

## 韓國大學生の Sodium과 Potassium 攝取量 및 代謝에 關한 研究

朴 太 瑄・李 琦 烈

延世大學教 食生活學科

A Study on the Sodium and Potassium Intakes and Their Metabolism of  
University Students in Korea\*

Tae Sun Park, Ki Yull Lee

*Dept. of Food and Nutrition, Yonsei University, Seoul, Korea*

= ABSTRACT =

The purpose of this study was to estimate the sodium and potassium intakes of university students in Korea and to evaluate the relationship between blood pressure and related variables. Two hundred and eighty five subjects were selected from among healthy university students aged 17 to 28. The urinary ( sodium, potassium, urea nitrogen and creatinine ) excretions in 24 hrs. were evaluated from the analysis of urine samples gathered for 12hrs. At the same time, dietary intakes of sodium and potassium were assessed by the modified convenient method with the same subjects.

The results were as follows:

- 1) The urinary sodium excretions of male and female students in 24 hrs. were estimated at 199.1 mEq and 174.5 mEq respectively. Daily sodium intakes by the questionnaire were calculated to be 218.5 mEq for male students and 218.1 mEq for female students.
- 2) The urinary potassium excretions in male and female students were 48.3 mEq/24hr and 43.9 mEq/24hr. respectively, and the potassium intakes 48.6 mEq/24hr. and 47.4 mEq/24hr. each.
- 3) No correlations were found between blood pressure and the urinary excretions of sodium, potassium or urinary Na/K ratio in college students.

---

\* The paper was presented at XIII International Congress of Nutrition, Brighton, U.K. on 19, Aug. 1985.

접수일자: 1985년 5월 24일

## 서 론

식이 인체에 미치는 영향에 관한 문제가 처음으로 제기되기 시작한 것은 19세기 말에 이르러서였다. 1894년 Bung<sup>1)</sup>에 의해 처음으로 식이 내 Na와 K의 상관성이 인식되어지기 시작했고, 1904년 Ambard와 Beajard에 의해 최초로 식염 섭취와 고혈압과의 상관성이 논의되었으며 그 후 여러 학자들<sup>2)3)5-7)</sup>에 의해 과잉의 식염 섭취는 고혈압 이외에도 울혈성 심부전, 간경변증, 신장병, 임신시의 산독증에 대한 한 위험 요인(risk factor)이 되고 있음이 지적된 바 있다<sup>2)3)</sup>.

식염의 과잉섭취가 혈압에 미치는 영향에 대한 기전은 아직까지 명확히 밝혀지지 않고 있으나, Na 섭취의 증가는 수분 균형을 위해 혈액의 부피를 증가시킴으로써 간접적으로 'Volume Hypertension'에 관여하고 있다는 것이 일반적인 학자들의 견해이다<sup>4-6)</sup>. 즉, 혈액 과다증(Hypervolemia)이 되면 뇌로부터의 Na-K Pump Inhibiting Factor(일명 Natriuretic Factor 또는 Humoral Agent)의 분비가 촉진되고, 이것은 Na-K pump의 활성을 저하시켜서 세포내액의 Na 농도를 높이고 그 결과 심근의 수축을 증가시키는 한편, 혈관 수축에 관여하는 부신 수질 호르몬인 Norepinephrine의 분비를 증가시켜서 혈관의 말초 저항을 상승시킴으로써 고혈압을 유발하게 된다는 것이다<sup>7)8)</sup>.

과잉식염섭취로 인해 유발된 고혈압에 대해 보호 기능을 갖는 K의 효과는 여러 학자들의 의견을 종합한 결과 다음과 같은 세가지의 다른 기전으로 작용하고 있음이 나타났다. 첫째로, Na와는 반대로 K는 Na-K Pump의 활성화를 도와서 혈관 확장을 유도하고 그 결과 혈압을 낮춘다는 것이다. 둘째로 K의 섭취가 증가할 경우 신장의 원위 세뇨관과 집합관에서 Na의 재흡수를 촉진시키는 부신 피질 호르몬인 Aldosterone의 분비 감소시키게 되고, 그 결과 신장을 통한 Na의 배설이 증가하게 된다는 것이다<sup>9)</sup>. 셋째로 K의 섭취가 증가하면 방사구체 세포(Juxta Glomerular cell)로부터의 Renin의 분비가 저하되고 따라서 송압효과를 지니는 Angiotensin II의 기능이 억제되어 진다는 이론이다<sup>10)</sup>.

<sup>11)</sup> 식염 섭취와 고혈압과의 상관성에 관하여는 아직도 논란의 여지가 많은데, 이에 대한 이유로는 스트레스, 체중, 파로, 기후등의 요소가 식습관과 더불어 복합적으로 고혈압에 작용하고 있기 때문이며, 그의 유전적인 면 또한 간과할 수 없는 요인이 되고 있다.

