

전국 권역별 짠맛에 대한 미각판정과 짜게 먹는 식태도 및 식행동 비교

김현희 · 정윤영 · 이연경[†]

경북대학교 식품영양학과

A Comparison of Salty Taste Assessments and Dietary Attitudes and Dietary Behaviors Associated with High-Salt Diets in Four Regions in Korea

Hyun-Hee Kim, Yun-Young Jung, Yeon-Kyung Lee[†]

Department of Food Science and Nutrition, Kyungpook National University, Daegu, Korea

Abstract

The purpose of this study was to compare regional differences in salty taste assessments, nutrition knowledge, dietary attitudes and dietary behaviors associated with high-salt diets in four national regions in Korea (Region 1: Seoul, Sokcho, Region 2: Buyeo, Jecheon, Gong Ju, Region 3: Daegu, Gyeongsan, Region 4: Jeon Ju). Subjects were 860 persons who participated in sodium reduction campaign. The result of the salty taste assessment by region was not significantly different. The nutrition knowledge score of subjects in Region 1 was the highest. Dietary attitude scores that showed preference for high-salt diets of Region 2 and Region 4 subjects were higher than those of Regions 1 and 3 subjects ($p < 0.001$). Dietary behavior scores were not significantly different among regions. The correlation between sodium intake and salty taste assessment was significant ($p < 0.01$). Older subjects who had high blood pressure levels and lower nutrition knowledge were more likely to have high sodium intakes. Even though the salty taste assessment and dietary behavior scores by region were not significantly different, the salty taste assessment scores had a significant negative correlation with nutrition knowledge and had a significant positive correlation with dietary attitude and dietary behavior in terms of preference for high-salt diets. Therefore, nationwide education regarding salt intake reduction and health and a campaign to encourage favorable attitudes and behavioral changes regarding consumption of a no-salt / low-salt diet is needed. (*Korean J Community Nutr* 17(1): 38-48, 2012)

KEY WORDS : salty taste assessments · dietary attitudes · dietary behaviors · sodium intake

서 론

최근 2009 국민건강영양조사 결과 한국인의 1일 평균 나트륨 섭취량이 4,646 mg(11.6 g)으로 2008년 4,553 mg(11.4 g)과 비슷한 수준이었으며, 이는 세계보건기구 권장량인 2,000 mg의 2.3배에 해당한다(MOHW/KNHANES 2008; MOHW/KNHANES 2009). 나트

륨의 과잉 섭취는 고혈압(Pamnani 등 1981; Blaustein & Hamlyn 1983), 위암 및 골다공증 등을 유발하거나 악화시키는 것으로 알려져 있다(Chobanian & Hill 2000).

보건복지가족부는 새국민건강증진종합계획(Health Plan 2010) 중점 과제에서 나트륨을 1일 2,000 mg 이하로 섭취하는 인구 비율(만 6세 이상)을 2010년 15%로 증가시키는 것으로 하였으며, Health Plan 2020에서도 여전히 15%로 증가시키는 것을 목표로 정하고 있다.

영국은 '2010 Salt Target' 정책으로 2010년까지 하루 소금 섭취량을 9 g에서 6 g으로 감량하는 것을 목표로 하였으며(Department of Health 2004), 미국의 경우 'Healthy People 2010'에서 하루 나트륨 섭취량을 2400 mg 이하로 섭취하는 2세 이상 인구를 21%에서 65%로 증가시키는 목표를 세웠다(Nicklas 등 2005). 미국의 경우 1일 총 소금 섭취량 가운데 간을 맞추기 위해서 사용하는 양념 등의 조정 가능한 나트륨(discretionary Na) 섭취 비율

접수일: 2011년 10월 13일 접수

수정일: 2012년 1월 20일 수정

채택일: 2012년 2월 7일 채택

*This research was supported by the 2008 National Health Promotion Fund.

[†]Corresponding author: Yeon-Kyung Lee, Department of Food Science and Nutrition, Kyungpook National University, 1370 Sankyuk Dong, Buk-ku Daegu 702-701, Korea
Tel: (053) 950-6234, Fax: (053) 950-6229
E-mail: yklee@knu.ac.kr

이 35~40% 정도인 것에 비하여 (Fregly 1983), 우리나라는 72.8% (Kim & Paik 등 1987)로 매우 높은 편이므로 짠맛에 대한 선호도를 줄이면 나트륨 섭취량을 현저히 감소시킬 수 있다.

Contreras 등 (1979)은 짠맛에 대한 기호는 아주 어릴 때부터 형성되어 성장하면서 점차 최적 염미도가 상승한다고 하였다. 한편 Bertino 등 (1982), Blais 등 (1986)은 장기간에 걸쳐 저염식에 적응하면 낮은 농도에서도 짠맛을 느껴 최적 염미도의 나트륨 농도를 낮출 수 있어 저염식 섭취가 가능하다고 하였다.

현재까지 나트륨 섭취 관련 연구로는 대부분 특정 지역을 대상으로 한 나트륨 섭취량 조사 (Yim 등 2005; Lee 등 2007; Son 등 2007b; Chung & Shim 2008; Shin 등 2010), 나트륨 섭취감소를 위한 영양교육 효과 평가 (Cho 2007; Shin 등 2008b; Kim 등 2009a; Jung 등 2009) 및 짠맛의 인지도와 혈압과의 관계 (Ahn 등 2010; Chang 2010) 등이었다. 그러나 각 지역별로 나트륨 섭취량이나 나트륨 과잉섭취 변인이 다른 만큼 권역별로 세분화된 조사가 필요할 것으로 사료된다. 또한 권역별로 나트륨 과잉 섭취를 유발할 수 있는 음식군과 짠맛에 대한 미각관정치를 조사하여 최적 염미도를 낮출 수 있는 방안을 강구해 볼 필요가 있다.

따라서 본 연구는 전국 4개 권역을 대상으로 짠맛에 대한 미각관정치, 미각관정에 따른 영양지식, 짜게 먹는 식태도와 식행동 점수를 비교 분석하고, 음식군별 나트륨 섭취량의 기여정도를 파악하며, 권역별 나트륨 섭취 관련 변인을 분석하여, 전국 단위의 나트륨 저감화 영양교육을 위한 기초자료로 제공하고자 하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상 및 연구기간

연구대상 지역의 표집은 확률표집 (Probability sampling) 중 다단계군집표본추출 (Multi-stage cluster sampling) 방법을 이용하여 우리나라 건강증진사업 (한국건강증진재단)에서 분류하는 방식을 적용, 전국을 4개 권역 (1권역: 서울, 인천, 강원, 제주 / 2권역: 경기, 대전, 충남, 충북 / 3권역: 부산, 대구, 울산, 경남, 경북 / 4권역: 광주, 전남, 전북)으로 나누어 건강증진사업지원단의 협조를 요청하여 선정하였다.

연구대상자는 각 권역별로 희망하는 지역 보건소 (1권역: 서울, 속초 / 2권역: 부여, 제천, 공주 / 3권역: 대구, 경산 / 4권역: 전주)를 중심으로 싱겁게 먹기 캠페인에 참여한 지역 주민을 대상으로 선정하였다. 선정된 연구 대상자 총 860명

을 대상으로 2008년 8월 12일부터 10월 3일까지 권역별로 짠맛 미각관정치, 짜게 먹는 식태도 및 식행동을 조사하였으며, 나트륨 과잉 섭취 관련 요인을 분석하였다.

