

Research Article



국가 나트륨 저감화 정책에 따른 생산 및 조리 주체별 나트륨 섭취 감소 기여 요인 분석

김기랑 ¹, 박소현 ^{2,3}, 김지영 ⁴

¹단국대학교 식품영양학과
²한림대학교 식품영양학과
³한림대학교 한국영양연구소
⁴식품안전정보원

Factors contributing to the reduction of sodium intake by food manufacture and cooking venues according to the national sodium reduction policies

Kirang Kim ¹, Sohyun Park ^{2,3}, and Jee Young Kim ⁴

¹Department of Food Science and Nutrition, Dankook University, Cheonan 31116, Korea
²Department of Food Science and Nutrition, Hallym University, Chuncheon 24252, Korea
³The Korean Institute of Nutrition, Hallym University, Chuncheon 24252, Korea
⁴National Food Safety Information Service, Seoul 03127, Korea

OPEN ACCESS

Received: Oct 14, 2020
Revised: Nov 26, 2020
Accepted: Dec 1, 2020

Correspondence to

Jee Young Kim

National Food Safety Information Service, 136, Changgyeonggung-ro, Jongno-gu, Seoul 03127, Korea.
Tel: +82-2-744-8106
E-mail: kimjee@foodinfo.or.kr

© 2020 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.

ORCID iDs

Kirang Kim
<https://orcid.org/0000-0003-3054-8758>
Sohyun Park
<https://orcid.org/0000-0001-6009-1002>
Jee Young Kim
<https://orcid.org/0000-0003-2120-2931>

Funding

This work was supported by grants from National Food Safety Information Service.

Conflict of Interest

There are no financial or other issues that might lead to conflict of interest.

ABSTRACT

Purpose: Sodium intake is persistently decreasing because of the government's sodium reduction policy. This study aimed to identify foods and dishes that contributed to the reduction of sodium intake and evaluate the effects of the sodium reduction policy.

Methods: The subjects were 57,809 participants in the Korea National Health and Nutrition Survey from 2010 to 2017. To identify food and dish sources of sodium intake, the food and dish groups were classified into 23 and 21 groups, respectively. Foods and dishes that contributed to sodium intake were categorized according to the production and cooking venues: production by manufacturers, home cooking, cooking at catering service, and restaurant cooking.

Results: Sodium intake was 4,876 mg in 2010 to 3,477 mg in 2017, showing a 29.7% decrease in intake in 2010. Sodium intake was decreased mainly in foods produced by manufacturers and home-cooked foods. The main contributory factors to sodium from the food and dish groups differed according to the food manufacturer and cooking venue. The kimchi produced by manufacturers, cooked soup/tang/jjigae/hotpot at home and catering services, and cooked noodles/dumplings in restaurants were the main contributors to the sodium intake.

Conclusion: The type of foods and dishes that contribute to sodium intake tended to expand over the years from specific foods and dishes to various groups of foods and dishes. These results provide evidence for the development and production of low-salt foods and dietary education related to low-salt intake.

Keywords: sodium, food, nutrition policy, manufacturing industry, cooking

서론

고혈압과 그와 관련 비감염성질환으로 인한 질병 이환 및 사망 부담은 현재 전 세계적으로 시급한 공중 보건 문제이다 [1,2]. 고혈압은 심혈관계질환, 특히 심장발작과 뇌졸중의 주요 요인으로 부적절한 수축기혈압은 관상동맥심장질환의 49%, 뇌졸중의 62%의 기여 요인으로 보고되고 있다 [3]. 고혈압의 원인으로는 나트륨에 관한 과학적 근거들이 많이 보고되고 있는데, 무작위대조군 연구의 메타분석 결과에 의하면, 나트륨 섭취는 수축기 혈압과 양의 용량-반응관계가 있으며 [4], 체계적 고찰 연구 결과에서는 낮은 나트륨 섭취량은 뇌졸중과 치명적인 관상동맥심장질환의 위험을 감소시킨다는 결과가 보고되고 있다 [5].

성인 기준 일일 최소 필요 나트륨 섭취량은 하루 200–500 mg으로 소금량으로는 0.5–1.25 g 정도이다 [6]. 건강한 사람에게 나트륨은 부족할 가능성이 낮은 영양소로 대부분의 경우 과잉 섭취로 인해 건강상의 문제를 야기하고 있다. 이에 세계보건기구 (World Health Organization, WHO)에서는 성인의 혈압, 심혈관계질환, 뇌졸중 및 관상동맥심장질환의 위험을 줄이기 위해 나트륨 섭취를 줄이도록 권고하고 있다. 성인의 경우는 하루 2,000 mg을 섭취하도록 권고하고 있으며, 어린이의 경우는 열량 요구량을 감안하여 하향 조정하도록 지침을 마련하였다 [6].

나트륨이 만성질환의 주요한 요인으로 강조됨에 따라 국제적으로 나트륨 저감 정책은 영양 정책 중 중요한 부분으로 진행되어 왔는데, 대표적으로는 핀란드의 North Karelia 프로젝트에서의 소금 섭취 감소프로젝트 [7], 미국의 전 국민 소금 줄이기 운동 이니셔티브 (National Salt Reduction Initiative)를 통한 저감화 정책 [8], 영국에서의 가공식품의 소금 저감 유도 정책인 소금 모델 (Salt Model) [9] 등이 있다. 세계보건기구 유럽지역사무국에서도 소금 섭취 감소를 위한 접근법을 5단계로 구성하여 제공하는데, 마지막 단계로 나트륨 섭취량의 30% 감소를 위해 가공식품 및 가정식, 외식 등의 소금 사용 용도별 저감 수준을 계산하도록 제안하고 있다 [10].

나트륨 섭취 감소를 위한 국제노력에 더불어 국내에서도 나트륨 저감 정책이 식품의약품 안전처를 중심으로 이루어졌다. 2012년 식품의약품안전처는 보건복지부와 함께 1차 종합계획 수립과 더불어 나트륨 줄이기 범국민 운동을 추진하였는데, 1차 종합계획에서의 목표는 2020년까지 나트륨 섭취량을 20%이상 감소하는 것으로 설정하였고, 이를 위하여 소비자 대상으로 나트륨 경각심과 실천행동 교육 및 홍보, 공급자 대상의 나트륨 함량 저감화, 나트륨 섭취 조사체계 구축 및 과학적 기반 마련, 나트륨 섭취 감소 운동본부 등을 통한 전국민 나트륨 섭취 감소 기반 구축, 부처 간 공조체계 및 제도 기반 강화라는 핵심과제를 선정하여 포괄적이고 다양한 전략들을 추진하였다 [11]. 정부 및 지방자치단체, 나트륨 운동본부 등 관련 기관들의 다양한 활동을 통해 2017년까지의 1차 목표 (3,900 mg)는 2014년도에 조기 달성하여 2015년에 2020년까지의 2차 종합계획 목표 (3,500 mg)를 재설정하였고, 이 역시 2017년도에 목표 수치에 달성하는 성과를 거두었다. 정부의 나트륨 저감 정책들은 주요 급원식품으로 알려진 김치와 장류 등을 중심으로 이루어졌고, 이러한 정책들은 나트륨 섭취량 감소에 일부 기여하고 있는 것으로 보고되고 있다 [11,12]. 그러나 세계보건기구에서 제안한 바와 같이 [10] 가공식품 및 가정식, 외식 등에서 나트륨 수준이 각각 어떻게 저감되었는지에 대한 정보는 부재하다. 그러므로 본 연구에서는 국가 정책에 따른 나트륨 섭취 감소 기여요인

을 파악하기 위하여 국민건강영양조사 자료를 활용하여 나트륨 주요 급원식품의 생산 및 조리 특성을 반영한 식품분류체계를 이용하여 생산 및 조리 주체별 나트륨 감소 양상을 파악하고자 하였다.

연구방법

연구 대상

본 연구의 식품섭취조사 대상자는 2010년부터 2017년까지의 국민건강영양조사에서 식품섭취조사에 참여한 만 1세 이상 대상자로 총 57,809명이었다. 생산 및 조리 주체별 나트륨 섭취량 급원 식품 및 음식의 추이 분석을 위해서 24시간 회상법 원시자료를 사용하였고, 포함된 분석 대상자로는 2010년도 8,019명, 2011년도 7,704명, 2012년도 7,208명, 2013년도 7,242명, 2014년도 6,801명, 2015년도 6,628명, 2016년도 7,040명, 2017년도 7,167명이었다. 생산 및 조리 주체별 나트륨 섭취량에 기여하는 주요 식품과 음식 분석을 위한 분석 대상자는 2017년도 조사에 참여한 7,167명만 포함되었다 (Table 1). 국민건강영양조사는 질병관리본부의 생명윤리 위원회에서 심의를 받은 조사 (승인번호: 2010-02CON-21-C, 2011-02CON-06-C, 2012-01EXP-01-2C, 2013-07CON-03-4C, 2013-12EXP-03-5C, 2015-01-02-6C)이므로 본 연구에서는 별도로 심의를 받지 않고 수행하였다.