한국인의 식염 섭취량을 평가하려는 시도는 1959년

최등<sup>12)</sup>의 연구로부터 1975년 김등<sup>13)</sup>의 연구에 이르기까지 이미 여러번 행해진 바 있으며, 그들은 단백질의 질이 낮고 함량도 적은 식품을 섭취하는 한국 사람이 구미인에 비해 뇨 농축능이 낮고, 소금의 과잉 섭취로 인해 수분의 섭취량과 뇨 배설량도 구미인에 비해 많은 데에 일치된 견해를 보였다<sup>14-17)</sup>.

최근 임등<sup>18)</sup>이 13세 아동을 대상으로 하여 1일 식염 섭취량을 평가한 바 있으나, 영양상의 위험과 식습관의 변화등이 초래되기 쉬운 청년기 대학생들의 식염 섭취량과 배설량에 대한 조사 자료는 최근 10년간 보고되어 있지 않으며, 그동안 한국인 식생활 패턴의 변화등을 고려할 때 Na 및 K 섭취량과 배설량에 있어서 그 절대량 및 비율의 변화가 예측되어지고 있으며, 이에 대한 재검토의 필요성이 요구된다. 또한 청년기 대학생들의 1일 Na 및 섭취량과 배설량의 평가를 기초로 하여 고혈압의 방병율이 높아지기 쉬운 중년기에 대비할 수 있다는 예방 의학적인 측면에서 본 연구를 착수하였다.

## 조사대상 및 방법

연세대학교에 재학중인 17-28세의 건강한 남녀 학생 285명(남 138명, 여 147명)을 대상으로 하여 1984년 5월 31일부터 84년 6월 15일까지 동일 대상자에게 같은 날 혈압 측정, 채뇨, 질문지 조사를 실시하였다.

### 1) 혈압 측정

피검자를 앉은 자세로 10분 이상 휴식을 취하게 한 후, 표준 수은 압력계를 사용하여 3분 간격으로 2회 이상 측정하였다.

### 2) 뇨 성분 분석

(1) 채뇨 : Boric Acid를 미리 넣어 둔 polyethylene 병을 주의 사항이 적힌 설명서와 함께 피검자에게 나누어 주고 12시간(밤) 뇨를 채취하도록 하였다. 한편 1일 Na 및 K 배설량을 산출하기 위해 10명의 대상자로부터 24시간 뇨를 밤과 낮의 뇨로 분리하여 채취하였다.

(2) Sodium 및 Potassium의 정량 : Non-Flame Photometer(Model 1020, Na/K Analyzer)로 측정하였다.

(3) Creatinine 및 Urine Nitrogen의 정량 : 연세대학교 의과대학 부속병원 임상병리과의 시설과 기술을 활용하였다.

### 3) 설문지의 내용

설문지의 내용은 일반사항, 체위조사 및 영양소와

식품별 섭취상태에 관한 조사로 구별하였다. 식이 조사에 이용된 질문지는 1980년 문등<sup>19)</sup>에 의해 사용된 식사 조사법을 참고로하여 Na 및 K 섭취량 평가에 적합하도록 예비 실험을 거쳐 개정한 것을 이용하였다.

결 과

1) 대상자의 혈압

본 조사에서 대상자의 수축기 및 확장기 혈압은 남자 대학생의 경우 121.8 ± 7.1 mmHg, 80.4 ± 5.1 mmHg, 여자 대학생의 경우 113.1 ± 9.1 mmHg, 73.4 ± 7.3 mmHg로 각각 나타나 남자 대학생의 수축기 및 확장기 혈압의 유의적으로 더 높았다.

2) 뇨 분석 결과

(1) 24시간 배설량의 산출방법(1일 배설량의 factor) 역학조사(epidemiologic study)를 위해 자유로운 생활을 하는 인구집단에게 24시간 뇨를 수집하는 것은 매우 어려운 과제이다. 이러한 난제를 해결하기 위해

Liu 등<sup>20)21)</sup>은 두 차례에 걸친 연구보고에서 개인의 하루 식염 섭취량을 측정하는 데 있어서 overnight urine sample이 24시간 뇨 sample 대신 사용되어질 수 있는지의 여부를 검토하고, sample의 수가 충분하다면 Na 섭취량의 측정을 위해 overnight urine sample 이 사용될 수 있음을 관찰하였다. 그 후 Ellison 등<sup>22)</sup>과 Ljungman 등<sup>23)</sup>도 overnight Na 배설량이 24시간 배설량과 서로 상응한다고 보고, Na 섭취량 조사 및 혈압간의 상관성 유무조사를 위해 overnight urine sample 을 이용한 바 있다.

