

# 144名初中学生血压与尿钠、钾排出量的关系

天津医学院流行病学教研室

姜效章\* 耿贯一 许立和 周 森 王建华 汪培山 刘景英

**提要** 本文通过收集三个全夜尿,对父母为高血压的子女其血压水平与盐摄入之间的关系进行了研究。使用逐步回归分析,结果显示,这些学生的血压(收缩压和舒张压)与尿钠/钾排泄量显著相关,提示这些学生的血压与钠、钾电解质摄入有一定联系。

**关键词** 血压 尿电解质 盐摄入

许多学者研究表明,成人原发性高血压可能起源于儿童时期,因而认为探讨高血压的病因及预防成人高血压,应从儿童时期做起。一些证据支持盐的过度摄入与高血压病的发生有关。因此,为了探讨少年儿童血压与盐摄入之间的联系,我们于1984年3~4月,对144名13~15岁初中学生进行了血压与尿钠、钾排出量关系的调查。现将结果报告如下:

## 内容与方法

1983年我们对天津市三所中学的初中学生,开展了横断面血压调查。并采用统一设计的表格,调查学生父、母的血压状况,凡父、母其中1人患有高血压病(经过医院诊断且血压 $\geq 160/95$ mmHg者)本文中作为具有父、母高血压史。共筛出155名其父、母有高血压史的学生,作为本文的研究对象。

参加调查的人员均为流行病学专业人员。调查开始之前,组织调查人员熟悉调查内容,统一测量血压的方法、要求和标准。血压测量基本上由2人完成,测压时间均安排在每日下午,测压时一律取坐位,右臂肱动脉血压,使用汞柱表式血压计及市售成人袖带。对每名同学连续测压三次,记录三个测压读数,取后两次血压值(相差不超过6mmHg)作为有效测量,以其均值作为被测者的血压值。舒张压取Ko-

rotkoff第四音(即变音)。每名学生在调查期间接受两次非同日血压测量,以均值作为该生的血压值。同时对每个学生测量身高、体重,并计算体量指数(Quetelet Index);  $QI = \text{体重}/\text{身高}$ 。

按照京、津、冀心血管病人监测组制订的方法<sup>[1]</sup>,让每个学生连续留取3个全夜尿(统一盛尿容器,不改变家庭原有的饮食习惯和方式,以免影响研究结果)。

尿钠、钾含量使用上海分析仪器厂生产的6400型火焰光度计测定,肌酐用“Jaffe”反应法测定。我们按Ellison方法<sup>[2]</sup>,以男孩尿肌酐排量0.4mg/每公斤体重/小时、女孩0.3mg/公斤体重/小时,判断尿液收集是否完整;凡尿肌酐量低于该标准则视为尿液收集不全,将该份标本作废;但允许该学生隔日补做。11名学生因患病及资料不全而剔除,其余144人的资料用做分析,计算出每人9小时尿钠、钾排泄量,以3天的均值用做分析。逐步回归分析采用S-09型微型计算机处理。

## 结果与分析

144名男、女学生9小时尿钠、钾和钠/钾均值及标准差见表1。经统计,男孩组尿钠排量显著高于女孩组( $P < 0.02$ ),尿钾、钠/钾值

\*现在西安医科大学工作,研究生

表1 144名男女学生尿钠、钾排泄量比较

	男(N=73)	女(N=71)	合计(N=144)	t	P
尿钠	77.0±25.8	67.7±20.2	72.4±23.6	2.40	<0.02
尿钾	7.4±2.5	6.8±2.0	7.2±2.3	1.59	>0.05
钠/钾	10.4±2.8	10.0±2.7	10.2±2.8	0.87	>0.2

两组差异无显著性。

144名学生十个变量的单因素相关分析结果见表2。性别(X<sub>1</sub>)、年龄(X<sub>2</sub>)、身高(X<sub>3</sub>)、

体重(X<sub>4</sub>)、体重指数QI(X<sub>5</sub>)、尿钠(X<sub>6</sub>)、尿钾(X<sub>7</sub>)、尿钠/钾(X<sub>8</sub>)、收缩压(X<sub>9</sub>)、舒张压(X<sub>10</sub>)。结果显示收缩压、舒张压与身高、体重、体重指数及钠/钾比值的相关非常显著,与尿钠的相关值接近显著性水平。此外,收缩压还与年龄显著相关,但血压与性别不相关;身高、体与重均尿钠、钾呈显著正相关。

多因素逐步回归分析结果见表2。

表2 144名学生各变量间单因素相关分析表

1 性别	2 年龄	3 身高	4 体重	5 QI	6 尿钠	7 尿钾	8 钠/钾	9 SBP	10 DBP
1	0.167*	-0.380**	-0.135	0.168*	-0.189*	-0.146	-0.029	-0.038	-0.030
2		0.164	0.179*	0.129	-0.031	0.090	-0.176*	0.193*	0.111
3			0.664**	0.084	0.194*	0.182*	0.041	0.462**	0.387**
4				0.789**	0.229**	0.176*	0.042	0.500**	0.456**
5					0.138	0.098	-0.003	0.309**	0.313**
6						0.655**	0.420**	0.157	0.162
7							-0.357**	-0.050	0.016
8								0.279**	0.215**

