

高血压

原发性高血压患者 24 h 尿钠钾比值与中心动脉压
相关指标之间的关系刘惠娟¹ 唐腾腾¹ 徐新娟¹ 穆耶赛尔·麦麦提明¹ 白梦坡¹ 梁晓慧¹

[摘要] 目的:探讨原发性高血压患者 24 h 尿钠钾比与中心动脉压相关指标之间的关系。方法:选取 2016 年 1 月—2019 年 12 月在新疆医科大学第一附属医院高血压科就诊并确诊的原发性高血压患者 1053 例。测定其 24 h 尿电解质并计算出 24 h 尿钠钾比。根据 24 h 尿钠钾比三分位数,将患者分成 T1 组(24 h 尿钠钾比 \leq 3.27, 349 例)、T2 组(3.27 $<$ 24 h 尿钠钾比 $<$ 4.89, 356 例)、T3 组(24 h 尿钠钾比 \geq 4.89, 348 例)。比较各组一般临床资料、尿电解质、中心动脉压等相关指标,探讨 24 h 尿钠钾比与中心动脉压的相关性及其影响因素。结果:T3 组 24 h 尿钠显著高于 T2 与 T1 组,24 h 尿钾显著低于 T2 与 T1 组(均 $P < 0.05$);T3 组中心动脉收缩压(CSP)、中心动脉脉压(CPP)及校正心率为 75 次的反射波增强指数(AIX75)均显著高于 T2 与 T1 组(均 $P < 0.05$)。Pearson 相关性分析显示,24 h 尿钠钾比与 CSP、CPP、AIX75 均呈正相关($r = 0.227, 0.229, r = 0.859$, 均 $P < 0.01$)。多因素 Logistic 回归分析显示,24 h 尿钠钾比升高是 CSP[HR(95%CI):1.074(1.017~1.133); $P < 0.05$]与 AIX75[HR(95%CI):1.664(1.508~1.837); $P < 0.01$]的独立危险因素。结论:在原发性高血压患者中,24 h 尿钠钾比与 CSP、CPP、AIX75 呈正相关,是 CSP、AIX75 升高的独立危险因素,与 AIX75 有更强的相关性,可用于评估中心动脉血压及血管结构与功能情况。

[关键词] 原发性高血压;24 h 尿钠钾比值;中心动脉压

DOI:10.13201/j.issn.1001-1439.2021.03.010

[中图分类号] R544.1 **[文献标志码]** A

Relationship between 24-hour urinary sodium-potassium ratio and central arterial pressure related indicators in patients with essential hypertension

LIU Huijuan TANG Tengteng XU Xinjuan Muyesaier · MAIMAITIMING
BAI Mengpo LIANG Xiaohui

(Department of Hypertension, the First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi, 830054, China)

Corresponding author: LIANG Xiaohui, E-mail: lxhforum@163.com

Abstract Objective: To investigate the relationship between 24-hour urinary sodium-potassium ratio and central arterial pressure related indicators in patients with essential hypertension. **Methods:** A total of 1053 patients with essential hypertension diagnosed in the Department of Hypertension, the First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University from January 2016 to December 2019 were selected. The 24-hour urinary sodium-potassium ratio was measured. According to the tri-sectional quantiles of 24-hour urinary sodium-potassium ratio, all patients were divided into three groups: T1 group(24-hour urinary sodium potassium ratio \leq 3.27, $n = 349$), T2 group(3.27 $<$ 24-hour urinary sodium potassium ratio $<$ 4.89, $n = 356$), T3 group(24-hour urinary sodium potassium ratio \geq 4.89, $n = 348$). The general clinical data, urine electrolytes, and central arterial pressure related indicators among the three groups were compared. The correlation between 24-hour urinary sodium-potassium ratio and central arterial pressure and the influencing factors were investigated. **Results:** 24-hour urinary sodium in the T3 group was significantly higher than those in the T2 and T1 group, 24-hour urinary potassium was significantly lower than those in the T2 and T1 group(all $P < 0.05$); CSP, CPP and AIX75 in the T3 group were significantly higher than those in the T2 and T1 group(all $P < 0.05$). Pearson correlation analysis showed that there was a positive correlation between 24-hour sodium-potassium ratio and CSP, CPP and AIX75($r = 0.227, 0.229, r = 0.859$, all $P < 0.01$). Multivariate Logistic regression analysis showed that 24-hour urinary sodium-potassium ratio was an independent risk factor for CSP(OR[95%CI]: 1.074[1.017-1.133]; $P < 0.05$) and AIX 75(OR[95%CI]: 1.664[1.508-1.837]; $P < 0.01$). **Conclusion:** In patients with essential hypertension, the 24-hour sodium-po-