연구 내용 및 방법

식품 및 음식 분류 체계

식품섭취조사 자료에서 식품 분류는 식품명 기준으로 천연식품 (자연물 상태로 섭취하는 식품)을 분리하고 천연식품 이외의 식품은 식품의약품안전처에서 발표하고 있는 식품공전의 식품유형을 사용하여 분류하였다. 식품공전해설서에서는 식품유형을 제품의 원료, 형태, 용도, 섭취형태, 성상 등을 고려하여 안전과 품질 확보를 위한 공통 사항을 정하고, 제품에 대한 정보 제공을 용이하게 하기 위하여 유사한 특성의 식품끼리 묶는 것으로 정의하고 있다 [13]. 식품 구분은 1) 과자류, 빵류 또는 떡류, 2) 빙과류, 3) 코코아가공품류 또는 초콜릿류, 4) 당류, 5) 잼류, 6) 두부류 또는 묵류, 7) 식용유지류, 8) 면류, 9) 음료류, 10) 특수용도식품, 11) 장류, 12) 조미식품, 13) 절임류 또는 조림류, 14) 주류, 15) 농산가공식품류, 16) 식육가공품 및 포장육, 17) 알가공품류, 18) 유가공품, 19) 수산가공식품류, 20) 동물성가공식품류, 21) 벌꿀 및 화분가공품류, 22) 즉석식품류, 23) 기타식품류의 23개 식품군으로 분류하였다. 추가적으로 일부 식품에서 유형 분류가 어려운 경우는 국민건강영양조사에서 활용하고 있는 식품 분류를 차용하였는데, 빙과류는 유지방의 유무에 따라 아이스크림과 빙과로 이원적으로 분류하였

Table 1. Age distribution of participants by survey year

Age group	Survey year							
	2010 (n = 8,019)	2011 (n = 7,704)	2012 (n = 7,208)	2013 (n = 7,242)	2014 (n = 6,801)	2015 (n = 6,628)	2016 (n = 7,040)	2017 (n = 7,167)
< 10	1,104 (13.8)	969 (12.6)	825 (11.5)	914 (12.6)	822 (12.1)	641 (9.7)	934 (13.3)	812 (11.3)
10-19	1,034 (12.9)	906 (11.8)	870 (12.1)	957 (13.2)	716 (10.5)	761 (11.5)	735 (10.5)	680 (9.5)
20-29	629 (7.8)	588 (7.6)	529 (7.3)	600 (8.3)	508 (7.5)	581 (8.8)	564 (8.0)	607 (8.5)
30-39	1,148 (14.3)	1,054 (13.7)	937 (13.0)	963 (13.3)	908 (13.4)	718 (10.8)	966 (13.7)	845 (11.8)
40-49	1,103 (13.8)	1,025 (13.3)	900 (12.5)	1,060 (14.7)	899 (13.2)	904 (13.6)	1,011 (14.3)	1,028 (14.3)
50-59	1,107 (13.8)	1,141 (14.8)	1,033 (14.3)	1,001 (13.8)	994 (14.6)	1,081 (16.3)	937 (13.3)	1,116 (15.6)
≥ 60	1,894 (23.6)	2,021 (26.2)	2,114 (29.3)	1,747 (24.1)	1,954 (28.7)	1,942 (29.3)	1,893 (26.9)	2,079 (29.0)

Values are presented as number (%).

으며, 두부류 및 목류는 두부류, 목류로 구분하였고, 면류는 유탕면과 비유탕면으로, 장류는 간장, 된장, 고추장, 청국장, 춘장, 혼합장으로 분류하였다.

식품섭취조사 자료에서 음식 분류는 국민건강영양조사 원시데이터에 포함된 음식코드의 첫 두 자리 숫자를 활용하여 하였고, 최종적으로 밥류, 빵/과자류, 면/만두류, 죽/스프류, 국/탕/찌개/전골류, 찜류, 구이류, 전/적/부침류, 볶음류, 조림류, 튀김류, 나물/숙채류, 생채/무침류, 김치류, 젓갈류, 장아찌/절임류, 장류/양념류, 유제품/빙과류, 음료/차류. 기타로 21개로 구분하였다.

생산 및 조리 단계를 고려한 식품 및 음식 분류

생산 및 조리 단계를 고려한 식품 및 음식 분류를 위해서 우선적으로 식품섭취조사 자료에서 식품 1개로 구성된 음식인 경우를 먼저 구분하고 이들 식품을 자연식품 (예: 채소, 회, 달걀 등)과 가공식품으로 나눈 후에 가공식품은 식품공정상의 식품유형으로 구분하였다. 즉, 이러한 절차에 따라 식품 자체에서 섭취하는 경우를 자연식품과 가공식품으로 구분하게 된다. 2개 이상의 식품으로 구성된 형태로 섭취하는 경우는 구성 식품의 조합에 소금, 장류 등 나트륨 급원 원료를 사용하는 조리 단계에서 음식의 나트륨 총량이 결정되므로 이들 음식은 조리 주체에 따라 가정, 외식업체, 또는 단체급식 등에서 조리된 음식으로 구분하였다. 조리 주체의 정보는 음식을 구성하는 레시피 DB의 앞코드 정보를 활용하여 결정하였다.

최종적으로 생산 및 조리 주체별로 식품 및 음식이 분류된 체계는 Fig. 1과 같다. 식품섭취조사 자료에서 자연식품으로 구분된 식품은 기타 (Type_{etc})로 구분하였고, 자연산물이 아닌 가공된 식품의 경우, 산업체에서 생산된 최종 제품 그대로 섭취하는 형태, 즉, 간단한 열을 가하거나, 절단 등에 의해서 나트륨 함량 변화를 유도하지 않은 형태로 섭취하거나 식품을 단순 혼합하여 섭취한 것은 산업체 생산 식품 (Type_{Manuf})으로 구분하였다. 가정에서 천연식품 또는 산업체에서 생산된 식품을 조리하여 섭취한 식품은 가정에서의 조리 식품 (Type_{Home})으로 구분하였다. 예를 들면, 인스턴트 라면의 경우 가정에서 단순히 물을 넣고 끓인 후 섭취한 경우에는 산업체 생산 식품으로 구분한다. 계란을 넣은 라면의 경우 또한 섭취 식품의 나트륨 함량은 라면과 달걀의 나트륨 함량의 단순 합으로 표시되므로 이 경우는 라면은 산업체 생산 식품으로 달걀은 기타로 구분한다. 그러나 김치를 넣어서 끓인 라면이라면 첨가하는 김치의 양에 의해서 섭취하는 음식의 나트륨 함량이 결정되므로 이 경우는 가정에서의 조리 식품으로 구분하게 된다.

통계분석

모든 자료 분석은 국민건강통계에 사용된 방법과 동일하게 개인별 가중치가 적용된 기술적 통계처리를 하였다. 연도별 나트륨 섭취 기여율은 2010년도 나트륨 섭취량 대비 연도별 섭취량의 비율로 계산하였다 (연도별 나트륨 평균 섭취량/2010년 나트륨 평균 섭취량×100). 나트륨의 전체 섭취량에 대한 각 식품군 또는 음식군의 섭취비율은 2017년도 식품섭취조사 자료를 이용하여 식품군별 또는 음식군별 나트륨의 섭취량/1일 총 나트륨의 섭취량×100으로 계산하였다. 총 나트륨 섭취량에서 나트륨 섭취량의 기여도가 10% 이상 식품군 또는 음식군을 나트륨 주요 급원 식품 또는 음식으로 선정하여 연도별 나트륨 섭취량 변화를 분석하였다. 생산과 조리 주체별 나트륨 섭취량이 연도에 따른 변화 여부를 보기 위하여 일반선형회귀모형을 이용하여 p for trend 분석을 하였다. 자료의 통계처리 및 분석은 Excel 2019와 IBM SPSS Statistics 23.0 Program (IBM SPSS Inc., Armonk, NY, USA)을 이용하였다.

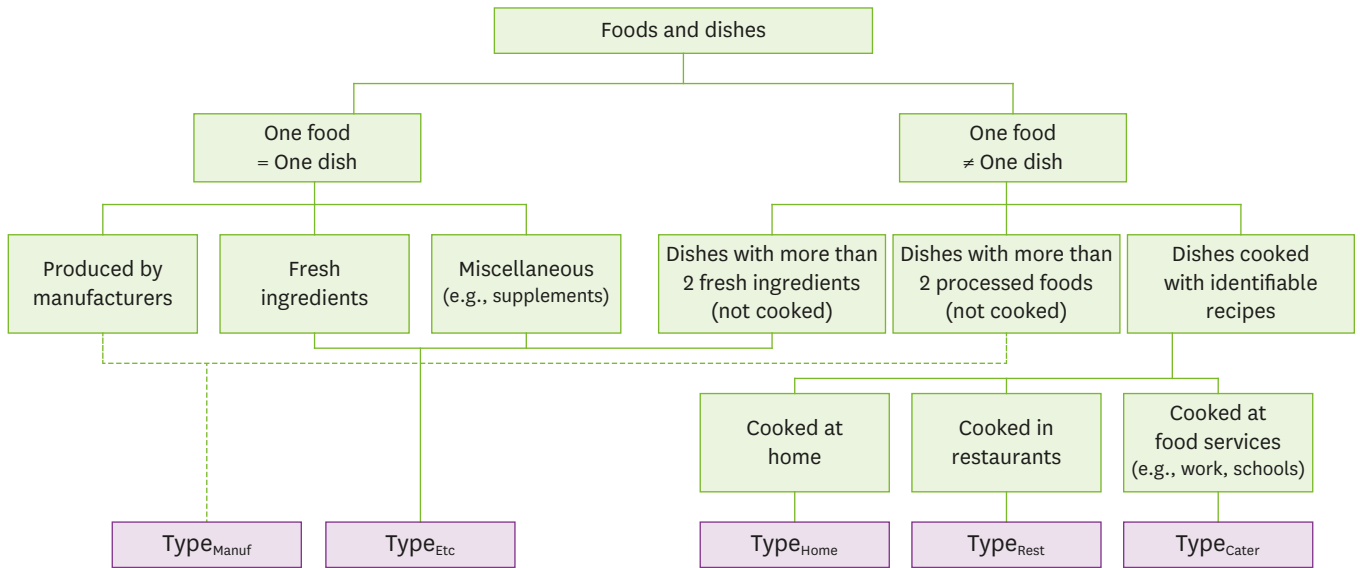


Fig. 1. Classification of foods and dishes. Type_{Manuf}, sodium intake from foods produced at food manufacturers; Type_{Etc}, sodium intake from other than specified above; Type_{Home}, sodium intake from dishes that are prepared at home; Type_{Rest}, sodium intake from restaurant dishes; Type_{Cater}, sodium intake from catering and food services.

