

한국인의 나트륨 섭취 급원 음식 및 섭취 양상 - 2008-2009 국민건강영양조사 자료에 근거 -

연미영 · 이윤나 · 김도희 · 이지연 · 고은미 · 남은정 · 신혜형
강백원¹⁾ · 김종욱¹⁾ · 허 석¹⁾ · 조혜영¹⁾ · 김초일[†]

한국보건산업진흥원 영양정책지원팀, ¹⁾식품의약품안전청 영양정책과

Major Sources of Sodium Intake of the Korean Population at Prepared Dish Level - Based on the KNHANES 2008 & 2009 -

Miyong Yon, Yoonna Lee, Dohee Kim, Jeeyeon Lee, Eunmi Koh, Eunjeong Nam, Hyehyung Shin,
Baeg-won Kang¹⁾, Jong Wook Kim¹⁾, Seok Heo¹⁾, Hea-young Cho¹⁾, Cho-il Kim[†]

Nutrition Policy & Promotion Team, Korea Health Industry Development Institute, Chungbuk, Korea

¹⁾Division of Nutrition Policy, Korea Food & Drug Administration, Chungbuk, Korea

Abstract

We attempted to define the sources of sodium intake for the Korean population at prepared dish level to provide a basis for developing sustainable nutrition policies and feasible programs for sodium intake reduction. Dietary intake data from 2008 and 2009 Korea National Health and Nutrition Examination Survey was used in the analysis for sodium intake sources. Sodium intake from individual dish consumed by each subject was calculated and used in delineating major sodium sources at dish and dish group level for sub-populations of different sex and age. Also, sodium intake was compared between eaters and non-eaters of some specific dish groups with considerable contribution to total sodium intake. The number of subjects included in the analysis was 18,022 and mean sodium intake was 4,600 mg/capita/day. Major sources of sodium intake at dish group level were in the following order: kimchi (1125 mg, 24.5%), noodles (572 mg, 12.4%), soups (488 mg, 10.6%), stews (399 mg, 8.7%), and cooked rice (284 mg, 6.2%). The magnitude of contribution to total sodium intake by soups and stews was different by age group. Sodium intake difference between eaters and non-eaters was much larger for kimchi group (2,343 mg for male, 1,452 mg for female) than for soups or stews. Interaction between consumption of aforementioned specific dish groups and age was highly significant ($p < 0.0005$) for both sexes. This study revealed an importance of having not only the control over sodium content of foods/dishes, but also the customized approach for different groups of population to accomplish an appreciable reduction in sodium intake. (*Korean J Community Nutr* 16(4) : 473-487, 2011)

KEY WORDS : Sodium intake · prepared dish level · major source · broth · KNHANES

서 론

나트륨 섭취는 고혈압, 뇌졸중, 심혈관계 질환, 골다공증, 위암 등의 질병에 직·간접적인 영향을 미칠 수 있는 요인으로 우리나라의 경우 건강한 성인의 1일 나트륨 충분섭취량을 1,500mg으로 제안하고 있고 DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) 연구에서도 나트륨 조절식으로 1,500mg을 섭취하는 것을 제안하였으며 (Craddick 등 2003) WHO에서는 1일 2,000mg 이하로 섭취하는 것을 권고하고 있다. 그런데 우리 국민의 하루 평

접수일: 2011년 8월 5일 접수

수정일: 2011년 8월 19일 수정

채택일: 2011년 8월 25일 채택

*This research was supported by grants from Korea Food and Drug Administration (11162소비연163)

[†]**Corresponding author:** Cho-il Kim, Department of Food & Nutrition Industry, Korea Health Industry Development Institute, Osong Health Technology Administration Complex, 187 Osong-seangmyeong2-ro, Gangoe-myeon, Cheongwon-gun, Chungbuk 363-700, Korea

Tel: (043) 713-8611, Fax: (043) 713-8907

E-mail: kimci@khidi.or.kr

균 나트륨 섭취량은 이러한 권고치의 2~3배를 초과하는 것으로 보고되어 왔다(KCDC & KHIDI 2005; MOHW & KCDC 2009; MOHW & KCDC 2010). 이런 과다한 나트륨 섭취가 다양한 만성질환의 발병 가능성을 높이는 건강 위험 요인이 된다는 연구는 계속 보고되어 왔는데(He 등 1999; Chobanian 등 2000; Park 등 2003; Tsugane 2005; Cohen 등 2008; Brown 등 2009), 나트륨 과다 섭취의 주요한 역효과는 혈압상승으로써 나트륨의 과다섭취가 혈액량을 증가시키고 나트륨 배설과 혈관수축에 관여하는 호르몬 분비를 증가시켜 혈압의 상승을 유발한다는 것이다(Blaustein & Hamlyn 1983). 특히 소금섭취와 고혈압의 관계를 규명하기 위한 다국적연구(INTERSALT)에서는 높은 소금섭취량 그룹에서 낮은 소금섭취량 그룹에 비하여 고혈압 유병율이 높게 조사된 바도 있다(Stamler 1991; Elliott 등 1996; Stamler 1997). 더구나 이런 고혈압은 심근경색, 뇌졸중, 심혈관질환의 위험과 관련이 있으며 30세 이상 우리 국민의 고혈압 유병율은 2007년 25.1%, 2008년 27.9%, 2009년 31.9%로 증가하는 경향을 보이고 있다(MOHW & KCDC 2010). 따라서 나트륨 과잉섭취와 고혈압 유병율 증가는 우리 국민의 건강을 위해 관리해야 하는 주요 문제로 주목되고 있고, 최근 국내에서 시도된 최초의 나트륨 관련 인체대사 연구(Rhee 등 2011)에서는 우리 국민 중 28%가 소금 민감성(salt sensitivity)을 지닌 것으로 밝힌 바 있으며, 정부, 지자체, 학계 및 산업체에서도 나트륨 섭취량을 줄이기 위한 방안 및 관련 건강증진전략을 마련하기 위한 논의를 시작하였다. 특히 식품의약품안전청에서는 나트륨 저감화 환경을 조성하기 위해 2011년 현재 지자체 및 음식점소와 함께 나트륨 저감화 특구를 운영하고 있으며, 단체급식소와 함께 저나트륨 급식주간 행사를 시행하는 등 다양한 나트륨 저감화 운동을 추진하고 있다. 그런데 효과적인 나트륨 섭취 감소를 모색하기 위해서는 우리 국민의 나트륨 섭취 특성을 분석하는 것이 필요하고 특히 식행동의 변화를 유도하는 접근을 위해서는 대상별 식생활 특성을 분석하여 실효적인 대안을 제시하는 것이 중요하다.

이제까지 국민건강영양조사 자료를 이용해 우리 국민의 영양소 섭취량을 검토함에 있어 관심 영양소의 급원 분석은 주로 식품단위에서 이루어져왔다. 그러나 실제 식사에서 개인이 섭취하는 것은 음식이고 특히 나트륨의 경우에는 음식 조리단계에서 소금, 간장 등의 추가를 통해 상당량의 나트륨이 더해지므로 음식단위에서 나트륨 급원을 분석하는 것은 실질적으로 나트륨 섭취량을 줄일 수 있는 방안을 찾기 위해 매우 필요한 연구라고 판단된다. 일부 연구에서 노인과 성인을 대상으로 나트륨 섭취에 기여하는 음식을 분석한 바 있으나

(Son 등 2007; Moon 등 2009), 국가단위 통계자료를 활용하여 분석한 결과는 아직 보고되지 않았다. 따라서 본 연구에서는 우리 국민의 가장 최근의 식생활을 반영하는 국민건강영양조사 영양조사 부문의 원시자료를 이용하여 우리 국민의 식생활에서 나트륨 섭취량에 기여하는 주요 나트륨 급원을 음식단위에서 분석하고, 성별, 연령층별로 나트륨 급원 음식의 특성을 파악함으로써, 대상층별로 차별화 된 나트륨 섭취량 감소 방안 마련을 위한 기초자료를 제공하고자 하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상

본 연구에서는 국가통계 산출을 위해 연중조사운영체제로 개편된 제4기 국민건강영양조사의 원자료 중 1월부터 12월까지 4개월 자료가 있는 2008년과 2009년의 영양조사 부문 원시데이터를 활용하였다. 국민건강영양조사 영양부문에서는 표본 가구에 거주하는 만 1세 이상의 국민을 대상으로 1일간 식품섭취조사를 실시하며, 본 연구에 활용된 원시 데이터에 영양부문 자료가 있는 대상자는 2008년 8,631명, 2009년 9,391명이었다. 2개년도 원시자료의 통합은 각 개인별 가중치를 고려하여 이루어졌으며 본 연구에 활용된 데이터의 대상자 수는 총 18,022명이었다.

2. 분석 내용

본 연구에 활용된 국민건강영양조사 영양부문 원시 데이터의 식품 및 영양소 섭취 수준은 개인별 24시간 회상법을 이용하여 조사된 결과이며(MOHW & KCDC 2009; MOHW & KCDC 2010) 에너지 및 영양소 섭취량은 농촌자원개발연구소에서 발행된 식품성분표(2006) I권에 포함된 영양소 함량정보와 한국보건산업진흥원에서 구축한 가공식품영양성분함량DB(MOHW & KHIDI 2000) 등을 이용하여 분석한 결과이다. 본 연구에서는 대상별 나트륨 섭취량, 나트륨 섭취에 기여하는 음식군, 나트륨 섭취량의 주요 급원음식 및 특정 음식군의 섭취여부에 따른 총 나트륨 섭취량을 성별, 연령별로 분석하였다.

1) 대상별 나트륨 섭취량

연령별 나트륨 섭취량 비교를 위해 질병관리본부의 2009 국민건강통계(MOHW & KCDC 2010) 영양조사부문에서 사용된 연령구분과 동일하게 생애주기에 따라 대상자 연령을 8단계로 구분하였고 성별, 연령층별 1인 1일 평균 나트륨 섭취량을 산출하였다.

