

## 지자체의 나트륨 섭취 감소 계획 평가 및 근거 기반 목표 재설정 : 서울시 사례를 중심으로\*

임아현<sup>1</sup> · 황지윤<sup>2</sup> · 김기랑<sup>3†</sup>

서울특별시 식생활종합지원센터<sup>1</sup>, 상명대학교 외식영양학과<sup>2</sup>, 단국대학교 식품영양학과<sup>3</sup>

### Evaluation of the sodium intake reduction plan for a local government and evidence-based reestablishment of objectives: Case of the Seoul Metropolitan Government\*

Lim, A-Hyun<sup>1</sup> · Hwang, Ji-Yun<sup>2</sup> · Kim, Kirang<sup>1†</sup>

<sup>1</sup>Seoul Food Life Support Center, Seoul Metropolitan Government, Seoul 05699, Korea

<sup>2</sup>Department of Foodservice Management and Nutrition, Sangmyung University, Seoul 03016, Korea

<sup>3</sup>Department of Food Science and Nutrition, Dankook University, Cheonan 31116, Korea

#### ABSTRACT

**Purpose:** To identify the effectiveness of policy evaluation, consistent monitoring is necessary. This study aimed to carry out mid-term evaluation of objectives and programs related to comprehensive plans for sodium intake reduction by 2020 for Seoul city and then reestablish the objectives of the sodium intake reduction plans. **Methods:** Literature reviews, data analysis, and reviews of expert focus-groups were performed to evaluate objectives, to develop a new goal, and to identify the priority subjects of the sodium intake reduction programs. In order to examine target populations for the programs, awareness and behaviors related to sodium intakes among Seoul citizens were examined by sex, age, and income level using the 2008~2013 Korea National Health and Nutrition Examination Survey data. **Results:** Current objectives of the sodium intake reduction plan by 2020 for Seoul city were not appropriate, so objectives were reset to 3,600 mg of sodium intake by 2020 among Seoul citizens with 2% reduction per year. Although sodium intake showed a decreasing trend by year, it was still high, especially in men. The sodium intake reduction programs currently in progress have not been assessed at multiple levels across multiple sectors and have only been assessed fragmentarily. For dietary behavior related to sodium intakes by sex, age, and income level, sodium intake was higher in the group with less than 100 g of fruit intake compared to the group with 100 g or more. Subjects aged 30~59 years and the low household income group showed relatively higher sodium intakes. Based on the data analysis and the expert review, the priority subject of the sodium intake reduction programs was determined to be adult men. In terms of a program strategy for sodium intake reduction, multi-level and setting approaches, including work sites, home, and restaurants, were suggested to reduce sodium intakes of the target subject. **Conclusion:** The suggested objectives should be consistently monitored by data analysis, and the determined programs need to be phased in over 5 years.

**KEY WORDS:** sodium intake, dietary behavior, policy evaluation, programs for sodium intake reduction

## 서 론

나트륨 섭취 저감화 정책을 수립·시행한지 수년이 지났지만 여전히 우리나라 국민의 나트륨 섭취량은 세계보건기구 (WHO)에서 제시하는 권장량의 약 2배에 이르고 있

다.<sup>1</sup> 나트륨 과다섭취는 사망원인 10대 사인<sup>2</sup> 중 하나인 고혈압성 질환과 상관성이 있다는 연구결과와<sup>3-6</sup> 그 외 당뇨병, 비만과 같은 만성질환에 영향을 미친다는 연구결과가 발표되고 있다. 전 세계적으로 만성질환 유병률을 감소시키려는 보건정책을 펼치고 있는데, 이러한 연구결과를 바

Received: September 18, 2017 / Revised: October 10, 2017 / Accepted: November 15, 2017

\* This work was supported by grants from the Seoul Metropolitan Government (2015).

† To whom correspondence should be addressed.

tel: +82-41-550-3472, e-mail: kirangkim@dankook.ac.kr

© 2017 The Korean Nutrition Society

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

탕으로 나트륨 섭취량 저감화 사업은 만성질환 감소를 위한 전략의 하나로 포함되어 있다.

국의 나트륨 저감화 정책 및 전략 현황을 살펴보면, 장기간 지속적으로 관련 정책을 실행한 핀란드의 경우 1979년 최초로 나트륨 섭취 저감화 정책을 실시하였는데 그로부터 30년 후 소금 소비량이 약 20% 감소되었다. 핀란드는 칼륨 함량을 높인 소금을 개발하였으며 소금 함량이 높은 경우 경고를 수행 할 수 있도록 유럽연합과 법규 체결을 하였다. 이와 더불어 여러 매체를 통한 캠페인을 통해 국민의 인식도를 높임으로써 성공적인 나트륨 저감화 정책을 펼쳤다고 볼 수 있다.<sup>7,9</sup> 영국은 2012년 영국보건부를 통해 식품 네트워크 (Food Network)를 출범하였고 기업들이 저염 제품을 재규격화 할 수 있도록 지원하도록 하였다.<sup>10,11</sup> 스위스의 경우는 2012년까지 세웠던 나트륨 목표 섭취량을 달성하지 못하여 스위스 연방보건국 (Federal Office of Public Health, FOPH)을 통해 ‘나트륨 저감화 전략 2013 ~ 2016’을 발표하였다. 핵심 전략으로 나트륨에 대한 데이터의 접근성을 용이하게 하여 소금 소비량에 대한 국민의 인식을 바르게 제고시키고 식품산업과 협력하여 나트륨함량을 줄이면서 모니터링과 평가를 위한 지침을 개발하고자 하는 것이었다.<sup>8,11</sup> 미국은 IOM (Institute of Medicine)을 통해 나트륨 저감화 전략을 제안하였는데 그 내용은 식품산업, 전문기관, 정부 등의 파트너십을 강조하며 식품 산업에서 자발적으로 나트륨함량 기준을 맞출 수 있도록 행동을 취하도록 하는 것이었다. 또한, 나트륨 함량 표시에 대한 감독의 필요성을 제기하면서 이에 따른 평가 및 모니터링을 강화하고 나트륨과 관련된 데이터를 적절히 이용할 수 있도록 해야 한다고 강조하였으며 캠페인을 통해 소비자의 행동변화를 일으킬 수 있도록 각종 분야에서 지원을 구축하도록 하였다.<sup>12,13</sup> 캐나다의 경우 SWG (Sodium Working Group)를 설립하여 나트륨 섭취 저감화 전략을 개발하였다. 전략 내용으로는 식품산업분야에서 나트륨 저감화 제품을 개발하고 교육 분야에서는 영양정보를 제공하면서 소비자의 인식을 제고하기 위해 교육정보와 도구를 통해 메시지를 전달하는 것이다. 지속적인 연구를 통해 과학적인 근거를 제공하고 정책 수립에 뒷받침 할 수 있도록 효과평가 및 모니터링을 하는 내용도 포함되었다.<sup>14,15</sup>

국내의 경우, 제3차 국민건강증진종합계획 (Health Plan 2020, HP2020)에서 나트륨 저감화 정책이 제시되었는데<sup>16</sup> 영양 분야의 목표 중 하나가 ‘나트륨을 1일 2,000 mg 이하 섭취 인구 (만 6세 이상)의 비율을 15%로 증가시키는 것’이다. 또한 국민영양관리법을 근거로 제1차 국민영양관리 기본계획 (2012 ~ 2016)에 따라 나트륨 섭취 저감화 사업

을 시행하고 있다.<sup>17</sup> 이를 바탕으로 식품의약품안전처에서는 ‘나트륨 줄이기 국민운동본부’를 출범시켜 교육 및 홍보를 추진하고 있으며 식품산업에서 급식·외식분야와 가공식품회사들이 제품들의 나트륨을 저감화 시킬 수 있도록 하며 마지막으로 홍보와 캠페인을 통해 국민의 인식을 제고시키고자 노력하고 있다.<sup>18</sup> 나트륨 섭취 저감화 노력은 국가수준뿐만 아니라 지역사회 범위로도 정책 및 사업들이 진행되고 있다. 서울특별시에서는 2013년 ‘서울시 나트륨 섭취 저감화 종합대책 2020’을 수립하여<sup>9</sup> 최종 목표를 저염식 체험을 통한 모든 시민의 나트륨 인식 제고와 나트륨 섭취량을 2020년까지 4,500 mg로 감소시키고 조리종사자들이 나트륨 줄이기 필요성 인식을 85%로 증가시키는 것으로 설정하였다.

일반적으로 보건 정책 및 프로그램의 효과적인 운영을 위해서는 정책과 프로그램을 평가할 수 있는 지표가 마련되어 있어야 한다. 제3차 국민건강증진종합계획에서는 나트륨 섭취 저감화 목표 평가를 위하여 1일 2,000 mg 이하의 나트륨 섭취 인구비율을 평가지표의 하나로 설정하였으며 이는 이미 달성된 것으로 확인 되었다.<sup>1</sup> 이러한 경우를 고려하여 보건복지부는 2015년에 목표에 대한 중간평가를 시행하도록 계획하였다.<sup>16</sup> ‘서울시 나트륨 섭취 저감화 종합대책 2020’의 정책 경우에는 달성된 목표가 있음에도 불구하고 목표 및 프로그램에 대한 중간평가가 계획되어 있지 않아 서울시 나트륨 섭취 저감화 계획에 대한 중간평가의 필요성이 대두되었다. 이에 따라 본 연구에서는 ‘서울시 나트륨 섭취 저감화 종합대책 2020’의 목표 및 수행 사업의 분석을 통해 중간평가를 하여 목표를 재설정하고 프로그램의 수행 방향을 제시하고자 하였다.

