

Research Article



서울시내 일부 가정식, 외식과 학교급식의 국물음식 나트륨 함량 비교

박양희 ¹, 윤지현 ², 정상진 ¹

¹국민대학교 과학기술대학 식품영양학과

²서울대학교 생활과학대학 식품영양학과

OPEN ACCESS

Received: Jul 9, 2020

Revised: Aug 25, 2020

Accepted: Sep 15, 2020

Correspondence to

Sang-Jin Chung

Department of Foods and Nutrition, Kookmin University, 77 Jeongneung-ro, Seongbuk-gu, Seoul 02707, Korea.

Tel: +82-2-910-4777

E-mail: chung@kookmin.ac.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

Yanghee Park ¹

<https://orcid.org/0000-0002-7336-7765>

Jihyun Yoon ²

<https://orcid.org/0000-0002-9479-9305>

Sang-Jin Chung ¹

<https://orcid.org/0000-0003-4804-7206>

Funding

The work was supported by grant from Ministry of Education, Science and Technology (NRF-2013RIA1A2059985).

Conflict of Interest

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

Comparison of the sodium content of Korean soup-based dishes prepared at home, restaurants, and schools in Seoul

Yanghee Park ¹, Jihyun Yoon ², and Sang-Jin Chung ¹

¹Department of Foods and Nutrition, Kookmin University, Seoul 02707, Korea

²Department of Food and Nutrition, Seoul National University, Seoul 08826, Korea

ABSTRACT

Purpose: The aim of this study was to measure the sodium content of the solid and liquid components of soup-based dishes (SBD) including Korean soup, stew, noodle/dumplings, and watery kimchi and to compare the sodium content in the dishes from home, schools, and restaurants in Seoul.

Methods: The dishes were divided into 3 groups, namely home, restaurant and school food. We separated the dishes into solid and liquid to measure the weight, salinity, and sodium content. The sodium content of the dishes was analyzed using inductively coupled plasma atomic emission spectrometry.

Results: The proportion of sodium content in the liquid component of SBD were 65.2%–66.7% in soup, 49.8%–61.2% in stew, 48.7%–56.7% in noodle/dumpling, and 43.7%–73.2% in watery kimchi. The sodium content per 100 g of the whole dishes of the same kind from the schools was significantly lower than that from the restaurants and home. However, there was no significant difference in sodium content per 100 g of whole dishes between the restaurants and home. The sodium content per 100 g of liquid in the same kind of dishes from the schools was significantly lower than those from the restaurants and home, and that from home was significantly lower than from the restaurants.

Conclusion: The sodium content of the liquid in SBD accounted for at least about half of the total sodium content of the whole dishes. It is important to establish a separate database with the sodium content in the solid and liquid portions of SBD and to evaluate how much liquid and/or solid would be consumed to estimate individual sodium intake more accurately. Also, it should be noted that the sodium content varies with the origin of the dishes, whether dishes were from home, restaurants, or schools.

Keywords: sodium, soup, liquid, school, restaurant

서론

과량의 나트륨 섭취는 신장, 신경, 심혈관계 등에 다양하게 영향을 미치고 있다고 보고되며 [1,2] 특히 나트륨의 과잉섭취는 본태성 고혈압의 원인으로 알려져 있다 [3,4]. 이러한 나트륨과 고혈압에 관한 관련성으로 인해 세계 보건기구에서는 하루 2 g 이하의 나트륨섭취를 권고하고 있으며 [5] 한국인의 나트륨 목표섭취량 역시 2,000 mg/day으로 설정하여 권고하고 있다 [6].

우리나라의 밥, 국/찌개, 반찬 중심의 생활패턴은 오랫동안 지속되어왔고 식사에 반드시 국이 포함되는 것과 국에 밥을 말아먹는 등의 습관은 우리 민족 특유의 식사법으로 알려져 있다 [7-9]. 이처럼 국물음식이 발달된 우리나라의 식문화 특성상 대다수의 한국인은 국물음식을 자주 섭취하고 있으며 한국인의 나트륨 섭취에 가장 크게 기여하는 음식군에도 김치류 이외에 국 및 탕류, 찌개 및 전골류, 면 및 만두류 등 국물을 포함하는 음식이 다수 포함되어 있다 [10,11]. 또한 한식의 구성 요소 중 소금, 김치, 간장 및 된장이 나트륨 섭취의 주요 급원으로 지적되고 있는데 [12-15] 국이나 찌개와 같은 국물 음식의 경우 대부분 소금, 간장 및 된장을 이용하여 조리되어지므로 다량의 국물을 섭취하는 것은 나트륨 과잉섭취를 야기하는 주요 원인으로 여겨질 수 있다. 선행연구에서 나트륨 섭취량과 관련된 식행동 연구에서 섭취량을 증가시키는 식행동으로 유의한 문항은 ‘국물을 남김없이 먹는다’이었으며 반대로 유의한 음의 상관관계로는 ‘국물을 섭취하지 않는다’는 문항이었다 [16]. 또한 국물음식 섭취에 따른 식생활 평가 연구에서는 나트륨 섭취가 증가할수록 국물음식 섭취 증가에 정 (+)의 방향으로 영향력을 보이기도 하였다 [17]. 이를 통해서도 국물음식을 통하여 다량의 나트륨을 섭취할 수 있음을 알 수 있다. 그러나 실제로 제공되는 국물음식의 국물을 전부 섭취하는지의 여부는 개인의 섭취행태 방식에 따라 차이를 보인다. 사람들은 국물이나 소스를 조금 남기는 경향이 있는데 현재 농촌진흥청의 ‘국가표준식품성분표’ [18]나 식품의약품안전처의 ‘식품영양성분자료집’ [19] 등의 우리나라 대표 나트륨 섭취 데이터베이스는 국물이나 소스와 건더기를 구분하여 제공하고 있지 않고 사람들의 국물 및 건더기 섭취 정도가 조사되고 있지 않아 우리나라 국민의 실제 나트륨섭취량과 다른 결과를 보여주고 있을 가능성이 있다.

국물음식이 제공되는 환경은 크게 가정식, 급식, 외식으로 나눌 수 있으며 동일한 종류의 음식일지라도 제공 장소에 의해 나트륨 함량의 차이를 보일 수 있다. 또한 산업성장과 함께 소득이 증가하며 생활수준의 향상 등으로 인해 현대사회 식생활에서 외식이 차지하는 비중은 자연스럽게 확대되고 있다 [20,21]. 가구별 월 평균 외식비 지출액은 2011년 약 29만원, 2013년 약 31만원에서 2016년에는 약 33만원으로 지속적으로 증가하였고, 2019년 가구의 월평균 외식비는 약 33만원으로 나타났다. 2019년 농림축산식품부의 조사에 따르면 2018년 대비 외식지출이 감소하였다는 응답은 12%인 반면 증가하였다는 응답은 38%로 더 높은 비율을 보이는 등 국내의 외식에 대한 수요는 계속해서 증가하고 있다 [22-24]. 국외 선행연구에 따르면 외식을 통한 나트륨 섭취량이 가정식보다 더 높은 수준을 보인다고 보고되어 외식이 가정식에 비해 더 높은 나트륨을 제공하고 있었으며 [25] 국내 논문에서도 외식을 자주 섭취하는 사람이 그렇지 않은 사람에 비해 더 많은 나트륨을 섭취하는 것으로 나타났다 [26]. 특히 우리나라 1인 가구는 2010년 23.9% (414만 가구), 2015년 27.2% (520만 가구), 2018년 29.3% (585만 가구)로 계속해서 증가하고 있으며, 2020년에는 1인 가구 수가 617만 가구로 전망되는 등

1인 가구의 비중이 점차 증가하고 있는 만큼 외식에서의 정확한 나트륨 섭취량 파악의 중요성이 더해지고 있다 [27].

