

· 论 著 ·

# 成年人收缩压与尿酸、血脂、血糖的关联研究

王盼, 张晓晗, 黄涛

北京大学公共卫生学院流行病与卫生统计学系, 北京 100191

**摘要:** **目的** 分析成年人收缩压 (SBP) 水平与尿酸 (UA)、血脂、血糖的关联, 为血压管理和心血管疾病早期预防提供依据。**方法** 基于中国健康与营养调查 (CHNS) 项目, 收集2004年和2009年接受调查的研究对象资料, 主要包括人口学信息、血压、UA、血脂和血糖等。根据2004年和2009年测量的SBP分为4组: SBP均<140 mmHg为持续正常组; 2004年 $\geq$ 140 mmHg、2009年<140 mmHg为降低组; 2004年<140 mmHg、2009年 $\geq$ 140 mmHg为升高组; SBP均 $\geq$ 140 mmHg为持续偏高组; 采用多因素 logistic 回归模型分析SBP与UA、血脂、血糖的关联。**结果** 纳入5 086人资料, 其中男性2 374人, 占46.67%; 女性2 712人, 占53.33%。年龄为(48.0 $\pm$ 7.2)岁。持续正常组、降低组、升高组和持续偏高组SBP的 $M(Q_r)$ 分别为117.00 (13.33)、146.67 (15.33)、122.67 (12.00)和150.67 (18.66) mmHg。多因素 logistic 回归分析结果显示, 调整性别、年龄和婚姻状况等因素, 与持续正常组相比, 降低组与空腹血糖异常存在统计学关联 ( $OR=1.383$ , 95% $CI$ : 1.008~1.896); 升高组与UA异常 ( $OR=1.495$ , 95% $CI$ : 1.195~1.869)、低密度脂蛋白胆固醇异常 ( $OR=1.226$ , 95% $CI$ : 1.030~1.460)、三酰甘油异常 ( $OR=1.446$ , 95% $CI$ : 1.203~1.739)、总胆固醇异常 ( $OR=1.261$ , 95% $CI$ : 1.057~1.504)存在统计学关联; 持续偏高组与UA异常 ( $OR=1.603$ , 95% $CI$ : 1.188~2.164)、三酰甘油异常 ( $OR=1.619$ , 95% $CI$ : 1.253~2.093)、空腹血糖异常 ( $OR=1.565$ , 95% $CI$ : 1.166~2.100)存在统计学关联。**结论** 成年人SBP升高与UA异常、血脂异常及血糖异常存在统计学关联。

**关键词:** 收缩压; 尿酸; 血脂; 血糖

中图分类号: R714.252 文献标识码: A 文章编号: 2096-5087 (2023) 09-0746-06

## Correlations of systolic blood pressure with uric acid, blood lipid and blood glucose

WANG Pan, ZHANG Xiaohan, HUANG Tao

Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Public Health, Peking University, Beijing 100191, China

**Abstract: Objective** To analyze the correlations of systolic blood pressure (SBP) with uric acid, blood lipid and blood glucose in adults, so as to provide the evidence for blood pressure management and early prevention of cardiovascular diseases. **Methods** Based on the China Health and Nutrition Survey, data of participants in 2004 and 2009 was collected, including demographic characteristics, blood pressure, uric acid, blood lipid and blood glucose. Participants with SBP <140 mmHg both in 2004 and 2009 were divided into the continuously normal group, participants with SBP  $\geq$ 140 mmHg in 2004 and <140 mmHg in 2009 were divided into the reduced group, participants with SBP <140 mmHg in 2004 and  $\geq$ 140 mmHg in 2009 were divided into the elevated group, and participants with SBP  $\geq$ 140 mmHg both in 2004 and 2009 were divided into the continuously high group. Multivariable logistic regression model was used to analyze the correlations of SBP with uric acid, blood lipid and blood glucose. **Results** A total of 5 086 subjects were included in this study with a mean age of (48.0 $\pm$ 7.2) years, including 2 374 males (46.67%) and 2 712 women (53.33%). The median (interquartile range) of SBP was 117.00 (13.33) mmHg in the continuously normal group, 146.67 (15.33) mmHg in the reduced group, 122.67 (12.00) mmHg in the elevated group and 150.67 (18.66) mmHg in the continuously high group. Multivariable logistic regression analysis showed that compared with the continuously normal group, the re-

