

心率变异性与高血压病动脉硬化和早期肾脏损害的相关性研究

周辉¹, 王雅琴², 刘迎新², 朱小玲², 陈志恒²

1. 中南大学湘雅公共卫生学院, 湖南 长沙 410078; 2. 中南大学湘雅三医院健康管理中心

摘要: **目的** 探讨心率变异性与高血压病动脉硬化和早期肾损害的相关性。**方法** 对健康体检中筛选已确诊原发性高血压病 164 例, 进行心率变异性(HRV-SDNN)、尿微量白蛋白和臂踝脉搏波传导速度(baPWV)以及血压、BMI 和血生化检查检测, 并与 200 例健康受试者(正常对照组)进行对比分析。**结果** (1) 两组在脉压差、体重指数(BMI)、低密度胆固醇(LDL)、甘油三酯(TG)、高密度脂蛋白(HDL)、血糖、尿酸、尿微量白蛋白、baPWV 和 SDNN 方面的比较, 差异有统计学意义(均 $P < 0.05$)。(2) SDNN 与 baPWV 两者具有明显相关性($r = -0.72, P < 0.01$)。(3) SDNN 与尿微量白蛋白两者具有显著相关性($r = -0.81, P < 0.01$)。**结论** 心率变异性降低是高血压病动脉粥样硬化和早期肾功能损害的危险因素。通过心率变异性的分析, 对评估和预测血管病变和靶器官损害均有重要的指导意义。

关键词: 心率变异性分析; 高血压病; 动脉硬化; 早期肾脏损害

中图分类号: R69 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-3110(2016)11-1281-03 **DOI:** 10.3969/j.issn.1006-3110.2016.11.001

Correlation of heart rate variability with arteriosclerosis and early kidney impairment in hypertension

ZHOU Hui*, WANG Ya-qin, LIU Ying-xin, ZHU Xiao-ling, CHEN Zhi-heng

*School of Public Health, Central South University, Changsha, Hunan 410078, China

Corresponding author: CHEN Zhi-heng, E-mail: 873127193@qq.com

Abstract: **Objective** To explore the relationship of heart rate variability with arteriosclerosis and early kidney impairment in hypertension. **Methods** One hundred and sixty-four patients diagnosed with primary hypertension during physical examinations served as the hypertension group, and 200 healthy adults were considered as the normal control group. The heart rate variability (HRV), urinary albumin, brachial-ankle pulse wave velocity (baPWV), blood pressure, body mass index (BMI) and blood biochemical indicators were detected and compared between the two groups. **Results** There were statistically significant differences in pulse pressure, BMI, LDL, TG, HDL, GLU, UA, urinary albumin, baPWV and standard deviation of normal-to-normal intervals (SDNN) between the hypertension group and the normal control group (all $P < 0.05$). There was a significant correlation between SDNN and baPWV ($r = -0.72, P < 0.01$) as well as between SDNN and urinary albumin ($r = -0.81, P < 0.01$).

Conclusions The reduction of HRV is the risk factor for arteriosclerosis and early kidney impairment in hypertension. HRV assessment is of great value in evaluation and forecast of vascular lesion and target organ damage.

Key words: Heart rate variability; Hypertension; Arteriosclerosis; Early kidney impairment

原发性高血压为目前常见的慢性非传染性疾病之一。病因是由多种因素综合作用的结果。在诸多致病因素中, 现已证实, 自主神经系统在高血压发展和血压调节中起到重要的作用^[1]。心率变异性(heart rate variability, HRV)^[2]是检测心脏自主神经调节功能的一项无创性心电监测方法, 为反映交感、副交感神经张力及其平衡的重要指标。高血压病可引起全身小动脉硬化病变而导致多个靶器官受损, 尤以肾脏损害最为明显。而尿微量白蛋白是评估高血压早期肾功

