

대구시 한국 대학생과 중국 유학생 및 중국 심양시 대학생의 짠맛에 대한 미각과 짜게 먹는 식행동 비교

지 앙 린 · 이 연 경[†]

경북대학교 식품영양학과

Comparison of Salty Taste Assessment and High-Salt Dietary Behaviors among University Students and Chinese Students in Daegu, South Korea and University Students in Shenyang, China

Lin Jiang, Yeon-Kyung Lee[†]

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

Abstract

The purpose of this study was to compare and analyze the assessment of salty taste and high-salt dietary behaviors of Korean university students and their Chinese counterparts. The researchers developed a taste assessment computer program focusing on preference for salty taste, and it was applied to 300 university students, including 100 Korean students, and 100 Chinese students in Daegu of South Korea, and 100 Chinese students in Shenyang of China (144 males and 156 females). The results of the taste assessment of Chinese and Korean university students are as follows. Among males, Koreans (36.0%), Chinese students in Korea (36.2%), and Chinese (40.4%) scored highest in the “a bit salty” followed by “normal.” Among females, Koreans (36.0%), Chinese students in Korea (49.1%), and Chinese (28.3%) scored highest in the “normal”. In terms of salt concentration in solution, among the male subjects, most Koreans favored the salt concentration of 0.31%, which is considered to be a “normal” concentration; most Chinese students in Korea favored 0.63%, which is considered to be “a bit salty”, and most Chinese favored the concentration of 1.25%, which is considered to be “salty”. As for the female subjects, Koreans, Chinese students studying abroad, and Chinese favored 0.31%, the “normal” level of concentration. Korean students scored higher than Chinese students in Korea and Chinese students both in males and females ($p < 0.001$, $p < 0.01$), in terms of high-salt dietary behaviors favored salty taste. This study suggests that Chinese university students need nutrition education in terms of modifying eating behaviors to reduce dietary salt intake. (*Korean J Community Nutr* 18(6) : 555~564, 2013)

KEY WORDS : salty taste assessment, high-salt dietary behaviors, nutrition knowledge, analysis of salty taste assessment

서 론

나트륨의 과잉섭취는 본태성 고혈압의 원인이 되는 것으로 알려져 있다. 나트륨의 과잉섭취가 혈액의 부피를 증가시키고, 혈관수축에 관여하는 나트륨 배설 호르몬과 부신수질 호르몬 분비를 증가시켜 혈관의 말초혈관저항을 상승시킴으로써 고혈압을 유발하게 된다(Blaustein & Hamlyn 1983). 실제로 하루 소금 섭취량이 100 mmol 증가하면 수축기 혈압이 4~5 mmHg 증가하며, 이완기 혈압이 2 mmHg 정도 증가한다(Law 등 1991).

우리나라 국민건강영양조사 결과에 따르면 30세 이상 성인의 고혈압 유병률은 2005년도 28.1%, 2008년도

접수일: 2013년 9월 27일 접수

수정일: 2013년 12월 17일 수정

채택일: 2013년 12월 26일 채택

[†]**Corresponding author:** Yeon-Kyung Lee, Department of Food Science and Nutrition, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

Tel: (053) 950-6234, Fax: (053) 950-6229

E-mail: yklee@knu.ac.kr

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

27.2%, 2009년 28.0%, 2010년 28.9%, 2011년 30.8%로 높은 경향이 있다(Korea Health Statistics 2011). 또한 1인 1일 평균 나트륨 섭취량은 2001년 4966.9 mg, 2005년 5260.2 mg, 2007년 4452.9 mg, 2008년 4607.6 mg, 2009년 4617.5 mg, 2010년 4830.5 mg, 2011년 4759.6 mg으로 세계보건기구(WHO)의 나트륨 섭취 권고량 및 한국인 영양섭취기준의 나트륨 목표 섭취량(2000 mg/일)보다 2.4배 높게 나타났다(Korea Health Statistics 2011).

중국 통계청에서 발표한 2009년 사망원인 통계자료에 의하면 암, 심장질환 그리고 뇌혈관질환 등은 전체 사망원인 중 1, 2, 3위를 차지하고 있으며 그 중 고혈압은 첫 번째 위험 요인이다(National Bureau of Statistics of China 2009). 또한 중국의 고혈압 유병률은 1979~1980년, 1991년, 2002년 주민건강영양조사에 따르면 고혈압 유병률이 7.7%, 13.6%, 18.8%로 계속 증가하고 있으며, 18세 이상 고혈압 환자는 약 1.6억명 정도로 1991년과 비교하면 약 7,000만명 정도 증가하였다(China National Health and Nutrition Examination Survey 2004). 2002년 중국 주민건강영양조사에 따르면 중국인 소금 섭취량은 하루 평균 12.0 g, 도시지역 10.9 g, 농촌지역 12.4 g으로, 간장의 섭취량은 평균 9.0 g, 도시지역 10.7 g, 농촌지역 8.4 g으로 조사되었다. 1992년에 비하여 약간 감소하였지만 중국 영양학회에서 권장하는 성인 하루 소금 섭취 권장량 6 g 보다 높게 섭취하고 있다(China National Health and Nutrition Examination Survey 2004).

세계 각국에서는 건강증진정책을 실시하고 있으며 영국은 Our Healthier Nations, 미국은 Healthy People 2020, 일본은 Health Japan 21, 중국은 Golden Health Project 그리고 한국은 Health People 2020 등이다. 그 중 일본은 “Health Japan 21” 정책으로 2009년에 나트륨이 4,280 mg으로 감소하였으며(Korean Health Promotion Foundation 2012), 영국은 “2010 Salt Target” 정책으로 2010년까지 하루 나트륨 섭취량을 9,000 mg에서 6,000 mg으로 감량하는 것을 목표로 하였다(Department of Health 2004). 핀란드의 North Karelia 지역 주민의 소금 섭취량은 1979년에 남자가 12.9 g, 여자가 10.4 g이었고, 2002년에는 남자 9.5 g, 여자가 7.4 g으로 감소하였다(Laatikainen 등 2006).

중국 베이징과 광저우 노동자 대상 노 중 나트륨 배설량과 혈압과의 관련성에 대한 조사결과(1981-1983년), 16개 지역(남, 북, 중부 지방) 야간 노를 통한 나트륨 배설량 조사, 9개 지역 직장인 대상 나트륨 섭취량 조사, 그리고

INTERSALTS 연구의 베이징, 천징, 남닝에서 24시간 노 나트륨 배설량 조사 결과에 따르면 노중 나트륨의 배설량은 중국의 북부지방에 거주하는 사람들이 남부지방에 거주하는 사람들보다 유의하게 높았다(Liu 등 1988; Pietine 등 1988; Xie 등 2002).