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2023.09.003

基金项目: 国家自然科学基金项目 (82173499)

作者简介: 王盼, 硕士研究生在读

通信作者: 黄涛, E-mail: huangtao@bjmu.edu.cn

duced group was correlated with abnormal fasting blood glucose ( $OR=1.383$ ,  $95\%CI$ : 1.008–1.896); the elevated group was correlated with abnormal uric acid ( $OR=1.495$ ,  $95\%CI$ : 1.195–1.869), abnormal low density lipoprotein cholesterol ( $OR=1.226$ ,  $95\%CI$ : 1.030–1.460), abnormal triglyceride ( $OR=1.446$ ,  $95\%CI$ : 1.203–1.739) and abnormal total cholesterol ( $OR=1.261$ ,  $95\%CI$ : 1.057–1.504); the continuously high group was correlated with abnormal uric acid ( $OR=1.603$ ,  $95\%CI$ : 1.188–2.164), abnormal triglyceride ( $OR=1.619$ ,  $95\%CI$ : 1.253–2.093) and abnormal fasting blood glucose ( $OR=1.565$ ,  $95\%CI$ : 1.166–2.100), adjusting for confounding factors (gender, age, marital status, etc.). **Conclusion** The increase of SBP in adults were correlated with uric acid, blood lipid and blood glucose.

**Keywords:** systolic blood pressure; uric acid; blood lipid; blood glucose

高血压是全球疾病负担最重的疾病之一，也是心脑血管疾病的重要危险因素<sup>[1-2]</sup>。有研究显示，收缩压（SBP）每升高 20 mmHg（1 mmHg=0.133 kPa），冠心病患病风险上升近 30%，脑卒中患病风险上升超过 40%，提示对于心血管事件风险的控制，SBP 的作用似乎更大<sup>[3]</sup>。尿酸（UA）、血脂、血糖和血压彼此间相互影响。有研究指出 85% 的高脂血症患者患有高血压，70% 的高血压患者存在血脂异常<sup>[4-5]</sup>。血糖与血压的关联研究表明 SBP 随血糖升高而升高，血糖异常人群比血糖正常人群更易出现隐蔽性高血压<sup>[6]</sup>。高血压患者罹患高尿酸血症的概率高于健康人群；UA 每升高 60  $\mu\text{mol/L}$ ，发生高血压的可能性将增加 15%~23%<sup>[7-8]</sup>。然而，目前研究多集中在 UA、血脂、血糖、血压指标异常人群或患者上，缺少大样本人群自然动态血压变化与 UA、血脂、血糖的关联研究<sup>[9-10]</sup>。本研究基于中国健康与营养调查（China Health and Nutrition Survey, CHNS）项目 2004 年、2009 年调查资料，探讨成年人 SBP 动态变化与 UA、血脂、血糖等心脑血管疾病相关生化指标的关联，为血压管理及心脑血管疾病早期预防提供依据。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料来源

本研究资料来源于 CHNS 项目数据库 (<https://www.cpc.unc.edu/projects/china>)。CHNS 项目是由中国疾病预防控制中心营养与健康所与美国北卡罗来纳大学人口中心合作开展的中国居民膳食结构与营养状况变迁的追踪研究。采用多阶段分层整群随机抽样，每个省份抽取 2 个城市和 4 个县，每个城市或县抽取 4 个调查点，研究对象覆盖各个年龄段。该项目于 1989—2015 年共开展了 10 次调查，于 2009 年、2015 年采集了 UA、血脂、血糖等生物标志物，但仅有 2009 年生物标志物数据对外开放。该项目的生物标志物数据采集具有统一的培训和执行手册，手册制订及相关培训由中日友好医院完成，血液样本检测由北京中心实验室完成。

本研究从 CHNS 数据库中提取 2004 年（12 124 人）、2009 年（11 929 人）的调查资料，包括研究对象编号、性别、年龄、身高、体重、文化程度、婚姻状况、吸烟、饮酒、每周锻炼时长、SBP、舒张压（DBP）、UA、高密度脂蛋白胆固醇（HDL-C）、低密度脂蛋白胆固醇（LDL-C）、三酰甘油（TG）、总胆固醇（TC）和空腹血糖（FPG）等指标。筛选出 2004 年和 2009 年接受调查，且相关生化指标值完整的样本 5 884 人，剔除 2004 年基线年龄 < 18 岁或缺少年龄信息的样本 343 人，处于妊娠期或哺乳期状态样本 31 人，患心肌梗死、高血压、糖尿病的样本 405 人，变量缺失比例 > 40% 的样本 19 人，最终纳入样本 5 086 人。