2. 조사내용 및 방법

1) 짠맛에 대한 미각관정

짠맛에 대한 미각관정은 Shin 등 (2008a)의 방법을 적용하였다. 즉 미각 관정 시료 용액은 Kim 등 (2004)의 미각역치 연구에서 사용한 13단계 농도 중 짠맛에 대해 대부분의 사람들이 인식하는 1.25%의 시료를 2배수씩 희석하여 0.08%까지 5단계 농도 (0.08%, 0.16%, 0.31%, 0.63%, 1.25%)의 콩나물국으로 제조하였다. 측정 방법은 Yamauchi 등 (2002)의 전구강 미각역치 측정법을 응용하여 시료용액을 5 cc 정도 입안에 머금고 있다가 뱉어내고 입을 행구는 방식으로 하였고, 시료를 무작위로 배열하는 블라인드 테스트로 실시하였다. 미각관정은 5단계 미각 시료별 강도와 선호도에 대하여 5점 척도로 답한 것으로 싱겁게 먹는 편, 약간 싱겁게 먹는 편, 보통으로 먹는 편, 약간 짜게 먹는 편, 짜게 먹는 편으로 판정하였다.

2) 나트륨 관련 영양지식, 짜게 먹는 식태도 및 식행동 조사

나트륨 관련 영양지식은 나트륨 과잉섭취로 인한 질환, 가공식품의 나트륨 함유 여부 등에 관한 10문항을 선정하였고, 총점 10점으로 산출하였다.

짜게 먹는 식태도 및 식행동은 Lee 등 (2007)의 연구에서 사용한 문항을 수정 및 보완하였으며, 식태도 문항은 생선 자반, 젓갈류, 덮밥류, 국물류, 가공식품, 김치류 등의 선호여부, 음식 간에 대한 인식 등의 10문항으로 구성하였고 (Cronbach's $\alpha = 0.64$), 식행동은 나트륨 함량이 높은 음식군의 섭취빈도, 소스류 사용빈도, 영양표시 확인 등에 관한 내용을 포함하여 15문항 (Cronbach's $\alpha = 0.65$)으로 구성하였다. 식태도 및 식행동 각 문항은 '전혀 그렇지 않다'에서 '매우 그렇다'의 5점 척도로 측정하였고, 부정 문항의 경우 역으로 점수를 부여하였으며, 총점 평균은 5점으로 산출하였다.

3) 나트륨 섭취량 조사

나트륨 섭취량 조사는 Son 등 (2006)이 총 나트륨 섭취량에 기여도가 높은 식품 15가지로 구성하여 개발한 음식섭취빈도지 (DFQ15)를 사용하였다. 이 방법은 24시간 소변 분석법에 의한 나트륨 섭취량 조사 결과와 높은 구간 일치도를 보여 영양교육에 앞서 나트륨 섭취량을 스크리닝 하거나

영양교육 전후의 나트륨 섭취량의 변화를 측정할 때 유용하다(Son 등 2007a).

조사는 대상자들과 면담을 통하거나, 직접 기록하도록 하였는데, 각 문항의 음식에 대하여 평소에 섭취하는 빈도(하루 3회, 2회, 1회, 1주일에 5~6회, 3~4회, 1~2회, 1달에 2~3회, 1회, 안먹음)와 실제 섭취량(이하, 보통, 이상)을 표시하도록 하였다. 나트륨 섭취량 계산을 위하여 각 음식의 섭취 빈도 및 섭취량에 따라 환산 점수를 부여하였다(Willett 등 1985). 즉 섭취 빈도는 하루 1회 섭취를 1로 기준하고, 하루 3회 3점, 2회 2점으로 하였으며, 1주 5~6회 0.79점, 1주 3~4회 0.5점, 1주 1~2회 0.21점, 1달 2~3회 0.08점, 1달 1회 0.03점을 부여하였다. 섭취량은 1인 1회 분량에 보통 1점, 이상 1.5점, 이하 0.5점을 부여하여 섭취 빈도의 환산점수와 곱하였다(Willett 1990; Son 등 2005). 각 음식별 섭취량을 구한 다음 영양평가프로그램(CAN-Pro, 전문가용, 한국영양학회, 1998)을 사용하여 각 음식별 나트륨 섭취량을 구하고 모든 음식을 합하여 일일 나트륨 섭취량을 계산하였다.

3. 통계분석

모든 연구결과는 SPSS Win 14.0을 사용하여 대상자의 특성과 변수들의 분포는 기술통계를 이용하였고, 조사 항목에 따른 권역별 차이를 비교하기 위하여 ANOVA와 Duncan's multiple range test로 유의성을 검증하였다. 또한 연령, 성별, 직업, 외식빈도와 외식비를 공변량으로 하여 ANCOVA를 실시한 후 post-hoc comparison을 위하여 Bonferroni로 유의성을 검증하였다. 나트륨 섭취량 및 미각판정치와 관련 변수와의 상관관계는 Pearson's correlation coefficient를 구하였으며, $p < 0.05$ 수준에서 유의성을 검증하였다.

결 과

1. 신체계측치 및 일반사항

대상자들의 신체계측치는 Table 1과 같다. 대상자의 평균 연령은 46.6세로 권역간에 유의한 차이가 있었으나($p < 0.001$), 평균 신장(164.2 ± 9.1 cm), 체중(63.3 ± 12.7 kg), BMI(23.34)는 권역간에 유의한 차이가 없었다. 혈압은 수축기 혈압이 평균 121.2 ± 14.2 mmHg이었으며, 1권역이 2권역과 4권역에 비해 유의하게 낮은 것으로 나타났다($p < 0.05$), 이완기 혈압은 평균 78.70 ± 12.1 mmHg이었으며, 1권역이 2권역과 3권역에 비해 유의하게 낮은 것으로 나타났다($p < 0.001$).

대상자들의 일반사항은 Table 2와 같다. 대상자의 성별 분포는 남자 52.9%, 여자 47.1%로 비슷하였고, 직업은 회사원이 29.1%로 가장 많았고, 다음이 가정주부(17.9%)였으며, 권역별로 차이가 있었다($p < 0.001$). 외식 빈도는 주 1~2회가 49.3%로 가장 많았으며, 외식비는 53.3%가 10만원 미만으로 지출하였으며, 10~20만원이 32.2%로 그 다음 순이었으며, 외식빈도와 외식비 모두 권역간 유의한 차이가 있었다($p < 0.001$).

2. 권역별 짜게 먹는 미각판정지 비교

권역별 짬맛에 대한 미각판정지 비교결과는 Table 3과 같다. 전체적으로 볼 때 남자의 미각판정지(3.54 ± 0.88)가 여자(3.36 ± 0.87) 보다 유의하게 높았으며($p < 0.05$), 특히 2권역과 4권역에서 남자가 여자보다 미각판정지가 유의하게 높은 것으로 나타났다($p < 0.05$). 권역별로 미각판정지를 비교해 보면 2권역(3.60 ± 0.86), 4권역(3.47 ± 0.86), 3권역(3.42 ± 0.81), 1권역(3.35 ± 0.97) 순으로 나타났으나 권역 간에 유의한 차이는 없었다. 또한 연령,