2) 나트륨 섭취에 기여하는 음식군

나트륨 섭취급원을 음식군 수준에서 분석하기 위해, 원시 데이터에 포함된 음식코드의 첫 2 digit를 활용하여 음식군을 분류하였다. 이와 같이 분류된 음식군은 밥류, 빵 및 과자류, 면 및 만두류, 죽 및 스프류, 국 및 탕류, 찌개 및 전골류, 찜류, 구이류, 전 적 및 부침류, 볶음류, 조림류, 튀김류, 나물 속채류, 생채무침류, 김치류, 젓갈류, 장아찌 절임류, 장류·양념류, 유제품류 및 빙과류, 음료 및 차류, 주류, 과일류, 당류, 곡류·서류 제품, 두류·견과 및 종실류, 채소·해조류, 수조어육류, 유지류, 기타로 29개 군이었다. 그러나 본 연구에서는 단일식품으로 구성된 음식군인 유제품류 및 빙과류, 음료 및 차류 등을 기타 음식군으로 통합하여 총 19개 음식군에 대해 분석하였으며, 성별, 연령층별로 각 음식군을 통해 섭취된 평균 나트륨 섭취량 및 총 나트륨 섭취량에 대한 각 음식군별 기여비율을 산출하였다.

3) 나트륨 섭취량의 주요 급원 음식

나트륨 급원음식을 분석하기 위해 원시 데이터에 등장한 1,578개 음식코드로 급원음식을 분석한 결과, 급원음식 목록 중 음식명과 음식의 주재료가 같으며 상세음식명만 다른 음식, 즉 미역국_감자, 미역국_소고기 등의 음식이 각각 별개의 급원음식으로 등장하였다. 본 연구에서는 이와 같은 지나친 세분화의 문제를 보완하기 위해 음식 DB와 레시피 DB를 검토하여 음식명과 주재료가 근거한 재분류 작업을 통해 1,061개의 2차 음식코드를 생성하고 상기한 1,578개 코드와 매칭시킨 DB를 구축한 후 분석에 활용하였다. 나트륨의 주요 급원음식을 파악하기 위해, 각 음식으로부터 섭취되는 평균 나트륨량을 산출한 후, 성별, 연령별로 내림차순으로 정렬하였다. 음식별 나트륨 섭취량의 기여비율은 각 개인별로 총 나트륨 섭취량에 대한 음식별 나트륨 섭취량으로부터 산출되었다.

4) 특정 음식군의 섭취여부에 따른 나트륨 섭취량

나트륨 섭취량에 기여하는 주요 음식군의 섭취여부에 따라 나트륨 섭취량에 차이가 있는지 비교하기 위해 개인별 음식군 섭취량을 계산하여 면 및 만두류, 국 및 탕류, 찌개 및 전골류, 김치류, 각각에 대해 그 섭취량이 0 이상인 대상자를 섭취군으로, 섭취량이 0인 대상자를 미섭취군으로 분류하여 두 군 간의 1일 평균 나트륨 섭취량 차이를 비교하였다.

3. 통계처리

자료의 통계처리 및 분석을 위해 SAS program 9.2 version (SAS Korea)을 이용하였으며, 2008 및 2009

국민건강통계(MOHW & KCDC 2009; MOHW & KCDC 2010)에 사용된 방법과 동일하게 각 개인별 가중치가 적용된 Survey procedure를 통해 집락추출 변수(PSU), 분산추정층(KSTRATA)을 이용한 기술적 통계처리(SAS Publishing 2009)를 실시하였다. 성별, 연령층별, 그리고 특정 음식군 섭취여부에 따른 나트륨 섭취량의 차이에 대한 통계적 유의성 검증을 위해서는 각 개인별 가중치가 적용된 데이터에 대해 t-test 및 분산분석(GLM procedure)을 실시하였다.

결 과

1. 대상자 분포

본 연구에 데이터가 활용된 성별 연령층별 대상자 분포는 Table 1과 같다. 총 18,022명 중 남자는 7,874명(43.7%), 여자는 10,148명(56.3%)이었으며 1~2세 연령군 517명(2.9%), 3~5세 연령군 785명(4.4%), 6~11세 연령군 1,832(10.2%), 12~18세 연령군 1,640명(9.1%), 19~29세 연령군 1,705명(9.5%), 30~49세 연령군 5,173명(28.7%), 50~64세 연령군 3,287명(18.2%) 및 65세 이상 연령군 3,083명(17.1%)이었다.

2. 대상별 나트륨 섭취량

대상자의 나트륨 섭취량은 Table 2와 같다. 전체 대상자의 1인 1일 평균 나트륨 섭취량은 4,600 mg이었고, 남자의 1인 1일 평균 나트륨 섭취량은 5,381 mg, 여자의 경우에는 3,813 mg으로 나타났다. 또한 연령층별 평균 나트륨 섭취량은 1~2세 연령군의 경우에 1,283 mg이었고 3~5세 2,017 mg, 6~11세 3,134 mg, 12~18세 4,110 mg, 19~29세 4,854 mg, 30~49세 5,406 mg, 50~64세 4,987 mg 및 65세 이상 4,327 mg으로서 1~2세 연령군을 제외하고 모든 연령군에서 평균 나트륨 섭취량이 목표섭

Table 1. Distribution of subjects by gender and age

	Male	Female	Total
1 - 2 years	263 (1.5) ¹⁾	254 (1.4)	517 (2.9)
3 - 5 years	428 (2.4)	357 (2.0)	785 (4.4)
6 - 11 years	945 (5.2)	887 (4.9)	1,832 (10.2)
12 - 18 years	844 (4.7)	796 (4.4)	1,640 (9.1)
19 - 29 years	699 (3.9)	1,006 (5.6)	1,705 (9.5)
30 - 49 years	2,038 (11.3)	3,135 (17.4)	5,173 (28.7)
50 - 64 years	1,417 (7.9)	1,870 (10.4)	3,287 (18.2)
≥ 65 years	1,240 (6.9)	1,843 (10.2)	3,083 (17.1)
Total	7,874 (43.7)	10,148 (56.3)	18,022 (100.0)

1) N (Proportion in %)

취량인 2,000 mg을 넘는 것으로 나타났다. 남자의 경우 1~2세 연령군의 평균 나트륨 섭취량은 1,292 mg이었고, 3~5세 2,066 mg, 6~11세 3,393 mg, 12~18세 4,590 mg, 19~29세 5,708 mg, 30~49세 6,347 mg, 50~64세 5,914 mg 및 65세 이상 4,566 mg이었으며, 여자의 경우에는 1~2세 1,274 mg, 3~5세 1,956 mg, 6~11세 2,854 mg, 12~18세 3,558 mg, 19~29세 3,943 mg, 30~49세 4,423 mg, 50~64세 4,071 mg 및 65세 이상 3,154 mg이었다. 1~2세와 3~5세 연령군을 제외하고 모든 연령군에서 남자의 나트륨 섭취량이 여자에 비해 유의적으로 많았다.

3. 나트륨 섭취에 기여하는 음식군

우리 국민의 나트륨 섭취에 기여하는 음식군별 순위는 Fig. 1에 보인 바와 같이 김치류 1,125 mg(24.5%), 면 및 만두

류 572 mg(12.4%), 국 및 탕류 488 mg(10.6%), 찌개 및 전골류 399 mg(8.7%), 밥류 284 mg(6.2%), 구이류 238 mg(5.2%), 장류·양념류 233 mg(5.1%), 볶음류 218 mg(4.7%), 장아찌·절임류 149 mg(3.2%), 생채무침류 141 mg(3.1%), 나물숙채류 101 mg(2.2%), 빵 및 과자류 97 mg(2.1%), 찜류 89 mg(1.9%), 조림류 83 mg(1.8%), 튀김류 74 mg(1.6%), 전 적 및 부침류 57 mg(1.2%), 젓갈류 41 mg(0.9%), 죽 및 스프류 22 mg(0.5%)의 순으로 나타났다. 즉 김치류 외에 나트륨 섭취에 기여한 주요 음식군은 국물 음식군으로서 김치와 3가지 국물 음식군으로부터 섭취된 나트륨이 전체의 50% 이상이었다.

성별, 연령층별, 음식군 별 나트륨 기여 비율은 Table 3에 보인 바와 같아서 남자의 경우 김치류로부터 가장 많은 양의 나트륨을 섭취하여 총합의 22.9%에 달하였고 다음은 면 및 만두류(11.3%). 국 및 탕류(11.2%), 찌개 및 전골류

Table 2. Mean sodium intake of subjects by gender and age

	Total		Male		Female		t value
	Mean (mg)	SE	Mean (mg)	SE	Mean (mg)	SE	
Total	4,600	32	5,381	47	3,813	32	36.03*
1 - 2 years	1,283	37	1,292	59	1,274	53	0.25
3 - 5 years	2,017	52	2,066	64	1,956	69	1.33
6 - 11 years	3,134	52	3,393	68	2,854	66	6.97*
12 - 18 years	4,110	63	4,590	87	3,558	85	9.23*
19 - 29 years	4,854	101	5,708	155	3,943	98	11.56*
30 - 49 years	5,406	54	6,347	81	4,423	51	23.39*
50~64 years	4,987	71	5,914	103	4,071	78	17.70*
≥ 65 years	4,327	94	4,566	101	3,154	60	14.99*

*: p < 0.0001

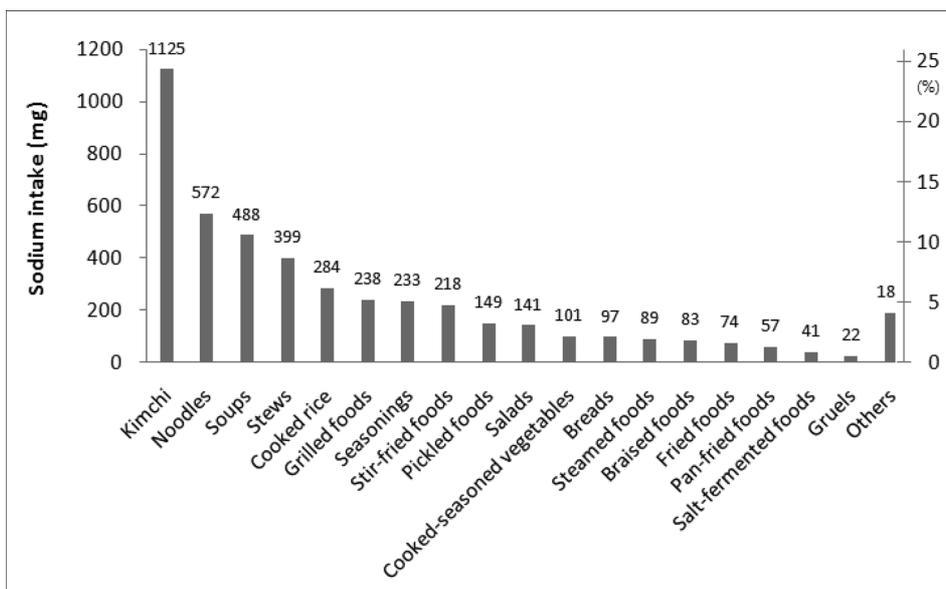


Fig. 1. Mean sodium intake and contribution to total sodium intake by individual dish group.