¹新疆医科大学第一附属医院高血压科(乌鲁木齐,830054)
通信作者:梁晓慧,E-mail:lxhforum@163.com

tassium ratio is positively correlated with CSP, CPP and AIX75. It is an independent risk factor for the increase of CSP and AIX75 and has a stronger correlation with AIX 75, suggesting that it can be used to evaluate the central blood pressure, vascular structure, and function.

Key words essential hypertension; 24-hour urinary sodium-potassium ratio; central arterial pressure

高血压是我国最常见的慢性病之一,具有较低的知晓率、治疗率和控制率,血压控制水平与靶器官风险高度相关,长期高血压可造成心、脑、肾等靶器官损害^[1]。在高血压发病的环境因素中,日常生活中高盐低钾膳食起到了关键作用。目前引起我国大多数高血压患者发病的主要危险因素之一就是高钠、低钾饮食^[2]。所以合理及时地规范每日钠、钾的摄入对高血压的预防、预后及血压控制水平有重要的意义。检测24 h尿是评估钠和钾消耗的金标准方法,可通过24 h尿钠、钾排泄水平来评估患者的每日钠、钾摄入量,24 h尿钠钾比值较单独尿钠或尿钾与血压的关系更为密切^[3-5]。有文献表明,与外周肱动脉血压比较,中心动脉血压对未来不良心血管事件发生有更好的预测能力^[6]。国内外关于24 h尿电解质与外周血压及血管功能相关指标之间关系的研究较多,而与中心动脉压相关指标之间关系的研究较少。本研究探讨24 h尿钠钾比与中心动脉压相关指标之间的关系,为及时对患者进行饮食干预并评估血压情况提供依据,以预防或延缓靶器官损害及其他不良心血管事件的发生。

1 对象与方法

1.1 对象

选取2016年1月—2019年12月在新疆医科大学第一附属医院高血压科就诊并确诊的原发性高血压患者共1053例,测定其24 h尿钠钾比。根据24 h尿钠钾比三分位数,将所纳入患者分为T1组(24 h尿钠钾比 ≤ 3.27 ,男169例,女180例)、T2组($3.27 < 24$ h尿钠钾比 < 4.89 ,男175例,女181例)、T3组(24 h尿钠钾比 ≥ 4.89 ,男189例,女159例)。

纳入标准:①符合《中国高血压防治指南(2018年修订版)》高血压诊断标准:未服用任何降压药物情况下,非同日3次诊室肱动脉血压测量均为收缩压(SBP) ≥ 140 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)和(或)舒张压(DBP) > 90 mmHg;既往有高血压病史,目前正在使用降压药物治疗,尽管血压低于140/90 mmHg,也诊断为高血压^[1];②年龄18~85岁,病例资料完整。排除标准:①继发性高血压如肾血管性高血压、嗜铬细胞瘤、原发性醛固酮增多症、主动脉缩窄等;②高血压急症及高血压危象;③有腹泻、呕吐、慢性消耗性疾病;④血钾 < 3.5 mmol/L或正在进行口服或静脉补钾、补钠;⑤半年之内服用过利尿剂或目前正在口服 β -受

