

## 일부 남녀 대학생의 소변 중 Salt Signal로 추정된 소금 섭취량에 따른 소금 섭취 관련 식태도, 식행동, 영양지식에 관한 연구

김미현<sup>1</sup> · 민다운<sup>2</sup> · 장은경<sup>2</sup> · 연지영<sup>3</sup> · 김종욱<sup>4</sup> · 배운정<sup>5</sup>

<sup>1</sup>한국교통대학교 식품영양학과, <sup>2</sup>강원대학교 식품영양학과  
<sup>3</sup>식품의약품안전처 식품영양안전국 영양안전정책과, <sup>4</sup>식품의약품안전처 기획조정관 국제협력담당관실  
<sup>5</sup>신한대학교 식품조리과학부

### Salt-Related Dietary Attitudes, Behaviors, and Nutrition Knowledge of University Students according to Estimated Salt Intake Using Urinary Salt Signal

Mi-Hyun Kim<sup>1</sup>, Daun Min<sup>2</sup>, Eungyoung Jang<sup>2</sup>, Jee-Young Yeon<sup>3</sup>,  
Jong Wook Kim<sup>4</sup>, and Yun-Jung Bae<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Department of Food and Nutrition, Korea National University of Transportation

<sup>2</sup>Department of Food and Nutrition, Kangwon National University

<sup>3</sup>Nutrition Safety Policy Division, Food Nutrition and Dietary Safety Bureau and <sup>4</sup>International Cooperation Office, Director General for Planning and Coordination, Ministry of Food and Drug Safety

<sup>5</sup>Division of Food Science & Culinary Arts, Shinhan University

**ABSTRACT** The purpose of this study was to evaluate salt-related dietary attitudes, behaviors, and nutrition knowledge according to urinary salt signal of university students. Based on urinary salt signal, we classified subjects into an “adequate Na intake (ANI)” group (n=52) (salt ≤6 g) and “excess Na intake (ENI)” group (n=66) (salt >6 g). Subjects were asked about general characteristics, lifestyle, salt-related dietary attitudes, behaviors, and nutritional knowledge using questionnaire. The ENI group had more subjects who were drinkers ( $P<0.05$ ) compared to the ANI group. The ENI group (33.45) showed a significantly lower score in terms of salt-related dietary attitudes compared to the ANI group (35.50) ( $P<0.05$ ). There was no significant difference in the total score of salt-related dietary behavior between the groups. The score of nutrition knowledge was significantly higher in the ANI (9.77) group than in the ENI (8.82) group ( $P<0.05$ ). The correlation analysis indicated that the urinary salt signal had a negative correlation with the salt-related dietary attitude score after adjustments for age, sex, and body mass index ( $r=-0.2100$ ,  $P<0.05$ ). These results support the validity of using the urinary salt signal to simplify estimation of sodium intake.

**Key words:** salt signal, dietary attitude, dietary behavior, nutritional knowledge, university students

## 서 론

2012년 한국인 사망원인 통계에 의하면 사망원인 1위는 악성신생물(암)(27.6%)이 차지하였으며, 2위 심장질환 9.9%, 3위 뇌혈관질환 9.6%, 4위 당뇨병 4.3%의 순으로 나타나 암, 심혈관질환 등 만성질환으로 인한 건강 위험이 큰 것으로 보인다(1). 이와 같은 만성질환들은 유전적 인자, 신체활동 정도, 음주, 흡연 등의 환경적 인자와 열량 섭취의 과다, 동물성 지방, 콜레스테롤, 나트륨 등의 과잉섭취, 식이섬유소, 칼슘 등의 섭취 부족 등과 같은 식이성 인자의 상호작용으로 유발될 수 있다.

특히 나트륨은 체내에서 삼투압, 체액량 조절, 산·알칼리 평형 유지, 신경 자극 및 근육의 흥분성 유지 등의 기능을 수행하고 있지만, 과잉섭취 시 수분을 끌어들여 혈액의 부피를 증가시키고 혈관 수축에 관여하는 부신수질호르몬인 노르에피네프린의 분비를 증가시켜 혈관의 말초 저항을 상승 시킴으로써 고혈압을 유발하게 된다. 또한 나트륨의 과잉섭취 시 렉틴 농도와 지방의 생합성에 관여하는 효소들의 활성을 증가시켜 비만 및 인슐린 저항성 증가로 인한 당뇨병을 유발할 수 있다는 연구 결과도 있다(2-4). 우리나라 국민건강영양조사 데이터를 활용한 연구에서 나트륨 섭취 밀도가 높은 군에서 비만의 위험률이 18% 높다고 보고되었으며(5), 소금과 나트륨 섭취량은 위암 발생률 및 사망률과 유의적인 양의 관련성을 보인다는 연구 결과도 보고되었다(6).

이와 같이 나트륨 섭취와 만성질환과의 관련성이 제시되고 있는 가운데 2012년 국민건강통계(7)에 의하면 우리나라

라 19세 이상 성인의 1일 나트륨 섭취량은 4,884.3 mg이었으며 한국인 영양섭취기준(8)에서 제시된 1일 목표량(2,000 mg) 이상으로 섭취하는 대상자의 비율도 87.0%로 매우 높게 나타났다. 따라서 나트륨의 과잉섭취를 예방할 수 있는 다양한 측면에서의 연구가 필요하다.

특히 우리나라의 경우 밥과 국 또는 찌개, 주찬과 부찬으로 구성된 식사 구성을 가지고 있는데, 소금이나 장류 이외에도 국이나 찌개류, 김치류, 다양한 주찬 등을 통한 나트륨의 섭취가 높은 특징을 가지고 있다(7,9). 따라서 나트륨 섭취량을 정확하게 추정하기 위해 24시간 회상법, 식사기록법 이외에도 다양한 나트륨 섭취빈도조사지도 개발되고 있지만(10,11) 나트륨 급원의 다양성 및 식이섭취조사의 제한점 때문에 정확한 섭취량의 추정이 어렵다. 세계보건기구(WHO)에서는 2006년부터 정확한 나트륨 섭취 정도의 평가를 위해서 24시간 소변 검사법을 “gold standard”로 추천하고 있다(12). 그러나 실질적으로 24시간 동안의 소변 채집의 어려움 때문에 24시간 소변 중 나트륨 함량과 상관성이 높은 spot urine을 이용한 나트륨 섭취량 측정도 사용되고 있다(13,14). Salt signal은 소변 중 식염 농도의 측정을 위해 개발된 도구로 소변에 salt signal(strip 형태)을 담근 후 색의 변화에 따라 전일 소금 섭취량을 추정할 수 있다. 소변 중 나트륨 함량과 같이 정확한 나트륨 섭취량을 추정하기는 어렵지만 소변 시료로 단시간 내 간단하게 판정하여 소금 섭취량을 추정할 수 있는 도구로 보인다.