Table 3. Comparison of sodium intake contribution from individual dish group by sex and age of subjects

Dish group	Sex		t value	Age								F value
	Male	Female		1-2 years	3-5 years	6-11 years	12-18 years	19-29 years	30-49 years	50-64 years	≥ 65 years	
Cooked rice	7.3 ¹⁾	7.4	-0.12	9.0 ^{ab}	9.9 ^a	9.7 ^a	8.5 ^b	8.3 ^b	6.7 ^c	5.9 ^c	6.8 ^c	32.33*
Breads	2.5	3.1	-5.26*	5.6 ^b	5.7 ^b	5.1 ^b	6.5 ^a	4.3 ^c	1.9 ^d	0.9 ^e	0.5 ^e	164.57*
Noodles	11.3	9.7	5.43*	6.9 ^{cd}	7.0 ^{cd}	10.3 ^b	13.7 ^a	13.0 ^a	11.2 ^b	8.5 ^c	6.5 ^d	35.21*
Gruels	0.6	0.8	-3.19	2.5 ^a	1.5 ^b	0.7 ^c	0.8 ^c	0.4 ^c	0.5 ^c	0.6 ^c	0.8 ^c	11.37*
Soups	11.2	11.4	-0.94	15.0 ^a	15.2 ^a	12.3 ^b	9.4 ^{cd}	8.5 ^d	10.3 ^c	12.5 ^b	16.3 ^a	60.95*
Stews	8.9	8.9	-0.13	2.9 ^e	5.4 ^f	7.9 ^{cd}	7.4 ^d	7.4 ^d	9.0 ^{bc}	10.1 ^b	13.1 ^a	41.66*
Steamed foods	1.9	1.5	3.73*	2.2 ^a	1.8 ^a	1.9 ^a	1.6 ^{ab}	2.0 ^a	1.8 ^a	1.6 ^{ab}	1.1 ^b	3.49*
Grilled foods	5.5	4.8	4.72*	9.2 ^a	7.7 ^b	6.5 ^c	5.2 ^{cd}	5.7 ^d	5.2 ^d	4.2 ^e	3.0 ^f	35.05*
Pan-fried foods	1.4	1.6	-1.81	3.3 ^a	3.2 ^a	2.5 ^b	1.9 ^c	1.6 ^c	1.5 ^c	0.9 ^d	0.6 ^d	43.28*
Stir-fried foods	4.9	4.8	0.97	3.4 ^e	5.5 ^{cd}	5.9 ^{bc}	6.8 ^{ab}	7.0 ^a	5.0 ^d	3.0 ^e	2.0 ^f	67.68*
Braised foods	1.9	2.0	-0.61	2.6 ^a	2.6 ^a	2.6 ^a	2.3 ^{ab}	1.7 ^c	1.8 ^{bc}	1.9 ^{bc}	1.9 ^{bc}	6.62*
Fried foods	1.9	1.9	0.47	1.7 ^c	2.2 ^b	3.5 ^a	3.4 ^a	3.4 ^a	1.4 ^c	0.6 ^d	0.3 ^d	85.76*
Cooked-seasoned vegetables	2.1	2.4	-4.35	1.3 ^c	1.4 ^c	1.2 ^c	1.1 ^c	1.5 ^c	2.5 ^b	3.3 ^a	3.1 ^a	45.70*
Salads	2.8	3.0	-1.74	0.9 ^e	1.6 ^d	1.9 ^{cd}	2.6 ^{bc}	3.3 ^a	3.2 ^a	3.1 ^{ab}	2.5 ^{bc}	14.06*
Kimchi	22.9	23.1	-0.53	6.8 ^f	11.6 ^e	15.2 ^d	17.4 ^c	18.7 ^c	24.7 ^b	29.3 ^a	30.0 ^a	224.54*
Salt-fermented foods	0.9	0.6	4.05	0.0 ^d	0.1 ^d	0.3 ^d	0.4 ^{cd}	0.7 ^{bc}	0.7 ^{bc}	1.1 ^{ab}	1.4 ^a	14.36*
Pickled foods	2.1	2.8	-5.98	0.7 ^c	0.8 ^c	1.0 ^c	1.8 ^b	2.6 ^a	2.9 ^a	2.7 ^a	2.2 ^{ab}	17.36*
Seasonings	5.0	4.2	5.21	2.6 ^d	3.1 ^{cd}	3.8 ^{bc}	4.2 ^b	3.9 ^{bc}	5.3 ^a	5.1 ^a	4.2 ^b	13.11*
Others	5.0	6.1	-8.19	23.4 ^a	13.6 ^b	7.5 ^c	5.3 ^d	5.9 ^{de}	4.4 ^{ef}	4.7 ^{ef}	3.8 ^g	286.47*

*: p < 0.0001

1) Sodium intake contribution of each dish group(%)

2) a, b, c: Mean with by different superscripts are significantly different by Duncan's multiple range test

(8.9%)순이었다. 여자의 경우에도 김치류(23.1%)로부터 가장 많은 양의 나트륨을 섭취하였고 다음은 국 및 탕류(11.4%), 면 및 만두류(9.7%), 찌개 및 전골류(8.9%) 순으로 나타나 남자의 경우와 유사한 순위를 보였다. 총 나트륨 섭취량에 대한 음식군별 기여도를 살펴보면, 남자의 경우에 면 및 만두류, 찜류, 구이류의 기여비율이 여자에 비하여 유의적으로 높았으며 여자의 경우에는 빵류의 기여비율이 남자에 비하여 유의적으로 높았다(p < 0.0001). 연령층별로 살펴보면, 1~2세 연령군에서는 기타(23.4%), 국 및 탕류(15.0%), 구이류(9.2%), 밥류(9.0%), 면 및 만두류(6.9%)의 순으로 나타났고, 3~5세 연령군에서는 국 및 탕류(15.2%), 기타(13.6%), 김치류(11.6%), 밥류(9.9%), 구이류(7.7%)의 순이었으며, 6~11세 연령군에서는 김치류(15.2%), 국 및 탕류(12.3%), 면 및 만두류(10.3%), 밥류(9.7%), 찌개 및 전골류(7.9%)의 순이었다. 12~18세 연령군에서는 김치류(17.4%), 면 및 만두류(13.7%), 국 및 탕류(9.4%), 밥류(8.5%), 찌개 및 전골류(7.4%)의 순이었으며, 19~29세 연령군에서는 김치류(18.7%), 면 및 만두류(13.0%), 국 및 탕류(8.5%), 밥류(8.3%), 찌개 및 전골류(7.4%)의 순이었고, 30~49세 연령군에서는 김치류

(24.7%), 면 및 만두류(11.2%), 국 및 탕류(10.3%), 찌개 및 전골류(9.0%), 밥류(6.7%)의 순이었다. 반면 50~64세 연령군의 경우에는 김치류의 기여비율이 29.3%로 매우 높고 국 및 탕류(12.5%), 찌개 및 전골류(10.1%), 면 및 만두류(8.5%), 밥류(5.9%)의 순이었으며 65세 이상 연령군에서도 김치류(30.0%), 국 및 탕류(16.3%), 찌개 및 전골류(13.1%), 밥류(6.8%), 면 및 만두류(6.5%)의 순으로 나타나, 노년층은 김치류의 기여도가 30%를 넘는 유일한 연령층이었다. 각 음식군별 나트륨 섭취 기여비율의 경우에, 모든 음식군에서 연령층 간에 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났으며(p < 0.0001), 그 중 밥류의 기여비율은 연령이 낮을수록 높은 반면 면 및 만두류의 기여비율은 청소년 및 청장년에서 높았고 국 및 탕류의 기여비율은 어린이동과 노인층에서 높았다. 또한, 연령이 높을수록 구이류의 기여비율이 낮은 반면, 나물속채류와 김치류의 기여비율은 높은 것으로 나타났다.