Table 1. Anthropometric measurements of the subjects

Items	Region 1 (n = 230)	Region 2 (n = 218)	Region 3 (n = 232)	Region 4 (n = 180)	F-value	Total (n = 860)
Age(yr)	40.14 ± 10.08 ^{a12)}	45.09 ± 17.27 ^b	45.47 ± 10.80 ^b	57.03 ± 18.55 ^c	45.17*** ³⁾	46.64 ± 15.50
Height (cm)	164.50 ± 7.72	164.01 ± 8.19	165.37 ± 8.87	162.78 ± 11.37	2.47	164.25 ± 9.08
Weight (kg)	62.12 ± 11.82	63.93 ± 13.79	64.38 ± 14.50	62.82 ± 9.79	1.22	63.31 ± 12.69
BMI ⁴⁾ (kg/m ²)	22.81 ± 3.17	23.72 ± 4.30	23.41 ± 4.30	23.55 ± 3.28	1.90	23.34 ± 3.81
SBP ⁵⁾ (mmHg)	119.08 ± 13.31 ^a	124.98 ± 13.30 ^b	121.25 ± 15.77 ^{ab}	124.16 ± 12.93 ^b	3.92*	121.23 ± 14.24
DBP ⁶⁾ (mmHg)	75.69 ± 9.39 ^a	82.07 ± 7.12 ^b	81.35 ± 14.63 ^b	78.85 ± 13.16 ^{ab}	8.30***	78.70 ± 12.13

1) Mean ± SD

2) Values with the different superscript are significantly different among different areas by Duncan's multiple range test

3) *: $p < 0.05$, ***: $p < 0.001$

4) BMI: Body Mass Index = Weight (kg) / Height (m)²

5) SBP: Systolic Blood Pressure, 6) DBP: Diastolic Blood Pressure

Table 2. General characteristics of the subjects

Items		Region 1 (n = 230)	Region 2 (n = 218)	Region 3 (n = 232)	Region 4 (n = 180)	χ^2 -value	Total (n = 860)
Gender	Male	117 (50.9) ¹⁾	112 (51.4)	119 (51.3)	107 (59.4)	3.92	455 (52.9)
	Female	113 (49.1)	106 (48.6)	113 (48.7)	73 (40.6)		405 (47.1)
Job	Businessmen	26 (12.4)	15 (8.2)	61 (28.2)	7 (4.8)	390.4*** ²⁾	109 (14.4)
	Public officer	93 (44.3)	17 (9.3)	6 (2.8)	8 (5.5)		124 (16.4)
	Office worker	48 (22.9)	47 (25.7)	107 (49.5)	18 (12.3)		220 (29.1)
	Housewife	12 (5.7)	57 (31.1)	13 (6.0)	53 (36.3)		135 (17.9)
	Retail	8 (3.8)	3 (1.6)	1 (0.5)	1 (0.7)		13 (1.7)
	Services	10 (4.8)	7 (3.8)	9 (4.2)	2 (1.4)		28 (3.7)
	Others	13 (6.2)	37 (20.2)	19 (8.8)	57 (39.0)		126 (16.7)
	Frequency of eating out	Very few	36 (15.9)	62 (33.3)	73 (32.6)		85 (51.2)
	1 – 2 times/week	134 (59.0)	94 (50.5)	118 (52.7)	50 (30.1)	396 (49.3)	
	3 – 5 times/week	44 (19.4)	28 (15.1)	32 (14.3)	24 (14.5)	128 (15.9)	
	Everyday	13 (5.7)	2 (1.1)	1 (0.4)	7 (4.2)	23 (2.9)	
Expenditure of eating out (10,000won/month)	≤ 10	75 (34.6)	100 (57.8)	103 (48.1)	123 (83.1)	88.77***	401 (53.3)
	20 – 30	100 (46.1)	49 (28.3)	74 (34.6)	19 (12.8)		242 (32.2)
	30 – 40	34 (15.7)	21 (12.1)	30 (14.0)	4 (2.7)		89 (11.8)
	≥ 40	8 (3.7)	3 (1.7)	7 (3.3)	2 (1.4)		20 (2.7)

1) N (%), 2) ***: p < 0.001

Table 3. Comparison of salty taste assessment among regions

Items	Region 1 (n = 230)	Region 2 (n = 218)	Region 3 (n = 232)	Region 4 (n = 180)	Total (n = 860)
Male (n = 455)	3.41 ± 1.02 ¹⁾	3.73 ± 0.83	3.45 ± 0.79	3.58 ± 0.88	3.54 ± 0.88 ^{NS2)}
Female (n = 405)	3.29 ± 0.92	3.45 ± 0.89	3.39 ± 0.83	3.33 ± 0.82	3.36 ± 0.87 ^{NS}
T-value	0.85	5.80* ³⁾	0.28	4.61*	8.54*
Total (n = 860)	3.35 ± 0.97	3.60 ± 0.86	3.42 ± 0.81	3.47 ± 0.86	3.46 ± 0.89 ^{NS}
Adjusted ⁴⁾	3.22 ± 0.10	3.43 ± 0.14	3.28 ± 0.11	3.28 ± 0.11	F = 1.725 ^{NS}

1) Mean ± SD, 1: unsalty, 2: slightly unsalty, 3: so-so, 4: slightly salty, 5: salty

2) NS: Not significant

3) *: p < 0.05

4) Adjusted for age, gender, job, frequency of eating out and expenditure of eating out

성별, 직업, 외식빈도, 외식비 등을 보정한 결과도 권역간에 유의한 차이는 없었다.

비하여 유의하게 높게 나타나 미각판정치가 높을수록 영양 지식 수준이 유의하게 낮았다(p < 0.05).

3. 권역별 미각판정치에 따른 영양지식 비교

권역별 미각판정치에 따른 영양지식 결과는 Table 4와 같다. 권역별 영양지식 점수는 1권역(6.87 ± 1.98)이 2권역(5.04 ± 2.66), 3권역(5.44 ± 2.23), 4권역(5.31 ± 2.33)에 비하여 유의하게 높았다(p < 0.001). 연령, 성별, 직업, 외식빈도, 외식비 등을 보정한 결과 1권역이 2권역과 3권역에 비해서 영양지식이 유의하게 높은 것으로 나타났다(p < 0.01). 미각판정치에 따른 영양지식 정도는 ‘싱겁게 먹는 편(6.21 ± 1.74)’, ‘약간 싱겁게 먹는 편(6.02 ± 2.52)’, ‘보통으로 먹는 편(5.94 ± 2.32)’, ‘약간 짜게 먹는 편(5.49 ± 2.46)’이 ‘짜게 먹는 편(5.34 ± 2.68)’에

4. 권역별 미각판정치에 따른 짜게 먹는 식태도 비교

권역별 미각판정 결과에 따른 짜게 먹는 식태도 점수는 Table 5와 같다. 권역별 짜게 먹는 식태도 점수는 1권역(2.61 ± 0.48)과 3권역(2.66 ± 0.46)이 2권역(2.80 ± 0.45)과 4권역(2.83 ± 0.50)보다 유의하게 낮았다(p < 0.001). 연령, 성별, 직업, 외식빈도와 외식비를 보정한 결과 도 1권역과 3권역이 2권역과 4권역에 비해서 짜게 먹는 식태도 점수가 유의하게 낮은 것으로 나타났다(p < 0.001). 짜게 먹는 식태도 점수는 ‘싱겁게 먹는 편(2.56 ± 0.38)’으로 판정된 경우 짜게 먹는 식태도 점수가 가장 낮았으며, ‘짜게 먹는 편(2.75 ± 0.47)’과 ‘약간 짜게 먹는 편(2.80

Table 4. Comparison of nutrition knowledge by salty taste assessment among regions