한편 성인기 초반에 있는 대학생의 경우 불규칙한 생활패턴 및 잘못된 영양지식 등으로 인하여 나트륨 관련하여 바람직하지 못한 식습관 문제점이 높은 것으로 보고되고 있다(15,16). 2012년 국민건강통계(7)에 의하면 우리나라 19~29세 성인의 1일 나트륨 섭취량은 4,778.0 mg으로 WHO 권장량이자 한국인 영양섭취기준의 일일 목표 섭취량인 2,000 mg의 약 2.4배에 달하는 것으로 조사되어 성인기 초반에서의 나트륨 과잉섭취가 심각한 것으로 나타났다. 또한 중년층에 비해 성인기 초반의 젊은 층의 경우 외식, 배달음식, 라면 등 나트륨 함유량이 높은 음식의 섭취가 높다는 선행연구들도 보고되고 있다(17). 이에 본 연구에서는 성인기 초반에 있는 대학생을 대상으로 나트륨 섭취를 간단하게 평가할 수 있는 소변 중 salt signal을 사용하여 나트륨 섭취량을 추정하고, 나트륨 섭취 관련 식행동 및 식태도를 조사하여 나트륨 섭취 감소 프로그램 마련을 위한 기초자료로 활용하고자 한다.

### 대상 및 방법

#### 조사대상 및 기간

본 연구에서는 강원 일부 지역에 거주하는 남녀 대학생을 대상으로 본 연구의 목적과 내용 및 진행과정을 충분히 설명한 후 조사에 참여할 것에 동의한 건강한 대상자를 선별하였다. 선별된 대상자는 만 18~25세의 남녀 대학생 118명(남

성 37명, 여성 81명)이며 선별된 대상자를 대상으로 소변 중 salt signal 검사, 혈압 측정을 실시하였고 일반사항, 소금 섭취 관련 식태도, 식행동, 영양지식 등의 항목에 대해 설문 조사를 진행하였다. 아침 첫 소변을 채집하여 수거한 소변 중 salt signal을 검사한 결과, 6 g 이하의 섭취를 나타낼 경우 적정섭취군(adequate Na intake group; ANIG), 이를 초과하는 섭취를 나타낼 경우 과잉섭취군(excess Na intake group; ENIG)으로 군을 분류하였다. 소변 중 salt signal은 소변 중 식염 농도에 따라 3 g 단위로 구분되어 있어, 3 g/일 이하, 6 g/일, 9 g/일, 12 g/일, 15 g/일, 18 g/일, 21 g/일 이상으로 전일 소금 섭취량을 추정하게 된다. 한국인 영양섭취기준에서는 1일 소금 목표 섭취량을 5 g으로 설정하였으나 본 연구에서는 소변 중 salt signal strip 상 존재하는 구분 단계 중 소금 목표 섭취량과 가장 근접한 6 g을 기준으로 군을 분류하였다.

#### 혈압측정 및 소변 중 salt signal 검사

혈압은 편안하게 앉은 자세로 10분 이상 휴식을 취한 후 자동 혈압계(HEM-7111, OMRON, Tokyo, Japan)를 사용하여 왼팔에서 수축기 및 이완기 혈압을 측정하였고 높은 수치를 나타낸 대상자는 안정과 심호흡을 한 후 다시 측정하여 낮은 수치를 기록하였다. 소변 중 salt signal 검사는 대상자에게 채취한 아침 첫 소변에 salt signal(strip 형태)(동남메디칼, 경기, 한국)을 1초간 완전히 담근 후 빼내고 2초간 기다린 후 여분의 소변을 없애고 약 60초 후에 표준색소와 비교하여 판정하였다(Fig. 1). 발색된 salt signal strip은 총 7단계로 구분할 수 있는데 소변 중 식염 농도에 따라 3 g/일 이하, 6 g/일, 9 g/일, 12 g/일, 15 g/일, 18 g/일, 21 g/일 이상으로 나눌 수 있다. 소변 중 salt signal 검사는 아침 첫 소변을 사용하여 2분 정도의 빠른 시간 내 측정 가능하며 측정치로부터 전일 섭취한 소금의 양을 추정할 수 있다는 특징을 가지고 있다.

#### 설문조사

설문조사는 조사자가 설문지를 연구 대상자들에게 직접 배부하고 연구목적, 작성 요령 및 작성 실례를 설명한 후

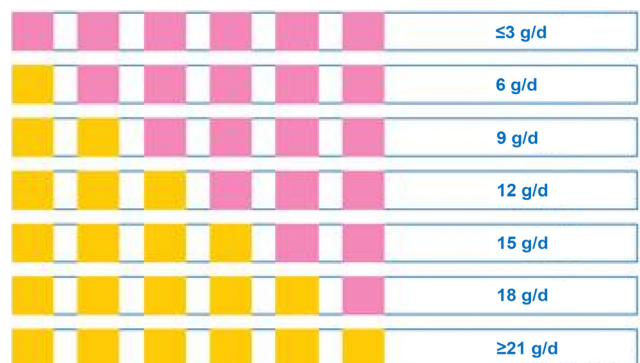


Fig. 1. Reading method of urinary salt signal.

