

DOI:10.3724/SP.J.1008.2012.00747

正常血压中年人群的盐敏感状况及盐敏感检测方法

韩飞舟, 王 征, 丁艳萍, 王 茜, 林虹伶

南京军区杭州疗养院疗养二科, 杭州 310007

[摘要] **目的** 调查血压正常的中年人群的盐敏感状况, 比较慢性盐负荷试验与冷加压试验两种方法在盐敏感性检出上的一致性。**方法** 对 68 例血压正常的中年人进行冷加压试验和慢性盐负荷试验, 根据慢性盐负荷试验结果将该人群分为盐敏感(SS)组和盐不敏感(NSS)组, 比较 SS 组和 NSS 组的一般资料及血压增幅值差异。采用配对四格表资料的 χ^2 检验比较慢性盐负荷试验和冷加压试验两种方法检测盐敏感性的差异。**结果** 慢性盐负荷试验结果发现, SS 组为 22 例(32.4%), NSS 组为 46 例(67.6%)。与 NSS 组相比, SS 组的年龄偏大、高血压家族史比例偏高($P < 0.05$), 静息时心率、收缩压、舒张压均偏高($P < 0.01$)。与 NSS 组比较, SS 组在冷加压试验后舒张压、收缩压、平均动脉压增幅均升高($P < 0.05, P < 0.01$)。慢性盐负荷试验和冷加压试验两种方法检测盐敏感性的结果差异无统计学意义($\chi^2 = 0.363, P > 0.05$)。**结论** 血压正常的中年人群中盐敏感性检出率为 32.4%, 冷加压试验或可代替慢性盐负荷试验检测人群的盐敏感性。

[关键词] 盐敏感; 盐负荷试验; 冷加压试验; 血压

[中图分类号] R 331.3 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 0258-879X(2012)07-0747-03

Salt sensitivity in middle-aged population with normal blood pressure and method for determining salt sensitivity

HAN Fei-zhou, WANG Zheng, DING Yan-ping, WANG Qian, LIN Hong-ling

No. 2 Department of Sanatorium, The Sanatorium of PLA Nanjing Military Area Command, Hangzhou 310007, Zhejiang, China

[Abstract] **Objective** To investigate the salt sensitivity of middle-aged population with normal blood pressure, and to observe the consistency of chronic sodium load test and cold pressor test in determining salt sensitivity. **Methods** Totally 68 middle-aged volunteers with normal blood pressure were divided into salt sensitivity (SS) group and non-salt sensitivity (NSS) group according to the results of chronic sodium load test, and the general data and increase amplitudes of blood pressure were compared between SS and NSS groups. The results of the two tests were compared by χ^2 test of fourfold table. **Results** According to the results of chronic sodium load test 22 (32.4%) subjects were included in the SS group and 46 (67.6%) were included in the NSS group. Compared with NSS group, SS group had a significantly elder age, higher proportion of family hypertension history ($P < 0.05$), and significantly higher heart rate, systolic blood pressure (SBP), and diastolic blood pressure (DBP) at rest ($P < 0.01$). After cold pressor test, the increase amplitudes of SBP, DBP and mean artery pressure (MAP) in SS group were significantly higher than those in NSS group ($P < 0.05, P < 0.01$). χ^2 test of fourfold table showed no significant difference between sodium load test and cold pressor test in determining salt sensitivity ($\chi^2 = 0.363, P > 0.05$). **Conclusion** The rate of salt sensitivity in the present normotensive middle-aged population is 32.4%. Cold pressor test may be used as a substitute for the chronic sodium load test in determination of salt sensitivity.

[Key words] salt sensitivity; sodium load test; cold pressor test; blood pressure

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2012, 33(7): 747-749]

盐敏感(salt sensitivity, SS)是指人群内个体间对盐负荷或限盐措施呈现升血压或降血压反应, 也即摄入不同盐浓度引起的血压波动反应。盐敏感与高血压的发生发展密切相关, 同时又能独立于血压预测生存率^[1]。因此在人群中及时识别出盐敏感者

并及时给予适当干预, 对于降低高血压的发病率、降低心脑血管疾病的发生发展具有现实意义。目前检测盐敏感的经典方法主要是急性和慢性盐负荷试验(sodium load test)。但作为大规模人群的普查, 两者的实施均受到一定限制。研究显示盐敏感与冷加

[收稿日期] 2012-03-31

[接受日期] 2012-05-18

[作者简介] 韩飞舟, 副主任医师. E-mail: hfz98@yahoo.cn

压试验(cold pressor test, CPT)具有强相关性,后者可作为确认前者的替代方法^[2]。本研究对部分来我院疗养的正常血压的中年人先后进行 CPT 和慢性盐负荷试验,对结果进行对照研究,以期得到两者间的相关性,找到更简便易行的盐敏感的检出方法。

1 资料和方法

1.1 研究对象 2011年3月至2011年12月在我院疗养的健康疗养员68例,年龄35~55岁,平均(43.6±10.1)岁,均为男性,疗养期间自愿参加本研究。所有对象均无高血压、糖尿病、心脏病、肾功能不全等病史。入院第1、2天监测血压(每天早、中、晚各1次)均低于140/90 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)。将这2d测量血压的平均值作为平衡饮食期基础血压,同时监测心率,取平均值作为基础心率。