### 1.2 方法

以 2004 年调查资料为基线数据，根据 2004 年、2009 年测量的 SBP 进行分组：2004 年、2009 年 SBP 均 < 140 mmHg 为持续正常组；2004 年 SBP  $\geq$  140 mmHg、2009 年 SBP < 140 mmHg 为降低组；2004 年 SBP < 140 mmHg、2009 年 SBP  $\geq$  140 mmHg 为升高组；2004 年、2009 年 SBP 均  $\geq$  140 mmHg 为持续偏高组。描述 UA、血脂、血糖等生化指标及基本人口学特征在不同 SBP 组中的分布情况，并分析 SBP 与 UA、血脂、血糖等生化指标的关联。

### 1.3 定义

(1) 高血压：SBP  $\geq$  140 mmHg 和/或 DBP  $\geq$  90 mmHg，或正在服用降压药。(2) UA 异常：男性  $\geq$  420  $\mu\text{mol/L}$ ，女性  $\geq$  360  $\mu\text{mol/L}$ 。(3) 血脂异常：HDL-C 男性 < 1.0 mmol/L、女性 < 1.2 mmol/L，LDL-C > 3.0 mmol/L，TG > 1.7 mmol/L，或 TC  $\geq$  5.2 mmol/L。(4) 血糖异常：FPG 不在 3.61 ~ 6.11 mmol/L 之间，或正在采用降糖药治疗。(5) 体质指数（BMI）分组标准：BMI < 24  $\text{kg/m}^2$  为正常，24.0  $\text{kg/m}^2 \leq$  BMI < 28.0  $\text{kg/m}^2$  为超重，BMI  $\geq$  28.0  $\text{kg/m}^2$  为肥胖。(6) 吸烟：平均每天吸烟不少于 1 支，持续不少于 1 年。(7) 饮酒：平均每天饮白酒不少于 100 mL，持续不少于 1 年。(8) 参加体育锻炼：跑

步、游泳、球类等运动次数每周不少于1次，每周锻炼时间不少于90 min。

### 1.4 统计分析

采用 R 4.1.2 软件统计分析。缺失数据采用多重插补法处理。定量资料服从正态分布的采用均数±标准差 ( $\bar{x} \pm s$ ) 描述，不服从正态分布的采用中位数和四分位数间距 [ $M(Q_R)$ ] 描述；定性资料采用相对数描述，组间比较采用  $\chi^2$  检验。不同 SBP 分组的生化指标比较采用协方差分析。SBP 与生化指标的关联分析采用多因素 logistic 回归模型。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 研究对象基线人口学特征

纳入 5 086 人资料进行分析，其中男性 2 374 人，占 46.67%；女性 2 712 人，占 53.33%。年龄为 (48.0±7.2) 岁，其中 18~ <45 岁 2 077 人，占 40.84%；45~ <65 岁 2 406 人，占 47.30%；≥65 岁 603 人，占 11.86%。BMI 为 (24.4±3.3) kg/m<sup>2</sup>，超重肥胖 1 783 例，占 35.06%。已婚 4 485 人，占

88.18%。初中及以下学历 4 021 人，占 79.06%。SBP  $M(Q_R)$  为 120.00 (20.00) mmHg，其中 ≥140 mmHg 有 598 人，占 11.76%；DBP  $M(Q_R)$  为 79.33 (13.33) mmHg，其中 ≥90 mmHg 有 706 人，占 13.88%。参加体育锻炼 346 人，占 6.80%。吸烟 1 448 人，占 28.47%。饮酒 411 人，占 8.08%。见表 1。

