

24小时尿钠、钾、钙、镁、肌酐与 血压之间的初步探讨

黄大显¹ H.Kesteloot² 李越连² J.Geboers³ L.Sc³ J.V.Joossen³

提要 对我国北京、福州两地区共2008名正常人进行了血压普查并测定了24小时尿钠、钾、钙、镁和肌酐排泄量,探讨了上述阳离子与血压的关系。北京地区血压及尿钠排泄量高于福州地区。除少数例外,结果显示血压与尿钠、镁排泄量呈正相关而与尿钾、钙排泄量呈负相关;与钠/钾比值呈正相关而与钙/镁比值呈负相关。进一步证实我国人群血压随钠摄入量上升而增高。

关键词 血压 钠 钾 钙 镁 钠/钾比值 钙/镁比值

大量流行病学调查结果表明钠摄入量与血压及脑血管病死亡率相关^[1],但是,由于其他阳离子如钾、镁、钙亦可影响血压,各阳离子间还可产生相互作用,因而使钠与血压的关系复杂化了。本文目的旨在探讨我国南、北两地区人群尿中阳离子排泄量及其与血压的关系。

对象与方法

健康自愿受检者共2008名,其中北京地区1003名,男498名,女505名;福州地区1005名,男504名,女501名。全部受检者中农业人口占556名,其中男农196名,女农360名。非农业人口主要由北京、福州两市工人,军人及家庭主妇构成。均摄典型的地区膳食。检查日期:1984年10月至1985年1月。

一般资料包括年龄、性别、身高、体重。取仰卧位休息3分钟后测量左上臂血压,连测两次读数波动不超过3mmHg,取其低值并测心率。以后每隔3分钟测一次收缩压,舒张压及心率,共测三次。将三次所测结果进行统计学处理。次日收集24小时尿,先将冰醋酸10ml加入容器以酸化尿液。记录总尿量,取两份标本供测定钠、钾、钙、镁和肌酐。

在-20℃条件下将标本于冰冻状态空运至比利时,由鲁汶大学流行病学实验室进行以下生化检查:火焰光度计钠、钾测定。EGTA滴度法钙测定。原子吸收分光光度法镁测定。Jaffe氏法尿肌酐测定。

所有结果均用单变量和多变量回归分析进行统计学处理。以 $P \leq 0.05$ ($t > 1.96$)为有显著性意义。

结 果

一般资料和24小时尿阳离子和肌酐排泄结果见表1,可看出北方人群中男、女血压均较南方高,24小时尿钠、钾、镁的排泄亦高,而尿钙排泄量较南方为低。上述结果还提示中国人24小时尿肌酐排泄量明显低于西方人群^[2]。

以多元回归法分析24小时尿阳离子排泄量对血压的影响,结果见表2,提示钠、镁与血压水平多呈正相关,而钾(除男农舒张压外)和钙与血压水平均呈负相关,进一步分析可看出农业与非农业两组人群间尿阳离子对血压的影响有非常显著差异,即非农业人群的

1 中国人民解放军总医院心内科

2 中国人民解放军福州部队总医院

3 比利时鲁汶大学流行病学研究室

表1 血压、一般资料、24小时尿阳离子和肌酐排泄结果 ($\bar{X} \pm SD$)

	男		女	
	北方	南方	北方	南方
人数	498	504	505	501
年龄	40.4±14.4	40.4±14.4	40.2±14.4	40.5±14.3
身高(cm)	169.4±6.1	167.9±5.5	157.6±5.7	156.5±5.7
体重(kg)	65.1±8.9	60.9±8.2	56.2±8.3	52.2±7.6
收缩压(mmHg)	125.7±17.6	118.1±12.6	122.0±21.7	112.3±14.3
舒张压(mmHg)	83.1±12.1	77.6±9.8	80.4±14.7	75.0±10.2
心率(次/分)	72.5±8.6	70.4±8.8	74.5±8.4	70.5±8.0
钠(mmol/24h)	226.9±88.8	179.4±72.9	204.6±82.1	172.4±70.6
钾(mmol/24h)	37.5±15.8	28.8±13.0	37.5±17.1	29.7±11.6
钙(mmol/24h)	3.8±2.1	4.2±2.5	3.1±2.1	3.8±2.3
镁(mmol/24h)	5.1±2.0	3.8±1.5	4.5±1.8	3.4±1.4
肌酐(mg/24h)	1062±448	1282±356	883±336	866±229
Na/k比值	6.56±2.55	6.73±2.41	5.92±2.27	6.15±2.28
Ca/mg比值	0.79±0.45	1.14±0.53	0.72±0.45	1.14±0.57

