

한국 남자 대학생의 Sodium과 Potassium 평형에 관한 연구

오승호

전남대학교 식품영양학과

A Study on the Intake-Balance of Sodium and Potassium of College Men of Korea

Seung-Ho Oh

Dept. of Food and Nutrition, Channam National University, Kwangju 500-757, Korea

Abstract

This study measured the daily intake and excretion of sodium and potassium of eight 20~26years old college men during four weeks by means of analyzing their food intake, urine and feces, keeping their normal living pattern and body weight. This study also compared the actual measurement value of sodium and potassium intake by atomic absorption spectrophotometer with the conversion value of them by food table. The results are as follows ; Daily mean sodium intakes conversed(2.36 ± 0.03 g/day) was about 63% lower than those intakes measured(6.36 ± 0.13 g/day). Daily mean potassium intakes conversed(1.71 ± 0.03 g/day) was not different significantly with those intakes measured(1.87 ± 0.05 g/day). Daily mean urinary excretions of sodium and potassium were 5.49 ± 0.19 g/day and 1.33 ± 0.08 g/day, respectively. Daily mean fecal excretions of sodium and potassium were 0.24 ± 0.02 g/day and 0.45 ± 0.03 g/day, respectively. Mean proportion of Na/K in urine was 4.3 ± 0.1 .

Key words : sodium intake, potassium intake, sodium excretion, potassium excretion

서 론

체내 전해질 성분은 여러가지 생리적 및 생화학적 기능을 가지고 있는데 그중 sodium 및 potassium은 상호간에 연관성을 가지며 체내 삼투압 유지 그리고 수분 및 산염기 평형 등의 항상성 유지에 관련되어 생명유지에 중요한 역할을 하며 영양 생리적으로도 매우 큰 의의를 갖는 전해질들이다^{1,2}. 이중 sodium 은 대부분 식염(NaCl)의 형태로 섭취되며 체내에서 Na^+ 와 Cl^- 로 이온화되어 세포 외액의 주요 양이온이 된다³. 그러나 과잉의 sodium 섭취는 고혈압⁴ 이외

에도 울혈성 심부전, 간경변증, 신장병, 임신시의 산독증, 부종, 신경과민 등에 대한 한 위험요인(risk factor)으로 지적되고 있다^{5~8}.

우리나라는 김치, 장류 및 젓갈류 등 소금이 많은 식품의 과다 섭취와 간을 맞추기 위해 첨가하는 조미료로서의 소금 등으로 높은 sodium의 섭취 수준과 함께 고혈압의 발생빈도도 높아^{1,9}. 1988년도 우리나라 사람들의 사망 원인중 순환기계 질환이 대부분을 차지하며 특히 고혈압과 관계가 깊다고 생각되는 뇌질환과 고혈압 질환이 각각 13.4%와 7.3%로 높은 발생빈도를 나타내고 있다¹⁰.

인간의 식염 섭취량은 전적으로 문화, 관습, 식습성에 의해서 유아기부터 좌우된다고 하는데^{3,11)} 우리나라 사람들의 식습관을 살펴볼 때 섭취 식품의 구성이 식물성 식품위주의 석생활 구조로서 비교적 potassium 섭취량이 많아 이때 생체는 생리적으로 보다 많은 양의 sodium을 요구하게 될 것이다라는 점을 Bunge¹²⁾와 이¹³⁾의 보고를 바탕으로 추측해 볼 수도 있지만 미국과 일본의 평균 식염 섭취량이 각각 5~10gm 및 10~15gm인데 반해 우리나라는 20gm정도로 보고된 바 있어^{14,15)} 한국인의 경우가 비교적 높은 것으로 나타나 1일 식염 섭취량을 10gm정도로 감소시키도록 권장하고 있다¹⁶⁾. Sodium은 식염이외에도 여러가지 형태로 섭취가 이루어지는데 섭취량을 추정하는 방법도 여러가지가 있으며 그중 가장 많이 사용되는 방법은 노를 통한 배설량으로부터 추정하는 방법이고¹⁷⁾, 수시노를 사용하여 creatinine 1g 당의 배설량으로 환산하여 비교하는 방법도 있다¹⁸⁾. 그러나 가장 정확한 sodium 섭취량 측정방법은 섭취한 모든 음식을 수거하여 화학적으로 분석하는 방법이다¹⁷⁾.

우리나라 사람들의 sodium 섭취량 조사에 대한 체계적인 연구자료는 아직도 미흡한 상태이나, 노중 sodium 배설량과 식이 섭취조사를 통한 sodium의 섭취 실태 조사 보고는 여러번 시도되었다^{19,20,22)}.