体阻滞剂或其他汀类药物;⑥严重的心律失常如三度房室传导阻滞、心房颤动(静息状态下心率 > 80 次/min)或急慢性心力衰竭,近半年内发生心肌梗死、心脏瓣膜病、先天性心脏病等;⑦BMI ≥ 35 kg/m²或 < 18 kg/m²,明确诊断为糖尿病或代谢综合征(如痛风、垂体腺瘤、生长激素腺瘤等);⑧目前正在口服激素治疗;⑨肝功能不全(谷丙转氨酶、谷草转氨酶指标升高 ≥ 2 倍以上),肾功能不全,估测肾小球滤过率(eGFR) < 60 mL \cdot min⁻¹ \cdot (1.73 m²)⁻¹;⑩自身免疫系统疾病(如系统性红斑狼疮、血液系统疾病、过敏性紫癜等)及恶性肿瘤;⑪原发性或继发性甲状腺功能亢进、严重脑血管病、泌尿道炎症等。

1.2 方法

1.2.1 一般临床资料的收集与检测 收集患者的年龄、身高、体重、BMI等。患者空腹6~8 h后于清晨采集血样本,检测血钠、血钾、空腹血糖(fasting plasma glucose, FPG)、甘油三酯(triglyceride, TG)、总胆固醇(total cholesterol, TC)、高密度脂蛋白胆固醇(high density lipoprotein cholesterol, HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein cholesterol, LDL-C)等。所有血液标本均由新疆医科大学第一附属医院检验科采用Beckman Coulter仪器进行检测。

1.2.2 尿液收集与检测 在常规饮食基础上,北京时间早晨8点排去第1次尿液,此次尿液不留置容器内,此时开始计时,到次日北京时间早晨8点留完最后一次尿液至容器内,将24 h排出的尿液全部贮存于一个大容器内,后摇匀取10~20 mL置于尿管送检。采用德国宝灵曼自动尿液分析仪检测24 h尿量、24 h尿钠、24 h尿钾、24 h尿蛋白定量、24 h尿微量白蛋白肌酐比值(U-LAB/CR),并计算24 h尿钠钾比,排除总尿量 < 500 mL者。

1.2.3 血流动力学指标测量方法 采用Sphygmocor脉搏波分析系统进行检测。受检者平躺于病床,右上臂呈外旋外转位,与躯体呈45°,将探头放于桡动脉搏动最强处,记录脉搏波波形。用该脉搏分析系统记录连续10 s平均一致的桡动脉脉搏波形,桡动脉压力波形可实时转换获得中央动脉压力波形,同时机器计算出中心动脉收缩压(CSP)、中心动脉舒张压(CDP)、中心动脉脉压(CPP)、校正心率为75次的反射波增强指数(AIX75)。

1.3 统计学处理

采用SPSS 25.0统计软件进行数据分析。符

合正态分布的计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,不符合正态分布的计量资料采用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示。计数资料采用 χ^2 检验,3 组间比较采用单因素方差分析,两两比较采用 LSD 法或 Dunnett T3 法。相关性分析采用 Pearson 相关分析。危险因素的分析采用 Logistic 回归分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般临床资料比较

T1、T2 及 T3 组间性别、BMI、入院脉压、心率、FPG、TG、TC、肌酐、尿素氮、血钠比较,均差异无统计学意义;年龄、入院 SBP、入院 DBP、HDL-C、LDL-C、血钾比较,均差异有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见表 1。

2.2 24 h 尿电解质的比较

T1、T2 及 T3 组间 24 h 尿量、24 h 尿蛋白定量、U-LAB/CR 比较,均差异无统计学意义;T3 组 24 h 尿钾、24 h 尿钠与 T2、T1 组比较均差异有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见表 2。

2.3 中心动脉压相关指标的比较

T1、T2 及 T3 组间 CDP 比较差异无统计学意义,T3 组 CSP、CPP 及 AIX75 均显著高于 T2 与 T1 组(均 $P < 0.05$)。见表 3。