### 2.2 不同 SBP 组基线特征和生化指标分布情况比较

持续正常组、降低组、升高组和持续偏高组 SBP 的  $M(Q_R)$  分别为 117.00 (13.33)、146.67 (15.33)、122.67 (12.00) 和 150.67 (18.66) mmHg。不同 SBP 组中性别、年龄、BMI、婚姻状况、文化程度、SBP、DBP、吸烟和饮酒分布比较，差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )，见表 1。分别以 UA、HDL-C、LDL-C、TG、TC 和 FPG 为因变量，SBP 分组为自变量，年龄和性别为协变量进行协方差分析，结果显示，与持续正常组相比，降低组的 UA、TG、TC 和 FPG 水平较高 (均  $P < 0.05$ )；升高组、持续偏高组除上述指标有相似变化外，HDL-C 水平较低 (均  $P < 0.05$ )。见表 2。

表 1 不同 SBP 组研究对象基线资料比较 [ $n$  (%) ]

Table 1 Comparison of baseline characteristics of subjects in systolic blood pressure groups [ $n$  (%) ]

项目	调查人数	持续正常组	降低组	升高组	持续偏高组	$\chi^2$ 值	$P$ 值
性别						13.904	0.003
男	2 374 (46.67)	1 726 (45.22)	151 (52.98)	335 (49.93)	162 (51.76)		
女	2 712 (53.33)	2 091 (54.78)	134 (47.02)	336 (50.07)	151 (48.24)		
年龄/岁						642.498	<0.001
18~	2 077 (40.84)	1 868 (48.94)	46 (16.14)	132 (19.67)	31 (9.90)		
45~	2 406 (47.30)	1 671 (43.78)	161 (56.49)	397 (59.17)	177 (56.55)		
≥65	603 (11.86)	278 (7.28)	78 (27.37)	142 (21.16)	105 (33.55)		
BMI/ (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>①</sup>						171.043	<0.001
<24	3 242 (63.74)	2 641 (69.19)	131 (45.96)	361 (53.80)	145 (46.33)		
24~	1 412 (27.76)	983 (25.75)	111 (38.95)	229 (34.13)	109 (34.82)		
≥28	371 (7.30)	193 (5.06)	43 (15.09)	81 (12.07)	59 (18.85)		
婚姻状况 <sup>①</sup>						123.072	<0.001
未婚	248 (4.88)	221 (5.79)	9 (3.16)	17 (2.53)	3 (0.96)		
已婚	4 485 (88.18)	3 416 (89.49)	240 (84.21)	580 (86.44)	270 (86.26)		
离异	45 (0.88)	33 (0.87)	5 (1.75)	7 (1.04)	0 (0)		
丧偶	275 (5.41)	143 (3.75)	31 (10.88)	65 (9.69)	40 (12.78)		
分居	6 (0.12)	4 (0.10)	0 (0)	2 (0.30)	0 (0)		
文化程度 <sup>①</sup>						178.999	<0.001
未受教育	1 099 (21.61)	685 (17.95)	96 (33.68)	190 (28.32)	131 (41.85)		
小学	1 312 (25.80)	970 (25.41)	83 (29.12)	183 (27.27)	78 (24.92)		

表 1 (续) Table 1 (continued)

项目	调查人数	持续正常组	降低组	升高组	持续偏高组	$\chi^2$ 值	P值
初中	1 610 (31.65)	1 304 (34.16)	61 (21.40)	191 (28.46)	59 (18.85)		
高中、中等职业学校	915 (17.99)	751 (19.68)	37 (12.98)	93 (13.86)	37 (11.82)		
大专及以上	137 (2.69)	107 (2.80)	8 (2.82)	14 (2.09)	8 (2.56)		
参加体育锻炼 <sup>①</sup>						2.498	0.476
否	4 666 (91.74)	3 555 (93.13)	259 (90.88)	624 (93.00)	294 (93.93)		
是	346 (6.80)	262 (6.87)	26 (9.12)	47 (7.00)	19 (6.07)		
吸烟 <sup>①</sup>						10.674	0.014
否	3 473 (68.29)	2 696 (70.63)	193 (67.72)	443 (66.02)	201 (64.22)		
是	1 448 (28.47)	1 121 (29.37)	92 (32.28)	228 (33.98)	112 (35.78)		
饮酒 <sup>①</sup>						26.757	<0.001
否	4 662 (91.66)	3 550 (93.00)	248 (87.12)	600 (89.42)	276 (88.18)		
是	411 (8.08)	267 (7.00)	37 (12.98)	71 (10.58)	37 (11.82)		
DBP/mmHg						1 221.509	<0.001
<80	2 675 (52.60)	2 306 (60.41)	31 (10.88)	299 (45.56)	39 (12.46)		
80~	1 705 (33.52)	1 260 (33.01)	92 (32.28)	261 (38.90)	92 (29.39)		
≥90	706 (13.88)	251 (6.58)	162 (55.84)	111 (16.54)	182 (58.15)		
SBP/mmHg						5 285.934	<0.001
<130	3 810 (74.91)	3 354 (87.87)	0 (0)	456 (67.96)	0 (0)		
130~	678 (13.33)	463 (12.13)	0 (0)	215 (32.04)	0 (0)		
≥140	598 (11.76)	0 (0)	285 (100.00)	0 (0)	313 (100.00)		