음식에 의해 생성되는 맛의 감각을 미각이라 하며, 이 미각을 일으키는 것은 음식에 포함된 물질들이다. 맛에 관여하는 물질이 구강 내 혀에 접촉하면서 발생하는 맛은 미뢰라는 감각기로 수용된다. 이는 여러 전달 경로를 지나 신경세포의 전기적 신호로 변환되고, 뇌에 전달되어 미각을 발생시킨다(Smith & St John 1999; Katz 등 2001). 미각피질 신경세포는 짠맛, 신맛, 쓴맛, 단맛, 그리고 감칠맛의 기본적인 다섯 가지 화학적 자극에 반응할 뿐만 아니라(Ogawa 등 1990; Stapleton 등 2006), 질감과 점도(Katz 등 2001; Verhagen 등 2004), 그리고 미각의 선호도(Yamamoto 등 1989)와도 관련이 있다. 감성적 정보처리인 쾌락도(hedonic value)는 맛의 유·무와 맛감각이 유쾌하다·불쾌하다 등으로 표현된다(Berthoud 등 2011). 이는 자극의 특성, 유전적, 생리적, 경험적 요소들과 밀접한 관계가 있으며, 특히 경험과 생리적 상태는 미각 신경의 일련의 작용과 인지에 영향을 미친다(Lee 2012).

환경과 문화적인 배경이 다른 여러 나라 간의 음식의 맛과 품질에 대한 평가는 매우 중요하며 이에 관한 연구가 다수 이루어져 왔다. David 등(1993)은 호주인과 일본인 대상으로 sucrose, sodium chloride, citric acid, caffeine의 4가지 맛 차이를 식별하는 연구를 실시하여 두 나라 간 맛의 식별 차이는 거의 없으나 화학적으로 맛을 느끼는 감각은 유전적인 원인보다는 경험에 의해 결정된다는 결과를 보여주었다.

나트륨 관련 연구는 각 지역이나 전국 지역을 대상으로 한 나트륨 섭취량 조사(Yim 등 2005; Lee 등 2007; Son 등 2007; Chung & Shim 2008; Shin 등 2010, Kim 등 2012), 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), 동북아 아시아인의 짠맛에 대한 인지도 및 기호도 비교(Park 등 2009) 등의 연구가 수행되어 왔다.

본 연구에서는 한국에서 세 번째로 큰 도시인 대구시에 거주하는 중국유학생 및 대학생과 중국 북방 도시 중 다섯 번째로 큰 도시인 심양시에 거주하는 대학생을 대상으로 하여 그들의 짠맛에 대한 미각 판정을 실시하고 나트륨 섭취와 관련된 식행동 및 식태도를 비교 조사함으로써 한국대학생과 중국대학생을 대상으로 나트륨 저감화 영양교육을 실시할 때 기초자료로 활용하고자 하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상 및 기간

연구대상은 대구광역시 소재 대학교 재학 중인 한국대학생 100명, 중국유학생 100명과 중국 북방지역 심양시 심양대학 재학 중인 중국대학생 100명의 총 300명을 대상으로 하였으며, 2010년 5월 25일부터 12월 14일까지 짬맛에 대한 미각판정, 짜게 먹는 식행동, 영양지식 및 식생활태도 등을 조사하였다.

2. 신체계측

신장과 체중을 이용하여 연구대상자들의 체질량지수(BMI)를 산출하였다. 혈압은 안정 상태를 유지한 후 전자동 혈압계(A&D UA-767, Japan)로 측정하였다.

3. 짬맛 미각판정

짬맛에 대한 미각 판정은 Shin 등(2008a)의 방법으로 미각판정 시료를 제조하였으며 미각판정은 기 개발된 미각 판정 도구(Lee 등 2007)를 기초하여 닷넷프레임워크, C#, 비주얼스튜디오 3가지 응용 프로그램을 이용하여 개발한 컴퓨터 프로그램(C-2012-010584, Lee 등 2012)을 활용하여 판정하였다. 조사 대상자에게 시료 염도 5단계 용액(0.08%, 0.16%, 0.31%, 0.63%, 1.25%)을 5 cc 정도 입에 넣고서 잠시 머금고 있다가 뱉어 내게 한 다음 용액의 농도별로 짬맛의 강도와 선호도에 대해서 각각 5점 척도로 답하게 하였다. 짬맛 강도에 대해서는 ‘싱겁다’, ‘약간 싱겁다’, ‘적당하다’, ‘약간 짜다’, ‘짜다’로 답하게 하였고, 선호도에 대해서는 ‘싫다’, ‘약간 싫다’, ‘보통이다’, ‘약간 좋다’, ‘좋다’ 등으로 강도와 선호도를 고려하여 각각 5점 척도로 답하게 하여 짬맛에 대한 미각을 5단계(싱겁게 먹는 편, 약간 싱겁게 먹는 편, 보통으로 먹는 편, 약간 짜게 먹는 편, 짜게 먹는 편)로 판정하였다.

4. 영양지식, 식생활태도 및 짜게 먹는 식행동

영양지식 및 짜게 먹는 식행동에 관한 설문내용은 식품의약품안전처(2008)에서 개발한 ‘나(Na)를 위한 나트륨 이야기’와 선행연구(Jung 등 2009)를 수정·보완하여 사용하였고, 식생활태도 설문지는 Kwon & Jang(1994)의 연구를 참고하여 내용을 일부 수정·보완한 Yoon 등(2002)의 설문지를 사용하였다.

영양지식에 대한 질문내용은 1일 나트륨 섭취 목표량, 나트륨 과잉 섭취의 문제점, 영양소의 기능 등에 관한 10문항

으로 구성하였다. 선다형 문항에 대해 틀리면 0점, 맞으면 1점으로 하였다. 짜게 먹는 식행동 설문지는 짜게 먹는 식행동 11문항으로 구성하였으며, ‘예’일 경우 1점, ‘아니오’일 경우 0점이 되도록 하여 짜게 먹을수록 식행동 점수가 높음을 의미한다. 식생활태도 설문지는 규칙적인 식생활(5문항), 균형 잡힌 식생활(7문항)과 식생활 건강(8문항)에 관한 총 20문항으로 구성하였으며 질문에 ‘예’일 경우 5점, ‘가끔’일 경우 3점, ‘아니오’일 경우 1점이 되도록 하였으며 총 점수는 100점이었고, 70점 이상 양호, 69~30점 보통·개선 바람직, 30점 미만은 개선 필수를 의미한다.

5. 통계처리

본 연구는 SPSS(Statistical Package Social Science) Win 17.0 프로그램을 사용하여, 통계처리하였으며 모든 분석에 대한 유의수준은 $p < 0.05$ 로 하였다. 신체계측치, 시료 농도별 선호도와 강도의 비교, 식생활태도, 짜게 먹는 식습관 등에 대한 효과 판정은 ANOVA와 Duncan's multiple range test로 사후검증을 하였으며 변수간의 상관관계는 Pearson's correlation으로 구하였다.