2.4 相关性分析

Pearson 相关性分析显示,24 h 尿钠钾比与 CSP($r = 0.227, P < 0.001$)、CPP($r = 0.229, P < 0.001$)、AIX75($r = 0.859, P < 0.001$)呈正相关。

2.5 多因素 Logistic 回归分析

分别以 CSP、CPP、AIX75 为因变量,以年龄、BMI、心率、血钠、血钾、24 h 尿钠、24 h 尿钾、24 h 尿钠钾比等为自变量,进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示年龄、24 h 尿钠、24 h 尿钠钾比升高是 CSP 的危险因素,24 h 尿钾升高是 CSP 的保护因素;24 h 尿钠升高是 CPP 升高的危险因素,24 h 尿钾升高是 CPP 的保护因素。在校正年龄、性别、心率之后,24 h 尿钠、24 h 尿钠钾比升高是 AIX75 升高的危险因素,24 h 尿钾升高是 AIX75 的保护因素。见表 4~6。

表 1 3 组间一般临床资料的比较

Table 1 Comparison of general clinical data among three groups

组别	男:女/例	年龄/岁	BMI/ ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)	SBP/ mmHg	DBP/ mmHg	脉压/ mmHg	心率/ ($\text{次} \cdot \text{min}^{-1}$)	FPG / ($\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$)	$\bar{x} \pm s$
T1 组(349 例)	169 : 180	51.64 ± 10.88	26.03 ± 3.48	140.85 ± 19.55	83.39 ± 13.95	57.46 ± 15.33	83.91 ± 12.97	4.64 ± 0.82	
T2 组(356 例)	175 : 181	50.76 ± 13.36	26.47 ± 3.48	143.91 ± 17.17	85.58 ± 12.80	58.34 ± 13.71	83.52 ± 12.27	4.69 ± 0.73	
T3 组(348 例)	189 : 159	46.52 ± 12.46 ¹⁾²⁾	26.47 ± 3.50	145.77 ± 18.83 ¹⁾	87.48 ± 12.97 ¹⁾	58.30 ± 14.25	86.02 ± 13.15	4.55 ± 0.64	
T1 组(349 例)									
T2 组(356 例)									
T3 组(348 例)									

与 T1 组比较,¹⁾ $P < 0.05$;与 T2 组比较,²⁾ $P < 0.05$ 。

表 2 3 组间 24 h 尿电解质的比较

Table 2 Comparison of 24 h urine electrolytes among three groups

组别	24 h 尿量/L	24 h 尿钾/ ($\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$)	24 h 尿钠/ ($\text{mmol} \cdot \text{L}^{-1}$)	24 h 尿蛋白 定量/g	U-LAB/CR	$\bar{x} \pm s$
T1 组(349 例)	1.58 ± 0.57	53.28 ± 29.88	122.68 ± 67.36	0.169 ± 0.07	2.32 ± 1.13	
T2 组(356 例)	1.69 ± 0.67	47.35 ± 22.09 ¹⁾	191.52 ± 91.03	0.177 ± 0.062	2.39 ± 1.35	
T3 组(348 例)	1.68 ± 0.56	34.54 ± 16.22 ¹⁾²⁾	239.33 ± 101.23 ¹⁾²⁾	0.173 ± 0.098	2.48 ± 1.48	

与 T1 组比较,¹⁾ $P < 0.05$;与 T2 组比较,²⁾ $P < 0.05$ 。

表 3 3 组间中心动脉压相关指标的比较

Table 3 Comparison of central arterial pressure related indexes among three groups

组别	CSP/mmHg	CDP/mmHg	CPP/mmHg	AIX75	$\bar{x} \pm s$
T1 组(349 例)	124.46 ± 16.14	84.63 ± 11.64	39.76 ± 9.93	20.06 ± 10.83	
T2 组(356 例)	127.85 ± 16.67	86.70 ± 11.46	40.93 ± 11.88	22.75 ± 11.39	
T3 组(348 例)	133.62 ± 15.82 ¹⁾²⁾	86.53 ± 11.91	47.05 ± 16.31 ¹⁾²⁾	24.06 ± 10.83 ¹⁾²⁾	