## 연구 방법

### 서울시 나트륨 섭취 저감화 계획 (Sodium intake reduction plan for the Seoul Metropolitan Government) 평가 및 목표 재설정 과정

서울시 나트륨 섭취 저감화 계획 평가 및 목표 재설정 과정은 다섯 단계를 통해 이루어졌다. 첫 단계로 서울시 나트륨 섭취 저감화 계획 목표의 적합성을 평가하였고, 두 번째로 국내외 나트륨 섭취량의 고찰 및 비교 평가, 세 번째로는 서울시에서 수행하고 있는 나트륨 섭취 감소를 위한 프로그램을 분석, 네 번째로는 프로그램 우선순위 대상자 (성별, 생애주기별, 소득수준별)를 선정하였으며 마지막으로 전문가의 안면 타당도를 거쳐 최종적으로 재설정된 목표 및 프로그램 우선순위 결과를 평가하였다. 나트륨 섭취 저감화 프로그램의 대상자 우선순위 선정을 위해서

는 국민건강영양조사 자료를 이용하여 서울 시민의 인구학적 특성 및 나트륨 섭취와 관련된 식행동에 따른 나트륨 섭취량을 분석하였다.

### 서울시 나트륨 섭취 저감화 계획 목표의 적합성 평가

2013년 수립된 서울시 나트륨 섭취 저감화 계획 목표 내용은 Table 1과 같다. 본 연구에서는 목표의 적합성 평가를 위하여 일반적으로 사용되는 보건사업의 목표설정 기준인 ‘SMART’방법을 이용하였다.<sup>19</sup> ‘SMART’의 평가 방법은 목표는 구체적이어야 하고 (Specific), 측정 가능해야 하고 (Measurable), 성취가 가능해야하고 (Achievable), 현실적으로도 적용 가능해야하며 (Realistic), 목표 달성에 있어서 기한을 지녀야 한다 (Time-bound)는 기준을 두고 평가하는 방법이다.

### 국내외 나트륨 섭취 저감화 정책에 의한 나트륨 섭취 현황

국내외 나트륨 섭취 저감화 정책에 의한 나트륨 섭취량 현황을 조사하기 위해 국가단위의 통계조사결과, 정책보고서, 관련 학술논문을 검색하였다. 검색에 포함된 국외 국가는 핀란드,<sup>20</sup> 영국,<sup>11,21</sup> 프랑스,<sup>8,22</sup> 일본<sup>23</sup>을 포함하였다. 각 국가에서 실시된 나트륨 섭취 저감화 정책의 효과정도를 비교하기 위해 나트륨 섭취 저감화 정책이 실행되는 기간 동안의 섭취 감소율을 분석하였고 연간 감소율의 현황을 파악하였다.

### 나트륨 섭취 감소를 위해 수행되고 있는 프로그램 분석

서울시에서 수행하고 있는 나트륨 섭취 감소를 위한 프로그램을 분석하기 위하여 Story 등이 제안한 생태학적 프레임 (ecological framework)을 적용하였다.<sup>24</sup> 생태학적 프레임은 일반적으로 건강증진 프로그램 개발 및 수행을 위해서 적용되는 모델로서 건강한 식행동으로의 개선을 위한 다수준적 중재 전략으로 개인수준의 요인뿐만 아니라 사회적, 물리적, 거시적 수준의 환경 요인을 포함할 것을 제안하고 있다.<sup>24,25</sup>

서울시의 각 자치구 보건소에서 수행하고 있는 나트륨

섭취 감소 프로그램들은 대상자 특성 별, 생활터 (setting) 별로 생태학적 프레임에서 제안하고 있는 다수준 중재 요인에 적용하여 평가되었다. Story 등이 제안한 생태학적 중재 요인 중에서 개인적 수준으로는 대상자 특성별 (유아 및 아동, 성인 (주부, 대학생, 직장인), 노인, 질환자, 조리 종사자)로 나트륨에 대한 지식과 태도 등을 포함하는 인지 (cognitions)와 기술 및 식습관 (skills and behaviors) 요인이 포함되었고, 사회적 환경 수준에서는 가족, 친구, 동료에서의 롤모델 (role modelling), 사회적지지 (social support) 요인이 포함되었고, 물리적 환경 수준에서는 가정, 직장, 학교, 어린이집, 이웃, 음식점, 슈퍼마켓에서의 접근성 (access)과 이용성 (availability) 요인이 포함되었으며 거시적 환경 수준에서는 식품 및 음료 산업 (food and beverage industry), 정부와 정치적 구조 및 정책 (government and political structures and policies), 식품지원프로그램 (food assistance programs), 보건의료시스템 (health care systems)에서의 법/규정 (legislative/regulatory)과 정책/구체적인 사업 (policy actions/practice)이 포함되었다.

### 프로그램 우선순위 대상자 선정

2008년부터 2013년까지의 국민건강영양조사 대상자 총 52,286명 중 서울시 대상자 10,956명을 대상으로 나트륨 섭취량 현황을 분석하였다. 식품섭취조사 (24시간 회상법)를 이용하여 연도별 성별에 따른 나트륨 섭취 추이를 분석하였다.

나트륨 섭취 저감화 프로그램 대상자의 우선순위 선정을 위해서 국민건강영양조사 제5기 (2010~2012)의 대상자 총 22,956명 중 19세 이상 서울시민 4,643명을 대상으로 자료를 분석하였다. 대상자들의 인구학적 및 사회경제적 특성에 따른 나트륨 섭취 분포를 파악하기 위하여 성별, 연령별 (생애주기별), 소득별로 구분하여 나트륨 섭취 현황을 분석하였다. 또한 나트륨 섭취 감소를 위한 영양교육 프로그램의 내용 제안을 위하여 나트륨 섭취와 관련된 식행동을 조사하였다. 식행동 항목은 기존 문헌에서 나트륨 섭취와 상관성을 보인 외식의 정도,<sup>26,27</sup> 과일섭취 정도,<sup>28,29</sup> 영양교육 경험 유무,<sup>30,31</sup> 영양표시 확인 유무,<sup>32,33</sup> 가

**Table 1.** The vision and objectives of ‘A comprehensive plan of reducing sodium intake in seoul 2020’

Contents	
Vision	The optimum dietary life management for healthy life
Objectives	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Improvement of recognition of sodium intake through low-salt experience for all citizens</li> <li>• Daily sodium intake 4,831 mg (2011) → 4,750 mg (2013) → 4,600 mg (2017) → 4,500 mg (2020)</li> <li>• The proportion of recognition related to reduce sodium intake in food service employees 75% (2011) → 78% (2013) → 80% (2017) → 85% (2020)</li> </ul>

족동반식사 횟수<sup>34-36</sup>의 문항을 포함하였고, 이들 요인과 나트륨 섭취량의 상관성을 분석하였다. 구체적인 문항 내용은 하루 1회 이상 외식 여부, 하루 과일 100 g 이상 섭취 여부, 영양교육 및 상담 경험 여부, 가공식품 구매 시 영양 표시 확인 여부, 가족과 동반 식사하는 횟수로, 과일 섭취 기준은 하루 과일 100 g과 채소 400 g을 섭취하는 것을 목표로 설정한 HP2020의 내용을 근거로 정하였다. 성별, 연령별, 소득별 나트륨 섭취 관련 식행동에 따른 나트륨 섭취량의 차이 분석은 에너지 섭취량의 영향을 최소화한 에너지 1,000 kcal 당 나트륨 섭취량으로 분석하였다. 전체를 대상으로 성별, 연령, 소득수준별, 식행동에 따른 섭취량 차이 분석은 T-검정과 일원분산분석 (one-way ANOVA)을 실시하였으며, 성별, 연령별, 소득 수준에 따른 식행동에 의한 섭취량 차이 분석은 이원분산분석 (two-way ANOVA)을 통해 나트륨 섭취량에 각 요인별 영향과 상호작용 영향을 검증하였다. 분석은 통계 프로그램 IBM SPSS Statistics 23 (IBM SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하였다.

**전문가 안면 타당도 평가**

식품영양학, 영양정책, 영양역학 분야의 전문가, 현장에서 근무하는 보건소 영양사, 서울시 나트륨 섭취 저감화 정책 담당자 총 8명을 대상으로 서울시 나트륨 섭취 저감화 계획의 평가, 목표 재설정과 프로그램 우선순위 선정을 위한 안면 타당도 평가가 이루어졌다. 타당도 평가 내용은 국내외 연간 나트륨 섭취감소율 근거자료 사용의 적합성, SMART 방법의 적용 가능 여부, 나트륨 섭취 목표 수치의 적합성 여부, 프로그램 우선순위 선정에 대한 적합성 여부로 구성되었다.

**결 과**

**서울시 나트륨 섭취 저감화 계획 목표의 적합성 평가**

서울시 나트륨 섭취 저감화 계획 목표를 목표설정기준인 SMART 방법에 근거하여 평가해 본 결과, 1일 나트륨

섭취량을 제외하고 전반적으로 적절하지 않은 것으로 나타났다 (Table 2). 첫 번째 목표인 ‘모든 시민의 저염식 체험을 통한 나트륨 인식을 제고 시킨다’는 5가지 항목에 모두 부합하지 않았고 두 번째 목표인 ‘1일 나트륨 섭취량을 2020년까지 4,500 mg으로 감소시킨다’는 이미 목표를 달성한 것으로 나타났다 (Table 3). 세 번째 목표인 ‘조리종사자의 나트륨 줄이기 필요성 인식을 2020년까지 85%로 증가 시킨다’는 구체적이고 목표 달성 기한은 지났으나 서울시민의 전체 조리종사자 대상으로 나트륨 줄이기 필요성 인식에 대한 측정 방법이 명확하지 않았고, 인식을 85%까지 증가시킨다는 목표치의 도달 가능성이나 적용 가능성에 대한 타당도가 낮은 것으로 나타났다.

