

尿电解质肌酐比、总蛋白肌酐比在体检和高血压人群中的临床应用

叶桂云 胡望平 池细弟 张忠源 王 凯 张永平

摘 要 **目的** 运用尿电解质肌酐比计算膳食盐,评价人群盐摄入量。探讨尿电解质肌酐比、尿蛋白肌酐比(urinary protein/creatinine ratio, TPCR)在体检和高血压患者中的应用价值。**方法** 检测 948 例(其中 842 名 > 50 岁)健康体检者,616 例住院高血压患者的尿钠、尿钾、尿总蛋白和空腹血清脂类项目,计算出尿钠肌酐比,尿钾肌酐比、尿钠钾比(Na^+/K^+)、TPCR 和血清载脂蛋白 B/A1(apoB/apoA1)。**结果** 948 例体检者按年龄段分组比较中,尿 TPCR 在 50~60 岁年龄组与 > 70 岁年龄组差异最明显($P=0.000$);842 例 > 50 岁体检者不同性别间比较,尿盐、尿钾差异均有统计学意义($P=0.000$);高血压组与体检组比较,尿 TPCR、尿 Na^+/K^+ 、尿盐差异有统计学意义($P=0.000$);不同级别高血压的尿盐、 Na^+/K^+ 及 TPCR 等指标均显著增高($P=0.000$);616 例高血压尿总蛋白与尿 Na^+/K^+ 、尿 Na^+ 具有相关性;图中的尿 TPCR 浓度随年龄加大逐渐上升,高血压尿 TPCR 与尿 Na^+/K^+ 均显著高于正常体检者。**结论** 通过尿电解质计算膳食盐,能简便有效反映人群盐摄入量的高低。尿电解质肌酐比、尿 TPCR 与高血压的升级及年龄增大紧密相关。

关键词 尿电解质肌酐比 总蛋白肌酐比 钠钾比 高血压 膳食盐

中图分类号 R446

文献标识码 A

DOI 10.11969/j.issn.1673-548X.2015.10.041

Application of Urinary Electrolyte/Creatinine Ratio, Urinary Total Protein/Creatinine Ratio In Healthy People and Hypertensive Patients.

Ye Guiyun, Hu Wangping, Chi Xidi, et al. Department of Lab Med, Fujian Medical University Affiliated Nanping First Hospital, Fujian 353000, China

Abstract Objective To investigate the salt intake of people by urine electrolytes/creatinine ratio calculating dietary salt and the application of urine electrolytes/creatinine ratio and urinary total protein/creatinine ratio on healthy people and hypertension. **Methods** Urinary sodium, urinary potassium, urine total protein and fasting serum lipids were detected in 948 (842 cases > 50 years old) healthy people and 616 hypertensive Patients, and Urinary Sodium/Creatinine Ratio(USCR), urinary potassium creatinine ratio, urinary sodium/potassium (Na^+/K^+), urinary protein creatinine ratio (TPCR) and apoB/apoA1 were calculated. **Results** Urine TPCR of 50 to 60 years group showed significant difference compared to > 70 years group by age grouping in 948 participants ($P=0.000$). Urine salt and urine potassium of female showed obvious difference compared to male in 842 cases > 50 years healthy people ($P=0.000$). Urine TPCR, urine Na/K and urine salt were significantly higher in hypertension group than healthy group ($P=0.000$). Urine salt, Na^+/K^+ and TPCR in different levels of hypertension were significantly difference ($P=0.000$). Urine TPCR was positively correlated with urine Na^+/K^+ and USCR by linear correlation analysis in 616 hypertensive patients. Along the age escalating, urine TPCR increased gradually in figure, urine TPCR and urine Na^+/K^+ were significantly higher in hypertension than health. **Conclusion** Urine electrolytes/creatinine ratio is simple and effective to reflect the salt intake. Urine TPCR is closely related with hypertension upgrading and age escalating.

