

경기지역 일부 대학생에서 나트륨의 주요 기여 음식과 변이 음식

정은정¹ · 유하정² · 심유진³

¹강남대학교 교양학부

²연세대학교 심바이오틱라이프텍연구원

³숭의여자대학교 식품영양과

Major Dishes Contributing Absolute and Between-Person Sodium Intake Variations in University Students in Gyeonggi-do

Eun-Jung Chung¹, Ha-Jung Ryu², and Eugene Shim³

¹Division of General Studies, Kangnam University

²Research Institute of Symbiotic Life-TECH, College of Human Ecology, Yonsei University

³Department of Food and Nutrition, Soongeui Women's College

ABSTRACT The objective of this study was to investigate dietary sodium sources at the dish level in 228 university students (71 men, 157 women) in Gyeonggi-do. Daily sodium intake was estimated from a validated 125-dish frequency questionnaire. In men, body mass index, systolic blood pressure, and sodium intake were significantly higher than in women. Men showed higher sodium intake from soups, fish or shellfish dishes, meat dishes, and soybean dishes than women. The dishes that most largely contributed to daily sodium intake were Napa cabbage kimchi and ramen in both men and women. In addition, relatively higher amounts of sodium from ramen were consumed in men, whereas cookies were the 5th highest sodium source in women. In both men and women, the high sodium intake groups consumed more sodium from kimchi, dishes cooked with kimchi, dishes with broth, and salted mackerel than the low sodium intake group. There were significant differences in major dishes contributing to between-person sodium intake variations between men and women. Short rib soup for men and Korean sausage for women were the largest contributors to sodium variations, which are common dishes served with salt. Men consumed more drinks and also more sodium from drinks than women. In conclusion, there were significant differences in major dishes contributing to absolute and between-person sodium intake variations in university students between men and women. Further studies on effects of gender on blood pressure, sodium and drink intake, and obesity are necessary.

Key words: dish frequency questionnaire, dietary sodium source, between-person variation, sodium intake, university student

서 론

2013년 국민건강영양조사에 의하면 우리나라 30세 이상 성인의 고혈압 유병률은 30.4%(남자 34.2%, 여자 26.9%)로 전체 국민의 약 1/3을 차지하고 있는데 이는 2010년의 28.9%보다 증가한 수치이다(1). 다량의 나트륨 섭취는 고혈압의 주요 위험요인으로, 우리 국민 중 영양섭취기준에서 제시한 일일 목표섭취량인 2,000 mg(2) 이상의 나트륨을 섭취하고 있는 분율(만 19세 이상)은 81.0%로 보고되었다. 20대의 젊은 성인 중 영양섭취기준(목표섭취량) 이상 섭취자 분율은 80.6%(남자 87.7%, 여자 72.6%)에 달하였고(1), 20대의 일일 평균 나트륨 섭취량은 4,405.3 mg(남자 5,066.3

mg, 여자 3,659.2 mg)으로 충분섭취량 1,500 mg의 약 2.4~3.4배에 해당하는 매우 높은 수준이다(1).

나트륨의 과잉섭취는 고혈압을 포함한 심혈관계질환 이외에도 골다공증, 위암, 신장 질환 등의 만성질환과 비만의 주요 위험요인이 되므로(3-7), 정부와 학계 모두 관심을 가지고 대국민 나트륨 저감화 사업에 다양한 노력을 쏟고 있다. 이의 일환으로 제3차 국민건강증진종합계획에서는 2020년까지 하루 2,000 mg 이하의 나트륨을 섭취하는 인구비율을 15.0%로 증가할 것을 목표로 하였고, 고혈압 유병률 목표인 23.0%를 달성하기 위한 세부목표로 나트륨 섭취를 영양섭취기준(충분섭취량) 대비 280%(일일 4,200 mg)까지 감소시키기로 하였다(8).

일일 총나트륨 섭취량 중 조리된 음식을 통한 나트륨 섭취(discretionary intake) 비율은 미국인의 경우 약 40%에 불과하지만(9) 한국인은 약 70%에 이른다(10)고 보고되고 있는데 (10) 나트륨 섭취에 기여하는 음식을 파악하는 것은 나트륨

Received 8 October 2015; Accepted 1 February 2016

Corresponding author: Eugene Shim, Department of Food and Nutrition, Soongeui Women's College, Seoul 04628, Korea
E-mail: eugeneshim@sewc.ac.kr, Phone: +82-2-3708-9263

감량을 위한 전략 수립에 실질적 근거자료가 될 수 있을 것이다. 본 연구팀의 선행연구(11,12)에 의하면 음식빈도조사지(125-dish frequency questionnaire, DFQ-125)를 이용하여 조사한 남녀 대학생의 나트륨 섭취량은 남학생이 여학생보다 유의하게 높았는데, 남학생의 나트륨 섭취량은 식사횟수가 증가함에 따라 증가하였으나 특이하게도 여학생의 나트륨 섭취량은 식사횟수와 관련이 없었다. 이와 같은 연구 결과는 남녀 대학생이 섭취하는 음식의 종류가 매우 다르며, 여학생의 다빈도 음식이 상대적으로 나트륨 섭취에 기여하는 정도가 낮을 수 있음을 시사한다.

2013년 국민건강영양조사 결과(1)에 나타난 한국인의 나트륨 급원 식품 여섯 순위는 소금(23.8%), 배추김치(10.1%), 간장(10.0%), 된장(7.1%), 라면(4.9%), 고추장(3.9%)이었는데, 성별에 따라서는 배추김치와 간장의 순위만 바뀌었을 뿐 큰 차이는 없었고 지난 10년간 급원 식품의 종류와 순위에도 큰 변동이 없었다. 이들 6가지 식품으로부터 섭취하는 나트륨 섭취량은 총섭취량의 59.7%를 차지하여 다른 영양소와 달리 나트륨의 급원 식품은 종류가 한정적이었다. 따라서 남녀 대학생의 나트륨 관련 식생활 패턴을 좀 더 자세히 분석하기 위해서는 누구나 섭취하는 소금이나 배추김치 등 나트륨의 주요 급원 식품과는 별도로 섭취빈도나 섭취량과 상관없이 섭취 여부에 따라 개인 간 나트륨 섭취량에 영향을 미칠 수 있는 특정 변이 음식(13-15)과 전반적인 식생활 패턴을 나타낼 수 있는 음식군별 나트륨 섭취량에 관한 연구가 필요하다고 본다.

지금까지 개별 영양소의 급원 및 변이 식품을 분석한 연구는 주로 식품빈도조사법(food frequency questionnaire) 개발을 위한 기초자료를 얻고자 시행되었다. 그러나 이들 급원 및 변이 식품의 종류는 영양소의 종류와 개인의 식생활 양식이나 문화에 따라 다양하므로, 개인의 영양 상태 평가를 통한 맞춤형 영양교육 및 국가 영양정책 수립이나 영양소와 질병과의 상관성 규명을 위해서는 급원 및 변이 식품에 관한 연구가 중요한 역할을 할 수 있을 것이다(14).

전반적으로 대학생을 포함한 20대는 건강에 관심이 적고 균형식에 대한 중요성도 인식하지 못하며, 불규칙한 식행동을 하는 경우가 많다(16). 최근 한 연구에서도 20~59세 성인 중에서 저염 식생활로 개선하고자 하는 의지가 가장 낮은 연령층이 20대인 것으로 나타나(17) 중장년기에 발병이 크게 증가하는 만성질환을 예방하기 위해서는 지금까지 간과되었던 20대 젊은 성인집단에서의 영양교육이 시급할 것으로 생각된다. 이에 본 연구에서는 경기지역 일부 대학생을 대상으로 남녀별 음식군별 나트륨 섭취량을 조사하고 성별에 따른 나트륨의 급원 음식 및 변이 음식을 비교, 파악함으로써 나트륨 저감화를 위한 대상별 맞춤형 영양프로그램 및 식생활 지침개발을 위한 구체적이고 실질적인 자료를 제공하고자 하였다.