注：<sup>①</sup>表示存在缺失数据。

表 2 不同 SBP 组研究对象生化指标比较 [ $\bar{x}$  (95%CI) ]

Table 2 Comparison of biochemical indicators of subjects in systolic blood pressure groups [ $\bar{x}$  (95%CI)]

项目	持续正常组	降低组	升高组	持续偏高组
UA/ (mol/L)	301.480 (298.478~304.482)	317.094 (306.204~327.984) <sup>①</sup>	330.449 (323.302~337.596) <sup>①</sup>	338.915 (328.4~349.429) <sup>①</sup>
HDL-C/ (mmol/L)	1.467 (1.453~1.481)	1.422 (1.371~1.473)	1.406 (1.373~1.439) <sup>①</sup>	1.398 (1.349~1.447) <sup>①</sup>
LDL-C/ (mmol/L)	2.986 (2.955~3.017)	3.071 (2.958~3.183)	3.075 (3.001~3.149)	3.069 (2.960~3.178)
TG/ (mmol/L)	1.550 (1.505~1.595)	1.867 (1.703~2.031) <sup>①</sup>	1.980 (1.872~2.087) <sup>①</sup>	2.002 (1.843~2.160) <sup>①</sup>
TC/ (mmol/L)	4.842 (4.811~4.874)	5.027 (4.913~5.140) <sup>①</sup>	5.063 (4.988~5.137) <sup>①</sup>	5.047 (4.937~5.157) <sup>①</sup>
FPG/ (mmol/L)	5.319 (5.274~5.365)	5.793 (5.627~5.959) <sup>①</sup>	5.566 (5.458~5.675) <sup>①</sup>	5.695 (5.536~5.855) <sup>①</sup>

注：<sup>①</sup>表示与持续正常组比较  $P<0.05$ 。

### 2.3 SBP 与 UA、血脂、血糖水平的关联

分别以 UA、HDL-C、LDL-C、TG、TC 和 FPG 为因变量 (0=正常, 1=异常), 以 SBP 分组为自变量, 调整性别、年龄、BMI、婚姻状况、文化程度、吸烟、饮酒和参加体育锻炼, 进行多因素 logistic 回归分析。结果显示, 与持续正常组相比, 降低组与 FPG 异常存在统计学关联; 升高组与 UA 异常、LDL-C 异常、TG 异常、TC 异常存在统计学关联; 持续偏高组与 UA 异常、TG 异常、FPG 异常存在统

计学关联。见表 3。

### 3 讨论

本研究基于 CHNS 数据库分析了 5 086 人 2004 年和 2009 年的调查资料, 结果发现成年人 SBP 与 UA、血脂、血糖指标存在统计学关联。具体而言: 曾经 SBP 高于正常值与 FPG 异常有关; SBP 升高与 UA、LDL-C、TG、TC 异常有关; SBP 持续高水平与 UA、TG、FPG 异常有关。

表3 SBP与UA、血脂、血糖关联的多因素logistic回归分析结果 [OR值(95%CI)]

Table 3 Multivariable logistic regression analysis of the correlations of systolic blood pressure with uric acid, blood lipid and blood glucose [OR (95%CI)]

