

## 나트륨 고섭취자의 특성 및 섭취 영향 요인에 대한 분석

한 별 · 김지영\* · †양성범  
단국대학교 환경자원경제학과, \*식품안전정보원

### An Analysis on Characteristics of High Sodium Intaker and Affecting Factors

Byeol Han, Ji-Young Kim\* and †Sung-Bum Yang

Dept. of Environmental and Resource Economics, Dankook University, Cheonan 31116, Korea

\*National Food Safety Information Service, Seoul 03127, Korea

#### Abstract

The objective of this study is to analyze characteristics of high sodium intaker and factors affecting sodium intake using the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES). For this study we used two statistical methods, the cluster analysis and one-way analysis of variance (ANOVA). Cluster analysis was used to classify groups of sodium intake. For the analysis of the factors affecting sodium intake, we applied the ANOVA. The average daily intake for Korean is about 3,783 mg sodium per day; this amount is high than recommendation of the WHO. The demographic characteristics of people with higher sodium intake were found to be men more so women, and younger men with a higher education. Height, weight and size of a person's waistline were also characteristics of those with higher sodium intake. Also worker, smoker, those without a hypertension diagnosis, as well as those with a higher the drinking rate and higher eating out frequency tended to have a higher intake of sodium. The Ministry of Food and Drug Safety (MFDS) had established a plan to reduce sodium intake to 3,500 mg per day to 2020. To achieve this goal, it is necessary to educate people about high sodium intake, particularly those at higher risk, according to the results of this study. Through these efforts, the social costs of high sodium intake could be reduced, improving national health.

Key words: high sodium intake, KNHANES, cluster analysis, ANOVA

#### 서 론

식생활개선 차원에서 나트륨 줄이기 정책이 시행된 2010년 이후로 한국인의 나트륨 1일 평균 섭취량은 지속적으로 감소하고 있다. 식품의약품안전처의 국민건강영양조사에 의하면 한국인의 1일 평균 나트륨 섭취량은 2013년 4,583 mg, 2014년 4,027 mg, 2015년 3,890 mg으로 감소하고 있다(MFDS 2018). 한국인의 1일 평균 나트륨 섭취량이 감소하고 있음에도 불구하고, 여전히 한국인의 나트륨 1일 평균 섭취량은 세계보건기구(WHO)의 권고량인 2,000 mg보다 두 배 가까이 많은 수치이다(Yeon 등 2017). 나트륨은 신체평형을 유지, 영양소흡

수와 수송, 혈압 및 신경의 흥분을 조절, 근육의 수축작용, 근육의 신경자극을 전달함으로써 정상적인 근육운동이 가능하게 하는 중요한 생리적 기능을 수행하는 성분이다(Jang JY 등 2009; Yoon MJ 2018). 이렇듯 나트륨은 생활에 꼭 필요한 영양소이지만 과잉 섭취 시 짠맛으로 인해 갈증을 유발하며, 이로 인해 음료, 특히 탄산음료의 섭취를 유발하여 비만, 신장결석 및 골다공증 등의 질병을 유발하여 건강에 좋지 않은 영향을 줄 수 있다(Jo & Jeong 2015). 즉, 나트륨 과잉섭취는 심장질환 및 신장질환의 발병 위험률을 증가시키며, 이는 치료를 위한 비용, 인력 감소 등 사회적 비용의 증가로 이어진다(Yoon EK 2015; Jung J 2016). 따라서 우리 국민의 건강 증

† Corresponding author: Sung-Bum Yang, Dept. of Environmental and Resource Economics, Dankook University, Cheonan 31116, Korea. Tel: +82-41-550-3613, Fax: +82-41-559-7854, E-mail: passion@dankook.ac.kr

진 및 질병 예방을 위해 나트륨 섭취 행태에 대한 분석이 필요하다.