钠/钾比值多与血压呈正相关，而男农钠/钾比值与血压呈负相关。各组钙/镁比值均与血压呈负相关。各组综合分析结果示钠/钾比值与血压呈正相关，见表3。

表2 血压与尿阳离子排泄关系的多元回归分析结果*

	钠	钾	钙	镁	R
男(n=1002):					
收缩压	+0.031* (4.18)	-0.136 (-2.85)	-1.048 (-4.47)	+1.594 (+4.18)	0.45
舒张压	+0.015 (2.38)	-0.341 (-4.67)	-0.629 (-3.83)	+2.045 (+3.61)	0.48
女(n=1006):					
收缩压	+0.024 (2.79)	-	-0.705 (-2.65)	+1.428 (2.93)	0.54
舒张压	-	-0.104 (-2.31)	-0.581 (-2.59)	+1.141 (2.87)	0.52

*包括年龄、体重、身高、心率、尿阳离子(mmol/24h)、尿肌酐(mg/24h)、职业等影响因素

*回归系数(t值)

R. 包括所有重要因素(R<0.05)的终末回归方程多元相关系数

总之，多元回归分析结果提示只是在24小时尿阳离子排泄变化幅度较大时才会导致血压的变化，若以mmol计，钾离子降低血

表3 血压与Na/K和Ca/mg比值关系的多元回归分析结果*

	Na/K	Ca/Mg	R
男(n=1002):			
收缩压	+0.952* (4.61)	-4.894 (-5.43)	0.43
舒张压	+1.366 (4.02)	-3.622 (-5.32)	0.46
女(n=1006):			
收缩压	+0.863 (3.75)	-4.193 (-4.31)	0.53
舒张压	+0.756 (3.57)	-3.059 (-3.94)	0.51

说明同表2

压的作用较钠离子升高血压的作用为强。

讨 论

已公认钠离子与血压调节有关，原始社会时，钠摄入量很低而钾摄入量较高，彼时人类一生血压均维持在较低水平〔3〕。我国膳食特点为钠盐及碳水化合物构成比较高；而钾、动物蛋白及水果的摄入量较低，这可能与我国脑血管病死亡率及高血压性心脏病发病率较高有关。自从人们发现钙和镁亦可能在血压调节机制中起作用后，阳离子与血压的关系就进一步复杂化了。已有报道认为

血清总钙〔4〕和尿钙〔5〕与血压水平呈显著负相关，并进一步指出血清总钙水平可以影响尿钠、钾的排泄量；而另一组西方人群的研究结果却显示镁与血压水平呈负相关〔5〕。我们亦认为，仅仅研究钠、钾对血压的影响是不够的，因为钙和镁在血压调节方面亦起了重要作用，尽管目前对其作用的研究结果尚存在着矛盾与分歧。

众所周知，我国北方地区膳食中的钠盐摄入量较南方为高〔6〕。本文通过对我国南、北两组人群的24小时尿钠、钾、钙、镁排泄量及血压的测定，发现北京地区组血压和尿钠排泄量均较福州地区组高。钠/钾比值男、女两组分别为5.86~7.39及5.43~6.86，2.3倍于西方人群〔5〕。结果提示尿钠排泄量与血压水平呈显著正相关，而尿钾排泄量与血压水平呈显著负相关；尿钙排泄量与血压水平呈显著负相关，而尿镁排泄量与血压水平呈显著正相关。钠/钾比值与血压水平呈正相关而钙/镁比值与血压水平呈负相关。本文多元回归分析结果还提示：24小时尿钠每增加100mmol，收缩压在男、女两性分别增加3.1及2.4mmHg；而24小时尿钾每增加100mmol时，男、女收缩压分别下降13.6及10.4mmHg，即钠升高血压的作用较钾降低血压的作用为弱，这与以往报道相符〔1〕。尿克分子钙/镁比值与血压水平呈显著负相关，但尚需建立相应的饮食制度，才能得出更科学的结论。既往的研究已证实，钠和钾在血压调节机制中起相反作用，两者在心肌、血管平滑肌以及肾脏的细胞水平存在着交换机制，而这些机制可能在高血压发病中起作用〔7〕。而钙、镁对血压的作用机制尚未明瞭，两者亦可能具有对抗作用，因为镁能够抑制心肌细胞钙的摄取。但本文结果却与以往报道结果相反，即提示钙/镁比值和血压水平呈显著负相关而非正相关，原因尚不清楚。应该考虑到是否还有其他因素如血清白蛋白含量、酒精等的影响。日本曾有动物实

验和流行病学研究提示动物蛋白具有降低血压的作用，我国膳食的动物蛋白摄入量稍低，是否在高血压发病环节中起了某种作用，值得进一步探讨。

总之，尿阳离子与血压的关系是十分复杂的，本文证实了国人钠摄入量、钠/钾比值与血压水平呈正相关而钾摄入量与血压水平呈负相关。钙、镁与血压的关系仍有待深入研究才能进一步得出结论。

A Study of the Correlation between 24-Hour Urinary Sodium, Potassium, Calcium, Magnesium, Creatinine and Blood Pressure
Huang Daxian, et al., Chinese PLA General Hospital

Blood pressure was measured in the North and South of China in 1002 male and 1006 female subjects. The 24-hour urinary excretion of sodium, potassium, calcium, magnesium and creatinine were measured and the correlation between urinary cations and blood pressure was studied. Both blood pressure and 24-hour sodium excretion were higher in Northern China than in Southern China. With some exceptions a positive association was found between urinary sodium and blood pressure and a negative one between 24-hour urinary potassium excretion and blood pressure. Urinary calcium was correlated negatively with blood pressure, whereas urinary magnesium correlated positively with blood pressure and the Na/K-ratio correlated positively with blood pressure and the Ca/Mg-ratio negatively. The study confirmed the positive correlation between sodium intake and blood pressure in Oriental populations.