4. 나트륨 섭취량의 주요 급원 음식

나트륨 섭취량에 대한 급원을 개별 음식단위로 분석한 결과는 Table 4와 같다. 우리 국민의 전체 나트륨 섭취량의

Table 4. Comparison of top 20 individual dishes contributing to total sodium intake of subjects by sex

Rank	Total				Male				Female			
	Dish	Mean (mg)	Contribution (%)	Cum% ¹⁾	Dish	Mean (mg)	Contribution (%)	Cum%	Dish	Mean (mg)	Contribution (%)	Cum%
1	배추김치	713	15.5	15.5	배추김치	877	16.3	16.3	배추김치	549	14.4	14.4
2	라면	208	4.5	20.0	라면	274	5.1	21.4	총각김치	160	4.2	18.6
3	총각김치	159	3.5	23.5	된장국	179	3.3	24.7	라면	142	3.7	22.3
4	된장국	157	3.4	26.9	총각김치	158	2.9	27.7	된장국	134	3.5	25.8
5	미역국	120	2.6	29.5	김치찌개	142	2.6	30.3	미역국	113	3.0	28.8
6	김치찌개	118	2.6	32.1	미역국	126	2.3	32.6	김치찌개	94	2.5	31.3
7	된장찌개	90	2.0	34.0	쌈장	109	2.0	34.7	된장찌개	87	2.3	33.6
8	쌈장	82	1.8	35.8	된장찌개	93	1.7	36.4	양파장아찌	65	1.7	35.3
9	국수	69	1.5	37.3	국수	76	1.4	37.8	국수	61	1.6	36.9
10	청국장찌개	66	1.4	38.8	청국장찌개	75	1.4	39.2	잡곡밥	61	1.6	38.5
11	잡곡밥	64	1.4	40.2	깍두기	71	1.3	40.5	청국장찌개	58	1.5	40.0
12	양파장아찌	62	1.4	41.5	쌀밥	70	1.3	41.8	쌈장	56	1.5	41.5
13	쌀밥	57	1.2	42.7	잡곡밥	66	1.2	43.0	칼국수	49	1.3	42.7
14	깍두기	57	1.2	44.0	짜장면	64	1.2	44.2	열무김치	48	1.3	44.0
15	칼국수	53	1.2	45.1	돼지고기볶음	64	1.2	45.4	나박김치	45	1.2	45.2
16	고추장	48	1.0	46.2	고추장	63	1.2	46.6	쌀밥	43	1.1	46.3
17	열무김치	47	1.0	47.2	돼지고기찜	59	1.1	47.7	깍두기	42	1.1	47.4
18	돼지고기볶음	44	1.0	48.1	양파장아찌	59	1.1	48.8	우유	36	1.0	48.4
19	짜장면	44	1.0	49.1	칼국수	58	1.1	49.9	김구이	35	0.9	49.3
20	비빔밥	42	0.9	50.0	삼겹살구이	55	1.0	50.9	고추장	33	0.9	50.1

1) Cumulative percentage

15.5%가 배추김치에 기인하였고 라면으로부터 섭취된 비율이 4.5%로 두 번째였으며 총각김치 3.5%, 된장국 3.4%, 미역국 2.6%, 김치찌개 2.6%, 된장찌개 2.0%, 짬장 1.8%, 국수 1.5%, 청국장찌개 1.4%의 순이었다. 남녀 모두에서 기여도가 1위인 음식은 배추김치로서 각각 전체 나트륨 섭취량의 16.3%와 14.4%를 차지하였다. 남자의 경우에 나트륨 섭취에 크게 기여하는 2위 음식은 라면으로 기여율은 5.1%였고 그 다음으로는 된장국(3.3%), 총각김치(2.9%), 김치찌개(2.6%)의 순이었으며, 여자의 경우에는 총각김치가 2위로서 기여율은 4.2%이었고 다음으로 라면(3.7%), 된장국(3.5%), 미역국(3.0%)의 순으로 나타나 남녀간에 약간 다른 양상을 볼 수 있었다.

연령층 별 나트륨 급원음식을 살펴본 결과는 Table 5와 같다. 성인 중 19~29세 연령군에서는 배추김치 13.1%, 라면 6.3%, 김치찌개 3.0%, 총각김치 2.6%, 된장국 2.2% 순이었고 30~49세 연령군에서는 배추김치 16.1%, 라면 4.4%, 총각김치 3.7%, 된장국 3.1%, 김치찌개 2.5%의 순이었다. 50~64세 연령군에서는 배추김치 17.9%, 총각김치 4.9%, 된장국 4.1%, 미역국 2.8%, 된장찌개 2.6%의 순으로 1, 2위를 김치류 음식이 차지하였다. 65세 이상 연령군에서는 배추김치 19.0%, 된장국 6.0%, 된장찌개 4.2%, 미역국 3.4%, 총각김치 2.9%의 순으로 나타나 다른 성인 연령군에 비해 총각김치의 순위가 낮았다. 한편, 1~2세 연령군의 나트륨 급원음식은 우유가 7.8%, 미역국 5.7%, 된장국 5.3%, 배추김치 5.1%, 두유 2.7%의 순이었고, 3~5

세 연령군에서는 배추김치 8.3%, 우유 5.1%, 미역국 4.7%, 된장국 4.4%, 라면 2.9%의 순으로서 성인의 경우에는 볼 수 없었던 우유가 상위에 포함되었다. 그러나 6~11세 연령군부터는 성인과 유사한 패턴이 나타나서 배추김치 11.0%, 라면 5.5%, 된장국 3.8%, 미역국 3.2%, 김치찌개 3.1%의 순이었으며 12~18세 연령군에서는 배추김치 13.3%, 라면 9.0%, 김치찌개 2.9%, 미역국 2.6%, 된장국 2.5%의 순이었다.

대부분의 연령군에서 나트륨 급원음식 1위와 2위로 올라온 배추김치와 라면에 기인되는 나트륨 섭취량은 연령군별로 Fig. 2와 같은 분포를 보였다. 연령이 높을수록 김치로부터 섭취되는 나트륨 섭취비율이 증가되는 경향이었으나 라면의 경우에는 12~18세 연령군에서 가장 높은 비율을 보였다.

5. 특정 음식군의 섭취 여부에 따른 나트륨 섭취량

Fig. 3과 4는 성별, 연령군별로 나트륨 섭취에 기여하는 특정 음식군의 섭취 여부에 따른 1인 1일 평균 나트륨 섭취량을 비교한 결과이다. 각 음식군의 섭취 여부와 연령이 나트륨 섭취량에 미치는 효과에 대해 이원분산분석법을 사용해 분석한 결과, 4개의 특정 음식군 모두에서 상기한 두 가지 요인의 유의적인($p < 0.0005 \sim 0.0001$) 교호작용이 나타났다으며, 이는 남녀에서 동일하게 관찰되었다.

남자의 경우(Fig. 3), 면 및 만두류의 섭취자 비율은 32%였는데 섭취군(N = 2,489)의 평균 나트륨 섭취량은 6,212 mg이었고 비섭취군(N = 5,385)의 경우엔 4,955

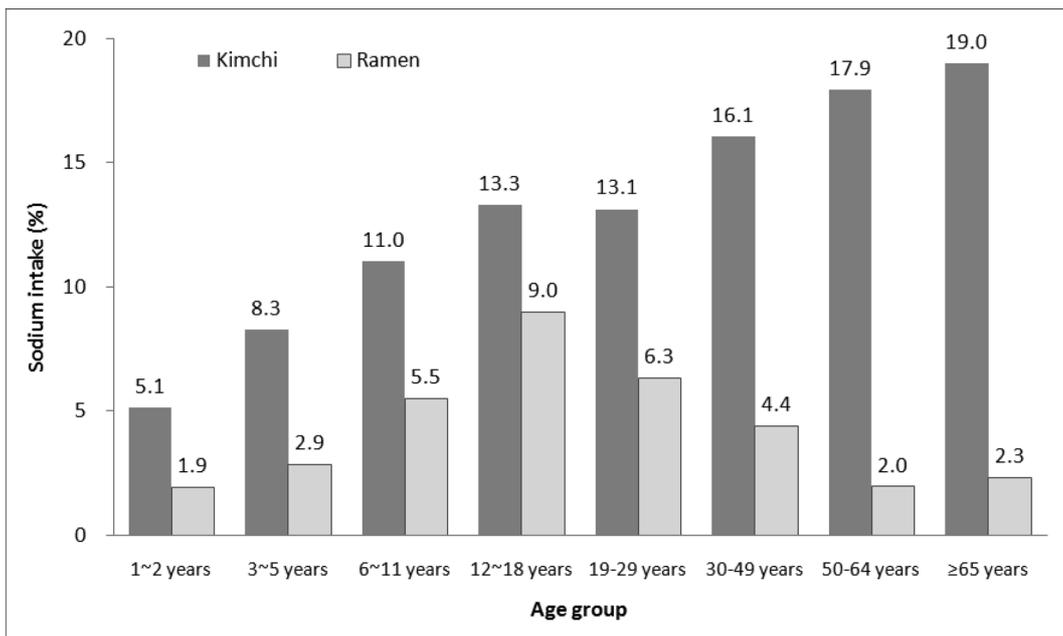


Fig. 2. Comparison of sodium intake from Kimchi and Ramen by age.

Table 5. Comparison of top 20 individual dishes contributing to total sodium intake of subjects by age