결과

생산 및 조리 주체별 나트륨 섭취량 및 기여율 변화 추이

나트륨 저감 정책이 시작된 2010년을 기준으로 연도별 나트륨 평균 섭취량 수준 추이를 분석한 결과는 Fig. 2와 같다. 2017년 나트륨 평균 섭취량은 3,477 mg으로 2010년 4,876 mg 섭취량 대비 71.3%의 섭취량을 보였다. 특히 연도 중에서도 2013년은 전년 대비 722 mg이 감소하여 2010년의 79.2%의 수준으로 다른 연도에 비해 감소 수준이 매우 높았다. 생산 및 조리 주체별로 나트륨 섭취량 감소 기여도를 분석한 결과, 산업체에서 생산된 식품으로부터 나트륨 섭취 기여비율은 2010년 37.2%였으나, 2017년에는 26.0%였고, 가정에서 조리한 식품으로부터의 나트륨 섭취 기여비율은 2010년 29.9%에서 2017년 18.7%로 산업체에서 생산된 식품으로부터의 나트륨 섭취와 가정에서 조리한 식품으로부터의 나트륨 섭취에서 둘 다 11.2%의 감소를 보였다. 단체급식과 외식업체에서 조리하여 제공하는 식품으로부터 나트륨 섭취 기여 비율의 경우 2010년 대비 2017년에 별 차이가 없어 (단체급식에서의 나트륨 섭취 기여 비율은 7.6%에서 5.2%, 외식업체에서의 나트륨 섭취 기여비율은 21.8%에서 20.2%) 산업체 생산 및 가정 조리 식품에 비해 나트륨 저감에 기여한 바가 낮은 것으로 나타났다.

각 연도 내에서 총 나트륨 섭취량에 생산 및 조리 주체별로 나트륨 섭취량이 차지하는 비율의 추이를 보면 (Fig. 3), 가정으로부터 나트륨 섭취량 비율은 2010년 29.9%, 2017년 26.2%였고, 외식업체로부터 나트륨 섭취량 비율은 2010년 21.8%, 2017년 28.4%로, 가정보다 외식업체로부터 나트륨 섭취량이 차지하는 비율이 상대적으로 높아졌다.

생산 및 조리 주체에 따른 식품으로부터의 나트륨 섭취량 및 기여율

생산 및 조리 주체에 따른 식품으로부터의 나트륨 섭취량 및 기여율은 Table 2와 같다. 2017년 식품섭취조사자료에서 전체 나트륨 섭취량인 3,477 mg 중 가공식품에서 기인하는 나트륨

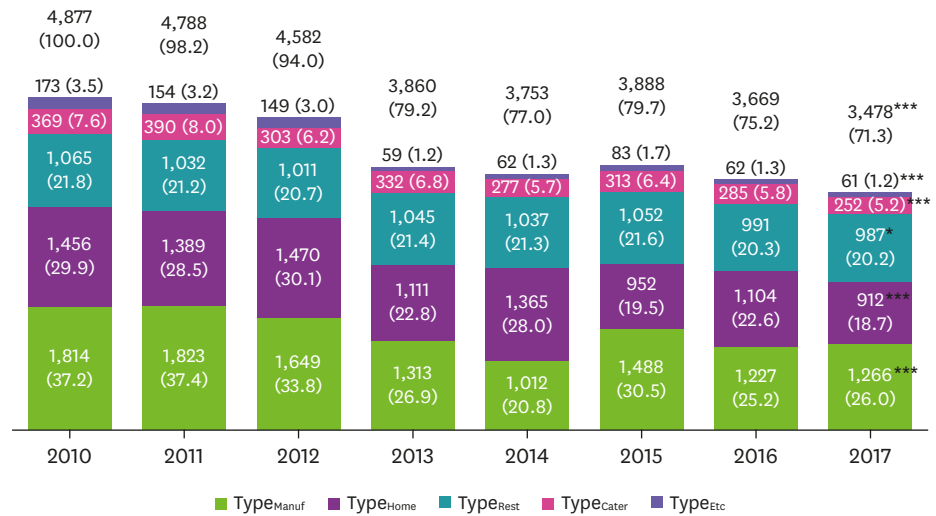


Fig. 2. Trend in sodium consumption and proportion by food manufacturers and cooking venues. Values are presented as mg (%) and the percentages were calculated as sodium consumption of cooking venues in each year divided by 2010 total sodium consumption. Type_{Manuf}, sodium intake from foods produced at food manufacturers; Type_{Home}, sodium intake from dishes that are prepared at home; Type_{Rest}, sodium intake from restaurant dishes; Type_{Cater}, sodium intake from catering and food services; Type_{Etc}, sodium intake from other than specified above. *p for trend < 0.05, ***p for trend < 0.001

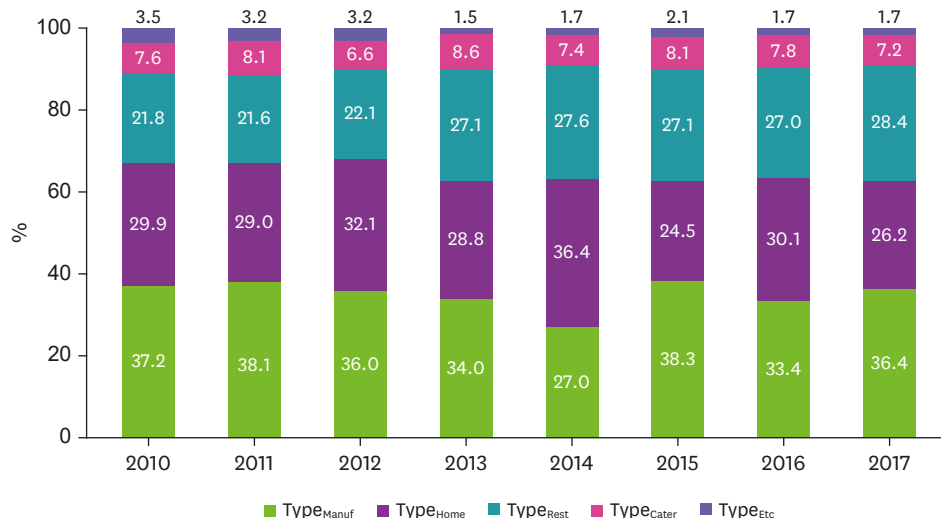


Fig. 3. Trend in proportion of sodium consumption by cooking venues contributing to total sodium consumption in each year. Type_{Manuf}, sodium intake from foods produced at food manufacturers; Type_{Home}, sodium intake from dishes that are prepared at home; Type_{Rest}, sodium intake from restaurant dishes; Type_{Cater}, sodium intake from catering and food services; Type_{Etc}, sodium intake from other than specified above.

함량은 3,213 mg으로 92.4%를 차지하는 것으로 추정되었다. 가공식품 중에서 가장 많은 섭취 기여도를 보인 식품군은 소금이 포함된 조미식품으로 24.1%였고, 장류 21.9%, 절임류 또는 조림류 19.2% 순이었다.