Key words Urinary electrolyte/creatinine ratio; Urinary protein/creatinine ratio; Urinary Na^+/K^+ ; Hypertension; Dietary sodium intake

2014 年新西兰世界心脏大会上,美国学者提出了心血管疾病的六大危险因素,其中之一是膳食盐摄入量。盐摄入量减少 30%,高血压发生率减少 30%。流行病学调查及有关实验室研究均显示,血压与尿电

解质之间关系密切^[1]。全球心血管疾病小组呼吁社会认可和关注心血管疾病最危险因素:缺乏身体活动、高血压、膳食盐摄入量和烟草,以达到在 2025 年病死率减少 25% 的总体目标,为完成减少全球非传染性疾病死亡目标,需要减少 30% 盐的摄入,推荐盐摄入量在 5g/d(钠 2000 mg/d)水平^[2]。本研究为寻找反映每天盐摄取量的较好指标,探讨通过尿电解质排泄(尿钠、尿钾肌酐比等)来估算膳食盐摄入量,同

作者单位:353000 福建医科大学附属南平第一医院(叶桂云、池细弟、张忠源、王凯、张永平);350025 中国人民解放军南京军区福州总医院(胡望平)

时联合尿蛋白肌酐比(urinary protein/creatinine ratio, TPCR),研究其在体检及高血压中的应用价值。现介绍如下。

材料与方法

1. 研究对象与分组:(1)健康对照组:948 例,其中 >50 岁健康人群 842 例(男性 640 例,女性 202 例),年龄 59.14 ± 13.52 岁,所有对照者经询问病史和体检,均排除心、肺、肝、肾及内分泌疾病。(2)高血压患者组:616 例笔者医院住院首诊确诊高血压患者(严格的高血压饮食),患者年龄 68.48 ± 11.65 岁,所有患者均符合 2010 年版《中国高血压防治指南》关于高血压的定义、诊断和分类标准。(3)分组:按 2010 年版《中国高血压防治指南》中高血压分级标准将高血压患者组分为 1 级、2 级、3 级 3 组。高血压的分级标准:1 级(轻度)收缩压 140 ~ 159mmHg 和(或)舒张压 90 ~ 99mmHg;2 级(中度)收缩压 160 ~ 179mmHg 和(或)舒张压 100 ~ 109mmHg;3 级(重度)收缩压 ≥ 180mmHg 和(或)舒张压 ≥ 110mmHg。(4)服药情况:高血压患者住院期间降压药物使用情况:高血压 1 级主要以钙离子拮抗剂为主,包括氨氯地平、硝苯地平;高血压 2、3 级主要以钙离子拮抗剂加用血管紧张素转化酶抑制剂(贝那普利、依那普利)或血管紧张素受体拮抗剂(缬沙坦、氯沙坦)为主,部分患者加用 β 受体阻滞剂(美托洛尔、比索洛尔),所有患者均未使用利尿剂。

2. 方法:(1)尿总蛋白肌酐比:用 TPCR 表示,参考区间:0 ~ 200mg/g Cr^[3]。(2)尿钠、钾肌酐比:尿钠、钾的浓度(mmol/L)除以尿肌酐(g/L)。每克尿肌酐钠、钾的排泄量乘

以 1.4 相当于 24h 尿钠、钾的排泄量。尿肌酐的排泄量决定于肌肉质量,相对恒定,尿肌酐均数为 1.4g/L^[4]。(3)其他指标血清标本均使用生化真空促凝管(长庚公司提供),于清晨空腹抽取静脉血 3ml,待血液凝固后 3000r/min 离心 5min(离心半径 14.5cm),贝克曼 AU5821 生化分析仪上检测血清甘油三酯(TG)、总胆固醇(CHOL)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL - C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL - C)、载脂蛋白 A1(apoA1)、载脂蛋白 B(apoB)等,计算 apoB/apoA1 比值。留取健康体检者和高血压患者新鲜晨尿 5ml,部分受试者 24h 尿,经 1500r/min 10min 离心后取上清液检测尿蛋白(TP)、尿钠(Na⁺)、尿钾(K⁺)、尿肌酐(Crea),尿 TP、Na⁺、K⁺均以尿肌酐比表示,并计算出尿 Na⁺/K⁺,氯化钾(KCl, 100mmol KCl = 7.45g KCl)、尿盐(尿盐 100mmol NaCl = 5.85g NaCl)等。