Items	Region 1 (n = 230)	Region 2 (n = 218)	Region 3 (n = 232)	Region 4 (n = 180)	Total (n = 860)
Unsalty	6.53 ± 2.00 ¹⁾	5.29 ± 1.80	6.00 ± 1.27	6.67 ± 1.21	6.21 ± 1.74 ^{b2)}
Slightly unsalty	7.20 ± 1.70	5.50 ± 2.84	5.72 ± 2.52	5.08 ± 2.87	6.02 ± 2.52 ^b
So-so	7.05 ± 1.91	5.54 ± 2.45	5.48 ± 2.36	5.54 ± 2.17	5.94 ± 2.32 ^b
Slightly salty	6.68 ± 2.04	4.83 ± 2.79	5.39 ± 2.04	5.04 ± 2.42	5.49 ± 2.46 ^b
Salty	7.00 ± 2.26	4.32 ± 2.59	4.80 ± 2.90	5.33 ± 2.31	5.34 ± 2.68 ^a
F-value	0.66	1.25	0.39	0.93	2.43* ³⁾
Total	6.87 ± 1.98 ⁴⁾	5.04 ± 2.66 ^A	5.44 ± 2.23 ^A	5.31 ± 2.33 ^A	5.71 ± 2.41 ^{***}
Adjusted ⁵⁾	6.35 ± 0.24 ⁶⁾	5.44 ± 0.27 ^A	5.57 ± 0.26 ^A	6.11 ± 0.32 ^{AB}	F = 5.644 ^{**}

1) Mean ± SD, Total score = 10

2) Values with the different superscript are significantly different among different concentration by Duncan's multiple range test

3) *: p < 0.05, **: p < 0.01, ***: p < 0.001

4) Values with the different superscript are significantly different among different areas by Duncan's multiple range test

5) Adjusted for age, gender, job, frequency of eating out and expenditure of eating out

6) Values with the different superscript are significantly different among different areas by ANCOVA & Bonferroni comparison test

Table 5. Comparison of eating attitude by salty taste assessment among regions

Items	Region 1 (n = 230)	Region 2 (n = 218)	Region 3 (n = 232)	Region 4 (n = 180)	Total (n = 860)
Unsalty	2.67 ± 0.36 ¹⁾	2.54 ± 0.43	2.55 ± 0.29	2.28 ± 0.41	2.56 ± 0.38 ^{a2)}
Slightly unsalty	2.56 ± 0.54	2.68 ± 0.59	2.59 ± 0.31	2.93 ± 0.33	2.67 ± 0.47 ^b
So-so	2.52 ± 0.54	2.78 ± 0.46	2.54 ± 0.46	2.78 ± 0.46	2.64 ± 0.50 ^b
Slightly salty	2.69 ± 0.42	2.85 ± 0.44	2.77 ± 0.46	2.89 ± 0.54	2.80 ± 0.47 ^c
Salty	2.59 ± 0.55	2.82 ± 0.39	2.85 ± 0.48	2.75 ± 0.49	2.75 ± 0.47 ^c
F-value	1.46	1.17	3.65** ³⁾	2.17	5.88 ^{***}
Total	2.61 ± 0.48 ⁴⁾	2.80 ± 0.45 ^B	2.66 ± 0.46 ^A	2.83 ± 0.50 ^B	2.72 ± 0.48 ^{***}
Adjusted ⁵⁾	2.63 ± 0.05 ⁶⁾	2.89 ± 0.05 ^B	2.75 ± 0.05 ^A	2.98 ± 0.08 ^B	F = 10.678 ^{***}

1) Mean ± SD, Total score = 5

2) Values with the different superscript are significantly different among different concentration by Duncan's multiple range test

3) **: p < 0.01, ***: p < 0.001

4) Values with the different superscript are significantly different among different areas by Duncan's multiple range test

5) Adjusted for age, gender, job, frequency of eating out and expenditure of eating out

6) Values with the different superscript are significantly different among different areas by ANCOVA & Bonferroni comparison test

± 0.47)'으로 판정된 경우 짜게 먹는 식태도 점수가 가장 높은 것으로 나타났다(p < 0.001).

5. 권역별 미각판정치에 따른 짜게 먹는 식행동 비교

권역별 미각판정치에 따른 짜게 먹는 식행동 조사결과 Table 6과 같다. 1권역을 제외한 2권역(p < 0.05), 3권역(p < 0.01), 4권역(p < 0.01)의 경우 미각판정치가 높을수록 짜게 먹는 식행동 점수가 높은 것으로 조사되어, 미각판정치에 따른 짜게 먹는 식행동 점수간에 유의한 차이를 나타내었다(p < 0.01). 미각판정치에 따른 짜게 먹는 식행동 점수는 '약간 짜게 먹는 편(2.83 ± 0.43)', '짜게 먹는 편(2.91 ± 0.43)'이 '싱겁게 먹는 편(2.63 ± 0.51)', '약간 싱겁게 먹는 편(2.67 ± 0.45)', '보통으로 먹는 편(2.71 ± 0.41)'으로 판정된 경우보다 높게 나타나 미각판정치가 높을수록 짜게 먹는 식행동 점수가 높은 것으로 나타났다

(p < 0.001). 권역별로는 미각판정치가 가장 높은 2권역이 2.81 ± 0.43점으로 다른 권역에 비해 짜게 먹는 식행동 점수가 높은 것으로 나타났으나 통계적으로 유의한 차이를 나타내지는 않았다. 연령, 성별, 직업, 외식빈도, 외식비 등을 보정한 결과에서도 권역간 유의한 차이는 없었다.

6. 권역별 나트륨 섭취 기여 음식군

권역별 나트륨 섭취 기여 음식군 비율은 Fig. 1과 같다. 권역별 모두 나트륨 섭취에 가장 많이 기여하는 음식군은 김치류로 전체 나트륨 섭취의 24.8%를 차지하였다. 그 다음이 찌개류, 면류, 어패류, 국류, 나물류 순이었으며, 찌개류의 경우 23.4%, 면류가 21.2%로 김치류, 찌개류, 면류의 3가지 음식군으로부터 섭취하는 나트륨 섭취량이 전체 나트륨의 69.4%를 차지하는 것으로 나타났다.

Table 6. Comparison of eating behavior by salty taste assessment among regions

Items	Region 1 (n = 230)	Region 2 (n = 218)	Region 3 (n = 232)	Region 4 (n = 180)	Total (n = 860)
Unsalty	2.53 ± 0.54 ¹⁾	2.05 ± 0.39 ²⁾	2.43 ± 0.23	1.93 ± 0.86 ^{a)}	2.35 ± 0.53 ^{a)}
Slightly unsalty	2.28 ± 0.50	2.59 ± 0.50 ^{b)}	2.33 ± 0.43	2.26 ± 0.51 ^{ab)}	2.35 ± 0.49 ^{a)}
So-so	2.43 ± 0.48	2.46 ± 0.44 ^{b)}	2.31 ± 0.50	2.37 ± 0.58 ^{abc)}	2.39 ± 0.50 ^{a)}
Slightly salty	2.52 ± 0.41	2.58 ± 0.47 ^{b)}	2.59 ± 0.48	2.59 ± 0.53 ^{bc)}	2.57 ± 0.47 ^{b)}
Salty	2.58 ± 0.54	2.63 ± 0.40 ^{b)}	2.69 ± 0.61	2.83 ± 0.62 ^{c)}	2.66 ± 0.51 ^{b)}
F-value	1.56	2.65 ^{*3)}	4.54 ^{**}	3.55 ^{**}	9.18 ^{***}
Total	2.47 ± 0.47	2.54 ± 0.46	2.46 ± 0.50	2.49 ± 0.58	2.49 ± 0.50
Adjusted ⁴⁾	2.78 ± 0.05	2.89 ± 0.05	2.84 ± 0.05	2.89 ± 0.06	F = 1.475