Rank	1 – 2 years				3 – 5 years				6 – 11 years				12 – 18 years			
	Dish	Mean (mg)	Contribution (%)	Cum% ¹⁾	Dish	Mean (mg)	Contribution (%)	Cum%	Dish	Mean (mg)	Contribution (%)	Cum%	Dish	Mean (mg)	Contribution (%)	Cum%
1	우유	100	7.8	7.8	배추김치	166	8.3	8.3	배추김치	345	11.0	11.0	배추김치	547	13.3	13.3
2	미역국	73	5.7	13.5	우유	103	5.1	13.4	라면	172	5.5	16.5	라면	368	9.0	22.3
3	된장국	68	5.3	18.7	미역국	95	4.7	18.1	된장국	120	3.8	20.3	김치찌개	118	2.9	25.1
4	배추김치	66	5.1	23.9	된장국	89	4.4	22.5	미역국	99	3.2	23.5	미역국	105	2.6	27.7
5	두유	34	2.7	26.5	라면	58	2.9	25.4	김치찌개	97	3.1	26.6	된장국	102	2.5	30.2
6	소스, 짜장	34	2.6	29.2	청국장찌개	52	2.6	27.9	우유	86	2.7	29.3	총각김치	102	2.5	32.6
7	김구이	31	2.4	31.6	김구이	45	2.2	30.1	총각김치	84	2.7	32.0	볶음밥	75	1.8	34.5
8	잡곡밥	29	2.3	33.8	잡곡밥	43	2.2	32.3	잡곡밥	64	2.0	34.0	잡곡밥	62	1.5	36.0
9	샌베이	28	2.2	36.0	총각김치	42	2.1	34.4	국수	51	1.6	35.7	돼지고기볶음	60	1.5	37.4
10	쌀밥	26	2.1	38.1	볶음밥	40	2.0	36.3	볶음밥	50	1.6	37.2	우유	60	1.5	38.9
11	달걀말이	25	2.0	40.1	김치찌개	38	1.9	38.2	된장찌개	48	1.5	38.8	비빔밥	57	1.4	40.3
12	라면	25	1.9	42.0	샌베이	37	1.8	40.1	닭튀김	47	1.5	40.3	쌀밥	55	1.4	41.6
13	볶음밥	24	1.9	43.9	콩나물국	34	1.7	41.8	비빔밥	46	1.5	41.7	샌베이	54	1.3	42.9
14	분유, 전지분유	21	1.6	45.5	달걀말이	33	1.7	43.4	쌀밥	43	1.4	43.1	된장찌개	51	1.3	44.2
15	치즈	20	1.5	47.0	쌀밥	31	1.5	45.0	샌베이	42	1.3	44.4	국수	49	1.2	45.4
16	고등어구이	19	1.5	48.5	김밥	31	1.5	46.5	김구이	39	1.3	45.7	짜장면	48	1.2	46.5
17	된장찌개	16	1.2	49.7	소스, 짜장	27	1.4	47.9	돼지고기볶음	38	1.2	46.9	소스, 카레	48	1.2	47.7
18	달걀찜	15	1.2	50.9	고등어구이	24	1.2	49.0	김밥	36	1.2	48.1	깍두기	47	1.2	48.8
19	만두	15	1.2	52.1	떡볶이	23	1.2	50.2	달걀말이	36	1.2	49.2	닭튀김	46	1.1	50.0
20	요구르트, 액상	15	1.1	53.2	만두	22	1.1	51.3	깍두기	34	1.1	50.3	떡볶이	45	1.1	51.1

1) Cumulative percentage

Table 5. Comparison of top 20 individual dishes contributing to total sodium intake of subjects by age(continued).

Rank	19 – 29 years				30 – 49 years				50 – 64 years				≥ 65 years			
	Dish	Mean (mg)	Contri- bution (%)	Cum% ¹⁾	Dish	Mean (mg)	Contri- bution (%)	Cum%	Dish	Mean (mg)	Contri- bution (%)	Cum%	Dish	Mean (mg)	Contri- bution (%)	Cum%
1	배추김치	637	13.1	13.1	배추김치	868	16.1	16.1	배추김치	894	17.9	17.9	배추김치	708	19.0	19.0
2	라면	307	6.3	19.5	라면	237	4.4	20.4	총각김치	245	4.9	22.8	된장국	223	6.0	25.0
3	김치찌개	145	3.0	22.4	총각김치	197	3.7	24.1	된장국	202	4.1	26.9	된장찌개	155	4.2	29.1
4	총각김치	126	2.6	25.1	된장국	170	3.1	27.2	미역국	139	2.8	29.7	미역국	127	3.4	32.5
5	된장국	109	2.2	27.3	김치찌개	137	2.5	29.8	된장찌개	128	2.6	32.3	총각김치	110	2.9	35.5
6	미역국	92	1.9	29.2	미역국	134	2.5	32.2	청국장찌개	108	2.2	34.4	나박김치	106	2.8	38.3
7	볶음밥	84	1.7	30.9	쌈장	131	2.4	34.7	김치찌개	99	2.0	36.4	김치찌개	103	2.8	41.1
8	쌈장	73	1.5	32.4	양파장아찌	104	1.9	36.6	라면	98	2.0	38.4	청국장찌개	96	2.6	43.7
9	짜장면	72	1.5	33.9	된장찌개	92	1.7	38.3	쌈장	91	1.8	40.2	잡곡밥	93	2.5	46.2
10	닭튀김	69	1.4	35.4	국수	78	1.5	39.7	국수	90	1.8	42.0	라면	86	2.3	48.5
11	된장찌개	68	1.4	36.8	각두기	75	1.4	41.1	열무김치	89	1.8	43.8	국수	80	2.2	50.6
12	돼지고기볶음	66	1.4	38.1	청국장찌개	73	1.4	42.5	칼국수	88	1.8	45.5	열무김치	80	2.2	52.8
13	어묵볶음	62	1.3	39.4	칼국수	71	1.3	43.8	잡곡밥	83	1.7	47.2	동치미	60	1.6	54.4
14	쌀밥	61	1.3	40.7	고추장	65	1.2	45.0	고추장	76	1.5	48.7	쌀밥	49	1.3	55.7
15	돼지고기찜	60	1.2	41.9	쌀밥	64	1.2	46.2	나박김치	65	1.3	50.0	쌈장	47	1.3	56.9
16	삼겹살구이	58	1.2	43.1	어묵볶음	62	1.2	47.3	각두기	60	1.2	51.2	각두기	44	1.2	58.1
17	국수	56	1.2	44.2	잡곡밥	59	1.1	48.4	쌀밥	56	1.1	52.3	양파장아찌	40	1.1	59.2
18	김밥	54	1.1	45.3	짜장면	55	1.0	49.4	양파장아찌	55	1.1	53.5	고추장	36	1.0	60.2
19	냉면, 물냉면	52	1.1	46.4	냉면, 물냉면	55	1.0	50.5	갯잎, 곰취, 콩잎 장아찌	46	0.9	54.4	칼국수	33	0.9	61.1
20	각두기	50	1.0	47.4	비빔밥	53	1.0	51.4	냉면, 물냉면	45	0.9	55.3	갯잎, 곰취, 콩잎 장아찌	31	0.8	61.9

1) Cumulative percentage

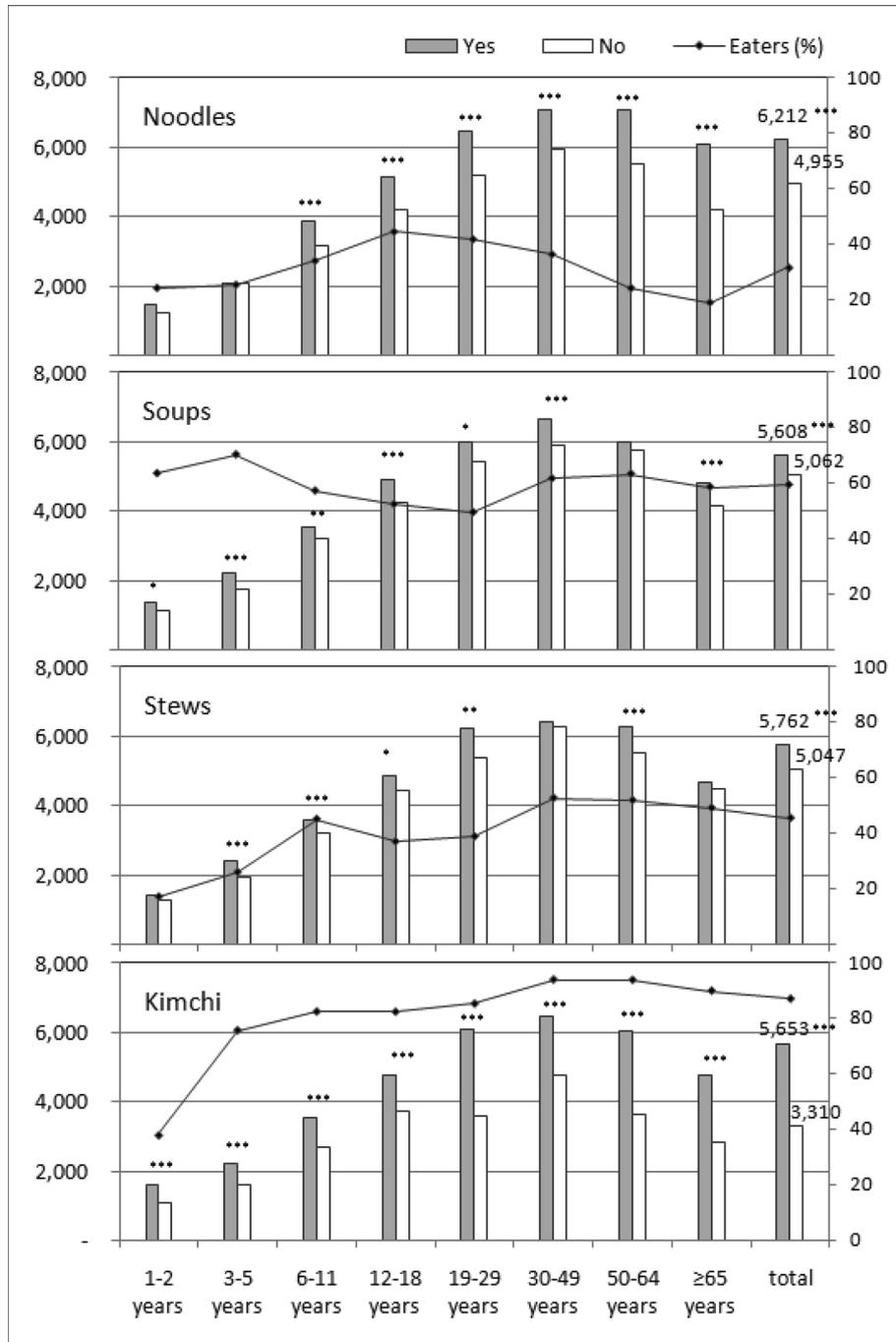


Fig. 3. Comparison of total sodium intake of subjects by consumption of specific dish groups with broth and Kimchi (male). *: $p < 0.05$, **: $p < 0.001$, ***: $p < 0.0001$

mg으로 나타나 유의적인 차이가 있었다($p < 0.0001$). 또한, 12~18세 연령군에서 면 및 만두류의 섭취자 비율이 45%로 가장 높았으며, 1~2세군과 3~5세군을 제외한 모든 연령군에서 섭취군의 평균 나트륨 섭취량이 비섭취군에 비해 유의적으로 높았다. 국 및 탕류의 섭취자 비율은 59%였

