

## 常州农村地区高血压相关危险因素的巢式病例对照研究

杜 静<sup>1,2</sup>, 孙 洁<sup>1</sup>, 强德仁<sup>3</sup>, 周义红<sup>3</sup>, 马红霞<sup>1</sup>, 胡志斌<sup>1</sup>, 沈洪兵<sup>1</sup>, 靳光付<sup>1\*</sup><sup>(1</sup>南京医科大学公共卫生学院流行病学系,江苏 南京 211166;<sup>2</sup>南京医科大学附属明德医院人事科,江苏 南京 211166;<sup>3</sup>江苏省常州市武进区疾病预防控制中心慢病科,江苏 常州 213164)

**[摘要]** 目的:以大样本人群队列为基础,探讨常州农村地区人群高血压发病的相关危险因素,为高血压的早期防治提供参考依据。方法:采用巢式病例对照研究,选取常州市武进区慢性病队列中经两次随访新发高血压患者作为病例组(3 400 例),按照性别、年龄进行频数匹配(1:1),随机选取 3 400 例基线和两次随访均未患高血压的正常样本为对照,高血压的相关影响因素分析采用单因素和多因素 Logistic 回归分析。结果:单因素 Logistic 回归结果表明,饮酒、体重指数、总胆固醇和甘油三酯与高血压的发病相关;进一步多因素 Logistic 回归结果显示,饮酒、超重、肥胖、总胆固醇和甘油三酯异常可增加高血压的发病风险,而低体重为高血压的保护因素。结论:饮酒、超重或肥胖、血脂异常可能是影响常州农村地区高血压发病的危险因素,应当针对重点人群进行早期干预,降低高血压发病风险。

**[关键词]** 高血压;危险因素;巢式病例对照研究

**[中图分类号]** R541.3

**[文献标志码]** A

**[文章编号]** 1007-4368(2015)11-1580-05

**doi:**10.7655/NYDXBNS20151116

## A nested case-control study on risk factors of hypertension in Changzhou rural areas

Du Jing<sup>1,2</sup>, Sun Jie<sup>1</sup>, Qiang Deren<sup>3</sup>, Zhou Yihong<sup>3</sup>, Ma Hongxia<sup>1</sup>, Hu Zhibin<sup>1</sup>, Shen Hongbing<sup>1</sup>, Jin Guangfu<sup>1\*</sup><sup>(1</sup>Department of Epidemiology, School of Public Health, NJMU, Nanjing 211166; <sup>2</sup>Department of Human Resource, Mingde Hospital Affiliated to NJMU, Nanjing 211166; <sup>3</sup>Department of Chronic Disease, Center for Disease Control and Prevention in Wujing District, Changzhou 213164, China)

**[Abstract]** **Objective:** We sought to use large sample size cohort to investigate the related risk factors of hypertension in rural communities of Changzhou, the results would help take intervention measures for onset hypertension. **Methods:** In this nested case-control study, 3 400 new cases with hypertension were included, and 3 400 non-hypertension controls were randomly matched by sex and age. The related risk factors were detected by single and multi-variate Logistic regression. **Results:** Single-variate Logistic regression showed that drink, body mass index (BMI), total cholesterol (TC) and triglyceride (TG) were associated with hypertension; further multi-variate logistic regression showed that drink, overweight, obesity, TC and TG increased the risk of hypertension and low weight reduced the risk. **Conclusion:** Hypertension was related to drink, overweight, obesity and lipoprotein level in rural communities of Changzhou. Taking integrated intervention measures of high risk groups is an important way to reduce the risk of hypertension.

**[Key words]** hypertension; risk factors; nested case-control study

[Acta Univ Med Nanjing, 2015, 35(11): 1580-1584]

近年来,随着社会经济的发展、人民生活水平的提高及生活方式的改变,高血压逐渐成为继肿瘤、心脑血管疾病后另一个严重危害我国人民身体健康和生活质量的慢性疾病,其发病正呈现逐年快速上升趋势。高血压是以体循环动脉血压升高为主