결 과

1. 신체계측치

조사대상자의 신장, 체중, BMI와 혈압의 평균은 Table 1과 같다.

신장, 체중, BMI는 남녀학생간에 모두 유의적인 차이가 없었다. 수축기혈압과 이완기 혈압은 남학생 경우에 한국대학생이 중국유학생과 중국대학생보다 유의하게 높게 나타났으며($p < 0.001$), 여학생의 경우에 한국대학생과 중국유학생이 중국대학생보다 유의하게 높게 나타났다($p < 0.001$).

2. 짬맛에 대한 미각판정 비교

조사대상자 집단별로 짬맛에 대한 미각을 판정한 결과는 Fig. 1과 같으며, 한국대학생, 중국유학생과 중국대학생 간에 유의한 차이가 있었다($p < 0.01$). 남학생의 경우 한국대학생은 약간 짜게 먹는 편 36.0%, 짜게 먹는 편 10.0%인 것으로 나타나 전체의 46.0%가 짜게 먹는 것으로 조사되었다. 중국유학생은 약간 짜게 먹는 편 36.3%, 짜게 먹는 편 14.9%로 나타나 전체의 51.2%가 짜게 먹는 것으로 조사되었다. 중국대학생의 경우 약간 짜게 먹는 편 40.4%, 짜게 먹는 편 17.0%로 나타나 전체의 57.4%가 짜게 먹는 것으로 조사되었다.

여학생의 경우는 한국대학생의 경우 약간 짜게 먹는 편

Table 1. Anthropometric characteristics of Korean and Chinese groups

	Male			F-value	Female			F-value
	Korean (n = 50)	Chinese 1 ¹⁾ (n = 47)	Chinese 2 ²⁾ (n = 47)		Korean (n = 50)	Chinese 1 (n = 53)	Chinese 2 (n = 53)	
Height (cm)	175.7 ± 5.7 ³⁾	177.3 ± 5.1	175.7 ± 5.9	1.229 ^{NS}	162.6 ± 4.3	163.0 ± 4.7	164.3 ± 5.4	0.182 ^{NS}
Weight (kg)	70.0 ± 8.58	70.0 ± 10.0	69.9 ± 11.1	0.001 ^{NS}	51.8 ± 4.0	51.1 ± 6.3	53.7 ± 5.7	2.920 ^{NS}
BMI (kg/m ²) ⁴⁾	22.6 ± 2.4	22.3 ± 2.8	22.6 ± 3.0	0.271 ^{NS}	19.6 ± 1.5	18.9 ± 3.0	19.8 ± 2.3	2.212 ^{NS}
Blood Pressure (mmHg)								
SBP ⁵⁾	136.6 ± 15.8 ^b	119.2 ± 13.3 ^a	124.6 ± 17.9 ^a	15.575 ^{***}	112.9 ± 9.3 ^b	111.2 ± 11.8 ^b	105.0 ± 10.4 ^a	8.042 ^{***}
DBP ⁶⁾	79.4 ± 9.8 ^b	70.1 ± 10.4 ^a	72.3 ± 10.9 ^a	10.776 ^{***}	70.3 ± 7.8 ^b	69.8 ± 10.0 ^b	64.1 ± 7.9 ^a	8.139 ^{***}

1) Chinese 1: Chinese living in Korea

2) Chinese 2: Chinese living in China

3) Mean ± SD

4) BMI: Body Mass Index, [weight(kg)/height(m)²]

5) SBP: Systolic Blood Pressure

6) DBP: Diastolic Blood Pressure

***: p < 0.001

ab: Values with the different small letter are significantly different among 3 groups by Duncan's multiple range test at p < 0.001
NS: not significant

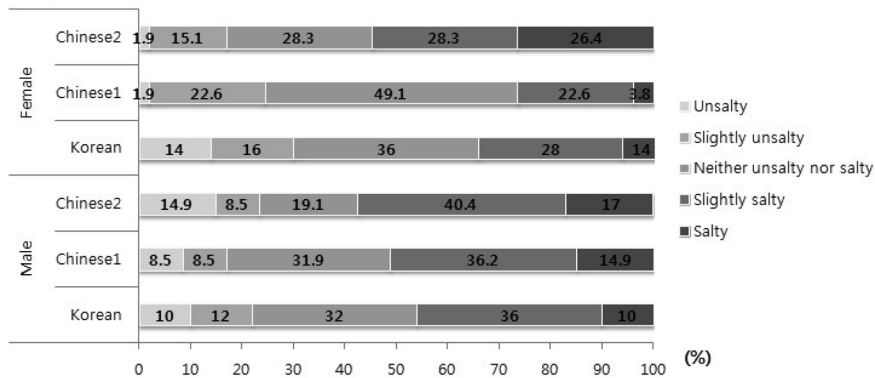


Fig. 1. Comparison of salty taste assessment scores between Korean university students and Chinese university students.
Chinese 1: Chinese living in Korea, Chinese 2: Chinese living in China

28%, 짜게 먹는 편 14.0%로 나타나 전체의 42%가 짜게 먹는 편으로 나타났다. 중국유학생의 경우 약간 짜게 먹는 편 22.6%, 짜게 먹는 편 3.8%로 나타나 전체의 26.4%가 짜게 먹는 편으로 나타났다. 중국대학생의 경우 약간 짜게 먹는 편 28.3%, 짜게 먹는 편 26.4%로 나타나 전체의 54.7%가 짜게 먹는 편으로 나타났다.

3. 짠맛 미각 판정 시료 농도별 짠 정도에 대한 인식도의 비교

성별로 짠맛 미각 판정 시료의 염도에 따른 짠 정도에 대한 인식도 차이를 비교한 결과는 Table 2와 같다.

0.31%에 대해서 남학생의 경우 한국대학생(2.56 ± 0.91), 중국유학생(3.00 ± 0.88)과 중국대학생(2.12 ± 0.74) 간에 유의한 차이는 없었다. 여학생의 경우는 0.63%에 대하여 약간 짜다에 가깝게 답하였으나 학생들 간에 유의한 차이는 없었다. 1.25%에 대하여 한국대학생이 4.20 ±

0.73, 중국유학생이 4.58 ± 0.63, 중국대학생이 4.02 ± 0.56으로 한국대학생이 중국유학생과 중국대학생보다 유의하게 짠 것으로 인식하였다(p < 0.001).

한국대학생, 중국대학생과 중국유학생 남녀 모두 시료의 염도가 높아질수록 그 짠 정도에 대한 인식도가 유의하게 높아지는 것으로 나타났다(p < 0.001).

4. 짠맛 미각 판정 시료 농도별 선호도의 비교

성별 농도에 따른 선호도의 차이를 비교한 결과는 Table 3과 같다.