조미식품의 경우, 산업체 생산제품 자체로 섭취한 양이 837 mg 중 35 mg으로 4.2%에 불과하며, 가정에서 조리하거나 외식 및 급식업체에서 조리 중에 가미된 형태의 섭취비율이 각각

Table 2. Sodium consumption and proportion by food manufacturers and cooking venues contributing to 2017 total sodium consumption: based on foods

Food category ¹⁾	Total	Sources by manufacturers and cooking venues				
		Type _{Manuf}	Type _{Home}	Type _{Rest}	Type _{Cater}	Type _{ETC}
All foods	3,477.2 (100.0)	1,266 (36.4)	912 (26.2)	986.6 (28.4)	252 (7.2)	60.6 (1.7)
Natural food	264.2 (7.6)	-	104.4 (3.0)	77.5 (2.2)	21.7 (0.6)	60.6 (1.7)
Processed food	3,213 (92.4)	1,266 (39.4)	807.6 (25.1)	909.1 (28.3)	230.3 (7.2)	-
Snacks, bread, rice cakes	148.6 (4.3)	117.6 (79.1)	12.6 (8.5)	16.3 (11.0)	2.1 (1.4)	-
Ice cream	5.6 (0.2)	5.5 (98.2)	0 (0.0)	0.1 (1.8)	-	-
Chocolate	4 (0.1)	4 (100.0)	-	0 (0.0)	-	-
Sugars	0.2 (0.0)	0.1 (50.0)	0 (0.0)	0.1 (50.0)	0 (0.0)	-
Jam	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	-	-
Tofu	2 (0.1)	0.8 (40.0)	0.4 (20.0)	0.5 (25.0)	0.3 (15.0)	-
Oils and fats	0.6 (0.0)	0.1 (0.0)	0.1 (0.0)	0.3 (0.0)	0 (0.0)	-
Noodles	342.9 (9.9)	191.1 (55.7)	34.9 (10.2)	104.9 (30.6)	12 (3.5)	-
Beverages	31.9 (0.9)	31.5 (98.7)	0.2 (0.6)	0.1 (0.3)	0 (0.0)	-
Foods for special dietary uses ²⁾	0.6 (0.0)	0.6 (100.0)	-	-	-	-
Sauces and seasoning	760.5 (21.9)	63.8 (8.4)	375.2 (49.3)	236.1 (31.0)	85.4 (11.2)	-
Seasoning foods ³⁾	836.6 (24.1)	35.1 (4.2)	263.8 (31.5)	439.7 (52.6)	98 (11.7)	-
Pickled and braised foods	667.1 (19.2)	568.7 (85.2)	53.8 (8.1)	35 (5.2)	9.6 (1.4)	-
Alcoholic beverages	3.2 (0.1)	3.2 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	-
Vegetables	11.1 (0.3)	8.5 (76.6)	0.6 (5.4)	1.7 (15.3)	0.3 (2.7)	-
Meat	90.8 (2.6)	50 (55.1)	12.8 (14.1)	21.7 (23.9)	6.4 (7.0)	-
Eggs	0.3 (0.0)	0.2 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	-
Dairy products	48.9 (1.4)	41.5 (84.9)	1.8 (3.7)	5.4 (11.0)	0.2 (0.4)	-
Seafoods	148.4 (4.3)	60.7 (40.9)	44.5 (30.0)	28.9 (19.5)	14.3 (9.6)	-
Meat-based foods ⁴⁾	0.2 (0.0)	0.1 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	-	-
Honey and related products	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	-
Instant foods	92.2 (2.7)	74.4 (80.7)	5.7 (6.2)	11.1 (12.0)	1 (1.1)	-
Miscellaneous	17.3 (0.5)	8.4 (48.6)	1 (5.8)	7.2 (41.6)	0.7 (4.0)	-

Values are presented as mg (% of total sodium intake) and analyzed using dietary intake data of 2017 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. Type_{Manuf}, sodium intake from foods produced at food manufacturers; Type_{Home}, sodium intake from dishes that are prepared at home; Type_{Rest}, sodium intake from restaurant dishes; Type_{Cater}, sodium intake from catering and food services; Type_{ETC}, sodium intake from other than specified above.

¹⁾The presented food categories and order follow the classification used in Food Code by Ministry of Food and Drug Safety (2019). ²⁾Foods for special dietary uses refer to products manufactured/processed intended for certain people requiring special nutritional care, such as infants/young children, patients, the elderly, people with obesity and pregnant and lactating women. ³⁾Seasoning foods refer to products used to enhance taste and flavor in manufacturing/processing/preparing foods; including vinegars, sauces, curries, hot pepper powder, spice products and edible salt. ⁴⁾Meat-based foods refer to processed foods using meat, eggs or ingredients of animal origin, as a main ingredient, derived from animals.

31.5% (264 mg), 52.6% (440 mg), 11.7% (93 mg)였다. 장류의 경우도 조미식품과 유사하게 산업체에서 생산된 장류 제품 그 자체로 섭취한 양은 760 mg 중 64 mg로 8.4%에 불과하며, 가정에서 조리하거나 외식 및 급식업체에서 조리 중에 각각 49.3% (375 mg), 31% (236 mg), 11.2% (85 mg)로 소비되는 것을 확인할 수 있다.

생산 및 조리 주체에 따른 음식으로부터의 나트륨 섭취량 및 기여율

생산 및 조리 주체에 따른 음식으로부터의 나트륨 섭취량 및 기여율은 Table 3과 같다. 2017년 식품섭취조사자료에서 전체 나트륨 섭취량인 3,477 mg 중 국/탕/찌개/전골류가 635.7 mg (18.3%)의 섭취량을 보이며 가장 높은 기여율을 가졌고, 면/만두류가 536.7 mg (15.4%), 김치류가 487.3 mg (14%) 순으로 높았다. 음식군 중에서 나트륨 섭취 기여율이 가장 높았던 국/탕/찌개/전골류로부터의 나트륨 섭취량을 생산 및 조리 주체별로 비교 시, 가정에서의 조리로부터 섭취하는 나트륨 섭취비율이 52.1%로 가장 높았고, 다음으로 외식업체에서의 조리로부터 섭취하는 비율 (13.5%) 순이었다. 면/만두류로부터의 나트륨 섭취량에 기여한 주체는 외식업체 조리로부터의 섭취비율이 42%로 가장 높았고, 다음으로 산업체가 생산한 면/만두류 음식제품으로부터의 섭취 (37.6%) 순이었다. 김치류에서는 산업체 생산 김치류로부터의 나트륨 섭취량이 94.5% (460.6 mg)로 대부분을 차지하였다.

Table 3. Sodium consumption and proportion by food manufacturers and cooking venues contributing to 2017 total sodium consumption: based on dishes

Food category	Total	Sources by manufacturers and cooking venues				
		Type _{Manuf}	Type _{Home}	Type _{Rest}	Type _{Cater}	Type _{Etc}
Total	3,477.2 (100.0)	1,266 (36.4)	912 (26.2)	986.6 (28.4)	252 (7.2)	60.6 (1.7)
Rice	174 (5.0)	30.2 (17.4)	45.5 (26.1)	74.6 (42.9)	12 (6.9)	11.7 (6.7)
Bread and snacks	157.9 (4.5)	113.3 (71.8)	4.9 (3.1)	38.7 (24.5)	0.9 (0.6)	0.1 (0.1)
Noodles/dumplings	536.7 (15.4)	201.9 (37.6)	80 (14.9)	225.6 (42.0)	27.7 (5.2)	1.5 (0.3)
Porridge/soup	20.6 (0.6)	6.7 (32.5)	5.6 (27.2)	5.8 (28.2)	2.3 (11.2)	0.1 (1.0)
Stew/tang/jjigae/hotpot	635.7 (18.3)	35.8 (5.6)	331.1 (52.1)	180.3 (28.4)	85.9 (13.5)	2.5 (0.4)
Steamed dishes	63.7 (1.8)	11.6 (18.2)	17.6 (27.6)	25.5 (40.0)	7.7 (12.1)	1.3 (2.0)
Grilled dishes	199.8 (5.7)	21.2 (10.6)	55.6 (27.8)	96.4 (48.2)	12.5 (6.3)	14.1 (7.1)
Pan-fried dishes	50.5 (1.5)	15.7 (31.1)	14.4 (28.5)	11.5 (22.8)	7.9 (15.6)	1 (2.0)
Stir-fried dishes	192.7 (5.5)	8.7 (4.5)	87.2 (45.3)	60.1 (31.2)	31.9 (16.6)	4.7 (2.5)
Braised dishes	77.5 (2.2)	0.5 (0.6)	50.5 (65.2)	11.1 (14.3)	15.2 (19.6)	0 (0.2)
Deep-fried dishes	134.9 (3.9)	25.1 (18.6)	11 (8.2)	89.8 (66.6)	8.9 (6.6)	0.1 (0.1)
Steamed vegetables	73.1 (2.1)	1.1 (1.5)	39.7 (54.3)	18.7 (25.6)	13.5 (18.5)	0.1 (0.1)
Raw vegetables	118.3 (3.4)	6.7 (5.7)	32.6 (27.6)	59.3 (50.1)	19.5 (16.5)	0.2 (0.2)
Kimchi	487.3 (14.0)	460.6 (94.5)	19.8 (4.1)	5.4 (1.1)	1.4 (0.3)	0 (0.0)
Pickled seafoods	38.5 (1.1)	24.9 (64.7)	7.9 (20.5)	5.7 (14.8)	0 (0.0)	0 (0.0)
Pickled vegetables	141.4 (4.1)	61.7 (43.6)	20.3 (14.4)	58.7 (41.5)	0.8 (0.5)	0 (0.0)
Sauces and seasonings	199.6 (5.7)	98.5 (49.3)	86 (43.1)	10.9 (5.5)	3.9 (2.0)	0.2 (0.1)
Dairy products and ice cream	44.4 (1.3)	43.3 (97.5)	0.3 (0.6)	0.5 (1.1)	0 (0.0)	0.4 (0.8)
Beverages and tea	35.2 (1.0)	31.5 (89.5)	1.3 (3.7)	1.9 (5.4)	0 (0.0)	0.5 (1.4)
Miscellaneous	95.5 (2.7)	66.8 (69.9)	0.8 (0.8)	6.1 (6.4)	0 (0.0)	21.8 (22.8)

Values are presented as mg (% of total sodium intake) and analyzed using dietary intake data of 2017 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. Type_{Manuf}, sodium intake from foods produced at food manufacturers; Type_{Home}, sodium intake from dishes that are prepared at home; Type_{Rest}, sodium intake from restaurant dishes; Type_{Cater}, sodium intake from catering and food services; Type_{Etc}, sodium intake from other than specified above.