대상 및 방법

연구대상 및 연구기간

경기지역 K 대학교에 재학 중이며 식품영양과 관련된 교양 과목을 수강하고 있는 비(非)식품영양 관련 전공 대학생을 대상으로 연구에 관해 충분히 설명한 후 참여를 동의한 278명을 대상으로 혈압을 측정하고 설문조사를 하였다. 이중 답변의 내용이 불충실하거나 특정한 질병으로 식사요법을 하는 50명의 설문지를 제외한 228명(남 71명, 31.1%; 여 157명, 68.9%)의 설문지를 최종 분석에 이용하였다. 연구대상자의 평균 나이는 20.0세(남 20.9세, 여 19.6세)였으며 나이 범위는 20~26세였다.

연구내용 및 방법

일반사항 및 혈압측정: 혈압을 제외한 성별, 나이 등의 일반사항은 연구대상자가 자가 기입하는 방식으로 수집하였으며, 자신이 기록한 체중과 신장 수치를 이용하여 체질량지수(body mass index, BMI)를 산출하였다. 혈압은 오전 10~12시 사이에 15분 이상 휴식한 후 자동 혈압계(HBM 780, OMRON Corp., Kyoto, Japan)를 이용하여 2회에 걸쳐 측정된 수축기와 이완기 혈압의 각 평균값을 이용하였다.

음식빈도조사지(DFQ-125)에 의한 정량적 나트륨 및 음식 섭취량 추정: DFQ-125에서 사용된 음식(군)의 목록은 Son 등(18)에 의하여 선정된 나트륨 함량이 높으면서 소비빈도가 높은 125가지 음식(밥류 8종, 면/만두류 13종, 빵/과자류 9종, 국류 6종, 찌개/탕류 16종, 김치류 9종, 어패류 반찬 16종, 고기/알/콩류 반찬 20종, 나물/생채류 반찬 12종, 양념류 2종, 장아찌/젓갈류 9종, 음료수류 5종)을 기본으로 하였다(Table 1). 각 음식의 나트륨 함량과 1인 1회 분량은 CAN-Pro(ver 3.0, 한국영양학회)와 Son 등(18)이 보고한 자료를 참고로 하여 설정하였다. 본 연구에서 사용된 DFQ-125 방법은 성인의 일일 나트륨 섭취량 추정에 있어 타당도가 검증된 것이다(19). 섭취빈도 조사는 지난 2개월 간 1일 1회 섭취한 경우 1의 계수를 곱하여 환산하였는데, 하루 3회에서 안 먹음까지 총 9단계로 구분하여 조사하였다. 실제 섭취량은 1인 1회 분량을 기준으로 '보통'이면 1, '이하'이면 0.5, '이상'이면 1.5의 계수를 곱하여 산출하였다(20). 국물이 많아 국물 섭취의 여부가 나트륨 섭취량에 많은 영향을 준다고 판단되는 31개 음식에 대해서는 국물을 남긴다고 답하면 국물 중 나트륨 함량의 50%를 감하여 계산하였는데 이때 국물의 나트륨 함량은 각 음식의 조리 과정 중에 사용된 양념으로부터 산출하였다(20). 한편, 음식의 섭취량은 DFQ-125 조사지를 통해 수집된 자료와 각 음식의 무게를 이용하여 추정하였다.

나트륨의 급원 음식 및 변이 음식 산출: 나트륨 평균섭취량에 기여하는 정도가 큰 음식을 알아보기 위해 개인별 총 나트륨 섭취량에 대한 각 섭취 음식을 통한 나트륨의 섭취량 비율을 산출하고(21), 기여도 순위를 20위까지 나타내었다.

Table 1. Kinds of dishes included in DFQ-125 classified by categories

Categories	Kinds of dishes
Seasoned rice (8 items)	Kimchi fried rice, vegetable fried rice, Bibimbap, dried-seaweed rolls, rice and curry, rice with toppings, rice porridge (except gruel), rice with bean sprouts
Noodles or dumplings (13 items)	Ramen, spicy mixed noodles, udon, spicy seafood noodle soup, noodles with black-bean sauce, Sujebi, Kalguksu, spicy mixed buckwheat noodles, chilled buckwheat noodles, dumpling soup, noodles in cold soymilk broth, pasta with sauce, mori soba
Bread or cookies (9 items)	Bread, bread and butter (margarine), sandwiches, cream bread, hotdogs, hamburgers, pizzas, cookies, potato chips
Soups (6 items)	Seaweed soup, soybean-paste soup, bean sprout soup, kimchi soup, beef soup, egg soup
Stews or <i>tangs</i> (16 items)	Spicy fish soup, soybean-paste stew, kimchi stew, squid stew, spicy soft-tofu stew, tuna stew, spicy sausage stew, mushroom hot pot, spicy fish-roe soup, fried-fishcake soup, thick beef-bone soup (ox-bone soup), short-rib soup, spicy seafood soup, pork backbone stew with potatoes, spicy beef soup, ginseng chicken soup
Kimchies (9 items)	Young-radish kimchi, napa cabbage kimchi, radish kimchi, young-summer-radish kimchi, chilled water kimchi, cucumber kimchi, stir-fried kimchi, kimchi pancake, mustard-leaf kimchi
Fish or shellfish dishes (16 items)	Grilled fish, fried fish, pan-fried fish fillets, pan-fried fish fillets+soy sauce, braised salted-mackerels, braised cutlassfish, braised dried pollack, canned fish, sliced raw fish+soy sauce, sliced raw fish+red-pepper sauce, stir-fried fried-fishcake, stir-fried dried anchovies, stir-fried dried squids, stir-fried squids (octopuses), boiled squid+red-pepper sauce, seafood and green onion pancakes
Meat, egg or soybean dishes (20 items)	Stir-fried pork, braised short pork ribs, napa cabbage wraps with pork, pork cutlets, grilled pork belly+salt, Bulgogi, grilled sirloin+sesame oil and salt, chicken braised in soy sauce, fried chicken, chicken braised in red-pepper sauce, beef braised in soy sauce, steamed egg, fried egg, rolled omelette, black beans braised in soy sauce, braised pan-fried tofu, pan-fried tofu, tofu+soy sauce, Korean sausage+salt, Korean sausage+ <i>ssamjang</i>
Cooked or raw seasoned-vegetable dishes (12 items)	Seasoned spinach, seasoned bean sprouts, seasoned bracken, seasoned balloon-flower roots, seasoned dried-white radish, vegetable salad, leaf wraps+ <i>ssamjang</i> (red-pepper sauce), pan-fried vegetables+soy sauce, Twigak (fried kelp), stir-fried mushrooms, stir-fried shredded potatoes, grilled seaweed
Condiments (2 items)	Table salt, table ketchup
Picked vegetables or salted-fermented fishes (9 items)	Salted pollack roe, salted squid, salted shrimps, salted oysters, salted clams, pickled garlic, pickled cucumber, Narazuke, pickled perilla leaves
Drinks (5 items)	Sports drinks, vitamin drinks, juice, pre-mixed instant coffee, green tea

변이 음식이란 특정 영양소별 각 개인 간 섭취량 차이에 큰 영향을 미치는 음식으로, 나트륨의 변이 음식 분석을 위해서 각 음식에서 섭취한 나트륨의 양을 독립변수로 하고 일일 총나트륨 섭취량을 종속변수로 하여 단계적 다중회귀 분석 (stepwise multiple regression)을 실시한 다음 이로부터 누적 결정계수(coefficient of determination: R^2)의 변화분을 기준으로 순위를 정하고(14) 누적비율 80%까지를 제시하였다.

자료의 통계분석

모든 연구 결과는 SPSS(statistical package for social science, version 22.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) package를 이용하여 분석하였으며 결과는 빈도 또는 평균값±표준오차로 나타내었다. 각 집단 간 혈압, 비만도, 나트륨 섭취량 차이에 대한 유의성 검증에는 Student's *t*-test가 이용되었고, 혈압 및 고염단계에 대한 분포는 χ^2 test를 실시하였다. 모든 분석의 유의성 검정은 $P < 0.05$ 수준에서

실시하였다.