본 조사에서도 24시간 뇨 채집의 어려움을 피하기 위하여 12시간(밤) 뇨를 수집하였으며, 이와함께 1일 뇨 중의 Na 및 K 배설량을 산출하기 위하여 10명의 피검자로 부터 24시간 뇨를 밤과 낮으로 구분하여 수집하였다. 24시간 Na 및 K 배설량을 12시간(밤) Na 및 K 배설량으로 나누어 준 값을 1일 배설량의 factor로 보고, 이것을 12시간(밤) 배설량에 곱하여 줌으로써 1일 Na 및 K 배설량을 추정하였다.

본 실험에서는 낮동안의 뇨 부피 및 Na, K 배설량이

Table 1. Twelve hour(Night) urinary sodium, potassium excretion and urinary output of normal students in korea

|                                   | Total (n=242) |        | Male (n= 105) |        | Female (n = 137) |        | Ftest |         |
|-----------------------------------|---------------|--------|---------------|--------|------------------|--------|-------|---------|
|                                   | Mean          | ± S.D. | Mean          | ± S.D. | Mean             | ± S.D. | r     | p       |
| Urinary Na Excretion              |               |        |               |        |                  |        |       |         |
| Na Conc. (mEq/L)                  | 163.3         | ± 60.6 | 159.1         | ± 64.3 | 166.9            | ± 57.4 |       |         |
| Na (mEq)/12 hr.                   | 73.2          | ± 38.2 | 78.4          | ± 44.4 | 68.7             | ± 31.3 | 4.075 | 0.045*  |
| Na (mg)/12 hr.                    | 1682          | ± 879  | 1803          | ± 1026 | 1580             | ± 720  |       |         |
| NaCl(gm)/12 hr                    | 4.28          | ± 2.23 | 4.58          | ± 2.61 | 4.02             | ± 1.83 |       |         |
| NaCl(gm)/m <sup>2</sup> /12 hr    | 2.48          | ± 1.37 | 2.41          | ± 1.49 | 2.55             | ± 1.26 |       |         |
| Urinary K Excretion               |               |        |               |        |                  |        |       |         |
| K Conc. (mEq/L)                   | 41.6          | ± 21.1 | 40.3          | ± 21.3 | 42.8             | ± 21.0 |       |         |
| K (mEq)/12hr.                     | 17.9          | ± 9.8  | 18.8          | ± 10.6 | 17.1             | ± 9.0  | 1.834 | 0.177   |
| K (mg)/12hr.                      | 700           | ± 382  | 735           | ± 416  | 670              | ± 350  |       |         |
| K (mg)/m <sup>2</sup> /12 hr.     | 0.41          | ± 0.24 | 0.38          | ± 0.24 | 0.43             | ± 0.24 |       |         |
| Urinary Na/K Ratio                | 4.62          | ± 2.31 | 4.67          | ± 2.42 | 4.58             | ± 2.22 | 0.089 | 0.766   |
| Urinary Output                    |               |        |               |        |                  |        |       |         |
| Volume (ml)/12hr.                 | 474           | ± 214  | 511           | ± 229  | 443              | ± 197  | 6.512 | 0.011** |
| Volume (ml)/m <sup>2</sup> /12 hr | 274           | ± 135  | 269           | ± 138  | 279              | ± 133  |       |         |

p : F Probability ( male vs female )

\*\* : p ≤ 0.01

\* : p ≤ 0.05

밤보다 더 높게 나타나서 1일 배설량의 평균 factor 가 Na의 경우 2.54 이며, K는 2.57 이고 뇨 부피의 경우 2.52 인 것으로 나타났다.

(2) Sodium 배설량

12시간 (밤) Na 배설량에 1일 Na 배설량의 factor 2.54 를 곱하여 얻은 24시간 배설량은 남자 대학생의 경우 199.1 mEq(4580 mg), 여자 대학생의 경우 174.5 mEq(4013 mg) 이었고, 이것을 NaCl 로 환산해 준 결과 남녀 각기 11.63g, 10.21g 의 NaCl 을 하루동안 뇨 중에 배설하는 것으로 나타났다 (표 1).

한편 한국인 성인의 1일 평균 뇨 중의 Na 배설량에 관하여 1964년 전<sup>15)</sup>은 321.81 ± 98.01 mEq라 보고하였고, 68년 홍등<sup>24)</sup>은 남자의 경우 250.3 ± 107.0 mEq, 여자의 경우 183.3 ± 83.24 mEq 이란 결과를 얻었으며, 또 그 이후 김<sup>25)</sup>은 21~25 세 남자의 경우 287.1 ± 42.3 mEq, 20 세 여자의 경우 198.0 ± 52.4 mEq 의 Na 를 1일 뇨 중으로 배설한다고 하였다.

본 실험에서 얻은 1일 Na 배설량에 관한 수치가 이전의 결과들에 비해 훨씬 낮게 나타난 점에 대하여는 본 조사의 대상이 서울 지역의 대학생 집단이라는 점 이외에도 1964년부터 현재에 이르기까지 20여년에 걸친 생활의 변화로 전반적인 식염의 섭취량이 감소되어진 때문이 아닌가 사료된다.