3. 试剂: TG、CHOL(氧化酶法)由利德曼公司提供,尿 TP(联苯三酚红法)购自德赛公司, HDL - C、LDL - C、apoA1、apoB(免疫比浊法)采用朗道公司试剂。尿 K⁺、Na⁺、Crea(电极法)为贝克曼 AU5821 生化分析仪原装试剂。

4. 统计学方法:应用 SPSS 17.0 软件进行统计学分析,计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,3 组间均数比较采用单因素方差分析,组间两两比较采用 *Q* 检验,相关性采用 *Pearson* 相关分析,以 *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

结 果

1. 948 例体检者分 4 个年龄段尿电解质、尿 TPCR、血脂、apoB/apoA1 的比较:尿 TPCR 在 50 ~ 60 岁年龄组与 >70 岁年龄组比较,差异最明显(表 1)。

表 1 4 个年龄段各项指标的比较 ($\bar{x} \pm s$)

项目	<i>n</i>	<50 岁	50 ~ 60 岁	61 ~ 70 岁	>70 岁	<i>P</i>
<i>n</i>	948	106	408	235	199	
年龄(岁)	59.14 ± 13.52	31.97 ± 5.38	54.51 ± 2.73	63.94 ± 2.75	77.46 ± 5.50	0.000
尿 K ⁺ (mmol/g Cr)	43.85 ± 27.14	35.22 ± 19.75	41.90 ± 25.08	47.56 ± 22.41	48.07 ± 36.72	0.008
尿氯化钾(g/g Cr)	3.27 ± 2.02	2.62 ± 1.47	3.12 ± 1.87	3.54 ± 1.67	3.58 ± 2.74	0.008
尿 Na ⁺ (mmol/g Cr)	106.47 ± 97.89	79.63 ± 53.84	112.79 ± 126.61	106.28 ± 67.83	108.01 ± 73.70	0.571
尿盐(g/g Cr)	6.26 ± 5.76	4.68 ± 3.17	6.63 ± 7.44	6.25 ± 3.99	6.35 ± 4.33	0.571
尿 Na ⁺ /K ⁺	2.66 ± 1.72	2.63 ± 1.83	2.84 ± 1.70	2.52 ± 1.81	2.50 ± 1.57	0.022
尿 TPCR(mg/g Cr)	63.97 ± 61.91	57.94 ± 34.81	56.09 ± 58.72	62.34 ± 57.10	85.28 ± 78.35	0.000
TG(mmol/L)	1.64 ± 1.24	0.88 ± 0.31	1.83 ± 1.32	1.76 ± 1.47	1.50 ± 0.84	0.001
CHOL(mmol/L)	4.96 ± 0.99	4.21 ± 0.61	5.15 ± 0.93	5.11 ± 1.00	4.81 ± 1.05	0.000
HDL - C(mmol/L)	1.31 ± 0.18	1.35 ± 0.18	1.30 ± 0.17	1.33 ± 0.18	1.29 ± 0.18	0.253
LDL - C(mmol/L)	3.01 ± 0.88	2.45 ± 0.52	3.14 ± 0.85	3.14 ± 0.92	2.91 ± 0.91	0.001
ApoB/apoA1	0.78 ± 0.24	0.62 ± 0.13	0.82 ± 0.18	0.82 ± 0.35	0.76 ± 0.17	0.003

P 值为 >70 岁组与 50 ~ 60 岁组比较

2. 842 例 >50 岁体检者不同性别间比较:尿盐(尿 Na⁺)、尿钾(尿 K⁺)差异均有统计学意义,但尿 TPCR、尿 Na⁺/K⁺、apoB/apoA1 差异无统计学意义(表 2)。