결과 및 고찰

성별에 따른 신체 계측치와 나트륨 섭취량 비교

조사대상자의 신체 계측치와 나트륨 섭취량 등의 일반사항을 Table 2에 나타내었다. 평균 체질량지수는 남학생 22.5 kg/m², 여학생 20.9 kg/m²로 모두 정상범위에 속하였으나 남학생이 여학생보다 높았다($P < 0.001$). 평균 수축기 혈압은 여학생이 113.8 mmHg로 정상범위에 속하였지만 남학생은 127.5 mmHg로 여학생보다 유의하게 높아($P < 0.001$), 남학생의 평균 혈압은 고혈압 전단계(prehypertension)에 해당하였다. 2013년 국민건강영양조사 결과(1) 30세 이상 성인의 평균 수축기혈압은 남자 120.1 mmHg, 여자 116.6 mmHg로 보고되어 본 연구 남자 대상자의 평균 혈압이 더 높았다. 측정 평균 혈압을 이용하여 대상자를 정상 혈압, 고혈압 전단계, 고혈압으로 나누어 남녀의 분포를

Table 2. Comparison of anthropometric characteristics and daily sodium intake by sex

	Men (n=71)	Women (n=157)	T-value ¹⁾	P ¹⁾
Weight (kg)	69.4±1.38	54.6±0.58	9.856	<0.001
Height (cm)	175.3±0.60	161.6±0.38	19.512	<0.001
BMI ²⁾ (kg/m ²)	22.5±0.42	20.9±0.18	3.658	<0.001
SBP ³⁾ (mmHg)	127.5±1.41	113.8±0.85	8.711	<0.001
DBP ⁴⁾ (mmHg)	74.2±1.49	71.1±0.66	1.900	0.060
Na intake (mg/d)	6,598.7±439.3	5,277.6±329.1	2.310	0.022
	No. (%) of participants		χ^2 value ⁵⁾	
Blood pressure				
Normal	13 (18.3)	115 (73.2)	68.131	<0.001 ⁶⁾
Pre-hypertension	46 (64.8)	41 (26.1)		
Hypertension	12 (16.9)	1 (0.6)		
Na intake				
4th quartile ⁷⁾	28 (40.0)	28 (18.1)	18.116	<0.001
3rd quartile ⁸⁾	20 (28.6)	37 (23.9)		
2nd quartile ⁹⁾	8 (11.4)	48 (31.0)		
1st quartile ¹⁰⁾	14 (20.0)	42 (27.1)		

Mean±SEM.

¹⁾Student's t-test between men and women. ²⁾Body mass index. ³⁾Systolic blood pressure. ⁴⁾Diastolic blood pressure.

⁵⁾Chi-square test between men and women. ⁶⁾Fisher's exact test when expected count less than 5.

⁷⁾≥7,044.9 (mg/d). ⁸⁾≥4,556.9 and <7,044.9 (mg/d). ⁹⁾≥3,024.5 and <4,556.9 (mg/d). ¹⁰⁾<3,024.5 (mg/d).

비교한 결과에서도 남학생이 여학생보다 고혈압 진단계 및 고혈압에 해당하는 비율이 더 높았다($P<0.001$). 본 연구에서 대상자 선별과정 중 고혈압으로 진단받아 치료를 받는 경우는 제외하였다는 점을 고려해볼 때 남자 연구대상자는 자기 혈압 인지 등 고혈압 관리 측면에서 위험 집단으로 판단된다.

DFQ-125에 의해 추정된 일일 나트륨 평균 섭취량은 남학생의 경우 6,598.7 mg/d로, 5,277.6 mg/d를 섭취한 여학생보다 많았다($P<0.05$). 국민건강영양조사 자료를 이용하여 나트륨 섭취량을 분석한 선행연구(21)에서도 1~2세와 3~5세 연령군을 제외한 모든 연령군에서 남자의 섭취량이 여자보다 많았다. 한편, 남녀 모두 나트륨의 섭취량이 섭취 기준 대비 매우 높았지만 특히 남학생의 나트륨 섭취는 한국 영양학회(2)에서 제시하고 있는 충분섭취량(1,500 mg/d)의 약 440%, 목표 섭취량(2,000 mg/d)의 330%에 달하는 높은 수준이었다. 24시간 회상법으로 조사한 2013년 국민 건강영양조사에서는 20~29세 남자의 나트륨 섭취량이 5,066.3 mg/d, 여자는 3,659.2 mg/d로 보고되어(1) 본 연구대상자의 나트륨 섭취량보다 적었으나, 두 연구는 조사방법이나 적용한 영양소 데이터베이스의 차이로 인해 수치적 직접적 비교는 어렵다. 전체 대상자의 나트륨 섭취량을 4분위로 나누어 남녀별로 비교한 결과에서 남학생의 경우에는 4/4 분위에 속하는 고나트륨군에 가장 많은 비율인 40.0%가 속한 반면, 여학생은 2/4 분위에 속한 경우가 31.0%로 가장 많아 성별에 따른 나트륨 섭취량의 분포에도 유의한 차이가 있었다($P<0.001$).

성별에 따른 음식군별 일일 음식 섭취량과 나트륨 섭취량 비교

성별에 따른 음식군별 일일 섭취량을 비교하여 Table 3에 제시하였다. 남학생의 총 음식 섭취량은 1,395.6 g/d로 여학생 1,095.7 g/d보다 많았으며($P<0.05$), 음식군별로는 국류($P<0.05$), 고기/알/콩류 반찬($P<0.01$) 및 음료수류($P<0.01$)를 남학생이 더 많이 섭취하였으며, 유의하지는 않았으나 김치류와 어패류 반찬은 남학생의 섭취량이 여학생보다 더 많은 경향이 있었다.

음식군별 나트륨 섭취량은 Table 4에 제시하였다. 남학생에서 나트륨 섭취에 기여도가 높은 음식군은 김치류(21.44%)> 면/만두류(17.09%)> 고기/알/콩류 반찬(12.13%)> 어패류 반찬(11.13%)> 찌개/탕류(10.87%)의 순이었고, 여학생에서는 김치류(21.45%)> 면/만두류(16.41%)> 찌개/탕류(11.79%)> 고기/알/콩류 반찬(10.86%)> 어패류 반찬(9.84%)의 순이었다. 국민건강영양조사 결과를 이용하여 분석한 Yon 등(21)의 연구에서 19~29세 연령군의 나트륨 급원 음식군은 김치류(18.7%)> 면/만두류(13.0%)> 국/탕류(8.5%)> 밥류(8.3%)> 찌개/전골류(7.4%)였는데 이는 본 연구 결과와 기여 순위와 비율 면에서는 다소 차이가 있으나 나트륨 섭취에 있어 주요 기여 음식군이 김치류, 면/만두류 및 국/찌개/탕 등 국물 음식류라는 결과는 일치하는 것이다. 성별에 따라 음식군별 나트륨 섭취량을 비교한 결과, 남학생은 국류($P<0.05$), 어패류 반찬($P<0.05$), 고기류 반찬($P<0.05$), 콩류 반찬($P<0.05$) 및 음료수류($P<0.01$)를 통해서 여학생보다 많은 나트륨을 섭취하고 있었고, 유의하지는 않았지만 면/만두류와 알류 반찬을 통해서도 더 많은 나트륨을 섭취하는 경향을 보였다. 남학생이 밥과 함께 섭취하는 음식

Table 3. Amount of daily dish intake according to each dish category

	Men (n=71)	Women (n=157)	T value ¹⁾	P ¹⁾
Seasoned rice	153.6±13.7	143.2±11.3	0.545	0.586
Noddles or dumplings	177.1±14.6	153.1±15.0	0.983	0.327
Bread or cookies	98.9±8.79	101.1±8.28	-0.161	0.872
Soups	43.4±3.74	32.7±3.07	2.048	0.042
Stews or <i>tangs</i>	150.3±14.6	131.0±10.1	1.073	0.284
Kimchies	150.9±15.5	117.7±9.88	1.841	0.067
Fish or shellfish dishes	93.9±14.4	68.5±6.42	1.864	0.064
Meat, egg or soybean dishes	182.9±18.0	128.6±10.2	2.807	0.005
Cooked or raw seasoned-vegetable dishes	83.5±11.4	65.9±6.22	1.463	0.145
Condiments	1.32±0.22	1.77±0.30	-1.217	0.225
Picked vegetables or salted-fermented fishes	5.65±1.16	5.20±1.05	0.258	0.796
Drinks	254.1±31.8	147.0±10.5	3.199	0.002
Total	1,395.6±93.8	1,095.7±65.6	2.581	0.010

Mean±SEM (g/d).

¹⁾Student's t-test between men and women.