남학생의 경우는 한국대학생이 0.31%를 가장 선호하였고 0.63%, 0.16%, 0.08%, 1.25%의 순으로, 중국유학생은 0.63%를 가장 선호하였고, 그 다음으로 0.31%, 1.25%, 0.16%, 0.08%의 순으로, 중국대학생은 1.25%를 가장 선호하였고, 다음으로 0.31%, 0.63%, 0.16%, 0.08%의 순으로 선호하였다.

Table 2. Comparison of the intensity¹⁾ of saltiness between male and female groups

Concentration	Male			F-value	Female			F-value
	Korean (n = 50)	Chinese 1 ²⁾ (n = 47)	Chinese 2 ³⁾ (n = 47)		Korean (n = 50)	Chinese 1 (n = 53)	Chinese 2 (n = 53)	
0.08%	1.36 ± 0.66 ^{4)A}	1.34 ± 0.56 ^A	1.13 ± 0.40 ^A	2.575	1.28 ± 0.54 ^A	1.34 ± 0.55 ^A	1.15 ± 0.36 ^A	2.049
0.16%	1.68 ± 0.77 ^B	1.38 ± 0.57 ^A	1.36 ± 0.82 ^A	2.920	1.60 ± 0.78 ^B	1.72 ± 0.74 ^B	1.45 ± 0.75 ^B	1.616
0.31%	2.56 ± 0.91 ^C	3.00 ± 0.88 ^B	2.12 ± 0.74 ^B	2.441	2.36 ± 1.01 ^C	2.57 ± 0.93 ^C	2.17 ± 0.70 ^C	2.653
0.63%	3.82 ± 0.72 ^D	3.60 ± 0.88 ^C	3.43 ± 0.83 ^C	2.909	3.84 ± 0.87 ^D	3.83 ± 0.78 ^D	3.68 ± 0.83 ^D	0.627
1.25%	4.32 ± 0.71 ^E	4.29 ± 0.78 ^D	4.11 ± 0.84 ^D	1.089	4.20 ± 0.73 ^{DE}	4.58 ± 0.63 ^{BE}	4.02 ± 0.56 ^{DE}	8.690 ^{***}
F-value	146.041 ^{***}	143.160 ^{***}	138.063 ^{***}		134.825 ^{***}	181.206 ^{***}	165.718 ^{***}	

1) Unsalty; 1, slightly unsalty; 2, neither unsalty nor salty; 3, slightly salty; 4, salty; 5

2) Chinese 1: Chinese living in Korea

3) Chinese 2: Chinese living in China

4) Mean ± SD

***: p < 0.001

ABC: Values with the different capital letter are significantly different among concentrations by Duncan's multiple range test at p < 0.001.

ab: Values with the different small letter are significantly different among 3 groups by Duncan's multiple range test at p < 0.001.

Table 3. Comparison of taste preference¹⁾ between male and female groups

Concentration	Male			Female		
	Korean (n = 50)	Chinese 1 ²⁾ (n = 47)	Chinese 2 ³⁾ (n = 47)	Korean (n = 50)	Chinese 1 (n = 53)	Chinese 2 (n = 53)
0.08%	2.22 ± 1.06 ^{4)A}	2.21 ± 1.25	1.79 ± 1.28 ^A	2.02 ± 1.00 ^A	2.26 ± 1.20 ^B	2.25 ± 1.27 ^A
0.16%	2.34 ± 1.04 ^A	2.32 ± 1.20	2.04 ± 1.37 ^{AB}	2.22 ± 1.15 ^{bAB}	2.91 ± 1.32 ^{OC}	2.19 ± 1.46 ^{***A}
0.31%	2.88 ± 1.14 ^B	2.74 ± 1.11	2.55 ± 1.32 ^{BC}	2.78 ± 0.28 ^C	3.30 ± 1.07 ^C	2.89 ± 1.17 ^B
0.63%	2.64 ± 1.16 ^{AB}	2.83 ± 1.37	2.30 ± 1.11 ^C	2.62 ± 1.11 ^{BC}	2.43 ± 1.10 ^B	2.58 ± 1.12 ^{AB}
1.25%	2.18 ± 1.17 ^A	2.43 ± 1.25	2.62 ± 1.28 ^C	2.34 ± 1.02 ^{bABC}	1.70 ± 0.91 ^{OA}	2.58 ± 1.12 ^{b***AB}
F-value	3.616 ^{**}	2.213 ^{NS}	6.575 ^{***}	3.745 ^{**}	15.738 ^{***}	2.748 [*]

1) Dislike; 1, Slightly dislike; 2, Ordinary; 3, Slightly like; 4, Like; 5

2) Chinese 1: Chinese living in Korea

3) Chinese 2: Chinese living in China

4) Mean ± SD

** : p < 0.01, ***: p < 0.001

ABC: Values with the different capital letter are significantly different among concentrations by Duncan's multiple range test at p < 0.001.

abc: Values with the different small letter are significantly different among 3 groups by Duncan's multiple range test at p < 0.001.

여학생의 경우 한국대학생, 중국유학생과 중국대학생이 모두 0.31%를 가장 선호하였다. 한국대학생은 0.63%, 1.25%, 0.16%, 0.08%의 순으로, 중국유학생은 0.16%, 0.63%, 0.08%, 1.25%의 순으로, 중국대학생은 1.25%, 0.63%, 0.08%, 0.16%의 순으로 선호하였다. 중국유학생이 중국대학생과 한국대학생보다 0.16%를 유의하게 선호하였으며 (p < 0.01), 중국대학생이 중국유학생과 한국대학생보다 1.25%를 유의하게 선호하였다 (p < 0.001).

남학생의 경우 중국유학생은 염도에 따른 선호도 간에 유의한 차이가 없었으나 한국대학생과 중국대학생은 유의한 차이가 있었다 (p < 0.01, p < 0.001). 기준 염도를 0.31%로 보았을 때 0.08%와 0.16%의 낮은 농도에서는 한국대학생과 중국대학생이 염도가 높아질수록 선호도도 높게 느꼈고, 0.63%와 1.25%의 높은 농도에서 한국대학생은 선호도가 떨어지는 반면에 중국대학생은 더 선호하는 것으로 나타났다.

다. 여학생의 경우 한국대학생, 중국유학생과 중국대학생 모두 염도에 따른 선호도에 유의한 차이가 있었다 (p < 0.01, p < 0.001, p < 0.05). 한국대학생과 중국유학생은 기준 염도를 0.31%로 보았을 때 0.08%와 0.16%의 낮은 농도에서는 염도가 높아질수록 선호도도 높게 느끼며 0.63%와 1.25%의 높은 농도에서는 염도가 높아질수록 선호도는 떨어지는 반면 중국대학생은 낮은 농도에서는 선호도가 낮았으나, 높은 농도에서는 선호하는 것으로 나타났다.