要表现的心血管综合征<sup>[1]</sup>,是心脑血管病最主要的危险因素,它能进一步引起动脉粥样硬化,造成血管狭窄,并影响重要脏器如心、脑、肾的功能,最终导致累及器官的功能衰竭<sup>[2]</sup>。世界卫生组织(WHO)研究报告显示,中等收入国家高血压的患病率为23%~52%,而中国35岁或以上人群的患病率为39%<sup>[3]</sup>。中国健康和营养调查数据(CHNS)表明,中国成年人高血压的患病率已从1991年的14.5%增

**[基金项目]** 江苏省优势学科基金

\*通信作者(Corresponding author), E-mail: guangfujin@njmu.edu.cn

加到 2009 年的 21.4%<sup>[4]</sup>。因此开展以人群为基础的大样本队列研究,分析中国人群高血压发病相关影响因素,对高血压高危人群的早期筛查并开展有针对性的防治,具有重要公共卫生学意义。本文以常州农村地区人群大样本队列随访研究为基础,采用巢式病例-对照研究设计方案,以新发高血压患者为病例,随机选取非高血压正常人为对照,探讨高血压发病相关人口学分布特征,分析其影响因素,为本地区早期预防和控制高血压提供科学依据。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

本研究前期于 2004 年 6 月—2005 年 9 月,采用多阶段整群抽样的方法,在常州市武进区农村抽取 6 个乡镇 23 个行政村/居委会共 20 803 人,选择其中 35 岁以上且在当地居住满 5 年的居民 17 723 人,并完成了对这部分人的基线调查。并于 2008 年 3 月—2009 年 10 月进行了第 1 次随访,成功随访 16 267 人,随访应答率为 91.78%。2012 年 4 月—2013 年 11 月进行了第 2 次随访,成功随访 15 862 人,随访应答率为 92.12%。本研究以前期队列研究为基础,采用巢式病例对照研究,将 2 次随访中新发 3 400 例高血压患者作为病例组,按照性别、年龄进行频数匹配(1:1),随机选取 3 400 例未患高血压的正常人群作为对照。

### 1.2 方法

调查内容包括问卷调查、体格检查和实验室检测。问卷调查使用统一设计的流行病学调查表,由经过培训并通过考核的调查人员进行,内容包括:一般人口学特征、生活方式、既往病史等;采用标准化方法进行体格检查,内容包括身高、体重、腰围、臀围和血压;同时采集空腹静脉血 5 mL,使用全自动生化分析仪(C2734-Au640,Olympus 公司,日本)检测血糖、总胆固醇、甘油三酯和高密度脂蛋白胆固醇等生化指标。

本研究高血压诊断依据《中国高血压防治指南 2010》<sup>[5]</sup>,收缩压  $\geq 140$  mmHg 和(或)舒张压  $\geq 90$  mmHg,或当前正在服用降压药者诊断为高血压。糖尿病采用 WHO1999 年推荐的诊断标准,空腹血糖  $\geq 7.0$  mmol/L(126 mg/dL)或已服用降糖药或已诊断为 2 型糖尿病患者<sup>[6]</sup>。超重与肥胖的定义采用《中国成人超重和肥胖症预防与控制指南》<sup>[7]</sup>推荐标准,体重指数(body mass index,BMI)=体重(kg)/身高<sup>2</sup>(m<sup>2</sup>),分组为:偏轻( $<18.5$  kg/m<sup>2</sup>)、正常(18.5~ $<24.0$  kg/m<sup>2</sup>)、

超重(24.0~ $<28.0$  kg/m<sup>2</sup>)、肥胖( $\geq 28.0$  kg/m<sup>2</sup>);中心性肥胖定义为男性腰围  $\geq 85$  cm,女性腰围  $\geq 80$  cm。吸烟定义为每天至少吸 1 支香烟并持续 1 年以上(包含既往戒烟者);饮酒定义为每周至少饮酒 3 次且持续 6 个月以上。

### 1.3 统计学方法

数据录入采用 EpiData 3.1 软件进行双轨录入并核查,所有数据采用 Stata12.0 软件进行统计学分析。定量数据描述用均数  $\pm$  标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,两组间均数比较采用 *t* 检验,若方差不齐则采用 *t'* 检验,分类数据以频数和构成比(%)表示,分析采用 Fisher 精确概率法;高血压相关影响因素分析采用单因素 Logistic 回归进行初筛,对有统计学差异的影响因素进一步采用多因素逐步 Logistic 回归(纳入标准为 0.05,剔除标准为 0.1)进行筛选,最终结果采用多因素 Logistic 回归并同时调整年龄和性别。所有分析均为双侧检验,并以  $P \leq 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 研究对象基线特征描述