그 중 김²²⁾은 우리나라의 20대 여성과 40~50대 여성들을 대상으로 24시간 노중으로 배설되는 sodium 양으로부터 환산한 sodium 섭취량은 240mEq이나 연령에 비하여 현저히 높으며 동 대상들의 총 sodium 섭취량 중 82~90%가 간을 맞추기 위하여 첨가한 식염으로 결론을 얻었다. 또한 중년 여성들은 20대 여성들에 비하여 짠맛에 대한 기호도가 현저히 높았고 총 sodium 섭취량에 있어 식염을 통한 sodium 섭취량의 비율이 매우 높아 우리나라 사람들의 sodium 섭취량은 간을 맞추기 위한 소금의 사용에 크게 좌우됨을 보여주고 있다. 결국, 우리나라 사람의 sodium 과잉 섭취 원인은 음식을 짜게 먹는 식습관에서 오며 이는 인체내 여러가지 해로운 영향을 미친다는 점을 생각해 볼 때 sodium의 섭취량 뿐 아니라 배설량과의 관계 그리고 potassium 섭취량과의 상호 관련성까지도 조사하는 등의 종합적인 연구의 필요성을 느낀다.

이에 본 연구는 20대 남자 대학생 8명을 선정하여 4주간 모든 생활환경을 평상시와 같게 하면서 매일 섭취하는 모든 식품과 대변 및 소변을 수거하고 그

중 sodium 및 potassium 함량을 측정하여 이들 무기질들의 체내 평형상태 및 상호 관련성을 관찰하므로서 이후 이들의 적정 섭취량을 위한 지도자료를 얻고자 수행하였다.

Table 1. Physical characteristics of the subjects

Subjects	Age	Height	Weight	Blood pressure	
				Systolic	Diastolic
	yr	cm	kg	mmHg	mmHg
1	25.7	165.4	59.0	120	80
2	24.6	167.5	63.4	120	80
3	24.1	167.0	57.5	130	70
4	21.5	164.7	57.6	110	80
5	26.3	163.5	56.7	140	90
6	20.0	171.9	70.0	110	70
7	22.1	170.6	57.7	120	70
8	25.7	171.7	66.5	120	70
M±	23.8	167.8	61.1	121	76
SE	0.8	1.2	1.8	3.5	2.6

M±SE : Mean±Standard error

Table 2. Summary of hematological and blood clinical results for each subjects

	Hb	Ht	A/G	sGOT		sGPT	sALP	
				g/dl	%	ratio	units	units
Initial 1	16.1	46.6	1.3	14.0	14.0	14.0	8.0	8.0
2	15.3	44.1	1.8	11.0	13.0	12.0	5.0	5.0
3	14.8	44.4	1.9	11.0	12.0	12.0	8.0	8.0
4	16.1	45.2	1.7	18.0	14.0	14.0	4.0	4.0
5	13.9	43.3	1.5	14.0	13.0	13.0	4.0	4.0
6	16.3	46.9	1.8	12.0	10.0	12.0	4.0	4.0
7	16.1	48.0	1.9	14.0	12.0	12.0	8.0	8.0
8	15.2	43.4	1.9	16.0	14.0	14.0	6.0	6.0
Final 1	16.0	45.3	1.8	36.0	12.0	12.0	8.0	8.0
2	16.5	46.7	2.0	13.0	11.0	11.0	5.0	5.0
3	15.6	44.8	1.5	15.0	13.0	13.0	7.0	7.0
4	15.3	43.7	1.4	16.0	14.0	14.0	4.0	4.0
5	14.9	43.4	1.7	15.0	11.0	11.0	5.0	5.0
6	15.2	42.0	1.8	13.0	11.0	11.0	4.0	4.0
7	15.1	43.7	1.9	15.0	11.0	11.0	9.0	9.0
8	15.3	44.7	1.9	20.0	13.0	13.0	6.0	6.0
Normal values	15.4±1.5	40~48	1.2~2.0	8~40	5~35	3~13		

Hb=Hemoglobin, Ht=Hematocrit, A/G=Albumin/Globulin

sGOT=Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (Reitman-Frankel Units)

sGPT=Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (Reitman-Frankel Units)

sALP=Serum Alkaline Phosphatase (King-Armstrong Units)

실험재료 및 방법

실험대상

대상자는 흉부의 X-선 검사 및 내과 전문 의사의 진찰등으로 특기할만한 이상이 없는 20~26세 남자 대학생 중 8명의 자원자를 선정하였다. 각 대상자별 sodium 및 potassium의 평형 실험 첫날의 신체상황은 Table 1과 같다. 모든 실험대상자들은 실험 첫날과

마지막날 혈액을 채취하여 hemoglobin (Hb) 함량 및 hematocrit (Ht) 치와 혈청내 albumin/Globulin (A/G) ratio, glutamic oxaloacetic transaminase (GOT), glutamic pyruvic transaminase (GPT) 및 alkaline phosphatase (Alk. Pase) 활성을 측정 (Table 2) 한 것과 임상증상의 이상 유무를 토대로 실험기간 중 각 대상자들의 건강 상태를 관찰하였다.