5. 째게 먹는 식행동 비교

째게 먹는 식행동의 비교는 Table 4와 같다. 남녀학생이 “별미밥이나 덮밥 종류를 좋아한다”, “짜장, 라면, 우동 등 면류를 좋아한다”는 문항에 한국대학생이 중국대학생과 중국유학생보다 유의하게 더 좋아하는 것으로 나타났다 (p < 0.001, p < 0.001, p < 0.01, p < 0.01).

Table 4. Comparison of high-salt eating behavior related to salty foods between Korean and Chinese groups

Items	Male			Female		
	Korean (n = 50)	Chinese 1 ¹⁾ (n = 47)	Chinese 2 ²⁾ (n = 47)	Korean (n = 50)	Chinese 1 (n = 53)	Chinese 2 (n = 53)
1. I like bowls of rice served with toppings.	3.56 ± 0.73 ^{3c}	3.09 ± 1.02 ^b	2.27 ± 0.80 ^{a***}	3.48 ± 0.91 ^b	3.34 ± 0.73 ^b	2.98 ± 0.87 ^{a**}
2. I like Ramyon, Jajamgmyeon, and Udon.	3.96 ± 0.81 ^c	3.13 ± 1.16 ^b	2.57 ± 0.83 ^{a***}	3.58 ± 1.20 ^b	3.00 ± 0.81 ^a	2.85 ± 0.95 ^{a**}
3. I like soup.	3.34 ± 1.08	3.47 ± 0.80	3.13 ± 0.97	3.38 ± 1.03	3.68 ± 0.87	3.45 ± 0.93
4. I like salty snacks with drinks.	2.78 ± 1.02	2.87 ± 1.13	3.00 ± 0.96	2.60 ± 0.99	2.43 ± 0.96	2.66 ± 1.02
5. I like potato chips, popcorn, crackers.	3.58 ± 1.05 ^b	2.89 ± 1.26 ^a	2.66 ± 1.01 ^{a***}	3.26 ± 1.12	2.79 ± 0.99	2.92 ± 0.92
6. When I eat a soup or pop stew, I drink up soup in whole.	2.94 ± 1.45	2.85 ± 1.23	2.68 ± 0.98	2.34 ± 1.24	2.53 ± 0.97	2.57 ± 0.89
7. I think side dishes should be a little bit salty.	2.90 ± 1.13	2.85 ± 1.08	2.79 ± 1.12	2.74 ± 1.01	2.40 ± 0.95	2.70 ± 0.91
8. I like to eat food from the kimchi group at every meal.	3.10 ± 1.15 ^b	2.11 ± 0.94 ^a	2.13 ± 0.99 ^{a***}	3.36 ± 1.10 ^b	1.94 ± 0.82 ^a	2.09 ± 0.56 ^{a***}
9. I like processed foods such as Ramyon and ham.	3.04 ± 0.93	2.94 ± 0.92	2.62 ± 0.99	2.92 ± 1.03 ^b	2.47 ± 0.80 ^a	2.68 ± 0.92 ^{ab*}
10. I like fast food such as hamburgers and pizza.	2.80 ± 0.99	2.51 ± 1.00	2.34 ± 0.98	2.80 ± 0.95 ^b	2.42 ± 0.82 ^a	2.32 ± 0.78 ^{a*}
11. I have a habit of adding soy sauce or salt before I eat certain foods.	1.72 ± 0.88 ^a	2.60 ± 1.12 ^b	2.47 ± 1.02 ^{b***}	1.50 ± 0.68 ^a	2.25 ± 1.00 ^b	2.43 ± 0.95 ^{b***}
Total	33.72 ± 5.04 ^c	31.30 ± 5.43 ^b	29.11 ± 5.26 ^{a***}	31.96 ± 6.50 ^b	29.25 ± 3.58 ^a	29.67 ± 5.37 ^{a*}

1) Chinese 1: Chinese living in Korea

2) Chinese 2: Chinese living in China

3) Mean ± SD

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

abc: Values with the different letter are significantly different among 3 groups by Duncan's multiple range test at p < 0.001

“식사 전 습관적으로 소금이나 간장을 넣는다”에 중국유학생(2.60 ± 1.12점)과 중국대학생(2.47 ± 1.02점)은 한국대학생(1.72 ± 0.88점)보다 유의하게 높았다(p < 0.001).

여학생은 “라면, 햄 등 가공식품을 자주 먹는다”에 한국대학생(2.92 ± 1.03점)이 중국유학생(2.47 ± 0.80점)과 중국대학생(2.68 ± 0.92점)보다 식행동 점수가 유의하게 높았으며(p < 0.05) “식사 전 습관적으로 소금이나 간장을 넣는다”에 한국대학생이 중국유학생과 중국대학생보다 식행동 점수가 유의하게 낮았다(p < 0.001).

전체적으로 보았을 때 남학생의 경우는 한국대학생(33.72 ± 5.04점)이 중국유학생(31.30 ± 5.43점)과 중국대학생(29.11 ± 5.26점)보다 유의하게 더 짜게 먹는 것으로 나타났다(p < 0.001). 여학생의 경우 한국대학생이 31.96 ± 6.50점, 중국유학생이 29.25 ± 3.58점, 중국대학생이 29.67 ± 5.37점으로 한국대학생이 중국유학생과 중국대학생보다 유의하게 짜게 먹는 것으로 나타났다(p < 0.05).

6. 짠맛 미각판정지, 영양지식, 식생활태도 및 짜게 먹는 식행동 비교

미각판정지, 영양지식, 식생활태도 및 짜게 먹는 식행동 총 점수는 Table 5와 같다.

남학생의 경우 미각판정지는 한국대학생이 3.24 ± 1.12점, 중국유학생이 3.40 ± 1.12점, 중국대학생이 3.36 ± 1.29점으로 나타났다. 식생활태도는 중국유학생(57.36 ± 14.34점), 한국대학생(58.88 ± 11.61점), 중국대학생(60.85 ± 14.18점) 간에 유의한 차이는 없었다. 영양지식과 짜게 먹는 식행동은 한국대학생이 중국유학생과 중국대학생보다 유의하게 높았다(p < 0.001, p < 0.001).