Key words Blood pressure Sodium Potassium Calcium Magnesium Na/K-ratio Ca/Mg-ratio

参 考 文 献

1. Kesteloot H, et al. A comparative study of blood pressure and sodium intake in Belgium and Korea. *Eur J Cardiol* 1980; 11:169.

2. Joossens JV, et al. Electrolytes and creatinine in multiple 24-hour urine excretions (1970-1974). In: Epidemiology of arterial blood pressure. Kesteloot H and Joossens JV, eds. Martinus Nijhoff Publishers, The Hague-Boston-London, pp 45. 1980.

3. Oliver WJ. Sodium Homeostasis and low blood pressure populations. In: Epidemiology of Arterial blood pressure. Kesteloot H and Joossens JV, eds. Martinus Nijhoff Publishers, The Hague-Boston-London, pp 227. 1980.

4. Kesteloot H, et al. Calcium and blood pressure. Lancet 1982; 1:813.

5. Kesteloot H. Urinary cations and blood pressure-population studies. Ann Clin Res 1984; 16:72.

6. 陶寿淇, 等. 中国南北城乡中年男女人群的定时夜尿钠钾与血压的关系. 中华心血管病杂志 1986; 14 (1): 4.

7. Blaustein MP. Sodium ions, calcium ions, blood pressure regulation and hypertension: a reassessment and a hypothesis Am J physiol 1977; 232:c165

几种日本血吸虫皮试抗原的效价观察

江苏省血吸虫病防治研究所 陆惠民¹ 沈蔚霞² 陆意琴 王熙 张菊芳³

以往用我所制做的日本血吸虫新鲜成虫抗原在血吸虫病疫区做皮试, 阳性反应与粪检的符合率一般均在90%以下。为了探索日本血吸虫标准化皮试抗原的制作方法以提高效价, 作者用4种不同方法制备了日本血吸虫成虫抗原: 新鲜成虫冷浸(1号)抗原, 低温冰冻干燥成虫冷浸(2号)抗原, 低温干燥成虫脱脂(3号)抗原, 低温干燥成虫酸溶性(4号)抗原; 以Folin法测蛋白质含量, 再用0.1%硫柳汞生理盐水稀释成蛋白质含量为100μg/ml, 150μg/ml, 及200μg/ml的抗原液。在现场对粪孵阳性的血吸虫病人进行试验, 就不同蛋白质含量而论, 1~4号抗原100μg/ml组的皮试阳性率分别为82.5%(99/120), 85.0%(102/120), 81.7%(98/120)及80.8%(97/120); 150μg/ml组分别为96.3% (157/163), 93.8% (75/80), 96.2%(76/79), 94.0%(79/84); 200μg/ml组则为99.1%(222/224), 97.2%(105/108), 94.4%(102/108)及99.1%(115/116); 经统计分析, 除2号抗原外, 1、3、4号抗原的100μg/ml与150μg/ml两不同稀释度的皮试阳性率间均有显著或非常显著差异 (P < 0.01或<0.005), 而4种抗原的150μg/ml与200μg/ml组间的阳性率均无显著差异(P > 0.10)。

以蛋白质含量为150μg/ml的各号抗原作比较, 制作方法最简便的1号抗原的皮试阳性率与其他抗

原间无显著差异(P > 0.5或P > 0.75); 此一稀释度的各号抗原在不同性别的粪检阳性人群间的皮试结果也未显示显著差异。

以蛋白质含量150μg/ml的各号抗原作皮试, 阳性者丘疹平均扩大面积分别为1.02cm²(1号), 1.05cm²(2号), 1.01cm²(3号), 0.99cm²(4号); 变异系数自58.82至67.68不等, 说明均数的代表性不足, 丘疹扩大面积的变异幅度大。

以蛋白质含量200μg/ml组各号抗原对来自非流行区而在苏南未度过流行季节的138名解放军新战士进行皮试。1~4号抗原的皮试阳性率分别为3.62%, 5.80%, 5.07%与0.72%。

结果表明, 用本文介绍的4种抗原做皮试, 以蛋白质含量150~200μg/ml(相当于氮含量25~30μg/ml)为宜。其中的新鲜成虫冷浸抗原可供制作其他吸虫抗原时的参考, 因其敏感性高, 假阳性率低, 且制作方法简便。根据本实验测量的结果以及文献报道的皮试抗原过筛日本血吸虫病的漏检情况, 作者提出应考虑将皮试丘疹面积扩大超出原注射范围者即做阳性论, 以期尽可能减少漏检病人。

1 苏州医学院
2 中国预防医学科学院寄生虫病研究所
3 江苏省肿瘤医院