초등학교, 중학교, 고등학교 모두에서 급식이 전면적으로 시행됨에 따라 학령기 학생들은 하루에 적어도 한 끼 이상의 식사를 학교 급식을 통해 제공받고 있다. 밥과 국, 그리고 반찬을 기반으로 한 급식에서 국물음식은 거의 매일 제공이 되고 있으며 이를 통한 나트륨 섭취량이 많으므로 보다 정확한 나트륨 섭취량의 파악이 필요하다. 또한 식염 섭취량이 높은 우리나라의 경우 다량의 나트륨을 섭취하는 습관이 어릴 때 형성되는 경향이 있고 [28] 이러한 고염식에 대한 기호도가 어릴 때에 성립이 되므로 학령기 때의 과도한 나트륨 섭취는 지양해야 하며 또한 섭취하는 나트륨 함량을 정확히 파악할 필요성이 있다.

그러므로 본 연구에서는 서울 시내 일부 가정식, 급식, 외식 등을 통한 국물음식의 건더기 및 국물 각각의 나트륨 함량분석을 통해, 가정식과 급식, 가정식과 외식, 외식과 급식 간 동일한 국물음식의 나트륨 함량을 비교하여 제공환경과 섭취방식에 따른 나트륨 섭취량 파악 관련 연구 및 나트륨 저감화 교육의 기초자료로써 활용하고자 하였다.

연구방법

분석시료 선정 및 수집

국물음식의 급원은 크게 가정식, 외식, 학교급식으로 나누어 분석 시료를 수집하였다. 분석 시료는 2010-2012년 국민건강영양조사의 24시간 회상자료를 바탕으로 우리나라 국민의 나트륨 섭취량에 기여하는 상위 100종 음식을 1차로 선정한 후 이중 국물 및 소스를 포함하는 식품을 2차로 추려내었다. 선정된 국물음식 중 가공식을 제외하고, 조리방식이나 주재료가 유사한 음식 (ex. 참치김치찌개, 돼지고기김치찌개는 김치찌개로 통합)은 하나로 재분류하여 27개의 국물음식을 선정하여 수집을 시작하였으며, 이 중 구입이 어렵거나 제공받지 못한 국물음식은 최종 수집에서 제외되었고, 그 외에도 순위권 외에 각각의 가정, 급식소, 외식소에서 자주 섭취 및 조리한다고 답한 국물음식들을 추가로 수집하여 분석대상에 포함하였다. 그 결과, 가정식에서 22종, 외식에서 26종, 학교급식에서 42종을 수집하여 최종 분석대상으로 포함하였다 (Table 1).

가정식의 경우 2014년 9월-2015년 8월까지 대학교 내에 공고를 붙여 필요한 국물음식을 제시하여 제공이 가능하다고 답한 학생의 가정에서 직접 조리한 국물음식을 전달받는 방식으로 수집하였으며, 학교급식의 경우 서울 소재 초등학교 1곳 및 중학교 1곳을 임의로 선정하여 2015년 4월-9월까지의 점심 급식식단 중 국물음식을 직접 방문하여 수집하였다. 외식의 경우 2014년 5월-2015년 8월까지 국물 음식을 판매하는 서울 시내 일반음식점 21곳 및 백화점/대형마트 내 푸드코트 11곳을 임의로 선정하여 직접 방문 구매하여 수집하였다. 각 국물음식은 1인 분량씩 수집하였으며, 가정식의 경우 해당 학생 (20대 성인)이 평소 먹는 양을 담도록 하였으며, 급식의 경우 조리사가 평소 1인분으로 배식하는 양을 담았고, 외식의 경우 1인분으로 판매하는 양을 수집하였다.

각 시료들은 조리 직후 ‘건더기만’, ‘국물만’ 형태로 수거한 뒤, 비가식 부위 (껍질, 뼈 등)를 제거하여 -50°C 이하에서 냉동 보관하였다.

Table 1. Food samples for sodium analysis

Origin	Dishes	Kinds	Samples
Home meal	Soup	11	Bugeo-guk (3), Doenjang-guk (3), Eomuk-guk (2), Galbi-tang (1), Gamja-guk (3), Kimchi-guk (2), Kongnamul-guk (2), Mandu-guk (3), Miyeok-guk (3), Mut-guk (3), Tteok-guk (3) (Total = 28)
	Stew	8	Aehobak-jjigae (1), Budaе-jjigae (2), Cheonggukjang-jjigae (2), Doenjang-jjigae (3), Dongtae-jjigae (2), Gogibeoseot-jjigae (1), Kimchi-jjigae (3), Sundubu-jjigae (3) (Total = 17)
	Noodle and dumpling	2	Janchi-guksu (4), Sujebi (4) (Total = 8)
	Watery kimchi	1	Nabak-kimchi (2) (Total = 2)
Restaurant	Soup	11	Bugeo-guk (3), Chueo-tang (1), Galbi-tang (4), Gamja-tang (3), Gom-tang (1), Mandu-guk (3), Seolleong-tang (4), Seonjit-guk (2), Sundae-guk (6), Tteok-guk (3), Yukgaejang (6) (Total = 36)
	Stew	6	Budaе-jjigae (6), Cheonggukjang-jjigae (4), Doenjang-jjigae (6), Dongtae-jjigae (3), Kimchi-jjigae (7), Sundubu-jjigae (7) (Total = 33)
	Noodle and dumpling	8	Champon (6), Janchi-guksu (4), Kal-guksu (6), Kong-guksu (5), Memil-guksu (4), Mul-naengmyeon (6), Sujebi (4), Udon (6) (Total = 41)
	Watery kimchi	1	Nabak-kimchi (2) (Total = 2)
School meal	Soup	26	Bugeo-guk (2), Champon-guk (1), Congnamul-guk (2), Dakgaejang (2), Deulkkae-guk (4), Doenjang-guk (8), Dubusaeujeot-guk (1), Eomuk-guk (2), Galbi-tang (2), Gamja-guk (3), Gamja-tang (2), Gyeran-guk (1), Jogae-tang (2), Kimchi-guk (1), Kkotgae-tang (1), Mandu-guk (2), Maeun-tang (2), Miso-soup (2), Miyeok-guk (6), Mut-guk (2), Seolleong-tang (2), Soegogi-guk (1), Sundae-guk (2), Tteok-guk (2), Yeonpo-tang (1), Yukgaejang (2) (Total = 58)
	Stew	8	Aehobak-jjigae (2), Budaе-jjigae (1), Cheonggukjang-jjigae (1), Doenjang-jjigae (4), Dongtae-jjigae (1), Sundubu-jjigae (3), Kimchi-jjigae (4), Kongbiji-jjigae (1) (Total = 17)
	Noodle and dumpling	7	Janchi-guksu (2), Memil-guksu (1), Kal-guksu (1), Ssal-guksu (1), Sujebi (1), Udon (2), Zhajiangmian (2) (Total = 10)
	Watery kimchi	1	Nabak-kimchi (2) (Total = 2)

Values are presented as food name (number).