산업체 생산 나트륨 주요 급원 식품군으로부터의 나트륨 섭취량 변화 추이

식품으로부터의 총 나트륨 섭취량에서 나트륨 섭취량의 기여도가 10% 이상 식품인 조미식품, 장류, 절임류 또는 조림류, 면류에서 산업체 생산 식품으로부터의 연도별 나트륨 섭취량 변화 추이를 파악하였다 (Fig. 4). 산업체 생산 식품 중 나트륨 저감 섭취량 변화가 가장 큰 식품 유형은 절임류 또는 조림류였으며, 그 중에서도 김치류인 것으로 나타났다. 특히 2012년과 2013년 비교 시 김치류에서 기인되는 나트륨 함량의 변화가 매우 큰 것으로 나타났다.

김치에서 기인하는 나트륨 섭취 변화를 추가로 파악하기 위하여 김치로부터의 나트륨 평균 섭취량 및 김치의 1회 섭취량을 분석한 결과 (Table 4), 김치를 통한 나트륨 평균 섭취량은 2010년 589.2 mg인 반면에 2017년에는 348.9 mg으로 240.3 mg의 나트륨 섭취량 감소를 보였다. 그러나 2010년 이후 김치 1회 섭취량에서는 큰 변화가 나타나지 않아 김치 섭취량 100g 대비 나트륨 함량(나트륨 농도)은 2010년 1,133 mg에서 2017년 611 mg으로 약 절반 수준으로 감소한 것으로 나타났다. 특히 2013년 김치류의 나트륨 함량 변화는 매우 커 전체 나트륨 섭취량 감소에 많은 기여를 한 것으로 나타났다. 생산 및 조리 주체별 김치류로부터의 나트륨 섭취 기여율은 2014년도를 제외하고는 산업체 생산 김치가 차지하는 비율이 90% 이상으로 매우 높았다.

조리 주체별 나트륨 주요 급원 음식군으로부터의 나트륨 섭취량 변화 추이

나트륨 주요 급원 음식인 국/탕/찌개/전골류, 면/만두류, 김치류로부터의 나트륨 섭취량 변화 추이를 분석한 결과는 Fig. 5와 같다. 나트륨 주요 급원 음식은 전체 나트륨 섭취에 기여한 비율이 10% 이상인 음식군을 선정하였다. 섭취량 변화가 큰 음식은 국/탕/찌개/전골류 및 면/만두류와 같은 국물 요리였다. 특히 가정에서 조리한 국/탕/찌개/전골류와 면/만두류의 나트륨 함량 감소 폭은 외식업체 및 단체급식에서 조리한 음식보다 더 큰 것으로 나타났다.

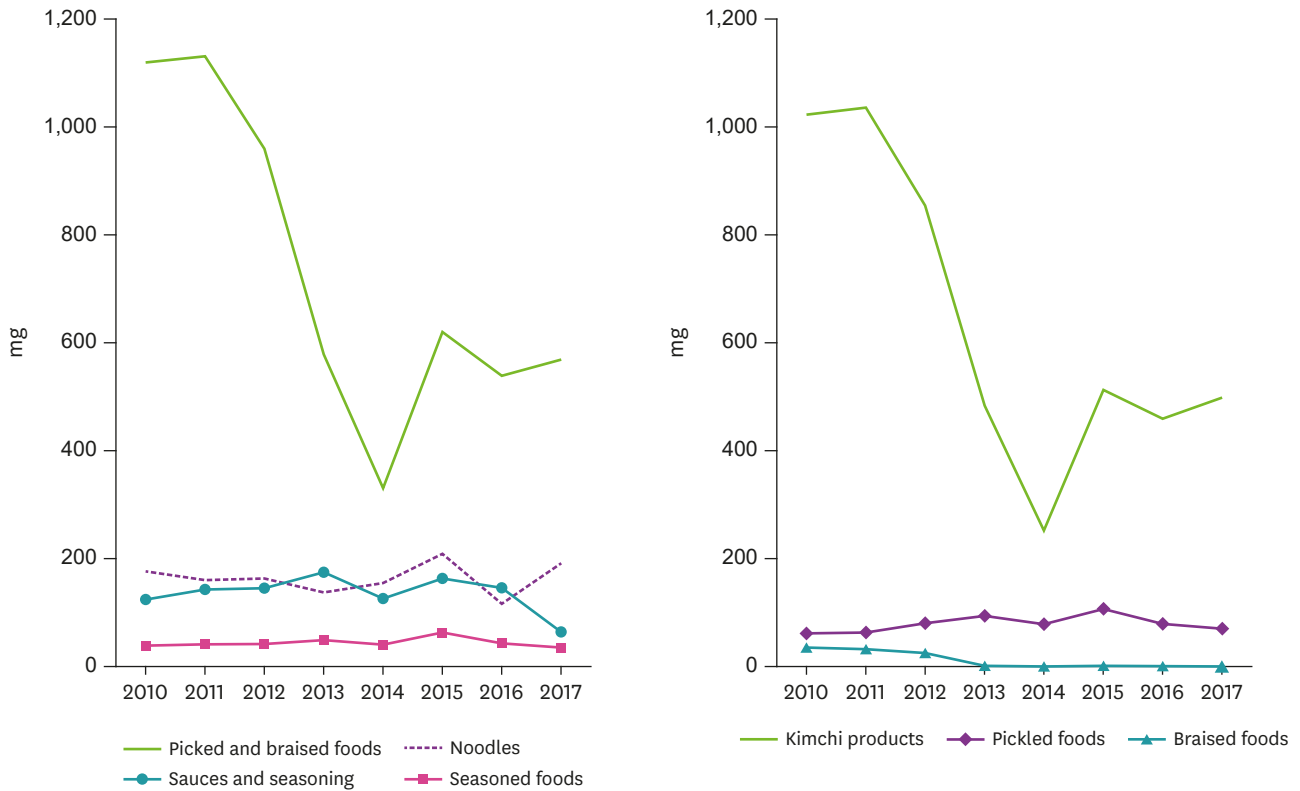


Fig. 4. Trends in sodium consumption from major sodium-rich food groups produced at food manufacturers from 2010 to 2017.

Table 4. Trends in sodium consumption and proportion from the major sodium-rich foods and dishes contributing to total sodium intake in each year

Year	Kimchi					Stew/tang/jjigae/hotpot				
	All sources		From manufacturers			All sources			From home cooking	
	Average sodium intake*** (mg)	Amount of one portion (g)	Sodium content (mg/100g)	Average sodium intake*** (mg)	Percentage contributed to total sodium consumption (%) ¹⁾	Average sodium intake*** (mg)	Amount of one portion (g)	Sodium content (mg/100g)	Average sodium intake*** (mg)	Percentage contributed to total sodium consumption (%) ¹⁾
2010	589.2	52.0	1,133.1	556.2	94.4	597.1	103.9	574.7	574.1	96.1
2011	589.4	51.0	1,155.7	567.0	96.2	571.9	97.8	584.8	554.0	96.9
2012	549.9	48.7	1,129.2	514.8	93.6	599.3	101.3	591.6	585.6	97.7
2013	331.7	50.6	655.5	300.4	90.6	493.8	115.8	426.4	406.2	82.3
2014	329.6	51.2	643.8	282.4	85.7	496.0	135.8	365.2	404.6	81.6
2015	350.7	55.0	637.6	331.2	94.4	532.6	138.0	385.9	382.4	71.8
2016	341.4	53.4	639.3	317.6	93.0	506.8	133.5	379.6	357.2	70.5
2017	348.9	57.1	611.0	333.4	95.6	504.7	135.0	373.9	331.1	65.6

¹⁾Percentage contributed to total sodium consumption in each year.

***p for trend < 0.001.

나트륨 섭취에 가장 높은 기여율을 보인 국/탕/찌개/전골류의 연도별 나트륨 섭취량 및 1회 섭취량을 분석한 결과 (Table 4), 국/탕/찌개/전골류로부터 나트륨 평균 섭취량은 2010년 597.1 mg에서 2017년에는 504.7 mg으로 92.4 mg의 나트륨 섭취량 감소를 보인 반면 해당 음식의 1회 섭취량은 2010년보다 2017년이 1.3배 많은 것으로 나타났다 (2010년 103.9 g, 2017년 135 g), 따라서 2017년 해당 음식 100 g 당 나트륨 함량은 374 mg으로 2010년 574.7 mg 대비 65% 수준으로 전반적인 나트륨 섭취량의 감소를 보였다. 조리 주체 중에서도 가장 감소폭이 컸던 가정에서 조리한 국/탕/찌개/전골류의 나트륨 평균 섭취량은 2010년 574.1 mg이었으나 2017년에는 331.1 mg으로 2010년 대비 42.3% (243 mg 감소) 수준이었다.