Table 3. The kind of diet used

	Breakfast	Lunch	Supper
Monday	*Cooked rice *Tangle soup with beef *Spiced perilla leaf *Dry anchovy, roasted *Kimchi	*Cooked rice *Sea eel stew *Kimchi *Milk	*Cooked rice *Soy-paste soup *Hair tail, roasted *Lettuce, salted *Castella *Kimchi
Tuesday	*Cooked rice *Steamed fish cake soup *Squid boiled dry *Shredded cucumber salad *Kimchi	*Cooked rice *Radish soup with beef *Souced eggplant *Leek, salted *Kimchi *Milk	*Cooked rice *Beef, roasted *Spiced lettuce *Soy-paste soup *Castalia
Wednesday	*Cooked rice *Soy-paste soup *Dry cod, roasted *Spiced bellflower root *Kimchi	*Cooked rice *Beef stew *Kimchi *Milk	*Cooked rice *Soy-paste soup *Spiced egg fry *Spiced watercress *Castella *Kimchi
Thursday	*Cooked rice *Beef soup *Spiced perilla leaf *Spiced saused clam *Kimchi	*Cooked rice *Soy-paste soup *Mackerel boiled dry *Lettuce, salted *Kimchi *Milk	*Cooked rice *Pork chop, roasted *Soy-paste soup *Castella
Friday	Cooked rice *Soybean sprout soup *Spieced egg, steamed *Spiced cucumber *Kimchi	*Cooked rice *Kimchi stew with pork *Spiced danmuji *Spiced spinach *Kimchi *Milk	*Cooked rice with beef stew *Kimchi *Castella
Saturday	*Cooked rice *Tangle soup with clam *Korean cabbage, saited *Spiced bellflower root *Kimchi	*Cooked rice mixed with seasoning *Soy-paste soup *Milk	*Cooked rice *Kimchi stew *Spiced green pumpkin *Spiced squid, steamed *Castella *Kimchi
Sunday	*Cooked rice *Dry alaskan pollack soup with egg *Spiced cucumber *Anchovy boiled dry *Kimchi	*Cooked rice *Radish soup with beef *Fungus boiled dry *Fish cake boiled dry *Milk	*Cooked rice *Soy-paste soup *Spiced mungbean sprout *Spicedsaused clam *Castella

급식

급식량은 예비실험 기간에 측정한 각 대상자의 섭취량을 참고로 급식하였으며 추가 섭취나 잔여량은 급여량에서 가감하여 실제 섭취량을 구하였다. 각 대상자들은 평소와 똑같이 자유로운 생활을 하되 반드시 주어진 식단표 (Table 3)에 의해 만들어진 음식을 한 장소에서 비교적 일정한 시간에 (아침 : 07:00, 점심 : 12:30, 저녁 : 18:00시)에 섭취하도록하고 22:00 시에 간식을 급여하였다.

시료의 채취 및 처리

식이 및 배설물 시료의 채취는 예비실험 기간의 2주 중 마지막 1주 및 본 실험기간 4주에 걸쳐 각 대상자들이 섭취하는 식이 그리고 배설물로서 대변과 소변을 수거하였다. 즉 매주 처음 4일간은 실험환경과 식이 섭취량 및 배설량의 급격한 변동을 확인하기 위하여 섭취량 및 배설량의 총량만을 측정하였고, 나머지 3일간은 매일 섭취하는 식이와 배설물의 총량을 1일 단위로 측정한 후 그 일부를 분석용 시료로 사용하기 위하여 수거하였다.

수거한 식이와 대변은 각각 동량의 물과 함께 혼합기에서 곱게 균질화 한 후 각각 그 일부를 밀폐된 용기에 넣어 -20°C 냉동고에 보관하였고, 소변은 24시간치를 진한 염산 10ml가 들어있는 용기에 수집하여 총량을 측정한 후 그 일부를 밀폐된 용기에 넣어 -20°C 냉동고에 보관하였다.