연구 대상자가 자기기입식으로 작성하게 한 후 회수하였다. 본 조사에서 사용한 설문지는 연령, 신장, 체중, 질병 유무와 같은 일반 사항, 규칙적 운동 여부, 음주 및 흡연 여부 등의 생활습관, 식사시간, 커피 섭취 여부, 국이나 찌개, 패스트푸드 섭취 빈도 등과 같은 식습관 항목, 소금 섭취 관련 식태도, 식행동 및 영양지식으로 구분되어 있으며 관련 선행연구(18,19)를 참고하여 개발 후 본 연구대상자와 유사한 연령대인 19~30세 성인 20명을 대상으로 예비조사를 거쳐 수정 보완되었다. 나트륨 섭취 관련 식태도 문항은 것갈류, 달걀류, 국물류, 가공식품, 과자류, 김치류 등의 선호 여부, 음식간에 대한 인식, 식품 중 나트륨 함량 인식 등의 11문항으로, 나트륨 섭취 관련 부정적인 문항은 8개, 긍정적인 문항은 3개로 구성하였다. 나트륨 섭취 관련 식행동은 나트륨 함량이 높은 음식군의 섭취 빈도, 소스류나 조리법 사용 빈도, 외식 빈도, 나트륨 관련 영양표시 확인 등에 관한 내용을 포함하여 11문항으로, 나트륨 섭취 관련 부정적인 문항은 9개, 긍정적인 문항은 2개로 구성하였다. 나트륨 섭취 관련 식태도 및 식행동 각 문항은 '전혀 그렇지 않다'에서 '매우 그렇다'의 5점 척도로 측정하였고 부정 문항의 경우 역으로 점수를 부여하였으며, 만점은 5점으로 산출하였다. 나트륨 섭취에 관한 영양지식은 소금과의 관련성, 관련 질병, 권장 섭취량, 나트륨의 기능, 나트륨과 국물류, 인스턴트식품, 인공조미료의 관련성, 나트륨 섭취 감소 식습관 등에 관한 12 문항을 제시하였고 맞으면 1점, 틀리거나 모르겠다고 응답했다면 0점을 주어 점수화하여 평가하였다. 본 설문조사 문항의 신뢰도를 분석했을 때 Cronbach's  $\alpha$  값은 0.744였다.

### 통계분석

본 연구를 통해 얻어진 모든 결과는 SAS program(Ver 9.3, SAS Institute, Cary, NC, USA)을 이용하여 연속변수일 경우 평균과 표준편차, 비연속변수일 경우에는 빈도를 분석하였다. 소변 중 salt signal 결과에 따른 적정섭취군과 과잉섭취군과의 차이는 연속변수일 경우는 Student's  $t$ -test로, 범주형일 경우는  $\chi^2$ -test로 유의성 검정을 실시하였다. 소변 중 salt signal에 따른 소금 함량과 나트륨 관련 식태도, 식행동 및 영양지식과의 상관성은 Spearman's

correlation coefficient로 분석하였으며 연령, 성별, 체질량 지수와 같이 소금 섭취량에 영향을 미치는 인자(20)를 교란 인자로 두어 보정하여 분석하였다. 모든 분석에서 유의수준은  $P < 0.05$ 로 하였다.

## 결 과

### 일반 특성

본 연구대상자의 일반적 특성에 대한 결과는 Table 1에 제시하였다. 평균 연령은 적정섭취군과 과잉섭취군에서 각각 20.90세와 20.29세로 군간 유의한 차이를 보이지 않았으며, 성별 분포에서는 유의한 차이를 보여 과잉섭취군에서 남성의 비율이 적정섭취군에 비해 유의적으로 높게 나타났다( $P < 0.05$ ). 체질량지수는 적정섭취군과 과잉섭취군에서 각각 22.45  $\text{kg}/\text{m}^2$ , 21.63  $\text{kg}/\text{m}^2$ 로 두 군간 유의한 차이가 없었으며, 적정섭취군의 63.46%, 과잉섭취군의 72.73%가 정상 범위(18.5  $\text{kg}/\text{m}^2$  이상 23  $\text{kg}/\text{m}^2$  미만)에 해당되는 것으로 나타났다. 혈압의 경우 유의한 차이는 아니었으나 과잉섭취군에서 수축기혈압이 121.11 mmHg로 적정섭취군의 118.60 mmHg보다 높은 경향을 보였다.

연구대상자의 질병 유무, 규칙적 운동, 흡연 및 음주와 같은 생활습관에 대하여 조사한 결과(Table 2), 질병을 가지고 있다고 응답한 비율은 적정섭취군에서 7.69%, 과잉섭취군에서 6.15%로 두 군간 유의한 차이를 보이지 않았으며, 규칙적으로 운동을 한다고 응답한 비율도 적정섭취군(23.08%)과 과잉섭취군(22.73%) 간 유의한 차이는 나타나지 않았다. 또한 음주 여부에 대해 조사한 결과 과잉섭취군에서 음주를 한다고 응답한 비율이 80.30%로 적정섭취군의 62.75%에 비해 유의적으로 높게 나타났다( $P < 0.05$ ). 흡연 여부를 조사한 결과 적정섭취군과 과잉섭취군 간 유의한 차이는 나타나지 않았다.

### 식습관

소변 중 salt signal에 따른 소금 적정섭취군과 과잉섭취군 간 식습관에 대해 비교한 결과는 Table 3에 제시하였다. 식사시간은 적정섭취군과 과잉섭취군에서 10~20분 사이라

**Table 1.** General characteristics of the subjects

	ANIG (n=52)	ENIG (n=66)	Significance
Age (years)	20.90±1.58 <sup>1)</sup>	20.29±1.94	NS <sup>2)</sup>
Sex distribution			
Male/Female (%)	21.15/78.85	39.39/60.61	<0.05
BMI <sup>3)</sup> ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	22.45±5.02	21.63±3.30	NS
Normal (<23)	63.46	72.73	NS
Overweight ( $\geq 23$ and <25)	21.15	18.18	
Obesity ( $\geq 25$ )	15.38	9.09	
Systolic blood pressure (mmHg)	118.60±12.98	121.11±15.02	NS
Diastolic blood pressure (mmHg)	76.31±9.72	76.18±10.80	NS

ANIG: adequate Na intake group, ENIG: excess Na intake group.  
<sup>1)</sup>Mean±standard deviation. <sup>2)</sup>Not significant. <sup>3)</sup>Body mass index.

**Table 2.** Lifestyles of the subjects

	ANIG (n=52)	ENIG (n=66)	Significance
Disease			
Yes	7.69 <sup>1)</sup>	6.15	NS <sup>2)</sup>
No	92.31	93.85	
Regular exercise			
Yes	23.08	22.73	NS
No	76.92	77.27	
Physical activity			
Light	100.00	87.88	<0.05
Moderate	0.00	6.06	
Vigorous	0.00	6.06	
Alcohol consumption			
Yes	62.75	80.30	<0.05
No	37.25	29.70	
Smoking			
Yes	17.65	13.64	NS
No	82.35	86.36	

ANIG: adequate Na intake group, ENIG: excess Na intake group.  
<sup>1)</sup>%, <sup>2)</sup>Not significant.