(3) Potassium 배설량

12시간 뇨 중의 K 배설량은 표 1에 나타나 있으며, 24시간 K 배설량을 12시간 K 배설량에 factor 2.57 을 곱하여 준 결과 남녀 대학생에 있어서 각기 48.3 mEq(1889 mg), 43.9 mEq(1772 mg) 인 것으로 나타났다.

홍등<sup>24)</sup>과 김<sup>25)</sup>이 한국인의 1일 K 배설량을 남자의 경우 40.3 ± 19.14, 44.5 ± 11.8 mEq 로, 여자의 경우 30.6 ±

13.32, 36.4 ± 15.3 mEq로 각기 보고한 바에 비해 본 실험에서 얻은 성적은 남녀 모두에게 있어서 더 높았으며, 이로서 한국인의 경우 해마다 Na 섭취량이 감소해 가는 반면 K 섭취량은 증가해 간다고 할 수 있다. 또한 1979년 Armstrong 등<sup>26)</sup>과 81년 Ljungman 등<sup>27)</sup>이 정상 혈압을 지닌 미국 성인의 Na 배설량을 161.2-169.7 mEq 173 ± 64 mEq로 발표한 것과 비교한다면 아직도 현재 한국인 대학생 집단의 뇨 중 Na 배설량은 구미인에 비해 높고, K 배설량은 반대로 더 낮은 경향에 있지만, 이러한 차이는 점차적으로 좁혀져 가는 추세에 있는 것으로 사료된다.

(4) 뇨 중 Na/K 비율

남녀 대학생의 뇨 중 Na/K 비율은 각기 4.67 ± 2.42, 4.58 ± 2.22로서 평균 4.62 ± 2.3 이었다. 수치는 정상 한국인을 대상으로 한 전<sup>15)</sup>의 결과, 홍과 서<sup>24)</sup>의 결과보다 훨씬 감소되어진 것이나, 아직도 구미인의 뇨 중 Na/K 비율인 2.23 ± 0.62<sup>28)</sup> 보다는 높은 편이다.

(5) 뇨 부피

1960년대 김<sup>14)</sup>, 전<sup>15)</sup>, 정등<sup>16)</sup>은 그들의 실험 결과로부터 한국 성인의 수분 섭취량과 뇨량이 구미인에 비해 그 절대량에 있어서나 또는 섭취열량 및 체중의 차이를 고려한다 하더라도 월등히 많음을 관찰하고, 이는 한국인의 식사중에 식염의 양이 많기 때문이라는 일차된 견해를 보였다.

본 조사에서는 표 1에 나타난 12시간 뇨량에 factor 2.52 를 곱하여 준 결과 남녀 대학생의 24시간 뇨량이 각기 1288 ml (677 ml/m<sup>2</sup> 124 hr), 1116 ml (703 ml/m<sup>2</sup> 24 hr) 로 추정되어 1960년대 일부 연구자들의 보고보다 감소되었음을 알수 있다. 이것은 본 실험 결과에서 얻어진 Na 섭취량 및 배설량이 이전의 한국인에 대한

Table 2. Twelve hour (Night) urinary urea nitrogen and creatinine excretion of normal students in Korea

|                                       | Total (n= 100) | Male (n = 43) | Female (n = 57) | Ftest |           |
|---------------------------------------|----------------|---------------|-----------------|-------|-----------|
|                                       | Mean ± S.D.    | Mean ± S.D.   | Mean ± S.D.     | r     | p         |
| U.U.N. Excretion                      |                |               |                 |       |           |
| U.U.N. (mg)/12 hr                     | 3630 ± 1411    | 4124 ± 1391   | 3108 ± 1297     | 11.60 | 0.001 *** |
| U.U.N. (mg)/m <sup>2</sup> /12 hr     | 2209 ± 857     | 2300 ± 826    | 2132 ± 884      |       |           |
| Urinary Creatinine Excretion          |                |               |                 |       |           |
| Creatinine (mg)/12 hr                 | 6633 ± 261     | 827 ± 257     | 490 ± 148       | 67.88 | 0.000 *** |
| Creatinine (mg)/m <sup>2</sup> /12 hr | 380 ± 142      | 459 ± 149     | 322 ± 105       |       |           |

p : F Probability

\*\*\* p ≤ 0.001 : male vs female

U.U.N.: Urine urea nitrogen

결과보다 훨씬 낮아졌다는 사실과도 일치하는 내용으로서, 식습관의 변화로 인해 한국인 대학생들의 식염 섭취량이 감소해 가는 추세에 있고 따라서 수분의 섭취량도 감소해 가고 있는 것으로 짐작된다.