식이와 배설물 중 sodium 및 potassium의 함량 측정

수집하여 냉동고에 보관하였던 식이, 대변 및 소변 시료는 실온에서 해동하여 그중 일정량을 습식 분해법으로 분해 시킨 후 sodium과 potassium 표준용액 (Sodium : test No. Na-9-10-23, Potassium : test No. K-9-10-31, 관동화학주식회사)을 기준으로 원자 흡광 광도계 (PYE UNICAM PU 9000, PHILIPS)에서 각각 정량하였고 정량시 원자 흡광 광도계의 분석 조건은 Table 4와 같다.

한편, sodium 및 potassium의 실측치와 식품분석표^{25~27)}에 의한 환산치와의 상관관계를 확인하기 위하여 대상자 1의 1일 식품 섭취량에 관한 자료를 환산하여 비교 검토하였다.

Table 4. Analytical conditions of atomic absorption spectrophotometer

Elements (Atomic No)	Scale factor	Lamp current mA	Fuelflow L/M	Wave length nm	Band pass nm	Analyis time sec
Na (11)	1.0	8.0	0.8	589.0	0.2	5.0
K (19)	1.0	8.0	1.1	766.5	0.5	4.0

측정자료의 통계처리

실험결과는 실험항목별로 평균치와 표준오차를 구하였으며 평균치간의 유의성 검정은 t-test로 실시하였다.

실험성적

대상자의 일반상황

모든 실험 대상자들은 전 실험기간 동안 실험환경 및 주어진 식단에 잘 적응하였으며, 혈액학적 및 임상증상에 이상이 없었다 (Table 2 참조).

Sodium의 섭취량 및 배설량

본 연구 대상자들의 1일 총 sodium 섭취량 및 배설량은 Table 5와 같다. 1일 동안 섭취한 모든 음식을 수거하여 분석한 결과 각 대상자별 총 sodium 섭취량은 5.68~6.72g/day 범위로 평균 6.36 ± 0.13 g/day 이었으며 식품분석표에 의거하여 얻은 환산치는 2.17~2.43g/day 범위로 평균 2.36 ± 0.03 g/day 이었다. 1일동안 대변으로의 sodium 배설량은 각 대상자별 0.11~0.38g/day 범위로 평균 0.24 ± 0.04 g/day 이었으며, 소변으로의 sodium 배설량은 각 대상자별 4.85~6.31g/day 범위로 평균 5.49 ± 0.19 g/day 이었다.

Potassium의 섭취량 및 배설량

본 연구 대상자들의 1일 총 potassium 섭취량 및 배설량은 Table 6과 같다. 1일 동안 섭취한 모든 음식을 수거하여 분석한 결과 각 대상자별 총 potassium 섭취량은 1.59~1.99g/day 범위로 평균 1.87 ± 0.05 g/day 이었으며 식품분석표에 의거하여 얻은 환산치는 1.42~1.94g/day 범위로 평균 1.71 ± 0.03 g/day 이었다. 1일 동안 대변으로의 pota-

Table 5. Relationship between dietary intake, fecal loss and urinary excretion of sodium during a 4-week study

Subject	Sodium intake		Excretion	
	Conversed ^{*1}	Measured ^{*2}	Feces	Urine
Park, JH	2.42±0.11	6.62±0.42	0.14±0.03	5.14±0.47
Kim, KY	2.33±0.08	5.68±0.35	0.12±0.01	5.14±0.30
Jeong, JD	2.35±0.05	6.34±0.40	0.21±0.02	6.31±0.42
Park, CS	2.17±0.13	6.22±0.55	0.36±0.04	6.08±0.35
Moon, BH	2.38±0.10	6.58±0.60	0.33±0.02	4.85±0.14
Jang, OS	2.43±0.08	6.04±0.50	0.11±0.04	5.76±0.48
Shue, WS	2.40±0.08	6.72±0.29	0.22±0.04	5.00±0.50
Ha, CH	2.43±0.11	6.65±0.43	0.38±0.03	5.64±0.51
M±SE	2.36±0.03	6.36±0.13	0.24±0.02	5.49±0.19

*1 : Sodium intake estimated by food table

*2 : Sodium intake measured by an atomic absorption spectrophotometry

M±SE : Mean±Standard error

Table 6. Relationship between dietary intake, fecal and urinary excretion of potassium during a 4-week study

