.001
年龄(岁)	0.07	0.00	311.66	1.07	1.05~1.66	<0.001
腰臀比(以正常为参考)						
超标	0.28	0.12	5.69	1.32	1.06~1.08	0.017
BMI(kg/m ²)(以<24.0为参考)						
≥24.0	0.28	0.13	4.57	1.33	1.02~1.72	0.033
体脂百分比(以正常及偏低为参考)	0.33	0.21	2.48	1.40	0.92~2.12	0.115
超标						
VFA(cm ²)	0.01	0.00	31.52	1.01	1.01~1.02	<0.001

表4 体成分指标对高血压的预测作用分析

指标	分类	AUC±SD	P值	AUC95%CI	截点	敏感度	特异度	约登指数
腰臀比		0.61±0.01	<0.001	0.59~0.63	0.89	0.78	0.39	0.18
男		0.57±0.01	<0.001	0.54~0.60	0.93	0.55	0.56	0.11
女		0.60±0.03	0.013	0.53~0.67	0.87	0.64	0.59	0.23
BMI(kg/m ²)		0.62±0.01	<0.001	0.59~0.64	25.18	0.60	0.41	0.18
男		0.56±0.01	<0.001	0.53~0.58	25.20	0.60	0.52	0.11
女		0.76±0.03	<0.001	0.69~0.82	22.73	0.91	0.51	0.42
VFA(cm ²)		0.61±0.01	<0.001	0.59~0.64	80.55	0.75	0.43	0.17
男		0.61±0.01	<0.001	0.58~0.63	84.95	0.67	0.49	0.16
女		0.72±0.03	<0.001	0.65~0.78	96.25	0.74	0.61	0.35

3 讨 论

高血压作为心脑血管疾病的独立危险因素,已成为我国不容忽视的重要公共卫生问题之一,有效的预防和控制对于减少高血压发生、降低高血压并发症发生率等有至关重要的意义。本次针对河南省某三甲医院体检人群的研究表明,高血压检出率为26.58%,高于内蒙古(22.5%)^[13]、武汉(24.8%)^[14]的报道结果,也高于我国2018年的全国的调查结果(23.2%)^[2]。高血压等一系列代谢性疾病近年来逐年上升,且呈现年轻化趋势^[15]。由于此类疾病潜伏期长,不易被发现,易被忽视而贻误最佳的治疗时期,对人类健康造成了严重的威胁。不良的生活方式、营养过剩和缺乏运

动等,导致人体功能与结构改变,可表现为体成分的变化,进而引发系列的代谢综合征等。研究体成分与高血压之间的关联性,对于防治高血压,建立高血压的早期防治机制提供重要参考。

logistic 回归分析发现,年龄较大、男性、腰臀比超标、 $BMI \geq 24.0 \text{ kg/m}^2$ 、VFA 较高与高血压呈正相关。随着年龄增加,高血压患病风险随之增加,这一结果与其他研究结果一致^[16-17]。男性高血压患病风险是女性的 2.26 倍,这可能与男性吸烟、饮酒等不良生活习惯^[18]和工作压力比较大^[19]有关。既往研究证明,BMI、体脂百分比等与高血压关系最为密切^[20-21],但本次研究中体脂百分比不是高血压的独立危险因素,而 BMI、腰臀比和 VFA 则是其独立危险因素,出现这一结果可能与高血压发生与人体脂肪的分布,尤其是腹部脂肪堆积有关,需要更大的样本来验证本次研究的结果。

本研究利用 ROC 曲线评价各指标对高血压的预测作用,结果显示,VFA 对高血压的预测作用较好,具有较高的灵敏度和特异度,其诊断截点分别为总体检人群 80.55 cm^2 、男性 84.95 cm^2 和女性 96.25 cm^2 ,与既往 $VFA \geq 100 \text{ cm}^2$ 作为判断内脏脂肪增加的切点相比^[22],本次研究切点值较低,这可能与不同研究中人群的分布不同有关。警惕隐性肥胖,减少腹部脂肪的堆积可有效降低高血压发生风险,减少高血压相关并发症发生。利用生物电阻抗方法进行人体成分检测,了解身体脂肪和肌肉的分布情况,并有针对性制定营养干预计划,包括调整饮食结构、进行适量的有氧运动等,可有效减少高血压发生,降低高血压导致的心脑血管并发症的发生风险。但本研究仍存在不足之处,由于本次调查人群相对局限,结果对其他地区人群的适用性需要更多的研究来进一步进行验证。