能损害最敏感的指标。臂踝脉搏波传导速度(brachial-ankle pulse wave velocity, baPWV)是反应动脉僵硬度, 是评估血管功能性改变的一个常用指标^[3]。本研究旨在探讨自主神经功能障碍与高血压血管病变和靶器官肾脏损害的相关性。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取 2013 年 6 月-2014 年 6 月在中南大学湘雅三医院进行健康体检中已确诊原发性高血压病者共 188 例, 符合入选条件者 164 例。入选标准: 1) 既往无心脑血管病、糖尿病及内分泌疾病等病史; 2) 无严重的肝、肾和胰腺疾病; 3) 无慢性消耗性疾病和恶性肿瘤; 4) 无频发的异位心律失常。选择年龄和

基金项目: “十二五”国家科技支撑计划(2013BAI04B01)

作者简介: 周辉, 女, 硕士在读, 主要从事健康检后管理工作。

通讯作者: 陈志恒, 硕士生导师, E-mail: 873127193@qq.com。

性别与入选高血压病组相匹配的 200 例无高血压病者作为正常对照组。

1.2 方法

1.2.1 血压、BMI 和血生化指标检测 测量安静状态下肱动脉血压,计算体重指数(BMI=体质量/身高²)。血生化检查采用日本日立公司 HITACHI 7170S 全自动生化分析仪进行检测,包括肝肾功能、血糖和血脂测定。

1.2.2 心率变异性测定 受检者实验前夜及当日禁饮咖啡、茶、酒,禁吸烟,并禁用影响心血管系统及自主神经系统功能的药物。动态心电图监测采用美国 BRAEMAR DL700 动态心电图及分析系统,连续记录 24 h,将所有心电信号输入计算机分析系统,进行时域分析及频域分析,选取时域分析指标中的全部窦性心搏 RR 间期(简称 NN 间期)的标准差(standard deviation of normal-to-normal intervals,SDNN)作为 HRV 的衡量指标。

1.2.3 baPWV 测定 受检者测量前休息至少 15 min,采用日本科林公司 VP1000 动脉硬化自动测量仪。受检者取仰卧位,双手手心向上置于身体两侧,保持正常呼吸并全身放松。选用合适的袖带缚于上臂及下肢踝部,上臂袖带气囊标志处对准肱动脉,袖带下缘距肘窝横纹 2~3 cm,下肢袖带气囊标志处位于下肢内侧,袖带下缘距内踝 1~2 cm,将心电感应器置于胸前区,记录 5 min 动脉脉搏波形,仪器自动分析输出 baPWV 值。左右两侧 baPWV 值,选取高值进行数据分析。

1.2.4 尿微量白蛋白测定 留取受检者早晨第 1 次清洁中段尿 5 ml,采用免疫透射比浊法,仪器为日立 7180 自动生化分析仪。各个项目以仪器和试剂说明书要求严格按操作规程进行测定。尿微量白蛋白正常参考值<20 mg/L。

1.3 统计学分析 应用 SPSS19.0 统计软件包,计数资料比较采用卡方检验,计量资料用($\bar{x}\pm s$)表示,组间的均数比较采用 *t* 检验;并对 SNDD 与尿微量蛋白、SNDD 与 baPWV 的相关性进行分析。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 高血压病组与正常对照组检测指标比较 两组性别差异无统计学意义($P>0.05$);而年龄和总胆固醇(TC)、脉压差、BMI、低密度胆固醇(LDL)、甘油三酯(TG)、高密度脂蛋白(HDL)、血糖、尿酸、尿微量白蛋白、baPWV 和 SDNN 比较差异有统计学意义($P<$