나트륨 관련 섭취 행태에 관한 연구는 주로 식행동, 섭취량, 섭취행태 등과 관련되어 있다(Chung & Shim 2008; Park 등 2008; Jang 등 2012; Park 등 2013; Bae 등 2015). Chung & Shim (2008)은 경기지역 대학생을 대상으로 음식섭취빈도조사지(Dish Frequency Questionnaire: DFQ)를 이용하여 나트륨 섭취량을 조사하고, 관련된 식행동을 비교, 평가하였다. Park 등(2008)은 우리나라 사람들이 인지하는 음식의 소금함유 정도, 식품 구매 시 영양성분 표시 확인 여부, 다양한 나트륨과 관련된 식행동에 관해 비교 분석하였다. Bae 등(2015)은 대학생을 대상으로 한국인의 식생활지침의 실천 정도에 따른 식생활 및 생활습관, 나트륨에 관한 식태도, 식행동 및 영양지식을 비교 평가하였다.

그러나 대부분의 선행연구는 설문조사의 특성상 일부 지역을 대상으로 연구를 진행하였거나, 대학생 또는 노인 등 한정된 대상으로 연구를 진행하여 국민 전체의 나트륨 섭취 특성에 대해 조사하기 어렵다는 한계점이 존재한다.

따라서 본 연구에서는 국민건강영양조사의 제6기(2013~2015) 기간의 자료를 이용하여 한국인의 나트륨 고섭취자의 특성을 파악하고, 나트륨 섭취량에 영향을 주는 요인에 대해 분석한다. 이를 통해 나트륨 고섭취자에게 특화된 나트륨 섭취로 인한 위험 전달과 섭취량을 줄이기 위한 교육 및 홍보를 통해 식품의약품안전처의 정책 목표 달성에 도움을 줄 수 있을 것이다.

## 연구방법

### 1. 자료

본 연구에서는 질병관리본부에서 시행하는 국민건강영양조사 중 제6기(2013~2015년) 자료를 이용하여 분석하였다. 전체 조사대상 17,799명 중 만 20세 이상, 1일 나트륨 섭취량이 30,000 mg 이상인 6명과 0 mg인 1명 그리고 결측치 1,920명을 제외한 15,852명을 대상으로 분석을 진행하였다. 이때 나트륨 섭취량은 식품섭취조사 가공자료(영양소 섭취량)를 사용하였다. 만 20대 이하의 경우, 나이에 따른 식사 섭취량이 성인과 차이가 나기 때문에 이에 따른 나트륨 섭취량 차이를 고려하기 위해 제외하였다. 1일 나트륨 섭취량의 분포는 Fig. 1과 같다. 분석 대상의 1일 평균 나트륨 섭취량은 약 3,783 mg이며(중앙값: 3,255 mg, 최빈값: 3,246 mg), 오른쪽으로 긴 꼬리를 갖는 분포를 나타냈다(왜도: 2.14).

분석대상의 인구사회학적 특성은 Table 1과 같다. 남성이 6,606명(41.7%), 여성이 9,246명(58.3%)이었으며, 20대가 1,688명(10.6%), 30대가 2,588명(16.3%), 40대가 2,863명(18.1%), 50

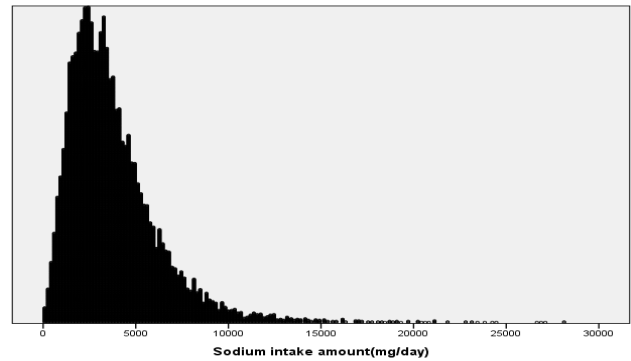


Fig. 1. Distribution of daily sodium intake in the 6<sup>th</sup> KNHANES(2013~2015).

