

非高血压人群中血清尿酸和血压相关性研究*

邹良强, 姜 湛, 刘 娜[△]

(首都医科大学附属北京世纪坛医院医学检验科, 北京 100038)

摘要:目的 探讨非高血压人群中血清尿酸与血压(收缩压、舒张压和脉压)的关系。方法 资料来自 2017 年 6—12 月在首都医科大学附属北京世纪坛医院体检中心体检健康人员的体检数据, 总入选研究对象 7 921 例。依据血压分类标准分为收缩压正常值组(收缩压 <120 mm Hg)和收缩压正常高值组($120 \leq$ 收缩压 <140 mm Hg);舒张压正常值组(舒张压 <80 mm Hg)和舒张压正常高值组($80 \leq$ 舒张压 <90 mm Hg)。依据脉压水平分为脉压未升高组(脉压 ≤ 40 mm Hg)和脉压升高组(脉压 >40 mm Hg)。酶法检测血清尿酸等指标水平, 比较各组间各项指标的差异;采用多因素 Logistic 回归分析各参数与血压的关系。结果 收缩压、舒张压正常值组与正常高值组、脉压未升高组与脉压升高组的血清尿酸水平比较, 差异均有统计学意义($P < 0.05$);多因素 Logistic 回归分析显示, 血清尿酸水平升高是收缩压($OR=1.237, 95\%CI:1.088 \sim 1.408, P=0.001$)和舒张压($OR=1.315, 95\%CI:1.133 \sim 1.527, P < 0.001$)升高, 而不是脉压($OR=0.853, 95\%CI:0.732 \sim 0.994, P=0.041$)升高的独立危险因素。结论 非高血压人群中血清尿酸水平升高是收缩压、舒张压升高而不是脉压升高的独立危险因素。进行血清尿酸水平检测可能有助于筛查出高血压高危人群。

关键词:尿酸; 血压; 高血压; 非高血压人群

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2018.23.005

中图法分类号:R446.1;R544

文章编号:1673-4130(2018)23-2865-04

文献标识码:A

Study on correlation between serum uric acid and blood pressure in adults without hypertension*

ZOU Liangqiang, JIANG Zhan, LIU Na[△]

(Department of Clinical Laboratory, Beijing Shijitan Hospital Affiliated to Capital Medical University, Beijing 100038, China)

Abstract: Objective To investigate the correlation between serum uric acid and blood pressure (including systolic pressure, diastolic pressure and pulse pressure) in adults without hypertension. **Methods** Methods The research data were from physical examination center in Beijing Shijitan Hospital Affiliated to Capital Medical University during June to December, 2017. The total number of research participants was 7 921. According to blood pressure levels, they were divided into the following groups: normal systolic blood pressure group (systolic blood pressure <120 mmHg) and high-normal systolic blood pressure ($120 \leq$ systolic blood pressure <140 mmHg); normal diastolic blood pressure group (diastolic blood pressure <80 mmHg) and high-normal diastolic blood pressure group ($80 \leq$ diastolic blood pressure <90 mmHg), normal pulse pressure group (pulse pressure ≤ 40 mmHg) and high pulse pressure group (pulse pressure >40 mmHg). The levels of serum uric acid and other items were tested by enzyme method. The differences of clinical characteristics between the groups were compared. Multivariable logistic regression analysis were used to analyze the relationship between clinical characteristics and test parameters and blood pressure. **Results** There were significant differences in serum uric acid levels between normal systolic and diastolic blood pressure group and normal high value group, non-elevated pulse pressure group and elevated pulse pressure group. Multivariate logistic regression analysis showed that serum uric acid level was an independent risk factor for the increase of systolic blood pressure ($OR=1.237, 95\%CI:1.088-1.408, P=0.001$) and diastolic blood pressure ($OR=1.315, 95\%CI:1.133-1.527, P < 0.001$), but not for the increase of pulse pressure ($OR=0.853, 95\%CI:0.732-0.994, P=0.041$). **Conclusion** Serum uric acid level in people without hypertension is an independent risk

* 基金项目:中国铁路总公司科研发计划项目(J2016Z030)。

作者简介:邹良强,男,住院医师,主要从事机体代谢紊乱与心血管疾病发病关系研究。△ 通信作者, E-mail:578980787@qq.com。

本文引用格式:邹良强,姜湛,刘娜.非高血压人群中血清尿酸和血压相关性研究[J].国际检验医学杂志,2018,39(23):2865-2868.

factor for the increase of diastolic blood pressure and systolic blood pressure, but not for increase of pulse pressure. Serum uric acid test may help to screen the high-risk population of hypertension.