고 섭취군(N = 4,679)의 평균 나트륨 섭취량 5,608 mg과 비섭취군(N = 3,195)의 5,062 mg 간에는 유의적 차이가 있었다($p < 0.0001$). 또한 국 및 탕류의 섭취자 비율은 3~5세군과 1~2세군에서 높았고, 50~64세 연령군을 제외한 전 연령군에서 섭취군과 비섭취군간 나트륨 섭취량에 유의적 차

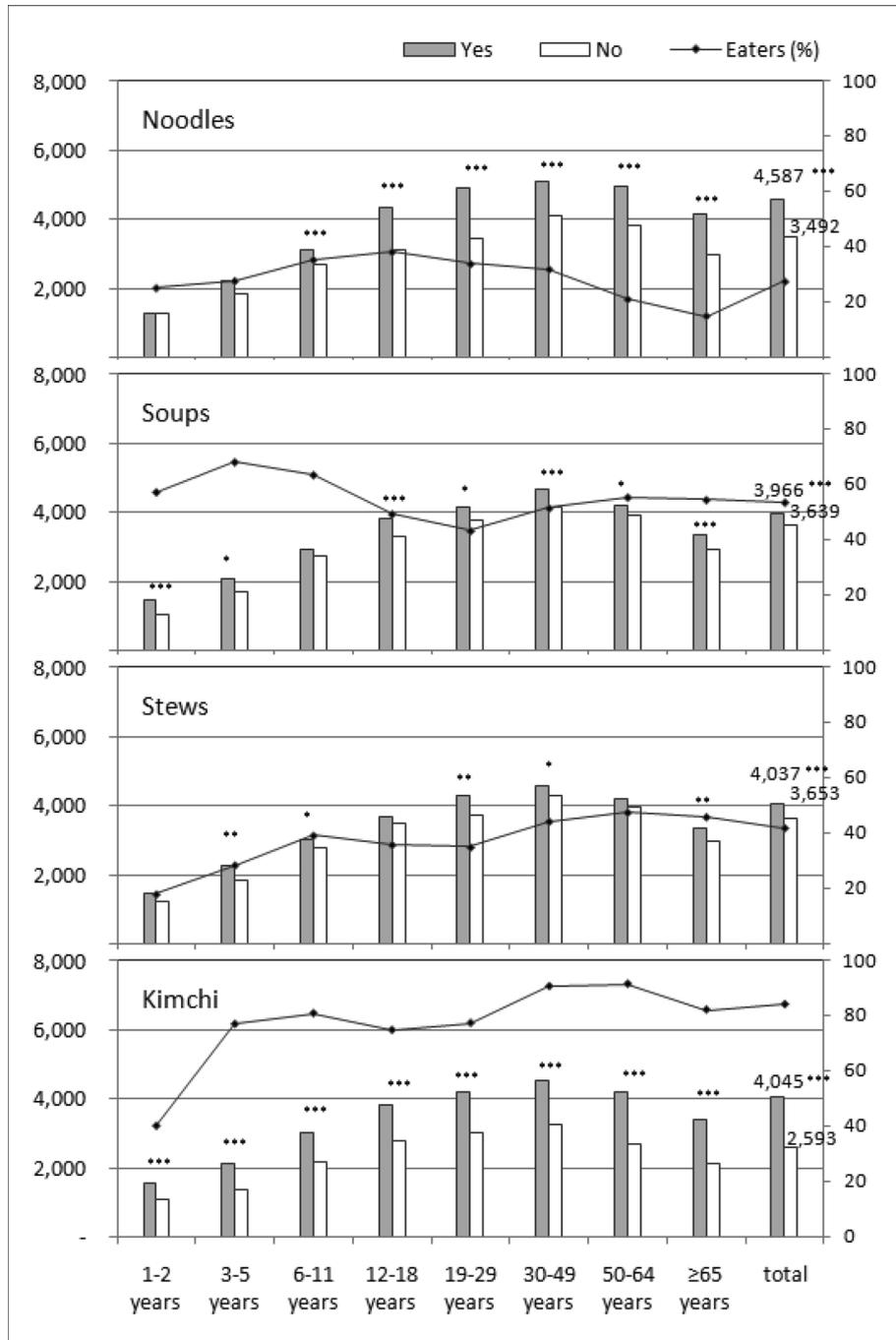


Fig. 4. Comparison of total sodium intake of subjects by consumption of specific dish groups with broth and Kimchi (female).
 *: $p < 0.05$, **: $p < 0.001$, ***: $p < 0.0001$

이가 있었다. 찌개 및 전골류의 섭취자 비율은 45%였고 섭취군(N = 3,582)의 평균 나트륨 섭취량은 5,762 mg으로 비섭취군(N = 4,292)의 5,047 mg에 비해 역시 유의적으로 높았다($p < 0.0001$). 또한 찌개 및 전골류의 경우에는 국 및 탕류와 달리 성인층에서 섭취자 비율이 높아서 30~49

세 연령군에서 53%로 가장 높았으며, 섭취군과 비 섭취군의 평균 나트륨 섭취량은 3~5세, 6~11세, 12~18세, 19~29세 및 50~64세 연령군에서 유의적 차이를 보였다. 김치류의 섭취자 비율은 87%이었으며, 섭취군(N = 6,852)의 평균 나트륨 섭취량은 5,653 mg, 비섭취군(N = 1,022)

의 경우엔 3,310 mg으로 유의적인 차이가 있었다($p < 0.0001$). 또한 김치류의 경우 1~2세군과 3~5세군을 제외한 모든 연령군에서 섭취자 비율이 80% 이상이었으며, 30세 이상 성인과 노인층에서는 섭취자 비율이 90%를 넘었으며 모든 연령군에서 섭취군과 비섭취군간 평균 나트륨 섭취량에 유의적 차이가 있었다.

여자의 경우(Fig. 4), 면 및 만두류의 섭취자 비율은 28%였는데 섭취군($N = 2,798$)의 평균 나트륨 섭취량은 4,587 mg으로 비섭취군($N = 7,350$)의 3,492 mg에 비해 유의적으로 높았다($p < 0.0001$). 또한 남자와 마찬가지로 12~18세 연령군에서 면 및 만두류의 섭취자 비율이 가장 높아 38%였으며, 1~2세군과 3~5세군을 제외한 모든 연령군에서 섭취군과 비섭취군의 평균 나트륨 섭취량에 유의적 차이가 있었다. 국 및 탕류의 섭취자 비율은 54%였고 섭취군($N = 5,451$)의 평균 나트륨 섭취량은 3,966 mg, 비섭취군($N = 4,697$)의 경우엔 3,639 mg으로 유의적 차이가 있었다($p < 0.0001$). 또한 3~5세군과 1~2세군에서 국 및 탕류의 섭취자 비율이 높았고 6~11세군을 제외한 전 연령군에서 섭취군과 비섭취군의 평균 나트륨 섭취량이 유의적 차이를 보였다. 찌개 및 전골류의 섭취자 비율은 42%였고 섭취군($N = 4,264$)의 평균 나트륨 섭취량은 4,037 mg, 비섭취군($N = 5,884$)의 경우엔 3,653 mg으로 역시 유의적인 차이가 있었다($p < 0.0001$). 또한 아동에 비해 성인층에서 섭취자 비율이 높아지는 경향이어서 50~64세 연령군에서 48%로 가장 높았으며, 섭취군과 비 섭취군의 평균 나트륨 섭취량은 3~5세, 6~11세, 19~29세, 30~49세 및 65세 이상 연령군에서 유의적 차이를 보였다. 김치류의 섭취자 비율은 84%로 나타났고 섭취군($N = 8,544$)의 평균 나트륨 섭취량은 4,045 mg으로 비섭취군($N = 1,604$)의 2,593 mg과 유의적으로 달랐다($p < 0.0001$). 또한 모든 연령군에서 김치류 섭취군과 비섭취군의 평균 나트륨 섭취량에 유의적 차이가 있었다.

고 찰

본 연구 결과, 2008~2009년 우리 국민의 1인 1일 평균 나트륨 섭취량은 4,600 mg으로 나타나 2010년 한국인 영양섭취기준(KNS 2010)에 제시된 나트륨 충분섭취량의 3배를 초과하는 수준이었다. 또한 1~2세 연령군을 제외한 모든 연령군에서 충분섭취량(KNS 2010)의 2~3배에 달하는 높은 수준의 나트륨을 섭취하고 있는 것으로 나타났으며 모든 연령군에서 여자보다 남자의 평균 나트륨 섭취량이 많았고 1~2세와 3~5세 연령군을 제외하고 모든 연령군에서 그

차이가 유의적이었다. 미국의 NHANES 2007-2008의 결과(USDA 2010)에서 20세 이상 성인의 평균 나트륨 섭취량이 남성에서 4,043 mg이고 여성에서 2,884 mg이었던 것과 비교하면 1,000~1,500 mg 이상 높은 수준이었다.

나트륨 섭취에 기여하는 주요 음식군은 김치류 1,125 mg(24.5%), 면 및 만두류 572 mg(12.4%), 국 및 탕류 488 mg(10.6%), 찌개 및 전골류 399 mg(8.7%), 밥류 284 mg(6.2%)의 순으로 나타났다. 이는 2005년 제3기 국민건강영양조사에서 김치류, 면 및 만두류, 국 및 탕류, 찌개 및 전골류의 순으로 나트륨 섭취량에 대한 기여율이 높았고 이들 음식군으로부터 전체 나트륨 섭취량의 약 60%가 유래되었다는 결과(MOHW/KHIDI 2006)와 거의 유사하여 우리 국민의 나트륨 섭취 급원이 지난 3~4년간 그리 달라지지 않았음을 시사했다.