나트륨 함량 분석

건더기 및 국물 각각의 중량과 부피를 측정 한 후 균질화 시킨 뒤 염도계 (SS-31A; Sekisui Chemical, Tokyo, Japan) 를 사용하여 염도를 측정 하였다. 균질화된 시료 약 1 g 를 취하여 Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometer (ICP-AES) 분석을 위한 전처리를 시행 하였으며 ICP-AES (IRIS intrepid; Thermo Elemental, Waltham, MA, USA) 를 사용하여 ppm 농도를 측정 하여 이를 바탕으로 나트륨 함량을 추정 하였다.

통계 분석

통계 분석은 SPSS (Statistical Package for the Social Science) 프로그램 (ver. 21.0; IBM Inc., Armonk, NY, USA) 을 사용 하였다. 가정식, 외식, 학교급식에 따른 나트륨 함량의 비교를 위하여 평균, 표준편차 등의 기술 통계량을 구 하였다. 동일 음식의 제공 환경에 따른 나트륨 함량의 비교의 경우, 수집한 음식 중 제공 환경 (가정식, 외식, 학교급식) 모두에서 동일하게 제공 되는 음식의 종류가 매우 적어, 일치하는 음식 종류 별로 두 군씩 비교 하였으며 유의 수준 0.05 에서 Mann-Whitney U test 를 수행 하였다.

결과

국물음식에서 건더기와 국물의 나트륨 함량

가정식에서 각 음식군에 따른 1인분 중량 및 나트륨 함량을 나타낸 결과는 **Table 2** 와 같다. 국 및 탕류 1인분 중량은 평균 231.2 g 이며 총 나트륨 함량은 724.1 mg 으로 이중 건더기가 33.3%, 국물이 66.7% 의 나트륨을 제공하고 있었다. 찌개류의 1인분 중량은 평균 246.8 g 이며 총 나트륨의 함량은 909.0 mg 으로 이중 건더기는 전체 나트륨의 약 45.6%, 국물은 약 54.4% 를 제공하고 있었다. 면 및 만두류의 1인분량은 평균 323.7 g 이며 총 나트륨 함량은 총 808.8 mg 으로

Table 2. Sodium content of solid and liquid of dishes in home meals

Dishes	Component	Total No.	1 serving		Sodium		
			Weight (g)	%	Sodium content (mg/serving)	%	Sodium content (mg/100 g)
Soup	Solid	28	81.0 ± 35.9	35.0	240.3 ± 118.4	33.3	301.7 ± 95.4
	Liquid		150.3 ± 41.9	65.0	483.8 ± 196.6	66.7	318.2 ± 84.4
	Whole		231.2 ± 51.2	100.0	724.1 ± 269.0	100.0	308.3 ± 80.3
Stew	Solid	17	125.0 ± 32.1	51.0	408.6 ± 166.9	45.6	333.7 ± 125.1
	Liquid		121.8 ± 36.9	49.0	500.4 ± 229.6	54.4	420.0 ± 186.5
	Whole		246.8 ± 41.6	100.0	909.0 ± 340.0	100.0	372.3 ± 143.4
Noodle and dumpling	Solid	8	172.8 ± 63.4	53.0	372.1 ± 179.3	47.8	224.0 ± 90.3
	Liquid		150.9 ± 56.0	47.0	436.7 ± 288.9	52.2	271.5 ± 93.4
	Whole		323.7 ± 101.4	100.0	808.8 ± 409.3	100.0	246.4 ± 89.0
Watery kimchi	Solid	2	69.0 ± 4.90	36.0	251.1 ± 76.1	26.8	368.8 ± 136.4
	Liquid		123.5 ± 18.3	64.0	677.8 ± 21.2	73.2	556.5 ± 99.7
	Whole		192.4 ± 13.4	100.0	928.9 ± 54.9	100.0	482.9 ± 5.2

Data are shown as mean ± SD.

이 중 47.8%는 건더기로부터, 52.2%는 국물로부터 얻는 것으로 나타났다. 물김치 1인 분량은 평균 192.4 g이었으며 총 나트륨 함량은 928.9 mg으로 이 중 건더기는 전체의 26.8%, 국물은 73.2%를 차지하고 있었다. 100 g 당 나트륨 함량은 물김치류가 482.9 mg으로 가장 높은 농도를 보였으며, 면 및 만두류가 246.4 mg으로 상대적으로 가장 낮은 농도를 보였다. 또한 모든 음식군에서 국물이 전체 나트륨의 50% 이상을 제공하고 있었으며 물김치류의 경우는 70% 이상의 나트륨이 국물에 함유되어 있었다.

외식에서 각 음식군에 따른 1인분 중량 및 나트륨의 함량을 나타낸 결과는 **Table 3**과 같다. 국 및 탕류의 1인분 중량은 평균 609.8 g으로 나타났다. 총 나트륨 함량은 2,034.9 mg이었으며 이 중 34.4%는 건더기로부터, 나머지 65.6%는 국물로부터 오는 것으로 나타나 국물이 건더기의 약 2배 가량의 나트륨을 제공하고 있었다. 찌개 및 전골류의 1인분 중량은 평균 460.9 g이었다. 총 나트륨 함량은 2,103.4 mg으로 이 중 건더기가 50.2%, 국물이 49.8%를 차지하는 것으로 나타났다. 면 및 만두류의 1인분 중량은 평균 783.0 g이었다. 총 나트륨 함량은 2,686.3 mg으로 이 중 51.3%는 건더기로부터, 48.7%는 국물이 함유하고 있었다. 물김치류의 평균 1인분 중량은 153.4 g으로 나타났으며 포함하고 있는 나트륨 함량은 639.3 mg으로 건더기로부터 29.2%, 국물로부터 70.8%를 제공받는 것으로 나타나 국물이 건더기보다 2배 이상의 나트륨

Table 3. Sodium content of solid and liquid of dishes in restaurant meals

Dishes	Component	Total No.	1 serving		Sodium		
			Weight (g)	%	Sodium content (mg/serving)	%	Sodium content (mg/100 g)
Soup	Solid	36	245.2 ± 136.4	39.1	725.0 ± 434.6	34.4	297.0 ± 100.1
	Liquid		364.6 ± 107.9	60.9	1,310.0 ± 438.4	65.6	365.1 ± 87.8
	Whole		609.8 ± 171.1	100.0	2,034.9 ± 695.0	100.0	338.0 ± 87.8
Stew	Solid	33	259.3 ± 84.6	56.0	1,061.0 ± 459.9	50.2	411.0 ± 106.7
	Liquid		201.6 ± 67.6	44.0	1,042.4 ± 387.1	49.8	521.5 ± 125.8
	Whole		460.9 ± 118.6	100.0	2,103.4 ± 706.0	100.0	458.2 ± 111.2
Noodle and dumpling	Solid	41	462.8 ± 96.8	59.0	1,369.7 ± 455.3	51.3	297.5 ± 78.7
	Liquid		320.2 ± 72.3	41.0	1,316.5 ± 551.4	48.7	409.9 ± 116.7
	Whole		783.0 ± 136.2	100.0	2,686.3 ± 910.1	100.0	343.4 ± 92.0
Watery kimchi	Solid	2	54.3 ± 9.6	35.3	192.2 ± 94.1	29.2	344.0 ± 112.7
	Liquid		99.1 ± 5.8	64.7	447.1 ± 23.8	70.8	452.8 ± 50.3
	Whole		153.4 ± 3.8	100.0	639.3 ± 117.8	100.0	416.0 ± 66.5

Data are shown as mean ± SD.