项目	SBP分组	未调整的模型	调整的模型		
			模型1	模型2	模型3
UA	降低组	1.426 (1.034 ~ 1.967) <sup>①</sup>	1.335 (0.959 ~ 1.859)	1.050 (0.748 ~ 1.474)	1.053 (0.749 ~ 1.481)
	升高组	1.828 (1.485 ~ 2.250) <sup>①</sup>	1.758 (1.411 ~ 2.189) <sup>①</sup>	1.490 (1.192 ~ 1.863) <sup>①</sup>	1.495 (1.195 ~ 1.869) <sup>①</sup>
	持续偏高组	2.203 (1.675 ~ 2.899) <sup>①</sup>	2.085 (1.560 ~ 2.787) <sup>①</sup>	1.581 (1.174 ~ 2.130) <sup>①</sup>	1.603 (1.188 ~ 2.164) <sup>①</sup>
HDL-C	降低组	0.944 (0.720 ~ 1.237)	1.165 (0.829 ~ 1.639)	0.864 (0.608 ~ 1.227)	0.867 (0.609 ~ 1.233)
	升高组	0.820 (0.684 ~ 0.981)	1.477 (1.186 ~ 1.840) <sup>①</sup>	1.215 (0.970 ~ 1.523)	1.217 (0.971 ~ 1.524)
	持续偏高组	0.769 (0.599 ~ 0.986)	1.495 (1.095 ~ 2.041) <sup>①</sup>	1.067 (0.771 ~ 1.478)	1.070 (0.773 ~ 1.482)
LDL-C	降低组	1.576 (1.152 ~ 2.157) <sup>①</sup>	1.279 (0.997 ~ 1.640)	1.133 (0.880 ~ 1.459)	1.148 (0.890 ~ 1.481)
	升高组	1.611 (1.299 ~ 1.999) <sup>①</sup>	1.330 (1.119 ~ 1.580) <sup>①</sup>	1.219 (1.024 ~ 1.451) <sup>①</sup>	1.226 (1.030 ~ 1.460) <sup>①</sup>
	持续偏高组	1.740 (1.299 ~ 2.330) <sup>①</sup>	1.130 (0.888 ~ 1.438)	0.974 (0.763 ~ 1.245)	0.992 (0.775 ~ 1.270)
TG	降低组	1.363 (1.059 ~ 1.756) <sup>①</sup>	1.413 (1.091 ~ 1.831) <sup>①</sup>	1.049 (0.801 ~ 1.375)	1.051 (0.801 ~ 1.380)
	升高组	1.687 (1.423 ~ 2.001) <sup>①</sup>	1.752 (1.469 ~ 2.090) <sup>①</sup>	1.446 (1.203 ~ 1.739) <sup>①</sup>	1.446 (1.203 ~ 1.739) <sup>①</sup>
	持续偏高组	2.094 (1.658 ~ 2.644) <sup>①</sup>	2.212 (1.735 ~ 2.821) <sup>①</sup>	1.610 (1.245 ~ 2.081) <sup>①</sup>	1.619 (1.253 ~ 2.093) <sup>①</sup>
TC	降低组	1.568 (1.228 ~ 2.004) <sup>①</sup>	1.280 (0.994 ~ 1.648)	1.104 (0.854 ~ 1.427)	1.107 (0.857 ~ 1.432)
	升高组	1.669 (1.413 ~ 1.971) <sup>①</sup>	1.398 (1.176 ~ 1.661) <sup>①</sup>	1.261 (1.057 ~ 1.504) <sup>①</sup>	1.261 (1.057 ~ 1.504) <sup>①</sup>
	持续偏高组	1.634 (1.294 ~ 2.063) <sup>①</sup>	1.255 (0.984 ~ 1.600)	1.054 (0.822 ~ 1.352)	1.066 (0.831 ~ 1.367)
FPG	降低组	2.228 (1.657 ~ 2.995) <sup>①</sup>	1.865 (1.376 ~ 2.526) <sup>①</sup>	1.404 (1.026 ~ 1.921) <sup>①</sup>	1.383 (1.008 ~ 1.896) <sup>①</sup>
	升高组	1.797 (1.445 ~ 2.233) <sup>①</sup>	1.545 (1.233 ~ 1.936) <sup>①</sup>	1.260 (1.000 ~ 1.588)	1.246 (0.989 ~ 1.570)
	持续偏高组	2.732 (2.084 ~ 3.580) <sup>①</sup>	2.201 (1.657 ~ 2.925) <sup>①</sup>	1.587 (1.183 ~ 2.130) <sup>①</sup>	1.565 (1.166 ~ 2.100) <sup>①</sup>