1) Mean ± SD, Total score = 5

2) Values with the different superscript are significantly different among different concentration by Duncan's multiple range test

3) *: p < 0.05, **: p < 0.01, ***: p < 0.001

4) Adjusted for age, gender, job, frequency of eating out and expenditure of eating out

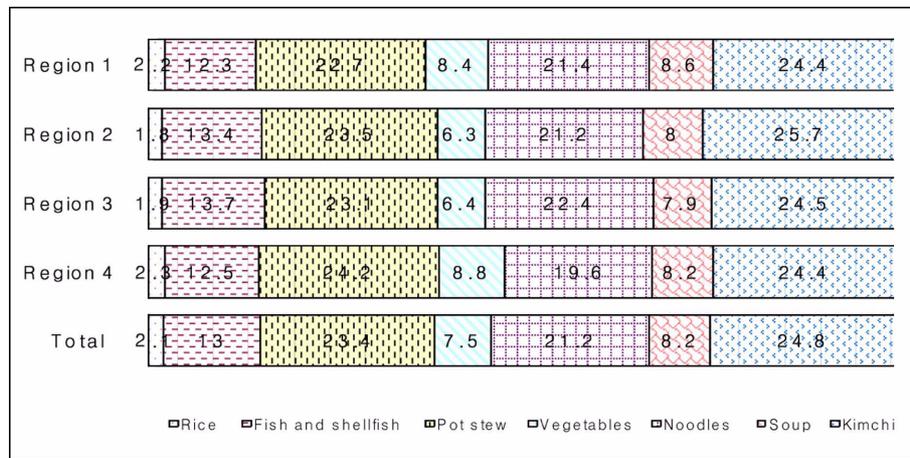


Fig. 1. Contribution of food groups to the sodium intakes among regions.

7. 나트륨 섭취관련 변수 간 상관관계 분석

나트륨 섭취와 관련된 변수 간 상관관계를 분석한 결과는 Table 7과 같다. 전체적으로 나트륨 섭취량과 양의 상관관계를 나타낸 변수로는 연령 ($r = 0.081, p < 0.05$), 수축기 혈압 ($r = 0.131, p < 0.01$), 이완기 혈압 ($r = 0.106, p < 0.05$), 외식 빈도 ($r = 0.164, p < 0.01$), 미각판정치 ($r = 0.102, p < 0.01$), 짜게 먹는 식태도 ($r = 0.119, p < 0.01$)로 나타났다. 권역별로는 1권역에서는 나트륨 섭취관련 변수 중 외식 빈도 ($r = 0.151, p < 0.05$), 미각판정치 ($r = 0.154, p < 0.05$)와 양의 상관관계를 나타내었으며, 2권역은 영양지식 ($r = -0.176, p < 0.05$)과 음의 상관관계를 나타내었으며, 3권역은 외식 빈도 ($r = 0.159, p < 0.05$), 미각판정치 ($r = 0.141, p < 0.05$), 식태도 ($r = 0.160, p < 0.05$)와 정상상관관계를 나타내었다. 4권역은 수축기 혈압 ($r = 0.347, p < 0.01$), 이완기 혈압 ($r = 0.270,$

$p < 0.05$), 외식 빈도 ($r = 0.284, p < 0.01$), 식태도 ($r = 0.296, p < 0.01$)와 정상상관관계를 나타내었다.

8. 미각판정치와 영양지식, 식태도, 식행동간 상관관계 분석

미각판정치와 영양지식, 식태도, 식행동간의 상관관계를 분석한 결과는 Table 8과 같다. 미각판정치와 영양지식 ($r = -0.101, p < 0.01$)은 음의 상관관계를 나타내었으며, 식행동 ($r = 0.167, p < 0.001$) 및 식태도 ($r = 0.135, p < 0.001$)와는 둘 다 양의 상관관계를 나타내어, 미각판정치가 높을수록 짜게 먹는 식행동과 식태도 점수는 높은 것으로 나타났다. 또한 영양지식은 식태도 ($r = -0.148, p < 0.001$) 및 식행동 ($r = -0.140, p < 0.001$)과 음의 상관관계를 나타내었으며, 식태도와 식행동 간에는 양의 상관관계 ($r = 0.542, p < 0.001$)가 있는 것으로 나타났다.

Table 7. Correlation matrix between sodium intake and variables

Items	Sodium intake				
	Region 1 (n = 230)	Region 2 (n = 218)	Region 3 (n = 232)	Region 4 (n = 180)	Total (n = 860)
Age (year)	0.011	0.097	0.083	0.101	0.081*
Systolic blood pressure	-0.013	-0.016	0.131	0.347**	0.131**
Diastolic blood pressure	-0.031	0.178	0.050	0.270*	0.106*
Frequency of eating out	0.151*	0.088	0.159*	0.284**	0.164**
Expenditure of eating out	0.059	-0.005	0.011	-0.063	0.014
Salty taste assessment	0.154*	0.053	0.141*	0.057	0.102**
Nutrition knowledge	0.026	-0.176*	-0.053	-0.074	-0.079*
High-salt dietary attitudes	-0.087	0.061	0.160*	0.296**	0.119**
High-salt dietary behavior	-0.040	0.032	0.096	0.115	0.054

*: p < 0.05, **: p < 0.01

Table 8. Correlation coefficients among nutrition knowledge, salty taste assessment, eating attitudes, and eating behavior

Items	Nutrition knowledge	Salty taste assessment	High-salt dietary attitudes
Salty taste assessment	-0.101**		
High-salt dietary attitudes	-0.148***	0.135***	
High-salt dietary behavior	-0.140***	0.167***	0.542***

: p < 0.01, *: p < 0.001

고 찰

권역별 짠맛에 대한 미각 판정결과 전체적으로 남자가 여자보다 짠맛 미각판정치가 높은 것으로 조사되었는데, 다른 연구에서도 짠맛에 대한 선호도가 남자가 여자보다 높았고 (Kim 등 2003), Shin 등 (2008a)의 연구에서도 여자에 비해 남자가 짜게 먹는 편으로 판정받는 비율이 높아 본 연구와 일치하였다. 2009 국민건강영양조사에서도 남성의 나트륨 섭취율은 383.3%로 기준치의 4배에 근접해 여성 (272.4%)보다 더 개선이 시급한 것으로 조사됐다. 또한 지역별 영양섭취기준에 대한 섭취비율 조사 결과 대전의 나트륨 섭취비율이 372%로 전국에서 가장 높았으며, 그 다음으로 충남이 349.9%로 나타났는데 이는 본 연구에서 짠맛 미각판정치가 가장 높은 곳으로 조사된 2권역에 속하는 지역으로 이 지역에 나트륨 섭취감소를 위한 정책의 시행이 우선적으로 이루어져야 할 것으로 보인다 (MOHW/KNHANES 2009). 정미성분을 혀에 장시간 접촉시키면 미각이 차츰 약해져서 역치가 상승하고 감수성이 약해지는 맛의 순응현상 (Kim 등 2003)이 짠맛에 대해서도 일어나므로 짠맛 미각 상승은 직접적인 나트륨 섭취를 높이는 현상을 유발하게 된다. 또한 최저 염미도가 증가할수록 Discretionary Na 섭취량이 유의하게 증가하며 (Kim & Paik 1992), Kim &

Paik (1987)은 짠맛에 대한 기호도는 소변 중 나트륨 배설량과 양의 상관관계를 보인다고 하였으며, Chang (2010)도 짠맛에 대한 기호가 나트륨 섭취량에 영향을 미친다고 보고하였다. 따라서 자신의 짠맛 미각판정치의 정확한 인식은 나트륨 섭취량 감소에 도움을 줄 수 있을 것이다.