을 제공하고 있었다. 100 g 당 나트륨 함량은 찌개류가 458.2 mg으로 가장 높은 농도를 보였으며, 면 및 만두류가 343.4 mg으로 상대적으로 가장 낮은 농도를 보였다. 모든 음식에서 국물이 전체 나트륨의 48.7%~70.8%까지 함유하고 있어 국물만으로도 음식 내 함유된 나트륨의 절반 이상을 섭취할 수 있으며, 특히 국 및 탕류와 물김치류의 경우 1인분 섭취 시 국물이 건더기보다 대략 2배의 나트륨 함량을 지닌 것으로 보여 해당 음식군의 경우 국물이 건더기보다 나트륨 섭취량에 더 많은 영향을 미치고 있었다.

학교급식에서 각 음식군에 따른 1인분 중량과 건더기, 국물 각각의 나트륨 함량을 나타낸 결과는 **Table 4**와 같다. 국 및 탕류 1인분 중량은 평균 282.9 g이며 총 나트륨 함량은 700.4 mg으로 이중 건더기가 34.8%, 국물이 65.2%의 나트륨을 제공하고 있었다. 찌개류의 1인분 중량은 평균 279.2 g이며 총 나트륨의 함량은 829.1 mg으로 이중 건더기는 전체 나트륨의 약 38.8%, 국물은 약 61.2%를 제공하고 있었다. 면 및 만두류의 1인분량은 평균 370.8 g이며 총 나트륨 함량은 총 1,067.0 mg으로 이 중 43.3%는 건더기로부터, 56.7%는 국물로부터 얻는 것으로 나타났다. 물김치 1인분량은 평균 168.8 g이었으며 총 나트륨 함량은 914.6 mg으로 이 중 건더기는 전체의 56.3%, 국물은 43.7%를 차지하고 있었다. 100 g 당 나트륨 함량은 물김치류가 544.9 mg으로 가장 높은 농도를 보였으며, 국 및 탕류가 252.2 mg으로 상대적으로 가장 낮은 농도를 보였다.

가정식, 외식, 학교급식의 나트륨 함량 비교

가정식과 외식의 동일종류 국물 음식에서 1인분량 및 나트륨 함량을 비교한 결과는 **Table 5**와 같다. 가정식의 1인분 중량은 평균 269.9 mg이었으며, 외식은 평균 579.2 mg으로 외식이 가정식보다 2배 이상 유의적으로 많은 양을 제공하고 있었다. 국물음식 100 g 당 평균 나트륨 함량의 경우 전식품과 건더기는 가정식과 외식 간의 유의적 차이를 보이지 않았으나, 국물의 경우 외식이 437.8 mg으로 가정식의 339.6 mg에 비해서 유의적으로 높은 나트륨 농도를 보였다. 국물의 평균 염도는 외식이 1.0%, 가정식이 0.9%로 나타났으며 유의적 차이는 보이지 않았다.

Table 4. Sodium content of solid and liquid of dishes in school meals

Dishes	Component	Total No.	1 serving		Sodium		
			Weight (g)	%	Sodium content (mg/serving)	%	Sodium content (mg/100 g)
Soup	Solid	58	103.1 ± 40.5	36.2	243.7 ± 106.8	34.8	245.4 ± 76.8
	Liquid		179.8 ± 48.6	63.8	456.7 ± 154.9	65.2	256.3 ± 59.4
	Whole		282.9 ± 69.2	100.0	700.4 ± 208.1	100.0	252.2 ± 60.6
Stew	Solid	17	114.4 ± 28.9	42.2	314.7 ± 111.0	38.8	276.1 ± 65.6
	Liquid		164.8 ± 59.4	57.8	514.4 ± 192.6	61.2	321.7 ± 100.8
	Whole		279.2 ± 73.2	100.0	829.1 ± 258.6	100.0	301.0 ± 78.9
Noodle and dumpling	Solid	10	167.2 ± 75.6	45.5	446.0 ± 222.7	43.3	254.1 ± 55.7
	Liquid		201.6 ± 72.7	54.5	621.0 ± 324.8	56.7	321.0 ± 107.3
	Whole		370.8 ± 71.7	100.0	1,067.0 ± 210.2	100.0	295.8 ± 75.2
Watery kimchi	Solid	2	78.0 ± 8.3	47.6	512.3 ± 116.9	56.3	652.7 ± 80.6
	Liquid		90.9 ± 43.2	52.4	402.3 ± 128.3	43.7	461.3 ± 78.2
	Whole		168.8 ± 51.5	100.0	914.6 ± 245.2	100.0	544.9 ± 20.9

Data are shown as mean ± SD.

Table 5. Comparison of sodium content in the same kinds of dishes between home and restaurant meals (n = 12)¹⁾

Measure	Component	Home meal	Restaurant meal	p-value
Weight (g/serving)	Solid	132.5 ± 44.2	311.4 ± 112.6***	< 0.001
	Liquid	137.4 ± 33.3	267.7 ± 81.1***	< 0.001
	Whole	269.9 ± 42.7	579.2 ± 149.4***	< 0.001
Salinity of liquid (%)		0.9 ± 0.3	1.0 ± 0.3	0.347
Sodium content (mg/serving)	Solid	356.3 ± 132.5	1,028.9 ± 330.6***	< 0.001
	Liquid	450.6 ± 118.7	1,106.6 ± 231.5***	< 0.001
	Whole	806.8 ± 216.9	2,135.5 ± 387.1***	< 0.001
Sodium content (mg/100 g)	Solid	274.4 ± 103.1	342.6 ± 87.4	0.198
	Liquid	339.6 ± 109.6	437.8 ± 93.8*	0.045
	Whole	303.6 ± 96.4	384.7 ± 87.6	0.068

Data are shown as mean ± SD.

¹⁾Budae-jjigae, Bugeo-guk, Cheonggukjang-jjigae, Doenjang-jjigae, Dongtae-jjigae, Galbi-tang, Janchi-guksu, Kimchi-jjigae, Mandu-guk, Sujebi, Sundubu-jjigae, Tteok-guk.

*p < 0.05, ***p < 0.001.

가정식과 학교급식의 동일종류 국물음식에서 1인분 중량 및 나트륨 함량을 비교한 결과는 **Table 6**과 같다. 가정식의 1인분 중량은 평균 252.0 g이었으며 급식은 평균 287.0 g으로 유의적 차이를 보이지 않았으나, 1인분 내 국물의 중량은 가정식이 평균 144.0 g인 반면 급식은 평균 176.4 g으로 급식이 유의적으로 많았다. 국물음식 100 g 당 평균 나트륨 함량의 경우 건더기는 가정식과 급식 간의 유의적인 차이를 보이지 않았으나 국물의 경우 가정식이 342.4 mg으로 급식의 271.8 mg에 비해서 유의적으로 높았으며, 전식품에서도 가정식이 318.6 mg으로 급식의 265.0 mg보다 유의적으로 높은 농도를 보였다. 국물의 평균 염도는 가정식이 0.9%, 급식이 0.8%로 가정식이 급식보다 유의적으로 높은 염도를 보였다.

