

· 论 著 · DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2020.16.019

原发性高血压患者血清钠钾比及 24 h 尿钠钾比与血压节律的关系

郭 钰,朱丽娜,张丽华[△]

郑州大学第二附属医院心血管内科,河南郑州 450014

摘 要:目的 探讨原发性高血压患者血清钠钾比及 24 h 尿钠钾比与血压节律之间的关系。方法 回顾性分析 2017 年 9 月至 2019 年 5 月原发性高血压患者 264 例,根据患者 24 h 动态监测血压情况,分为杓型血压组(夜间血压下降率 $\geq 10\%$)159 例及非杓型血压组 105 例(夜间血压下降率 $< 10\%$)。各组血清钠钾比及 24 h 尿钠钾比等指标进行比较分析。结果 两组患者的男性占比、年龄、体质量指数(BMI)、同型半胱氨酸、空腹血糖、冠心病患病率比较,差异有统计学意义($P < 0.05$);经患者年龄、性别、BMI 校正后,非杓型血压组的血清钠水平、血清钠钾比、24 h 尿钠钾比、血清钾水平与杓型血压组比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论 原发性高血压患者应及时调整钠、钾摄入,选择适合的降压药物及给药方法,有助于血压降低。

关键词:血清钠钾比; 24 h 尿钠钾比; 原发性高血压; 血压节律

中图法分类号:R544.11

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2020)16-2337-04

The relationship of serum sodium-potassium ratio, 24 h urinary sodium-potassium ratio and blood pressure rhythm in patients with essential hypertension

GUO Yu, ZHU Lina, ZHANG Lihua[△]

Department of Cardiovascular Medicine, the Second Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan 450014, China

Abstract: **Objective** To investigate the relationship between serum sodium-potassium ratio and 24 h urinary sodium-potassium ratio and blood pressure rhythm in patients with essential hypertension. **Methods** A retrospective analysis of 264 consecutive patients with essential hypertension from September 2017 to May 2019 was performed. According to the 24 h dynamic monitoring of patients' blood pressure, 159 cases were divided into arytoid blood pressure group (nocturnal blood pressure reduction rate $\geq 10\%$) and 105 cases were divided into non-arytoid blood pressure group (nocturnal blood pressure reduction rate $< 10\%$). Serum sodium-potassium ratio and 24 h urinary sodium-potassium ratio and other indicators in each group were compared and analyzed. **Results** There were statistically significant differences between the two groups in the prevalence of male proportion, age, body mass index (BMI), homocysteine, fasting blood glucose, and coronary atherosclerotic heart disease, the difference was statistically significant ($P < 0.05$). After adjustment for age, sex and BMI, the serum sodium level, serum sodium-potassium ratio, 24 h urinary sodium-potassium ratio and serum potassium level of the non-arytoid blood pressure group were compared with that of the arytoid blood pressure group, with statistically significant differences ($P < 0.05$). **Conclusion** Patients with essential hypertension should adjust sodium and potassium intake in time, choose appropriate antihypertensive drugs and administration methods, and help lower blood pressure.

Key words: serum sodium-potassium ratio; 24 h urinary sodium-potassium ratio; essential hypertension; blood pressure rhythm

根据世界卫生组织最新健康数据报道,高血压患病的人数已达世界人口 27%,同时是卒中、充血性心力衰竭、心肌梗死、周围血管病等主要危险因素,中国地区相关疾病发病率呈上升趋势^[1]。血压水平与膳食中的盐摄入密切相关。高钠、低钾膳食是我国高血

压的重要危险因素^[2]。评价盐摄入方法主要有 24 h 尿钠及尿钾排泄量,也有研究表明中国人群血清钠、钾离子水平与高血压事件风险具有相关性^[3]。有研究表明 24 h 尿钠水平与血压节律相关,尿钠钾比是心血管事件的独立危险因素,目前已有大样本数据表明