Subject	Sodium intake		Excretion	
	Conversed ^{*1}	Measured ^{*2}	Feces	Urine
Park, JH	1.79±0.10	1.98±0.16	0.61±0.12	1.44±0.24
Kim, KY	1.42±0.07	1.79±0.06	0.41±0.01	1.19±0.09
Jeong, JD	1.65±0.04	1.90±0.17	0.46±0.08	1.18±0.12
Park, CS	1.52±0.11	1.78±0.17	0.45±0.04	1.22±0.16
Moon, BH	1.84±0.09	1.98±0.12	0.49±0.01	1.03±0.09
Jang, OS	1.64±0.07	1.59±0.14	0.37±0.07	1.30±0.05
Shue, WS	1.94±0.07	1.99±0.06	0.37±0.09	1.28±0.04
Ha, CH	1.86±0.10	1.97±0.11	0.40±0.03	1.77±0.26
M±SE	1.71±0.03	1.87±0.05	0.45±0.03	1.33±0.08

*1 : Potassium intake estimated by food table

*2 : Potassium intake measured by an atomic absorption spectrophotometry

M±SE : Mean±Standard error

ssium 배설량은 각 대상자별 0.37~0.61g/day 범위로 평균 0.45±0.03g/day이었으며, 소변으로의 potassium 배설량은 각 대상자별 1.03~1.77g/day 범위로 평균 1.33±0.08g/day이었다.

뇨중 Na/K 비율

뇨중 배설되는 sodium 및 potassium의 합량비(Na/K 비율)를 나타낸 성적은 Table 7과 같다.

뇨중 Na/K의 합량은 각 대상자별 3.2~5.3 범위로 평균 4.3±0.1이었다.

Table 7. Urinary N / K ratio

Subject	Na/K
Park, JH	3.6±0.3
Kim, KY	4.3±0.2
Jeong, JD	5.3±0.2
Park, CS	5.0±0.4
Moon, BH	4.7±0.1
Jang, OS	4.4±0.2
Shue, WS	3.9±0.3
Ha, CH	3.2±0.2
M±SE	4.3±0.1

M±SE : Mean±Standard error

고 칠

Sodium의 섭취량 및 배설량

본 연구는 sodium의 섭취량을 가장 정확히 측정할 수 있는 방법의 하나로 1일 동안 각 대상자들이 섭취한 모든 음식을 장기간에 걸쳐 수거하여 분석한 바, 각 대상자별 sodium 섭취량은 5.68~6.72g/day 범위로 평균 6.36 ± 0.13 g/day이었다. 이는 NaCl로 환산하면 약 16g에 해당하는 양이며 박 등¹⁹⁾이 식이조사 방법으로 구한 1인 1일 sodium 섭취량이 남자대학생의 경우 5025 ± 1521 mg/day (NaCl, 12.7g), 여자대학생의 경우 5017 ± 1480 mg (NaCl, 12.7g)에 비하면 훨씬 많은 양이다. 그리고 김 등¹⁷⁾이 여대생을 대상으로 본 연구와 같은 방법으로 조사한 1일 sodium의 평균 섭취량 169.6mEq (NaCl, 9.8g)보다도 훨씬 많다. 이러한 차이는 지역적인 차이와 성별에 따른 차이, 그리고 일부 실험 방법상의 차이로 사료된다.

노중 sodium 배설량은 sodium 섭취량, 신장기능, 신장혈류량등 여려요인으로 예민하게 변하는데 본 연구 대상자들의 1일 소변중 sodium 배설은 4.85~6.31g/day 범위로 평균 5.49 ± 0.19 g/day이었으며 NaCl로 환산하면 약 13.8g에 해당된다. 이는 1일 총 섭취량의 86%로 총 섭취량의 85~87%가 노중으로 배설된다는 Dewardener²⁹⁾의 보고와 총 섭취량의 85~95%가 24시간 소변중으로 배설된다는 Kirkendal 등²⁰⁾의 보고와 일치하며, 한국인에서 총 sodium 섭취량의 87% 가량이 24시간 소변으로 배설된다는 서³⁰⁾의 보고와, 84.5%로 나타난 김 등¹⁷⁾의 결과와 매우 유사하다. 그리고 박 등¹⁹⁾이 12시간 소변을 수거하여 1일 sodium 배설량을 추정한 결과인 4580mg과 비교하였을 때 본 연구의 결과가 약간 높은 것으로 나타났는데 이는 섭취량의 차이 및 실험방법상의 차이로 사료된다.

Sodium은 주로 노중으로 배설되나 땀 및 대변으로도 배설되며 병적으로는 토클로서 배설될 수도 있다고 한다³¹⁾.