(6) Urea nitrogen 및 Creatinine 배설량

24 시간 Urea nitrogen 배설량은 표 2에 나타난 12 시간 배설량에 2.56을 곱하여 준 결과 남녀 대학생에 있어서 각기 0.557 mg, 7.956 mg으로 추정되었다.

24 시간 Creatinine 배설량은 1970년 Curtis 등<sup>27)</sup>의 실험성적을 참고로 하여 12시간(밤) 배설량에 2.50을 곱하여 주었고, 그 결과 남녀 대학생의 1일 평균 Creatinine 배설량이 2,068 mg, 1,225 mg인 것으로 나타났다.

1981년 Ljungman 등<sup>28)</sup>이 미국의 성인을 대상으로 한 실험에서 1일 뇨중의 Creatinine 배설량이 1,000 mg 이상일 경우 24시간 뇨가 완전히 수집되었다고 평가한 것에 비추어 볼 때 본 조사에서 사용된 뇨 sample은 완전히 수집되어진 것이라 보아도 타당할 것으로 사료된다.

3) 설문지에 의한 Na 및 K 섭취 상태평가

식이 조사방법에 의한 1인 1일 Na 섭취량은 남자 대학생의 경우  $5,025 \pm 1,521$  mg (218.48 mEq), 여자 대학생의 경우  $5,017 \pm 1,480$  mg (218.13 mEq)로 추정되었으며 이것을 NaCl로 환산해 준 결과 남녀 각기 12.77 g, 12.75 g의 식염을 1일 섭취하고 있는 것으로 나타났다.

DeWardner<sup>28)</sup>와 서<sup>29)</sup>의 연구를 토대로하여 섭취된 Na의 87%가 뇨에 배설된다고 본다면, 뇨분석 결과 얻어진 1일 Na 배설량으로 1일 섭취량을 환산해 본 결과 남녀 각기 5,264 mg (13.38 g NaCl), 4,613 mg (11.73 g NaCl)의 Na를 섭취하고 있는 것으로 추정되었고 이것은 설문지에 의한 평가치인 5,025 mg, 5,017 mg에 유사한 값이었다.

또 식이 조사방법에 의해 산출된 남녀 대학생의 K 섭취량은 각기  $1,897 \pm 713$  mg (48.6 mEq),  $1,850 \pm 658$  mg (47.4 mEq)으로 추정되었고, 이것을 뇨중 K 배설량인 1,889 mg, 1,772 mg과 비교해 볼 때 근사한 값으로 보이나, 실제로 섭취된 K의 몇 %가 뇨로 배설되는가에 대한 자료가 부족하여 직접적인 비교 해석에 어려움이 있었다.

4) 식품군별 섭취상태와 혈압 및 Na, K 섭취량과의 상관성

식이조사에 사용된 설문지의 총 26문항 중 Na 및 K 섭취량에 크게 영향을 주는 10가지 식품종류를 선택하여 혈압, Na 및 K 섭취량과의 상관관계를 검토한 결과가 표 3에 나타나 있다.

수축기 혈압은 육류 가공품의 섭취 빈도와, 확장기 혈압은 합성 조미료의 사용빈도와 가장 큰 상관성을 보였다 ( $P \geq 0.05$ ), 두류 제품, 과일류, 푸른잎, 채소류 감자류등의 섭취 빈도와는 비록 유의적인 차이는 없었으나 음의 상관관계를 나타냈다.

또한 한국인 대학생들의 경우, 주된 Na의 급원은 간

Table 3. Correlations between blood pressure, sodium & potassium intakes and food group consumption

| Food Item                      | SBP (r)            | DBP (r)              | Na Intake(r)       | K Intake (r)       |
|--------------------------------|--------------------|----------------------|--------------------|--------------------|
| Processed meat(ex. ham,bacon)  | 0.124*             | 0.098*               | 0.231***           | 0.388***           |
| Soused fish                    | 0.106*             | 0.046                | 0.276***           | 0.192***           |
| Pulse and pulse products       | - 0.018            | - 0.085 <sup>+</sup> | 0.172**            | 0.515***           |
| Fruits                         | - 0.067            | - 0.085 <sup>+</sup> | 0.208***           | 0.599***           |
| Green leafy vegetables         | - 0.006            | 0.007                | 0.229***           | 0.464***           |
| Kimchies                       | 0.097 <sup>+</sup> | 0.040                | 0.312***           | 0.297***           |
| Starch roots(ex. potatoes)     | - 0.061            | - 0.059              | 0.095 <sup>+</sup> | 0.268***           |
| Soysauce & Table salt          | 0.058              | 0.039                | 0.531***           | 0.095 <sup>+</sup> |
| Mono sodium glutamate (M.S.G.) | 0.114 <sup>+</sup> | 0.110 <sup>+</sup>   | 0.267***           | 0.068              |