Table 4. Daily sodium intake according to each dish category

	Men (n=71)		Women (n=157)		T value	P
	mg/d ¹⁾	% ²⁾	mg/d ¹⁾	% ²⁾		
Seasoned rice	386.9±34.4	(5.86)	373.8±30.1	(7.08)	0.260	0.795
Noddles or dumplings	1,127.7±93.9	(17.09)	865.9±84.7	(16.41)	1.857	0.065
Bread or cookies	424.0±39.1	(6.43)	412.6±33.6	(7.82)	0.201	0.841
Soups	378.4±38.0	(5.73)	275.0±27.1	(5.22)	2.168	0.031
Stews or <i>tangs</i>	717.2±66.8	(10.87)	622.0±48.9	(11.79)	1.114	0.267
Kimchies	1,414.8±144.4	(21.44)	1,132.3±91.4	(21.45)	1.691	0.092
Fish or shellfish dishes	734.3±100.3	(11.13)	519.2±49.2	(9.84)	2.163	0.032
Meat, egg or soybean dishes	800.4±77.6	(12.13)	573.4±46.5	(10.86)	2.621	0.009
Meat	608.8±58.8	(9.23)	452.1±40.4	(8.57)	2.178	0.030
Eggs	86.4±15.7	(1.31)	55.1±5.59	(1.04)	1.881	0.063
Soybeans	105.2±17.6	(1.59)	66.2±10.3	(1.59)	2.012	0.045
Cooked or raw seasoned-vegetable dishes	393.7±49.0	(5.97)	316.6±28.5	(6.00)	1.437	0.152
Condiments	37.7±5.80	(0.57)	29.8±4.74	(0.56)	0.982	0.327
Picked vegetables or salted-fermented fishes	137.5±26.7	(2.08)	137.3±36.8	(2.60)	0.003	0.997
Drinks	46.2±7.17	(0.70)	19.7±1.91	(0.37)	3.574	0.001
Total	6,598.7±439.3		5,277.6±329.1		2.310	0.022

Student's t-test of mean sodium intake between men and women.

¹⁾Mean±SEM.

²⁾A percentage of total sodium intake.

인 국류, 어패류 반찬, 고기와 콩류 반찬을 통한 나트륨 섭취량이 여학생에 비해 많았다는 결과는 남학생에서 식사 횟수가 증가할수록 나트륨 섭취량이 증가하였다는 선행연구(12)의 결과와 관련된 것으로 생각한다. 한편, 성별에 따른 일일 음식군별 나트륨 섭취량의 비교 결과, 남학생의 어패류 반찬을 통한 나트륨 섭취량이 여학생보다 유의하게 높았지만 (Table 4) 어패류 반찬의 일일 섭취량은 남녀별 유의한 차이가 없었는데(Table 3), 이는 섭취하는 어패류 반찬의 종류가 다르기 때문으로 생각되며 이에 대해서는 추가의 분석이 수행되어야 할 것이다. 성별에 따라 총 나트륨 섭취량에 대한 각 음식군의 상대적인 나트륨 기여 비율을 비교해 본 결과, 남학생은 여학생보다 고기/알/콩류 반찬($P<0.05$)과 음료수류($P<0.05$)의 기여 비율이 더 높았고(Fig. 1), 고기/알/콩류 반찬 중에서는 특히 고기류 반찬의 기여 비율이 높았다(P

0.05, 결과 미제시). 최근의 연구들(11,22)은 건강을 지키기 위해서 고른 영양 섭취를 바탕으로 한 나트륨 섭취 감량을 강조하고 있으므로 나트륨 섭취량이 특히 높은 20대 성인 남성에서 식사의 질을 유지하면서도 나트륨 섭취를 감량하기 위해서는 국류와 단백질류 반찬 등 나트륨 기여도가 높은 특정 음식군의 저염 조리법 개발이 필요할 것이다.

여학생보다 나트륨 섭취량 및 수축기혈압과 체질량지수가 모두 높은 남학생의 음료수류 섭취량은 하루 254.1 g으로 여학생 147.0 g의 약 1.7배에 해당하였는데($P<0.01$) (Table 3), 국민건강영양조사(1)에서는 20대 남자의 음료수류 섭취량이 310.1 g, 여자의 섭취량이 280.8 g으로 남자의 섭취량이 더 많았고 전체 연령군 중 가장 높은 수준이었다. 음료수류로부터 섭취하는 나트륨의 양은 차이가 더욱 커 남학생이 46.2 mg, 여학생이 19.7 mg으로 남학생이 여학생의

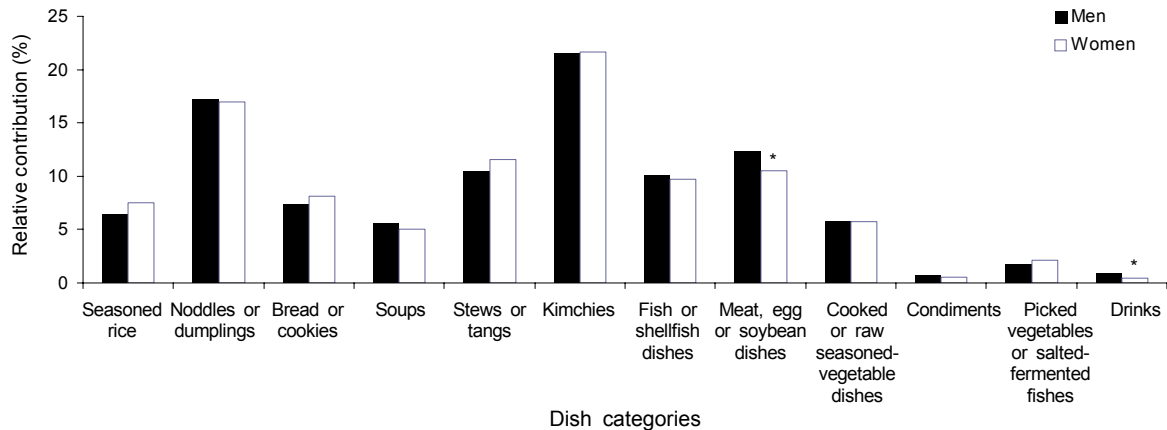


Fig. 1. Relative contribution of each dish category to daily sodium intake. Student's t-test between men and women. * $P < 0.05$

2.3배에 해당하였다($P < 0.01$)(Table 4). 이와 같은 결과는 남학생이 여학생에 비하여 음료수의 섭취량이 많을 뿐 아니라 음료수 선택에 있어서도 나트륨 함량이 높은 종류를 선호한다는 것을 보여준다. 실제로 남학생에서는 나트륨 섭취량 누적비율 80%에 해당하는 나트륨 급원 음식 54종 중 평균 나트륨 함량이 1캔(235 mL)당 94.0 mg에 달하는 이온(스포츠)음료(40위)가 포함되었는데, 여학생은 나트륨 섭취량 누적비율 80% 내 나트륨 급원 음식 순위 중 음료수류는 포함되지 않았다(결과 미제시). 한편, 나트륨이 체질량지수와 체지방률과 관련되어 있음은 이미 여러 연구에서 보고된 바(23-25) 있으며, 음료 섭취량과 비만과의 관계에 있어서는 과잉의 나트륨 섭취가 갈증을 유발하고 이로 인해 음료, 특히 빈 열량 식품인 탄산음료의 섭취를 증가시켜 비만을 유도한다는 He 등(7)의 연구 결과가 있다. 또한 최근 스페인 성인(평균 연령 36.4세)을 대상으로 한 연구에서는 나트륨 섭취량의 좋은 지표인 소변 내 나트륨 배설량이 높은 군이 낮은 군에 비하여 생수를 제외한 음료의 섭취량이 많고 비만도도 높음이 보고된 바 있어(25), 성별에 따라 나트륨 섭취량 및 음료수 섭취량과 혈압, 비만 간의 상호 관련성을 밝히는 추후의 연구가 필요할 것이다.