注：<sup>①</sup>表示与持续正常组比较P<0.05；模型1调整年龄和性别；模型2在模型1基础上调整BMI；模型3在模型2基础上调整婚姻状况、文化程度、吸烟、饮酒和参加体育锻炼。

既往研究发现，高血压患者中约25%合并高尿酸，而高尿酸患者中高血压的患病率约30%<sup>[11]</sup>。本研究显示，SBP升高组、持续偏高组存在UA异常的可能性分别为持续正常组的1.495倍、1.603倍，提示SBP升高可能增加罹患高尿酸血症的风险<sup>[12]</sup>。血压高者的肾小球动脉会出现硬化，进而缺血缺氧，使乳酸生成量增加；乳酸会竞争性抑制尿酸的排泄，促进体内尿酸滞留，最终诱发高尿酸血症。

SBP升高与血脂异常风险有关。本研究显示，SBP升高组存在LDL-C、TG和TC异常的可能性分别为持续正常组的1.226倍、1.446倍和1.261倍；SBP持续偏高组存在TG异常的可能性为持续正常组的1.619倍。李娇龙等<sup>[13]</sup>研究显示，随着血压升高，患者血脂异常程度加深。杨顺昱等<sup>[14]</sup>研究报道，TC、TG、LDL-C与血压水平呈正相关，而BALA等<sup>[15]</sup>研究报道HDL-C与高血压呈独立负相关。有研究提示高脂血症可能通过抑制副交感神经、破坏血管内皮细胞、参与动脉粥样硬化形成和发展等机制最终导致高血压<sup>[16]</sup>。高血压与血脂异常共存的概率较大<sup>[17]</sup>，提

示在体检中若发现患者存在高血压或血脂异常，应及时监测另一指标，并采取相应的干预手段。

SBP升高与FPG异常有关，本研究显示SBP降低组存在FPG异常的可能性为持续正常组的1.383倍，持续偏高组存在FPG异常的可能性为持续正常组的1.565倍。郭荣荣等<sup>[18-19]</sup>对农村非高血压人群进行血糖与血压的分析，发现血糖与血压的因果关系是单向的，即血糖升高先于血压升高；针对高血压患者的研究显示血压和血糖之间互为因果。这二者的因果关系仍有待进一步研究验证。

本研究使用的CHNS数据库中缺少高尿酸血症、血脂异常相关疾病及用药史信息，未能排除2004年调查时已存在UA异常和血脂异常的样本，可能会影响SBP变化与UA、血脂之间的关联。此外，考虑到2009年调查样本中约有1/3因未参与2004年调查而未纳入研究，导致筛选出的研究对象可能是具有高依从性的人群，出现选择偏倚，通过比较发现血压等主要变量在失访对象与最终纳入对象中的差异无统计学意义。