본 연구 대상자들의 1일 대변으로의 sodium 배설량은 0.11~0.38g/day 범위로 평균 0.24 ± 0.04 g/day이었으며 NaCl로 환산하면 약 0.6g에 해당되며 1일 총 sodium 섭취량의 3.7%로 소변으로 배설되는 양에 비해 매우 적은 양임을 알 수 있다. 또 중노동을 하지 않은 사람은 1일 대변으로 약 10mmol (Na, 0.22g)의

sodium을 배설한다고 할 때¹⁶⁾, 본 연구 결과와 거의 유사하다.

본 실험에서 얻은 1일 대변으로서 sodium 배설량에 관한 수치가 어느 정도 의미가 있는지는 지금까지의 연구 사례가 많지 않아 직접적인 비교 해석이 어려웠다. 한편, 땀중의 전해질량은 발한시키는 방법에 따라 차이가 있으며 땀 분비량은 신체활동이 강하고 지속적일수록 또한 주위의 온도가 높을수록 많아진다고 한다³¹⁾. Cage⁹⁾에 의하면 발한 방법에 따라서 10~92mEq/L, 43~111mEq/L의 sodium을 배설한다고 보고하고 있고, 중노동을 하지 않는 사람은 1일 3~9mmol (Na, 0.20g)을 배설한다고 한다¹⁶⁾. 이 내용으로 볼때 본 연구가 계절적으로 여름에 실시하여 주위 온도가 높아 땀의 분비량도 상당히 있었을 것으로 사료된다.

Potassium의 섭취량 및 배설량

일반적으로 potassium은 혈관의 확장을 유도하고 sodium의 재흡수를 촉진시키는 부신 피질 호르몬인 aldosteron의 분비를 감소시키며³²⁾ renin의 분비를 저하시켜 승압효과를 지니는 angiotensin II의 기능을 억제하여 과잉의 식염 섭취로 인해 유발된 고혈압에 대해 보호 기능을 가지고 있는 것으로 알려져 있다.

본 연구 대상자들의 1일 potassium 섭취량은 1.59~1.99g/day 범위로 평균 총 potassium 섭취량은 1.87 ± 0.05 g/day으로 박 등¹⁹⁾이 식이조사 방법에 의해 산출한 각각 남녀 대학생의 1일 평균 potassium 섭취량인 1897 ± 713 mg/day, 1850 ± 68 mg/day과 비교했을 때, 거의 유사하다. 앞의 sodium 섭취량에 있어서 본 실험 결과와 박 등¹⁹⁾의 결과에 차이가 있으나 potassium의 경우 거의 유사한 결과를 보인 것은 sodium은 맛을 내기위해 소비자가 임의로 첨가하는 양에 있어서 지역적인 차이가 있으나 potassium은 임의로 첨가하는 양과 상관없이 식품 자체내의 함량을 가지고 비교하기 때문으로 사료된다.

본 연구 대상자들의 24시간 노중의 potassium 배설량은 1.03~1.77g/day 범위로 평균 1.33 ± 0.08 g/day으로 이는 총 potassium 섭취량의 71%에 해당되며 김³³⁾이 21~25세의 남자 성인의 경우 44.5 ± 11.9 mEq (1728mg), 26~30세의 남자 성인의 경우 47.3±21.0mEq (1845mg) 그리고 31~40세의 남자 성인의 경우 52.2 ± 20.5 mEq (2036mg)이라고 보고한 결과와 비교했을 때 20대의 경우와 거의 유사하였으며 30대

보다는 조금 낮았다. 그리고 박 등⁽⁹⁾이 남자 대학생의 노중 1일 potassium 배설량을 48.3mEq(1889mg)으로 보고한 결과와도 매우 유사하다.

본 연구 대상자들의 대변으로의 potassium 배설량은 0.37~0.61g/day 범위로 평균 0.45 ± 0.03 g/day으로 총 potassium 섭취량의 24%에 해당한다. 대변으로의 1일 potassium 배설량은 지금까지 보고된 자료가 없어서 직접적인 비교 해석은 할 수 없으나 sodium과는 달리 많은 양의 potassium이 대변으로 배설된다는 사실을 알 수 있었다.

Na 및 K 섭취량의 실측치와 환산치의 비교

대상자들의 모든 식품을 수거하여 실측한 sodium 섭취량은 6.36 ± 0.03 g/day였고 식품섭취량을 식품분석표에 의거하여 환산한 sodium 섭취량(Table 5)은 2.36 ± 0.03 g/day로서 대략 4g/day 정도의 차이를 보이며 이는 식염으로 환산하면 약 10g에 해당한다.