권역별 영양지식은 1권역이 가장 높았으며, ‘짜게 먹는 편’이 ‘싱겁게 먹는 편’에 비하여 영양지식이 낮은 것으로 나타났다. Shin 등 (2008b)은 5주간 직장인을 대상으로 한 나트륨 섭취감소 프로그램 실시 후 미각판정치와 영양지식이 증가하였다고 보고하였는데 지속적인 나트륨 관련 지식의 제공은 나트륨의 위험요인을 인지함으로써 짠맛에 대한 미각판정치를 낮출 수 있을 것이다.

권역별 짜게 먹는 식태도 점수는 1권역과 3권역이 2권역과 4권역에 비해서 낮게 나타났다. 이처럼 영양지식이 타 권역에 비해서 유의하게 높았던 1권역에서 짜게 먹는 식태도 점수가 유의하게 낮게 나온 것은 영양지식이 식태도에 영향을 미친 것으로 사료된다. 또한 권역별로 혈압이 모두 정상 범위에 있다고는 하나 1권역의 수축기혈압은 2권역과 4권역에 비하여 유의하게 낮았고, 이완기혈압은 1권역이 2권역과 3권역에 비하여 유의하게 낮았다. 이처럼 1권역의 혈압이 가장 양호한 결과는 1권역민들의 비교적 우수한 영양지식과 식태도에서 기인할 가능성이 있는 것으로 사료된다.

미각판정 결과에 따른 식태도 점수를 보면 전체적으로 짜

게 먹을수록 짜게 먹는 식태도의 점수가 높은 것으로 나타났는데, Shin 등(2008a)의 연구에서도 짠 음식을 선호할수록 짜게 먹는 식태도를 가지는 것으로 나타나 본 연구결과와 일치하였다. Park 등(2008)은 한국인의 나트륨섭취량을 감소시키려면 짠맛 기호도를 낮추고 나트륨섭취와 관련된 식행동을 개선할 필요가 있다고 제시하였다.

전국 권역별 나트륨 섭취에 기여하는 음식군 조사결과 김치류로부터 나트륨의 24.8%를 섭취하고 있었는데, 이는 Moon 등(2009)의 농촌 노인의 나트륨 섭취 기여 음식으로 김치류가 28.3%로 가장 높았다는 보고와 Son 등(2007b)의 한국 성인 대상 연구에서 김치류가 27.1%로 가장 높았다는 보고와 일치한다. 또한 국민건강영양조사(2009)에서도 김치류가 나트륨 섭취의 19.6%를 차지하여 가장 높았다고 보고(Korean MOHW/KNHANES 2009)한 것을 볼 때 우리 국민의 나트륨 섭취에 가장 많이 기여하는 음식군은 김치류임을 알 수 있다. 권역별로는 음식군의 분류방식에 약간의 차이는 있으나 Son 등(2007b)의 연구에서 충청권(2권역)이 김치류로 인한 나트륨 섭취량이 가장 높은 것으로 보고하였는데 이는 본 연구와 동일한 결과를 나타내었다.

다음으로 나트륨 섭취에 기여하는 음식군으로는 찌개류로 23.4%를 차지하였는데, 이 또한 김치 및 된장 등을 이용하여 끓이게 되는데 콩은 원래 나트륨에 비해 칼륨이 많은 식품인데 저장 및 발효를 위해 첨가되는 소금 때문에 된장의 염도가 매우 높아져 전체적으로 나트륨 함량이 높아진 것으로 보고되었다(Park 등 2000b). 한국인의 경우 김치, 장류, 생선, 젓갈 등 염 함량이 높은 식품을 과다하게 섭취함으로써 나트륨의 과잉섭취가 전통적인 우리 식사의 문제점 중의 하나로 지적되었으며(Kim & Paik 1987), Nam & Lee(1985)는 전체 나트륨의 70% 이상이 김치류, 간장, 된장, 고추장 등에 함유된 염에 의한 것으로 보고한 만큼 김치 및 전통식품의 염도를 낮추기 위한 노력이 이루어져야 할 것이다. 나트륨 섭취량에 기여하는 음식군중 세 번째가 면류였는데, Park 등(2009)은 외식 음식 나트륨 함량 조사에서 짬뽕의 평균 나트륨 함량이 3,553 mg으로 가장 높은 것으로 보고하였으며 이는 1회 분량만으로도 세계보건기구(WHO)가 일일 나트륨 섭취 목표량으로 정한 2,000 mg의 180% 수준에 달한다.

나트륨 섭취에 관련된 변수 간 상관관계를 분석한 결과 연령이 증가할수록, 수축기 혈압이나 이완기 혈압이 높을수록, 외식빈도가 잦을수록, 미각판정결과가 짜게 먹는 편일수록, 짜게 먹는 식태도 점수가 높을수록 나트륨 섭취량이 높은 것으로 나타났다. 연령이 증가할수록 나트륨 섭취량이 높은 것은 연령이 증가하면서 점차 식품섭취량이 증가하고 동시에

나트륨 섭취량을 증가시키는 저장·가공 식품의 증가로 인해 오랜 기간에 걸쳐 짠맛의 미각역치가 상승한 결과라 할 수 있을 것이다. Nordin 등(2003)은 나이가 들수록 짠맛에 대한 선호도가 현저히 증가하는 것으로 보고하여, 음식 섭취 종류, 조리방법 뿐 아니라 음식의 구입 방법에 대해 노인 뿐 아니라 식사를 준비하는 가족들에 대해서도 교육이 필요한 부분이라고 할 것이다. 또한 외식 빈도가 잦을수록 나트륨 섭취가 높은 것으로 나타났는데, Lee(1997)는 외식업체는 고객의 최적 염미도를 따를 수밖에 없어 음식의 염도를 낮추는데 어려움이 있으므로, 외식행동에 대한 영양교육의 필요성을 지적하였다. 짜게 먹는 식태도와 나트륨 섭취량과는 전체적으로 양의 상관관계를 나타내었는데, 표를 제시하지는 않았지만 특히 ‘명란젓과 같은 젓갈류가 식탁에 없으면 섭섭하다’, ‘술안주로는 짠 것을 좋아한다’, ‘포테이토칩, 팝콘, 크래커 같은 것을 좋아한다’, ‘반찬은 약간 짜야한다고 생각한다’의 문항은 나트륨 섭취량과 양의 상관관계를 나타내었다. Son & Huh(2002)는 ‘채소가 부족하다’고 느낄수록, ‘명란젓과 같이 젓갈류가 식탁에 없으면 섭섭하다’고 느낄수록 나트륨 섭취량이 높아져, 짜게 먹는 식습관을 가질수록 나트륨 섭취량도 높아진다고 보고하였다. Lee 등(2007)의 연구에서도 미각판정결과와 음식 수거를 통한 나트륨 섭취량, 식태도가 유의하게 양의 상관관계를 나타내어 나트륨 섭취량이 많을수록, 식태도가 나쁠수록 짜게 먹는 것으로 나타났다. Chung & Shim(2008)은 고염섭취군은 고염 식태도 점수와 나트륨 섭취량이 매우 높았으며, 별미밥을 좋아하고 습관적으로 식탁에서 소금을 넣는다고 보고하였다.