3. 101 例受试者晨尿与 24h 尿的尿电解质相关性分析中,尿 Na⁺的相关系数为 0.660(*P* = 0.000),

尿 K⁺的相关系数为 0.627(*P* = 0.000),尿 Na/K 相关系数为 0.728(*P* = 0.000)。

4. 高血压组与体检组比较:尿 K⁺、Na⁺、Na⁺/K⁺、TPCR 等指标均显著增高,其中尿 TPCR、尿 Na⁺/K⁺、尿盐(尿 Na⁺)差异有统计学意义, apoB/apoA1 差异无统计学意义(表 3)。

表 2 >50 岁体检者不同性别间各项指标的比较 ($\bar{x} \pm s$)

项目	<i>n</i>	女性	男性	<i>t</i>	<i>P</i>
<i>n</i>	842	202	640	—	—
年龄(岁)	62.57 ± 9.87	60.83 ± 8.57	63.11 ± 10.19	—	—
尿 K ⁺ (mmol/g Cr)	44.94 ± 27.75	60.86 ± 29.36	39.91 ± 25.24	97.520	0.000
尿氯化钾(g/g Cr)	3.35 ± 2.07	4.53 ± 2.19	2.97 ± 1.88	97.530	0.000
尿 Na ⁺ (mmol/g Cr)	109.84 ± 101.62	157.91 ± 96.95	94.68 ± 98.35	63.897	0.000
尿盐(g/g Cr)	6.46 ± 5.98	9.29 ± 5.70	5.57 ± 5.78	63.896	0.000
尿 Na ⁺ /K ⁺	2.67 ± 1.71	2.85 ± 1.66	2.61 ± 1.72	2.844	0.092
尿 TPCR(mg/g Cr)	64.73 ± 64.49	69.85 ± 82.77	63.12 ± 57.51	1.675	0.196
apoB/apoA1	0.81 ± 0.28	0.82 ± 0.17	0.81 ± 0.31	0.339	0.560

表 3 高血压组与体检组各项指标的比较 ($\bar{x} \pm s$)

项目	高血压组	>50 岁体检组	<i>t</i>	<i>P</i>
<i>n</i>	616	842	—	—
年龄(岁)	68.48 ± 11.65	62.57 ± 9.87	—	—
尿 K ⁺ (mmol/g Cr)	48.77 ± 28.94	44.94 ± 27.75	6.533	0.011
尿氯化钾(g/g Cr)	3.63 ± 2.16	3.35 ± 2.07	6.522	0.011
尿钠 Na ⁺ (mmol/g Cr)	283.92 ± 201.31	109.84 ± 101.62	467.037	0.000
尿盐(g/g Cr)	16.69 ± 11.84	6.46 ± 5.98	467.021	0.000
尿 Na ⁺ /K ⁺	6.50 ± 4.00	2.67 ± 1.71	619.710	0.000
尿 TPCR(mg/g Cr)	215.80 ± 422.06	64.73 ± 64.49	104.557	0.000
apoB/apoA1	0.81 ± 0.20	0.81 ± 0.28	0.001	0.819

5. 高血压不同分级标准间尿电解质及 TPCR、Na⁺/K⁺、及 TPCR 等指标均显著增高,差异有统计学意义。apoB/apoA1 差异无统计学意义(表 4)。

表 4 高血压不同级别间各项指标的比较 ($\bar{x} \pm s$)