대가 3,072명(19.4%), 60세 이상이 5,641명(35.6%)이다. 교육 수준은 초등학교 졸업 이하가 3,407명(21.5%), 중학교 졸업이 1,478명(9.3%), 고등학교 졸업이 4,418명(27.9%), 대학교 졸업 이상이 4,305명(27.2%)이다. 직업의 경우, 무직(주부, 학생 등)이 1,688명(10.6%), 단순노무종사자 1,211명(7.6%), 서비스 및 판매 종사자가 1,676명(10.6%), 농림어업숙련종사자가 723명(4.6%), 관리자, 전문가 및 관련 종사자가 1,221명(7.7%), 사무종사자가 1,270명(8.0%), 기능원 장치·기계 조작 및 조립

Table 1. General characteristics of respondents

Variables		N (%)
Gender	Male	6,606(41.7)
	Female	9,246(58.3)
Age	20~29	1,688(10.6)
	30~39	2,588(16.3)
	40~49	2,863(18.1)
	50~59	3,072(19.4)
	≥60	5,641(35.6)
	Education level	≤Elementary school
Middle school		1,478( 9.3)
High school		4,418(27.9)
≥College		4,305(27.2)
No answer		2,244(14.2)
Occupation	Unemployed(housewife, student)	1,688(10.6)
	Worker	1,211( 7.6)
	Service, sales	1,676(10.6)
	Agriculture, fishery	723( 4.6)
	Management, professional	1,221( 7.7)
	Office worker	1,270( 8.0)
	Equipment, machinery	5,804(36.6)
	No answer	2,259(14.3)

조사자가 5,804명(36.6%)이다.

## 2. 연구방법

나트륨 고섭취자의 특성을 파악하기 위해 두 단계의 분석과정을 수립하였다. 첫째, 군집분석으로 분석대상의 나트륨 섭취 수준을 5개 그룹으로 구분하였다. 군집분석이란 설정된 집단의 수에 따라 전체 분석 대상들의 유사성이나 거리에 의거하여 각각의 집단으로 분류하는 방법이며, 주로 시장 세분화 등에 사용되고, 분류규칙이 불명확하거나 또는 집단의 수를 미리 정하지 않은 경우에 유용한 방법이다(Kang & Kim 2009).

둘째, 구분된 집단 간의 인구사회학적 특성 및 행동 특성의 통계학적 차이를 분석하기 위해 일원배치 분산분석(ANOVA)을 사용하였다. ANOVA 방법은 두 개 이상의 집단의 평균을 통계적으로 유의한 차이가 있는지 비교 검정하는 방법이다. 군집간의 평균이 동일하다는 귀무가설을 기각할 경우, 군집간의 차이를 검정하기 위해 Duncan 사후검정을 사용하였다(Kang & Kim 2009).

## 결과 및 고찰

### 1. 군집분석

나트륨섭취량을 각각 2~5개 군집으로 구분하는 군집분석을 실시한 결과, 5개 군집으로 구분하는 것이 적절하다고 판단되었다(Table 2). 이는 2~4개의 군집으로 분류할 경우, 군집간의 특성을 비교, 분석하기 어렵기 때문이다. 가장 낮은 섭취군(Group A)은 일일 평균 2,087 mg의 나트륨을 섭취하며(8,320명), 그 다음으로 Group B(4,511 mg, 5,380명), Group C(7,560 mg, 1,770명), Group D(12,176 mg, 325명), Group E(20,245 mg, 57명)의 순이다.