본 연구와 동일한 조사방법인 DFQ-125를 이용하여 20~59세(평균 연령 39세) 한국 성인을 대상으로 나트륨 섭취량을 조사한 Son 등(26)의 연구에서는 밥류, 면/만두류, 김치류, 고기/알/콩류 반찬, 장아찌류 및 음료수류를 통한 나트륨의 섭취량에서 남녀 간 차이가 관찰되었는데, 이는 국류, 고기/알/콩류 반찬, 음료수류에서만 남녀 간 차이가 관찰된 본 연구 결과와는 일치하지 않는 것이다. 또한 20대 초반의 젊은 성인을 대상으로 한 본 연구에서는 빵/과자류(7.3%)로부터 얻는 나트륨 양이 장아찌류에서 섭취하는 양(2.4%)보다 약 3배 높은 것으로 나타났는데 Son 등(26)의 연구에서는 장아찌류에서 얻는 나트륨 양(전체의 3.8%)이 빵/과자류(전체의 2.5%)보다 높은 것으로 나타나 본 연구의 결과와 일치하지 않았다. 이와 같은 연구 결과의 불일치는 대상자의 연령층이 동일하지 않은 데에 기인하는 것으로 생각되는데 본

연구의 대상자인 20대 초반은 총 나트륨의 섭취에 있어서 빵/과자류 등의 가공식품을 통한 나트륨의 섭취가 적지 않은 비중을 차지하기 때문으로 생각된다. 연령에 따른 나트륨 기여 음식의 차이에 대해서는 추가의 연구가 필요할 것이다.

성별에 따른 나트륨 급원 음식의 비교

조사대상자의 나트륨 섭취량에 대한 20순위 이내의 급원 음식과 이를 통한 나트륨 섭취량 및 기여비율은 Table 5와 같다. 남녀 각 집단에서 나트륨 급원 음식 1, 2위는 배추김치와 라면류로 동일하였고 깍두기 및 김치를 이용한 다수의 음식들(김치볶음밥, 김치국, 김치찌개)도 급원 음식 20위 안에 속하여 김치류와 김치를 이용한 음식이 나트륨의 중요한 급원 음식이었는데, 선행연구(26,27)에서도 나트륨 섭취량에 기여도가 가장 큰 음식은 배추김치였다. 국민건강영양조사 결과를 분석한 다른 연구(21)에서는 라면을 통한 나트륨의 섭취량이 가장 많은 연령군은 12~18세의 청소년이었으며 그다음은 본 연구대상자가 속한 19~29세 연령군이었다. 2013년 국민건강영양조사(1) 결과에 의하면 우리나라 국민의 일일 라면 섭취량은 14.0 g으로 다소비 식품 30위에 속하였는데 이는 약 주 1회(남자 주 1.5회, 여자 주 0.9회)의 빈도로 섭취하는 것이다. 2013년 국민건강영양조사(1) 결과에서는 1세 이상 국민의 나트륨 섭취에 가장 크게 기여하는 식품이 전체 섭취량의 23.8%를 차지하는 소금이었으며 다음이 배추김치, 간장, 된장, 라면 순이었는데, 국민건강영양조사 결과와 본 연구 결과가 순위나 기여비율에서 차이를 보이는 이유는 본 연구가 식품이 아닌 음식의 형태에 포함된 총나트륨 함량을 분석한 반면, 국민건강영양조사는 섭취한 음식을 가공적 식품으로 전환하여 양념과 같은 원재료 단위로 분석하였기 때문이다.

남녀 공통으로 면/만두류 중 20순위에 포함된 음식은 라면류 > 자장면 > 짬뽕 > 우동 순이었는데, 남학생에서는 순위 내에 포함되지 않은 칼국수가 여학생에서는 전체 음식 중 6위를 차지하였고 면/만두류 중에서는 2위에 해당하였으며, 남녀 모두에서 전체 음식 중 2위에 해당하는 라면류로부터

Table 5. Comparison of upper 20 dishes contributing to total sodium intake by sex

	Rank	Dish	Na intake (mg)	Contribution (%)	Cum ¹⁾ (%)
Men (n=71)	1	Napa cabbage kimchi	897.4	13.6	13.6
	2	Ramen	583.3	8.84	22.5
	3	Stir-fried dried anchovies	194.7	2.95	25.4
	4	Kimchi stew	147.2	2.23	27.6
	5	Radish kimchi	122.7	1.86	29.5
	6	Noodles with black-bean sauce	114.2	1.73	31.2
	7	Soybean-paste stew	110.2	1.67	32.9
	8	Stir-fried pork	102.5	1.55	34.4
	9	Young-radish kimchi	102.4	1.55	36.0
	10	Sandwiches	101.2	1.53	37.5
	11	Dried-seaweed rolls	100.7	1.53	39.1
	12	Soybean-paste soup	97.7	1.48	40.5
	13	Cookies	93.0	1.41	42.0
	13	Spicy seafood noodle soup	93.0	1.41	43.4
	15	Kimchi fried rice	91.7	1.39	44.7
	16	Udon	88.4	1.34	46.1
	17	Pork cutlets	87.8	1.33	47.4
	18	Spicy sausage stew	86.4	1.31	48.7
	19	Hamburgers	85.1	1.29	50.0
	20	Kimchi soup	83.8	1.27	51.3
Women (n=157)	1	Napa cabbage kimchi	828.6	15.7	15.7
	2	Ramen	347.8	6.59	22.3
	3	Kimchi stew	164.1	3.11	25.4
	4	Stir-fried dried anchovies	114.5	2.17	27.5
	5	Cookies	114.0	2.16	29.7
	6	Kalguksu	111.4	2.11	31.8
	7	Dried-seaweed rolls	104.5	1.98	33.8
	8	Kimchi fried rice	99.8	1.89	35.7
	9	Spicy sausage stew	91.3	1.73	37.4
	10	Soybean-paste stew	90.8	1.72	39.1
	10	Noodles with black-bean sauce	90.8	1.72	40.8
	12	Spicy seafood noodle soup	83.4	1.58	42.4
	13	Braised salted-mackerels	82.3	1.56	44.0
	14	Udon	80.8	1.53	45.5
	15	Sandwiches	80.2	1.52	47.0
	16	Radish kimchi	79.7	1.51	48.5
	17	Pizzas	77.1	1.46	50.0
	18	Grilled seaweed	76.0	1.44	51.5
	19	Grilled fish	69.7	1.32	52.8
	20	Korean sausage+salt	69.1	1.31	54.1

¹⁾Cumulative percentage.

섭취하는 나트륨의 양이 남학생에서는 여학생의 약 1.7배에 해당하는 점이 특이하였다. 빵/과자류의 순위에서 남학생은 샌드위치> 스낵과자> 햄버거 순이었지만, 여학생은 스낵과자> 샌드위치> 피자 순이었고 특히 스낵과자의 급원 순위가 5위에 해당하였다. 국류에서는 남학생이 된장국> 김치국 순이었으며, 여학생의 경우 20위 내 음식에 국이 없었다. 찌개/탕류에서는 남녀 모두 김치찌개가 1순위였으며, 3가지 찌개(김치, 된장, 부대찌개)로부터 섭취하는 나트륨의 양은 남녀 각각 343.8 mg, 346.2 mg이었다. 고기/알/콩류 반찬에서는 여학생과 달리 나트륨 섭취량이 더 많은 남학생의 경우 돼지고기 볶음(8위), 돈가스(17위)가 급원 음식 20위 내에 속하였는데, 다른 연구(11)에서도 고염군은 튀김음식이나

기름진 육류를 좋아하는 것으로 보고된 바 있다. 나물/생채류 반찬에서는 남학생의 경우 20위 내에 포함되는 음식은 한 가지도 없었으며 여학생도 김구이(18위)뿐이었다.

Son 등(18)은 한국인이 즐겨먹고 나트륨 함량이 높은 15가지 음식으로 구성된 Na-index 15를 고염 섭취를 구분하는 간소화된 스크리닝 도구로서 제시하였는데, 이들 음식 중 본 연구 결과의 급원 음식 20순위 안에 포함되지 않은 음식은 김치볶음, 비빔국수를 제외한 그 밖의 국수, 미역국, 생선찌개(매운탕), 찜+쌈장(고추장), 시금치나물 등 총 6종이었으며, 특히 비빔국수를 제외한 그 밖의 국수와 생선찌개는 급원 식품 누적 섭취량 80% 이내의 급원 음식(결과 미제시)과 누적비율 80% 이내의 변이 음식에도 포함되지 않았

다. 이와 같은 차이는 나트륨 함량이 높으면서 섭취빈도가 높은 음식의 종류가 연령에 따라 상이한 데 기인하는 것으로 생각된다. 따라서 조사 음식수를 줄인 간소화된 스크리닝 도구를 이용할 때는 조사대상자의 연령 등의 요인을 고려하여 항목을 조절해야 할 것으로 사료된다.