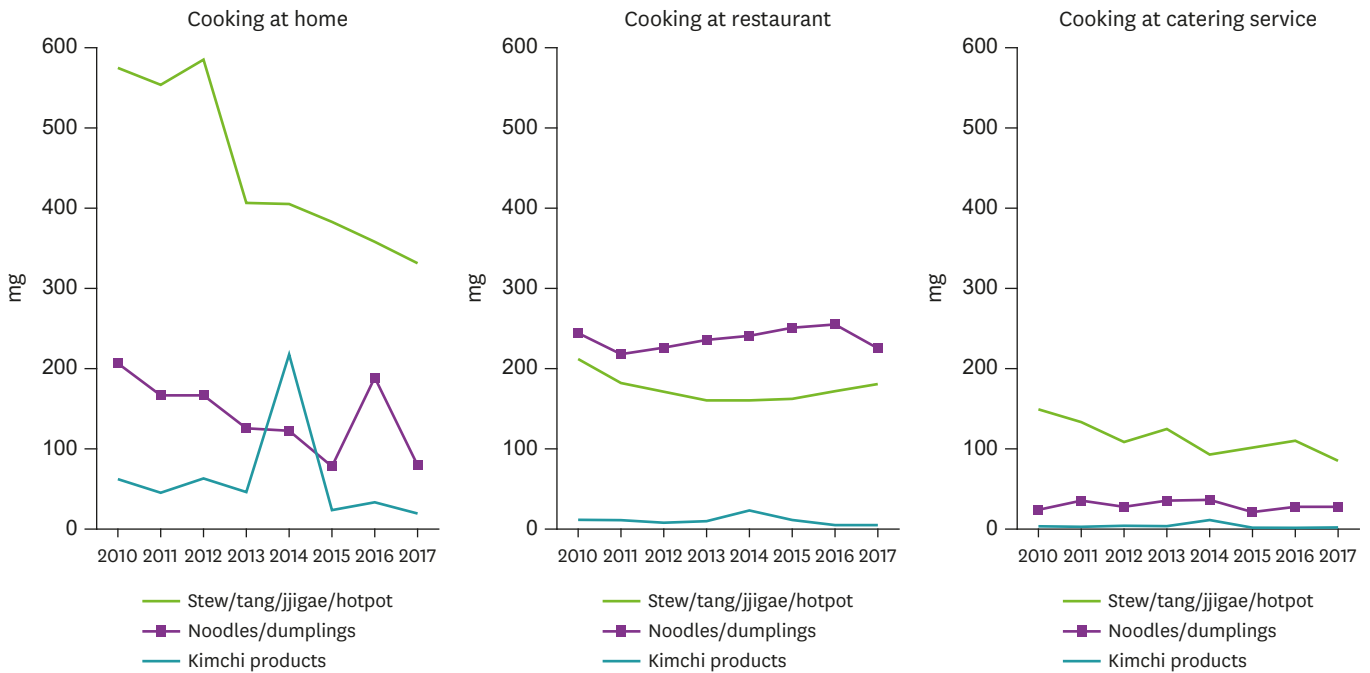


Fig. 5. Trends in sodium consumption from major sodium-rich dish groups by cooking venues from 2010 to 2017.

나트륨 섭취량에 기여하는 상위 급원 식품군 및 음식군의 섭취 기여율 변화 추이

2010년 식품섭취조사자료에서 생산 및 조리 주체별로 나트륨 섭취량에 기여하는 식품군과 음식군 중 나트륨 섭취량 기여하는 상위 20개의 급원 식품군 및 음식군 품목을 파악하여 연도별 변화 추이를 본 결과는 Table 5와 같다. 2010년도 기준으로 식품군과 음식군 통틀어 나트륨 섭취량에 기여하는 비율이 가장 높았던 품목은 산업체 생산 김치류로서 나트륨 기여율은 2010년 21%였는데, 2017년 10.2%로 7년동안 48.8%의 감소를 가지면서 다른 식품군과 음식군에 비해 가장 많은 감소를 보였다. 다음으로 기여도가 높았던 품목은 가정에서 조리된 국/탕/찌개/전골류로 2010년 11.8%에서 2017년 6.8%로 감소되었다. 이에 반해 산업체 생산 식품인 유당면류 기여도는 2010년 2.5%에서 2017년 3.7%로 상승하였으나 절대적인 기여도는 그리 크지는 않은 것으로 나타났다.

2010년 전체 나트륨 섭취량의 50%는 산업체에서 생산하는 김치류와 가정 및 외식업체, 단체 급식소에서 조리하는 국/탕/찌개/전골류, 그리고 가정과 외식업체에서 조리하는 면/만두류 등 6종의 품목을 통해서 섭취하고 있었다. 이에 반하여 2017년 전체 나트륨 섭취량의 50%는 2010년 주요 나트륨 급원 식품군과 음식군에 추가적으로 가정에서 조리하는 볶음류와 구이류, 그리고 산업체에서 생산한 면류가 추가된 9종 품목을 통해 섭취하는 것으로 나타났다.

고찰

세계적으로 성인인구의 약 99%는 현재 권장 수준 이상의 나트륨을 섭취하고 있는 실정이다 [14]. 국가별 나트륨 섭취 현황은 미국 3,410 mg(15) [15]이며, 캐나다 2,760 mg(15) [16], 영국 3,165 mg(14, 19세 이상) [17], 일본 4,272 mg(16) [18], 중국 3,811 mg(12) [19]로 WHO에서 권장

Table 5. Trends in proportion of sodium consumption from top 20 food and dish groups by food manufacturers and cooking venues contributing to 2010 total sodium consumption

Food category	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Total	100.0	98.2	94.0	79.2	77.0	79.7	75.2	71.3
Kimchi products from manufacturer	21.0	21.2	17.5	9.9	5.2	10.5	9.4	10.2
Stew/tang/jjigae/hotpot from home	11.8	11.4	12.0	8.3	8.3	7.8	7.3	6.8
Noodles/dumplings from restaurant	5.0	4.5	4.6	4.8	4.9	5.1	5.2	4.6
Stew/tang/jjigae/hotpot from restaurant	4.3	3.7	3.5	3.3	3.3	3.3	3.5	3.7
Noodles/dumplings from home	4.2	3.4	3.4	2.6	2.5	1.6	3.9	1.6
Stew/tang/jjigae/hotpot from catering service	3.1	2.7	2.2	2.6	1.9	2.1	2.3	1.8
Fried noodle soup from manufacturer	2.5	2.8	2.9	3.5	3.1	3.9	2.4	3.7
Stir-fried dishes from home	2.3	2.4	2.4	1.8	1.7	1.9	1.8	1.8
Grilled dishes from restaurant	2.2	2.1	1.9	2.0	1.6	2.1	1.8	2.0
Grilled dishes from home	2.0	2.5	2.5	1.4	1.7	1.0	1.6	1.1
Rice from restaurant	1.6	1.8	1.9	2.0	1.9	1.8	1.7	1.5
Mixed sauces from manufacturer	1.6	1.4	1.3	1.1	1.1	1.2	1.4	0.7
Stir-fried dishes from restaurant	1.6	1.7	1.4	1.2	1.3	1.3	1.2	1.2
Raw vegetable dishes from restaurant	1.5	1.6	1.9	1.4	1.7	1.6	1.3	1.2
Raw vegetable dishes from home	1.5	1.1	1.1	0.9	1.1	1.0	1.1	0.7
Deep fried dishes from restaurant	1.3	1.3	1.4	1.7	1.5	1.7	1.4	1.8
Kimchi products from home	1.3	0.9	1.3	0.9	4.5	0.5	0.7	0.4
Pickled foods from manufacturer	1.3	1.3	1.6	1.9	1.6	2.2	1.6	1.4
Pickled foods from restaurant	1.2	1.3	0.9	1.7	1.1	1.0	1.2	1.2
Pepper paste from manufacturer	1.2	1.0	1.2	0.8	0.7	0.9	0.8	0.3
Others	27.5	28.1	27.1	25.4	26.3	27.2	23.6	23.6

Values are presented as percentage, which was calculated as sodium consumption from each food or dish group in different cooking venues in each year divided by total sodium consumption in 2010.

하고 있는 수준을 훨씬 상회하고 있다. 2010년부터 2017년 국민건강영양조사자료를 분석한 본 연구 결과에 의하면, 국내 나트륨 평균 섭취량은 2017년 3,477 mg으로 2010년 4,876 mg 대비 71.3% 수준으로 감소하였다. 나트륨 섭취량 감소 추이에서 생산 및 조리 주체별 구분 따른 기여도를 분석한 결과, 산업체에서 생산된 식품과 가정에서 조리한 식품으로부터의 나트륨 섭취량 비율이 둘 다 약 7년간 11.2%의 감소를 보인 반면, 단체급식과 외식업체에서 조리하여 제공하는 식품으로부터의 나트륨 섭취량 감소 비율은 상대적으로 낮았다. 특히 전체 나트륨 섭취량에서 차지하는 외식업체로부터의 나트륨 섭취량 비율은 점차적으로 증가하는 추세를 보여 향후 나트륨 저감 정책에 있어서 주요한 조리 주체라고 볼 수 있는 외식업체에 대한 나트륨 저감 중재가 중요함을 시사하였다. 세계보건기구 유럽지역사무국은 나트륨 저감 모델로 5단계로 구성된 접근법을 제공하였는데 [10], 1단계는 나트륨 섭취량과 소금 사용에 대한 데이터를 확보, 2단계는 식품의 나트륨 함량 데이터를 확보, 3단계는 식품섭취량과 식품별 나트륨 기여도를 추정, 4단계는 가공식품의 나트륨 함량 목표 수준을 설정, 5단계는 나트륨 섭취량 30% 감소를 위해 가공식품 및 가정식, 외식 등의 소금 사용 용도별 저감 수준을 계산하는 것이었다. 지금까지 국내 나트륨 섭취 관련 대부분 연구에서는 식품군 또는 음식군별로 나트륨 함량을 분석하여 보고하는 수준으로 세계보건기구의 나트륨 저감 모델 5단계에 해당하는 정보를 위한 나트륨 섭취량 감소가 어느 영역에서 실질적으로 이루어졌는지에 대한 정보는 매우 미비한 실정이다.