**국내외 나트륨 섭취 저감화 정책에 의한 나트륨 섭취 현황**

국내외 나트륨 섭취 저감화 전략에 따른 나트륨 섭취량을 분석한 결과는 Table 3과 같다. 핀란드의 경우 2007년에 조사된 평균 나트륨 섭취량이며 남성의 경우 3,720 mg, 여성의 경우 2,720 g이었고 WHO 권장량 (2,000 mg) 대비 각각 186%, 136%임을 알 수 있었다. 프랑스의 경우 2006년에 조사된 평균 나트륨 섭취량은 남성은 3,840 mg, 여성은 2,920 mg으로 WHO 권장량 대비 각각 192%, 146%였다. 2011년에 조사된 영국의 평균 나트륨 섭취량은 남성은 3,720 mg, 여성은 2,720 mg으로 WHO 권장량 대비 각각 남성은 186%, 여성은 136%였다. 일본의 경우는 2010년에 조사되었고 평균 나트륨 섭취량은 전체 평균 4,080 mg이었으며 WHO 권장량 대비 208%였다. 국내외의 나트륨 섭취 현황을 조사한 결과 전국 나트륨 섭취량은 3,890 mg이었으며 WHO 권장량 대비 195%이었고 서울의 경우 국민건강영양조사 분석 결과 평균 나트륨 섭취량은 4,117 mg으로 나왔고 WHO 권장량 대비 206%였다. 위의 결과를 보았을 때 조사된 모든 국가가 WHO 권장량 대비 100%를 초과하는 것으로 분석되었다.

나트륨 섭취 저감화 전략이 실행되는 기간 동안의 나트륨 목표 섭취량과 대비하여 감소율을 분석한 결과 핀란드의 경우 30%의 감소율로 가장 크게 나타났으며 프랑스가

**Table 2.** An analysis of objectives based on the SMART standards

SMART	Specific	Measurable	Achievable	Realistic	Time-bound
An improvement of recognition related reducing sodium intake for all citizens	-	-	-	-	-
A decrease in daily sodium intake to 4,500 mg by 2020	○	○	○ <sup>1)</sup>	○	○
An increase in the proportion of recognition related to reduce sodium intake in food service employees up to 85% by 2020	○	-	-	-	○

1) Attainted objective

**Table 3.** The rate of decrease in sodium intake according to low-sodium strategy by nations

Nation	Survey year	Sodium intake (mean, mg)	Sodium intake compared to WHO recommendations <sup>8)</sup> (%)	Period of Plan (year)	Duration (year)	Amount of decrease (mg)	Rate of decrease (%)	Annual rate of decrease (%)
Finland <sup>1),2),3)</sup>	2007	Male 3,720	186	1982~2002	20	5,600 → 4,000	30	1.7
		Female 2,720	136					
France <sup>1),3)</sup>	2006	Male 3,840	192	2001~2005	4	Male 3,720 → 3,480	6	1.7
		Female 2,920	146			Female 2,760 → 2,680	3	0.7
England <sup>4)</sup>	2011	Male 3,720	186	2000~2011	11	Male 4,400 → 3,720	15	1.5
		Female 2,720	136			Female 3,240 → 2,720	16	1.6
Japan <sup>5)</sup>	2010	4,080	208	2003~2010	7	4,480 → 4,080	9	1.3
Korea <sup>6)</sup>	2014	3,890	195	2010~2014	4	4,831 → 3,890	19	5.3
Seoul city <sup>7)</sup>	2013	4,117	206	2008~2013	5	4,717 → 4,117	13	2.7

1) European Commission. Implementation of the EU Salt Reduction Framework - Results of Member States survey [Internet]. Belgium: European Union; 2013 [cited 2015 Sep 15]. Available from: [http://ec.europa.eu/health/nutrition\\_physical\\_activity/docs/salt\\_report\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/health/nutrition_physical_activity/docs/salt_report_en.pdf). 2) Laatikainen T, Pietinen P, Valsta I, Sundvall J, Reinivuo H, Tuomilehto J. Sodium in the Finnish diet: 20-year trends in urinary sodium excretion among the adult population. *Euro J Clin Nutr* 2006; 60(8): 965. 3) Federal Food Safety and Veterinary Office. Salt Strategy for 2013-2016: Paper on a Strategy for reducing Salt. Bern: Federal Department of Home Affairs; 2013. 4) Sadler K, Nicholson S, Steer T, Gill V, Bates B, Tipping S, et al. National diet and nutrition survey: assessment of dietary sodium in adults (aged 19 to 64 years) in England, 2011. UK: Department of Health; 2012. 5) The Ministry of Health, Labour, and Welfare. The National Health and Nutrition Survey in Japan, 2012 [Internet]. Tokyo: the Ministry of Health, Labour, and Welfare; 2014 Mar [cited 2015 Oct 2]. Available from: [http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryuu/kenkou/kenkounippon21/en/eiyouchousa/kekka\\_todoufukuken.html](http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/kenkou/kenkounippon21/en/eiyouchousa/kekka_todoufukuken.html). 6) Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea Health Statistics(II) 2014 : Korea National Health and Nutrition Examination Survey(KNHANES VI-1). Osong: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2015. 7) Results from data analysis using KNHANES 2008~2013 data 8) World Health Organization. Guideline: Sodium intake for adults and children. Geneva: World Health Organization; 2012.

남자가 약 6%, 여자 3%로 가장 낮은 감소율을 나타냈으나 전략 추진기간으로 인하여 차이가 날 수 있기 때문에 연간 감소율을 분석해 보았다. 그 결과 핀란드, 프랑스, 영국, 일본은 평균적으로 연간 약 1.0~2.0%씩 감소한 것을 알 수 있었다. 우리나라의 경우 다른 국가에 비해 높은 감소율(5.3%)을 보였고 서울시는 2.7%의 감소율을 보여 다른 국가에 비해 높은 연간감소율을 보였다.

### 나트륨 섭취 감소를 위해 수행되고 있는 프로그램 분석

각 자치구 보건소에서 수행되고 있는 나트륨 섭취 감소를 위한 프로그램들을 생태학적 프레임에 적용하여 평가한 결과는 Table 4와 같다. 개인적 수준에 중점을 둔 프로그램은 청소년을 제외하고는 전반적으로 생애주기별로 사업이 진행되고 있었고, 나트륨에 대한 지식과 태도 등을 포함하는 인지(cognitions) 개선을 위한 프로그램에는 미각 교육 프로그램, 저염 섭취 영양교육 프로그램이 있었고, 기술 및 식습관(skills and behaviors) 향상을 고려한 프로그램에는 미각 교육 프로그램, 쿠킹 클래스, 저염 섭취 체험단 프로그램, 염도 관리를 위한 스마트폰 앱의 배포, 저염 섭취 및 조리법을 위한 가이드라인 제공 및 컨설팅 등의 프로그램이 있었다.

사회적 환경 수준에서는 롤모델의 요인을 고려한 저염 섭취 체험단 프로그램이 지역사회 수준에서 다양한 대상

으로 이루어지고 있었고, 가족 수준에서는 저염 섭취 홍보를 위한 주부 특공대 프로그램이 진행되고 있었다. 또한 사회적 지지 요인 관련 프로그램들로 싱겁게 먹기 운동 본부를 통한 다양한 캠페인과 홍보사업들이 진행되었고, 식품위생 모니터링 감시단을 통한 지원 활동, 저염 섭취 경험 공유를 위한 플랫폼 개발 사업이 있었다.

물리적 환경 수준에서는 나트륨 섭취 감소를 위한 물리적 환경의 유용성 및 접근성 요인을 고려하여 가정, 직장, 어린이집, 음식점에서는 염도계 보급 및 사용 프로그램이 진행되고 있었고, 직장이나 학교, 어린이집 급식에서 영양 가이드라인 적용을 통한 저염 섭취 프로그램이 있었다. 특히, 직장에서는 건강친화급식 프로그램, 지역사회에서는 저염 섭취를 위한 체험존과 건강한 식생활 배움터, 음식점에서는 음식 염도의 데이터베이스 제공 및 패스트푸드에 대한 짠맛 신호등, 슈퍼마켓에서는 저염 식품 판매 코너 이용 캠페인과 같이 장(setting)별로 특화된 프로그램이 진행되고 있었다. 거시적 환경 수준에서는 식품산업, 정부, 식품지원, 보건의료 영역에서 법과 규정을 근거로 저염 섭취를 위한 모니터링 시스템 및 관리 시스템 개발, 저염 섭취와 관련된 식행동 및 식품 내 함유된 나트륨 수준에 대한 조사 사업, 식품지원프로그램 등이 포함되었다.