여학생의 경우 미각판정지는 중국대학생(3.62 ± 1.10점)이 중국유학생(3.04 ± 0.83점)과 한국대학생(3.28 ± 1.09점)보다 높게 나타났으며(p < 0.05). 영양지식은 한국대학생, 중국유학생과 중국대학생이 각각 7.04 ± 1.98점, 5.06 ± 2.27점, 4.47 ± 2.65점으로 한국대학생이 중국유학생과 중국대학생보다 유의하게 높았다(p < 0.001). 식생활태도는 중국대학생(67.36 ± 14.78점)이 한국대학생(60.56 ± 11.99점)과 중국유학생(63.58 ± 11.42점)보

Table 5. Comparison of the salty taste assessment, nutrition knowledge, high-salt dietary attitude and high-salt dietary behaviors between Korean and Chinese students groups

Items	Male			Female		
	Korean (n = 50)	Chinese 1 ¹⁾ (n = 47)	Chinese 2 ²⁾ (n = 47)	Korean (n = 50)	Chinese 1 (n = 53)	Chinese 2 (n = 53)
Salty taste assessment	3.24 ± 1.12 ³⁾	3.40 ± 1.12	3.36 ± 1.29 ^{NS}	3.28 ± 1.09 ^a	3.04 ± 0.83 ^a	3.62 ± 1.10 ^{b*}
Nutrition knowledge	6.58 ± 1.51 ^b	4.40 ± 1.91 ^a	4.38 ± 2.75 ^{a***}	7.04 ± 1.98 ^b	5.06 ± 2.27 ^a	4.47 ± 2.65 ^{a***}
High-salt dietary attitude	58.88 ± 11.61	57.36 ± 14.34	60.85 ± 14.18 ^{NS}	60.56 ± 11.99 ^a	63.58 ± 11.42 ^a	67.36 ± 14.78 ^{b*}
High-salt eating behavior	33.72 ± 5.04 ^c	31.30 ± 5.43 ^a	29.11 ± 5.26 ^{b***}	31.96 ± 6.50 ^b	29.25 ± 3.58 ^a	29.66 ± 5.37 ^{a*}

1) Chinese 1: Chinese living in Korea

2) Chinese 2: Chinese living in China

3) Mean ± SD

*: p < 0.05, ***: p < 0.001

abc: Values with the different letter are significantly different among 3 groups by Duncan's multiple range test at p < 0.001

NS: not significant

Table 6. Correlation between salty taste assessment, BMI, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, high-salt dietary attitude, and high-salt dietary behaviors

	Items	BMI	Systolic blood pressure	Diastolic blood pressure
Total (n = 300)	Salty taste assessment	0.023	0.016	-0.028
	High-salt dietary attitude	-0.088	-0.133*	-0.112
	High-salt eating behavior	0.037	0.136*	0.056
Korean (n = 100)	Salty taste assessment	0.001	0.032	-0.010
	High-salt dietary attitude	-0.005	0.003	0.087
	High-salt eating behavior	0.061	0.109	-0.010
Chinese1 ¹⁾ (n = 100)	Salty taste assessment	0.094	0.007	-0.042
	High-salt dietary attitude	-0.164	-0.089	-0.103
	High-salt eating behavior	0.108	0.122	-0.009
Chinese2 ²⁾ (n = 100)	Salty taste assessment	-0.045	0.047	0.006
	High-salt dietary attitude	-0.087	-0.215*	-0.195
	High-salt eating behavior	-0.072	-0.019	0.038

1) Chinese 1: Chinese living in Korea

2) Chinese 2: Chinese living in China

*: p < 0.05

다 유의하게 높았다(p < 0.05). 짜게 먹는 식행동은 한국대학생 31.96 ± 6.50점, 중국유학생 29.25 ± 3.58점, 중국대학생 29.66 ± 5.37점으로 한국대학생이 중국유학생과 중국대학생보다 유의하게 높았다(p < 0.05).

7. 짠맛 미각판정지, BMI, 혈압, 식생활태도, 짜게 먹는 식행동의 상관관계

전체 대학생 대상과 한국대학생과 중국대학생 대상으로 짠맛 미각 판정지, BMI, 혈압, 식생활태도, 짜게 먹는 식행동과의 상관관계 결과는 Table 6과 같다.

전체 대학생 대상으로 수축기 혈압과 식생활태도(r = -0.133, p < 0.05)는 음의 상관관계를 나타내었으며, 짜게 먹는 식행동(r = 0.136, p < 0.05)과는 양의 상관관계가 있었다. 중국대학생의 경우에 수축기 혈압과 식생활태도(r = -0.215, p < 0.05)는 음의 상관관계가 있는 것으로 나타났다.

고 찰

한국대학생과 중국대학생의 혈압수축기 혈압과 이완기 혈

압은 남녀학생 모두 한국대학생이 중국유학생과 중국대학생보다 유의하게 높았다. 이처럼 본 연구 대상 한국인 학생들의 경우 비교적 혈압이 높은 것으로 나타났는데, 이는 짜게 먹는 식행동 점수가 한국대학생이 중국유학생과 중국대학생보다 유의하게 높아서 짜게 먹는 것과 일치하는 결과를 보였다.

Chang (2010)의 연구에서 여자 대학생의 수축기 혈압은 109 ± 9.2 mmHg, 이완기 혈압은 74 ± 4.6 mmHg으로 나타나 본 연구의 한국여학생의 수축기 혈압 112.86 ± 9.27 mmHg, 이완기 혈압 70.28 ± 7.84 mmHg와 유사한 것으로 나타났다.

짠맛 미각관정에서 약간 짜게 먹는 편과 짜게 먹는 편을 합하면 한국대학생이 46.0%, 중국유학생이 51.1%, 중국대학생이 57.4%로 중국대학생이 가장 높은 것으로 나타나, 중국유학생과 중국대학생이 한국대학생보다 더 짜게 섭취하고 있다는 것을 볼 수 있다. 이는 Shin 등(2008a)의 2005~2007년 3년 동안 대구시민을 대상으로 한 연구결과인 짜게 먹는 편이 45.4%와 비교해도 중국대학생의 짜게 먹는 비율이 한국인보다 더 높게 나타난 것으로 볼 수 있다.

짠맛 선호도에서는 남학생의 경우는 한국대학생이 0.31% 농도를 가장 선호하였고, 중국유학생이 0.63% 농도를 가장 선호하였으며 중국대학생이 1.25% 농도를 가장 선호하였다. 여학생의 경우는 한국대학생, 중국유학생과 중국대학생이 0.31%를 가장 선호하였다. Choi 등(1997)의 연구에서 경북지역 여대생의 경우 육수 염도 0.6%를 선호하는 비율이 50.7%, 염도 0.4%를 선호하는 비율은 32.4%였고, Ahn 등(2010)의 연구에서 한국 젊은 성인들은 염도 0.5%와 0.6%를 가장 선호하였고, Chang(2010)의 연구에서는 염도 0.5%를 가장 선호하는 것으로 나타났다. 본 연구의 중국대학생과 비교해 보았을 때 중국대학생이 한국대학생 뿐 아니라 성인보다 더 짠 농도를 더 선호하는 것으로 볼 수 있다. Park 등(2009)의 동북아시아의 짠맛에 대한 인지도 및 기호도 비교 연구에서 소금 용액에 대한 짠맛의 기호도는 한국인, 일본인, 중국인 모두 0.3% 농도의 짠맛을 가장 좋아하는 것으로 나타났으며, 기호도가 높은 편인 0.3~0.7% 농도에서 일본인의 기호도는 한국인, 중국인과 비교하여 유의하게 낮은 것으로 나타나 본 연구의 중국유학생과 비교해 보았을 때 중국유학생이 더 짠 농도를 선호하는 것으로 나타났다.