与 T1 组比较,¹⁾ $P < 0.05$;与 T2 组比较,²⁾ $P < 0.05$ 。

表 4 以 CSP 为因变量的多因素 Logistic 回归分析

Table 4 Multivariate Logistic regression analysis with CSP as the dependent variable

项目	B	SE	Wald	P	HR	95%CI
年龄	0.03	0.110	4.23	0.004	1.010	1.001~1.110
24 h 尿钠	0.31	0.005	40.319	<0.001	1.031	1.021~1.041
24 h 尿钾	-0.122	0.011	130.998	<0.001	0.885	0.867~0.904
24 h 尿钠钾比	0.071	0.280	6.581	0.010	1.074	1.017~1.133
常量	-0.382	0.148	6.636	0.010	0.682	

表 5 以 CPP 为因变量的多因素 Logistic 回归分析

Table 5 Multivariate Logistic regression analysis with CPP as the dependent variable

项目	B	SE	Wald	P	HR	95%CI
24 h 尿钠	0.017	0.004	20.994	<0.001	1.017	1.010~1.024
24 h 尿钾	-0.069	0.007	90.701	<0.001	0.934	0.921~0.947
常量	0.344	3.296	0.011	0.917	1.410	

表 6 以 AIX75 为因变量的多因素 Logistic 回归分析

Table 6 Multivariate Logistic regression analysis with AIX75 as the dependent variable

项目	B	SE	Wald	P	HR	95%CI
24 h 尿钠	0.010	0.004	7.337	0.007	1.010	1.003~1.018
24 h 尿钾	-0.090	0.010	77.651	<0.001	0.914	0.896~0.932
24 h 尿钠钾比	0.509	0.050	102.559	<0.001	1.664	1.508~1.837
常量	-4.215	0.305	190.467	<0.001	0.015	

3 讨论

已有众多研究表明,高血压患者发病的重要环境因素是高钠低钾膳食^[2],故对高血压患者进行限盐、补钾及饮食宣教成为高血压的重要预防措施。规范减少钠及增多钾的摄取,对正常人群预防高血压及控制高血压患者的血压水平有重大意义。24 h 尿钠钾比与单独尿钠及尿钾相比在临床中更为重要,与血压有更为密切的关系,同时也能精确地评估每日钠钾摄入情况^[3-5]。Pereira 等^[7]通过研究表明,尿钠钾比与单独尿钠、尿钾相比有更多优势,SBP、DBP 升高与尿钠钾比升高呈正相关。Yan 等^[8]研究显示,高钠钾比与高钠排泄与高血压患病率及血压升高有关,而高钾排泄与血压及高血压患病率呈负相关,钠钾比能更好地预测高血压患病率。Zhao 等^[9]研究表明,尿钠钾比升高对高血压前期患者发生高血压及心血管病风险增加有关联。以上研究均表明血、尿钠钾比较单独的钠、钾与外周血压有更好的相关性,并且能预测高血压及其他心血管不良事件的发生。本研究也发现,患者入院 SBP、DBP 值在 T3 组最高 ($P < 0.05$),这与既往研究一致。

钠引起外周血压升高的机制可能与钠摄入增多抑制内皮细胞 NO 产生和分泌,并损害内皮功能,造成血管舒张活性功能降低,血容量增多使平滑肌中钠含量增多,血管硬度增加,外周阻力增加,