血清钠钾比与血压呈正相关^[4-5],本研究拟探讨原发性高血压患者血清钠钾比及 24 h 尿钠钾比与血压节律的关系。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾分析 2017 年 9 月至 2019 年 6 月于郑州大学第二附属医院心血管内科连续住院的原发性高血压患者 264 例作为研究对象,其中男性 147 例、女性 117 例,平均年龄为(61.00±18.00)岁。将 6:00~22:00 定义为白天,22:00 至次日 6:00 定义为夜间,根据患者 24 h 动态监测血压情况,以夜间血压下降率评价血压节律,夜间血压下降率=(白天平均血压-夜间平均血压)/白天平均血压×100%),夜间血压下降率>10%患者 159 例为杓型血压组,夜间血压下降率≤10%患者 105 例为非杓型血压组。高血压诊断参考《中国高血压防治指南 2018》诊断标准^[2]:收缩压≥140 mm Hg 和(或)舒张压≥90 mm Hg。纳入标准:(1)患者血清钠钾、24 h 尿钠钾、24 h 动态血压检测等临床资料齐全;(2)所有患者为初诊高血压患者,既往无降压药物服用史。排除标准:(1)继发性高血压,如原发性醛固酮增多症、肾实质性高血压、肾血管性高血压、库欣综合征、嗜铬细胞瘤和甲状腺功能异常等;(2)合并急性心脑血管病,如急性冠状动脉综合征、急性心力衰竭、脑卒中等;(3)近 4 周口服或静脉补充钾盐、钠盐、钙盐;(4)留尿时间<24 h 或 24 h 尿量<300 mL。

1.2 方法

1.2.1 血清钠钾比、24 h 尿钠钾比检测 患者在常规膳食下,留取清晨血清标本及当日 24 h 尿标本,于次日晨准确检测尿量,充分混匀尿液后留取 10 mL 尿液标本送检,从而计算得到 24 h 尿钠、钾水平。所有标本均送至本院检验科。

1.2.2 24 h 动态监测血压检测 患者采用美高仪动态血压仪 24 h 动态监测血压,白天监测血压间隔 30 min 1 次,夜间监测血压间隔 60 min 1 次。患者动态监测血压期间起居如常,嘱患者动态监测血压时避免说话、咳嗽及肢体活动。收集有效血压测量值包括白天平均收缩压、舒张压和夜间平均收缩压、舒张压等指标并进行计算。

1.3 统计学处理 采用 SPSS21.0 统计分析软件,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示且其满足正态分布。独立样本 t 检验进行组间比较;计数资料用百分数(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验;采用 Pearson 相关性分析判断两计量资料之间的相关性;采用受试者工作特征曲线(ROC 曲线)的曲线下面积(AUC)分析血清钠钾比、24 h 尿钠钾比与血压节律的关系。

2 结果

2.1 两组一般资料比较 两组患者的男性占比、年龄、体质指数(BMI)、同型半胱氨酸(Hcy)、空腹血糖、冠心病患病率比较,差异有统计学意义($P < 0.05$);而两组估算的肾小球滤过率(eGFR)、三酰甘油、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、射血分数(EF)比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 1。

表 1 两组一般资料比较

组别	<i>n</i>	男性 [<i>n</i> (%)]	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	BMI ($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	Hcy ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	空腹血糖 ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	冠心病患病率 [<i>n</i> (%)]
杓型血压组	159	86(54.1)	58.00±18.00	23.60±3.90	15.26±8.83	5.22±1.61	46(28.9)
非杓型血压组	105	61(58.1) ^a	65.00±17.00 ^a	24.50±5.00 ^a	26.32±3.13 ^a	5.85±0.93 ^a	37(35.2) ^a

组别	<i>n</i>	eGFR [$\bar{x} \pm s$, mL/(min · 1.73 m ²)]	三酰甘油 ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	LDL-C ($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	EF ($\bar{x} \pm s$, %)	吸烟 [<i>n</i> (%)]	饮酒 [<i>n</i> (%)]
杓型血压组	159	99.73±18.65	1.78±1.18	3.24±0.72	61.60±3.69	29(18.2)	18(11.3)
非杓型血压组	105	101.12±16.74	1.73±1.12	2.59±0.92	60.42±3.49	19(18.1)	12(11.4)