基线共调查 17 723 例,其中男 7 426(41.90%)例,平均年龄( $53.55 \pm 12.01$ )岁,基线高血压患者 6 287 例,患病率为 35.47%。2 次共随访 17 386 例,其中新发高血压 3 400 例,男 1 401 例(41.21%),平均年龄( $52.34 \pm 10.36$ )岁。高血压组和对照组在年龄、性别、吸烟、文化程度、收入水平和高密度脂蛋白胆固醇之间差异无统计学意义,而两组间饮酒、BMI、中心性肥胖、空腹血糖、总胆固醇和甘油三酯存在显著差异(表 1)。

### 2.2 高血压相关危险因素的单因素分析

以是否发生高血压为因变量,吸烟、饮酒、文化程度、收入水平、BMI 分组、中心性肥胖、糖尿病、血脂等相关危险因素为自变量。单因素 Logistic 回归结果显示,饮酒、超重、肥胖、中心性肥胖、总胆固醇水平和甘油三酯均为高血压的危险因素,低体重可降低高血压发病风险;而吸烟、受教育程度、收入水平、糖尿病以及高密度脂蛋白胆固醇与高血压的发病影响未见统计学意义(表 2)。

### 2.3 高血压相关危险因素的多因素分析

将单因素 Logistic 回归分析有统计学差异( $P < 0.05$ )的影响因素引入模型,采用多元逐步 Logistic 回归,以 0.05 为纳入标准,0.10 为剔除标准。由于 BMI 分组与中心性肥胖存在较强的共线性(相关系

表 1 研究对象的基线特征

Figure 1 Baseline information of the subjects

变量	病例组(n=3 400)	对照组(n=3 400)	t 值	P 值
男性[n(%)]	1 401(41.21)	1 401(41.21)	-	1.000
年龄(岁)	52.34 ± 10.36	52.34 ± 10.35	-0.01	0.996
吸烟[n(%)]	1 031(30.58)	1 048(31.14)	-	0.635
饮酒[n(%)]	817(24.24)	735(21.84)	-	0.021
受教育程度[n(%)]			-	0.743
文盲	371(11.01)	367(10.90)		
小学	1 256(37.27)	1 218(36.19)		
初中	1 412(41.90)	1 454(43.20)		
高中及以上	331(9.82)	327(9.71)		
收入水平[n(%)]			-	0.612
低	437(12.98)	459(13.67)		
中	2 843(84.46)	2 814(83.80)		
高	86(2.55)	85(2.53)		
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	23.42 ± 3.03	22.41 ± 3.06	-13.60	<0.001
BMI 分组[n(%)]			-	<0.001
偏轻	127(3.74)	284(8.37)		
正常	1 877(55.34)	2 147(63.26)		
超重	1 156(34.08)	817(24.07)		
肥胖	232(6.84)	146(4.30)		
腰围(cm)	80.23 ± 9.01	77.34 ± 9.13	-13.08	<0.001
中心性肥胖[n(%)]	1 485(43.79)	1 056(31.11)	-	<0.001
空腹血糖(mmol/L)*	5.34 ± 1.71	5.12 ± 1.48	-5.54	<0.001
糖尿病[n(%)]	179(5.27)	150(4.41)	-	0.102
总胆固醇(mmol/L)	4.41 ± 1.03	4.30 ± 1.03	-4.49	<0.001
甘油三酯(mmol/L)*	1.52 ± 1.31	1.29 ± 1.06	-7.71	<0.001
高密度脂蛋白胆固醇(mmol/L)*	1.52 ± 0.49	1.54 ± 0.47	1.62	0.104

\* : 方差不齐, 采用 t' 检验。

数为 0.612), 只选择其一引入模型, 因此最终纳入逐步回归的因素是饮酒、BMI 分组、总胆固醇和甘油三酯。结果显示, 饮酒、BMI 分组、总胆固醇和甘油三酯 4 个危险因素为高血压发病最终的危险因素(表 3), 进一步校正年龄和性别, 进行多因素 Logistic 回归分析结果见表 4。