Key words: uric acid; blood pressure; hypertension; adults without hypertension

尿酸(UA)是体内嘌呤(腺嘌呤和鸟嘌呤)分解代谢的最终产物。体内嘌呤来源分为内源性生物合成和外源性摄入两部分,内源性生物合成量较为稳定,而外源性摄入主要视食物中所含嘌呤量而定。随着中国经济的快速增长和城市化进程的加快,高尿酸血症(HUA)的患病率显著增加。在一项具有全国代表性的中老年人人群的大型研究中,45岁以上人群 HUA 的患病率估计为 6.4%,相当于 2 840 万人^[1]。血压是反映心血管疾病的重要指标,包括收缩压(SBP)、舒张压(DBP)和脉压(PP)。PP 是 SBP 和 DBP 的差值,能较好地反映动脉硬化和脉搏血流动力学情况,从而预测疾病的发生及发展^[2-4]。HUA 发病率的上升与高血压发病率上升的关联已逐渐得到重视。大量研究结果证实,HUA 增加高血压的发病风险,是高血压发病的独立危险因素^[5-7]。以往的研究较多集中在高血压人群,对非高血压人群中血清 UA 与 SBP、DBP 和 PP 的研究较少。本研究旨在探讨非高血压人群中血压与血清 UA 水平的关系,为高血压的早期防治提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2017 年 6—12 月在本院体检血压正常(即 SBP<140 mm Hg、DBP<90 mm Hg)人员 7 921 例。排除原发性、继发性高血压,贫血,甲状腺功能亢进,心功能不全,肝、肾功能不全和肿瘤患者,以及空腹血糖(FBG)水平 ≥ 6.1 mmol/L、年龄 ≥ 60 岁的老年人。

1.2 方法

1.2.1 UA、血糖、血脂等检测 研究对象隔夜禁食 10 h,空腹抽取静脉血 5 mL,生化指标测定采用西门子 ADVIA 2400 型全自动生化分析仪,其中 UA、FBG、总胆固醇(TC)、三酰甘油(TG)采用西门子公司配套试剂,高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)采用美康生物科技股份有限公司试剂,所有检测数据均在质控通过后获得。

1.2.2 身高、体质量测量 用身高、体质量测量仪测量身高、体质量。身高读数精确至 1 cm,体质量读数精确至 0.1 kg。体质量指数(BMI)=体质量(kg)/身高²(m²)。

1.2.3 血压测量 研究对象静坐 5 min,采用常规袖套水银血压计间隔 1~2 min 重复测量肱动脉处血压,取 2 次读数的平均值记录。如果 SBP 或 DBP 的 2 次读数相差 5 mm Hg 以上,应再次测量,取 3 次读数的平均值记录。

1.2.4 正常血压和正常高值血压分类标准 根据正常血压和正常高值血压分类标准^[8],将研究对象分为 SBP 正常值组(SBP<120 mm Hg)和 SBP 正常高值组(120 \leq SBP<140 mm Hg);将 DBP 分为 DBP 正常值组(DBP<80 mm Hg)和 DBP 正常高值组(80 \leq DBP<90 mm Hg)。PP 依据《老年高血压的诊断与治疗中国专家共识(2017 版)》^[9]中标准分为 PP 未升高组(PP \leq 40 mm Hg)和 PP 升高组(PP>40 mm Hg)。