나트륨 섭취량에 따른 급원 음식의 비교

우리나라는 아직까지 고염 또는 저염 섭취 판단의 기준이 명확히 설정되어 있지 않으므로 He 등(28)이 나트륨 섭취량과 심혈관질환의 관계 연구에 사용했던 사분위수(quartile) 방법을 이용하여 DFQ-125에 의해 추정된 나트륨 섭취량이 75분위수(percentile) 이상인 경우에는 고염군, 25분위수 이하인 경우에는 저염군으로 판단하여 연구대상자를 분류하였다. 이와 같이 분류된 고염군과 저염군에서 급원 음식 20위까지 순위를 비교하여 Table 6에 제시하였다. 한국인의 식생활에서 나트륨 섭취 기여도가 큰 것으로 알려져 있는 김치류(21) 및 김치를 이용한 음식을 살펴본 결과, 남학생의 경우 저염군에서는 배추김치, 깍두기, 김치찌개, 열무김치가 20순위 안에 포함되었고 이로부터 총 1,187.1 mg의 나트륨을 섭취하였으나, 고염군에서는 이상의 4가지 음식 외에도 총각김치, 나박김치, 김치국, 김치볶음밥, 김치볶음 등이 더 포함되어 9가지 음식으로부터 1,659.2 mg의 나트륨을 섭취하였다. 또한 남학생 고염군에서는 10순위 내에 김치류 및 김치를 이용한 음식 6가지가 포함되어 2가지만이 포함된 저염군에 비하여 기여 순위도 높았다. 여학생의 경우에도 저염군에서는 20순위 내에 배추김치, 김치찌개, 김치볶음밥 등 3가지 음식이 포함되어 이로부터 총 1,030.3 mg의 나트륨을 섭취하였으나, 고염군에서는 이상의 3가지 음식 외에도 깍두기, 김치국, 김치볶음 등이 더 포함되어 6가지 음식으로부터 1,199.3 mg의 나트륨을 섭취하였다. 이와 같은 결과를 통해 고염군, 특히 남학생 고염군은 김치류 및 김치를 이용한 음식으로부터 얻는 나트륨의 섭취량이 매우 많다는 것을 알 수 있었다.

남녀별로 급원 음식 20위 내에 포함된 국물 함유 음식을 비교해보면, 저염군에서는 라면류, 된장국, 찜빕, 부대찌개, 김치찌개의 5가지 음식이, 고염군에서는 라면류, 김치찌개, 된장찌개, 김치국, 된장국, 우동, 칼국수의 7가지 음식이 20위 내에 속한 남학생과 달리, 여학생의 경우 저염군에서는 라면류, 김치찌개, 칼국수, 된장찌개, 된장국, 부대찌개, 우동의 7가지 음식이, 고염군에서는 라면류, 김치찌개, 칼국수, 부대찌개, 된장찌개, 김치국, 우동의 7가지 음식이 포함되어 고염군과 저염군 간 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 특이한 점은 남녀 모두에서 고염군에서만 자반고등어 조림이 각각 8위와 9위로 20위 내에 포함되어 있었다. Son 등(18)이 개발한 20문항으로 이루어진 고염 식태도 조사에서도 '생채소보다 김치를 좋아한다', '말린 생선이나 고등어자반을 좋아한다', '국, 찌개, 국수 종류의 국물을 남김없이 먹는다'의 항목에 해당하는 경우 고염군일 가능성이 높다고

보고된 바 있어 본 연구의 결과와 일치하였다.

고염군과 저염군의 20순위 내 나트륨 섭취의 주요 급원 음식은 그 순위와 기여 정도에는 차이가 있었지만 일치하는 것들이 많았으며 이러한 현상은 특히 여학생에서 두드러졌다. 나트륨은 다른 영양소들과 달리 급원 식품의 종류가 한정적이기 때문에 지난 10년간 급원 식품의 종류와 순위에 큰 변동이 없었음이 국민건강영양조사에서도 보고된 바 있다(1). 한편, 본 연구에서 사용한 DFQ 방법은 한국인의 상용 음식이면서 나트륨 함량이 높은 것으로 조사된 125가지의 음식으로 구성되었기 때문에 고염군과 저염군 각 집단의 식생활 특성을 충분히 반영하기에 제한적이었을 가능성도 있다. 또한 대학생들은 균형을 고려하지 않고 식사하기 때문에 다양한 식품의 섭취가 부족하다는 특징이 보고된 바 있어(29) 대상자의 단조로운 식생활 패턴이 이와 같은 결과에 영향을 미쳤을 가능성도 있을 것이다.

성별에 따른 나트륨 변이 음식의 비교

성별에 따른 나트륨 섭취량의 변이 음식을 Table 7에 나타내었다. 급원 음식의 상위에 속하는 음식은 조사대상자 누구나 섭취하고 총 섭취량에 기여도가 큰 음식을 의미하지만, 변이 음식이란 그 음식의 섭취 여부에 따라 개인의 나트륨 섭취량에 큰 영향을 주는 음식을 뜻한다(14). 남학생에서 나트륨 섭취량의 변이 음식은 갈비탕> 생선(참치)통조림> 라면류> 순대+쌈장 순이었으며, 여학생은 순대+소금> 닭볶음탕> 된장찌개> 배추김치> 피자 순이었는데, 이는 음식군별 나트륨 섭취량 조사 결과에서와 같이 남녀 간 큰 차이가 있음을 보여준다. 특히, 변이 음식 중 1위는 남학생에서는 갈비탕, 여학생에서는 순대+소금이었는데, 이들은 모두 기호에 따라 식탁에서 추가의 소금을 첨가하여 먹는 음식이라는 것이 공통점이었다. 따라서 소금 섭취 감량의 효과를 높이기 위해서는 이미 간이 맞춰진 음식에 추가의 소금을 넣지 않도록 하는 실천지침이 대국민 교육이나 홍보를 통해 좀 더 강조되어야 할 것으로 생각된다. 남학생에서는 라면류, 여학생에서는 배추김치와 된장찌개가 나트륨 섭취의 주요 급원 음식임과 동시에 변이 음식이었지만 그 순위나 기여 정도에는 차이가 있었다. 국민건강영양조사 결과를 이용하여 나트륨의 주요 급원 음식군(김치류, 면/만두류, 찌개/전골류, 국류)의 섭취 여부에 따른 나트륨 섭취량을 비교한 연구(21)에 의하면 남녀 모두에서 이들 4가지 음식군의 섭취 여부에 따른 나트륨의 섭취량에 차이가 있었으며 특히 김치류의 섭취 여부에 따른 차이가 가장 컸는데, 본 연구에서는 여학생에서 나트륨의 변이 음식에 배추김치가 해당하였다. 주요 급원 식품과 변이 식품의 일치 정도는 조사하는 영양소에 따라 다르게 나타나는데(13-15), 열량, 단백질, 지방처럼 다양한 식품으로부터 공급받는 경우는 급원 식품과 변이 식품의 순위가 크게 다르지만, 콜레스테롤처럼 제한된 식품으로부터 그 영양소를 얻게 되는 경우 급원 식품과 변이 식품의 순위는 비슷하게 나타난다(15). 고혈압 전단계 및

Table 6. Comparison of upper 20 dishes contributing to total sodium intake by level on DFQ-125