이상과 같이 sodium 섭취량에 있어서 실측치와 환산치간에 많은 차이를 보이는 이유는 본 실험에 인용한 식품분석표의 sodium 함량이 실제와 큰 차이가 있다고 사료된다. 즉 남과 이⁽¹⁰⁾가 임산부를 대상으로 실시한 실험에서 전체 섭취량의 73% 정도를 간장, 된장, 고추장, 화학조미료, 김치류에 함유된 소금이 차지하고 있었다는 보고와 김⁽¹¹⁾이 20대 여성과 40~50대 여성들을 대상으로 한 실험, 그리고 김 등⁽¹²⁾이 여대생을 대상으로 한 실험에서 대상자들의 총 sodium 섭취량중 dietary sodium intake(소비자 조절 가능한 Na 섭취량)가 차지하는 비율이 각각 82~92%, 72.8%로 높은 비중을 차지하고 있다고 보고함으로서, 우리나라 사람들이 사용하는 음식들 중 sodium 함량은 기호에 따라 매우 달라질 수 있음을 시사하고 있다.

이상의 결과로 볼때 앞으로 sodium 추정에 있어 식품 섭취량을 식품분석표에 의거하여 환산할 때는 이를 내용이 충분히 고려되어야 한다고 본다.

한편 potassium의 경우 실측치가 1.87 ± 0.05 g/day 이었고, 환산치가 1.71 ± 0.03 g/day로 두 측정치간에 차이가 작았다. 이는 potassium의 경우 소비자가 임의로 참가하는 양이 없기 때문인 것으로 사료된다.

노중 Na/K의 비율

본 연구 대상자들의 노중 sodium/potassium의 함량은 각 대상자별 3.2~5.3 범위로 평균 4.3 ± 0.1 이었

다.

이상의 결과는 남녀 대학생을 대상으로 한 박 등⁽⁹⁾의 결과, 4.67 ± 2.42 , 4.58 ± 2.22 (평균, 4.62 ± 2.3)와 거의 유사하다. 그러나 구미인⁽³⁵⁾의 노중 sodium/potassium 비율이 2.23 ± 0.62 보다는 높은 편이다.

요약

본 연구는 20~26세의 남자 대학생 8명을 대상으로 4주간 평상시와 같은 생활양식과 적정체중을 유지시키면서 각 대상자들이 섭취한 모든 음식과 배설한 대변 및 소변을 모두 수거하여 분석하므로서 sodium 및 potassium의 1인 1일당 섭취량과 배설량을 측정하였다. Sodium 및 potassium 섭취량은 원자흡광광도계로 측정한 실측치(measured)와, 식품분석표에 의거하여 얻은 환산치(converted)와의 관계를 비교 검토하였다. 1일 1인당 환산한 sodium 섭취량은 2.36 ± 0.03 g으로 실측한 섭취량 6.36 ± 0.13 g에 비하여 약 63%나 낮았다. 1일 1인당 환산한 potassium 섭취량은 1.71 ± 0.03 g으로 실측한 섭취량 1.87 ± 0.05 g과 큰 차이 없었다. 1일 1인당 소변으로의 sodium 배설량은 5.49 ± 0.19 g으로 이는 총 sodium 섭취량의 86% 이었고, 대변으로의 sodium 배설량은 0.24 ± 0.02 g으로 이는 총 sodium 섭취량의 3.7%이었다. 1일 1인당 소변으로의 potassium 배설량은 1.33 ± 0.08 g으로 이는 총 potassium 섭취량의 71%이었고, 대변으로의 potassium 배설량은 0.45 ± 0.03 g으로 이는 총 potassium 섭취량의 24%이었다. 노중 Na/K 배설 비율은 4.3 ± 0.1 이었다.

문헌

- 허갑범, 김인교 : 한국 정상인 및 본태성 고혈압 환자에 있어서의 Na 대사에 관한 연구. 연세 의대 논문집, 7, 1 (1974)
- 김갑영, 이기열, 신태선 : 식이 조성에 따른 식이 섭취량에 관한 연구. 한국영양학회지, 6, 4 (1973)
- 정순동, 양일석 : 한국인의 식염 및 절소 대사에 관하여. 대한생리학회지, 1, 2 (1967)
- Dahl, L. K. : Salt and hypertension. *Am. J. Clin. Nutr.*, 25, 231 (1972)
- Mengent, W. F. and Tacchi, D. A. : Pregnancy, toxemia and sodium chloride. *Am. Obstet. Gynec.*, 81, 601 (1961)
- 김기준 : 식염 과잉 섭취 및 시상하체의 장기 전기