1.4 统计学处理 应用 SPSS19.0 统计软件对数据进行分析。所有变量均按 Kolmogorov-Smirnov 法进行正态检验,正态变量以 $\bar{x} \pm s$ 表示,非正态变量用中位数(四分位数间距,即 P_{75} 和 P_{25} 之差)表示,正态资料两组间比较采用独立样本的 t 检验,非正态资料组间比较采用 Mann-Whitney U 秩和检验;计数资料以百分率(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验;多因素分析采用 Logistic 回归分析。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基本情况 2017 年 6—12 月在本院体检人员共 18 984 例,根据排除标准排除后,入选研究对象共 7 921 例,年龄(39.3 \pm 9.6)岁,其中男 4 779 例(60.3%),女 3 142 例(39.7%);SBP 正常值组 4 460 例(56.3%),正常高值组 3 461 例(43.7%),DBP 正常值组 6 575 例(83.0%),正常高值组 1 346 例(17.0%),PP 未升高组 1 856 例(23.4%),升高组 7 456 例(77.9%)。SBP 正常高值组与 SBP 正常值组、DBP 正常高值组与 DBP 正常组在性别、年龄、BMI、UA、TC、TG、HDL-C、LDL-C、FBG 水平等方面比较差异均有统计学意义($P<0.05$);PP 升高组与 PP 未升高组相比除年龄、TC、LDL-C 外,其余指标差异均有统计学意义($P<0.05$),见表 1~3。

2.2 血压升高的相关危险因素分析 按心血管疾病危险因素参考值,将各临床及检验参数分为二分类资料,BMI 以 28.0 kg/m² 为界限、血清 UA 以 430 mmol/L 为界限、TC 以 5.70 mmol/L 为界限、TG 以 1.70 mmol/L 为界限、HDL-C 以 1.00 mmol/L 为界限、LDL-C 以 3.60 mmol/L 为界限。多因素 Logistic 回归分析显示,性别、BMI、血清 UA、TG、FBG 水平是 SBP 和 DBP 升高的独立危险因素($OR>1.2, P<0.05$);性别、BMI 是 PP 升高的独立危险因素($OR>1.2, P<0.05$)。见表 4。

表 1 SBP 正常值组与正常高值组临床资料比较

组别	n	年龄(岁)[中位数 (四分位间距)]	男性 [n(%)]	BMI (kg/m ²)	UA (mmol/L)	TG (mmol/L)	TC (mmol/L)	HDL-C (mmol/L)	LDL-C (mmol/L)	FBG (mmol/L)
正常值组	4 460	37(13)	2 090(46.9)	22.4(4.0)	320(121)	1.01(0.73)	4.68(1.11)	1.36(0.42)	2.55(0.84)	4.72(0.57)
正常高值组	3 461	38(17)	2 689(77.7)	24.6(4.1)	378(113)	1.33(0.98)	4.87(1.18)	1.24(0.33)	2.72(0.87)	4.87(0.60)
Z/ χ^2		-5.606	774.13	-15.709	-15.230	-14.884	-6.073	-9.766	-5.645	-13.956
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 2 DBP 正常值组与正常高值组一般情况比较

组别	n	年龄(岁)[中位数 (四分位间距)]	男性 [n(%)]	BMI (kg/m ²)	UA (mmol/L)	TG (mmol/L)	TC (mmol/L)	HDL-C (mmol/L)	LDL-C (mmol/L)	FBG (mmol/L)
正常值组	6 575	37(15)	3 665(55.7)	22.9(4.1)	338(24)	1.08(0.81)	4.71(1.14)	1.32(0.40)	2.59(0.86)	4.75(0.58)
正常高值组	1 346	42(17)	114(82.8)	25.4(4.0)	390(114)	1.47(1.09)	4.99(1.56)	1.21(0.32)	2.79(0.90)	4.94(0.63)
Z/ χ^2		-12.170	340.896	-15.382	-12.622	-14.627	-6.756	-8.421	-6.545	-13.341
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表 3 PP 未升高组与升高组一般情况比较

组别	n	年龄(岁)[中位数 (四分位间距)]	男性 [n(%)]	BMI (kg/m ²)	UA (mmol/L)	TG (mmol/L)	TC (mmol/L)	HDL-C (mmol/L)	LDL-C (mmol/L)	FBG (mmol/L)
未升高组	1 856	38(14)	905(48.8)	22.6(4.5)	327(123)	1.08(0.80)	4.78(1.18)	1.35(0.41)	2.60(0.89)	4.76(0.59)
升高组	6 065	37(16)	3 874(63.9)	23.6(4.3)	353(61)	1.16(0.89)	4.76(1.15)	1.29(0.39)	2.64(0.87)	4.79(0.49)
Z/ χ^2		-1.160	135.664	-5.317	-7.972	-4.759	-0.066	-3.140	-0.152	-2.604
P		0.246	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.947	0.002	0.887	0.009