연령층별로 음식군별 나트륨 섭취량을 분석한 결과에서는 전 연령군에 걸쳐 김치류가 가장 높은 기여 비율을 나타냈고 연령이 높은 군일수록 그 기여비율이 높았다. 이는 노인을 대상으로 여름과 가을 2일간 24시간 회상법에 의한 식품섭취 조사를 실시하여 음식군별 나트륨 섭취에 기여하는 주요 음식군을 분석한 연구에서 김치류의 기여 비율이 28.3%로 나타났던 결과(Moon 등 2009)와도 유사하였고, 또한 성인을 대상으로 음식식품섭취빈도지(DFFQ)를 개발하여 나트륨 섭취량을 조사한 연구에서 김치류의 기여율이 27.1%로 나타났던 결과와도 비슷하다(Son 등 2007). 이상의 결과에 의하면 우리 국민의 나트륨 섭취에 가장 크게 기여하는 음식군은 김치류이며, 또 다른 주요 기여 음식군인 면 및 만두류, 국 및 탕류, 찌개 및 전골류는 모두 국물을 포함하는 음식류로서 국물 섭취량이 나트륨 섭취에 지대한 기여를 하는 것을 알 수 있다.

나트륨 섭취량에 기여하는 주요 개별 음식으로는 배추김치 713 mg(15.5%), 라면 208 mg(4.5%), 총각김치 159 mg(3.5 mg), 된장국 157 mg(3.4%), 미역국 120 mg(2.6%)의 순위가 높았고 남녀 모두에서 배추김치가 가장 중요한 기여 음식이었다. 또한 연령층별 나트륨 섭취 급원음식을 살펴보면 1~2세 연령군을 제외한 모든 연령군에서 배추김치가 1위이고 연령이 높은 군일수록 김치로부터 섭취되는 나트륨 섭취 비율이 높게 나타났으며, 특히 노인에서는 배추김치의 기여비율이 19.0%에 달해 매우 높았다. 이는 우리나라 중노년층의 경우에 나이가 증가할수록 식품 섭취 다양성이 감소하며 식생활에서 김치의 기여도가 매우 크다는 보고(Yon 등 2010)와도 일치된다. 특히 Fig. 3과 4에서 보였듯이 김치류의 섭취 여부에 따른 평균 나트륨 섭취량을 비교한 결과 그 차이가 약 2000 mg에 달해 김치류의 섭취

여부가 나트륨 총 섭취량을 관리하고 조절하는데 중요한 요소가 될 수 있음을 시사하였다. 우리 국민의 식생활에서 김치는 매우 중요한 위치를 차지하고 있고 실제 김치를 이용한 음식도 다양하므로 대국민 저염섭취 영양사업을 위한 사전 조사 연구(Son 2009)에서 제안된 바와 같이 김치의 염도를 줄이는 것도 나트륨 섭취를 줄이는 방안의 하나가 될 수 있을 것이다.

배추김치 다음으로 나트륨 섭취에 크게 기여한 음식은 라면이었는데, 2009년 국민건강통계(MOH & KCDC 2010)에 의하면 우리 국민의 1일 평균 라면 섭취량은 13.7g으로 다소비식품 24위에 해당되었고 평균적으로 우리 국민은 주당 약 1회 정도 라면을 섭취하는 것으로 보고된 바 있다. 이를 배추김치의 1일 평균섭취량이 79.5g이고 다소비식품 2위였던 것과 비교하면 상대적으로 라면이 그 섭취량에 비해 나트륨 섭취에 기여하는 비율이 매우 높다는 것을 알 수 있다. 특히 라면은 여러 선행 연구(Hyun 등 1990; Cho & Ahn 1993; Lee & Lee 2003; Lee 등 2005; Lee 등 2009; Park 등 2010)에서 우리나라 아동과 청소년이 자주 섭취하고 선호하는 것으로 나타났고, 초중고등학생을 대상으로 한 연구에서는 학년이 높아질수록 라면 섭취 비율이 높은 것으로 나타났다(Sung 등 2007). 본 연구의 결과에서도 라면으로부터의 나트륨 섭취 비율이 12~18세 연령군에서 가장 높아서(Fig. 2) 선행연구와 일치되었다. 청소년의 라면 섭취 여부에 따른 영양소 섭취상태를 비교한 연구(Lee 등 2009)에서 라면 섭취군은 라면 비섭취군에 비하여 지방 섭취량이 유의적으로 높았고 칼슘, 철, 비타민 C를 권장섭취기준 이하로 섭취하는 청소년의 비율이 유의적으로 높아 문제점으로 지적된 바도 있다. 본 연구에서도 라면이 포함되는 면 및 만두류의 섭취 여부에 따라 평균 나트륨 섭취량을 비교해 보았는데, 면 및 만두류를 섭취한 대상자의 비율이 전체 8개 연령군 중 12~18세 군에서 남녀 모두 가장 높았고(남자 45%, 여자 38%), 섭취군과 비섭취군 간 남녀 각각 948 mg과 1227 mg의 나트륨 섭취량 차이를 보여 면 및 만두류의 섭취가 청소년의 나트륨 섭취에 결정적인 역할을 하며 여자청소년에서는 그 영향이 김치류보다도 클 수 있음을 시사하였다. 이상과 같이 라면은 청소년의 식생활과 영양 섭취에서 중요한 위치를 차지하고 있고 동시에 청소년이 매우 선호하는 식품이므로 그 나트륨 함량을 낮출 수 있는 방안 모색이 우선적으로 고려되어야 하는 음식이라고 판단된다.

또한 나트륨 전체 섭취량에 기여하는 음식으로 상위 20개의 급원식품 목록을 작성한 결과(Table 4, 5), 그 누적비율이 전체섭취량의 50%를 초과했고, 이를 Moon 등(2009)이 노인을 대상으로 나트륨 급원식품을 분석한 연구에서 약

10개의 음식이 전체 나트륨 공급량의 50%를 차지했던 것과 비교하면, 노인의 경우에 상대적으로 다른 연령층에 비해 식생활의 다양성이 낮다는 것을 알 수 있다. 전체적으로 급원식품 20위 내에는 라면을 비롯하여 된장국, 미역국, 김치찌개, 된장찌개, 국수, 청국장찌개, 칼국수 등의 국물 음식이 8종류 포함되어 우리 국민의 나트륨 섭취량에 국물 음식이 크게 기여하는 것이 다시 한번 부각되었다.

Fig. 3, 4에서 볼 수 있듯이 음식군의 섭취 여부에 따른 총 나트륨 섭취량의 차이는 김치류에서 가장 컸고, 김치류 섭취자의 비율이 성인의 경우엔 거의 90%에 달한다는 점을 감안할 때, 김치의 섭취량에 큰 변화 없이 저염 김치를 도입할 수 있다면 나트륨 총 섭취량에서 보다 큰 감소를 기대할 수 있을 것이다. 또한 국 및 탕류의 섭취자 비율이 50~60% 수준이며, 대부분의 성인 연령층에서 국 및 탕류 섭취에 따른 나트륨 섭취량 증가분이 300 mg~600 mg 수준이고 찌개 및 전골류 섭취에 따른 나트륨 섭취량 증가분이 400 mg~700 mg에 달한다는 사실로부터 국 및 탕류 또는 찌개 및 전골류를 통한 국물 섭취량의 조절이 총 나트륨 섭취량에 상당히 유의미한 영향을 미칠 수 있을 것으로 예상할 수 있다. 또한 남녀 모두에서 상기한 주요 나트륨 기여 음식군의 섭취 여부와 연령이 총 나트륨 섭취량에 대해 유의적인 교호작용 인자로 작용하는 것으로 나타났다. 이는 우리 국민의 나트륨 섭취 감소 방안을 마련함에 있어 연령층별로 차별화된 접근이 주요할 수 있음을 시사한다.

또한 된장을 이용한 음식인 된장국, 된장찌개, 청국장찌개의 나트륨 섭취량에 대한 기여 순위가 높았는데 이는 2009년 국민건강통계(MOHW/KCDC 2010)에서 나트륨의 주요 급원식품 분석 결과에서 된장의 기여비율이 6.3%로서 4위에 등장했던 것과는 일치되는 결과이다. 이렇게 된장은 국 혹은 찌개의 중요한 재료로 사용됨으로써 나트륨 섭취량의 주요 급원이 되고 있는데, 이미 다양하게 연구되고 있는 저염 된장(Mok 등 2005; Lee & Mok 2010)의 활용 및 국물 음식의 국물(섭취)량 감소를 위한 교육과 홍보를 병행함으로써 나트륨 섭취량 감소에 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

요약 및 결론

본 연구에서는 2008년과 2009년 국민건강영양조사의 영양조사부문 원시 데이터(n = 18,022)를 이용하여 우리 국민의 나트륨 섭취 급원을 음식단위에서 살펴보기 위해 성별, 연령층별, 음식군별 나트륨 섭취량과 나트륨 급원식품을 분석하였다.

1. 조사대상 전체의 1인 1일 평균 나트륨 섭취량은

4,600 mg이었고 남자의 경우엔 5,381 mg, 여자의 경우엔 3,813 mg으로 남녀간에 유의적 차이가 있었으며, 30~49세 남자의 경우 평균 나트륨 섭취량이 6.347 mg에 달했다.

2. 주요 음식군별 나트륨 섭취량 기여비율은 김치류(24.5%), 면 및 만두류(12.4%), 국 및 탕류(10.6%), 찌개 및 전골류(8.7%), 밥류(6.2%)의 순으로 분석되었고 개별 급원음식 중에서는 배추김치(15.5%), 라면(4.5%), 총각김치(3.5%), 된장국(3.4%), 미역국(2.6%), 김치찌개(2.6%), 된장찌개(2.0%), 찜장(1.8%), 국수(1.5%), 청국장찌개(1.4%)의 순으로 기여율이 높게 나타났다.