1.2 方法 所有对象在入院第3天进行CPT,第4天起进行慢性盐负荷试验。

1.2.1 慢性盐负荷试验和判断标准^[3] 对所有参试对象进行集体配餐,试验期分7d低盐饮食期和7d高盐饮食期2个阶段。低盐饮食期的摄盐量为3g/d,中、晚餐各1.5g,高盐饮食期摄盐量为18g/d,早餐3g,中、晚餐各7.5g。每个阶段的第2、5、6、7天使用水银柱血压计分别对右臂进行血压测量。根据血压值计算低盐饮食期和高盐饮食期的平均动脉压(mean artery pressure, MAP)。慢性盐负荷试验盐敏感性判断标准为:高盐饮食期的MAP较平衡饮食期升高>5 mmHg和(或)与低盐饮食期的MAP下降之和≥10 mmHg者为盐敏感者(SS),小于上值者为盐不敏感者(no-salt sensitivity, NSS)。

1.2.2 冷加压试验和判断标准^[4] 受试者在室温25~30℃的房间内休息20 min后,使用标准水银柱血压计进行3次血压测量平均值作为基础血压。之后受试者将左手浸入3~5℃的冰水中,水面没过手腕并停留1 min,在左手从冰水中取出后的0、1、2、4 min时,使用水银柱血压计分别对右臂进行4次血压测量。期间无任何受试者出现不良反应。CPT标准:刺激后收缩压(SBP)、舒张压(DBP)、MAP三者任何一项最高值较基础值升高≥15 mmHg即为冷加压高反应(hyper-reactivity),即为阳性,低于此值者为冷加压试验正常,即为阴性。

1.3 统计学处理 用SPSS 15.0软件包进行统计学分析,计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用两样本均数比较的 t 检验;计数资料的比较采用 χ^2 检验。检验

水平(α)为0.05。

2 结果

2.1 慢性盐负荷试验结果 68例受试者中,根据慢性盐负荷试验结果,SS组为22例,占32.4%,NSS组为46例,占67.6%;两组受试者体质指数(BMI, $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$)差异无统计学意义[(23.6±2.8) vs (22.1±3.3), $P=0.071$];SS组的年龄(岁)、高血压家族史例数高于NSS组[(44.5±8.7) vs (40.8±6.2), $P=0.048$; 13(59.1%) vs 15(32.6%), $P=0.038$];SS组的静息时心率(min^{-1})、SBP(mmHg)、DBP(mmHg)均高于NSS组[(76.5±8.8) vs (70.5±7.1), $P=0.004$; (128.2±12.1) vs (115.9±9.5), $P=0.000$; (81.5±9.2) vs (75.3±8.0), $P=0.006$]。

2.2 CPT结果 CPT阳性者占36.8%(25/68),阴性者占63.2%(43/68)。SS组的SBP(mmHg)、DBP(mmHg)、MAP(mmHg)的增幅值(Δ SBP、 Δ DBP、 Δ MAP)均高于NSS组,[(16.1±7.2) vs (10.4±3.2), $P=0.000$; (11.6±4.2) vs (9.2±3.4), $P=0.014$; (13.1±4.8) vs (9.7±3.2), $P=0.001$]。

2.3 两种方法检出率的比较 慢性盐负荷试验和CPT两种方法比较,前者检出的SS组22例中有18例CPT为阳性,NSS组46例中有39例CPT为阴性。采用配对四格表资料 χ^2 检验比较两种方法检测结果的差别($\chi^2=0.363$, $P=0.55$),说明两种方法的检测结果差异无统计学意义。

3 讨论

高血压病是一种遗传与环境因子相互作用所致的疾患,而盐是重要的环境因子之一。大量研究表明,盐敏感与高血压的发生发展密切相关。Barba等^[5]以简单的盐负荷试验判断盐敏感性,随访15年,发现SS者远期高血压患病率高于NSS者。牟建军等^[6]在陕西汉中地区对少年儿童进行盐敏感研究,随访至青年期,发现SS组血压增幅较大,高血压发生率是NSS组的2.5倍。刘富强等^[7]采用国际标准的慢性盐负荷试验对正常血压的成年人进行盐敏感检测,随访5年SS组血压增幅以及高血压患病率均大于NSS组。此外,盐敏感性与高血压的靶器官损害程度以及心血管事件发生率明显相关。Bihorac等^[8]研究发现,SS的高血压患者较NSS的高血压患

者左室质量指数和室壁厚度升高, 血肌酐和尿微量蛋白明显增加, 视网膜病变更普遍。两项长达 27、18 年的随访调查结果发现, 不仅 SS 的高血压患者较 NSS 的高血压患者心血管事件发生率和死亡率升高, 而且血压正常的 SS 者与高血压患者的心血管事件发生率和死亡率相似, 显示盐敏感性是独立于其他因素的心血管事件危险因子^[9-10]。