식품의약품안전평가원에서는 매년 국민건강영양조사 자료를 활용하여 식품군별 및 음식군별로 나트륨 함량을 분석하여 보고하고 있다 [20]. 2016년 식품군별 나트륨 섭취량은 조미료류 (양념류)에서 가장 많았으며, 다음으로 채소류, 곡류, 해조류 등의 순이었으며, 음식군별로는 면 및 만두류와 김치류에서 가장 높았다. 전체 식품 중 나트륨 주요 급원 식품으로 1위

는 소금 (760 mg), 배추김치 (389 mg), 간장 (374 mg), 된장 (215 mg), 라면 (181 mg) 등이었다. 특히 소금, 배추김치, 간장, 된장, 라면의 순위는 2013년에서 2016년까지 동일하였다. 또한 1998-2010년 국민건강영양조사 자료를 분석하여 한국인의 나트륨 섭취에 기여하는 주요 음식군 및 식품군의 추이 분석 결과에서는 나트륨의 주요 급원 음식군으로 김치 (22.8%-31.7%) 와 면 및 만두류 (10.5%-13.8%), 국 및 탕류 (10.2%-13.8%), 찌개 및 전골류 (8.5%-11.2%)가 일일 나트륨 섭취량의 54.4%-64.5%에 기여하고 있는 것으로 보고하였다. 나트륨 주요 급원을 식품군으로 구분 시에는 조미료류 (38.6%-44.3%), 채소류 (28.2%-36.8%), 곡류 및 그 제품 (10.0%-14.1%), 어패류 (5.3%-7.3%)가 일일 나트륨 섭취량의 90.7%-93.8%에 기여하는 것으로 나타났다 [21]. 본 연구 결과에서는 2017년 국민건강영양조사의 식품섭취조사자료 기준으로 식품군 분류에서는 조미식품으로부터 나트륨 섭취량이 가장 높았고, 다음으로 장류, 절임류 및 조림류 순이었고, 음식군 분류에서는 국/탕/찌개/전골류가 가장 높았고, 다음으로 면/만두류, 김치류 순으로 나타나 기존 연구들과 일부 순위에서 차이를 보일 뿐 주요한 급원 식품 또는 음식 종류는 유사하였다.

미국 정부에서 나트륨 급원 식품을 제공하는 정보가 기관에 따라 다소 차이가 있긴 하나 미국 질병관리본부에서 제공하는 자료에 따르면 미국인의 나트륨 섭취량에 기여하는 비율을 가공식품과 외식, 그리고 가정식으로 구분하여 제공하고 있으며, 가공식품과 외식으로부터 기인하는 비율은 71%, 가정식으로부터의 비율은 11%로 식품의 생산 및 조리에 대한 정보를 포함한 형태로 제공하고 있다 [22]. 본 연구에서도 생산 및 조리 주체별로 나트륨 섭취량에 기여하는 주요한 식품군과 음식군을 파악하였는데, 식품군과 음식군으로부터 나트륨에 가장 많이 기여하는 요인은 생산 및 조리 주체별로 다르게 나타났다. 산업체에서는 김치류가, 가정과 단체급식에서는 조리한 국/탕/찌개/전골류가, 외식업체에서는 조리한 면/만두류가 나트륨 섭취량에 가장 높은 기여를 하는 것으로 나타났다. 특히, 산업체 생산 김치류로부터 나트륨 섭취량 감소 폭이 큰 것으로 나타났는데, 1회 김치 섭취량 추이에는 큰 변화 없이 김치의 나트륨 농도 감소로 인한 것으로 나타났다. 이는 대체염을 이용한 저나트륨 배추김치의 시판 및 다양한 저염 김치의 개발과 연구 [12,23]의 효과가 나타났을 가능성이 높다고 볼 수 있어 산업체에서 생산하는 비율이 높은 제품의 경우, 산업체 대상으로 제품의 나트륨 저감화가 이루어지도록 요구하는 것이 필수적임을 시사하였다.

한편, 본 연구에서 연도별 김치류로부터의 나트륨 섭취량은 지속적으로 감소하는 경향을 보이고 있으나 특이하게도 2014년에 산업체 생산 김치류로부터의 나트륨 섭취량이 급격히 감소하였다가 2015년에 증가하는 반면, 가정에서 조리한 김치류로부터의 나트륨 섭취량 감소는 같은 해에 급격히 증가하다가 다시 감소한 양상을 보였다. 이는 2014년도와 다른 연도와 달리 산업체 생산 김치류로부터의 나트륨 섭취량이 전체 나트륨 섭취량에 차지하는 비율과 가정에서 조리한 김치류로부터의 나트륨 섭취량이 차지하는 비율이 매우 다르게 나타났기 때문인 것으로 분석되었다. 2010년부터 2017년까지 2014년을 제외하고는 산업체 김치류에서 기인한 나트륨 비율은 91.9%-99.2%, 가정은 0.6%-6.7%였는데, 2014년도에는 각각 50.2%, 43.5%인 것으로 나타났다. 따라서 2014년도의 가정 김치류로부터의 나트륨 섭취량은 다른 연도에 비해 섭취량이 증가한 양상을 보이다가 2015년도에 다시 이전 연도들의 섭취량 수준에서 감소 경향을 보였다. 이에 대응하여 산업체 김치류로부터의 나트륨 섭취량은 급격히 감소하다가 2015년도에는 상대적으로 다시 섭취량이 증가하는 양상을 보였다. 2014년도에 산업체 김치류와 가정 김치류의 나트륨 기여 비율이 다른 연도와 비슷한 양상이었다면, 산업체

생산 김치류로부터의 나트륨 섭취량 추이는 급격히 감소하다가 완만하게 감소 수준을 유지하는 경향을 보이는 것으로 판단되었다.

가정 및 외식업체, 단체급식에서 조리한 음식군 중에서 나트륨 함량 감소 폭이 가장 큰 음식은 국/탕/찌개/전골류 및 면/만두류와 같은 국물 요리였다. 특히 가정에서 조리한 국/탕/찌개/전골류와 면/만두류의 나트륨 함량 감소는 외식업체 및 단체급식에서 조리한 음식보다 더 컸는데, 가정에서 조리된 국/탕/찌개/전골류의 연도별 추이 결과에서, 1회 섭취 시의 음식 섭취량은 2010년 대비 2017년도 섭취량이 1.3배 많은 것으로 나타났으나 나트륨 섭취 함량은 감소하여 상대적으로 건더기 위주의 섭취로 변화하였다는 것을 추정해 볼 수 있었다. 이는 기존에 식품의약품안전처에서 나트륨 섭취 감소를 위한 다양한 홍보 또는 교육자료에 포함된 내용으로 [24] 조리 시, 나트륨의 함량을 줄이고 건더기 위주로 섭취하여 국물을 적게 마시도록 하는 내용이 효과적이었다고 사료된다.

본 연구에서 흥미로운 결과 중의 하나는 2010년 대비 2017년의 나트륨 섭취량은 전반적으로 감소하였으나 나트륨 급원 식품이 특정 식품 위주에서 다양한 식품으로 확대되는 경향을 보였다. 2010년도에는 전체 나트륨 섭취량에 기여하는 주요 식품군 또는 음식군 품목 중 6개 종류를 통해 섭취량의 약 50%를 도달할 수 있었으나 2017년도에는 9개의 식품군과 음식군을 통해 섭취량의 약 50%에 도달할 수 있어 나트륨 섭취량에 기여하는 식품군과 음식군 품목의 가짓수가 상대적으로 증가하였다. 이는 향후 나트륨 저감 대상이 되는 품목에 대한 다양한 접근이 요구됨을 시사하였다.