激活人体交感神经系统、肾素-血管紧张素-醛固酮系统,使相应激素释放增多,钠的增加加快钠钙交换频率,加强血管平滑肌收缩,外周阻力升高等相关^[10]。钾引起血压降低的机制可能与增加内皮细胞 NO 产生,调节血管张力,对抗钠的重吸收,降低血容量,血管平滑肌舒张等有关。细胞外的钾也参与了抗动脉粥样硬化的重要病理生理过程,有一定血管保护作用,也能减少血栓形成的风险^[11]。钠盐过多摄入可增加人体的血压及血管负荷,而钾的摄入能改善血压及血管功能,钠钾离子在人体生理病理机制中有维持人体正常渗透压、新陈代谢、电解质及酸碱平衡重要作用,同时也参与神经功能及心肌细胞的调节。摄入钠和钾过多或过少均会对人体产生危害,不仅是血压及心脏,也包括血管结构和功能。关于人体每天摄入的钠钾值范围需要在未来进行前瞻性研究,在高血压患者中,在正常范围内低盐高钾饮食是提倡的。

有研究表明,无创中心动脉压较外周血压相比能更好监测血流动力学改变及预测靶器官损害,在未来有望成为高血压患者诊断、治疗及预后判断的新靶点。有很多证据表明其具有优于和独立于外周动脉压的心血管病风险预测价值。既往也有文献表明 24 h 尿钠钾比与中心动脉压有关联。Cunha 等^[2]分析,24 h 尿钠钾比值升高与 CSP、CDP、CPP 升高呈正相关,在尿钠钾比值较高的人

群中,中心动脉压水平较高。Rhee等^[12]研究显示,24 h尿钠钾比与主动脉SBP呈正相关,且相关性强于与单独24 h尿钠相比。Han等^[13]研究也显示,24 h尿钠排泄与CSP、CDP、AIX及血管硬度独立相关。本研究表明,24 h尿钠钾比升高与CSP、CPP、AIX75升高呈正相关,且24 h尿钠钾比升高与AIX75升高有更强的相关性,考虑钠盐对血管结构与功能产生影响使血管硬度增加造成,也可能是由于钾的摄入减少,而尿钾排泄也减少,使内皮功能不能得到改善,这种影响可能发生在血压升高之前,可能独立于血压水平。本文未发现24 h尿钠钾比与CDP之间的相关性,考虑24 h尿钠钾比升高与CSP有更强的敏感性。心率能影响DBP水平,但本研究3组之间的心率无统计学差异,考虑测量误差不能除外,未来仍需扩大样本量进一步研究。

钠摄入增加引起中心动脉压升高的机制可能为:①钠摄入的增加使血管硬度增加,脉搏波速度传导增快,反射波在收缩晚期重合,产生收缩期压力的高峰波,使CSP增高;②钠的摄入增多使细胞外液体体积及含量扩大引起内源性洋地黄因子释放,细胞内钠含量增加,促使血管重塑和增加外周血管阻力,而外周血管阻力的增加致反射波的幅度加大,从而致中心动脉血压升高;③钠摄入增加激活了肾素-血管紧张素-醛固酮系统,引起中心动脉收缩,血管受损产生的炎症及动脉壁的重塑作用共同对中心血流学产生不利影响,另外钾摄入低及钠敏感性的增加可能也是中心血压升高的原因之一^[13]。24 h尿钾升高是CSP、CPP、AIX75的保护因素,考虑与钾摄入增加致尿钾排泄增加与改善血管内皮功能从而改善血管僵硬有关,未来需进一步探讨钾对中心动脉压的影响机制。本研究发现年龄是CSP的影响因素,考虑随着年龄的增加,全身动脉硬度增加,提前产生压力反射波,并且重叠在中心动脉前向压力波的收缩期并非舒张期,从而使CSP增加。

既往也有研究表明,24 h尿钠钾比与血管结构与功能也有很好的相关性。Dai等^[14]通过研究表明24 h尿钠钾比增高与颈动脉粥样硬化发生明显相关。脉搏波传导速度也与24 h尿电解质排泄相关。Cunha等^[2]通过研究得出患者24 h尿钠钾比增高与动脉僵硬改变有关,cf-PWV(Carotid-femoral pulse wave conduction velocity cf-PWV)与尿钠钾比值之间存在独立且显著的相关性。李国杰等^[15]通过研究得出尿钠钾水平是动脉僵硬度的独立危险因素。这些都表明了24 h尿钠钾比与反映血管结构和功能的相关指标有联系,可能独立于血压,本文也得出24 h尿钠钾比与AIX75呈强相关,AIX能间接反映血管功能情况。未来需要扩大样本量进一步研究24 h尿电解质水平与血管结