注:与杓型血压组比较,^a $P < 0.05$ 。

2.2 两组的血清钠钾比与 24 h 尿钠钾比的比较 经患者年龄、性别、BMI 校正后,非杓型血压组的血清钠水平、血清钠钾比、24 h 尿钠钾比、血清钾水平与杓型血压组比较,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 2。

2.3 不同血清钠钾比及 24 h 尿钠钾比患者的血压水平比较 经校正年龄、性别、BMI 后,根据 264 例患者血清钠钾比平均值水平分为 140 例低血清钠钾比患者(血清钠钾比平均值小于 35)和 124 例高血清钠钾

比患者(血清钠钾比平均值大于或等于 35);根据 264 例患者 24 h 尿钠钾比平均值水平分为 173 例低 24 h 尿钠钾比患者(尿钠钾比平均值小于 6)和 91 例高 24 h 尿钠钾比患者(尿钠钾比平均值大于或等于 6)。与低血清钠钾比患者相比,高血清钠钾比患者的夜间平均收缩压、舒张压升高,差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 3;与低 24 h 尿钠钾比患者比较,高 24 h 尿钠钾比患者平均舒张压明显升高,差异有统计学意

义($P<0.05$),见表 4。

2.4 血清钠钾比与 24 h 尿钠钾比对于血压节律的预测价值 ROC 曲线显示血清钠钾比及 24 h 尿钠钾比的 AUC 的 95% 置信区间(CI)分别为 0.743(0.713~

0.827)和 0.569(0.417~0.613),其 AUC 大于 0.5 ($P<0.05$)。排除各个因素之间的交互作用后,能以独立效应影响应变量 Y 的因素见表 5、图 1。

表 2 两组各指标水平比较($\bar{x}\pm s$)

组别	血清钠 (mmol/L)	血清钾 (mmol/L)	血清钠钾比	24 h 尿钠 (mmol/ 24 h)	24 h 尿钾 (mmol/ 24 h)	24 h 尿钠钾比
杓型血压组	135.85±2.08	4.04±0.47	34.33±4.35	137.45±52.00	32.27±15.46	3.81±3.56
非杓型血压组	141.90±3.75 ^a	3.88±0.31 ^a	37.96±2.93 ^a	165.10±56.06	41.41±13.93	4.00±0.33 ^a

注:与杓型血压组比较,^a $P<0.05$ 。

表 3 不同血清钠钾比患者的血压水平比较(mm Hg, $\bar{x}\pm s$)

项目	n	白天		夜间	
		平均收缩压	平均舒张压	平均收缩压	平均舒张压
低血清钠钾比	140	127.10±10.50	73.81±7.11	116.86±12.29	67.62±7.62
高血清钠钾比	124	134.50±11.84 ^a	81.00±11.13 ^a	122.50±14.27 ^a	74.22±10.04 ^a

注:与低血清钠钾比患者比较,^a $P<0.05$ 。

表 4 不同 24 h 尿钠钾比患者的血压水平比较($\bar{x}\pm s$,mm Hg)

项目	n	平均收缩压		平均舒张压	
		白天	夜间	白天	夜间
低 24 h 尿钠钾比	173	129.20±11.78	112.58±11.95	76.61±9.03	72.12±9.84
高 24 h 尿钠钾比	91	133.15±11.84 ^a	109.23±9.89 ^a	78.15±11.39	71.77±7.70

注:与低 24 h 尿钠钾比患者比较,^a $P<0.05$ 。

表 5 血清钠钾比及 24 h 尿钠钾比对血压节律的预测价值

项目	AUC(95%CI)	P	截断值	特异度	灵敏度
血清钠钾比	0.743(0.713~0.827)	0.000	36.724	0.770	0.791
24 h 尿钠钾比	0.569(0.471~0.613)	0.250	5.830	0.542	0.436