전반적으로 생태학적 프레임에서 제안하고 있는 개인적, 사회적 환경, 물리적 환경, 거시적 환경 수준들이 프로그

**Table 4.** Evaluation of programs to reduce sodium intakes based on the ecological framework

Individual level	Children	Adults (house wives, college students, office workers)	Older adults	Persons with diseases	Food service workers		
Cognitions	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensory education program</li> <li>Nutritional education program for low sodium intakes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensory education program</li> <li>Nutritional education program for low sodium intakes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nutritional education program for low sodium intakes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nutritional education program for low sodium intakes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensory education program</li> <li>Nutritional education program for low sodium intakes</li> </ul>		
Skills and behaviors	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensory education program</li> <li>Cooking class for low sodium intakes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluation of sodium intakes using urine test</li> <li>Practice course for low sodium intakes</li> <li>Supply of smart phone app to manage salinity</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nutritional education program for low sodium intakes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Practice course for low sodium intakes</li> <li>Cooking class for low sodium intakes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensory education program</li> <li>Provision of guidelines for low sodium intakes and related cooking skill</li> <li>Training consultant for cooking skill for low sodium diets</li> </ul>		
Social environmental level	Family	Friends	Peers				
Role modeling	<ul style="list-style-type: none"> <li>Housewife commando program to promote low sodium intake</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Practice course for low sodium intakes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Practice course for low sodium intakes</li> </ul>				
Social support	<ul style="list-style-type: none"> <li>Campaign for low sodium intakes</li> <li>Support from the action group for "let's eat not too salty"(Seoul Center for Less Sodium Campaign)</li> <li>Support from the monitoring agent community for food safety</li> <li>Platform to share experiences of methods to reduce sodium intakes</li> </ul>						
Physical environmental level	Home	Work sites	School	Child care	Neighborhoods	Restaurants	Supermarkets
Access and availability	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supply and use of salinity meter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Application of nutritional guideline to meal service</li> <li>Supply and use of salinity meter</li> <li>Provision of low sodium menu option</li> <li>Health-friendly food service in the workplace</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Application of nutritional guideline to meal service</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supply and use of salinity meter</li> <li>Application of nutritional guideline to meal service</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operation of experience zone for low sodium intakes</li> <li>Operation of learning center for healthy dietary behaviors</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supply and use of salinity meter</li> <li>Provision of monitored DB on the salinity of meals</li> <li>Traffic signals food labeling for salty fast foods</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Campaign for using of low sodium food sales corner</li> </ul>
Macro-level environments	Food and beverage industry	Government and political structures and policies	Food assistance programs	Health care systems			
Legislative / Regulatory	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promotion of food industry act</li> <li>Food sanitation act (ministerial decree on dietician)</li> <li>Framework act of food safety</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Health promotion act</li> <li>Community health act</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dietary education support act</li> <li>Older adults welfare act</li> <li>Infants and young children day care act</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Framework act of health care</li> </ul>			
Policy actions / Practices	<ul style="list-style-type: none"> <li>Development of monitoring system of sodium amounts in foods and beverages</li> <li>Healthy restaurant designation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establishment of management system for sodium intakes</li> <li>Survey on the dietary behaviors related to sodium intakes</li> <li>Survey on the sodium amounts in foods</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nutrition plus</li> <li>Free meal services for older adults</li> <li>Nutritional programs for children in the community child care centers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Development of protocol for clinical nutritional supports</li> </ul>			

램에 포함되고 있었으나 각 프로그램들은 대상자에 따라 수준별로 연계가 되어 있지 못하였고, 주로 단편적이고 산발적으로 진행되고 있었다. 또한 각 자치구별로 공통되고 표준화된 프로그램은 없었다. 따라서 선택과 집중을 기반으로 하여 대상자별로 각 수준들이 연계되어 표준화된 프로그램이 필요한 것으로 나타났다.

## 프로그램 우선순위 대상자 선정

### 서울시 시민의 나트륨 섭취 추이 현황

국민건강영양조사 제 5기를 통해 서울시의 연도별 나트륨 섭취량을 분석한 결과 서울시 전체 4,717 mg에서 4,120 mg으로 약 13%의 감소율을 보였다. 연도별 감소율은 약 2.6%인 것으로 나타나며 2010년도에서부터는 지속적으로 매년 감소하였다. 성별에서는 남자가 여자보다 지속적으로 나트륨 섭취량이 높았으며 섭취량 감소 추이는 남자에서 16%, 여자에서는 8.6%의 감소율을 보이면서 남자에서의 감소폭이 많은 것으로 나타났다 (Table 5).

### 서울시 시민의 인구학·사회경제적 특성 및 나트륨 섭취와 관련된 식행동에 따른 나트륨 섭취량

전체 대상으로 나트륨 섭취 관련 식행동을 분석한 결과, 나트륨 섭취량과 상관성을 보인 항목은 과일 섭취로 과일 섭취량을 하루 100 g 이상 섭취한 군이 100 g 미만 섭취한 군보다 나트륨 섭취량이 유의적으로 낮았다 ( $p < 0.0001$ ). 과일 섭취에 따른 나트륨 섭취량은 성별로 나눈 그룹에서도 남녀 모두에서 차이를 보였는데 ( $p = 0.001$ ), 남자이면서 과일섭취가 적은 군에서 나트륨 섭취량이 가장 높았다. 성별에 따른 식행동 중에서도 가족동반 식사의 횟수는 나트륨 섭취량에 성별과 상호작용을 보였다 ( $p = 0.015$ ). 남자는 동반식사횟수가 적을수록 나트륨 섭취량이 높았으나 여자는 동반식사횟수가 많을수록 나트륨 섭취량이 높은 경향을 보였다 (Table 6).

연령군에 따라 식행동이 나트륨 섭취량에 미치는 영향을 조사한 결과 (Table 7), 나트륨 섭취량에는 식행동보다는 연령이 주요한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 30세 미만의 젊은 층과 60세 이상 노인층에서는 나트륨 섭취량이 다소 낮았고, 30~60세 미만 군에서 상대적으로 나트륨 섭취량이 높았다. 식행동 중에서 과일 섭취는 연령과는 독립적으로 섭취량이 많은 군이 적은 군보다 나트륨 섭취량이 낮았다 ( $p < 0.0001$ ).

소득 수준에 따른 나트륨 섭취량과 식행동 간의 상관성은 Table 8과 같다. 소득 수준에 따라서 나트륨 섭취량과의 식행동 간의 상관성을 보인 식행동 항목은 과일 섭취량

으로 과일 섭취는 모든 소득수준에서 섭취량이 많은 군이 적은 군보다 나트륨 섭취량이 낮았다 ( $p = 0.002$ ). 소득 수준이 상대적으로 낮은 집단은 가족과의 동반식사횟수와 상관없이 전반적으로 나트륨 섭취량이 높았다 ( $p = 0.034$ ).

## 전문가 대상 안면 타당도 평가 결과

### 목표 재설정

나트륨 목표섭취량 설정을 위해 국내의 나트륨 섭취량 분석을 토대로 연간 감소율을 1.5%, 2.0%, 3.0%, 4.0%를 2013년도 나트륨 섭취량에 적용한 결과에 대해서 전문가 자문 위원들이 평가한 결과, 연간 감소율 3% 이상은 우리나라의 경우만 해당되며 식품섭취 조사에 사용되는 데이터베이스의 개편이 나트륨 섭취량 분석에 영향이 있을 가능성이 있기 때문에 무리가 있을 것으로 의견이 일치하였다. 따라서 연간 나트륨 섭취량 감소율 2.7%와 서울시 나트륨 저감화 사업의 확대 계획을 고려하여 2.0%로 연간 감소율을 적용하는 것으로 제안하였다. 2013년도 나트륨 섭취량인 4,120 mg에 연간 감소율 2.0%를 적용한 결과 2020년에는 약 3,600 mg으로 나트륨 섭취량이 계산되었다. 재설정된 목표는 ‘SMART’방법에 적용시켰을 경우, 목표의 기준에 부합한 것으로 나타났다.

### 프로그램 우선순위 및 대상자 선정

프로그램 우선순위 및 대상자에 대한 전문가로부터의 타당도 검증은 위해서 본 연구에서는 국민건강영양조사 (제5기)의 성별, 연령별, 소득별에 따른 나트륨 섭취량 분석 결과를 근거로 프로그램 대상자의 우선순위를 성별에서는 남자, 연령 군에서는 성인, 소득 수준에서는 하위 소득군을 제시하였다.

전문가 자문위원의 타당도 검증 결과, 우선적인 프로그램 대상자는 본 연구에서 제시한 결과와 일치한 것으로 성별에서는 남자, 연령별에서는 성인 중에서도 특히 30~50대, 저 소득 가구로 나타났다. 특히, 생애주기별, 연령별에 대한 프로그램은 많이 진행되고 있으나 취약계층을 대상으로 하는 프로그램이 부족하므로 복지 분야에서 하는 사업과 연계하여 할 수 있는 프로그램 개발이 필요함이 제안되었다.