表 4 影响血压升高常见因素的 Logistic 回归分析

观察指标	SBP 组			DBP 组			PP 组		
	OR	95%CI	P	OR	95%CI	P	OR	95%CI	P
年龄	1.012	1.006~1.017	<0.001	1.036	1.029~1.044	<0.001	—	—	—
性别	3.294	2.955~3.673	<0.001	3.127	2.658~3.679	<0.001	1.844	1.642~2.072	<0.001
BMI	2.419	2.009~2.914	<0.001	2.348	1.958~2.816	<0.001	1.528	1.219~1.914	<0.001
UA	1.237	1.088~1.408	0.001	1.315	1.133~1.527	<0.001	0.853	0.732~0.994	0.041
FBG	1.558	1.384~1.754	<0.001	1.493	1.286~1.733	<0.001	1.059	0.937~1.195	0.359
TG	1.280	1.131~1.449	<0.001	1.418	1.226~1.640	<0.001	1.055	0.918~1.214	0.45
TC	1.183	0.994~1.409	0.059	1.114	0.903~1.373	0.315	—	—	—
HDL-C	0.913	0.777~1.073	0.269	0.917	0.763~1.103	0.358	0.968	0.800~1.172	0.738
LDL-C	1.102	0.887~1.370	0.379	1.237	0.963~1.590	0.096	—	—	—

注：—表示无数据

3 讨 论

高血压是一种非常普遍的慢性病,通过检查可发现高血压的发病迹象,及早干预,对高血压的预后至关重要。正常高值血压,是指血压在正常血压至确诊高血压之间的血压值。既往研究结果显示,我国正常高值血压人群的心血管事件和卒中发病率明显高于正常血压人群^[10],文献报道显示,高血压前期患者的血液黏度和血细胞比容均高于正常血压者,增加了心血管疾病的患病风险;与此同时,高血压前期患者更倾向于有代谢综合征特征,左室质量指数升高和舒

张功能受损,患慢性肾脏病的风险也增大,其包括血清 UA 水平在内的多项指标显著增高^[11-14]。

以往关于 UA 和血压关系的研究多集中在高血压人群,本研究结果显示,在非高血压人群中 UA 升高组比 UA 正常组 SBP、DBP 和 PP 均明显升高;进一步多因素 Logistic 回归分析发现,在非高血压人群中血清 UA 水平也是 SBP、DBP 升高的独立危险因素,提示在未达到高血压诊断标准前高 UA 水平人群已有血压升高的趋势。因此,监测血清 UA 水平有助于筛查高血压高危人群,同时提示对 UA 升高人群应

加强管理,及时干预,预防高血压的发生。PP 为 SBP 和 DBP 之差,本研究结果提示血清 UA 水平不是 PP 升高的独立危险因素,说明 UA 主要影响 SBP 和 DBP 且对二者的影响程度相近,但对 PP 影响不明显。既往研究提示,健康受试者中 PP 增加与动脉顺应性有关^[15],大动脉顺应性降低,对血压升高的缓冲能力降低,血流反射波由舒张期提前至收缩期,导致 SBP 升高,DBP 降低,PP 增大^[9]。作者分析可能在血压升高的早期,HUA 通过影响肾脏状态使 DBP 升高,而 DBP 升高幅度与同期 SBP 升高幅度同步。也可能是在高血压前期,虽然动脉硬化有所上升,但还不足以在排除其他影响因素后显示 UA 与 PP 上升的关系而达到统计学上的有意义。

除此之外,本研究结果还显示,在非高血压人群中,性别、BMI 是 SBP、DBP 升高的独立危险因素,与文献^[16]报道相符。糖尿病、高血压、腹部脂肪三者之间的互相影响也被普遍认同^[17]。本研究结果显示,在非高血压人群中 TG、FBG 水平是 SBP、DBP 升高的独立危险因素。以上均是反映机体血脂、血糖等代谢因素是否异常的关键指标,提示在有血压升高趋势时,通过积极控制饮食和进行降脂降糖治疗可预防高血压的发生。