Rank	Men (n=42)					
	Low sodium ¹⁾ (n=14)			High sodium ²⁾ (n=28)		
	Dish	Intake (mg)	Cum ³⁾ (%)	Dish	Intake (mg)	Cum ³⁾ (%)
1	Napa cabbage kimchi	817.8	12.4	Napa cabbage kimchi	801.1	12.1
2	Ramen	534.8	20.5	Ramen	519.9	20.0
3	Sandwiches	198.0	23.5	Stir-fried dried anchovies	275.5	24.2
4	Stir-fried dried squids	170.5	26.1	Radish kimchi	129.8	26.2
5	Noodles with black-bean sauce	158.8	28.5	Kimchi stew	128.9	28.1
6	Dried-seaweed rolls	154.2	30.8	Soybean-paste stew	125.8	30.0
7	Radish kimchi	153.7	33.2	Young-radish kimchi	122.0	31.9
8	Cookies	150.3	35.4	Braised salted-mackerels	109.4	33.5
9	Pork cutlets	149.2	37.7	Chilled water kimchi	106.1	35.1
10	Beef braised in soy sauce	146.4	39.9	Young-summer-radish kimchi	101.3	36.7
11	Soybean-paste soup	135.4	42.0	Kimchi soup	98.5	38.2
12	Grilled seaweed	131.1	44.0	Noodles with black-bean sauce	98.5	39.7
13	Hamburgers	128.0	45.9	Kimchi fried rice	95.9	41.1
14	Stir-fried pork	121.4	47.7	Stir-fried pork	95.8	42.6
15	Spicy seafood noodle soup	118.5	49.5	Soybean-paste soup	90.2	43.9
16	Spicy sausage stew	117.3	51.3	Udon	88.0	45.3
17	Rice with toppings	116.2	53.1	Stir-fried fried-fishcake	86.7	46.6
18	Kimchi stew	111.9	54.8	Kalguksu	77.3	47.7
19	Young-summer-radish kimchi	103.7	56.3	Stir-fried kimchi	75.6	48.9
20	Sports drinks	101.8	57.9	Dried-seaweed rolls	72.9	50.0

Rank	Women (n=70)					
	Low sodium ¹⁾ (n=42)			High sodium ²⁾ (n=28)		
	Dish	Intake (mg)	Cum ³⁾ (%)	Dish	Intake (mg)	Cum ³⁾ (%)
1	Napa cabbage kimchi	750.7	14.2	Napa cabbage kimchi	715.2	13.6
2	Ramen	377.5	21.4	Ramen	211.6	17.6
3	Kimchi stew	175.5	24.7	Kimchi stew	150.5	20.4
4	Kalguksu	145.5	27.5	Kalguksu	113.5	22.6
5	Cookies	127.9	29.9	Radish kimchi	111.3	24.7
6	Soybean-paste stew	122.4	32.2	Stir-fried dried anchovies	105.8	26.7
7	Stir-fried dried anchovies	122.0	34.5	Spicy sausage stew	103.9	28.6
8	Sandwiches	114.1	36.7	Stir-fried dried squids	103.0	30.6
9	Soybean-paste soup	107.5	38.7	Braised salted-mackerels	98.0	32.5
10	Dried-seaweed rolls	107.3	40.7	Cookies	91.1	34.2
11	Kimchi fried rice	104.1	42.7	Soybean-paste stew	88.5	35.9
12	Grilled fish	103.5	44.7	Stir-fried pork	82.5	37.4
13	Noodles with black-bean sauce	98.4	46.5	Kimchi fried rice	79.2	38.9
14	Pork cutlets	93.5	48.3	Stir-fried fried-fishcake	78.8	40.4
15	Spicy sausage stew	86.6	50.0	Grilled seaweed	76.3	41.9
16	Pizzas	85.9	51.6	Dried-seaweed rolls	74.4	43.3
17	Grilled seaweed	85.1	53.2	Kimchi soup	73.2	44.7
18	Udon	81.7	54.7	Stir-fried kimchi	69.9	46.0
19	Korean sausage+Salt	80.4	56.3	Udon	66.1	47.2
20	Stir-fried fried-fishcake	78.7	57.8	Noodles with black-bean sauce	65.2	48.5

¹⁾<3,024.5 sodium intake (mg/d). ²⁾≥7,044.9 sodium intake (mg/d). ³⁾Cumulative percentage.

Table 7. Dishes of between-person variation in sodium intake

Rank	Men (n=71)			Rank	Women (n=157)		
	Dish	Cumulative R ²	Ranking order (in supply)		Dish	Cumulative R ²	Ranking order (in supply)
1	Short-rib soup	0.500	(74)	1	Korean sausage+salt	0.432	(20)
2	Canned fish	0.622	(100)	2	Chicken braised in red-pepper sauce	0.605	(57)
3	Ramen	0.734	(2)	3	Soybean-paste stew	0.707	(10)
4	Korean sausage+ssamjang	0.811	(96)	4	Napa cabbage kimchi	0.762	(1)
				5	Pizzas	0.812	(17)

R: Simple correlation. R²: Cumulative R² by stepwise multiple regression.

고혈압에 해당하는 대상자의 비율이 여학생보다 남학생에서 더 높았고 평균 수축기혈압도 남학생이 더 높았다는 점에서 나트륨의 주요 급원 음식과 변이 음식 간의 성별 차이는 혈압과 관련되어 있을 것으로 생각되지만, 남녀 모두에서 고혈압 유병자의 수가 매우 적었고 그 비율도 매우 낮았다는 제한점으로 인하여 이에 대해서는 추가의 연구가 필요할 것이다.

급원 음식과는 달리 남학생은 상위 4가지 음식으로, 여자는 5가지 음식으로 개인 간 분산의 약 80%를 설명할 수 있었으며, 특히 남학생은 갈비탕만으로 개인 간 변이의 50%를, 여자는 순대(+소금)만으로 43.2%가 설명 가능하였다. 이처럼 나트륨 섭취의 개인 간 변이를 나타내는 음식의 수가 비교적 적은 이유는 첫째, 나트륨의 급원 음식이 몇몇 음식에 한정되어 있어 다양한 음식에 고루 함유되어 있는 다른 영양소보다 R^2 값이 빨리 누적되어 적은 음식만으로도 개인 간 변이를 설명할 수 있기 때문이며(14), 둘째, 본 연구가 24시간 회상법이 아닌 125개 한정된 음식 수로 조사한 DFQ 방법을 사용하였기 때문으로 생각된다.

본 연구는 영양에 대한 전문 지식이 없는 일반 국민들이 나트륨 저감화 식생활을 실천하는 데 실제적인 도움을 주고자 식품이 아닌 음식을 기반으로 하여 나트륨의 기여 음식과 변이 음식에 대한 분석 결과를 제시하였다는 것에 그 의미가 있다. 그러나 나트륨 섭취량이 총 칼로리 섭취량과 비례관계에 있음에도 불구하고(30) 연구대상자의 칼로리 섭취량이 조사되지 않은 점, 연구대상자 수가 228명에 불과한 점, 계절적 변이가 고려되지 않은 점 등은 본 연구의 일반화에 있어 제한점이 될 것이다.

이상의 결과를 요약하면, 여학생에 비해 남학생은 평균 수축기혈압이 높아 고혈압 진단기에 해당하였는데 나트륨 섭취량이 많았으며 급원 음식 20위 내에 고염군이 좋아하는 음식으로 알려진 국, 볶음이나 튀김음식이 포함되어 있었다. 연령의 증가와 함께 유병률이 높아지는 만성질환을 예방하기 위해서는 자신이 고염군이면서도 저염 식생활로의 개선 의지가 부족한 20대 젊은 성인(17), 특히 남학생을 위한 영양교육 프로그램의 실시가 절실하다. 특히, 변이 음식 1위에 해당하는 남학생의 갈비탕, 여학생의 순대+소금은 기호에 따라 식탁에서 소금을 추가하는 음식으로 대국민 저염 교육에서 이미 간이 맞춰진 음식에 소금을 더 첨가하지 않도록 하는 실천지침이 강조되어야 할 것이다. 추가로 효과적인 나트륨 저감 전략을 위해서는 나트륨과 혈압 간의 상관관계 연구로 대상자별 급원 음식뿐 아니라 변이 음식에 대한 조사가 수행되어야 할 것으로 생각한다.