### 3 讨论

高血压是由遗传因素、社会环境因素和生活习惯等多种因素共同作用引起的一种慢性非传染性疾病<sup>[1]</sup>。高血压的危险因素除遗传、年龄、性别等固有因素外, 其他如肥胖、生活和饮食习惯等均可通过前期健康行为干预, 降低正常和高危人群中高血压的发病<sup>[1]</sup>。因此以大样本人群为基础, 对高血压相关影响因素进行研究, 有助于筛查高血压高危人群, 并制定针对性的防治措施, 从而达到一级预防的目的。

WHO 报告显示, 全球每年因高血压导致的死

亡人数约为 750 万, 占总死亡人数的 12.8%<sup>[8]</sup>。已有调查表明患病率最低为印度男子, 仅为 3.4%; 患病率最高的为波兰成年女性, 45~64 岁的女性患病率高达 72.5%<sup>[3]</sup>。我国曾先后进行过 4 次大规模高血压患病率的人群抽样调查。1958—1959 年第 1 次调查, 共调查 15 岁以上人群 739 204 人, 平均患病粗率为 5.11%; 1979—1980 年第 2 次全国抽样调查, 共查 15 岁以上人群 4 012 128 人, 高血压患病粗率为 7.73%; 1991 年第 3 次全国抽样调查, 共查 15 岁以上人群 950 356 人, 患病粗率为 11.88%; 2002 年第 4 次高血压全国抽样调查, 共查 18 岁以上人群 272 023 人, 患病粗率为 18.8%<sup>[9]</sup>。本次巢式病例对照研究在常州市武进区农村地区共纳入 3 400 例高血压患者, 其中男 1 401 例(41.21%), 占总随访人数的 19.56%, 合并 6 287 例基线高血压患者, 总患病率为 54.66%。文献报道 2005—2008 年, 常州市武进区 35 岁及以上居民高血压患病率为 38.78%<sup>[10-11]</sup>。另外, 2011 年甘肃省陇西县高血压患病率 28.7%<sup>[12]</sup>,

表 2 高血压与相关危险因素的单因素 Logistic 回归

Figure 2 Results of uni-variate Logistic regression for the association of hypertension and related risk factors

变量	$\beta$ 值	OR (95% CI)	P 值
吸烟	-0.07	0.93 (0.79~1.10)	0.408
饮酒	0.18	1.20 (1.05~1.37)	0.007
受教育程度			
初中	ref.		
文盲	0.08	1.08 (0.89~1.31)	0.425
小学	0.08	1.08 (0.96~1.21)	0.196
高中及以上	0.04	1.04 (0.88~1.23)	0.640
收入水平			
中	ref.		
低	-0.06	0.94 (0.82~1.09)	0.943
高	<0.01	1.00 (0.74~1.36)	1.001
BMI 分组			
正常	ref.		
偏轻	-0.69	0.50 (0.40~0.63)	<0.001
超重	0.49	1.63 (1.46~1.82)	<0.001
肥胖	0.61	1.83 (1.48~2.28)	<0.001
中心性肥胖	0.55	1.74 (1.57~1.92)	<0.001
糖尿病	0.19	1.21 (0.97~1.51)	0.100
总胆固醇	0.11	1.12 (1.06~1.17)	<0.001
甘油三酯	0.17	1.18 (1.13~1.24)	<0.001
高密度脂蛋白胆固醇	-0.08	0.92 (0.83~1.02)	0.103

校正变量为年龄和性别。

表 3 高血压与相关危险因素的多元逐步 Logistic 回归

Figure 3 Results of multi-variate stepwise Logistic regression for the association of hypertension and related risk factors

变量	$\beta$ 值	OR (95% CI)	P 值
饮酒	0.16	1.18 (1.05~1.32)	0.006
BMI 分组			
正常	ref.		
偏轻	-0.63	0.53 (0.43~0.66)	<0.001
超重	0.41	1.51 (1.35~1.39)	<0.001
肥胖	0.51	1.67 (1.34~2.08)	<0.001
总胆固醇	0.60	1.06 (1.01~1.11)	0.015
甘油三酯	0.10	1.10 (1.06~1.16)	<0.001