项目	高血压 1 级	高血压 2 级	高血压 3 级	<i>P</i>
<i>n</i>	47	192	377	
收缩压(mmHg)	119.32 ± 29.58	130.81 ± 33.27	138.25 ± 40.03	0.000
尿 K ⁺ (mmol/g Cr)	51.22 ± 23.07	47.99 ± 30.52	48.86 ± 28.81	0.599
尿 Na ⁺ (mmol/g Cr)	211.48 ± 134.85	247.41 ± 173.58	311.55 ± 215.99	0.001
尿盐(g/g Cr)	12.27 ± 7.82	14.35 ± 10.07	18.07 ± 12.53	0.001
尿 Na ⁺ /K ⁺	4.55 ± 2.89	5.87 ± 3.71	7.07 ± 4.14	0.001
尿 TPCR(mg/g Cr)	64.04 ± 28.81	165.89 ± 281.60	260.14 ± 494.83	0.003
TG(mmol/L)	1.70 ± 0.98	1.78 ± 1.42	1.89 ± 1.35	0.347
CHOL(mmol/L)	4.67 ± 1.09	4.62 ± 1.15	4.59 ± 1.15	0.651
HDL - C(mmol/L)	1.26 ± 0.20	1.25 ± 0.24	1.20 ± 0.23	0.079
LDL - C(mmol/L)	2.65 ± 0.93	2.66 ± 0.93	2.63 ± 0.98	0.890
apoB/apoA1	0.80 ± 0.17	0.79 ± 0.19	0.81 ± 0.20	0.573

P 值为高血压 3 级与 1 级比较

6. 616 例高血压患者各指标与尿 TPCR 的相关分析:尿 TPCR 与尿 Na⁺/K⁺、尿 Na⁺ 具有相关性,尿 K⁺、apoB/apoA1 差异无统计学意义(表 5)。

7. 561 例健康体检者在 4 个年龄段中尿 TPCR 与尿 Na⁺/K⁺ 的发展趋势以及 616 例高血压患者在图中的趋势:使用 SPSS 17.0 软件对年龄在 24 ~ 96 岁中的 561 名健康体检者分 4 个年龄段:<50 岁组,平均年龄 31.97 岁;50 ~ 60 岁组,平均年龄 55.09 岁;

表 5 616 例高血压患者各指标与尿总蛋白的相关分析

项目	高血压	相关系数	<i>P</i>
年龄(岁)	68.48 ± 11.65	—	—
尿 TPCR(mg/g Cr)	215.80 ± 422.06	—	—
收缩压(mmHg)	133.25 ± 45.37	0.102	0.011
尿 K ⁺ (mmol/g Cr)	48.77 ± 28.94	0.061	0.132
尿氯化钾(g/g Cr)	3.63 ± 2.16	0.061	0.132
尿 Na ⁺ (mmol/g Cr)	283.92 ± 201.31	0.142	0.000
尿盐(g/g Cr)	16.69 ± 11.84	0.142	0.000
尿 Na ⁺ /K ⁺	6.50 ± 4.00	0.108	0.007
apoB/apoA1	0.81 ± 0.20	0.057	0.156

60~70 岁组,平均年龄 64.89 岁; >70 岁组,平均年龄 78.37 岁。各年龄段尿 TPCR 与尿 Na^+/K^+ 通过趋势图容易直观描述,其中尿 TPCR 浓度随年龄增大逐步上升。616 例高血压患者(平均年龄 68.48 岁)尿 TPCR 与尿 Na^+/K^+ 均显著高于健康体检者(图 1)。