### 나트륨 섭취 감소를 위한 프로그램 제안

최종적으로 서울시에서 진행되고 있는 나트륨 섭취 감소를 위한 프로그램 분석, 서울시 나트륨 섭취 현황 및 고 나트륨 섭취 대상자 특성 분석, 전문가 대상 안면 타당도 평가 결과를 바탕으로 제안한 서울시 나트륨 감소를 위한

**Table 5.** The amount of sodium intake in Seoul by each year (unit: mg)

	2008		2009		2010		2011		2012		2013		p-value <sup>1)</sup>
	N	Mean (SE)	N	Mean (SE)	N	Mean (SE)	N	Mean (SE)	N	Mean (SE)	N	Mean (SE)	
Total	1,379	4,716.9 (119.5)	1,520	4,753.4 (106.5)	1,586	4,775.5 (111.1)	1,543	4,727.5 (97.4)	1,510	4,534.4 (134.8)	1,428	4,119.9 (89.3)	< 0.0001
Men	555	5,541.4 (179.7)	676	5,554.7 (177.6)	702	5,557.9 (146.2)	689	5,555.7 (142.3)	652	5,232.2 (211.5)	599	4,680.0 (103.8)	< 0.0001
Women	824	3,912.7 (115.0)	844	3,982.0 (111.1)	884	4,026.2 (122.2)	854	3,934.4 (93.2)	858	3,864.4 (111.5)	829	3,577.0 (119.8)	< 0.0001
p-value <sup>2)</sup>	< 0.0001		< 0.0001		< 0.0001		< 0.0001		< 0.0001		< 0.0001		

1) A significant difference among years 2) A significant difference between sex by each year

**Table 6.** The amount of sodium intake according to sex and dietary behaviors (unit: mg/1,000 kcal)

	Total		Men		Women		p-value <sup>2)</sup>	p-value <sup>3)</sup>	p-value <sup>4)</sup>
	N	Mean (SE)	N	Mean (SE)	N	Mean (SE)			
Frequency for eating out per day									
< 1	2,710	2,457.1 (32.4)	921	2,535.3 (52.7)	1,789	2,404.4 (41.0)	0.188	0.553	0.277
≥ 1	842	2,434.9 (47.4)	533	2,435.0 (54.1)	309	2,434.8 (77.4)			
Fruit intakes									
< 100 g	1,697	2,531.6 (36.6)	772	2,570.7 (48.9)	925	2,487.8 (57.7)	0.155	0.001	0.812
≥ 100 g	1,855	2,366.8 (35.4)	682	2,398.9 (55.0)	1,173	2,341.5 (43.2)			
Nutritional education experience									
Yes	192	2,299.8 (109.7)	58	2,452.9 (206.0)	134	2,224.1 (126.6)	0.223	0.342	0.527
No	3,358	2,457.7 (28.2)	1,395	2,494.9 (38.9)	1,963	2,421.6 (36.7)			
Use of nutrition labeling									
Yes	965	2,397.4 (42.1)	226	2,467.8 (91.0)	739	2,366.9 (45.4)	0.180	0.399	0.725
No	2,582	2,472.1 (34.1)	1,225	2,499.5 (41.0)	1,357	2,437.6 (47.5)			
Frequency for eating meal with family per day									
Once	1,048	2,523.9 (38.2)	441	2,686.4 (63.8)	607	2,360.0 (51.3)	0.247	0.472	0.015
Two times	997	2,476.8 (50.9)	394	2,497.2 (71.5)	603	2,459.1 (62.1)			
≥ Three times	561	2,444.6 (69.2)	213	2,372.2 (113.8)	348	2,492.3 (102.3)			

1) A significant difference for each dietary behavior 2) Main effect for sex by two-way ANOVA 3) Main effect for dietary behaviors by two-way ANOVA 4) Interaction effect for sex and dietary behaviors by two-way ANOVA



**Table 7.** The amount of sodium intake according to age groups and dietary behaviors (unit: mg/1,000 kcal)

	20~29		30~39		40~49		50~59		60 or more		p-value <sup>1)</sup>	p-value <sup>2)</sup>	p-value <sup>3)</sup>
	N	Mean (SE)	N	Mean (SE)	N	Mean (SE)	N	Mean (SE)	N	Mean (SE)			
Total	487	2,268.2 (51.4) <sup>c4)</sup>	698	2,487.9 (70.8) <sup>ab</sup>	621	2,566.6 (56.9) <sup>ab</sup>	687	2,594.4 (64.5) <sup>c</sup>	1,059	2,349.7 (50.9) <sup>bc</sup>			
Frequency for eating out per day													
< 1	270	2,232.7 (66.6)	493	2,464.5 (79.0)	435	2,586.3 (72.3)	529	2,645.0 (80.3)	983	2,349.9 (53.8)	0.001	0.670	0.485
≥ 1	217	2,311.5 (83.7)	205	2,536.2 (110.2)	186	2,522.5 (91.0)	158	2,442.8 (96.5)	76	2,348.1 (104.2)			
Fruit intakes													
< 100 g	272	2,360.7 (65.5)	332	2,598.8 (88.8)	288	2,592.3 (89.9)	293	2,681.6 (97.2)	512	2,466.8 (75.1)	< 0.0001	< 0.0001	0.793
≥ 100 g	215	2,152.4 (76.9)	366	2,379.5 (85.8)	333	2,542.4 (79.9)	394	2,510.4 (77.8)	547	2,224.0 (67.0)			
Nutritional education experience													
Yes	21	1,920.0 (153.8)	38	2,555.2 (223.9)	30	2,229.9 (254.8)	41	2,265.7 (261.9)	62	2,436.8 (247.5)	0.010	0.107	0.380
No	466	2,282.2 (53.1)	659	2,483.0 (74.1)	591	2,580.7 (57.9)	646	2,612.2 (67.4)	996	2,345.1 (54.0)			
Use of nutrition labeling													
Yes	236	2,285.4 (70.4)	285	2,404.2 (76.7)	220	2,626.9 (100.8)	140	2,301.4 (117.3)	84	2,303.6 (146.9)	0.004	0.153	0.057
No	250	2,252.2 (67.4)	413	2,536.0 (99.6)	399	2,539.4 (75.0)	547	2,654.6 (73.8)	285	2,354.5 (53.9)			
Frequency for eating meal with family per day													
Once	203	2,369.8 (90.4)	242	2,517.4 (95.8)	229	2,639.0 (94.8)	208	2,603.5 (130.8)	166	2,564.4 (139.5)	< 0.0001	0.428	0.218
Two times	68	2,298.8 (132.4)	202	2,517.3 (102.6)	209	2,588.0 (92.1)	208	2,519.1 (125.7)	310	2,355.9 (99.3)			
≥ Three times	16	1,895.6 (188.8)	82	2,472.9 (165.7)	42	2,790.1 (271.2)	87	2,915.5 (177.0)	334	2,224.1 (87.2)			

1) Main effect for age groups by two-way ANOVA 2) Main effect for dietary behaviors by two-way ANOVA 3) Interaction effect for age groups and dietary behaviors by two-way ANOVA

4) Means with different letters show statically significant differences among age groups at p &lt; 0.0001.

**Table 8.** The amount of sodium intake according to income levels and dietary behaviors (unit: mg/1,000 kcal)

	Lower			Middle-lower			Middle-upper			Upper			
	N	Mean (SE)	N	Mean (SE)	N	Mean (SE)	N	Mean (SE)	N	Mean (SE)	p-value <sup>1)</sup>	p-value <sup>2)</sup>	p-value <sup>3)</sup>
Total	680	2,557.5 (50.1) <sup>cd</sup>	770	2,433.8 (51.7) <sup>cd</sup>	934	2,465.7 (54.3) <sup>cd</sup>	1,106	2,355.6 (54.2) <sup>b</sup>					
Frequency for eating out per day													
< 1	539	2,612.6 (63.9)	597	2,450.4 (59.3)	721	2,432.8 (60.1)	801	2,336.2 (66.7)			0.152	0.701	0.214
≥ 1	141	2,404.0 (91.3)	173	2,392.9 (92.9)	213	2,552.9 (109.8)	305	2,394.5 (89.7)					
Fruit intakes													
< 100 g	394	2,634.4 (66.6)	392	2,475.7 (70.7)	435	2,514.3 (69.4)	448	2,477.4 (80.0)			0.109	0.002	0.532
≥ 100 g	286	2,437.2 (86.4)	378	2,386.1 (63.0)	499	2,423.2 (73.6)	658	2,259.4 (60.0)					
Nutritional education experience													
Yes	33	2,340.6 (257.6)	45	2,403.2 (231.9)	47	2,012.7 (215.2)	63	2,469.1 (218.4)			0.553	0.173	0.272
No	647	2,566.6 (53.0)	724	2,434.0 (54.1)	886	2,490.2 (55.8)	1,043	2,349.9 (54.5)					
Use of nutrition labeling													
Yes	165	2,505.8 (116.2)	194	2,354.3 (95.7)	252	2,373.6 (80.2)	337	2,385.4 (82.1)			0.192	0.232	0.592
No	515	2,577.2 (58.9)	573	2,462.9 (60.7)	681	2,503.1 (70.4)	767	2,342.3 (66.1)					
Frequency for eating meal with family per day													
Once	207	2,695.2 (96.5)	236	2,482.6 (78.6)	290	2,490.8 (82.4)	300	2,434.8 (105.6)			0.034	0.552	0.971
Two times	165	2,651.1 (142.4)	194	2,501.2 (103.9)	267	2,498.2 (110.1)	349	2,314.4 (80.8)					
≥ Three times	110	2,537.1 (176.6)	117	2,584.6 (171.4)	143	2,342.1 (164.0)	180	2,303.7 (117.8)					

1) Main effect for income levels by two-way ANOVA 2) Main effect for dietary behaviors by two-way ANOVA 3) Interaction effect for income levels and dietary behaviors by two-way ANOVA 4) Means with different letters show statistically significant differences among income groups at p = 0.032.

프로그램의 전략 방향은 Table 9와 같다. 프로그램 우선순위 대상자는 성인 남성으로 프로그램의 전략 방향은 생태학적 프레임 적용하여 이들이 주로 생활하는 생활 터인 직장, 가정, 음식점에서의 나트륨 섭취 환경 개선을 위한 프로그램들을 수준별로 연계하여 진행하는 것으로 제안하였다. 가정과 음식점에서는 성인 남성의 나트륨 섭취에 영향을 줄 수 있는 주부와 조리 종사자가 프로그램 주요 대상으로 선정되었다.