## 参考文献

- [1] POULTER N R, PRABHAKARAN D, CAULFIELD M. Hypertension [J]. *Lancet*, 2015, 386 (9995): 801-812.
- [2] 黄文, 汤佳良, 陈康康, 等. 绍兴市心血管病高危人群危险因素聚集分析 [J]. *预防医学*, 2023, 35 (4): 298-302, 330.
- [3] 迟相林. 收缩压重要还是舒张压重要? 如何治疗单纯收缩期高血压和单纯舒张期高血压? [J]. *中华高血压杂志*, 2019, 27 (7): 615-621.
- [4] 邓晓丽, 钟灵, 冯丽. 血压变异性与冠心病患者冠状动脉非钙化斑块负荷的相关性研究 [J]. *中国医学前沿杂志 (电子版)*, 2021, 13 (1): 85-88.
- [5] 程臻, 胡瑜, 刘雨濛. 体检人群中体重指数与血压、血脂、血糖及尿酸的相关性分析 [J]. *当代医学*, 2021, 27 (1): 22-25.
- [6] AF GEIJERSTAM P, ENGVALL J, ÖSTGREN C J, et al. Home blood pressure compared with office blood pressure in relation to dysglycemia [J]. *Am J Hypertens*, 2022, 35 (9): 810-819.
- [7] 王淑霞, 周怡. 维吾尔族高血压病人尿酸水平与高血压及动脉硬化的关系研究 [J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2018, 16 (19): 2847-2850.
- [8] 高尿酸血症相关疾病诊疗多学科共识专家组. 中国高尿酸血症相关疾病诊疗多学科专家共识 [J]. *中华内科杂志*, 2017, 56 (3): 235-248.
- [9] JI X, ZHAO H, WANG M, et al. Study of correlations between metabolic risk factors, PWV and hypertension in college students [J]. *Clin Exp Hypertens*, 2020, 42 (4): 376-380.
- [10] LIN X, WANG X, LI X, et al. Gender- and age-specific differences in the association of hyperuricemia and hypertension: a cross-sectional study [J]. *Int J Endocrinol*, 2019, 2019: 1-9.
- [11] NISHIDA Y, TAKAHASHI Y, SUSAN N, et al. Comparative effect of angiotensin II type I receptor blockers on serum uric acid in hypertensive patients with type 2 diabetes mellitus: a retrospective observational study [J]. *Cardiovasc Diabetol*, 2013, 12: 1-8.
- [12] FENECH G, RAJZBAUM G, MAZIGHI M, et al. Serum uric acid and cardiovascular risk: state of the art and perspectives [J]. *Joint Bone Spine*, 2014, 81 (5): 392-397.
- [13] 李娇龙, 翟晋慧, 候利, 等. 老年退休人群尿酸及血脂水平与高血压的关系分析 [J]. *预防医学情报杂志*, 2020, 36 (11): 1486-1490.
- [14] 杨顺昱, 江戈, 杨兰, 等. 血脂、尿酸及血清 25-羟基维生素 D 水平与老年高血压及其疾病分级的相关性 [J]. *中国老年学杂志*, 2022, 42 (20): 4915-4917.
- [15] BALA C, GHEORGHE-FRONEA O, POP D, et al. The association between six surrogate insulin resistance indexes and hypertension: a population-based study [J]. *Metab Syndr Relat Disord*, 2019, 17 (6): 328-333.
- [16] 王瑾, 张彬艳, 商苏杭, 等. 西安市农村居民高血压与血脂水平的相关性研究 [J]. *兰州大学学报 (医学版)*, 2018, 44 (6): 14-19.
- [17] 沈益妹, 章奇, 朱新风, 等. 湖州市血压控制未达标高血压患者慢性病共病及影响因素分析 [J]. *预防医学*, 2023, 35 (6): 541-545, 550.
- [18] 郭荣荣, 谢艳霞, 郑佳, 等. 农村非高血压人群空腹血糖与血压因果关系分析 [J]. *中国公共卫生*, 2020, 36 (5): 789-792.
- [19] 郭荣荣, 谢艳霞, 郑佳, 等. 高血压人群中血糖与血压的因果关系研究 [J]. *中国预防医学杂志*, 2019, 20 (9): 769-774.

收稿日期: 2023-04-23 修回日期: 2023-08-05 本文编辑: 徐文璐

## (上接第745页)

- [19] 李岩, 韩光跃, 姜彩肖, 等. 2016—2017年河北省流行性感冒病例时空分布特征分析 [J]. *中国病毒病杂志*, 2019, 9 (3): 173-177.
- [20] LOWEN A, MUBAREKA S, STEEL J, et al. Influenza virus transmission is dependent on relative humidity and temperature [J]. *PLoS Pathog*, 2007, 3 (10): 1470-1476.
- [21] SPILJAR M, STEINBACH K, RIGO D, et al. Cold exposure protects from neuroinflammation through immunologic reprogramming [J]. *Cell Metab*, 2021, 33 (11): 2231-2246.
- [22] NEUMANN G, KAWAOKA Y. Seasonality of influenza and other respiratory viruses [J/OL]. *EMBO Mol Med*, 2022, 14 (4) [2023-08-21]. <https://doi.org/10.15252/emmm.202115352>.
- [23] 肖洪, 田怀玉, 赵暎, 等. 应用仿真模型模拟甲型 H1N1 流感的街道社区传播 [J]. *中华流行病学杂志*, 2010, 31 (6): 696-699.
- [24] 宁波市鄞州区人民政府办公室. 鄞州区 5 个镇、街道常住人口超 10 万 [EB/OL]. [2023-08-21]. [http://www.nbyz.gov.cn/art/2021/8/13/art\\_1229137202\\_3761821.html](http://www.nbyz.gov.cn/art/2021/8/13/art_1229137202_3761821.html).

收稿日期: 2023-05-25 修回日期: 2023-08-21 本文编辑: 刘婧出