는 응답이 각각 70.59%와 65.15%로 가장 높게 나타났으나 군간 유의한 차이는 보이지 않았으며, 커피 섭취 여부에 대한 응답에서는 커피를 섭취한다고 응답한 비율이 적정섭취군에서 41.48%, 과잉섭취군에서 27.27%였으며 두 군간 유의한 차이는 나타나지 않았다. 국이나 찌개와 같은 나트륨 함유 음식의 섭취 빈도를 조사한 결과 1일 1회 이상 국이나 찌개를 섭취한다고 응답한 비율이 과잉섭취군에서 65.16%로 적정섭취군의 45.10%에 비해 높은 경향을 보였다. 또한 패스트푸드 섭취 빈도 조사 결과 주 1회 이상 섭취한다고 응답한 비율이 적정섭취군에서 60.78%, 과잉섭취군에서 53.04%로 나타났으며 두 군간 유의한 차이는 보이지 않았다.

**나트륨 관련 식태도 및 식행동**

소금 적정섭취군과 과잉섭취군 간 나트륨 관련 식태도에 대해 비교한 결과(Table 4), 적정섭취군에서 ‘젓갈류가 식탁에 없으면 섭섭하다’의 항목 점수가 4.71점으로 과잉섭취군의 4.36점에 비해 유의적으로 높게 나타났으며( $P<0.01$ ), 11가지 항목에 대한 식태도 총 점수는 적정섭취군과 과잉섭취군에서 각각 35.50점과 33.45점으로 적정섭취군이 과잉섭취군에 비해 유의적으로 높게 나타났다( $P<0.05$ ). 본 연구에서 식태도 점수 부여 시 긍정적인 문항의 경우 ‘전혀 그렇지 않다(1점)’에서 ‘매우 그렇다(5점)’의 5점 척도로 측정하였고, 부정 문항의 경우 역으로 점수를 부여하였기 때문에 점수가 높을수록 나트륨 관련 긍정적인 식태도를 가진다고 해석할 수 있다. 적정섭취군과 과잉섭취군 간 약간의 차이는 보이지만 3점 미만의 점수를 보인 나트륨 관련 식태도는 ‘통조림, 햄 등 가공식품을 좋아한다’(적정섭취군 2.75점, 과잉섭취군 2.48점), ‘포테이토칩, 팝콘, 크래커 같은 것을 좋아한다’(적정섭취군 2.59점, 과잉섭취군 2.53점), ‘국이나 국수 종류의 국물요리를 좋아한다’(적정섭취군 2.65점, 과잉

**Table 3.** Dietary habits of the subjects

	ANIG (n=52)	ENIG (n=66)	Significance
Meal time			
<10 minutes	11.76 <sup>1)</sup>	15.15	NS <sup>2)</sup>
10~20 minutes	70.59	65.15	
20~30 minutes	15.69	18.18	
≥30 minutes	1.96	1.52	
Coffee consumption			
Yes	41.18	27.27	NS
No	58.82	72.73	
Frequency of soup or stew			
≥3 times/day	17.65	22.73	NS
2 times/day	17.65	22.73	
1 times/day	9.80	19.70	
4~6 times/week	5.88	4.55	
1~3 times/week	29.41	18.18	
<1 time/week	19.61	12.12	
Frequency of fast food			
≥1 time/day	0.00	4.55	NS
4~6 times/week	1.96	1.52	
1~3 times/week	58.82	46.97	
2~3 times/month	23.53	27.27	
1 time/month	11.76	12.12	
None	3.92	7.58	

ANIG: adequate Na intake group, ENIG: excess Na intake group.  
<sup>1)</sup>%, <sup>2)</sup>Not significant.

섭취군 2.67점), ‘별미밥이나 덮밥 종류를 좋아한다’(적정섭취군 2.81점, 과잉섭취군 2.76점), ‘식품과 음식에 들어있는 나트륨 양을 의식한다’(적정섭취군 2.90점, 과잉섭취군 2.59점)로 나타났다. 또한 두 군 모두에서 4점 이상의 좋은 나트륨 관련 식태도로 나타난 항목은 ‘젓갈류가 식탁에 없으면 섭섭하다’(적정섭취군 4.71점, 과잉섭취군 4.36점) 1가지로 나타났다.

본 연구에서 소변 중 salt signal에 따른 소금 적정섭취군과 과잉섭취군 간 나트륨 관련 식행동에 대해 비교한 결과(Table 5), 적정섭취군에서 ‘라면을 끓일 때 라면 스프를 다 넣지 않는다’의 항목 점수가 1.54점으로 과잉섭취군의 1.94점에 비해 유의적으로 낮게 나타났으며( $P<0.05$ ), 11가지 항목에 대한 식행동 총 점수는 적정섭취군과 과잉섭취군에서 각각 33.00점과 32.41점으로 적정섭취군과 과잉섭취군 간 유의한 차이는 나타나지 않았다. 적정섭취군과 과잉섭취군 간 약간의 순위 차이는 보이지만 나트륨 관련 좋은 식태도로 나타난 항목은 ‘건어물, 젓갈류, 생선 자반 등을 자주 먹는다’(적정섭취군 3.83점, 과잉섭취군 3.73점), ‘국이나 국수 종류의 국물을 남김없이 먹는다’(적정섭취군 3.63점, 과잉섭취군 3.53점), ‘음식이나 국이 싱거우면 소금이나 간장을 더 넣는다’(적정섭취군 3.52점, 과잉섭취군 3.45점), ‘생구이나 양념구이, 조림류를 선택한다’(적정섭취군 3.42점, 과잉섭취군 3.14점)로 나타났다.

**Table 4.** Salt-related dietary attitude of the subjects

	ANIG (n=52)	ENIG (n=66)	Significance
I think the side dishes should be a little salty.	3.12±1.07 <sup>1)</sup>	2.91±1.16	NS <sup>2)</sup>
I feel disappointed if there are no salted fish such as pollack ( <i>myungran-jeot</i> ).	4.71±0.54	4.36±0.83	<0.01
I like seasoned rice, or/and bowl of rice served with toppings ( <i>Dup-bap</i> ).	2.81±1.03	2.76±0.86	NS
I like soup or noodles with soup.	2.65±1.01	2.67±1.03	NS
I like processed food such as canned food, or ham.	2.75±1.12	2.48±0.96	NS
I like potato chips, popcorns, or/and crackers.	2.59±1.02	2.53±1.10	NS
I like foods like kimchi rather than raw vegetable.	2.90±1.25	2.82±0.98	NS
I like to dip deeply into soy sauce when I eat fried food or Korean pancakes, sushi and so.	3.69±0.98	3.33±1.15	NS
I believe I will become healthier if I eat blandly.	4.15±0.75	3.92±0.98	NS
I consider the amount of sodium when I eat.	2.90±1.07	2.59±1.07	NS
If there is a low-salt food, I will consider buying it.	3.38±0.84	3.08±0.95	NS
Attitude total score	35.50±5.24	33.45±5.04	<0.05

ANIG: adequate Na intake group, ENIG: excess Na intake group.