- 적 자극에 의한 고혈압증 유발에 관한 실험적 연구. 대한생리학회지, 4, 47(1970)
7. Rourke, M. H. : Sodium in dietetic foods and in water. *J. Am. Dietet. Assoc.*, 37, 573(1961)
 8. Lee, K. Y. : Nutrition of sodium chloride. Yonsei, university, the 80th Anniversary, Thesis collection natural sciences(1965)
 9. 서순규 : Sodium 섭취 및 배설과 고혈압. 인간과학, 4, 12(1980)
 10. 경제기획원 조사통계국 : 1988년 사망 원인 통계 연보. p. 182(1989)
 11. 이기열, 김은향 : 학령전 아동의 Sodium과 Potassium의 섭취량 및 대사에 관한 연구. 한국영양학회지, 20, 1(1987)
 12. Bunge, G. : Textbook of physiological and pathological chemistry (2nd ed.), Blackinstons Son & Co, Philadelphia (1905)
 13. 이기열 : 한국 식생활의 영양학적 연구, 특히 상용 음식 영양소의 생리적 의의. 연세대학교 대학원 석사학위논문 (1973)
 14. 이성환, 전규식, 이주달, 이상호, 이범룡 : 한국인의 식염 섭취량(뇨중배설량)에 대한 연구. 대한내과학회지, 11, 11(1968)
 15. 유원상 : 고혈압의 식사요법. 인제대학교 내과학교실, 대한내과학회 학술발표초록 (1989)
 16. 한국 인구 보건원편. 고문사, 한국인 영양 권장량 제4차 개정 (1985)
 17. 김영선, 백희영 : 우리나라 성인 여성의 Na 섭취량 측정 방법의 모색. 한국영양학회지, 20, 5 (1987)
 18. Waston, R. L. and Langford, H. G. : Usefulness of overnight urines in population groups. *Am. J. Clin. Nutr.*, 23, 290(1980)
 19. 박태선, 이기열 : 한국 대학생의 Sodium과 Potassium 섭취량 및 대사에 관한 연구. 한국영양학회지, 18, 3(1985)
 20. 김용근, 양일석, 정순동 : 한국 여자의 소금 및 질소대사에 관하여. 대한생리학회지, 9, 1(1975)
 21. 남해원, 이기열 : 한국 임산부의 Sodium과 단백질 섭취량 및 대사에 관한 연구. 한국영양학회지, 18, 19(1985)
 22. 김경숙 : 연령이 다른 한국 여성들의 혈압과 Sodium 및 Potassium 대사에 관한 연구. 숙명여자대학교 대학원 석사학위논문(1986)
 23. Martin, D. W., Mayes, P. A. and Rodwell, V. W. : Happer's review of biochemistry. 19th ed., Lange, Korea, p. 560(1983)
 24. 이삼열, 정윤섭 : 임상병리검사법. 연세대학교 출판부, p. 79(1987)
 25. 이성우 : 최신 식품화학. 수학사, p. 120(1984)
 26. 농촌진흥청, 농촌영양개선연구원, 식품분석표 제2개정판, p. 125(1981)
 27. 차경옥, 서순규 : 한국인의 식품 및 음료수의 sodium, chloride, potassium의 함유량과 그 섭취에 관한 연구. 우석의대 잡지, 7, 1(1970)
 28. 전세열 : 식염 섭취의 문제점. 인간과학, 4, 12 (1980)
 29. Dewardener, H. E. : The kidney, little. Brown (1985)
 30. Kirkendal, A. M., Connor, W. E. and Abbound, R. F. : The effect of dietary sodium chloride on blood pressure, body fluids, electrolytes, renal function and serum lipids of normotensive man. *J. Lab. Clin. Med.*, 87, 411(1976)
 31. 백희영 : 신체활동과 식염섭취. 식품과 영양, 9, 1 (1988)
 32. Tannen, R. L. : Effects of potassium on blood pressure control. *Ann. Int. Med.*, 98(part 2), 773 (1983)
 33. Goto, A., Tobian, L. and Iwai, J. : Potassium feeding hyperactive central nervous system pressor responses in dahl salt-sensitive rats. *Hypertension* 3(supple 1), 128(1981)
 34. 김귀자 : 한국 사람의 노중 식염배설량과 혈압과의 상호관계에 관한 연구. 대한생리학회지, 8, 2 (1974)
 35. Lungman, S., Aurell, M., Hartford, M., Wikstrand, J., Wihelmsen, L. and Berglund, G. : Sodium excretion and blood pressure. *Hypertension*, 3, 318(1981)

(1991년 9월 9일 접수)