미각판정치와 짜게 먹는 식행동과 식태도 및 영양지식의 상관관계에서 모두 매우 높은 상관관계를 나타내었는데, Shin 등(2008a)의 연구에서도 미각판정치가 낮을수록 짜게 먹는 식태도 점수가 낮은 것으로 나타났으며, Kim & Choi(2007)도 짠맛에 대한 기호도가 낮을수록 저염식 관련 생활습관의 실천 개수가 증가하였다고 보고하였다. Lee(2011)는 짠맛 기호도가 높은 집단이 보다 더 많은 양의 나트륨 섭취관련 행위의 식습관을 보유하고 있다고 하였으며, Kim 등(2009a)은 직장인을 대상으로 한 연구에서 미각판정치와 영양지식의 상관관계에서 짜게 먹을수록 영양지식 점수가 낮았다고 보고하여 본 연구와 일치하였다. Kusanba 등(2009)은 나트륨 섭취를 제한하였을 때 짠맛 기호도 혹은 역치가 감소하는 경향이 있다고 보고하였으며, 반면 Blais 등(1986)은 저염식 실천과정에서 4개월째에 저염식에 대한 기호도가 감소하였다가 5개월째 다시 향상된다고 보고하였으므로, 일회성이 아닌 지속적인 교육 및 상담을 통해 식행동을 개선함으로써 나트륨 섭취량 감소에 도움을 줄 수 있

을 것이다.

요약 및 결론

본 연구는 전국 권역별 짠맛에 대한 미각판정, 식행동 및 식태도를 비교 분석하기 위하여 전국 4개 권역의 싱겁게 먹기 캠페인에 참여한 총 860명을 대상으로 짠맛에 대한 미각판정, 영양지식, 짜게 먹는 식태도 및 식행동, 음식섭취빈도(DFQ-15)를 조사하였으며, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 대상자들의 평균 연령은 46.6세였고 권역간에 유의한 차이가 있었으나($p < 0.001$) BMI(23.34)는 권역간에 유의한 차이가 없었다. 평균 혈압은 모두 정상범위였으나 수축기 혈압이 1권역이 2권역과 4권역에 비해 유의하게 낮은 것으로 나타났고($p < 0.05$), 이완기 혈압은 1권역이 2권역과 3권역에 비해 유의하게 낮은 것으로 나타났다($p < 0.001$).

2. 대상자의 성별 분포는 권역간에 비슷하였고, 직업은 회사원이 29.1%로 가장 많았고, 다음이 가정주부(17.9%)였으며, 권역별로 차이가 있었다($p < 0.001$). 외식 빈도와 외식비 모두 권역간 유의한 차이가 있었다($p < 0.001$).

3. 짠맛에 대한 미각판정치는 권역별로 유의한 차이가 없었으며, 전체적으로 남자의 미각판정치가 여자보다 높은 것으로 나타났다($p < 0.05$).

4. 권역별 영양지식 점수는 1권역이 6.87 ± 1.98 로 다른 권역에 비하여 유의하게 높은 것으로 나타났으며($p < 0.001$), 연령, 성별, 직업, 외식빈도와 외식비를 공변량으로 보정하였을 경우 1권역이 2권역과 3권역에 비하여 유의하게 높은 것으로 나타났다. 짠맛 미각판정 결과에 따른 영양지식 정도는 ‘짜게 먹는 편(5.34 ± 2.68)’이 ‘약간 짜게’, ‘보통’, ‘약간 싱겁게’, ‘싱겁게’ 먹는 편에 비하여 유의하게 낮은 영양지식 수준을 나타내었다($p < 0.05$).

5. 권역별 짜게 먹는 식태도 점수는 1권역과 3권역이 2권역과 4권역에 비해 유의하게 낮았고($p < 0.001$), 연령, 성별, 직업, 외식빈도와 외식비를 공변량으로 보정하였을 경우 같은 결과를 나타내었다($p < 0.001$). 전체적으로 볼 때 짜게 먹는 식태도 점수는 ‘싱겁게 먹는 편’이 다른 집단에 비해 짜게 먹는 식태도 점수가 유의하게 낮았으며, ‘짜게 먹는 편’과 ‘약간 짜게 먹는 편’으로 판정된 경우 짜게 먹는 식태도 점수가 가장 높은 것으로 나타났다($p < 0.001$).

6. 권역별 짜게 먹는 식행동 점수는 권역 간에 유의한 차이가 없었으며, 미각판정치에 따른 식행동 점수는 ‘짜게 먹는 편’과 ‘약간 짜게 먹는 편’이 ‘싱겁게 먹는 편’, ‘약간 싱겁게 먹는 편’, ‘보통으로 먹는 편’에 비하여 짜게 먹는 식행동 점수가 유의하게 높은 것으로 나타났다($p < 0.001$).

7. 나트륨 섭취와 관련 변수와의 상관관계를 분석한 결과 전체적으로 연령과 혈압이 높을수록, 외식 빈도가 잦을수록, 짠맛에 대한 미각판정치가 높을수록, 짜게 먹는 식태도 점수가 높을수록 나트륨 섭취량이 높은 것으로 나타났고, 영양지식 수준이 높을수록 나트륨 섭취량은 낮은 것으로 나타났다. 권역별로는 1, 3권역이 외식빈도 및 짠맛 미각판정치가 나트륨 섭취량과 상관성이 높은 것으로 나타났고, 2권역은 영양지식과 역상관을, 4권역은 혈압, 외식빈도, 식태도가 나트륨 섭취량과 높은 상관성을 가지는 것으로 나타났다.

8. 미각판정치와 영양지식, 식태도, 식행동간의 상관관계 분석 결과 미각판정치가 높을수록, 즉 짜게 먹는 것으로 판정될수록 영양지식은 낮았으며, 짜게 먹는 식태도 및 식행동 점수는 높은 것으로 나타났다.

결론적으로, 짠맛 미각판정치는 전국 4권역 간 유의한 차이는 없었으나, 짜게 먹는 식태도 및 식행동과 상관관계가 높은 것으로 나타났으므로 짜게 먹는 식태도 및 식행동의 변화를 통해 짠맛 미각 판정치를 낮춤으로써 나트륨 섭취 감소에 긍정적인 효과를 유도할 수 있을 것으로 사료된다. 그리고 혈압, 외식 빈도, 짠맛 미각판정치, 짜게 먹는 식태도, 영양지식 수준이 나트륨 섭취량과 상관성을 가지는 것으로 나타났으므로 나트륨 저감화 교육을 실시하여 영양지식을 향상시키고, 짜게 먹는 식태도를 개선하며, 외식 빈도를 줄이고, 싱거운 입맛으로 변화시키도록 하는 노력이 필요하다. 또한 나트륨 섭취량에 영향을 미치는 나트륨 과잉 섭취요인이 권역별로 차이를 보인 만큼 권역별, 대상별로 차별화된 저염화 사업의 진행이 필요할 것이라 사료된다.