构及血管功能之间的联系。

本研究存在一些局限性:①为回顾性研究,无法确定原发性高血压患者24 h尿钠钾比与中心动脉压相关指标之间的因果关系,结论存在选择性偏倚,需扩大样本量进一步研究;②本文只使用了测量1次的24 h尿钠钾比数据,未来可留取不连续多日的24 h尿标本,取24 h尿钠钾平均值,以提高准确性。

综上所述,本研究发现,在原发性高血压患者中,24 h尿钠钾比与CSP、CPP、AIX75呈正相关;与CSP相比,24 h尿钠钾比与AIX75有更强的相关性;24 h尿钠钾比升高是CSP、AIX75升高的独立危险因素,24 h尿钠钾比升高导致的AIX75升高可能独立于血压水平。原发性高血压患者24 h尿钠钾比升高能使外周血压及中心血压增高,在对血压造成影响的同时,对血管结构和功能也产生影响,可据此综合评估外周及中心血压及血管结构功能,预防及延缓尿钠钾比升高对血压及血管结构和功能及靶器官带来的不利影响。

参考文献

- [1] 中国高血压防治指南修订委员会. 中国高血压防治指南(2018年修订版)2019[J]. 中国心血管杂志, 2019, 24(1):24-56.
- [2] Cunha MR, Cunha AR, Marques B, et al. Association of urinary sodium/potassium ratio with structural and functional vascular changes in non-diabetic hypertensive patients[J]. J Clin Hypertens(Greenwich), 2019, 21(9):1360-1369.
- [3] Yin L, Deng GJ, Mente A, et al. Association patterns of urinary sodium, potassium, and their ratio with blood pressure across various levels of salt-diet regions in China[J]. Sci Rep, 2018, 8(1):1-11.
- [4] Higo Y, Nagashima S, Tabara Y, et al. Association of the spot urine sodium-to-potassium ratio with blood pressure is independent of urinary Na and K levels: The Nagahama study[J]. Hypertens Res, 2019, 6(42):1624-1630.
- [5] Binia A, Jaeger J, Hu Y, et al. Daily potassium intake and sodium-to-potassium ratio in the reduction of blood pressure: a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Hypertens, 2015, 33(8):1509-1520.
- [6] 尹婷婷, 文功雄, 张宏玉. 低钠高钾盐对高血压的影响研究进展[J]. 实用临床护理学电子杂志, 2017, 2(21):189, 196.
- [7] Pereira T, Mill JG, Griep RH, et al. Effect of urinary sodium-to-potassium ratio change on blood pressure in participants of the longitudinal health of adults study-ELSA-Brasil[J]. Medicine(Baltimore), 2019, 98(28):e16278.
- [8] Yan LX, Bi ZQ, Tang JL, et al. Relationships between blood pressure and 24-hour urinary excretion of sodium and potassium by body mass index status in Chinese adults[J]. Clin Hypertens, 2015, 17(12):916-925.