직장에서는 개인적 수준을 고려한 프로그램으로 저염 섭취를 위한 영양교육 프로그램, 미각교육 프로그램, 나트륨 섭취 평가, 염도 관리 스마트 폰 앱 제공을 포함하였고, 사회적 환경 수준에서는 저염 섭취 체험단 프로그램과 저염 섭취 경험 공유를 위한 플랫폼 개발 사업을 포함하였다. 물리적 환경 수준에서는 급식에서의 영양가이드라인 적용, 직장 내 단체 급식장에 염도계 보급 및 사용, 저염 메

뉴 제공, 건강친화급식 서비스 프로그램을 포함하였고, 거시적 환경 수준에서는 직장에서의 영양 관리를 위한 규정 마련, 저염 섭취를 위한 관리 시스템 확립이 포함되었다.

가정에서는 가구원의 식품 섭취에 전반적으로 영향을 미치는 주부를 대상으로 개인적 수준을 고려한 저염 섭취를 위한 영양교육 프로그램, 미각교육 프로그램, 나트륨 섭취 평가, 염도 관리 스마트 폰 앱 제공을 포함하였고, 사회적 환경 수준에서는 저염 섭취 홍보를 위한 주부특공대, 저염 섭취 체험단 프로그램, 저염 섭취 경험 공유를 위한 플랫폼 개발 사업을 포함하였다. 물리적 환경 수준에서는 가정 내 염도계 보급 및 사용, 주부들이 식품 구매에 주요 역할을 함에 따라 식료품점에서 저염 식품 판매 코너 제공 프로그램, 패스트푸드의 짠맛 신호등 프로그램을 포함하였다. 거시적 환경 수준에서는 저염 섭취를 위한 관리 시스템 확립이 포함되었다.

**Table 9.** Suggestion of priority programs to reduce sodium intakes

Setting	Target	Level	Programs
Work sites	Adult men	Individual	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nutritional education program for low sodium intakes</li> <li>Sensory education program</li> <li>Evaluation of sodium intakes using urine test</li> <li>Supply of smart phone app to manage salinity</li> </ul>
		Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>Practice course for low sodium intakes</li> <li>Platform to share experiences of methods to reduce sodium intakes</li> </ul>
		Physical	<ul style="list-style-type: none"> <li>Application of nutritional guideline to meal service</li> <li>Supply and use of salinity meter</li> <li>Provision of low sodium menu option</li> <li>Health-friendly food service in the workplace</li> </ul>
		Macro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establishment of implementing regulation for nutrition management in work sites</li> <li>Establishment of management system for sodium intakes</li> </ul>
Home	House wives	Individual	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nutritional education program for low sodium intakes</li> <li>Sensory education program</li> <li>Evaluation of sodium intakes using urine test</li> <li>Supply of smart phone app to manage salinity</li> </ul>
		Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>Housewife commando program to promote low sodium intake</li> <li>Practice course for low sodium intakes</li> <li>Platform to share experiences of methods to reduce sodium intakes</li> </ul>
		Physical	<ul style="list-style-type: none"> <li>Provisions of low sodium food sales corner in supermarket</li> <li>Supply and use of salinity meter</li> <li>Provisions of traffic signals food labeling for salty fast foods</li> </ul>
		Macro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establishment of management system for sodium intakes</li> </ul>
Restaurants	Food- service workers	Individual	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nutritional education program for low sodium intakes</li> <li>Sensory education program</li> <li>Evaluation of sodium intakes using urine test</li> <li>Training consultant for cooking skill for low sodium diets</li> </ul>
		Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>Practice course for low sodium intakes</li> <li>Supports from the action group for "let's eat not too salty" and the monitoring agent community for food safety</li> <li>Platform to share experiences of methods to reduce sodium intakes</li> </ul>
		Physical	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supply and use of salinity meter</li> <li>Provision of monitored DB on the salinity of meals</li> <li>Provisions of traffic signals food labeling for salty fast foods</li> </ul>
		Macro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Establishment of management system for sodium intakes</li> <li>Healthy restaurant designation</li> <li>Development of monitoring system of sodium amounts in meals</li> </ul>

음식점에서는 조리 종사자를 대상으로 개인적 수준을 고려한 프로그램으로 저염 섭취를 위한 영양교육 프로그램, 미각교육 프로그램, 나트륨 섭취 평가, 저염 음식 조리법 교육 프로그램을 포함하였고, 사회적 환경 수준에서는 저염 섭취 체험단 프로그램, 싱겁게 먹기 운동 본부 및 식품위생 모니터링 감시단에 의한 지원 활동, 저염 섭취 경험 공유를 위한 플랫폼 개발 사업을 포함하였다. 물리적 환경 수준에서는 음식점 내 염도계 보급 및 사용, 음식 염도의 데이터베이스 제공, 패스트푸드에 대한 짠맛 신호등 프로그램을 포함하였고, 거시적 환경 수준에서는 저염 섭취를 위한 관리 시스템 확립, 건강음식점 지정, 음식 내 나트륨 함량 모니터링 시스템 개발 프로그램을 포함하였다.

## 고 찰

본 연구는 ‘서울시 나트륨 섭취 저감화 종합대책 2020’의 중간평가의 필요성이 제기됨에 따라 종합대책의 개편 방향을 재설정하여 제시하고자 하였으며, 이에 따라 연구 결과를 바탕으로 ‘서울시 나트륨 섭취 저감화 종합대책 2020’의 나트륨 목표섭취량을 2020년까지 3,600 mg으로 재설정하고 프로그램의 우선순위 및 대상자를 제안하였다. 프로그램 우선순위 대상자는 성인 남성으로서 프로그램의 전략 방향은 생태학적 프레임에 적용하여 이들이 주로 생활하는 생활 터전 직장, 가정, 음식점에서의 나트륨 섭취 환경 개선을 위한 프로그램들을 수준별로 연계하여 진행하는 것으로 제안하였다.

국내외 나트륨 저감화 정책에 의한 나트륨 섭취 현황에 대한 문헌 고찰 결과, 국내 나트륨 섭취량의 감소율은 약 5.3%로 다른 국가에 비해 높은 연간감소율을 보였다. 서울시의 경우, 연간 나트륨 섭취 감소율은 약 2.4%의 감소율을 보였다. 연도별 나트륨 섭취량을 비교한 결과 남자는 여자보다 지속적으로 나트륨 섭취량이 유의적으로 높았으나 남자에서의 나트륨 섭취 감소폭이 더 크게 나타났다. 이와 같은 경향은 주로 외식으로부터 영양소 섭취를 공급받는 남자의 경우, 음식점 및 급식의 나트륨 함량이 최근 감소하는 추세로 인하여 나트륨 섭취량 또한 감소 경향을 보였을 것으로 사료된다. 식품의약품안전처에서 지정한 ‘나트륨 줄이기 참여 건강음식점’ 103개의 나트륨 함량을 비교한 결과 약 100 mg/100 g이 감소한 결과가 있었다.<sup>37</sup> 또한 ‘가공식품 나트륨 저감화 가이드라인’에서는 제조업체의 나트륨 함량을 감소시킬 수 있는 긍정적인 가능성을 보여주고 있다.<sup>38</sup>

전반적인 나트륨 섭취 감소 경향에 대한 또 하나의 가능성은 식품성분 데이터베이스의 변경으로 설명할 수도 있

다. 국민건강영양조사에서 식품섭취조사의 자료처리를 위한 데이터베이스가 개정되면서 식품별 영양소 함량이 달라졌는데 크게 차이나는 영양소 중에는 나트륨도 포함되어 있었다.<sup>1</sup> 이와 같이 나트륨 섭취 감소 경향을 설명할 수 있는 다양한 가능성이 있으므로 추후 지속적인 모니터링이 필요할 것으로 생각된다.

나트륨 섭취 감소 프로그램 대상자의 우선순위 선정을 위해서 본 연구는 인구학적 및 사회경제적 특성에 따른 나트륨 섭취 분포를 파악하고자 하였다. 또한 프로그램 대상자의 나트륨 섭취와 관련된 식행동 파악을 통하여 식행동 개선을 위한 교육 내용 방향도 제안하고자 하였다. 나트륨 섭취량이 전반적으로 높은 경향을 보인 집단은 성별에서는 남자에서, 연령별에서는 30세에서 60세 미만의 성인에서, 소득 수준에서는 저소득군이였다. 나트륨 섭취 관련 식행동과 나트륨 섭취량 간의 상관성을 성별, 연령별, 소득 수준에 따라서 분석한 결과, 식행동과는 독립적으로 30세에서 60세 미만의 성인에서 전반적으로 나트륨 섭취량이 높았다. 특히, 이들 중에서도 과일섭취가 낮은 경우 나트륨 섭취량은 유의하게 적었다. 소득 수준에서는 가족 동반횟수와 독립적으로 저소득 집단에서 나트륨 섭취량이 높은 경향을 보였다. 과일 섭취는 소득수준과는 독립적으로 나트륨 섭취량과 음의 상관성을 보였다. 이는 기존 연구인 Kim 등<sup>26</sup>, Park 등<sup>27</sup>, Kim과 Lee<sup>39</sup>와 Lee와 Cho<sup>40</sup>와 유사한 결과를 보였다.