참고 문헌

- Ahn EJ, Noh HY, Chung JY, Paik HY (2010): The effect of zinc status on salty taste acuity, salty taste preference, sodium intake and blood pressure in Korean young adults. *Korean J Nutr* 43(2): 132-140
- Bertino M, Beauchamp GK, Engelman K (1982): Long-term reduction in dietary sodium alters the taste of salt. *Am J Clin Nutr* 36(6): 1134-1144
- Blais CA, Pangborn RM, Borhani NO, Ferrell MF, Prineas RJ, Laing B(1986): Effect of dietary sodium restriction on taste responses to sodium chloride: a longitudinal study. *Am J Clin Nutr* 44(2): 232-243
- Blaustein MP, Hamlyn JM (1983): Role of natriuretic factor in essential hypertension: An hypothesis. *Ann Int Med* 98(5): 785-792
- Chang SO (2010): Effect of a 6-month low sodium diet on the salt taste perception and pleasantness, blood pressure and the urinary sodium excretion in female college students. *Korean J Nutr* 43(5): 433-442
- Cho MK (2007): Development of education materials for lowering

- sodium intake and analysis of educational effects for elementary students. MS Thesis, Changwon University
- 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: 858-863
- Chung EJ, Shim Eg (2008): Salt-related dietary behaviors and sodium intakes of university students in Gyeonggi-do. *J Korean Soc Food Soc Nutr* 37(5): 578-588
- Contreras RJ, Frank M (1979): Sodium deprivation alters neural responses to gustatory stimuli. *J Gen Physiol* 73(5): 569-594
- Department of Health (2004): Choosing health: making health choices easier. UK
- Fregly MJ (1983): Estimates of sodium and potassium intake. *Ann Intern Med* 98(5pt 2): 792-799
- Jung YY, Shin EK, Lee HJ, Lee NH, Chun BY, Ann MY, Lee YK (2009): Development and evaluation of nutrition education program on sodium reduction in elementary school students. *Korean J Community Nutr* 14(6): 746-755
- Kim HH, Shin EK, Ann MY, Lee YK (2009a): Evaluation of the effectiveness of a salt reduction program for employees. *Korean J Nutr* 42(4): 1-8
- Kim HH, Shin EK, Lee HJ, Lee NH, Chun BY, Ann MY, Lee YK (2009b): Analysis by delphi survey of a performance evaluation index for a salt reduction project. *Korean J Nutr* 42(5): 1-10
- Kim JH, Choi MK (2007): Salt intake behavior and blood pressure: the effect of taste sensitivity and preference. *Korean Human Ecology* 16(4): 837-848
- Kim KS, Paik HY (1992): A comparative study on optimum gustation of salt and sodium intake in young and middle aged Korean women. *Korean J Nutr* 25(1): 32-41
- Kim MK, Hur YK, Choi JK (2004): Interrater and intrater reliability of 'sip-and swallow' method for measurement of whole-mouth taste threshold. *Korean J Oral Med* 29(2): 143-151
- Kim SH, Jang SY, Choi JK (2003): Taste preference and whole mouth taste threshold in a Korean population in the age of the 3rd decade. *Korean J Oral Med* 28(4): 413-426
- Kim YS, Paik HY (1987): Measurement of the intake in Korean adult females. *Korean J Nutr* 20(5): 341-349
- Kusaba T, Mori Y, Masami O, Hiroko N, Adachi T, Sugishita C, Sonomura K, Kimura T, Kishimoto N, Nakagawa H, Okigaki M, Hatta T, Matsubara H (2009): Sodium restriction improves the gustatory threshold for salty taste in patients with chronic kidney disease gustatory threshold impairment in kidney disease. *Kidney Int* 76(6): 638-643
- Lee HS (1997): Studies on salt intake through eat - out foods in Andong area. *Korean J Soc Food Sci* 13(3): 314-318
- Lee SK (2011) A study on dietary sodium intake of office workers. MS Thesis, Kyungwon University
- Lee YK, Son SM, Lee JJ, Lee HJ, Shin EK, Park MJ (2007): A study on a scheme to reduce sodium intake, report of management center for health promotion. Report of Korean Health Promotion Center
- MOHW/KIHASA (2008): Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES IV-2)
- MOHW/KIHASA (2009): Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES IV-3)
- Moon HK, Choi SO, Kim JE(2009): Dishes contributing to sodium intake of elderly living in rural areas. *Korean J Community Nutr* 14(1): 123-36
- Nam HW, Lee KY (1985): A study on the sodium and potassium intakes and their metabolism of the pregnant women in Korea. *Korean J Nutr* 18(3): 194-200
- Nicklas T, Weaver C, Britten P, Stitzel K (2005): The 2005 dietary guidelines advisory committee: developing a key message. *J Am Diet Assoc* 105(9): 1418-1424
- Nordin S, Razani LJ, Markison S, Murphy C (2003): Age-associated increases in intensity discrimination for taste. *Exp Aging Res* 29(3): 371-381
- Pammani M, Huot S, Bugg J, Clough D, Haddy F (1981): Demonstration of a humoral inhibitor of the Na-K pump in some models of experimental hypertension. *Hypertension* 3(6pt 2): 96-101
- Park HR, Jeong GO, Lee SL, Kim JY, Kang SA, Park KY, Ryou HJ(2009): Workers intake too much salt from dishes of eating out and food service cafeterias; direct chemical analysis of sodium content. *Nutr Res Pract* 3(4): 328-333
- Park SK, Seo KI, Shon MY, Moon JS, Lee YH (2000b): Quality characteristics of home made Doenjang, a traditional Korean soybean paste. *Korean J Soc Food Sci* 16(2): 121-127
- Park YS, Son SM, Lim WJ, Kim SB, Jeong YS (2008): Comparison of dietary behaviors related to sodium intake by gender and age. *Korean J Community Nutr* 13(1): 1-12
- Shin EK, Lee HJ, Ahn MY, Lee YK (2008a): Study on the development and evaluation of validity of salty taste assessment tool. *Korean J Nutr* 41(2): 184-191
- Shin EK, Lee HJ, Jun SY, Park EJ, Jung YY (2008b): Development and evaluation of nutrition education program for sodium reduction in foodservice operations. *Korean J Community Nutr* 13(2): 216-227
- Shin EK, Lee HJ, Lee JJ, Ann MY, Son SM, Lee YK (2010): Estimation of sodium intake of adult female by 24-hour urine analysis, dietary records and dish frequency questionnaire (DFQ 55). *Korean J Nutr* 43(1): 1-7
- Son SM, Huh GY (2002): Salt intake and nutritional problems in Korean. *Korean J Community Nutr* 7(3): 381-390
- 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(5): 677-692
- Son SM, Park YS, Lim WJ, Kim SB (2006): Preliminary study for low salt intake project of Korean people. Ministry of Health and Welfare
- Son SM, Park YS, Lim WJ, Kim SB, Jeong YS (2007a): 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(6): 838-853
- Son SM, Park YS, Lim WJ, Kim SB, Jeong YS (2007b): 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
- Willett WC, Sampson L, Stampfer MJ, Rosner B, Bain C, Witschi J,

- Hennekens CH, Speizer FE (1985): Reproducibility and validity of a semiquantitative food frequency questionnaire. *Am J Epidemiol* 122(1): 51-65
- Willett WC (1990): Food Frequency Methods In : Willett WC. ed. Nutritional epidemiology. pp 69-91. Oxford University Press, New York, pp.69-91
- Yamauchi Y, Endo S, Sakai F, Yoshimura I (2002): A new whole-mouth gustatory test procedure. I. Thresholds and principal components analysis in healthy men and women. *Acta Otolaryngol suppl* 122(4): 39-48
- Yim JE, Cho MR, Yin CS, Seo BK, Koh HG, Choue RW (2005): Nutrients and salt consumption of hypertension patients according to treatment status. *Korean J Nutr* 38(9): 706-716