目前国际公认的检测盐敏感性的方法——急性慢性盐负荷试验, 均操作烦琐, 前者需静脉输注, 难以被接受, 后者耗时长, 饮食状况易受干扰, 两种方法都不适宜在大批人群中进行筛选。

CPT 属于交感神经激发试验, 它与盐敏感间的关系受到了许多学者关注。孙超峰等^[11]对高血压患者盐敏感性应激反应进行了研究, 认为盐敏感者血压的应激反应增强, 其于精神激发试验和 CPT 时的升压反应均大于盐不敏感者, 且持续时间长, 提示盐敏感者有交感神经增强的表现。Chen 等^[2]对 1 906 名中国北方城市社区居民同步进行了 CPT 和慢性盐负荷试验对照研究, 经过 5 年的随访结果显示: 个体 CPT 血压的反应变化与慢性盐负荷试验的血压变化密切相关, CPT 阳性的个体在低盐饮食期能有效降低血压, 而在高盐饮食期血压却急剧升高, 呈现出与盐敏感者完全一致的血压变化特点, 据此认为 CPT 一定程度上可用来初步确认个体的盐敏感性。本课题组前期也在正常人群中通过急性盐负荷试验和 CPT 对照检测盐敏感性, 发现 CPT 对正常血压者的盐敏感性检出与急性盐负荷试验完全一致^[12]。

本研究在血压正常的中年人群中先后进行了 CPT 和慢性盐负荷试验来检测盐敏感性, 结果发现采用国际标准的慢性盐负荷试验显示正常血压中年人群中盐敏感者占 32.4%, SS 和 NSS 两组进行比较, BMI 无差异, 而 SS 组的年龄、高血压家族史、静息时心率、SBP、DBP 均高于 NSS 组, 说明盐敏感性可能与这些因素有关。本研究还发现 SS 者在 CPT 后血压增幅升高, 说明 CPT 结果与盐敏感性有关, 因此我们又对两种检测方法间阳性符合率进行比较, 两种方法检测结果差异无统计学意义, 说明或许可以采用 CPT 来替代烦琐的慢性盐负荷试验进行盐敏感检测。本研究样本量较小, 且这种替代的理论基础尚不清楚, 故此结论还需更大样本的试验以

及更进一步的基础研究来证实。

4 利益冲突

所有作者声明本文不涉及任何利益冲突。

[参考文献]

- [1] Weinberger M H. Pathogenesis of salt sensitivity of blood pressure[J]. *Curr Hypertens Rep*, 2006, 8: 166-170.
- [2] Chen J, Gu D, Jaquish C E, Chen C S, Rao D C, Liu D, et al. Association between blood pressure responses to cold pressor test and dietary sodium intervention in the Chinese population[J]. *Arch Intern Med*, 2008, 168: 1740-1746.
- [3] Wright J T Jr, Rahman M, Scarpa A, Fatholahi M, Griffin V, Jean-Baptiste R, et al. Determinants of salt sensitivity in black and white normotensive and hypertensive women[J]. *Hypertension*, 2003, 42: 1087-1092.
- [4] Kasagi F, Akahoshi M, Shimaoka K. Relation between cold pressor test and development of hypertension based on 28-year follow-up[J]. *Hypertension*, 1995, 25: 71-76.
- [5] Barba G, Galletti F, Cappuccio F P, Siani A, Venezia A, Versiero M, et al. Incidence of hypertension in individuals with different blood pressure salt-sensitivity: result of a 15-year follow-up study[J]. *J Hypertens*, 2007, 25: 1465-1471.
- [6] 牟建军, 杨军, 刘治全, 刘卫民, 任洁, 浦晓梅, 等. 盐敏感性对青少年远期血压变化及高血压发生的影响[J]. *中华高血压杂志*, 2008, 16: 400-403.
- [7] 刘富强, 牟建军, 蒋伟, 吴冠吉, 王宝莉, 黄强, 等. 正常血压人群血压变化与钠钾反应性的关系[J]. *中华高血压杂志*, 2010, 18: 975-978.
- [8] Bihorac A, Tezcan H, Ozener C, Oktay A, Akoglu E. Association between salt sensitivity and target organ damage in essential hypertension[J]. *Am J Hypertens*, 2000, 13: 864-872.
- [9] Weinberger M H, Fineberg N S, Fineberg S E, Weinberger M. Salt sensitivity, pulse pressure, and death in normal and hypertensive humans[J]. *Hypertension*, 2001, 37: 429-432.
- [10] Morimoto A, Uzu T, Fujii T, Nishimura M, Kuroda S, Nakamura S, et al. Sodium sensitivity and cardiovascular events in patients with essential hypertension[J]. *Lancet*, 1997, 350: 1734-1737.
- [11] 孙超峰, 刘治全, 王哲训, 李凌. 高血压病患者盐敏感性应激血压反应与钠代谢[J]. *中华心血管病杂志*, 1996, 24: 250-253.
- [12] 王征, 韩飞舟, 杨建涛, 林虹伶. 急性静脉盐水负荷试验与冷加压试验检测盐敏感性的对照研究[J]. *中华保健医学杂志*, 2012, 14: 13-15.

[本文编辑] 孙岩