요 약

본 연구에서는 경기지역 대학생 228명(남 71명, 여 157명)을 대상으로 음식빈도조사지(DFQ-125)를 이용하여 나트륨 섭취량을 조사하고 음식(군)별 나트륨 섭취량, 나트륨의

급원 및 변이 음식을 분석하였다. 남학생은 식사와 함께 섭취하는 국류($P<0.05$), 어패류 반찬($P<0.05$), 고기류($P<0.05$), 콩류($P<0.05$)에서 여학생보다 더 많은 나트륨을 섭취하고 있었다. 나트륨의 급원 음식 1, 2위는 남녀 모두 배추김치와 라면류였고 찌개/탕류 중에는 김치찌개가 급원 음식 순위 1위로 동일하였으나, 남학생은 라면으로부터 섭취하는 나트륨의 양이 상대적으로 높았고 여학생은 남학생과 달리 스낵과자가 급원 음식 중 5위로 높은 순위에 속하였다. 또한 급원 음식 20위 내에 국 종류가 속하지 않은 여학생과 달리 남학생에서는 고염군이 좋아하는 음식으로 알려진 국, 볶음이나 튀김음식이 포함되어 있었다. 남녀 모두에서 고염군은 저염군보다 김치류 및 김치를 이용한 음식, 국물음식 및 자반고 등이 조림으로부터 많은 나트륨을 섭취하고 있었다. 개인의 나트륨 섭취량에 큰 영향을 주는 음식인 변이 음식의 종류와 순위는 남녀 간 큰 차이가 있었는데, 남학생의 경우 갈비탕>생선(참치)통조림>라면류>순대+쌈장 순이었고 여학생의 경우 순대+소금>닭볶음탕>된장찌개>배추김치>피자 순으로 나타났다. 특히 변이 음식 1위는 남학생에서 갈비탕, 여학생에서 순대+소금이었는데 이들은 모두 기호에 따라 식탁에서 소금을 추가하는 음식으로, 대국민 저염 교육의 효과를 높이기 위해서는 이미 간이 맞춰진 음식에 소금을 더 첨가하지 않도록 하는 실천지침이 포함되어야 할 것이다. 한편, 남학생은 여학생보다 총나트륨 섭취량, 체질량지수, 수축기혈압이 모두 높았으며 음료수류 섭취량($P<0.01$)은 물론 음료수로부터 얻는 나트륨의 양도 많은 것으로 나타나($P<0.01$) 성별에 따라 나트륨 섭취량 및 음료수 섭취량과 혈압, 비만 간의 상호 관련성을 밝히는 후속 연구가 필요할 것이다. 추가로 효과적인 나트륨 저감 전략을 위해서는 나트륨과 혈압 간의 상관관계 연구로 대상자별 급원 음식뿐 아니라 변이 음식에 대한 조사가 수행되어야 할 것으로 사료된다.

REFERENCES

1. Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. 2014. *Korea Health Statistics 2013: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VI-1)*. Korea Centers for Disease Control and Prevention, Chungbuk, Korea.
2. The Korean Nutrition Society. 2010. *Dietary Reference Intakes for Koreans*. 1st rev. The Korean Nutrition Society, Seoul, Korea.
3. Dahl LK. 2005. Possible role of salt intake in the development of essential hypertension. *Int J Epidemiol* 34: 967-972.
4. Law M. 2000. Salt, blood pressure and cardiovascular diseases. *J Cardiovasc Risk* 7: 5-8.
5. Tsugane S. 2005. Salt, salted food intake, and risk of gastric cancer: epidemiologic evidence. *Cancer Sci* 96: 1-6.
6. Sellmeyer DE, Schloetter M, Sebastian A. 2002. Potassium citrate prevents increased urine calcium excretion and bone resorption induced by a high sodium chloride diet. *J Clin Endocrinol Metab* 87: 2008-2012.
7. He FJ, Marrero NM, MacGregor GA. 2008. Salt intake is related to soft drink consumption in children and adoles-

- cents: a link to obesity? *Hypertension* 51: 629-634.
8. Korea Ministry of Health and Welfare, The Korea Institute for Health and Social Affairs. 2011. *The Third National Health Promotion General Health Plan (HP2020) in Korea*. Korea Ministry of Health and Welfare, Gwacheon, Korea.
 9. Fregly MJ. 1983. Estimates of sodium and potassium intake. *Ann Intern Med* 98: 792-799.
 10. Kim YS, Paik HY. 1987. Measurement of Na intake in Korean adult females. *Korean J Nutr* 20: 341-349.
 11. Chung EJ, Shim E. 2008. Salt-related dietary behaviors and sodium intakes of university students in Gyeonggi-do. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37: 578-588.
 12. Shim E, Ryu HJ, Hwang J, Kim SY, Chung EJ. 2013. Dietary sodium intake in young Korean adults and its relationship with eating frequency and taste preference. *Nutr Res Pract* 7: 192-198.
 13. Oh SY, Hong MH. 2000. Development of a simple food frequency questionnaire using the contribution of specific foods to absolute intake and between-person variation of nutrient consumption for the Korean elderly. *Korean J Nutr* 33: 429-437.
 14. Lee SY, Paik HY. 2000. Contribution of specific foods to absolute intake and between-person variation of nutrient consumption in Korean adults living in rural area. *Korean J Nutr* 33: 882-889.
 15. Kim YO. 1995. Studies of specific foods to absolute intake and between-person-variance in various nutrients intake. *J Korean Soc Food Nutr* 24: 892-900.
 16. Park MS, Kim SA. 2005. Effect of nutrition education on improving diet behavior of university students. *Korean J Community Nutr* 10: 189-195.
 17. Park S, Lee J, Kwon KI, Kim JW, Byun JE, Kang BW, Choi BY, Park HK. 2014. Early adulthood: an overlooked age group in national sodium reduction initiatives in South Korea. *Nutr Res Pract* 8: 719-723.
 18. Son SM, Park YS, Lim WJ, Kim SB. 2006. Preliminary study for low salt intake project of Korean people. Ministry of Health and Welfare, Gwacheon, Korea.
 19. Son SM, Park YS, Lim WJ, Kim SB, Jeong YS. 2007. Development and evaluation of validity of short dish frequency questionnaire (DFQ) for estimation of habitual sodium intake for Korean adults. *Korean J Community Nutr* 12: 838-853.
 20. Son SM, Huh GY, Lee HS. 2005. Development and evaluation of validity of dish frequency questionnaire (DFQ) and short DFQ using Na index for estimation of habitual sodium intake. *Korean J Community Nutr* 10: 677-692.
 21. Yon M, Lee Y, Kim D, Lee J, Koh E, Nam E, Shin H, Kang BW, Kim JW, Heo S, Cho HY, Kim CI. 2011. Major sources of sodium intake of the Korean population at prepared dish level – based on the KNHANES 2008 & 2009 –. *Korean J Community Nutr* 16: 473-487.
 22. Nowson CA, Worsley A, Margerison C, Jorna MK, Frame AG, Torres SJ, Godfrey SJ. 2004. Blood pressure response to dietary modification in free-living individuals. *J Nutr* 134: 2322-2329.
 23. Zhu H, Pollock NK, Kotak I, Gutin B, Wang X, Bhagatwala J, Parikh S, Harshfield GA, Dong Y. 2014. Dietary sodium, adiposity, and inflammation in healthy adolescents. *Pediatrics* 133: e635-e642.
 24. Venezia A, Barba G, Russo O, Capasso C, De Luca V, Farinero E, Cappuccio FP, Galletti F, Rossi G, Strazzullo P. 2010. Dietary sodium intake in a sample of adult male population in southern Italy: results of the Olivetti Heart Study. *Eur J Clin Nutr* 64: 518-524.
 25. Navia B, Aparicio A, Perea JM, Pérez-Farínós N, Villar-Villalba C, Labrado E, Ortega RM. 2014. Sodium intake may promote weight gain; results of the FANPE study in a representative sample of the adult Spanish population. *Nutr Hosp* 29: 1283-1289.
 26. Son SM, Park YS, Lim HJ, Kim SB, Jeong YS. 2007. Sodium intake 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: 545-558.
 27. Moon HK, Choi SO, Kim JE. 2009. Dishes contributing to sodium intake of elderly living in rural areas. *Korean J Community Nutr* 14: 123-136.
 28. He J, Ogden LG, Vupputuri S, Bazzano LA, Loria C, Whelton PK. 1999. Dietary sodium intake and subsequent risk of cardiovascular disease in overweight adults. *JAMA* 282: 2027-2034.
 29. Kim IS, Yu HH, Han HS. 2002. Effects of nutrition knowledge, dietary attitude, dietary habits and life style on the health of college students in the Chungnam area. *Korean J Community Nutr* 7: 45-57.
 30. Sacks FM, Svetkey LP, Vollmer WM, Appel LJ, Bray GA, Harsha D, Obarzanek E, Conlin PR, Miller ER 3rd, Simons-Morton DG, Karanja N, Lin PH. 2001. Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. DASH-Sodium Collaborative Research Group. *N Engl J Med* 344: 3-10.