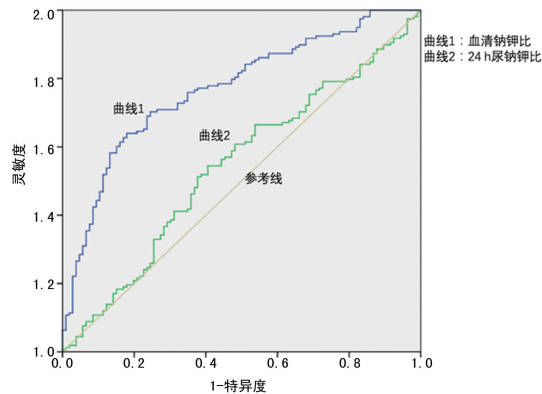


图 1 血清钠钾比、24 h 尿钠钾比对血压节律的预测价值

3 讨 论

高血压是心血管疾病的重要危险因素,有研究显示,血压节律异常与冠心病、脑卒中、充血性心力衰竭及肾功能损害因素呈独立相关^[6]。本研究两组患者的男性占比、年龄、BMI、Hcy、空腹血糖、冠心病患病率比较,

差异有统计学意义($P<0.05$),考虑血压节律异常与生活方式和血管硬化程度相关,而且有研究表明 Hcy 是高血压患者发生心脑血管事件的风险危险因素^[7]。钠、钾是膳食摄入的两种主要电解质,流行病学及基础医学研究均表明高钠、低钾饮食会导致血压升高,血清钠离子水平每升高 1 mmol/L,收缩压升高 1.91 mm Hg^[8]。GU 等^[9]研究表明,高钠饮食导致血压基线升高,血清钠离子聚集可能导致血管平滑肌肥厚,增加心肌细胞收缩力,对血压产生影响。高血压干预研究显示,24 h 尿钠或尿钾水平与心血管事件的发生无明显相关性,而 24 h 尿钠钾比与心血管事件的发生呈正相关^[10]。尿钠钾比可以反映膳食中钠、钾的摄入水平^[11-12]。本研究非杓型血压组血清钠、钾水平与杓型血压组比较,差异有统计学意义($P<0.05$),可能由于季节、个人生活习惯不同,其他途径排钠、排钾、排水如流汗、体表蒸发等因素有关。对于血清钠钾比较高的患者,应及时调整钠、钾摄入,选择适合的降压药物及给药方法,减少并发症发生。本研究只是一个小样本横断面研究,还有待于大规模前瞻性的临床试验进一步验证。(下转第 2343 页)

平会升高,肾脏具有较大的代偿能力,在肾脏轻度损伤时,BUN、尿蛋白无明显变化,在肾小球滤过率降低至 33% 时才会显著升高^[13]。本研究结果表明, CV-VHDF 联合 HP 治疗对肾脏具有保护作用。

综上所述, CVVHDF 联合 HP 治疗可有效降低血清 ChE 水平, 缩短 ChE 活性恢复时间, 保护患者的肝肾功能, 减轻炎症反应。

参考文献

- [1] 陈刚, 张群. 不同急诊抢救方式在急性有机磷农药中毒合并呼吸功能衰竭患者中的应用效果观察[J]. 临床医学研究与实践, 2017, 2(24): 51-52.
- [2] MOKRUSHINA Y A, STEPANOVA A V, PALIKOV V A, et al. A study of the protective properties of an Anti-body-Based antidote metabolizing organophosphorus pesticide paraoxon[J]. Bull Exp Biol Med, 2017, 163(2): 218-221.
- [3] SANTOS J G, ALCÄNTARA H H, FAGUNDES M, et al. Muscarinic receptors mediate the endocrine-disrupting effects of an organophosphorus insecticide in zebrafish[J]. Environ Toxicol, 2017, 32(7): 1964-1972.
- [4] 高秀梅, 于杰, 刘青. 团队急救模式对急性重度有机磷农药中毒患者并发症及预后的影响[J]. 工业卫生与职业病, 2019, 45(2): 143-145.
- [5] 赵芳芳, 刘文虎, 刘洪波. 联合应用不同血液净化技术对血液透析患者可溶性转铁蛋白受体和肾性贫血的影响

[J]. 中国医药导报, 2018, 15(19): 100-103.