3. 음식군별 나트륨 섭취량과 나트륨 급원음식을 분석한 결과 청소년과 청년층에서 면 및 만두류(12~18세군 13.7%, 19~29세군 13.0%)와 라면(12~18세군 9.0%, 19~29세군 6.3%)으로부터 섭취되는 나트륨의 비율이 상대적으로 높았고 중·노년 연령층에서는 김치류(50~64세군 29.3%, 65세 이상군 30.0%)와 배추김치(50~64세군 17.9%, 65세 이상군 19.0%)로부터 섭취되는 나트륨의 비율이 높았다.

4. 나트륨의 주요 급원 4개 음식군의 섭취 여부에 따른 평균 나트륨 섭취량을 비교한 결과, 남녀 모두에서 섭취군과 비섭취군 간에 유의적인 차이가 있었으며, 면 및 만두류(남자 6,212 mg vs 4,955m, 여자 4,587 mg vs 3,492 mg) 국 및 탕류(남자 5,608 mg vs 5,062 mg, 여자 3,966 mg vs 3,639 mg), 찌개 및 전골류(남자 5,762 mg vs 5,047 mg, 여자 4,037 mg vs 3,653 mg), 김치류(남자 5,653 mg vs 3,310 mg, 여자 4,045 mg vs 2,593 mg) 중 김치류의 섭취 여부에 따른 차이가 가장 컸다.

우리 국민의 나트륨 섭취량은 WHO에서 상한(上限) 개념으로 정한 권고 수준이나 한국영양학회에서 설정한 목표섭취량에 비하여 여전히 매우 높은 수준이며, 이런 나트륨 섭취량의 감소를 위해서는 주요 음식군에 포함되는 음식의 나트륨 함량 감소와 국물 음식의 국물량 감소 방안이 최우선적으로 고려되어야 할 것으로 판단된다. 또한 김치 섭취량 조절을 통한 나트륨 섭취량 감소가 매우 필요한 일이겠으나, 우리 식단에서 김치는 거의 필수적인 음식으로 간주되므로 저염 김치의 섭취와, 절이지 않은 채소의 섭취를 늘릴 수 있는 방안을 우선 모색할 필요가 있겠다. 또한 어린이와 청소년의 경우에 라면에 기인하는 나트륨 섭취 비율이 매우 높으며 라면에 대한 이들의 선호도 또한 아주 높으므로, 식품업계에서는 이들이 라면에 기대하는 맛의 큰 변화 없이 나트륨 함량을 줄일 수 있는 방안을 적극적으로 강구해야 할 것으로 사료된다. 이러한 식품업계의 노력과 함께 정부 차원에서의 교육과 홍보가 일관성 있게 지속된다면 우리 국민의 나트륨 섭취량이 유의적으로 감소될 수 있으리라 기대된다.

참 고 문 헌

- Alderman MH, Cohen H, Madhavan S (1998): Dietary sodium intake and mortality: The National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES I). *Lancet* 351(9105): 781-785
- Blaustein MP, Hamlyn JM (1991): Pathogenesis of essential hypertension. A link between dietary salt and high blood pressure. *Hypertension* 18(5S): 184-195
- Brown IJ, Tzoulaki I, Candeias V, Elliott P (2009): Salt intakes around the world: implications for public health. *Int J Epidemiol* 38(3): 791-813
- Cho HS, Ahn MS (1993): A survey on the consumption patterns of ramyon by high school students in a part Chun-nam area. *J Living Culture Research* 7(1): 43-55
- Chobanian AV, Hill M (2000): National Heart, Lung, and Blood Institute Workshop on Sodium and Blood Pressure : a critical review of current scientific evidence. *Hypertension* 35(4): 853-863
- Cohen HW, Hailpern SM, Alderman MH (2008): Sodium intake and mortality follow-up in the third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III). *J Gen Intern Med* 23(9): 1297-1302
- Craddock SR, Elmer PJ, Obarzanek E, Vollmer WM, Svetkey LP, Swain MC (2003): The DASH diet and blood pressure. *Curr Atheroscler Rep* 5: 484-491
- Elliott P, Stamler J, Nichols R, Dyer AR, Stamler R, Kesteloot H, Marmot M (1996): Intersalt revisited: further analyses of 24 hour sodium excretion and blood pressure within and across populations. Intersalt Cooperative Research Group. *BMJ* 18; 312(7041): 1249-1253
- He J, Oqden LG, Vupputuri S, Bazzano LA, Loria C, Whelton PK (1999): Dietary sodium intake and subsequent risk of cardiovascular disease in overweight adults. *JAMA* 282(21): 2007-2034
- Hyun YH, Kim MH, Jang MS (1990): Consumption patterns of ramyon by high school students. *Korean J Food Cookery Sci* 6(1): 61-66
- Intersalt Cooperative Research Group (1988): Intersalt: an international study of electrolyte excretion and blood pressure. Results for 24 hour urinary sodium and potassium excretion. *BMJ* 30;297(6644): 319-328
- Jang MS, Hwang JH, Huun YH (1988): Consumption pattern of ramyon by elementary school pupils. *Korean J Food Cookery Sci* 4(2): 81-86
- Kim SH, Abbasi F, Lamendola C, Reaven GM (2009): Effect of moderate alcoholic beverage consumption on insulin sensitivity in insulin-resistant, nondiabetic individuals. *Metabolism* 58(3): 387-392
- Lee JS, Kim JS, Hong KH, Jang YA, Park SH, Sohn YA, Chung HR (2009): A comparison of food and nutrient intakes between instant noodle consumers and non-consumers among Korean children and adolescents. *Korean J Nutr* 42(8): 723-731
- Lee JW, Lee YH (2003): Frequency of instant noodle(Ramyeon) intake and food value recognition and their relationship to blood

- lipid levels of male adolescents in rural area. *Korean J Community Nutr* 8(4): 485-494
- Lee JY, Mok C (2010): Changes in physicochemical properties of low salt soybean paste(Doenjang) during fermentation. *Food Engineering Progress* 14(2): 153-158
- Lee KW, Lee HS, Lee MJ (2005): A study on the eating behaviors of self-purchasing snack among elementary school students. *Korean J Food Culture* 20(5): 594-602
- Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control & Prevention (2010): National Health Statistics - The 4th Korea National Health & Nutrition Examination Survey (KNHANES IV) 2009
- Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control & Prevention (2009): National Health Statistics - The 4th Korea National Health & Nutrition Examination Survey (KNHANES IV) 2008
- Ministry of Health and Welfare, Korea Health Industry Development Institute (2000): Database Development for Nutrient Composition of Foods
- Ministry of Health and Welfare, Korea Health Industry Development Institute (2006): The Third Korea National Health & Nutrition Examination Survey (KNHANES III), 2005 - Nutrition Survey (I, II)
- Mok CK, Song KT, Lee JY, Park YS, Lim SB (2005): Changes in microorganisms and enzyme activity of low salt soybean paste (Doenjang) during fermentation. *Food Engineering Progress* 14(2): 153-158
- Moon HK, Choi SO, Kim JE (2009): Analysis of nutrition education about sodium intakes for the elderly living in the rural area. *Korean J Community Nutr* 14(1): 123-136
- Paik HY (2004): Effect of salt intake and other dietary factors on development and treatment of hypertension in Korea. Ministry of Health & welfare
- Park SH, Lee JS, Hong H (2010): The food and nutrient intakes on weekdays and weekends among high school girls in Seoul. *Korean J Nutr* 43(5): 513-523
- Park YW, Zhu S, Palaniappan L, Heshka S, Carnethon MR, Heymsfield SB (2003): The metabolic syndrome: prevalence and associated risk factor findings in the US population from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Intern Med* 163(4): 427-436.
- Rhee M-Y, Yang SJ, Oh SW, Park Y, Kim C-i, Park H-K, Park SW, Park C-Y (2011): Novel genetic variations associated with salt sensitivity in the Korean population. *Hypertension Research* 34: 606-611
- SAS Publishing (2009): SAS/Stat 9.2 User Guide/Survey data analysis. Chapter 2, pp.13-24
- Son SM (2009): Pilot study for low salt consumption projects for Korean people. Ministry of Health & Welfare
- Son SM, Park YS, Lim HJ, Kim SB, Jeong YS (2007): Sodium intakes of Korean adults with 24-hour urine analysis and dish frequency questionnaire and comparison of sodium intakes according to the regional area and dish group. *Korean J Community Nutr* 12(5): 545-558
- Stamler R (1991): Implications of the intersalt study. *Hypertension* 17(S1): 116-120
- Stamler J (1997): The INTERSALT Study: background, methods, findings, and implications. *Am J Clin Nutr* 65(2S): 626-642
- Sung SH, Yu OK, Sohn HS, Cha YS (2007): A comparison of dietary behaviors according to gender and obesity status of middle school students in Jeonju. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36(8): 995-1009
- The Korean Nutrition Society (2010): Dietary reference intakes for Koreans
- Tsugane S (2005): Salt, salted food intake, and risk of gastric cancer: epidemiologic evidence. *Cancer Sci* 96(1): 1-6
- U.S. Department of Agriculture (2010): Agricultural Research Service. 2010. Nutrient Intakes from Foods What We Eat in America, NHANES, 2007-2008, Available from <http://www.ars.usda.gov/ba/bhnre/fsrg>
- Xie JX, Sasaki S, Joossens JV, Kesteloot H (1992): The relationship between urinary cations obtained from the INTERSALT study and cerebrovascular mortality. *J Hum Hypertens* 6(1): 17-21
- Yang Q, Liu T, Kuklina EV, Flanders WD, Hong Y, Gillespie C, Chang MH, Gwinn M, Dowling N, Khoury MJ, Hu FB (2011): Sodium and potassium intake and mortality among US adults: Prospective data from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *Arch Intern* 171(13): 1183-1191
- Yon MY, Lee MS, Oh SI, Park SC, Kwak CS (2010): Assessment of food consumption, dietary diversity and dietary pattern during the summer in middle aged adults and older adults living in Gugoksoondam longevity area, Korea. *Korean J Community Nutr* 15(4): 536-549