4 结 论

本研究针对血压正常人群进行血清 UA 与血压(SBP、DBP、PP)关系的研究发现,血清高 UA 水平是 SBP、DBP 升高的独立危险因素,提示在血压正常人群中血清 UA 水平升高可能会造成血压升高。作为一项非侵入性检查,血清 UA 水平检测可能有助于筛查高血压的高危人群,为进一步检查和诊治起到警示作用,从而有助于延缓心血管疾病及其并发症的发生及发展。由于本研究样本量较小,代表性有所局限,且影响因素排除不够全面,期待有更多的大型前瞻性研究探讨血清 UA 水平升高对血压的预测价值。

参考文献

[1] SONG P, WANG H, XIA W, et al. Prevalence and correlates of hyperuricemia in the middle-aged and older adults in China[J]. *Sci Rep*, 2018, 8(1): 4314.

[2] DART AM, KINGWELL BA. Pulse pressure: a review of mechanisms and clinical relevance[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2001, 37(4): 975-984.

[3] SAFAR M E. Arterial stiffness as a risk factor for clinical hypertension[J]. *Nat Rev Cardiol*, 2018, 15(2): 97-105.

[4] ZIEMAN S J, MELENOVSKY V, KASS D A. Mechanisms, pathophysiology, and therapy of arterial stiffness

[J]. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 2005, 25(5): 932-943.

[5] WANG J, QIN T, CHEN J, et al. Hyperuricemia and risk of incident hypertension: a systematic review and Meta-Analysis of observational studies[J]. *PLoS One*, 2014, 9(12): e114259.

[6] KUWABARA M, NIWA K, HISATOMI I, et al. Asymptomatic hyperuricemia without comorbidities predicts cardiometabolic diseases: five-year Japanese cohort study[J]. *Hypertension*, 2017, 69(6): 1036-1044.

[7] JIANG M, GONG D, FAN Y. Serum uric acid levels and risk of prehypertension: a meta-analysis[J]. *Clin Chem Lab Med*, 2017, 55(3): 314-321.

[8] 葛均波, 徐永健. 内科学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2013: 257.

[9] 中国老年学和老年医学学会心脑血管病专业委员会, 中国医师协会心血管内科医师分会. 老年高血压的诊断与治疗中国专家共识(2017 版)[J]. *中华内科杂志*, 2017, 56(11): 885-891.

[10] CHEN X Y, YAN Y F. Epidemiology of community prehypertensive patients and related risk factors in Chengdu City[J]. *Fam Med Community Health*, 2014, 1(3): 27-32.

[11] TRIPOLINO C, GNASSO A, CARALLO C, et al. Hemorheological profiles of subjects with prehypertension[J]. *Hypertens Res*, 2016, 39(7): 519-523.

[12] JUNG M H, IHM S H, LEE D H, et al. Prehypertension is associated with early complications of atherosclerosis but not with exercise capacity [J]. *Int J Cardiol*, 2017, 227: 387-392.

[13] LI Y, XIA P, XU L, et al. A Meta-analysis on prehypertension and chronic kidney disease[J]. *PLoS One*, 2016, 11(6): e0156575.

[14] YI H, ZHANG W Z, ZHANG H, et al. Subclinical target organ damage in normotensive and prehypertensive patients[J]. *Minerva Cardioangiol*, 2017, 65(1): 16-23.

[15] ALFIE J, WAISMAN G D, GALARZA C R, et al. Contribution of stroke volume to the change in pulse pressure pattern with age[J]. *Hypertension*, 1999, 34(4 Pt 2): 808-812.

[16] HU L, HUANG X, YOU C, et al. Prevalence and risk factors of prehypertension and hypertension in southern China[J]. *PLoS One*, 2017, 12(1): e0170238.

[17] SULLIVAN C A, KAHN S E, FUJIMOTO W Y, et al. Change in Intra-Abdominal fat predicts the risk of hypertension in Japanese americans[J]. *Hypertension*, 2015, 66(1): 134-140.