인구학적 및 사회경제적 특성과 상관없이 공통적으로 나트륨 섭취와 유의한 상관성을 보인 식행동은 과일 섭취로 과일 섭취가 많을수록 나트륨 섭취량은 낮은 것으로 나타났다. 이는 기존의 연구 결과들과 일치하고 있다.<sup>28</sup> 이는 과일 섭취 행동이 균형 있는 식생활과 이어질 가능성이 높을 것으로 유추해볼 수 있다. 또한, 칼륨이 많이 함유되어 있는 과일 섭취는 고혈압을 낮춰준다고 알려져 있어 DASH 다이어트에서도 과일섭취를 권장하고 있는데<sup>29</sup> 이러한 식사요법도 연관지어 생각해 볼 수 있겠다. 따라서 나트륨 섭취 감소를 위한 개인 수준의 영양 교육 프로그램 내용으로는 과일 섭취 증진에 중점을 둔 내용을 포함시키는 것이 필요할 것으로 사료된다.

본 연구에서 나트륨 섭취와 관련된 식행동 중에서 가족 동반식사의 횟수는 나트륨 섭취량에 성별과의 상호작용을 보였다. 즉, 남자는 가족동반식사 횟수가 적을수록 나트륨 섭취량이 높았으나 여자는 가족동반식사 횟수가 많을수록 나트륨 섭취량이 높은 경향을 보였다. 이는 기존의 가족동반식사가 영양섭취에 긍정적인 영향을 미친다는 연구<sup>34-36</sup>와는 일부 상반된다고 볼 수 있다. 이 같은 결과는 두 가지의 경우로 유추해 볼 수 있다. 첫 번째로는 남자의 경우 외

식이 가정식보다 상대적으로 빈도가 높아 외식의 횟수의 증가로 나트륨 섭취량이 높게 나올 가능성이 있다.<sup>41</sup> 두 번째로 여자의 경우, 가족동반식사가 주로 가정에서 이루어진다고 가정한다면 조리하는 사람의 영향이 있을 것이라 유추해볼 수 있다. Kim 등<sup>42</sup>에서는 연령이 증가됨에 따라 짠맛에 대한 감각이 노화되고 둔화되어 가정에서의 조리 시 짠맛의 기호도를 맞추기 위하여 나트륨 함량이 상대적으로 많아질 수 있다고 하였다. 또한 2013년도 국민건강영양조사에 따르면 50대의 나트륨 급원 식품 및 음식 10위 안에는 된장국, 미역국, 칼국수, 된장찌개, 국수, 김치찌개가 포함되어 닭튀김/강정, 삼겹살 구이, 햄버거, 돼지고기볶음이 주요 급원식품인 20대와 차이가 있었으며,<sup>43</sup> 이는 50대의 나트륨 급원식품이 주로 가정식으로 쉽게 접할 수 있는 음식이 많다는 것을 시사해주고 있다. 이러한 결과로 가정식 조리법에 대한 교육의 필요성이 강조될 수 있으며 특히 배우자나 조리를 담당하는 사람과 함께 교육을 받아야 할 것으로 생각된다.

최근 나트륨 섭취의 증가에 영향을 미치는 환경요인으로 외식이 제기됨에 따라<sup>44</sup> 저염식 제공 등의 음식점 환경 개선은 중요한 것으로 나타났다. 이에 최근에는 나트륨의 과일 섭취의 많은 부분을 차지하고 있는 김치의 염도를 감소시키기 위한 연구와 사업들이 진행되었고,<sup>45</sup> 식품의약품안전처에서는 가정식/외식/단체급식/가공식품으로 나트륨 섭취경로를 구분해 관리하고 집단급식소 및 프랜차이즈 업체를 중심으로 저 나트륨 메뉴 개발 및 홍보 사업을 진행하였다.<sup>46</sup> 또한 매월 셋째 주 수요일을 ‘오늘은 싱겁day’로 지정하여 국물요리의 나트륨 줄이기 실천 캠페인을 진행하였다.<sup>47</sup> 그러나 이러한 노력들은 실제 외식산업 종사자들의 인식 개선 및 이들을 대상으로 한 저염 건강조리법 개발 및 교육, 저염식 메뉴에 대한 인센티브 등의 다양한 지원 프로그램들이 병행될 때 더 효과적일 것으로 판단된다.

## 요 약

문헌 고찰을 통한 국내외 나트륨 정책 현황 및 나트륨 섭취량, 서울시에서 진행되고 있는 나트륨 섭취 감소 프로그램의 분석, 국민건강영양조사에서의 서울 시민을 대상으로 한 나트륨 섭취 추이, 인구학·사회경제적 특성 및 나트륨 섭취와 관련된 식행동에 따른 나트륨 섭취량 자료 분석, 전문가 안전 타당도 평가 결과를 통한 서울시 나트륨 섭취 저감화 계획 목표 재설정 및 프로그램 우선 순위와 대상자 선정은 다음과 같다.

나트륨 저감화 전략에 따른 각 국가의 나트륨 섭취 감소를 분석한 결과 전년도 대비 약 1.0~2.0%씩 감소하였

고 우리나라의 경우 5.3%의 감소율을 보였다. 따라서 본 연구에서 제시하는 서울시 나트륨 섭취 저감화 정책 목표는 연간 나트륨 섭취량 감소율 2.7%와 서울시 나트륨 저감화 사업의 확대 계획을 고려하여 2.0%로 연간 감소율을 적용하는 것으로 하여 2020년에는 약 3,600 mg의 나트륨 섭취량을 목표로 재설정하였다.

서울시에서 수행하고 있는 나트륨 감소를 위한 프로그램을 생태학적 프레임에 적용하여 분석한 결과, 전반적으로 생태학적 프레임에서 제안하고 있는 개인적, 사회적 환경, 물리적 환경, 거시적 환경 수준들이 프로그램에 포함되고 있었으나 각 프로그램들은 대상자에 따라 수준별로 연계가 되어 있지 못하였고, 주로 단편적이고 산발적으로 진행되고 있었다. 또한 각 자치구별로 공통되고 표준화된 프로그램은 없었다. 따라서 선택과 집중을 기반으로 하여 대상자별로 각 수준들이 연계되어 표준화된 프로그램이 필요한 것으로 나타났다.

프로그램 우선순위 대상자는 성별에서는 여자보다 남자에서, 연령대에서는 30~50대 성인, 소득수준에서는 저소득층이었고, 나트륨 섭취와 관련된 식행동 중에서는 과일 섭취량이 적은 군이 전반적으로 나트륨 섭취량이 높은 특성을 가져 과일 섭취에 대한 식행동 변화가 중요한 것으로 나타났다. 나트륨 섭취 감소를 위한 프로그램 분석, 서울시 나트륨 섭취 현황 및 고 나트륨 섭취 대상자 특성 분석, 전문가 대상 안전 타당도 평가 결과를 바탕으로 서울시 나트륨 감소를 위한 프로그램 우선순위 대상자는 성인 남성으로서 프로그램의 전략 방향은 생태학적 프레임을 적용하여 이들이 주로 생활하는 생활 터전 직장, 가정, 음식점에서의 나트륨 섭취 환경 개선을 위한 프로그램들을 수준별로 연계하여 진행하는 것으로 제안하였다. 따라서 가정과 음식점에서는 성인 남성의 나트륨 섭취에 영향을 줄 수 있는 주부와 조리 종사자도 프로그램 주요 대상자로 선정되었다.

본 연구에서는 제안된 나트륨 섭취량의 목표치와 중재 프로그램에 대한 우선순위는 지속적인 모니터링과 효과 평가를 통하여 업데이트가 되어야 할 것이다. 향후 생태학적 프레임에 적용된 나트륨 섭취 감소 프로그램의 효과에 대한 전반적인 평가가 필요할 것으로 사료되며 나트륨 섭취 저감화 정책 및 프로그램의 지속성과 효과적인 수행을 위해서는 타 기관 및 부서에서 수행되고 있는 관련 프로그램과의 연계와 협의 체계가 마련되어야 할 것이다.