### 2. 섭취군별 특성 분석

Table 2에서 구분된 나트륨 섭취군에 영향을 미치는 요인을 분석하기 위해 전문가들의 도움을 받아 국민건강영양조사에 조사된 다양한 특성 중 나트륨 섭취와 관련이 있다고 판단되는 것을 도출하였다. 이를 인구사회적 특성과 행동 특성으로 구분하였다. 인구통계학적 특성은 성별, 나이, 교육수준, 가구원 수, 기초생활수급 여부, 주택소유 여부, 연간가구 총소득, 결혼 여부, 신장, 체중, 허리둘레, 수축기 혈압, 이완기 혈압, 체질량지수, 거주지역, 직업을 대상으로 하였다. 인구사회적 특성 중 거주지역과 직업의 경우, 섭취군별 통계적 차이를 분석하는 것보다 해당 속성에 따른 섭취량 차이를 분석하였다. 행동 특성은 활동제한 여부, 경제활동상태, 주관적 체형인식, 1년간 음주빈도, 현재 흡연 여부, 하루 평균 수면시간, 평소 스트레스 인지 정도, 2주 이상 연속 우울감 여

Table 2. Results of cluster analysis on daily sodium intake

	N	Mean (mg)	Min (mg)	Max (mg)
Group A	8,320	2,087	2	3,368
Group B	5,380	4,511	3,369	6,193
Group C	1,770	7,560	6,195	10,168
Group D	325	12,176	10,179	16,371
Group E	57	20,245	16,791	28,130
Total	15,852	3,793	2	28,130

부, 고혈압·당뇨병·고지혈증 의사진단 여부, 비만·당뇨병 유병 여부, 최근 1년 동안 1주 동안 아침·점심·저녁 식사 빈도, 외식횟수, 최근 1년 동안 2주 이상 식이보충제 복용 여부, 영양교육 여부, 영양표시 인지 여부, 영양표시 이용 여부, 영양표시 중 관심영양소, 영양표시 영향 여부, 식생활지원프로그램 수혜경험을 대상으로 하였다.

인구사회학적 특성 중 나트륨 섭취군별 통계적인 차이가 있는 것으로는 성별(1: 남성, 2: 여성), 나이(만 나이), 교육수준(1: 초졸 이하, 2: 중졸, 3: 고졸, 4: 대졸 이상), 신장(cm), 체중(kg), 허리둘레(cm), 수축기 혈압과 이완기 혈압(mmHg)이다(Table 3). 세부적으로 여성보다 남성이, 나이가 적을수록, 교육수준이 높을수록, 키가 클수록, 체중이 많이 나갈수록, 허리둘레가 클수록, 혈압이 높을수록 나트륨 섭취가 높은 것으로 나타났다. 남성이 여성보다 키가 크고 체중이 많이 나가는 사람일수록 보편적으로 식사량이 많을 것으로 예상되며, 이로 인해 나트륨섭취도 증가하는 것으로 사료된다. 나트륨섭취가 높을수록 수축기 및 이완기 혈압이 증가하는 것은 영양학 및 생리학적 이론과 부합한다.

행동특성 중 나트륨 섭취군별 통계적인 차이가 있는 것으로는 경제활동상태(1: 취업자, 2: 실업자), 1년간 음주빈도(1: 최근 1년간 전혀 마시지 않음, 2: 월 1회 미만, 3: 월 1회 정도, 4: 월 2~4회, 5: 주 2~3회, 6: 주 4회 이상), 현재 흡연(0: 과거 흡연 및 비흡연, 1: 현재 흡연), 1주일간 근력운동일수(1: 전혀 하지 않음, 2: 1일, 3: 2일, 4: 3일, 5: 4일, 6: 5일 이상), 고혈압 의사진단 여부(0: 아니오, 1: 예), 외식횟수(1: 하루 2회 이상, 2: 하루 1회, 3: 주 5~6회, 4: 주 3~4회, 5: 주 1~2회, 6: 월 1~3회, 7: 거의 안 함)로 나타났다(Table 4). 취업자일수록, 음주빈도가 많을수록, 현재 흡연자일수록, 1주일간 근력운동을 많이 할수록, 고혈압 진단을 받지 않을수록, 외식횟수가 많을수록 나트륨 섭취가 높은 것으로 나타났다. 행동특성 중 특이할만한 점은 고혈압 진단을 받지 않은 사람의 고나트륨 섭취이다. 이는 고혈압 진단을 받은 사람의 경우, 다양한 정보에 의해 나트륨 섭취의 위험에 대한 인식을 하고 있기 때문이라 사료된다.