<sup>1)</sup>Mean±standard deviation. <sup>2)</sup>Not significant.**Table 5.** Salt-related dietary behavior of the subjects

	ANIG (n=52)	ENIG (n=66)	Significance
I frequently eat dried fish, salted fish, salted dry fish.	3.83±1.02 <sup>1)</sup>	3.73±0.89	NS <sup>2)</sup>
I frequently eat processed food such as ramen, canned food, or ham.	2.73±0.95	2.56±1.02	NS
I like to eat potato chips, popcorns, or/and crackers.	3.27±1.05	3.11±1.10	NS
When I eat soup or noodles, I drink all the soup.	3.63±1.07	3.53±1.08	NS
I eat frequently food like soup, stew ( <i>Jigae, Jeon-gol, Tang</i> ) and so.	3.13±0.95	3.06±0.99	NS
I eat frequently outside (2~3 days a week) or frequently order food (2~3 days a week).	2.77±1.13	2.89±0.99	NS
I eat a lot of salted vegetables like kimchi.	2.94±1.16	2.91±1.09	NS
When the food or soup is bland, I add more salt or soy sauce.	3.52±1.18	3.45±1.19	NS
I prefer seasoned roast or boiled down food, rather than plain roast.	3.42±1.02	3.14±1.04	NS
When I buy food or eat out, I check the sodium content.	2.25±0.96	2.14±0.93	NS
When I cook ramen, I do not put in all the seasoning powder.	1.54±0.80	1.94±1.21	<0.05
Behavior total score	33.00±5.23	32.41±5.71	NS

ANIG: adequate Na intake group, ENIG: excess Na intake group.

<sup>1)</sup>Mean±standard deviation. <sup>2)</sup>Not significant.

### 나트륨 관련 영양지식

소금 적정섭취군과 과잉섭취군 간 나트륨 관련 영양지식을 비교 분석한 결과는 Table 6에 제시하였다. 두 군간 유의한 차이를 보인 항목은 ‘국류의 국물을 먹지 않으면 나트륨의 섭취를 감소시킬 수 있다’, ‘가공식품 제조 시 사용되는 베이킹파우더, 방부제, 팽창제 등 식품첨가제에 나트륨은 포함되어 있지 않다’, ‘면류, 빵류 등은 짜지 않으므로 나트륨이 포함되어 있지 않다’, ‘나이가 들면 짠맛에 더 민감해진다’의 4가지였으며, 적정섭취군이 과잉섭취군에 비해 유의적으로 높았다(각  $P < 0.05$ ). 또한 나트륨 관련 영양지식 총점에서 12점 만점 중 적정섭취군이 9.77점으로 과잉섭취군의 8.82점에 비해 유의적으로 높았다( $P < 0.05$ ). 적정섭취군과 과잉섭취군에서 가장 정답률이 높았던 문항은 ‘나트륨을 오랫동안 많이 섭취하면 고혈압, 뇌졸중 및 위궤양 등을 일으킬 수 있다’였으며 점수가 낮았던 문항으로는 ‘한국인 영양소 섭취기준에서 성인은 소금을 하루 30~50 g 섭취하도

록 권장한다’였다.

### 소변 중 salt signal과 나트륨 관련 식태도, 식행동 및 영양지식과의 상관관계

소변 중 salt signal과 혈압, 나트륨 관련 식태도, 식행동 및 영양지식과의 상관관계를 분석한 결과는 Table 7에 제시하였다. 소변 중 salt signal에 따른 소금 함량은 나트륨 관련 식태도 총점과 음의 상관성( $r = -0.2775$ ,  $P < 0.01$ )을, 나트륨 관련 영양지식 점수와도 음의 상관성( $r = -0.4491$ ,  $P < 0.001$ )을 보였으나 수축기, 이완기 혈압 및 나트륨 관련 식행동과는 유의한 관련성을 보이지 않았다. 또한 연령, 성별 및 체질량지수를 보정하여 분석한 결과 소변 중 salt signal에 따른 소금 함량은 나트륨 관련 식태도 총점과 음의 관련성이 나타났다( $r = -0.2100$ ,  $P < 0.05$ ).

**Table 6.** Salt-related nutritional knowledge of the subjects

	ANIG (n=52)	ENIG (n=66)	Significance
Food which contains salt has much sodium.	1.00±0.00 <sup>1)</sup>	0.98±0.12	NS <sup>2)</sup>
If you take sodium for a long period, this can cause hypertension, stroke, and stomach cancer.	1.00±0.00	1.00±0.00	-
According to Nutrient Intakes of Korean, it is recommended to take 30~50 g (6~10 tsp) a day for adults.	0.60±0.50	0.50±0.50	NS
Sodium is necessary to control the water and balance in your body.	0.96±0.19	0.89±0.31	NS
If you do not drink the soup of a soup kind of food, you can decrease your intake amount of sodium.	0.96±0.19	0.85±0.36	<0.05
Instant food tends to have much sodium.	0.98±0.14	0.95±0.21	NS
Artificial flavoring can increase sodium supply.	0.77±0.43	0.83±0.38	NS
Food additives such as baking powder, preservative, inflating agent used on processing food does not have sodium.	0.60±0.50	0.39±0.49	<0.05
It is possible to reduce the sodium intake, if you eat broiled fish/meats with sauce rather than boiled down fish/meats in soy sauce.	0.77±0.43	0.70±0.46	NS
Noodles or bread are not salty, so there are no sodium included.	0.67±0.47	0.47±0.50	<0.05
Fresh vegetable and fruit helps excrete sodium.	0.81±0.40	0.79±0.41	NS
If you get older, you become more sensitive to salty taste.	0.65±0.48	0.45±0.50	<0.05
Nutrition knowledge total score	9.77±1.95	8.82±2.29	<0.05

ANIG: adequate Na intake group, ENIG: excess Na intake group.