외식과 학교급식의 동일종류 국물음식에서 1인분 중량 및 나트륨 함량을 비교한 결과는 **Table 7**과 같다. 외식의 1인분 중량은 평균 620.9 g이었으며 급식은 평균 310.9 g으로 외식이 급식보다 유의하게 높았고, 1인분 내 건더기와 국물 모두 외식이 급식보다 유의하게 많았다. 국물음식 100 g 당 평균 나트륨 함량의 경우 전식품에서는 외식이 370.1 mg, 급식이 280.7 mg으로 나타났으며, 건더기에서는 외식이 326.7 mg, 급식이 243.7 mg, 국물에서는 외식이 420.0 mg, 급식이 294.5 mg으로 나타나 전식품, 건더기, 국물 모두 외식이 급식보다 유의적으로 높은 농도를 보였다. 국물의 평균 염도는 외식이 1.0%, 급식이 0.8%로 외식이 급식보다 유의적으로 높은 염도를 보였다.

Table 6. Comparison of sodium content in the same kinds of dishes between home and school meals (n = 20)¹⁾

Measure	Component	Home meal	School meal	p-value
Weight (g/serving)	Solid	108.1 ± 46.8	110.6 ± 39.6	0.758
	Liquid	144.0 ± 31.4	176.4 ± 39.1**	0.007
	Whole	252.0 ± 42.0	287.0 ± 70.9	0.063
Salinity of liquid (%)		0.9 ± 0.3*	0.8 ± 0.2	0.035
Sodium content (mg/serving)	Solid	308.1 ± 128.8	280.3 ± 125.7	0.445
	Liquid	490.2 ± 156.1	471.1 ± 106.0	0.862
	Whole	798.3 ± 216.6	751.5 ± 202.5	0.414
Sodium content (mg/100 g)	Solid	298.2 ± 96.8	252.8 ± 54.8	0.052
	Liquid	342.4 ± 93.7**	271.8 ± 47.3	0.004
	Whole	318.6 ± 86.7*	265.0 ± 43.2	0.014

Data are shown as mean ± SD.

¹⁾Aehobak-jjigae, Budae-jjigae, Bugeo-guk, Cheonggukjang-jjigae, Congnamul-guk, Doenjang-guk, Doenjang-jjigae, Dongtae-jjigae, Eomuk-guk, Galbi-tang, Gamja-guk, Janchi-guksu, Kimchi-guk, Kimchi-jjigae, Mandu-guk, Miyeok-guk, Mut-guk, Sujebi, Sundubu-jjigae, Tteok-guk.

*p < 0.05, **p < 0.01.

Table 7. Comparison of sodium content in the same kinds of dishes between restaurant and school meals (n = 19)¹⁾

Measure	Component	Restaurant meal	School meal	p-value
Weight (g/serving)	Solid	322.1 ± 119.6 ^{***}	122.8 ± 45.2	< 0.001
	Liquid	298.8 ± 82.3 ^{***}	188.1 ± 50.8	< 0.001
	Whole	620.9 ± 151.1 ^{***}	310.9 ± 73.5	< 0.001
Salinity of liquid (%)		1.0 ± 0.2 ^{**}	0.8 ± 0.2	0.009
Sodium content (mg/serving)	Solid	1,030.2 ± 357.1 ^{***}	305.2 ± 142.7	< 0.001
	Liquid	1,204.0 ± 306.8 ^{***}	553.2 ± 258.7	< 0.001
	Whole	2,234.2 ± 505.0 ^{***}	858.4 ± 267.0	< 0.001
Sodium content (mg/100 g)	Solid	326.7 ± 80.5 ^{**}	243.7 ± 61.0	0.002
	Liquid	420.0 ± 93.5 ^{***}	294.5 ± 74.0	< 0.001
	Whole	370.1 ± 81.2 ^{***}	280.7 ± 66.5	< 0.001

Data are shown as mean ± SD.

¹⁾Budae-jjigae, Bugeo-guk, Cheonggukjang-jjigae, Doenjang-jjigae, Dongtae-jjigae, Galbi-tang, Gamja-tang, Janchi-guksu, Kal-guksu, Kimchi-jjigae, Mandu-guk, Memil-guksu, Seolleong-tang, Sujebi, Sundae-guk, Sundubu-jjigae, Tteok-guk, Udon, Yukgaejang.

p < 0.01, *p < 0.001.

고찰

우리나라는 전통적으로 밥, 국, 찌개, 반찬 중심의 생활패턴을 지속해오고 있고, 탕 민족이라고 불릴 만큼 국에다 밥을 말아먹는 것을 좋아하는 등 국물 음식이 발달된 식문화를 가지고 있다 [7]. 이러한 배경으로 한국인들은 국물음식을 자주 섭취하고 있으나 다량의 국물음식 섭취는 나트륨 과잉섭취의 주요 원인으로 지목되고 있다. 개인의 나트륨 섭취 조절을 위해 국물음식을 통한 나트륨 섭취량을 정확하게 파악하는 것이 중요한데, 국물의 미섭취 잔여물에 따라 실제 나트륨 섭취량은 차이를 보일 수 있으며 또한 동일한 국물음식이라 할지라도 제공장소에 따라 나트륨 제공량이 다를 수 있다. 이에 본 연구에서는 가정식, 급식, 외식에서 국물음식의 나트륨 함량을 건더기와 국물로 나누어 분석하고 동일 음식에서 제공장소에 따른 나트륨 함량을 비교하고자 하였다.

본 연구결과 국물음식 1인 분량 내 건더기와 국물이 차지하는 나트륨 함량의 비율은 국 및 탕류에서 건더기가 33.3–34.4%, 국물이 65.6–66.7%의 나트륨을 함유하여 국물이 건더기보다 2배 가량 높은 나트륨 기여도를 보였다. 반면 찌개류의 경우 건더기가 1인 분량 전체 나트륨의 40.7–50.2%, 국물은 49.8–54.4%를 함유하여 비교적 유사한 비율로 나트륨을 제공하고 있었다. 면 및 만두류의 경우 건더기가 1인 분량 전체 나트륨의 43.3–51.3%, 국물이 48.7–52.2%로 거의 동일한 비율을 보여 찌개류와 유사하였으며, 물김치류의 경우 건더기가 1인 분량 전체 나트륨의 26.8–56.3%, 국물이 43.7–73.2%를 차지하여 국물이 비교적 더 많은 나트륨을 제공하고 있었다. 이처럼 1인 분량에서 국물에만 최소 43.7%에서 최대 73.2%의 나트륨이 함유된 것으로 나타나 국물을 많이 먹는 식사 행태가 나트륨 과잉 섭취를 유발하는 주원인으로 작용할 수 있을 것으로 보인다. 한 선행연구 [29]에서 조사된 라면 국물의 평균 나트륨 함량은 1인 분당 1,148 mg으로 라면 전체 나트륨 (2,333 mg)의 절반 가량 (49%)을 차지하는 것으로 나타나기도 하였으며, 또 다른 선행연구 [30]에서도 국물음식을 통한 나트륨 섭취량 분석 시, 섭취 행태 (국물 또는 건더기를 어느 정도 먹었는지)를 고려한 경우 고려하지 않았을 때와 비교하여 평균 177 mg의 나트륨 섭취량 차이를 보여 국물음식의 평균 나트륨 함유량에서 약 1/3 정도의 차이가 나는 등 국물을 어느 정도 먹느냐에 따라 실제 나트륨 섭취량은 달라질 수 있으므로 국물음식 섭취 시 국물을 적게 먹거나 먹지 않는 방법을 통해 나트륨 섭취량을 효과적으로 줄일 수 있을 것이다.