**Table 3. Difference of demographic characteristics among sodium intake groups**

	Mean (mg)	Gender <sup>1)2)</sup>	Age	Education	Height	Weight	Waistline	Systolic blood pressure	Diastolic blood pressure
Group A	2,087	1.70(0.01) <sup>a3)</sup>	54.3(0.18) <sup>a</sup>	2.51(0.01) <sup>a</sup>	159(0.10) <sup>a</sup>	60.3(0.12) <sup>a</sup>	81.0(0.11) <sup>a</sup>	101.8(0.12) <sup>a</sup>	64.8(0.01) <sup>a</sup>
Group B	4,511	1.49(0.01) <sup>b</sup>	49.6(0.21) <sup>b</sup>	2.89(0.02) <sup>b</sup>	164(0.13) <sup>b</sup>	64.3(0.17) <sup>b</sup>	82.0(0.14) <sup>ab</sup>	120.2(0.11) <sup>ab</sup>	72.1(0.04) <sup>b</sup>
Group C	7,560	1.37(0.01) <sup>c</sup>	48.2(0.36) <sup>bc</sup>	2.97(0.03) <sup>b</sup>	166(0.23) <sup>c</sup>	66.9(0.31) <sup>c</sup>	83.1(0.24) <sup>b</sup>	133.4(0.14) <sup>b</sup>	87.5(0.04) <sup>c</sup>
Group D	12,176	1.33(0.03) <sup>c</sup>	45.5(0.84) <sup>bc</sup>	3.11(0.06) <sup>b</sup>	168(0.51) <sup>cd</sup>	68.5(0.73) <sup>c</sup>	83.8(0.56) <sup>b</sup>	134.5(0.10) <sup>b</sup>	89.6(0.02) <sup>c</sup>
Group E	20,245	1.33(0.06) <sup>c</sup>	46.1(2.05) <sup>c</sup>	2.98(0.13) <sup>b</sup>	168(1.24) <sup>d</sup>	67.8(1.63) <sup>c</sup>	83.2(1.20) <sup>b</sup>	135.7(0.15) <sup>b</sup>	90.1(0.05) <sup>c</sup>
Total	3,793	1.58(0.00)	51.8(0.13)	2.71(0.01)	162(0.08)	62.6(0.10)	81.6(0.08)	117.8(0.18)	81.6(0.08)
N		15,852	15,852	13,608	14,911	14,918	14,909	13,128	13,128

<sup>1)</sup> Male mean (S.E.): 4,558.14(34.26), female mean (S.E.): 3,246.16(22.75) *t*-value (*p*-value): 31.90(0.00).

<sup>2)</sup> Mean (S.E.).

<sup>3)</sup> <sup>a-c</sup> Duncan's multiple comparison at *p*<0.05.

**Table 4. Difference of behavior characteristics among sodium intake groups**

	Mean (mg)	Economic state <sup>1)</sup>	Drinking	Smoking	Exercise (/week)	Hypertension	Eating out
Group A	2,087	1.50(0.01) <sup>a2)</sup>	2.97(0.02) <sup>a</sup>	0.13(0.00) <sup>a</sup>	1.63(0.02) <sup>a</sup>	0.29(0.01) <sup>a</sup>	4.71(0.02) <sup>a</sup>
Group B	4,511	1.36(0.01) <sup>b</sup>	3.31(0.02) <sup>b</sup>	0.21(0.01) <sup>b</sup>	1.84(0.02) <sup>ab</sup>	0.21(0.01) <sup>b</sup>	3.92(0.03) <sup>b</sup>
Group C	7,560	1.31(0.01) <sup>b</sup>	3.54(0.04) <sup>bc</sup>	0.26(0.01) <sup>bc</sup>	1.98(0.04) <sup>b</sup>	0.18(0.01) <sup>b</sup>	3.63(0.04) <sup>bc</sup>
Group D	12,176	1.26(0.03) <sup>b</sup>	3.76(0.09) <sup>c</sup>	0.26(0.03) <sup>bc</sup>	1.95(0.10) <sup>b</sup>	0.14(0.02) <sup>b</sup>	3.48(0.10) <sup>c</sup>
Group E	20,245	1.32(0.07) <sup>b</sup>	3.53(0.23) <sup>bc</sup>	0.31(0.07) <sup>c</sup>	2.06(0.26) <sup>b</sup>	0.14(0.05) <sup>b</sup>	3.53(0.23) <sup>c</sup>
Total	3,793	1.43(0.00)	3.18(0.01)	0.17(0.00)	1.75(0.01)	0.25(0.00)	4.29(0.01)
N		13,618	12,152	14,028	13,606	14,939	15,791