## References

1. Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease

- Control and Prevention. Korea Health Statistics 2013: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VI-1). Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2014.
2. Statistics Korea. Cause of death statistics 2013. Daejeon: Statistics Korea; 2014.
  3. Intersalt: an international study of electrolyte excretion and blood pressure. Results for 24 hour urinary sodium and potassium excretion. Intersalt Cooperative Research Group. *BMJ* 1988; 297(6644): 319-328.
  4. Elliott P, Stamler J, Nichols R, Dyer AR, Stamler R, Kesteloot H, Marmot M; Intersalt Cooperative Research Group. Intersalt revisited: further analyses of 24 hour sodium excretion and blood pressure within and across populations. *BMJ* 1996; 312(7041): 1249-1253.
  5. Sacks FM, Svetkey LP, Vollmer WM, Appel LJ, Bray GA, Harsha D, Obarzanek E, Conlin PR, Miller ER 3rd, Simons-Morton DG, Karanja N, Lin PH, Aickin M, Most-Windhauser MM, Moore TJ, Proschan MA, Cutler JA; DASH-Sodium Collaborative Research Group. Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. *N Engl J Med* 2001; 344(1): 3-10.
  6. He FJ, MacGregor GA. Effect of modest salt reduction on blood pressure: a meta-analysis of randomized trials. Implications for public health. *J Hum Hypertens* 2002; 16(11): 761-770.
  7. He FJ, Jenner KH, Macgregor GA. WASH-world action on salt and health. *Kidney Int* 2010; 78(8): 745-753.
  8. Federal Food Safety and Veterinary Office (CH). Salt strategy for 2013-2016: paper on a strategy for reducing salt consumption. Bern: Federal Food Safety and Veterinary Office; 2013.
  9. Seoul Metropolitan Government, Division of Food Safety (KR). Comprehensive plan of reducing sodium intake in Seoul 2020. Seoul: Seoul Metropolitan Government; 2013.
  10. Department of Health (GB). New salt strategy to drive further progress to cut salt [Internet]. London: Department of Health; 2013 [cited 2015 Oct 25]. Available from: <https://responsibility.deal.dh.gov.uk/salt-strategy/>.
  11. Yun SM. New salt strategy in U.K. *Health Welf Policy Forum* 2013; 199: 83-92.
  12. Henney JE, Taylor CL, Boon CS. Strategies to reduce sodium intake in the United States. Washington, D.C.: National Academies Press; 2010.
  13. Yun SM. Analysis trend for new sodium reduction strategy in U.S.A. *Health Welf Policy Forum* 2014; 209: 106-114.
  14. Sodium Working Group (CA). Sodium reduction strategy for Canada. Ottawa: Health Canada; 2010.
  15. Alberta Health (CA). Reducing the sodium intake of Canadians: a provincial and territorial report on progress and recommendations for future action [Internet]. Alberta: Alberta Health; 2015 [cited 2015 Oct 25]. Available from: <http://www.health.alberta.ca/documents/Sodium-Report-PTMH-2012.pdf>.
  16. Ministry of Health and Welfare (KR). The 3rd health plan 2020 (2011-2015). Seoul: Ministry of Health and Welfare; 2011.
  17. Ministry of Health and Welfare (KR). The 1st national nutrition care/management in Korea (2012-2016). Seoul: Ministry of Health and Welfare; 2012.
  18. Ministry of Health and Welfare (KR); Korea Food & Drug Administration. Sodium intake reduction movement headquarters [Internet]. Cheongwon: Korea Food & Drug Administration; 2012 [cited 2015 Oct 25]. Available from: [www.foodnara.go.kr/Na\\_down](http://www.foodnara.go.kr/Na_down).
  19. Bae SS. Health care business planning. 3rd edition. Seoul: Gyeochuk Munwhasa; 2015.
  20. Laatikainen T, Pietinen P, Valsta L, Sundvall J, Reinivuo H, Tuomilehto J. Sodium in the Finnish diet: 20-year trends in urinary sodium excretion among the adult population. *Eur J Clin Nutr* 2006; 60(8): 965-970.
  21. Sadler K, Nicholson S, Steer T, Gill V, Bates B, Tipping S, Cox L, Lennox A, Prentice A. National diet and nutrition survey: assessment of dietary sodium in adults (aged 19 to 64 years) in England, 2011. London: Department of Health; 2012.
  22. European Commission. Implementation of the EU salt reduction framework: results of member states survey [Internet]. Belgium: European Union; 2012 [cited 2015 Sep 15]. Available from: [http://ec.europa.eu/health/nutrition\\_physical\\_activity/docs/salt\\_report\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/health/nutrition_physical_activity/docs/salt_report_en.pdf).
  23. Ministry of Health, Labour, and Welfare (JP). The 2012 national health and nutrition survey [Internet]. Tokyo: the Ministry of Health, Labour, and Welfare; 2014 [cited 2015 Oct 2]. Available from: [http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou\\_iryuu/kenkou/kenkounippon21/en/eiyouchousa/kekka\\_todoufukuken.html](http://www.mhlw.go.jp/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/kenkou/kenkounippon21/en/eiyouchousa/kekka_todoufukuken.html).
  24. Story M, Kaphingst KM, Robinson-O'Brien R, Glanz K. Creating healthy food and eating environments: policy and environmental approaches. *Annu Rev Public Health* 2008; 29: 253-272.
  25. Fielding JE, Teutsch S, Breslow L. A framework for public health in the United States. *Public Health Rev* 2010; 32(1): 174-189.
  26. Kim MG, Kim KY, Nam HM, Hong NS, Lee YM. The relationship between lifestyle and sodium intake in Korean middle-aged workers. *J Korea Acad Ind Coop Soc* 2014; 15(5): 2923-2929.
  27. Park YS, Son SM, Lim WJ, Kim SB, Chung YS. Comparison of dietary behaviors related to sodium intake by gender and age. *Korean J Community Nutr* 2008; 13(1): 1-12.
  28. Kwon JH, Shim JE, Park MK, Paik HY. Evaluation of fruits and vegetables intake for prevention of chronic disease in Korean adults aged 30 years and over: using the third Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES III), 2005. *Korean J Nutr* 2009; 42(2): 146-157.
  29. Kim MK, Kim K, Shin MH, Shin DH, Lee YH, Chun BY, Choi BY. The relationship of dietary sodium, potassium, fruits, and vegetables intake with blood pressure among Korean adults aged 40 and older. *Nutr Res Pract* 2014; 8(4): 453-462.
  30. Shin EK, Lee HJ, Jun SY, Park EJ, Jung YY, Ahn MY, Lee YK. Development and evaluation of nutrition education program for sodium reduction in foodservice operations. *Korean J Community Nutr* 2008; 13(2): 216-227.
  31. Jang JY, Kim MJ, Han JS. A study on food frequency, dietary habits and nutrition knowledge of the elderly who intake high sodium. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2009; 38(10): 1362-1372.
  32. Lee HY, Kim MK. Dietary behavioral correlates of nutrition label use in Korean women. *Korean J Nutr* 2008; 41(8):

- 839-850.
33. Lee KA, Lee HJ, Park EJ. The effect of use of nutrition labelling on knowledge and perception of nutrition labelling, and awareness of nutrition labelling usefulness with among college students. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2010; 39(2): 253-266.
  34. Hammons AJ, Fiese BH. Is frequency of shared family meals related to the nutritional health of children and adolescents? *Pediatrics* 2011; 127(6): e1565-e1574.
  35. Lee KW, Lee Y, Oh YJ, Cho YJ, Lee MJ. Attitudes toward family meals and comparisons of dietary quality between family meals and meals eaten alone in middle and high school students. *J Korean Diet Assoc* 2008; 14(2): 127-138.
  36. Kwon JE, Park HJ, Lim HS, Chyun JH. The relationships of dietary behavior, food intake, and life satisfaction with family meal frequency in middle school students. *Korean J Food Cult* 2013; 28(3): 272-281.
  37. Hong SM, Lee JH, Kim HK, Yu R, Seo JH, Huh EJ, Cho SS, Yang J. Study on sodium reduction: 'Healthy Restaurant for Sodium Reduction'. *J Korean Diet Assoc* 2014; 20(3): 174-182.
  38. Kim ES, Yim GS, Choi KS, Jeong GH, Lee MY, Ryu SH, Yoon EK. A guideline for sodium reduction of processed foods. *Food Sci Ind* 2016; 49(2): 8-17.
  39. Kim HH, Lee YK. Analysis of presumed sodium intake of office workers using 24-hour urine analysis and correlation matrix between variables. *Korean J Nutr* 2013; 46(1): 26-33.
  40. Lee JW, Cho HS. Nutrient intake status of Koreans by income level and age group analyzed from 2001 national health and nutrition survey data. *J Community Nutr* 2004; 6(2): 67-77.
  41. Kim HY. Activation of nutrition labeling in food and restaurant industry for sodium reduction. *Food Sci Ind* 2011; 44(1): 28-38.
  42. Kim MK, Han JI, Chung YJ. Dietary behavior related to salty food intake of adults living in a rural area according to saline sensitivity. *Korean J Nutr* 2011; 44(6): 537-550.
  43. Korea Health Industry Development Institute. National food & nutrition statistics [Internet]. Cheongwon: Korea Health Industry Development Institute; 2013 [cited 2017 Jun 2]. Available from: <https://www.khidi.or.kr/kps/dhraStat/result16?menuId=MENU01670&gubun=ageall&year=2014&category=sodium>.
  44. Choi MK. An analysis of groups with diet problems associated with dining out. *Korean J Food Nutr* 2008; 21(4): 536-544.
  45. Seoul Metropolitan Government. Campaign for "Let's eat the healthy kimchi" [Internet]. Seoul: Seoul Metropolitan Government; 2009 [cited 2017 Jun 5]. Available from: [http://spp.seoul.go.kr/main/news/news\\_report\\_body.jsp?searchType=ALL&searchWord=&list\\_start\\_date=&list\\_end\\_date=&pageSize=10&branch\\_id=&branch\\_child\\_id=&pageNum=1225&communityKey=B0158&boardId=1626&act=VIEW](http://spp.seoul.go.kr/main/news/news_report_body.jsp?searchType=ALL&searchWord=&list_start_date=&list_end_date=&pageSize=10&branch_id=&branch_child_id=&pageNum=1225&communityKey=B0158&boardId=1626&act=VIEW).
  46. Ministry of Food and Drug Safety (KR). Campaign for "You can choose meals that are low in sodium" [Internet]. Cheongju: Ministry of Food and Drug Safety; 2014 [cited 2017 Jun 5]. Available from: <http://www.mfds.go.kr/index.do?x=0&searchkey=title:contents&mid=675&searchword=나트륨&y=0&division=&pageNo=5&seq=26007&sitecode=1&cmd=v>.
  47. Ministry of Food and Drug Safety (KR). Campaign for "Day for eating meals without soup or stew" [Internet]. Cheongwon: Ministry of Food and Drug Safety; 2013 [cited 2017 Jun 5]. Available from: <http://www.mfds.go.kr/index.do?mid=675&seq=19905&cmd=v>.