心力衰竭

N 端脑钠肽前体、可溶性人基质裂解素 2 及血小板/淋巴细胞比值对慢性心力衰竭的诊断价值*

乾叶子¹ 杨威¹ 吕媛媛¹ 赵瑞毓¹ 张明高¹ 秦梦云¹ 韩红彦¹

[摘要] 目的:探讨 N 端脑钠肽前体(NT-proBNP)、可溶性人基质裂解素 2(sST2)、血小板/淋巴细胞比值(PLR)三者联合检测在慢性心力衰竭(CHF)患者中的诊断价值。方法:选取我院 128 例 CHF 患者作为 CHF 组,并根据左室射血分数(LVEF)将其分为射血分数降低(HFrEF,LVEF<40%,48 例)、射血分数中间值(HFmrEF,LVEF 40%~49%,52 例)和射血分数保留(HFpEF,LVEF≥50%,28 例)3 个亚组。选取 43 例健康体检者为对照组。统计分析 CHF 组与对照组、CHF 组不同亚组间 NT-proBNP、sST2、PLR 水平差异;二元 Logistic 回归分析 CHF 的危险因素;应用 ROC 曲线分析 NT-proBNP、sST2、PLR 及三指标联合对 CHF 的诊断价值。结果:与对照组相比,CHF 组 NT-proBNP、sST2、PLR 水平明显升高,且各亚组的 NT-proBNP、sST2、PLR 水平均存在显著差异($P<0.05$)。二元 Logistic 回归提示 NT-proBNP 升高、sST2 升高、PLR 升高是 CHF 的独立危险因素(均 $P<0.05$)。NT-proBNP、sST2、PLR 三者诊断 CHF 的曲线下面积(AUC)分别为 0.867、0.859、0.798,三者联合应用诊断 CHF 的 AUC 为 0.978。结论:CHF 患者血 NT-proBNP、sST2、PLR 水平升高,三者联合应用能够提高对 CHF 的诊断价值。

[关键词] 慢性心力衰竭;N 端脑钠肽前体;可溶性人基质裂解素 2;血小板/淋巴细胞比值

DOI:10.13201/j.issn.1001-1439.2021.03.011

[中图分类号] R541.6 **[文献标志码]** A

The diagnostic value of N-terminal pro-brain natriuretic peptide, soluble human stromelysin-2 and platelet-lymphocyte ratio in chronic heart failure

QIAN Yezi YANG Wei LV Yuanyuan ZHAO Ruiyu ZHANG Minggao
QIN Mengyun HAN Hongyan

(Department of Cardiology, Tianyou Hospital Affiliated to Wuhan University of Science and Technology, Wuhan, 430065, China)

Corresponding author: HAN Hongyan, E-mail: hhy2009218@163.com

Abstract Objective: To investigate the diagnostic value of N-terminal pro-brain natriuretic peptide (NT-proBNP), soluble human stromelysin-2 (sST2), and platelet-lymphocyte ratio (PLR) in patients with chronic heart failure (CHF). **Methods:** We selected 128 patients with CHF in our hospital as the CHF group. The CHF

*基金项目:湖北省教委科研基金(No:B2018001)

¹武汉科技大学附属天佑医院心内科(武汉,430065)

通信作者:韩红彦,E-mail:hhy2009218@163.com

- [9] Zhao X,Zhang Y,Zhang XL,et al. Associations of urinary sodium and sodium to potassium ratio with hypertension prevalence and the risk of cardiovascular events in patients with prehypertension[J]. Clin Hypertens,2017,19(12):1231-1239.
- [10] 董洋宏,石治宇. 钠盐摄入量在高血压中的研究进展[J]. 心血管病学进展,2018,39(2):190-194.
- [11] 张博媛,石治宇,尹新华. 钾与高血压关系的研究进展[J]. 中国循环心血管医学杂志,2018,10(9):1137-1141.
- [12] Rhee MY,Shin SJ,Gu N,et al. Relationship between 24-h urine sodium/potassium ratio and central aortic systolic blood pressure in hypertensive patients[J]. 2017,40(4):405-410.
- [13] Han W,Han X,Sun N,et al. Relationships between urinary electrolytes excretion and central hemodynamics,and arterial stiffness in hypertensive patients[J]. Hypertens Res,2017,40(8):746-751.
- [14] Dai XW,Wang C,Xu Y,et al. Urinary sodium and potassium excretion and carotid atherosclerosis in Chinese men and women[J]. Nutrients,2016,8(10):612.
- [15] 李国杰,金刚,岳建伟,等. 中国的敬老院人群尿钠钾比值与血管僵硬度的相关性分析[J]. 中国循证心血管医学杂志,2020,12(7):813-815.
- (收稿日期:2020-07-25;修回日期:2020-10-05)