<sup>1)</sup>Mean±standard deviation. <sup>2)</sup>Not significant.

**Table 7.** Correlation of urinary salt content according salt signal with the blood pressure, salt-related attitude, behavior, and knowledge

	Salt content according urinary salt signal	
	Crude	Adjustment age, sex, and BMI
SBP	0.0908	0.0411
DBP	-0.0187	-0.0442
Attitude	-0.2775**	-0.2100*
Behavior	-0.0941	0.0017
Nutritional knowledge	-0.4491***	-0.0928

\*P<0.05, \*\*P<0.01, \*\*\*P<0.001.

## 고 찰

본 연구에서는 성인기 초반에 있는 대학생을 대상으로 나트륨 섭취를 간단하게 평가할 수 있는 소변 중 salt signal을 사용하여 나트륨 섭취량을 추정하고 이에 따른 나트륨 관련 식태도, 식행동, 영양지식 등을 조사하였다. 아침 첫 소변 중 salt signal에 따라 적정섭취군(6 g 이하)으로 분류된 대상자의 경우 과잉섭취군(6 g 초과)에 비해 음주를 하는 비율이 낮았고 나트륨 관련 식태도 및 영양지식이 유의적으로 높게 나타났으며, 소변 중 salt signal에 따른 소금 함량은 나트륨 관련 식태도와 유의적인 음의 상관성을 보여 아침 첫 소변으로 검사한 salt signal로 추정한 나트륨 섭취와 나트륨 관련 식행동과의 관련성을 제시할 수 있었다.

본 연구에서 소변 중 salt signal에 따른 과잉섭취군의 경우 적정섭취군에 비해 남성 대상자의 비율이 유의적으로 높았다. 2012년 국민건강통계 결과에 따르면 나트륨 충분섭취량 대비 섭취율이 19세 이상 성인 남성에서 397.7%인 반면 19세 이상 성인 여성에서는 288.1%로 남성이 여성에

비해 나트륨 섭취가 높은 대상자의 비율이 높게 나타났으며, 목표량(2 g) 이상 섭취자의 비율도 남성에서 93.7%로 여성의 80.5%에 비해 높아 남성이 여성에 비해 나트륨 섭취량이 높았다(7). 외국의 선행연구에서도 이와 유사한 양상을 보여 Shatenstein 등(21)의 연구에서도 여성의 경우 남성에 비해 유의적으로 나트륨의 섭취가 권장량에 부합하는 비율이 높았다.

최근 비만과 나트륨과의 관련성에 대한 역학연구 결과 등이 보고되고 있는데(5,22), Yoon과 Oh(5)의 연구에 의하면 19세 이상 성인 20,586명을 대상으로 연구한 결과 비만 유병률은 31.4%였으며 나트륨 섭취 밀도가 높은 분위수의 군에서 낮은 분위수의 군에 비해 비만 위험비가 18%(95% 신뢰구간 1.04~1.35) 높은 것으로 나타났다. 본 연구대상자의 경우 비만에 해당하는 대상자의 비율이 적정섭취군에서 15.38%, 과잉섭취군에서 9.09%로 비만의 비율보다 정상체중의 비율이 높은 비중을 보였는데, 본 연구대상자의 연령이 성인기 초반으로 성인기 중 비만의 유병률이 가장 낮은 연령대이기 때문에 선행연구와 달리 비만과 나트륨과의 관련성이 희석되었을 가능성도 있다. 따라서 이와 관련하여 추후 소변 중 salt signal에 따른 소금 섭취량과 비만과의 관련성에 대한 좀 더 확장된 연구가 필요하다고 생각된다.

본 연구에서는 소변 중 salt signal에 따른 과잉섭취군에서 적정섭취군에 비해 음주자의 비율이 유의적으로 높게 나타났다. Review 연구에 의하면 소금 섭취량의 감소는 알코올 소비를 감소시킨다고 하였으며(23), 알코올 섭취는 미각의 변화와 관련이 있다는 연구 결과도 보고되어(24) 알코올 섭취와 소금 섭취와의 관련성에 대한 관계를 유추할 수 있다. 그러나 Rittmueller 등(25)의 연구에 의하면 음주자와 비음주자 사이 나트륨 섭취량은 성별에 따라 다르게 나타나

남성의 경우 음주자의 나트륨 섭취량이 비음주자에 비해 유의적으로 높았지만 여성의 경우 음주 여부에 따른 나트륨 섭취량은 군간 유의한 차이를 보이지 않았다고 하여 아직 일관된 결론을 내리기는 어려운 상황으로 보인다. 또한 흡연 정도도 미뢰의 변화를 야기하여 과도한 흡연 시 미각의 변화가 일어나는데(26), Dyer 등(27)의 연구에 의하면 중국에서 성인 남성 416명을 대상으로 했을 때 현흡연자, 과거흡연자, 비흡연자 간 열량 섭취 1,000 kcal당 나트륨 섭취량의 군간 유의한 차이가 나타나지 않았다고 하였다. 본 연구에서도 소변 중 salt signal에 따른 군간 흡연자 비율의 유의한 차이는 나타나지 않았는데 이는 흡연자의 비율이 너무 낮았거나 흡연 정도에 따른 영향을 받았기 때문일 수도 있으며 추후 이와 관련한 세부적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

식생활은 식생활에 대한 태도 및 인식의 영향을 받으며 이러한 식생활 태도는 식태도 및 영양지식과 높은 상관성을 가지고 있어 영양지식의 증가는 바람직한 식생활을 영위하는 데 중요한 영향을 미칠 수 있다(28). 특히 나트륨 섭취는 식태도, 식행동 및 영양지식, 미각에 대한 선호도 등과 같은 다양한 식습관 요인에 영향을 받을 수 있다(19,29). 연령, 교육수준, 평균 소득 등과 같은 사회문화적 요인은 식행동의 주요 결정요인이지만 단기간 내의 수정은 매우 어려운 특징을 가지고 있다(30). 반면 나트륨 영양지식, 섭취와 관련된 태도 및 행동과 같은 특징은 소금 섭취에 영향을 주는 것으로 생각되고 있으며 소금 섭취 감소를 위해 변경이 가능한 중재요인으로써 고려된다(20).