本次调查的患病率数据略高,可能原因是本研究的人群为 35 岁以上人群,且考虑了最新发病的数据。

根据国内外研究,中度以上饮酒是高血压发病的重要危险因素。Macmahon 等<sup>[13]</sup>研究发现随着饮酒量的增加,高血压患病率也相应增加,其血压升高的量与饮酒量和饮酒时间有关。本次调查结果也显示,饮酒人群高血压患病率(52.64%)高于不饮酒人群(49.22%),差异有统计学意义( $P=0.021$ ),并且多因素 Logistic 分析结果显示,饮酒人群高血压患

表 4 高血压与相关危险因素的多元 Logistic 回归

Figure 4 Results of multi-variate Logistic regression for the association of hypertension and related risk factors

变量	$\beta$ 值	OR (95% CI)	P 值
饮酒	0.20	1.22 (1.06~1.40)	0.004
BMI 分组			
正常	ref.		
偏轻	-0.65	0.52 (0.42~0.65)	<0.001
超重	0.41	1.51 (1.35~1.69)	<0.001
肥胖	0.51	1.67 (1.34~2.08)	<0.001
总胆固醇	0.05	1.06 (1.01~1.11)	0.029
甘油三酯	0.10	1.11 (1.06~1.16)	<0.001

校正变量为年龄和性别。

病风险比不饮酒人群增加了 22% (OR=1.22, 95% CI: 1.06~1.40)。

大多数研究认为 BMI 与高血压呈正相关, BMI 每增加 3 kg/m<sup>2</sup>, 4 年内发生高血压的风险, 男性增加 50%, 女性增加 57%<sup>[14-15]</sup>。我国 24 万成人数据汇总分析表明, BMI  $\geq 24.0$  kg/m<sup>2</sup> 者患高血压的风险是体重正常者的 3~4 倍<sup>[16]</sup>。郭东双等<sup>[17]</sup>发现, BMI 从  $<20$  kg/m<sup>2</sup> 到  $\geq 28$  kg/m<sup>2</sup>, 男性高血压患病率从 12.7% 增加到 58.7%, 女性从 11.6% 增加到 47.8%; BMI  $\geq 24$  kg/m<sup>2</sup> 者高血压患病率为 24.74%, 是 BMI  $<20$  kg/m<sup>2</sup> 者的 5.39 倍。本调查也显示, 不同 BMI 分组患病率有显著差异 ( $P < 0.001$ ), 偏瘦人群患病率为 30.90%, 正常人群患病率为 46.65%, 超重人群患病率为 58.59%, 肥胖人群患病率为 61.38%; 并且偏瘦、超重和肥胖组患病风险分别是正常组的 0.52 倍 (OR=0.52, 95% CI: 0.42~0.65)、1.51 倍 (OR=1.51, 95% CI: 1.35~1.69) 和 1.67 倍 (OR=1.67, 95% CI: 1.34~2.08)。所以, 控制体重能很好预防高血压的发病。

有调查同时表明, 血压与血脂异常相关, 并且血脂偏高者高血压的发病率高于正常人群<sup>[18-19]</sup>。本次调查也发现了这一线索, 结果显示, 总胆固醇 (OR=1.06, 95% CI: 1.01~1.11) 和甘油三酯 (OR=1.11, 95% CI: 1.06~1.16) 均为高血压的危险因素。因而, 调节血脂代谢可能有助于降低该地区高血压的患病率。

本研究未发现吸烟、文化程度、收入水平等为高血压相关的危险因素, 可能因为本研究人群为常州市武进区农村居民, 具有较高文化程度的人年龄较低, 而本研究对年龄进行了匹配。另外, 吸烟是否为高血压的危险因素, 其结论并不一致, Houston 等<sup>[20]</sup>研究显示当前正在吸烟人群高血压的发病风险高于不吸烟人群, 而其他研究则显示吸烟与高血压没有显著关联<sup>[21]</sup>。

综上所述,根据本次基于队列研究的巢式病例对照研究结果,常州农村地区高血压的危险因素主要有饮酒、超重、肥胖和血脂异常等,这些危险因素可作为对本地区高血压高危人群进行重点干预的依据,从而采取综合防治措施,降低高血压的发病风险。