제공 장소에 따른 국 및 탕류와 찌개류의 100 g 당 평균 나트륨 함량은 가정식에서 각각 308 mg, 372 mg으로 나타나 Shin과 Lee [31]의 가정식 (국류: 280 mg, 찌개류: 430 mg)과 비교 시 국류의 나트륨 함량은 높았고 찌개류는 낮게 나타났으며, Jiang 과 Lee [32]의 가정식 (국·찌개·탕류: 260 mg)보다는 더 높게 나타났다. 또한 외식에서의 100 g 당 나트륨 함량은 국 및 탕류에서 338 mg, 찌개류에서 458 mg이었으며, Jiang 과 Lee [32]의 연구에서 국 및 찌개류 100 g 당 나트륨 함량이 396 mg으로 보고되어 평균으로 볼 때 유사하였다. 학교급식에서는 국 및 탕류에서 252 mg, 찌개류에서 301 mg으로, 2013년 이전에 시행된 Lee 등 [33]의 학교급식 (국류: 326 mg, 찌개류: 316 mg)과 비교 시 더 낮았으며 Lim 등 [34]의 연구에서 국물음식의 100 g 당 나트륨 함량이 282-326 mg으로 나타난 것과 비교하여도 본 연구 결과에서 더 낮게 나타났다. 이는 2013년 이후 본격적으로 시행 권고된 ‘학교급식 나트륨 저감화 대책’ [35]이 반영된 결과로 보여진다. 국 및 찌개류에 관한 일부 선행 연구에서 초등학교 점심 급식 중 국류 및 찌개류를 통해 45%의 나트륨을 제공받는 등 국 및 찌개류가 김치류보다 나트륨 공급에 더 많이 기여하는 것으로 언급되고 있으며 [36] 특히 한 선행 연구에서 국류가 조사된 급식의 72% 식단에서 제공될 정도로 현재 중요한 부식으로 자리를 잡고 있는 만큼 [37] 국류 및 찌개류에서의 나트륨 조절이 더욱 잘 이루어져야 할 것이다.

가정식, 외식, 학교급식에서 동일 국물음식 간 100 g 당 나트륨 함량을 두 군씩 각각 비교한 결과, 전식품 비교에서 가정식과 외식이 각각 급식보다 유의하게 높은 나트륨 농도를 보였다 (가정식: 318 mg vs. 급식: 265 mg, 외식: 370 mg vs. 급식: 280 mg). 또한 유의적 차이는 없었으나 외식은 가정식보다 100 g 당 나트륨 함량이 높은 경향을 보였으며, 외식과 가정식을 비교한 선행 연구 [32]에서도 국·찌개·탕류의 100 g 당 나트륨 함량이 외식 (396 mg)이 가정식 (260 mg)보다 유의하게 높은 것으로 나타났다. 건더기의 경우 100 g 당 나트륨 함량은 외식 (327 mg)이 급식 (244 mg)보다 유의적으로 높은 나트륨 농도를 보였으나, 가정식 (274 mg)과 외식 (343 mg), 가정식 (298 mg)과 급식 (253 mg)간에는 유의적인 차이가 없었다. 국물의 경우 100 g 당 나트륨 함량은 외식이 가정식 및 급식보다 각각 유의적으로 높았으며 (외식: 438 mg vs. 가정식: 340 mg, 외식: 420 mg vs. 급식: 295 mg), 가정식 (342 mg)은 급식 (272 mg)보다 유의적으로 높아 국물은 외식에서의 나트륨 농도가 가장 높은 것으로 예상할 수 있었다. 외식을 자주하는 경우 가정식을 섭취하는 것에 비해 더 많은 양의 나트륨을 섭취한다는 국외 선행 연구 [25,38]와 외식을 자주 섭취하는 사람이 그렇지 않은 사람에 비해 더 많은 나트륨을 섭취하는 것으로 보고된 국내 선행연구 [26]에 비추어 볼 때 동일 종류의 음식이라 할지라도 외식을 통한 나트륨의 섭취에 더욱 주의를 기울여야 할 것이며, 외식에서의 나트륨을 줄이는 조리 문화 확산이 필요할 것으로 보인다. 식품의약품안전처에서는 2020년까지 우리 국민의 1일 나트륨 섭취량을 3,500 mg 수준으로 줄이는 것을 목표로 설정하였고, 2015년부터 1인분량의 나트륨 함량을 10%이상 줄여 1,300 mg 미만인 메뉴, 혹은 30%이상을 저감한 메뉴를 전체 메뉴의 20%이상 운영하는 음식점을 ‘나트륨줄이기 실천음식점’으로 지정하여 운영하고 있다 [39]. 외식에서의 나트륨 저감화 확산을 위해 ‘나트륨 줄이기 실천음식점’ 참여 외식업소를 더욱 확대하고 지속적인 홍보와 교육을 통해 활성화시키는 것이 필요하다.

한편, 가정식은 본 연구에서 외식보다는 나트륨 함량이 덜한 경향으로 보이거나 가정식의 나트륨 농도가 급식보다는 높은 것으로 나타나고, 또한 일부 선행 연구에서 가정식이 외식에 비해 더 높은 나트륨 농도를 제공하는 것으로 보고되고 있어 [31] 아직 가정에서는 나트륨 섭취를 줄이는 데 큰 인식이나 실천이 따르지 않는 것으로 보인다. 다만, 각 가정에 따라 조리 방법

이 매우 다양하며 개인의 입맛에 따라 소금의 사용 정도가 차이가 있고 본 연구의 가정식 수집이 임의적으로 일부 소수의 가정에서 수집한 것이기에 결론을 일반화하기는 어려우므로 이를 위해서는 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

학교급식은 가정식 및 외식보다 비교적 나트륨 조절이 잘 이루어지고 있는 것을 볼 수 있다. 나트륨의 경우 초등학교 및 중학교에서는 급식 한 끼 당 나트륨 줄이기 정책목표를 설정하고 있으며 [40] 국 권고 염도를 0.6%–0.7% 수준으로 저감화 하도록 권고하는 등 [41,42] 보다 엄격하게 나트륨 과잉 섭취를 제한하고 있다. 어린 시절부터 형성된 나트륨 과다섭취 식습관은 연령이 증가함에 따라 더욱 강화되므로, 학교급식을 통해 학령기부터 덜 짜게 먹는 식습관을 세워주는 것이 중요하며, 영양교육을 통해 나트륨 섭취를 줄일 수 있는 올바른 식습관을 교육하는 것이 필요할 것이다.

경기지역 초·중·고 급식 영양사들을 대상으로 한 연구에서 전체의 86.6%가 염도계를 보유하고 있었으며 대상 학교의 약 84%가 0.8% 이하로 국물의 염도를 조절하고 있는 것으로 나타나 [43] 급식에서 염도계를 사용하는 것이 나트륨 섭취를 줄이는데 기여하고 있음을 알 수 있다. 개인의 입맛에 따라 짠 정도를 느끼는 수준이 조금씩 차이를 보이는데 이와 같이 염도계를 활용하면 간단하게 섭취 음식의 짠 수준을 확인할 수 있으므로 조리 장소에서 염도계를 보유하는 것이 나트륨 섭취를 줄이는데 도움이 될 것으로 보인다. 서울시의 2020년 ‘서울시민 나트륨 섭취 저감화 사업 계획’ [44]에서도 일반음식점 2,000개소를 대상으로 염도계를 지원하고, 지역주민을 대상으로 가정 내 국물음식 염도측정 및 염도계를 대여해주는 등 염도계를 활용한 전략을 포함하는 만큼 학교급식 외에 외식업소 및 가정에서도 염도계를 비치하여 사용하는 것이 나트륨 섭취 조절에 도움이 될 것으로 사료된다.