<sup>1)</sup> Mean (S.E.).

<sup>2)</sup> <sup>a-c</sup> Duncan's multiple comparison at *p*<0.05.

직업별로는 사무종사자와 기능원, 장치·기계조작 및 조립종사자의 나트륨 섭취량이 가장 높은 것으로 나타났으며, 무직(주부, 학생 등)의 경우 가장 낮게 나타났다(Table 5). 지역별로는 경남과 울산이 나트륨 섭취가 높았으며, 충남, 충북, 광주, 전남, 전북은 낮은 것으로 나타났다(Table 6).

## 요약 및 결론

본 연구는 국민건강영양조사 제6기 자료를 이용하여 한국인의 나트륨 고섭취자 특성을 분석하고, 나트륨 섭취량에 영향을 주는 요인에 대해 분석하였다. 이를 위해 군집분석과 일원배치분산분석(ANOVA)을 사용하여 통계적인 차이 유무를 분석하였다. 분석결과는 다음과 같다.

첫째, 군집분석을 사용하여 분석대상자의 나트륨 섭취량을 5개 군으로 나누었다. 가장 낮은 섭취군은 일일 평균 2,087 mg의 나트륨을 섭취한 반면, 가장 높은 섭취군은 20,245 mg의 나트륨을 섭취하고 있다.

둘째, 인구사회학적 특성 중 나트륨 섭취량이 많은 군의 특성은 여성보다 남성인, 나이가 적을수록, 교육수준이 높을수록, 키가 클수록, 체중이 많이 나갈수록, 혈압이 높을수록,

**Table 5. Difference of sodium intake among occupation**

Occupation	Sodium intake (mg/day) <sup>1)</sup>
Unemployed (housewife, student)	3,309(30) <sup>a2)</sup>
Worker	3,729(74) <sup>b</sup>
Service, sales	3,796(58) <sup>b</sup>
Agriculture, fishery	3,888(95) <sup>b</sup>
Management, professional	4,307(66) <sup>c</sup>
Office worker	4,518(83) <sup>d</sup>
Equipment, machinery	4,627(74) <sup>d</sup>
Total	3,789(22)

<sup>1)</sup> Mean (S.E.).

<sup>2)</sup> <sup>a-d</sup> Duncan's multiple comparison at *p*<0.05.

Table 6. Difference of sodium intake among province

Province	Sodium intake (mg/day) <sup>1)</sup>
Jeonbuk	3,372(97) <sup>a2)</sup>
Jeonnam	3,374(102) <sup>a</sup>
Gwangju	3,548(107) <sup>ab</sup>
Chungbuk	3,596(101) <sup>abc</sup>
Chungnam	3,645(91) <sup>abcd</sup>
Daejeon	3,714(99) <sup>bcd</sup>
Incheon	3,762(79) <sup>bcd</sup>
Seoul	3,805(45) <sup>bcd</sup>
Gangwon	3,816(110) <sup>bcd</sup>
Busan	3,820(86) <sup>bcd</sup>
Daegu	3,826(89) <sup>bcd</sup>
Gyeonggi	3,866(42) <sup>bcd</sup>
Gyeongbuk	3,901(89) <sup>cd</sup>
Jeju	3,923(141) <sup>cd</sup>
Gyeongnam	3,979(97) <sup>de</sup>
Ulsan	4,230(160) <sup>e</sup>
Total	3,793(20)

<sup>1)</sup> Mean (S.E.)