0.05),见表 1。

表 1 两组尿微量白蛋白、baPWV 和 SDNN 等指标检测比较

指标	正常对照组(n=200)	高血压病组(n=164)	χ^2 值	<i>P</i> 值
男性(例)	128	102	0.126	0.722
年龄(岁, $\bar{x}\pm s$)	47.85±6.50	49.61±8.01	2.314	0.021
脉压差(mmHg, $\bar{x}\pm s$)	37.89±5.62	61.10±9.69	28.406	0.000
BMI(kg/m ² , $\bar{x}\pm s$)	23.46±3.01	26.14±3.02	8.439	0.000
TC(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	4.95±0.76	5.11±1.02	1.713	0.088
LDL(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	2.76±0.63	4.08±0.92	16.186	0.000
TG(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	1.39±0.81	2.16±1.52	6.175	0.000
HDL(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	1.54±0.39	1.32±0.31	-5.863	0.000
血糖(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	5.06±1.12	5.50±1.38	3.358	0.001
尿酸(umol/L, $\bar{x}\pm s$)	310.85±75.94	360.58±73.73	6.298	0.000
尿微量白蛋白(mg/L, $\bar{x}\pm s$)	16.30±8.69	49.89±17.99	23.302	0.000
baPWV(cm/s, $\bar{x}\pm s$)	1240.69±198.44	1545.25±234.85	13.410	0.000
SDNN(ms, $\bar{x}\pm s$)	137.64±10.66	89.39±7.71	48.486	0.000

2.2 SDNN 与 baPWV 关系 对 SDNN 与 baPWV 进行相关性分析后显示,两者明显负相关($r=-0.72,P<0.01$)。

2.3 SDNN 与尿微量白蛋白关系 对 SDNN 与尿微量白蛋白进行相关性分析后显示,两者显著负相关($r=-0.81,P<0.01$)。

3 讨论

心率变异性是指窦性心律在一定时间内周期性改变的现象,其实质是对心动周期变异性的分析,能定量反映自主神经系统活性及其调节功能,是临床上常用的评价心脏自主神经活性的方法。其中的参数 SDNN 主要反映交感和迷走神经总张力,评价心脏自主神经系统总的调控情况^[4-5]。心率变异性与心血管疾病的关系日益受到重视,在心梗后危险性预警、糖尿病神经性病变早期诊断以及心力衰竭病程监测和危险性预测等方面已取得丰厚成果,在高血压病的研究中也有良好的前景和价值^[6-7]。

原发性高血压是一种长期进展的慢性非传染性疾病,最终可导致心、脑、肾和血管病变。长期高血压患者,压力感受器功能受损,敏感性降低;交感肾上腺系统-肾素-血管紧张素系统活性增高;心脏压力负荷过重,心肌耗氧量增加,心肌血液灌注相对不足,迷走神经活性减低;心肌肥大和间质纤维化,造成心肌重构等,均可导致自主神经严重失衡。自主神经功能异常,交感、副交感神经昼夜节律紊乱,血压峰值曲线改变,夜间血压升高或下降的幅度增大,加重对血管的损害,导致或加剧动脉粥样硬化的发生^[8]。肾小动脉发生微病理性改变,管壁变厚,管腔狭窄,肾小球供血量减少,导致肾内血流异常,肾血流量降低和肾小球滤过

南京市 18 岁及以上人群膳食钠与钾摄入状况 及其与血压的相关性分析

李小成, 郭宝福, 金迪, 姜云, 王艳莉, 祝白春, 谢国祥

南京市疾病预防控制中心, 江苏 南京 210003

摘要: **目的** 分析南京市城乡居民膳食钠和钾摄入状况及其与血压的相关性。 **方法** 以多阶段整群随机抽样的方法抽取 6 个城区 1 062 户(城市 762 户,农村 300 户)18 岁及以上居民 2 272 人,使用连续 3 d 24 h 膳食回顾法和调味品称重法相结合的方法获得个人膳食钠和钾的摄入量同时进行医学体检获得血压,使用 spearman 等级相关和多因素 logistic 回归分析两者的关系。 **结果** 南京居民每标准人日钠和钾摄入中位数(第 25 百分位数~75 百分位数)分别为 4 543.6 (3 226.7~6 362.7) mg 和 1 585.4 (1 276.3~2 025.8) mg。实际每日摄入钠 3 945.6 (2 833.9~5 614.1) mg,钾 1 366.6 (1 119.2~1 729.1) mg;95.4%的居民膳食钠摄入量超过适宜摄入量(adequate intake, AI),85.3%的居民膳食钾摄入量低于 AI 值。钠的主要来源是调味品,烹调盐占 69.9%,酱油占 9.5%;钾主要来源为谷类(21.7%)、蔬菜(32.1%)及肉类(14.3%)。钠钾比值中位数为 2.9,其与收缩压和舒张压呈正的等级相关($r_s=0.049, P=0.028; r_s=0.045, P=0.043$)。调整人群基本信息、总能量及体质指数,钠钾比第三等份(3.0~4.3)是高血压的危险因素($OR=1.409, 95\% CI: 1.058 \sim 1.875, P=0.019$)。 **结论** 南京市居民膳食钠钾严重失衡,属于高钠低钾饮食。膳食中高的钠钾比值是高血压的危险因素。应加强健康教育,提倡低钠高钾膳食。