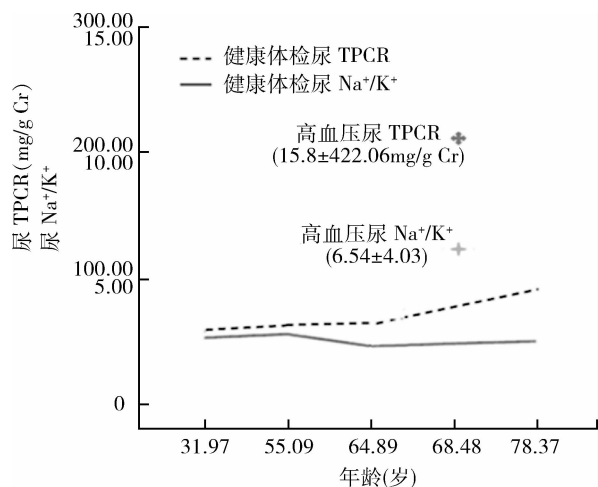


图 1 561 名健康体检者 4 个年龄段尿 TPCR 与尿 Na^+/K^+ 的发展趋势以及 616 例高血压在图中的趋势

讨 论

高血压是导致心血管疾病发生和死亡最重要的危险因素,可引起约 60% 的脑卒中和 50% 的冠心病。目前观察高血压较少关注尿盐变化所提示病情的早期改变。高尿钠或尿钠钾比率会增加心血管事件的风险和病死率^[5]。

估算人群每日盐摄入量有两种常规使用的方法:①尿钠测量法被认为是最可靠的方法,但其缺点是严格地测量 24h 尿钠排泄量很困难;②钠摄入饮食回忆法,即饮食召回法(the dietary recall method),应用最广泛。其缺点是钠摄入量经常不准确,因烹调 3 餐以外的食物含盐量很难估计,另外回忆法有很多局限性,如自我报告中的错误,不准确或不完整的食物表和丢失的数据等。目前出现的第 3 种方法是平均值估算测试法,研究评估使用 3 次当场尿钠浓度平均值估算慢性肾脏病(CKD)患者每日钠摄入量^[6],但是 3 次当场尿钠平均浓度法操作不方便。

目前国内外大多使用 24h 尿钠反映食盐摄入量,但是 24h 尿液很难准确收集到 1440min,因此常出现一定的误差^[3,7]。国内尿钠浓度的表示一直沿用毫克/升(mg/L)^[8]。但是任意 1 次尿的成分是不相同的,由于它与饮水直接相关,作为每天食盐摄入量测

定表示方法或者相对标准还是会出现较大的偏差。尿液与恒定的血液不同,因此,尿不能用浓度毫克/升(mg/L)、毫摩尔/升(mmol/L)反映每天食盐摄入量,一定要有准确的尿量表示方法。本研究受 TPCR 测定法启发,检测尿钠肌酐比(g/g Cr),由于晨尿与 24h 尿中尿钠、尿钾、尿 Na^+/K^+ 相关性强($P=0.000$),且尿钠、肌酐检测容易简单,结果准确,尿肌酐的排泄量决定于肌肉质量,相对恒定,尿肌酐的计算均数为 1.4g/L^[3]。因此此法简便实用。

大样本社会人群的尿电解质调查比较少见,最近澳大利亚发表 1 篇关于尿钠、尿钾、尿 Na^+/K^+ 较好的文章^[9]。笔者通过每克尿肌酐钠钾的排泄量乘以 1.4 相当于 24h 尿钠钾的排泄量,每天尿钠量 12.15mmol/g Cr 相当于食盐摄入量 1g/d,以此估计以下数据。澳大利亚文章中 783 名体检参与者年龄是 64.0 ± 6.3 岁,尿钠 155.1 ± 63.1mmol/d(尿盐 8.9 ± 3.6g/d 相当于盐 12.76 ± 5.19g/d),尿钾 82.3 ± 27.9mmol/d,尿 Na^+/K^+ 为 1.99 ± 0.83。本研究中 948 名健康体检者年龄 59.14 ± 13.52 岁,尿钠 106.47 ± 97.89mmol/g Cr(尿盐 6.26 ± 5.76g/g Cr 相当于盐 8.76 ± 8.06g/d),尿钾 43.85 ± 27.14mmol/g Cr(尿钾 61.39 ± 38.0mmol/d),尿 Na^+/K^+ 为 2.66 ± 1.72。本研究中 842 名 >50 岁健康体检者年龄 62.57 ± 9.87 岁,尿钠 109.84 ± 101.62mmol/g Cr(尿盐 6.46 ± 5.98g/g Cr 相当于盐 9.04 ± 8.37g/d),尿钾 44.94 ± 27.75mmol/g Cr(尿钾 62.92 ± 38.85mmol/d),尿 Na^+/K^+ 为 2.67 ± 1.71。本研究 948 例健康体检组、842 例 >50 岁健康体检组的尿钠和盐摄入明显低于澳大利亚文章数据,说明限盐已成为一种社会共识。