본 연구결과를 바탕으로 볼 때, 국물에 함유된 나트륨 함량은 음식군에 따라 402.3–1,316.5 mg으로 하루 목표섭취량인 2,000 mg의 최소 20.1%에서 최대 65.8%까지 제공하고 있어 나트륨 섭취를 줄이기 위해 국물의 섭취를 주의할 필요가 있다. 국물의 섭취를 줄이는 것만으로도 나트륨 섭취를 거의 절반 이상 낮출 수 있으므로 국을 적게 먹도록 하는 홍보 및 교육 등이 더욱 확대되어야 할 것이다. 무엇보다 건더기와 국물을 어떻게 섭취하느냐에 따라 실제 나트륨 섭취량이 달라지므로 섭취 방식에 따라 각기 다른 섭취량이 계산되어야 할 것이다.

본 연구의 제한점으로는 분석 시료에 있어 편의에 의한 추출법을 시행하여 대표성이 부족한 것을 들 수 있다. 본 연구에서는 편의에 따라 서울지역의 일부 소수의 가정, 외식업체, 학교 급식소를 선정하였고 각 장소별로 동일 음식의 수집 개수가 적어 전체를 대표하는데 한계가 있었다. 또한 장소별로 수집한 음식의 종류와 개수가 있었고 세군에서 동시에 수집된 음식의 개수가 적어 세 군을 동시에 비교하는 것이 어려웠으며, 제공장소별로 한 음식군에서 수집한 시료의 수가 적어 음식군 내 건더기와 국물의 나트륨 함량을 통계적으로 비교하지 못하였다. 그러나 본 연구는 국물음식의 건더기와 국물을 나누어 각각의 나트륨 함량을 분석하여 데이터베이스를 구축하려는 새로운 시도를 한 연구라는 강점을 가진다. 또한 가정식, 급식 및 외식 등 제공 장소에 따른 나트륨 함량을 전식품, 건더기, 국물로 나누어 비교하였고 동일한 종류의 음식이라 할지라도 제공 장소에 따라 나트륨 함량의 차이가 발생할 수 있음을 밝혔다는 점에서 의미가 있다. 추후 제공 장소 및 국물, 건더기 별 나트륨 함량을 고려한 데이터

베이스 확립을 위해 대규모 연구가 필요할 것으로 사료되며, 본 연구는 나트륨 섭취 관련 연구를 할 때 유의미한 기초자료로써 활용될 수 있을 것이다.

요약

본 연구에서는 서울시내 일부 가정식, 외식, 학교급식에서 국물음식을 수집하여 건더기와 국물 각각의 나트륨 함량을 분석하고 제공 환경에 따른 나트륨 함량을 비교하였다. 가정식, 외식, 학교급식에서 건더기와 국물이 1인 분량에서 차지하는 나트륨 함량은 국 및 탕류와 물김치류에서는 국물이 더 높은 비율을 차지하였으며, 찌개류와 면 및 만두류에서는 국물과 건더기가 비교적 유사한 비율을 보이고 있었다. 특히 1인 분량 내에서 국물이 차지하는 나트륨 함량은 최소 43.7%에서 최대 73.2%까지 높았으며, 이를 바탕으로 국물을 적게 섭취하는 것만으로도 상당량의 나트륨 섭취를 줄일 수 있을 것으로 기대할 수 있다. 100 g 당 나트륨 함량은 전식품에서 가정식과 외식이 학교급식보다 각각 유의하게 높았으며, 건더기에서는 외식이 가정식보다 유의하게 높았고, 국물에서는 가정식과 외식이 학교급식보다 각각 유의하게 높고 외식이 가정식보다 유의하게 높은 것으로 나타났다. 연구 결과를 바탕으로 볼 때, 동일한 종류의 음식이라 할지라도 가정식, 학교급식, 외식에 따라 나트륨 함량의 차이를 보이며 가정식과 학교급식, 가정식과 외식, 학교급식과 외식 간의 동일한 종류의 음식에서 나트륨 함량의 차이가 있어, 건더기 및 국물의 섭취 정도에 따라 실제 섭취하는 나트륨 양이 달라짐을 확인할 수 있었다. 그러므로 보다 정확한 나트륨 섭취량 추정을 위하여 음식이 제공되는 환경 및 섭취 방식에 따라 구분된 데이터베이스를 적용해야 할 것이며, 향후 관련 대규모 연구를 통해 대표성을 가진 데이터베이스의 확충이 필요할 것으로 사료된다.

REFERENCES

1. O'Donnell M, Mentz A, Yusuf S. Sodium intake and cardiovascular health. *Circ Res* 2015; 116(6): 1046-1057. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
2. Malta D, Petersen KS, Johnson C, Trieu K, Rae S, Jefferson K, et al. High sodium intake increases blood pressure and risk of kidney disease. From the science of salt: a regularly updated systematic review of salt and health outcomes (August 2016 to March 2017). *J Clin Hypertens (Greenwich)* 2018; 20(12): 1654-1665. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
3. Iqbal S, Klammer N, Ekmekcioglu C. The effect of electrolytes on blood pressure: a brief summary of meta-analyses. *Nutrients* 2019; 11(6): 1362. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
4. Grillo A, Salvi L, Coruzzi P, Salvi P, Parati G. Sodium intake and hypertension. *Nutrients* 2019; 11(9): 1970. [PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
5. World Health Organization. Guideline: Sodium Intake for Adults and Children [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2012 [cited 2020 Apr 10]. Available from: <https://www.who.int/publications-detail/9789241504836>.
6. Ministry of Health and Welfare, The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Koreans 2015. Seoul: The Korean Nutrition Society; 2015.
7. Kim MH. Contemplation on the emergency foods in Korea under the Japanese occupation. *J East Asian Soc Diet Life* 2015; 25(5): 721-738. [CROSSREF](#)
8. Bok HJ. The literary investigation on types and cooking method of Bap (boiled rice) during Joseon Dynasty (1400's- 1900's). *Korean J Food Cult* 2007; 22(6): 721-741.