SBP : Systolic blood pressure  
 DBP : Diastolic blood pressure  
 (r) : Coefficient of pearson correlation  
 \*\*\*  $p \leq 0.001$       \*  $p \leq 0.05$   
 \*\*  $p \leq 0.01$       +  $0.05 < p < 0.1$

**Table 4.** Correlation between dietary survey assessment and clinical analysis data on sodium, potassium and nitrogen

|                                  | Clinical Analysis Data |           |                  | Dietary Survey Assessment |           |             |
|----------------------------------|------------------------|-----------|------------------|---------------------------|-----------|-------------|
|                                  | Na (r)                 | K (r)     | Urea nitrogen(r) | Na (r)                    | K (r)     | Protein (r) |
| <b>Clinical Analysis Data</b>    |                        |           |                  |                           |           |             |
| Na Excretion                     |                        | 0.588 *** | 0.548 **         | 0.172 <sup>+</sup>        | 0.181 **  | 0.238***    |
| K Excretion                      |                        |           | 0.597 ***        | 0.033                     | 0.237 *** | 0.179***    |
| Urea nitrogen excretion          |                        |           |                  | 0.118                     | 0.220 *   | 0.306***    |
| <b>Dietary Survey Assessment</b> |                        |           |                  |                           |           |             |
| Na Intake                        |                        |           |                  |                           | 0.580 *** | 0.465***    |
| K Intake                         |                        |           |                  |                           |           | 0.776***    |
| Protein Intake                   |                        |           |                  |                           |           |             |

(r) : Coefficient of pearson correlation  
 \*\*\* : p ≤ 0.001    \* p ≤ 0.05  
 \*\* : p ≤ 0.01    + 0.05 < p < 0.1

장 및 식탁염, 김치류의 순이고, K의 주된 급원은 과일류, 두류 및 콩제품, 푸른 잎 채소류의 순으로 밝혀졌다.

5) Sodium, Potassium 및 단백질 섭취량과의 상관성

노중에 배설된 영양소의 양과 식사조사에 의해 평가된 섭취량 모두에 있어서 Na와 K, Na와 단백질 (또는 Urea Nitrogen), K와 단백질 (또는 Urea Nitrogen) 사이에는 서로 강한 양의 상관관계를 보였다 (P ≤ 0.001), (표 4).

이러한 결과는 한국인의 경우 단백질 섭취량과 노배설량 간에 서로 음의 상관관계가 존재한다고 보고한다고 보고한 연구자들의 결과<sup>14)30)</sup>와는 반대되는 내용이나, 1967년 정등<sup>16)</sup>, 74년 김등<sup>25)</sup>이 노중 질소 배설량과 식염 배설량은 서로 유의적인 양의 상관성을 지닌다고 보고한 내용과는 일치하였다. 따라서 서울지역 대학생 집단의 경우 단백질 섭취의 부족으로 생리적 필요에 의해서 Na를 다량 섭취하고 있는 경향은 적은 것으로 보여진다.

6) 혈압 및 기타 제 요인들 간의 상관성

표 5에서 알수 있듯이 혈압과 가장 강한 상관성을 지니는 변수는 체중으로서 수축기 및 확장기 혈압과의 상관 계수가 각기 0.393, 0.435 이었다 (P ≤ 0.001).

노중 Na 배설량과 혈압간의 상관성유무를 밝히기 위해 역학조사<sup>31)</sup> 및 쥐와 인체를 대상으로 한 실험연구들이

**Table 5.** Correlation between blood pressure and related variables

| Related Variables             | SBP (r)   | DBP (r)            |
|-------------------------------|-----------|--------------------|
| Body Weight                   | 0.393 *** | 0.435***           |
| Height                        | 0.378***  | 0.419***           |
| Urinary Na Excretion          | 0.002     | 0.092 <sup>+</sup> |
| Urinary K Excretion           | 0.049     | 0.087              |
| Urinary creatinine excretion  | 0.350**   | 0.334***           |
| Urine urea nitrogen excretion | 0.169*    | 0.172*             |
| Urine volume                  | 0.028     | 0.080              |
| Urinary Na/K ratio            | -0.034    | -0.031             |

SBP : Systolic blood pressure  
 DBP : Diastolic blood pressure  
 (r) : Coefficient of pearson correlation  
 \*\*\* p ≤ 0.001    \* p ≤ 0.05  
 \*\* p ≤ 0.01    + 0.05 < p < 0.1

수차례 행해진 바 있으며, 그 결과 일부의 연구자들은 Na 배설량이 혈압과 양의 상관성을 지닌다고 결론짓는 한편<sup>32)33)</sup>, 또 일부는 혈압과의 상관성을 제시하는데 실패하였다<sup>23)</sup>.