大型前瞻性研究和随机对照试验表明,高尿钠会增加心血管事件的风险和病死率,不依赖于血压的影响^[5]。年龄在 35~64 岁人群减少膳食盐到 3g/d,预计心血管事件病死率将减少 3%~11%。其心血管益处类似于减少吸烟、肥胖和降低胆固醇水平^[9]。20 世纪 50 年代,阿拉斯加的爱斯基摩人极少发生高血压缘于其食盐摄入量少(平均 4g/d)。而 1988 年调查在中国北部的平均盐摄入量为 9.2,中国南部为 7.5~8.8g/d^[10]。与本研究 >50 岁体检者摄盐 9.04 ± 8.37g/d(尿盐 6.46 ± 5.98g/g Cr)相近。数据的比较对我国正常人群摄盐量过高提出了警告。澳大利亚文章中的受试者大多数摄入过多的盐,仅 21% 的样本符合或低于推荐钠盐上限在 100mmol/d

以内(盐 5.8g/d, 尿钠 71.43mmol/g Cr)^[9]。本研究 842 例 >50 岁健康体检者过量摄盐人数也较多, 仅有 38.84% 的人群在或低于推荐钠盐的上限, 40.02% 的样本符合或低于推荐尿 Na^+/K^+ 在 1.99 ± 0.83 以内。限盐成为了人们预防心血管疾病的大事。Smith 为达到减少全球非传染性疾病死亡目标, 要求下降 30% 盐的摄入, 推荐摄入盐 5g/d^[2]。因此, 要实现限盐的目标, 社会人群尿钠检测至关重要。

流行病学研究表明, 人群中尿钾排泄量、尿 Na^+/K^+ 与血压水平呈负相关。本研究中尿钾和尿 Na^+/K^+ 明显高于澳大利亚, 说明对钾的摄入量存在明显不足。在临床研究中, 低钾饮食(钾 10~16mmol/d) 加上平常钠摄入量的增加(钠 120~200mmol/d), 易引起钠潴留和血压升高, 血压正常的受试者平均收缩压会增高 6mmHg, 舒张压增高 4mmHg^[11]; 高血压患者收缩压平均增高 7mmHg, 舒张压平均增加 6mmHg。研究还观察到降低 1 单位尿 Na^+/K^+ , 可减少收缩压 1.8 mmHg。本研究在年龄相近的高血压组与健康体检组的尿钠、 Na^+/K^+ 和尿总蛋白比较中发现, 尿盐(尿 Na^+)、 Na^+/K^+ 及 TPCR 等指标均显著增高, 差异尤为明显, 而反映心血管事件的敏感指标 apoB/apoA1 差异无统计学意义。按高血压分级标准分组的比较中可见, 不同级别的高血压患者间尿盐(尿 Na^+)、 Na^+/K^+ 、及 TPCR 等指标均显著增高, 差异明显。而 TG、CHOL、HDL-C、LDL-C、apoB/apoA1 等血脂指标差异无统计学意义, 说明了与高血压密切相关的脂类即使调整到正常情况下, 尿盐(尿 Na^+)、 Na^+/K^+ 及 TPCR 仍对心血管事件起着提示作用, 是敏感的心血管事件风险指标。