미각관정치에서는 남학생의 경우 한국대학생 3.24 ± 1.12 점, 중국유학생 3.40 ± 1.12 점, 중국대학생 3.36 ± 1.29 점으로 조사되었다. 여자의 경우 한국대학생 3.28 ± 1.09 점, 중국유학생 3.04 ± 0.83 점, 중국대학생 3.62 ± 1.10 점으로 중국대학생이 한국대학생과 중국유학생보다 유의하게 높았다($p < 0.05$). Kim 등(2009a)의 성인 대상 연구에

서는 전체적으로 남자의 미각관정치가 3.52 ± 0.67 , 여자는 3.39 ± 0.55 로 나타나 본 연구의 한국대학생 및 중국대학생보다 더 높았고, Kim 등(2012)의 전국 권역별 성인의 짠맛에 대한 미각관정치가 3.46점으로 본 연구결과보다 더 높았다.

짜게 먹는 식행동에서 ‘라면, 햄 등 가공식품을 자주 먹는다’, ‘짜장, 라면, 우동 등 면류를 좋아한다’ 문항을 포함하여 특히 ‘매끼에 김치류를 많이 먹는다’는 문항에 한국대학생이 중국유학생과 중국대학생보다 식행동 점수가 유의하게 높았다($p < 0.001$, $p < 0.001$). 한국인의 경우 김치, 장류, 생선, 젓갈 등 소금 함량이 높은 식품을 과다하게 섭취함으로써 나트륨의 과잉섭취가 전통적인 식사의 문제점 중의 하나로 지적되었으며(Kim & Paik 1987), 한국은 전통적으로 밥 중심의 식사를 하여 소금이 다량 함유된 김치, 장아찌, 장류 등을 섭취하여 짠맛에 대한 선호도가 강해 소금섭취량이 세계적으로 높은 국가에 속한다(Song & Lee 2008). Nam & Lee(1985)는 전체 나트륨의 70% 이상이 김치류, 간장, 된장, 고추장 등에 함유된 소금에 의한 것으로 보고하였다. 짜게 먹는 식행동 점수는 남녀 각각 한국대학생, 중국유학생, 중국대학생 순으로 높게 나타났다($p < 0.001$, $p < 0.05$). 중국유학생들은 한국 생활에 적응하면서 한국인의 짜게 먹는 식생활에도 적응한 듯이 중국 거주 대학생과 비교했을 때 식행동에 차이를 나타내었다.

영양지식 점수는 한국대학생이 중국유학생과 중국대학생보다 높았으며($p < 0.001$), 중국대학생의 영양지식 점수는 세 집단 중에서 제일 낮은 것으로 나타났고, 한국대학생이 중국대학생보다 평균 2점정도 더 높게 나타났다. 한국학생들은 초등학교 때부터 기술가정 과목에서 식생활에 대한 지식을 계속 공부해왔지만 중국에는 이런 과목이 없기 때문에 식품이나 식생활에 대한 지식을 배운 적이 없으므로 영양지식 점수는 한국대학생과 비교했을 때 차이가 있다고 볼 수 있다.

수축기혈압과 식생활태도와는 음의 상관관계를 나타내고 짜게 먹는 식행동과는 양의 상관관계를 나타내었는데 이는 식생활태도가 나쁠수록, 또한 짜게 먹는 식행동을 가질수록 혈압이 높아지는 것임을 알 수 있다.

한국에서는 소금 섭취 저감화를 위한 영양교육 프로그램을 실시하고 있는데 반해 현재 중국에서는 대부분 사람들이 소금 과잉 섭취로 인한 위험성을 인식하지 못하고 있으며, 아직 나트륨 섭취 저감화를 위한 국가적 차원의 영양교육 프로그램이 부족한 실정이다. 따라서 향후 중국에서도 저염 섭취의 중요성을 인식하고, 지속적으로 저감화를 위한 홍보를 실시할 필요가 있겠다.

요약 및 결론

본 연구에서는 한국 대구시 대학생 및 유학생과 중국 심양시 대학생의 짠맛에 대한 미각과 식행동을 비교 분석하기 위하여 한국대학생, 중국유학생 및 중국대학생의 총 300명(남학생 144명, 여학생 156명)을 대상으로 짠맛에 대한 미각관정을 실시하고, 이들의 영양지식, 짜게 먹는 식행동 및 식생활태도 등을 비교 분석하였으며, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

신장, 체중, BMI는 학생들 간에 유의한 차이가 없었고 수축기 혈압과 이완기 혈압은 남녀학생 모두 한국대학생이 중국대학생과 중국유학생보다 유의하게 높았다($p < 0.001$, $p < 0.001$, $p < 0.001$).

짠맛 미각관정 결과는 남학생의 경우 한국대학생, 중국유학생, 중국대학생이 모두 “약간 짜게 먹는 편”이 가장 높게 나타났으며, 여학생의 경우 한국대학생과 중국유학생이 “보통으로 먹는 편”이 가장 높게 나타났고 중국대학생은 “보통으로 먹는 편”과 “약간 짜게 먹는 편”이 높게 나타났다. 미각관정치는 남학생들 간에 유의한 차이가 없었고 여학생들 간에는 중국대학생이 중국유학생과 한국대학생보다 높게 나타났다($p < 0.05$).

영양지식은 남학생과 여학생 모두 한국대학생이 중국유학생과 중국대학생보다 유의하게 높았다($p < 0.001$, $p < 0.001$).

짜게 먹는 식행동 점수는 남학생의 경우는 한국대학생이 33.72 ± 5.04 점, 중국유학생이 31.30 ± 5.43 점, 중국대학생이 29.11 ± 5.26 점으로 한국대학생이 중국유학생과 중국대학생보다 유의하게 높았다($p < 0.001$). 여학생의 경우도 한국대학생이 31.96 ± 6.50 점, 중국유학생이 29.25 ± 3.58 점, 중국대학생이 29.66 ± 5.36 점으로 한국대학생이 중국유학생과 중국대학생보다 유의하게 높았다($p < 0.05$).

식생활태도 점수는 남학생들 간에 유의한 차이가 없었으며 여학생들 간에 중국대학생이 중국유학생과 한국대학생보다 더 높게 나타났다($p < 0.05$). 식생활태도는 여학생이 남학생보다 유의하게 높았다($p < 0.01$).

전체 대학생 대상으로 수축기 혈압과 식생활태도($r = -0.133$, $p < 0.05$)는 음의 상관관계를 나타내었으며, 짜게 먹는 식행동($r=0.136$, $p < 0.05$)과는 양의 상관관계가 있었다. 중국대학생의 경우에 수축기 혈압과 식생활태도($r = -0.215$, $p < 0.05$)는 음의 상관관계가 있는 것으로 나타났다.