\* P<0.05 \*\* P<0.01

当F=4时,得到下列回归方程;

$$SBP \hat{Y} = 9.8622 + 1.830X_2 + 0.2959X_3 + 0.4326X_4 + 0.8536X_8$$

结果显示年龄(X<sub>2</sub>)、身高(X<sub>3</sub>)、体重(X<sub>4</sub>)、尿钠/钾(X<sub>8</sub>)被选进方程,表明这些因素对收缩压有显著影响。

$$DBP \hat{Y} = 40.9639 + 0.4443X_4 + 0.4346X_8$$

结果显示体重、尿钠/钾被选进方程,表明这两个因素对舒张压有显著影响。

### 讨 论

估计个体的盐摄入水平,可采用测定其盐阈值,嗜咸度及膳食调查等不同方法。国内、外学者多采用测定尿电解质排泄量来研究这个问题。1979年全国心血管疾病人群防治协作计划,亦采用收集3天全夜尿的方法,研究盐摄入与成人血压的关系。而国内尚未见到应用该方法研究少年儿童血压的报道。我们的研究中采用了这种方法。

Skrabal等对52名正常血压的年青人施行中度限盐后,发现两周后有42%的人表现为血压显著降低。作者将这些人称为盐敏感者,将剩余的人称为耐盐者;并发现盐敏感者中具高血压家族史者是后者的2.5倍。同时,在实行高盐摄入后,前者又表现出血压显著增高<sup>[3]</sup>。有的学者认为,人类可能象鼠一样,存在对盐敏感和不敏感个体,从而对盐摄入反应不同<sup>[4]</sup>。耿贯一等研究了成年人摄钠与血压关系后提出,高血压家族史与钠盐摄入,在引发高血压中可能有协同作用<sup>[5]</sup>。

根据以上研究结果,我们选择了父、母有高血压的子女,来研究其盐摄入与血压关系。本文结果显示,这些学生的收缩压、舒张压与尿钠/钾排泄呈低度正相关,逐步回归分析仍显示钠/钾为独立影响血压的因素。提示这些具有父、母高血压史的子女,即使在少年时期,其血压与钠、钾电解质即有一定联系。

本文结果还显示,这些学生的血压与尿钠/

钾比值相关,提示在影响血压方面,钾作用与钠相反。有文献报道,增加饮食中的钾,可使高血压患者血压降低,并可加强限钠的降压作用。因此,也应充分重视钾元素在高血压发病机理中的重要作用。

据报道<sup>[6]</sup>,全夜尿钠离子排泄率,约为平均24小时尿钠排泄率的90%;钾则为65%。本文调查所得男、女学生平均全夜尿钠排泄量为72.4mEq,钾为7.2mEq,钠/钾为10.2。按上述估计,本文结果相当24小时尿钠排泄量为215mEq,相当于12.6克盐/日,尿钾排量为29.5mEq,钠/钾为7.3。

现代社会人们的摄盐量已远远超过了生理需要量。WHO推荐每人盐摄入量为3~5克/日<sup>[7]</sup>,而我们调查的学生,其盐摄入量已大大超过了以上数值。此外,与Cooper<sup>[8]</sup>等人报道的美国青少年尿钠、钾排泄量相比,本文调查的学生其膳食显示高钠、低钾、高钠/钾的特点。此现象与天津市成人膳食中高钠、低钾的特点相似。因此,改变人们的生活习惯,减少过多的盐摄入量,是有必要的,尤其对有高血压家族史的儿童适当减盐是有益的。

目前,还没有一种公认的好办法足以在人群中识别盐敏感个体<sup>[9]</sup>。我们认为,在研究盐摄入与血压关系时,能注意到人群中不同的遗传特性(如高血压家族史),有可能使这个问题的研究获得更清晰的认识。

**The Relationship between Urinary Electrolytes and Blood Pressure in Children.** Jiang Xiaozhang, et al., Department of Epid-

*emiology, Tian Jin Medical College.*

The authors explored the relationship between urinary Electrolytes and BP. Three consecutive 9-hour urine samples were collected from 144 children with a positive family history of hypertension, aged 13~15 years. A significant correlation between BP and Na/k ration was found after adjusting for height, weight, age, sex and body mass index.

**Key words** Blood pressure Urine Electrolytes Sodium intake

### 参 考 文 献

1. 京、津、冀心血管病人群监测组编。心血管病人群监测工作手册 1983。
2. Ellison R C, et al. Obesity sodium intake and blood pressure in adolescents. *Hypertension* 1980; 2 (suppl) : 78.
3. Skrabal F, et al. Salt sensitivity in humans is linked to enhanced aympathetic responsiveness and to enhanced proximal tubular reabsorption. *Hypertension* 1984; 6 : 152.
4. Schachter J, et al. Infant blood pressure and heart rate: relation to ethnic group (black or white) nutrition and electrolyte intake. *Am J Epidemiol* 1979; 110 : 205.
5. 耿贯一,等。高血压与钠排出量的关系。天津医药 1983; 11 : 730.
6. Pietinen P, et al. Eestimating sodium intake in epidemiological studies: review and results of a methodological pilot study in Finland. *Epidemiology of arterial blood pressure* 1980; 29页, 1st (ed) London.
7. WHO. Technical Report Series 1978; No.628 Geneva.
8. Cooper R, et al. The association between urinary sodium excretion and blood pressure in children. *Circulation* 1980; 62 : 97.
9. WHO. workshop on the methodology of hypertension cationic markers determination. *Hypertension* 1982; 4 : 916.