- [6] 黄铭, 黄伟. 血必净或乌司他丁联合血液灌流对百草枯中毒肺纤维化的疗效[J]. 江苏医药, 2017, 43(1): 11-13.
- [7] 张周沅, 彭彦平, 孔令新, 等. 自体动静脉内瘘血管超声测量对血液透析尿素清除指数 评估的临床价值[J]. 中国血液净化, 2018, 17(6): 391-396.
- [8] 贾军利, 王淑萍, 李迎婕, 等. 血液透析联合血液灌流对维持性血液透析患者微炎症状态及骨代谢影响[J]. 临床军医杂志, 2017, 45(12): 1282-1284.
- [9] 王磊, 唐泽海, 陈奎, 等. 急性有机磷农药中毒氯解磷定用量的临床研究[J]. 中华急诊医学杂志, 2017, 26(8): 924-928.
- [10] 陈永忠, 许志忠, 朱再志, 等. 血液灌流对重度有机磷农药中毒疗效的临床观察[J]. 临床肾脏病杂志, 2017, 17(8): 495-498.
- [11] 刘小艳. 血液净化疗法联合氯解磷定治疗急性重症有机磷农药中毒临床观察[J]. 中国地方病防治杂志, 2018, 33(3): 354-355.
- [12] 耿兴二, 王渊. 长托宁联合预防性气管插管治疗重度有机磷农药中毒的疗效观察[J]. 安徽医学, 2017, 38(3): 327-329.
- [13] 戴阳, 邓慧, 李曼, 等. ≥75 岁老年病人肾脏功能评估指标与肾小球滤过功能的相关性研究[J]. 实用老年医学, 2019, 33(2): 43-46.

(收稿日期: 2019-12-16 修回日期: 2020-07-20)

(上接第 2339 页)

参考文献

- [1] LM S S, VOS T, FLAXMAN A D, et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factors clusters in 21 regions, 1990—2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010 [J]. Lancet, 2012, 380(9859): 2224-2260.
- [2] 中国高血压防治指南修订委员会. 中国高血压防治指南 2018[J]. 心脑血管病防治, 2019, 19(1): 1-41.
- [3] XI L, HAO Y C, LIU J, et al. Associations between serum potassium and sodium levels and risk of hypertension: a community-based cohort study [J]. J Geriatric Cardiol, 2015, 12(2): 119-126.
- [4] 齐曼古丽·伊米尔艾散, 许建忠, 唐晓峰, 等. 原发性高血压患者 24h 尿钠与血浆肾素活性、醛固酮水平及血压节律的关系[J]. 中华高血压杂志, 2017, 25(8): 762-766.
- [5] 闫坤丽, 李国杰, 魏巍, 等. 北京郊区女性血清钾及血清钠钾比与血压关系[J]. 中国循证心血管医学杂志, 2011, 30(3): 176-179.
- [6] HERMIDA R C, AYALA D E, CALVO C, et al. Chronotherapy of hypertension: administration-time-dependent effects of treatment on the circadian pattern of blood pressure[J]. Adv Drug Deliv Rev, 2007, 59(10): 923-939.
- [7] HAN L, WU Q, WANG C, et al. Homocystein, ischemic

stroke, and coronary heart disease in hypertensive patients: a population based, prospective cohort study[J]. Stroke, 2015, 46(7): 1777-1786.

- [8] Intersalt Cooperative Research Group. Intersalt: an international study of electrolyte excretion, blood pressure results for 24 hour urinary sodium and potassium, excretion [J]. BMJ, 1988, 297(6644): 319-328.
- [9] GU J, ANAND V, SHEK E, et al. Sodium induces hypertrophy of cultured myocardial myoblasts and vascular smooth muscle cells[J]. Hypertension, 1998, 31(1): 1083-1087.
- [10] COOK N R, OBARZANEK E, CUTLER J A, et al. Joint effects of sodium and potassium intake on subsequent cardiovascular disease: the trials of hypertension prevention follow-up study [J]. Circulation, 2008, 117(11): 32-40.
- [11] HU G M, XU X J, LIANG X H, et al. Associations of plasma atrial natriuretic peptide and electrolyte levels with essential hypertension [J]. Exp Ther Med, 2013, 5(5): 1439-1443.
- [12] CARLOS M I. Calcium, hypertension and target organ damage: from prevention to regression [J]. Revista Latin Hipert, 2007, 2(1): 24-28.

(收稿日期: 2019-10-10 修回日期: 2020-05-16)