<sup>2)</sup> <sup>a-c</sup> Duncan's multiple comparison at  $p < 0.05$ .

허리둘레가 큰 것으로 나타났다. 직업별로는 사무종사자와 기능원, 장치·기계조작 및 조립종사자가, 지역별로는 경남과 울산이 나트륨 섭취가 높은 것으로 낮은 것으로 나타났다.

셋째, 행동특성에서는 취업자일수록, 음주빈도가 많을수록, 현재 흡연자일수록, 1주일간 근력운동을 많이 할수록, 고혈압 진단을 받지 않을수록, 외식횟수가 많을수록 나트륨 섭취가 높은 것으로 나타났다.

결론적으로 한국인의 나트륨 섭취량에는 성별, 나이, 신장, 체중, 혈압수준, 직업 등 인구사회적 특성과 음주, 흡연, 외식 횟수 등 행동특성이 영향을 미치는 것으로 나타났다. 특히 고혈압 진단을 받기 전의 고혈압 전단계에 있는 사람들의 나트륨 섭취가 높은 것으로 나타나 주의가 필요하다. 식품의약품안전처는 2016년 제2차 나트륨 저감 종합계획을 수립하여 2020년까지 일일 평균 나트륨 섭취량을 3,500 mg까지 줄이는 정책을 시행 중에 있다. 이를 위해 저염식단 제공, 소비자 맞춤형 나트륨 저감 교육 및 홍보 등 다양한 정책을 수립, 운영 중이다. 이러한 식품의약품안전처의 정책 목표 달성을 위해서는 본 연구에서 도출된 나트륨 고섭취자의 특성을 반영한 차별화된 소비자 교육 및 홍보가 필요하다. 이를 통해 나트륨 고섭취로 인한 사회적 비용 절감과 국민 건강 증진에 이바지할 수 있다고 판단된다.

## References

- Bae YJ, No SE, Seo JH, Son JH, Lee MJ, Jung DW. 2015. Study on sodium-related dietary attitude, behaviors according to practice of dietary guidelines of university students. *Korean J Food Nutr* 28:376-386
- Chung EJ, Shim EG. 2008. Salt-related dietary behaviors and sodium intakes of university students in Gyeonggi-do. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37:578-588
- Jang JH, Jang MS, Cho KY. 2012. Investigation of safety children's favorite foods in the school zone. *Korean J Food Nutr* 25:398-406
- 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
- Jo YJ, Jeong YJ. 2015. Development trend of sodium reduction material. *Food Ind and Nutr* 20:8-12
- Jung JE. 2016. Policy trends of sodium reduction. *Food Sci Industry* 49:2-7
- Kang BS, Kim KS. 2009. Statistical Analysis of Social Science. pp.381-400. Hannarae Publishing Co
- Ministry of Food and Drug Safety. 2018. Available from <http://www.mfds.go.kr/index.do?mid=1765> [cited 2 April 2018]
- Park SY, Ahn SH, Kim JN, Kim HK. 2013. Sodium content and nutrients supply from free lunch meals served by welfare facilities for the elderly in Gyeonggi-do. *Korean J Food Nutr* 26:459-469
- 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
- Yeon JY, Kwon KI, Kim JW, Park HK. 2017. Dietary self-efficacy and dietary behaviors by eating areas according to perceived dietary habit levels related to sodium intake. *Korean J Food Nutr* 30:166-174
- Yoon EK. 2015. Policy trends of sodium reduction. *Food Industry and Nutrition* 20:6-7
- Yoon MJ. 2018. Relationship between sodium intake attitude, dietary behavior and metabolic syndrome. Ph.D. Thesis, Chungnam National Univ. Daejeon. Korea

Received 28 December, 2017

Revised 10 January, 2018

Accepted 31 May, 2018