나트륨 섭취와 나트륨 관련 식태도, 영양지식, 미각 등 나트륨 관련 요인들과의 관련성에 대해 조사한 선행연구를 살펴보면 캐나다에서 35~50세 성인 3,130명을 대상으로 소금 섭취 관련 식태도, 식행동 및 영양지식을 조사한 결과 나트륨 섭취 감소가 중요하다고 믿는 응답자의 경우 지난 30일 안에 나트륨 섭취를 감소시키기 위한 행동을 하는 비율이 높았다(31). 또한 일본에서 143명의 성인 남녀를 대상으로 실시한 Takachi 등(29)의 연구에서 짠맛에 대한 선호도는 24시간 소변 중 나트륨 배설량 및 나트륨 섭취량과 유의적인 관련성을 보였으며 선호도가 1 증가시마다 소금 섭취량이 1 g 증가하는 것으로 나타났다. 또한 우리나라에서 실시된 Jang 등(32)의 노인들을 대상으로 한 연구에서 나트륨 관련 간이음식 섭취빈도 조사지 결과에 따라 분류한 나트륨 과잉섭취군의 경우 대조군에 비해 골고루, 제때에, 알맞게 먹는가 등을 묻는 항목에서 낮은 점수를 보였던 반면, 나트륨 섭취와 관련된 문항(국이나 찌개, 국수류를 먹을 때 국물은 남김없이 먹는다)에서는 높은 점수를 보이는 것으로 보고되었다. 대학생을 대상으로 한 연구에서도 소금 섭취가 높은 군에서 소금 섭취가 낮은 군에 비해 소금 섭취 증가와 관련된 식태도에서 유의적으로 높은 점수를 보였다(15).

본 연구에서 소변 중 salt signal에 의해 적정섭취군과 과잉섭취군으로 분류했을 때 과잉섭취군의 경우 적정섭취군에 비해 나트륨 관련 식태도 점수가 유의적으로 낮았고 영양

지식도 유의적으로 낮게 나타났으며, 소변 중 salt signal에 따른 소금 함량은 교란인자(연령, 성별, 체질량지수)의 보정 후에도 나트륨 관련 식태도와 유의적인 음의 관련성을 보였다. 이와 같은 결과는 나트륨 섭취량을 간단하게 추정할 수 있는 salt signal 활용의 타당도를 뒷받침해주고 있으며, salt signal을 활용하여 나트륨 과잉섭취 고위험을 손쉽게 선별하게 된다면 이들을 대상으로 나트륨 섭취 감소를 위한 집중적인 영양교육의 실행이 용이해질 것으로 판단된다.

본 연구는 몇 가지 제한점을 가지고 있다. 첫 번째로 나트륨 섭취량의 조사가 병행되지 않았기 때문에 정확한 섭취량 추정 및 소변 중 salt signal과의 관련성을 제시할 수 없다. 따라서 추후 식이 나트륨 섭취량과 소변 중 salt signal과의 관련성에 대한 세부적이고 확대된 연구가 필요할 것으로 보인다. 두 번째로 소금 섭취는 성별에 따라 유의한 차이를 보일 수 있는데 소변 중 salt signal에 따른 적정섭취군과 과잉섭취군 간 대상자의 성비가 유의적인 차이를 보였다. 본 연구에서는 이를 보완하기 위하여 상관성 분석에서 성별을 교란인자로 포함하여 분석을 실시하였으며 분석한 결과에서도 소변 중 salt signal에 따른 소금 섭취량과 나트륨 관련 식태도와 유의한 음의 관련성을 보이는 결과를 도출하였다.

## 요 약

본 연구에서는 성인기 초반에 있는 대학생 118명을 대상으로 나트륨 섭취를 간단하게 평가할 수 있는 소변 중 salt signal을 사용하여 나트륨 섭취량을 추정하고 이에 따른 나트륨 섭취 관련 식행동 및 식태도를 조사하였으며, 그 결과는 다음과 같다. 연령 및 신체계측 분석 결과 소변 중 salt signal에 따른 과잉섭취군의 경우 남자 대상자의 비율이 적정섭취군에 비해 유의적으로 높았으며 수축기혈압이 높은 경향을 보였다. 또한 체질량지수는 두 군간 유의한 차이를 보이지 않았으며 생활습관 조사 결과 과잉섭취군의 경우 음주를 하는 비율이 적정섭취군에 비해 유의적으로 높게 나타났다. 나트륨 관련 식태도에 대해 분석한 결과 11가지 항목에 대한 식태도 총 점수는 적정섭취군과 과잉섭취군에서 각각 35.50점과 33.45점으로 적정섭취군이 과잉섭취군에 비해 긍정적인 나트륨 관련 식태도를 가지는 것으로 나타났다( $P < 0.05$ ). 나트륨 관련 식행동에 대해 분석한 결과 식행동 총점은 소변 중 salt signal에 따른 두 군간 유의한 차이를 보이지 않았다. 그러나 나트륨 관련 영양지식을 조사한 결과 나트륨 관련 영양지식 총점에서 12점 만점 중 적정섭취군이 9.77점으로 과잉섭취군의 8.82점에 비해 유의적으로 높은 점수를 보였다( $P < 0.05$ ). 소변 중 salt signal과 나트륨 관련 식태도, 식행동 및 영양지식과의 상관관계를 분석한 결과 연령, 성별 및 체질량지수를 보정했을 때 소변 중 salt signal에 따른 소금 함량은 나트륨 관련 식태도 총점과 음의 관련성을 보였다. 이상의 연구 결과를 종합하여 볼 때 대학생에서 소변 중 salt signal에 따라 과도한 소금 섭취를 보인 대상

자의 경우 적정섭취를 보인 대상자에 비해 나트륨 관련 식태도가 좋지 않고 영양지식도 낮은 것으로 나타났다. 이와 같은 결과를 통해 소변 중 salt signal로 추정된 나트륨 섭취와 나트륨 관련 식행동과의 관련성을 제시할 수 있었다.