본 조사에서는 Na 배설량이 오직 확장기 혈압과 양의 상관 관계를 나타내는 경향을 보였으며 (0.05 < P < 0.1), 노 부피, 노중 K 배설량 및 Na/K 비율과 혈압

간에는 상관성이 존재하지 않았다( 표 5). Na/K 비율은 고혈압에 영향을 미치는 중요 요소이나 일차적인 요소는 되지 못하고 있는것 같다. 즉 Dahl 등<sup>34)</sup> 은 고혈압의 유전적 소인을 지닌 쥐를 대상으로 한 실험에서 식사중 Na/K 비율이 일정하더라도 식이 내의 NaCl 및 KCl 의 절대적 농도가 클수록 혈압이 더 높게 나타난다는 사실을 발견하였다. 이상을 종합해 볼 때 Na/K 비율에 앞서서 Na 와 K 의 절대적인 농도가 고혈압 발생에 더욱 중요한 영향을 미치는 것이 아닌가 사료된다.

요 약

본 연구에서는 한국인 남녀 대학생 집단의 1인1일 Sodium(Na) 및 Potassium(K) 섭취량을 뇨 성분 분석과 식이 조사방법에 의해 평가하고 이들과 혈압 및 기타 요인들과의 상관성 유무를 검토하였다.

조사 결과를 요약해 보면 다음과 같다.

1) 1일 뇨중의 Na 배설량은 남자 대학생의 경우 199.1 mEq(11.63 g NaCl), 여자 대학생의 경우 174.5 mEq(10.21 g NaCl) 이었고 식이 조사법에 의해 산출된 1인1일 Na 섭취량은 남녀 각기 218.5 mEq(12.77 g NaCl), 218.1 mEq(12.75 g NaCl)로 나타났다.

2) 1일 뇨중의 K 배설량은 남자 대학생이 48.3 mEq(1889 mg), 여자 대학생이 43.9 mEq(1,772 mg)로 추정되었고, 식이 조사법에 의한 1인1일 K 섭취량은 남녀 각기 48.6 mEq(1,897 mg), 47.4 mEq(1,850 mg)인 것으로 나타났다.

3) 뇨중 Na/K 비율은 남자 대학생이 4.67 ± 2.42, 여자 대학생이 4.58 ± 2.22 로 나타나 평균 4.62 ± 2.3 이었다.

4) 1일 총 뇨량은 남자 대학생의 경우 1,228ml(677 ml/n<sup>2</sup>/24 hr), 여자 대학생의 경우 1,116 ml(703 ml/m<sup>2</sup>/24 hr)인 것으로 나타났다.

• 5) 뇨중 Na 및 K 배설량, Na/K 비율과 혈압간에는 상관 관계가 존재하지 않았다.

이상의 뇨 분석 결과와 식이 조사결과를 종합해 본다면 이전의 동일 연령의 한국인을 대상으로 한 보고에 비해 서울지역 대학생 집단의 Na 섭취량이 현저히 감소된 반면, K 섭취량은 증가하여 Na/K 비율이 크게 감소하였고, 또한 Na 섭취량의 감소로 인한 1일 뇨 부피의 감소가 있었다. 그러나 아직도 미국인에 비해 Na 섭취량은 높고 K 섭취량은 낮아 Na/K 비율이 높은 경향에 있다고 보겠다.

REFERENCES

- 1) Meneely, G.R. and Battarbee H.D.: *Sodium and Potassium*, Nutr. Rev. 34: 225-35, 1976.
- 2) Rourke, M.H.: *Sodium in Dietetic Foods and in Water*, J. Am. Dietet. Assoc. 37: 573, 1961.
- 3) Lee, K.Y.: *Nutition of Sodium chloride*, Yonsei University, the 80th Anniversary Thesis Collection Natural Sciences, 1965.
- 4) Wilde, W.S., Potassium, In: Comar, C.L. and F. Bonner, *Mineral Metabolism. An Advanced Treatise Vol. 2, Part B: The Elements*, NY Academic Press 73-107, 1962.
- 5) Fregly, M.J.: *Sodium and Potassium*, Ann Rev. Nutr. 1: 69-93, 1981.
- 6) Meneely, G.R. and Battarbee H.D.: *High Sodium - Low Potassium Environment and Hypertension* Am. J. Cardiol. 38: 768-785, 1976.
- 7) Blaustein, M.P. and J.M. Hamlyn, *Role of a Natriuretic Factor in Essential Hypertension: An Hypothesis*, Ann. Int. Med., 98(part 2):785-791, 1983.
- 8) Pamnani, M., Huot, S., Bugg, J., Clough, D. and Haddy, F.: *Demonstration of a Humoral Inhibitor of the Na-K pump in Some Models of Experimental Hypertension*, Hypertension 3: 96-101, 1981.
- 9) Tannen, R.L.: *Effects of Potassium on Blood Pressure Control*, Ann. Int. Med. 98(part 2):773-780, 1983.
- 10) Goto, A., Tobian, L. and Iwai, J.: *Potassium Feeding Reduces Hyperactive Central Nervous System Pressor Responses in Dahl Salt-Sensitive Rats*, Hypertension 3(suppl 1): 128-34, 1981.
- 11) Imura, O., Kijima, T., Kikuchi, K.: *Studies on the Hypotensive Effect of High Potassium Intake in Patients with Essential Hypertension* Clin. Sci. 61: 77s-80s, 1981.
- 12) 최한웅·김현오·오성기: 정상(건강) 한국인 혈청내 Na 및 K 함량에 대하여, 한국약학 47-52, 1959.
- 13) 김용근·양일석·정순동: 한국여자의 소금 및 질