综上,本次调查发现,体检人群的高血压患病率高,年龄、男性、腰臀比超标、 $BMI \geq 24.0 \text{ kg/m}^2$ 和 VFA 较大均是高血压患病的独立影响因素,VFA 对高血压的预测作用较好,男女 VFA 对高血压预测作用的截点分别为 84.95 cm^2 和 96.25 cm^2 。建议全面开展体检人群的体成分测量,根据体检的 VFA 等体成分指标建立高血压的风险评估模型,为建立有针对性的高血压一级预防措施提供重要参考。

参考文献

- [1] 《中国高血压基层管理指南》修订委员会. 中国高血压基层管理指南(2014 年修订版)[J]. 中华高血压杂志, 2015, 23(1): 24-43.
- [2] Wang Z, Chen Z, Zhang L, et al. Status of hypertension in China: re-

- sults from the China hypertension survey, 2012-2015[J]. Circulation, 2018, 137(22): 2344-2356.
- [3] Wang J, Zhang L, Wang F, et al. Prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension in China: results from a national survey [J]. Am J Hypertens, 2014, 27(11): 1355-1361.
- [4] 韩学芳, 袁若雯, 张盼盼, 等. 高血压患者血压早期达标研究进展[J]. 医学综述, 2019, 25(5): 934-938, 945.
- [5] 胡蓉, 周桂凤, 周建湘, 等. 2015 年长沙市雨花区成人主要慢性病流行现状及影响因素分析[J]. 实用预防医学, 2017, 24(11): 1349-1353.
- [6] 沈丽丽, 沈毅. 体重指数及腰围与高血压关系的分层 Logistic 回归分析[J]. 浙江预防医学, 2014, 26(5): 449-453.
- [7] 翟艳华, 田鑫, 任军保. 体检人群体质指数与高血压、高血脂、高血糖的相关性研究[J]. 系统医学, 2018, 3(2): 31-33.
- [8] 李春瑶, 李硕, 冯怀志, 等. 高血压患者体成分分析与危险因素的相关性研究[J]. 西南国防医药, 2015, 25(1): 58-60.
- [9] 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.
- [10] 赵明利, 李宁. 人体成分分析及其应用[J]. 肠外与肠内营养, 2016, 23(1): 50-54.
- [11] 仲路园, 万沁. 体检人群腰臀比与高血糖、高血脂、高尿酸的相关性研究[J]. 检验医学与临床, 2018, 15(19): 2848-2851.
- [12] 中国超重肥胖医学营养治疗专家共识编写委员会. 中国超重/肥胖医学营养治疗专家共识(2016 年版)[J]. 中华糖尿病杂志, 2016, 8(9): 525-540.
- [13] 李尹, 李凌泉. 体检人群中高血压与血脂异常的关系分析[J]. 世界最新医学信息文摘, 2018, 18(47): 57.
- [14] 孙岩岩, 卢惠明, 郭春月, 等. 医院健康体检人群高血压检出率影响因素研究[J]. 中国医药, 2019, 14(3): 325-329.
- [15] Lu J, Wang L, Li M, et al. Metabolic syndrome among adults in China: the 2010 China noncommunicable disease surveillance[J]. J Clin Endocrinol Metab, 2017, 102(2): 507-515.
- [16] 张雪梅, 杨雪, 陈皓田, 等. 老年人中医体质及体质指数与高血压的关系[J]. 实用预防医学, 2019, 26(12): 1462-1465.
- [17] 陈风格, 赵伟, 冯冬颖, 等. 石家庄市新华区居民高血压患病率及相关知识行为调查[J]. 实用预防医学, 2014, 21(8): 1005-1007.
- [18] 胡丽华, 黄晓, 蔡华秀, 等. 江西省城乡居民高血压患病现状调查及影响因素分析[J]. 中华高血压杂志, 2017, 25(2): 169-175.
- [19] 杨晶, 王建华, 职心乐, 等. 天津市居民高血压患病率及其危险因素[J]. 中国慢性病预防与控制, 2010, 18(5): 472-475.
- [20] 张明坤. 某体检人群代谢综合征及组分与人体成分关系的研究[D]. 郑州: 郑州大学, 2017.
- [21] 俞亮, 廖家胜, 付浩. 安徽省金寨县成人高血压现状及影响因素分析[J]. 中国热带医学, 2018, 18(8): 844-846.
- [22] Li X, Katashima M, Yasumasu T, et al. Visceral fat area, waist circumference and metabolic risk factors in abdominally obese Chinese adults[J]. Biomed Environ Sci, 2012, 25(2): 141-148.

收稿日期: 2019-06-23