본 연구에서 짜게 먹는 식행동 점수는 한국대학생이, 중국

유학생과 중국대학생보다 더높게 나타났지만 짠맛 미각 관정결과는 중국대학생이 한국대학생보다 더 짜게 먹는 편으로 나타났다. 따라서 영양교육에 대한 인식이 낮은 중국에서도 싱겁게 먹기 프로그램을 전개할 필요가 있겠다. 중국인들을 위한 싱겁게 먹기 영양교육 프로그램을 개발하면 앞으로 중국 국민의 건강에 이바지 할 수 있을 것으로 사료된다.

Referenes

- Ahn EJ, Noh HY, Chung J, 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
- Berthoud HR, Lenard NR, Shin AC (2011): Food reward, hyperphagia, and obesity. *Am J Physiology Regulatory, Integrative Comparative Physiology* 300(6): 1266-1277
- Blaustein MP, Hamlyn JM (1983): Role of natriuretic factor in essential hypertension : an hypothesis. *Ann Intern Med* 98(5 pt2): 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 student. *Korean J Nutr* 43(5): 433-442
- China National Health and Nutrition Examination Survey (2004): Available from http://wenku.baidu.com/link?url=bWjMOoG8QdNUP4OjTulwpsKja2RW8ZjqjEnF0sFwSpc-KzE203LFWRvd_yW6PUVbVoB_Jb8e0F6NwQHhvkIVeFtDa5ytOFtHe4BnX_Cila [cited 2013 Aug 29]
- Cho MK (2007): Development of education materials for lowering sodium intake and analysis of educational effects for elementary students. MS Thesis, Changwon University
- Choi BS, Kim EJ, Park YS (1997): Study on sodium intake and preference for salty taste in college women. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 26(1): 154-160
- 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(5) 578-588
- David G, Laing J, Bell GA, Gillmore R, Catherine J, John Best D, Allen S, Yoshida M, Yamazaki K (1993): A cross-cultural study of taste discrimination with Australians and Japanese. *Chem Senses* 18(2): 161-168
- Department of Health (2004): Choosing health: making health choices easier. UK
- 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
- Katz DB, Simon SA, Nicolelis MA (2001): Dynamic and multimodal responses of gustatory cortical neurons in awake rats. *J Neurosci* 21(12): 4447-4489
- 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, Ahn MY, Lee YK (2009): Analysis by delphi survey of a performance evaluation index for a salt reduction project. *Korean J Nutr* 42(5): 486-496
- Kim HY, Jung YY, Lee YK (2012): A Comparison of salty taste assessments and dietary attitudes and dietary behaviors associated with high-salt diets in four regions in Korea. *Korean J Community Nutr* 17(1): 38-48
- Kim YS, Paik HY (1987): Measurement of Na intake in Korean adult female. *Korean J Nutr* 20(5): 341-349
- Korea Health Statistics (2011): Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES V-2), pp. 415, 296
- Korean Health Promotion Foundation (2012): Press release. "Eat less salty food! We can do it. The direction of Korean salt reduction project p. 10
- Kwon CS, Jang HS (1994): A study on the nutritional knowledge, food habits, food preferences and nutrient intakes of rural housewives. *J East Asian Soc Dietary Life* 4: 31-40
- Laatikainen T, Pietinen P, Valsta L, Sundvall J, Reinivuo H, Tuomilehto J (2006): Sodium in the Finnish diet: 20-year trends in urinary sodium excretion among the adult population. *Eur J Clin Nutr* 60(8): 965-970
- Law MR, Frost CD, Wald NJ (1991): By how much does dietary salt reduction lower blood pressure: analysis of observational data among populations. *BMJ* 302(6780): 811-815
- Lee KH (2012): Comparisons of functional brain mapping in sensory and affective aspects following taste stimulation. *Korean Sci Emotion Sensibility* 15(4): 585-592
- Lee YK, Shin EK, Lee HJ (2007): Salty taste assessment tool. Patent 10-2007-0116957
- Lee YK, Jung YY, Jiang L (2012): Development of computer program for salty taste assessment. C-2012-010586
- 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
- Liu LS, Xie JX, Fang WQ (1988): Urinary cations and blood pressure: a collaborative study of 16 districts in China. *J Hypertens Suppl* 6(4): 591-593
- Ministry of Food and Drug Safety (2008): A new story about sugar, a sodium story for me - teachers' guide.
- 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
- National Bureau of Statistics of China (2009): Death rate and composition by cause of major diseases in urban and rural areas. Available from <http://data.stats.gov.cn/workspace/index?a=q&type=global&dbcode=hgnd&m=hgnd&dimension=zb&code=A000G020J®ion=000000&time=2009,2009> [cited 2013 Aug 29]
- Ogawa H, Ito S, Murayama N, Hasegawa K (1990): Taste area in granular and dysgranular insular cortices in the rat identified by stimulation of the entire oral cavity. *Neurosci Res* 9(3): 196-201
- Park HJ, Kwak EJ, Cho MH, Lee KH (2009): A cross-cultural study of the awareness and the preference on salinity among the Northeast Asians. *J East Asian Soc Dietary Life* 19(4): 525-532
- Pietinen P, Uusitalo U, Nissinen A (1988): Intersalt: an international study of electrolyte excretion and blood pressure. Results for 24 hour urinary sodium and potassium excretion. *BMJ* 297: 319-328
- 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
- Smith DV, St John SJ (1999): Neural coding of gustatory information. *Curr Opin Neurobiol* 9(4): 427-435
- Son SM, Park YS, Lim WJ, 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
- Song MR, Lee KJ (2008): Salinity and consumption patterns of kimchi and soup, stew in Jeonju area. *Korean J Food Cookery Sci* 24(1): 84-91
- Stapleton JR, Lavine ML, Wolpert RL, Nicolelis MA, Simon SA (2006): Rapid taste responses in the gustatory cortex during licking. *J Neuroscience* 26(15): 4126-4138
- Verhagen JV, Kadohisa M, Rolls ET (2004). Primate insular/opercular taste cortex: neuronal representations of the viscosity, fat texture, grittiness, temperature, and taste of foods. *J Neurophysiology* 92(3): 1685-1699
- Xie JX, Hao JS, Liu LS (2002): Relationship between urinary electrolytes and blood pressure in 16 regions of China. *Chinese J Hypertension* April 10(2): 172-175
- Yamamoto T, Matsuo R, Kiyomitsu Y, Kitamura R (1989): Taste responses of cortical neurons in freely ingesting rats. *J Neurophysiology* 61(6): 1244-1258
- 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
- Yoon HS, Choi YS, Lee KH (2002): Nutrition knowledge, dietary habits and nutrition attitudes of elementary and middle school teachers in Masan city. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31(1): 160-169