- 소대사에 관하여. 대한 생리학회지 9(1): 23-32, 1975.
- 14) 김춘규: 한국인의 수분대사 및 신장기능에 관한 연구. 중양의학 4(6): 477-486, 1963.
- 15) 전규영: 정상 한국인의 혈청 및 뇨중 Na, K, Cl 농도 및 1일 뇨량에 대하여. 수도 의과대학 대학원 석사학위논문 1964.
- 16) 정순동 · 양일석: 한국인의 식염 및 질소대사에 관하여. 대한생리학회지 1(2): 59-62, 1967.
- 17) 서순규: Sodium 대사에 관한 연구. 대한내과학회 잡지 (초록) 10(10): 58, 1967.
- 18) 임현숙 · 이영세: 성장기 아동의 혈압과 뇨중 Sodium 배설에 관한 연구. 한국영양학회지 16(3): 209-214, 1983.
- 19) 문수재 · 이기열 · 김숙영: 간이식 영양 조사법을 적용한 중년부인의 영양실태; A 간이식 영양조사법 검토. B 중년부인의 식생활상태. 연세논총 203-218, 1980.
- 20) Liu, K., Cooper, R., Soltero, I. and Stamler, J.: Variability in 24-hour Urine Sodium Excretion in Children. Hypertension 1: 631-636, 1979.
- 21) Liu, K., Dyer, A.R., Cooper, R.S., Stamler, R. and Stamler, J.: Can Overnight Urine Replace 24-hour Urine Collection to Assess Salt Intake? Hypertension 1: 529-536, 1979.
- 22) Ellison, R.C., Sosenko, J.M., Harper G.P., Gibbons, L., Pratter F.E. and Miettinen, O.S.: Obesity Sodium Intake and Blood Pressure in Adolescents. Hypertension 2 (suppl): I-78-I-82, 1980.
- 23) Ljungman, S., Aurell, M., Hartford, M., Wikstrand, J., Wilhelmsen L. and Berglund, G.: Sodium Excretion and Blood Pressure. Hypertension 3: 318-326, 1981.
- 24) 홍 회 · 서승규: 한국인 Sodium, Chloride 와 Potassium 대사에 관한 임상적 연구. 우석의대 잡지 5(1): 245-275, 1968.
- 25) 김구자: 한국 사람의 뇨중 식염 배설량과 혈압과의 상호관계에 관한 연구. 대한 생리학회지 8(2): 19-30, 1974.
- 26) Armstrong, B. Urinary Sodium and Blood Pressure in Vegetarians. Am. J. Clin. Nutr. 32: 2472-2476, 1979.
- 27) Curtis, G. and Fogel, M.: Creatinine Excretion Diurnal Variation and Variability of Whole and Part-day Measures. A Methodologic Issue in Psychoendocrine Research, Psychosomatic Medicine 32(4): 337-350, 1970.
- 28) Dewardner, H.E.: The Kidney, Little, Brawn, 1958.
- 29) 서순규: Sodium 섭취 및 배설과 고혈압. 인간과학 4(12): 45-74, 1980.
- 30) 이세연: 한국인의 전해질 및 질소 대사에 관한 연구. 대한 내과 학회 잡지 8(12): 27-41, 1965.
- 31) Sasaki, N.: High Blood Pressure and the Salt Intake of the Japanese. Japanese Heart Journal 3(4): 313-324, 1962.
- 32) Cooper, R., Soltero, I., Liu, K., Berkson, D., Levinson, S. and Stamler, J.: The Association between Urinary Sodium Excretion and Blood Pressure in Children. Circulation 62(1): 97-103, 1982.
- 33) Calabrese, E.J. and Tuthill, R.W.: Elevated Blood Pressure and High Sodium Levels in the Public Drinking Water. Arch. Environ. Health Sep./Oct. 200-202, 1977.
- 34) Dahl, L.K., Leitl, G. and Heine, M.: Influence of Dietary Potassium and Sodium/ Potassium Molar Ratios on the Development of Salt Hypertension. J. Exp. Med. 136: 318-30, 1972.