9. Chong Y, Hong JS. Cultural discussion for food-culture of Korea, China, and Japan in historical transition of tableware. *J Korean Soc Food Cult* 2008; 23(3): 308-317.
10. Yon MY, Lee YN, Kim DH, Lee JY, Koh EM, Nam EJ, et al. Major sources of sodium intake of the Korean population at prepared dish level: based on the KNHANES 2008 & 2009. *Korean J Community Nutr* 2011; 16(4): 473-487.
CROSSREF
11. Song DY, Park JE, Shim 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. *Korean J Nutr* 2013; 46(1): 72-85.
CROSSREF
12. Lee JY, Mok CK. Changes in physicochemical properties of low salt soybean paste (doenjang) during fermentation. *Food Eng Prog* 2010; 14(2): 153-158.
CROSSREF
13. Lee HS, Duffey KJ, Popkin BM. Sodium and potassium intake patterns and trends in South Korea. *J Hum Hypertens* 2013; 27(5): 298-303.
PUBMED | CROSSREF
14. Park YH, Chung SJ. A comparison of sources of sodium and potassium intake by gender, age and regions in Koreans: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES) 2010–2012. *Korean J Community Nutr* 2016; 21(6): 558-573.
15. Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. Food sources of nutrient intake in Korea National Health and Nutrition Examination Survey. Chungju: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2019.
16. 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.
CROSSREF
17. Kwon YS, Han G. Dietary assessment according to intake of Korean soup and stew in Korean adults: based on the 2011–2014 Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *J Nutr Health* 2016; 49(5): 335-346.
CROSSREF
18. Rural Development Administration. Korean food composition table. 9. 1th ed. Jeonju: Rural Development Administration; 2019.
19. Ministry of Food and Drug Safety. Food and Nutrient Database [Internet]. Cheongju: Ministry of Food and Drug Safety; 2020 [cited 2020 Aug 14]. Available from: https://www.mfds.go.kr/brd/m_231/view.do?seq=33045&srchFr=&srchTo=&srchWord=&srchTp=&itm_seq_1=0&itm_seq_2=0&multi_itm_seq=0&company_cd=&company_nm=&page=1.
20. Chong YK, Jung WH, Kim YG. Research trends regarding foodservice management: review of Journal of Foodservice Management Society of Korea. *J Foodserv Manag* 2007; 10(2): 73-91.
21. Kwon YS, Park YH, Choe JS, Yang YK. Investigation of variations in energy, macronutrients and sodium intake based on the places meals are provided: using the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES, 1998–2009). *Nutr Res Pract* 2014; 8(1): 81-93.
PUBMED | CROSSREF
22. Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation. 2018 Food Statistics (Domestic) [Internet]. Sejong: Korea Agro-Fisheries & Food Trade Corporation; 2018 [cited 2020 Aug 10]. Available from: <http://www.atfis.or.kr/article/M001040000/view.do?articleId=2998&page=&searchKey=&searchString=&searchCategory>.
23. Statistic Korea. Household Expenditure Trends in 2019 [Internet]. Daejeon: Statistic Korea; 2020 [cited 2020 Aug 10]. Available from: http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_nw/1/4/3/index.board?bmode=read&bSeq=&aSeq=382316&pageNo=1&rowNum=10&navCount=10&currPg=&searchInfo=&sTarget=title&sTxt=
24. Korea Rural Economic Institute. Statistical Report on Consumer Attitude Survey of Processed Food in 2019 [Internet]. Sejong: Korea Rural Economic Institute; 2019 [cited 2020 Aug 10]. Available from: <http://www.krei.re.kr/krei/researchReportView.do?key=67&pageType=010101&biblioId=522281>.
25. Zang J, Luo B, Wang Y, Zhu Z, Wang Z, He X, et al. Eating out-of-home in adult residents in Shanghai and the nutritional differences among dining places. *Nutrients* 2018; 10(7): 951.
PUBMED | CROSSREF
26. Koo S, Park K. Dietary behaviors and lifestyle characteristics related to frequent eating out among Korean adults. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2013; 42(5): 705-712.
CROSSREF

27. Ministry of Health and Welfare. Social Security Factbook 2019 [Internet]. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2020 [cited 2020 Aug 10]. Available from: http://www.korea.kr/archive/expDocView.do?docId=38967&call_from=naver_exp.
28. Yi SY, Hong SK, Lee KY. Studies on electrolytes and nitrogen metabolism of the Korean. *Yonsei Med J* 1966; 7(1): 20-29.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
29. Kim HS, Lee EY, Kim K, Kim KW, Pyun J, Chung SJ, et al. Survey on dietary behaviors and intakes of instant noodle (Ramyeon) soup among college students. *Korean J Community Nutr* 2013; 18(4): 365-371.
[CROSSREF](#)
30. Kim S, Park M, Chung SJ. Sodium intakes from soup, stew and noodles in school lunch considering students' eating behaviors in a middle school. *Korean J Food Nutr* 2018; 31(6): 897-910.
31. Shin EK, Lee YK. Comparison of sodium content of workplace and homemade meals through chemical analysis and salinity measurements. *Nutr Res Pract* 2014; 8(5): 558-563.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
32. Jiang L, Lee YK. Analysis of sodium content of representative Korean foods high in sodium from home meal, foodservice, and restaurants. *J Nutr Health* 2017; 50(6): 655-663.
[CROSSREF](#)
33. Lee H, Lee C, Lee K, Jung Y, Ha S, Jung Y, et al. Survey on sodium contents in meals of school foodservice and sodium intakes of students in Busan and Gyeongsangbuk-do. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2010; 39(1): 85-91.
[CROSSREF](#)
34. Lim HS, Ko YS, Shin D, Heo YR, Chung HJ, Chae IS, et al. Sodium and potassium content of school meals for elementary and junior high school students in Daegu, Masan, Gwangju, and Jeju. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2013; 42(8): 1303-1317.
[CROSSREF](#)
35. Ministry of Education. School Meal Sodium Reduction Guide [Internet]. Sejong: Ministry of Education; 2014 Feb 27 [cited 2020 Aug 18]. Available from: <http://www.korea.kr/archive/expDocView.do?docId=34974>.
36. Ahn S, Park S, Kim JN, Han SN, Jeong SB, Kim HK. Salt content of school meals and comparison of perception related to sodium intake in elementary, middle, and high schools. *Nutr Res Pract* 2013; 7(1): 59-65.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
37. Lee YG, Kim MY, Chung HK, Kim HR, Shim JE, Cho HY, et al. Evaluation of traditional aspects of school lunch menus in Korea by analyzing dish group composition. *Korean J Community Nutr* 2013; 18(4): 386-401.
[CROSSREF](#)
38. Guthrie JF, Lin BH, Frazao E. Role of food prepared away from home in the American diet, 1977-78 versus 1994-96: changes and consequences. *J Nutr Educ Behav* 2002; 34(3): 140-150.
[PUBMED](#) | [CROSSREF](#)
39. Ministry of Food and Drug Safety. Sodium Reduction Restaurants Management Guide (2019) [Internet]. Cheongju: Ministry of Food and Drug Safety; 2020 May 18 [cited 2020 Aug 14]. Available from: https://www.foodsafetykorea.go.kr/portal/board/boardDetail.do?menu_no=3601&bbs_no=NUTRI01&ntctxt_no=1078614&menu_grp=MENU_NEW03.
40. Seoul Metropolitan Office of Education. The Guideline on School Foodservice Management in 2015 [Internet]. Seoul: Seoul Metropolitan Office of Education; 2015 [cited 2020 Apr 10]. Available from: <http://food.sen.go.kr/totalReferenceView.do>.
41. Hwaseong Osan Office of Education. The Guideline on School Foodservice Management in 2015 [Internet]. Osan: Hwaseong Osan Office of Education; 2015 [cited 2020 Apr 10]. Available from: http://www.goehs.kr/sys/bbs/board.php?bo_table=080301&wr_id=246&page=11.
42. Chungcheongnam-do Office of Education. The Guideline on School Foodservice Management in 2015 [Internet]. Hongseong: Chungcheongnam-do Office of Education; 2015 [cited 2020 Apr 10]. Available from: <http://www.cne.go.kr/boardCnts/view.do?boardID=223&viewBoardID=223&boardSeq=1056379&lev=0&action=view&searchType=&statusYN=W&page=1&s=cne&m=080819>.
43. Lee KS. Use of salimeters and sodium reduction education in school foodservice in the Gyeonggi area. *J Korean Diet Assoc* 2013; 19(2): 173-181.
[CROSSREF](#)
44. Seoul Metropolitan Government. Comprehensive Plan of Reducing Sodium Intake in Seoul 2020 [Internet]. Seoul: Seoul Metropolitan Government; 2020 Feb 11 [cited 2020 Aug 14]. Available from: <http://opengov.seoul.go.kr/sanction/19746768>.