高血压尿蛋白与尿钠、尿 Na^+/K^+ 存在较紧密的相关性, 从本研究的 616 例高血压尿 TPCR 与尿 Na^+/K^+ (相关系数 0.108, $P=0.007$)、尿钠(相关系数 0.142, $P=0.000$) 相关分析中得到了证实。2010 年版《中国高血压防治指南》指出, 从患高血压到最终发生心血管事件的整个疾病过程中, 亚临床靶器官(肾、血管等)损害是极其重要的中间环节, 检出无症状性亚临床靶器官损害是高血压诊断评估的重要内容, 其中尿蛋白检查是最为关键的项目之一。相关文献证实, 尿 UPCR 是比尿微量白蛋白(mAlb)更合适的项目^[6]。本研究中尿 TPCR 体检和高血压患者的数据分析、直观图形展示充分证明了其应用价值的优良性, 50~60 岁体检组与 >70 岁体检组尿 TPCR 的比较差异有统计学意义($P=0.000$)。616 例高血压

患者尿 TPCR ($215.80 \pm 422.06\text{mg/g Cr}$) 显著高于 842 例体检组 ($64.73 \pm 64.49\text{mg/g Cr}$) ($t=104.557$, $P=0.000$)。图中的 561 例体检者在 4 年龄段尿 TPCR 浓度随年龄增大, 逐步上升。616 例高血压患者尿 UPCR 与尿 Na/K 在图中均显著高于健康体检者。

高血压需要减少蛋白尿和控制血压, 推荐膳食限盐目标 5g/d(钠 2000mg/d), 比单用双阻滞剂(缬沙坦 320mg/d, 赖诺普利 40mg/d)更有效。这些发现支持患者和专业人士减少钠摄入的共同努力^[12]。总之, 要实现人们限盐降压防控并发症的目标, 经常检测简单实用的尿电解质肌酐比和尿 TPCR, 是一种行之有效的办法。

参考文献

- 1 柯道正, 唐海沁, 彭少杰, 等. 高血压患者 24 小时尿电解质与基线血压的关系[J]. 中国临床保健杂志, 2005, 8(2): 122-124
- 2 Smith SC, Collins A, Ferrari R, et al. Our time: a call to save preventable death from cardiovascular disease (heart disease and stroke) [J]. Circulation, 2012, 126(23): 2769-2775
- 3 胡望平, 胡盈莹, 黄兢姚. 尿总蛋白/肌酐正常参考值的探讨[J]. 中华肾脏病杂志, 2004, 20(2): 21
- 4 胡望平. 医疗护理技术操作常规[M]. 3 版. 北京: 人民军医出版社. 1987: 230
- 5 Cook NR, Obarzanek E, Cutler JA, et al. Joint effects of sodium and potassium intake on subsequent cardiovascular disease: the Trials of Hypertension Prevention Follow-up Study [J]. Arch Intern Med, 2009, 169(1): 32-40
- 6 Kang SS, Kang EH, Kim SO, et al. Use of mean spot urine sodium concentrations to estimate daily sodium intake in patients with chronic kidney disease [J]. Nutrition, 2012, 28(3): 256-261
- 7 叶桂云, 张忠源, 胡望平, 等. 尿总蛋白肌酐比分组评价糖尿病早期肾损伤[J]. 医学研究杂志, 2010, 39(4): 105-108
- 8 江国虹, 李静, 王卓, 等. 营养干预降低心血管疾病风险的研究 [J]. 营养学报, 2011, 33(3): 258-260
- 9 Huggins CE, O'Reilly S, Brinkman M, et al. Relationship of urinary sodium and sodium-to-potassium ratio to blood pressure in older adults in Australia [J]. Medical Journal Of Australia, 2011, 8(3): 128-132
- 10 Yoshihiro K. Prevention of hypertension and cardiovascular diseases: a comparison of lifestyle factors in westerners and east asians [J]. Hypertension, 2014, 63(4): 955-960
- 11 Adrogué HJ. Sodium and potassium in the pathogenesis of hypertension [J]. N Engl J Med, 2007, 356(5): 1966-1978
- 12 Maartje C, Slagman J. Moderate dietary sodium restriction added to angiotensin converting enzyme inhibition compared with dual blockade in lowering proteinuria and blood pressure: randomised controlled trial [J]. British Medical Journal, 2011, 343(8): D4366-4376

(收稿日期: 2015-01-05)

(修回日期: 2015-01-23)