关键词: 营养监测; 钠; 钾; 血压

中图分类号:R544.1 文献标识码:A 文章编号:1006-3110(2016)11-1283-04 DOI:10.3969/j.issn.1006-3110.2016.11.002

Dietary intake of sodium and potassium and its correlation with blood pressure among residents aged 18 years and above in Nanjing

LI Xiao-cheng, GUO Bao-fu, JIN Di, JIANG Yun, WANG Yan-li, ZHU Bai-chun, XIE Guo-xiang

Nanjing Municipal Center for Disease Control and Prevention, Nanjing, Jiangsu 210003, China

Corresponding author: XIE Guo-xiang, E-mail: guoxiang_xie@sina.com

基金项目:南京市科技发展计划项目(201108006)

作者简介:李小成(1988-),女,安徽省长丰县人,硕士,初级医师,主要从事营养与食品卫生工作。

通讯作者:谢国祥, E-mail: guoxiang_xie@sina.com。

率增强,尿微球蛋白排出增多^[9]。本研究用 HRV 来分析高血压病动脉硬化和靶器官肾脏的损害情况。

研究显示,高血压患者心率变异性明显降低,与臂踝脉搏波传导速度和尿微量白蛋白存在显著相关性,提示心率变异性降低是高血压动脉粥样硬化和早期肾功能损害的危险因素,且具有简便有效、费用低、重复性好的特点。因此对高血压病患者进行慢病管理时,在力争降压达标的同时密切观测其心率变异性情况。通过对心率变异性的分析,可评估和预测高血压病动脉硬化程度、靶器官损害情况,对指导高血压病的慢病管理具有重要的意义。

参考文献

- [1] Diedrich A, Jordan J, Tank J, et al. The sympathetic nervous system in hypertension: assessment by blood pressure variability and ganglionic blockade[J]. J Hypertens, 2003, 21(9): 1677-1686.
- [2] Stein PK, Kleiger RE. Insights from the study of heart rate variability[J]. Annu Rev Med, 1999, 50: 249-261.

- [3] Chuang SY, Chen CH, Cheng CM, et al. Combined use of brachial-ankle pulse wave velocity and ankle brachial index for fast assessment of arteriosclerosis and atherosclerosis in a community[J]. Int J Cardiol, 2005, 98(1): 992-1051.
- [4] Kleiger RE, Stein PK, Bigger JT Jr. Heart rate variability: measurement and clinical utility[J]. Ann Noninvasive Electrocardiol, 2005, 10(1): 88-101.
- [5] Taylor JA, Carr DL, Myers CW, et al. Mechanisms underlying very-low-frequency RR-interval oscillations in humans[J]. Circulation, 1998, 98(6): 547-555.
- [6] Zile MR, Little WC. Effects of autonomic modulation: more than just blood pressure[J]. J Am Coll Cardiol, 2012, 59(10): 910-912.
- [7] Parati G, Esler M. The human sympathetic nervous system: its relevance in hypertension and heart failure[J]. Eur Heart J, 2012, 33(9): 1058-1066.
- [8] Esler M. The 2009 Carl Ludwig Lecture: pathophysiology of the human sympathetic nervous system in cardiovascular diseases: the transition from mechanisms to medical management[J]. J Appl Physiol, 2010, 108(2): 227-237.
- [9] Palatini P, Casiglia E, Gasowski J, et al. Arterial stiffness, central hemodynamics, and cardiovascular risk in hypertension[J]. Vasc Health Risk Manag, 2011, 7: 725-739.

收稿日期: 2016-02-26