Anderson 등 [25]이 수행한 INTERMAP 국제공동연구에서 일본, 중국, 영국, 미국의 나트륨 주요 급원식품을 분석한 결과 중국의 나트륨 섭취량의 76%가 가정에서 조리 시 첨가한 소금에서 기인하였으며, 일본의 경우는 간장이 20%, 산업용으로 가공된 생산과 해산물이 15%, 소금이 첨가된 국과 절임 채소가 각각 15%, 13%이었다. 이에 반하여 영국과 미국에서는 빵, 시리얼, 곡류 기반의 가공식품이 차지하는 비율이 나트륨 섭취량의 각각 95%, 71%이었다. 따라서 나트륨 저감화를 위해서는 중국은 가정식에, 영국과 미국, 일본은 산업적으로 생산되는 가공식품을 주 대상으로 해야 한다고 제언하고 있다 [25]. 이와 같이 나트륨 섭취의 원인이 되는 식품을 파악하기 위해서는 생산과 조리 주체에 따라 식품군, 음식군, 급원식품 등 다양한 분류체계를 사용하여 정책에 활용되어야 함을 제안하고 있다. 서구국가에서 섭취하는 대부분의 식품은 가공식품이므로 이를 대상으로 식품유형을 구분하여 나트륨 저감 목표를 설정하는 것은 합리적이다. 이에 반해 우리나라를 비롯한 아시아 국가는 가공식품을 완제품 형태로 섭취하는 것 외에도 식재료로도 사용하는 비율이 높은 식문화를 고려해 볼 때, 다양한 식품 분류체계 방법을 마련하여 나트륨 섭취량 분석 및 저감 전략 수립 등에 활용하는 것이 중요할 것이다.

본 연구는 생산 및 조리 주체별에 따라 나트륨 섭취량에 기여하는 식품 또는 음식군을 파악하고, 2010년부터 2017년까지의 섭취 추이를 살펴보았다. 생산 및 조리 주체별에 의한 음식군 분류는 영양소 산출 과정에서 음식 레시피 DB를 어떤 DB로 사용했는지를 기준으로 구분하였으나 국민건강영양조사에서 조사된 조리 식품, 반조리 식품, 식품 제조사 등의 정확한 정보 수준에 따라서 분류의 정확도 및 그에 따른 정확한 섭취량 추정에는 한계가 있을 것으로 사료된다. 향후 생산 및 조리 주체별에 따른 식품 제공 및 섭취와 관련된 목적에 맞는 조사

방법과 내용으로 구성된 국가 조사 자료가 유용하다면, 다양한 식품 분류체계를 통하여 나트륨 섭취량 분석 및 저감 전략 수립에 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

요약

국내 나트륨 평균 섭취량은 2017년 3,477 mg으로 2010년 4,876 mg 대비 71.3% 수준으로 감소하였다. 나트륨 섭취량 감소 추이에서 생산 및 조리 주체별 구분에 따른 기여도에서는 산업체에서 생산된 식품과 가정에서 조리한 식품으로부터의 나트륨 섭취량 감소 비율이 단체급식과 외식업체에서 조리하여 제공하는 식품으로부터의 나트륨 섭취량 감소 비율보다 컸다. 식품군과 음식군으로부터 나트륨에 가장 많이 기여하는 요인은 생산 및 조리 주체별로 다르게 나타났는데, 산업체 생산에서는 김치류에서, 가정과 단체급식에서는 조리한 국/탕/찌개/전골류에서, 외식업체에서는 조리한 면/만두류였고, 나트륨 기여도가 가장 높았던 이들 식품 및 음식들은 연도에 따른 나트륨 섭취량 감소 폭도 가장 큰 것으로 나타났다. 특히 가정에서 조리한 국/탕/찌개/전골류와 면/만두류의 나트륨 함량 감소 폭은 외식업체 및 단체급식에서 조리한 음식보다 더 큰 것으로 나타났다. 나트륨 섭취량에 주로 기여하는 주요 식품군과 음식군의 종류는 연도가 증가함에 따라 나트륨 급원 식품이 특정 식품 위주에서 다양한 식품으로 확대되는 경향을 보여, 향후 나트륨 저감 대상 품목에 대한 다양한 접근이 요구됨을 시사하였다. 국내 나트륨 섭취에 기여하는 식품은 가공식품을 완제품 형태로 섭취하는 것 외에도 조리 단계에서 식재료로 다양하게 사용하는 비율이 높으므로 본 연구에서 제안한 생산 및 조리 주체별 식품군 또는 음식군을 분류하여 나트륨 섭취 주요 급원 및 감소 요인을 파악한 결과는 저염 식품의 개발 및 생산, 저염 섭취와 관련된 식생활 교육 등과 같은 분야의 기초 자료로 활용될 것으로 기대된다. 향후 식문화를 고려한 다양한 식품 분류체계 방법을 마련하여 나트륨 섭취량 분석 및 저감 전략 수립에 활용하는 것이 필요할 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. Kim HR, Kang YH, Yeo JY. Socioeconomic, behavioral, nutritional, and biological determinants of mortality in South Korea: analysis of Korea National Health and Nutrition Examination Survey (K-NHANES) linked data. Sejong: Korea Institute for Health and Social Affairs (KIHASA); 2014.
2. World Health Organization. The top 10 causes of death [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2018 [cited 2020 Oct 5]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>.
3. Beevers D. The atlas of heart disease and stroke. *J Hum Hypertens* 2005; 19(6): 505.
[CROSSREF](#)
4. He FJ, Li J, Macgregor GA. Effect of longer-term modest salt reduction on blood pressure. *Cochrane Database Syst Rev* 2013; (4): CD004937.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
5. Aburto NJ, Ziolkovska A, Hooper L, Elliott P, Cappuccio FP, Meerpohl JJ. Effect of lower sodium intake on health: systematic review and meta-analyses. *BMJ* 2013; 346: f1326.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
6. World Health Organization. Sodium intake for adults and children. [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2012 [cited 2020 Oct 5]. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/77985>.
7. Karppanen H, Mervaala E. Sodium intake and hypertension. *Prog Cardiovasc Dis* 2006; 49(2): 59-75.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
8. Curtis CJ, Clapp J, Niederman SA, Ng SW, Angell SY. US Food Industry Progress during the national salt reduction initiative: 2009–2014. *Am J Public Health* 2016; 106(10): 1815-1819.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)

9. Wyness LA, Buttriss JL, Stanner SA. Reducing the population's sodium intake: the UK Food Standards Agency's salt reduction programme. *Public Health Nutr* 2012; 15(2): 254-261.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
10. World Health Organization. Using dietary intake modelling to achieve population salt reduction - a guide to developing a country-specific salt reduction model. [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2018 [cited 2020 Oct 5]. Available from: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/publications/2018/using-dietary-intake-modelling-to-achieve-population-salt-reduction-a-guide-to-developing-a-country-specific-salt-reduction-model-2018>.
11. Ministry of Food and Drug Safety. Plan for the national movement to reduce sodium intake. Cheongju: Ministry of Food and Drug Safety; 2012.
12. Lim AH, Hwang JY, Kim K. Evaluation of the sodium intake reduction plan for a local government and evidence-based reestablishment of objectives: case of the Seoul Metropolitan Government. *J Nutr Health* 2017; 50(6): 664-678.
[CROSSREF](#)
13. Ministry of Food and Drug Safety. Food code handbook-common standards & specification for general foods. Cheongju: Ministry of Food and Drug Safety; 2019.
14. Powles J, Fahimi S, Micha R, Khatibzadeh S, Shi P, Ezzati M, et al. Global, regional and national sodium intakes in 1990 and 2010: a systematic analysis of 24 h urinary sodium excretion and dietary surveys worldwide. *BMJ Open* 2013; 3(12): e003733.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
15. Department of Agriculture (US). Nutrient intakes from food and beverages: mean amounts consumed per individual, by gender and age. What we eat in America, NHANES 2013–2014. Washington, D.C.:U.S. Department of Agriculture; 2018.
16. Health Canada. Sodium intake of Canadians in 2017. Ottawa: Health Canada; 2018.
17. Public Health England. NDNS: assessment of dietary sodium in adults in England, 2014. London: Public Health England; 2016.
18. Saito A, Imai S, Htun NC, Okada E, Yoshita K, Yoshiike N, et al. The trends in total energy, macronutrients and sodium intake among Japanese: findings from the 1995–2016 National Health and Nutrition Survey. *Br J Nutr* 2018; 120(4): 424-434.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
19. Yu D, He Y, Fang H, Xu X, Wang X, Yu W, et al. Salt intake among Chinese adults in 2010–2012. *Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi* 2016.50(3): 217-220.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
20. National Institute of Food and Drug Safety Evaluation. A study on the relation of nutrient intake and disease and intake of nutrients among Korean adults. Seoul: National Institute of Food and Drug Safety Evaluation; 2018.
21. Song DY, Park JE, Sim JE, Lee JE. Trends in the major dish groups and food groups contributing to sodium intake in the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 1998–2010. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2013; 46(1): 72-85.
[CROSSREF](#)
22. Harnack LJ, Cogswell ME, Shikany JM, Gardner CD, Gillespie C, Loria CM, et al. Sources of sodium in US adults from 3 geographic regions. *Circulation* 2017; 135(19): 1775-1783.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
23. Yu KW, Hwang JH. Fermentative characteristics of low-sodium Kimchi prepared with salt replacement. *Korean J Food Nutr* 2011; 24(4): 753-760.
[CROSSREF](#)
24. Ahn SH, Kim HK, Kim KM, Yoon JS, Kwon JS. Development of nutrition education program for consumers to reduce sodium intake applying the social cognitive theory: based on focus group interviews. *Korean J Community Nutr* 2014; 19(4): 342-360.
[CROSSREF](#)
25. Anderson CA, Appel LJ, Okuda N, Brown IJ, Chan Q, Zhao L, et al. Dietary sources of sodium in China, Japan, the United Kingdom, and the United States, women and men aged 40 to 59 years: the INTERMAP study. *J Am Diet Assoc* 2010; 110(5): 736-745.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)