## REFERENCES

1. Statistics Korea. 2013. *A statistical table of the cause of death, 2012*. Statistics Korea, Daejeon, Korea.
2. Chobanian AV, Hill M. 2000. National heart, lung, and blood institute workshop on sodium and blood pressure: a critical review of current scientific evidence. *Hypertension* 35: 858-863.
3. Fonseca-Alaniz MH, Brito LC, Borges-Silva CN, Takada J, Andreotti S, Lima FB. 2007. High dietary sodium intake increases white adipose tissue mass and plasma leptin in rats. *Obesity (Silver Spring)* 15: 2200-2208.
4. Neeland IJ, Turer AT, Ayers CR, Powell-Wiley TM, Vega GL, Farzaneh-Far R, Grundy SM, Khera A, McGuire DK, de Lemos JA. 2012. Dysfunctional adiposity and the risk of prediabetes and type 2 diabetes in obese adults. *JAMA* 308: 1150-1159.
5. Yoon YS, Oh SW. 2013. Sodium density and obesity; the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2007-2010. *Eur J Clin Nutr* 67: 141-146.
6. Park B, Shin A, Park SK, Ko KP, Ma SH, Lee EH, Gwack J, Jung EJ, Cho LY, Yang JJ, Yoo KY. 2011. Ecological study for refrigerator use, salt, vegetable, and fruit intakes, and gastric cancer. *Cancer Causes Control* 22: 1497-1502.
7. Korea Centers for Disease Control and Prevention. 2013. *The fifth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES V-3)*. Korea Centers for Disease Control and Prevention, Chungbuk, Korea. p 484-524.
8. The Korean Nutrition Society. 2010. *Dietary reference intakes for Koreans*. The Korean Nutrition Society, Seoul, Korea. p xxviii.
9. Lee HS, Duffey KJ, Popkin BM. 2013. Sodium and potassium intake patterns and trends in South Korea. *J Hum Hypertens* 27: 298-303.
10. Son SM, Huh GY, Lee HS. 2005. Development and evaluation of validity of dish frequency questionnaire (DFQ) and short DFQ using Na index for estimation of habitual sodium intake. *Korean J Community Nutr* 10: 677-692.
11. Son SM, Park YS, Lim WJ, Kim SB, Jeong YS. 2007. Development and evaluation of validity of short dish frequency questionnaire (DFQ) for estimation of habitual sodium intake for Korean adults. *Korean J Community Nutr* 12: 838-853.
12. World Health Organization. 2006. Less salt, less risk of heart disease and stroke. Report of a WHO Forum and Technical Meeting. Geneva, Switzerland.
13. Tanaka T, Okamura T, Miura K, Kadowaki T, Ueshima H, Nakagawa H, Hashimoto T. 2002. A simple method to estimate populational 24-h urinary sodium and potassium excretion using a casual urine specimen. *J Hum Hypertens* 16: 97-103.
14. Ilich JZ, Blanusa M, Orlic ZC, Orcet T, Kostial K. 2009. Comparison of calcium, magnesium, sodium, potassium, zinc, and creatinine concentration in 24-h and spot urine samples in women. *Clin Chem Lab Med* 47: 216-221.
15. Jung EJ, Shim E. 2008. Salt-related dietary behaviors and sodium intakes of university students in Gyeonggi-do. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37: 578-588.
16. Lee KA. 2014. Salt-related dietary behaviors of university students in Gyeongbuk area. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 43: 1122-1131.
17. Park YS, Son SM, Lim WJ, Kim SB, Chung YS. 2008. Comparison of dietary behaviors related to sodium intake by gender and age. *Korean J Community Nutr* 13: 1-12.
18. Lee YK, Son SM, Lee JJ, Lee HJ, Shin EK, Park MJ. 2007. A study on a scheme to reduce sodium intake, report of management center for health promotion. Report of Korean Health Promotion Center, Seoul, Korea.
19. Kim HH, Jung YY, Lee YK. 2012. A comparison of salty taste assessments and dietary attitudes and dietary behaviors associated with high-salt diets in four regions in Korea. *Korean J Community Nutr* 17: 38-48.
20. Sarmugam R, Worsley A, Wang W. 2013. An examination of the mediating role of salt knowledge and beliefs on the relationship between socio-demographic factors and discretionary salt use: a cross-sectional study. *Int J Behav Nutr Phys Act* 10: 25.
21. Shatenstein B, Nadon S, Godin C, Ferland G. 2005. Diet quality of Montreal-area adults needs improvement: estimates from a self-administered food frequency questionnaire furnishing a dietary indicator score. *J Am Diet Assoc* 105: 1251-1260.
22. Yi SS, Kansagra SM. 2014. Associations of sodium intake with obesity, body mass index, waist circumference, and weight. *Am J Prev Med* 46: e53-e55.
23. Koliaki C, Katsilambros N. 2013. Dietary sodium, potassium, and alcohol: key players in the pathophysiology, prevention, and treatment of human hypertension. *Nutr Rev* 71: 402-411.
24. Duffy VB, Peterson JM, Bartoshuk LM. 2004. Associations between taste genetics, oral sensation and alcohol intake. *Physiol Behav* 82: 435-445.
25. Rittmueller SE, Corriveau A, Sharma S. 2012. Dietary quality and adequacy among Aboriginal alcohol consumers in the Northwest Territories, Canada. *Int J Circumpolar Health* 71: 17341.
26. Konstantinidis I, Chatziavramidis A, Printza A, Metaxas S, Constantinidis J. 2010. Effects of smoking on taste: assessment with contact endoscopy and taste strips. *Laryngoscope* 120: 1958-1963.
27. Dyer AR, Elliott P, Stamler J, Chan Q, Ueshima H, Zhou BF. 2003. Dietary intake in male and female smokers, ex-smokers, and never smokers: the INTERMAP study. *J Hum Hypertens* 17: 641-654.
28. Perron M, Endres J. 1985. Knowledge, attitudes, and dietary practices of female athletes. *J Am Diet Assoc* 85: 573-576.
29. Takachi R, Ishihara J, Iwasaki M, Ishii Y, Tsugane S. 2014. Self-reported taste preference can be a proxy for daily sodium intake in middle-aged Japanese adults. *J Acad Nutr Diet* 114: 781-787.
30. Lallukka T, Laaksonen M, Rahkonen O, Roos E, Lahelma E. 2007. Multiple socio-economic circumstances and healthy food habits. *Eur J Clin Nutr* 61: 701-710.
31. Papadakis S, Pipe AL, Moroz IA, Reid RD, Blanchard CM, Cote DF, Mark AE. 2010. Knowledge, attitudes and behaviours related to dietary sodium among 35- to 50-year-old Ontario residents. *Can J Cardiol* 26: e164-e169.
32. Jang JY, Kim MJ, Han JS. 2009. A study on food frequency, dietary habits and nutrition knowledge of the elderly who intake high sodium. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38: 1362-1372.