#### [参考文献]

- [1] Giles TD, Materson BJ, Cohn JN, et al. Definition and classification of hypertension; an update[J]. *J Clin Hyperten*, 2009, 11(11): 611-614
- [2] 中国高血压防治指南修订委员会. 2014 年中国高血压防治指南(实用本)[J]. *中华心血管病杂志*, 2014, 32(12): 1060-1064
- [3] Basu S, Millett C. Social epidemiology of hypertension in middle-income countries determinants of prevalence, diagnosis, treatment, and control in the WHO SAGE study [J]. *Hypertension*, 2013, 62(1): 18-26
- [4] Liang Y, Liu R, Du S, et al. Trends in incidence of hypertension in Chinese adults, 1991-2009: The China Health and Nutrition Survey[J]. *Intern J Cardiol*, 2014, 175(1): 96-101
- [5] 中国高血压防治指南修订委员会. 中国高血压防治指南(2010 年修订版)[J]. *中华心血管病杂志*, 2011, 39(7): 579-616
- [6] WHO. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Report of a WHO consultation. Part 1. Diagnosis and classification of diabetes and mellitus[R]. Geneva: World Health Organization, 1999
- [7] 中国肥胖问题工作组. 中国成人超重和肥胖症预防与抗制指南(节录)[J]. *营养学报*, 2004, 26(1): 1-4
- [8] Mendis S, Davis S, Norrving B. Organizational update; the world health organization global status report on noncommunicable disease 2014; one more landmark step in the combat against stroke and vascular disease[J]. *Stroke*, 2015, 46(5): 121-122
- [9] 李立明, 饶克勤, 孔灵芝, 等. 中国居民 2002 年营养与健康状况调查[J]. *中华流行病学杂志*, 2005, 26(7): 478-484
- [10] 巴璐, 赵金扣. 江苏省常住居民高血压病流行特征及影响因素调查分析[J]. *江苏预防医学*, 2006, 17(4): 20-22
- [11] 樊志华. 常州市武进区 35 岁以上人群高血压流行病学调查分析[J]. *江苏卫生保健*, 2012, 14(1): 10-11
- [12] 吴朝庆, 魏占杰, 仙占琪, 等. 甘肃陇西县 35 岁及以上人群高血压流行病学现状调查[J]. *中华高血压杂志*, 2012, 20(8): 751-755
- [13] Macmahon SJ. Alcohol consumption and hypertension[J]. *Hypertension*, 1987, 9(2): 111-121
- [14] 韩冰, 梁森, 冯化飞, 等. 河南省 35~74 岁居民高血压患病率及影响因素[J]. *中国公共卫生*, 2014, 30(2): 193-196
- [15] 赵玲, 李宏, 郝冬梅, 等. 包头市某社区 35 岁以上人群高血压现况及其危险因素调查[J]. *中国当代医药*, 2014, 21(7): 132-134
- [16] 刘力生. 中国高血压防治指南 2010[J]. *中华高血压杂志*, 2011, 19(8): 701-743
- [17] 郭东双, 杨瑞祥, 梁生应, 等. 孟县女性农民高血压发病因素的前瞻性研究[J]. *中国循环杂志*, 1995, 10(1): 33-35
- [18] 张莉娜, 陈健尔, 张涛, 等. 高血压流行特征与相关因素调查[J]. *中国公共卫生*, 2006, 22(1): 93-94
- [19] 李光春, 金东晖, 刘加吾, 等. 湖南省人群高血压流行现状与相关因素的 Logistic 回归分析[J]. *实用预防医学*, 2009, 16(6): 1957-1959
- [20] Houston TK, Person SD, Pletcher MJ, et al. Active and passive smoking and development of hypertension among young adults in a prospective cohort: CARDIA study[J]. *BMJ*, 2006, 332(7549): 1064-1069
- [21] Sawada SS, Lee IM, Muto T, et al. Cardiorespiratory fitness and the incidence of hypertension: prospective study of Japanese men[J]. *Hypertension*, 2003, 26(10): 2918-2922

[收稿日期] 2015-06-13