

농촌지역 노인의 짠맛 기호도와 식습관 및 건강 위험인자와의 관계

이 미 숙[†]

한남대학교 식품영양학과

The Relationship between Dietary Behaviors/health Risk Factors and Preference for Salty Taste among Korean Elderly People Living in Rural Areas

Mee Sook Lee[†]

Department of Food and Nutrition, Hannam University, Daejeon, Korea

[†]Corresponding author

Mee Sook Lee
Department of Food and Nutrition, Hannam University,
1646 Yuseong-ro, Yuseong-gu,
Daejeon 305-811, Korea

Tel: (042) 629-8794
Fax: (042) 629-8789
E-mail: meesook@hnu.kr

Acknowledgments

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Education, Science and Technology (2011-0011070).

Received: September 26, 2014
Revised: October 25, 2014
Accepted: October 25, 2014

ABSTRACT

Objectives: Increasing salt preferences with age are said to increase preferences of salty foods, thereby leading to greater sodium consumption, which has further implication for hypertension. This study examined the link between preference of salty taste and dietary factors and health-related risk factors in Korean elderly people.

Methods: We studied 312 elderly individuals aged > 65 years (male, 100 and female, 212). With each subject, pleasant concentration of NaCl was estimated using the sip-and-spit method. Dietary habits, food preferences, consumption frequencies, anthropometric and biochemical assessment were assessed.

Results: The pleasant salt concentration was significantly increased in individuals older than 75 years ($p < 0.05$). Subjects who liked high concentration of salt showed significantly higher preferences for salty foods ($p < 0.001$). Results showed significant effects ($p < 0.01$) of fruit & fruit juice consumption frequencies, MNA (mini-nutritional assessment), cognition score, BMI, body fat %, waist circumference, arm circumference, calf circumference, vitamin D level that subjects who likes low salty taste were higher than subjects who likes high salty taste.

Conclusions: The preference for salty taste in the elderly was not correlated with hypertension. But, increased preference for salty taste with age and increased salty food preferences may result in higher sodium consumption. Therefore, nutritional education regarding lowering salt preference and favorable behaviors of low-salt diet is needed to improve the quality of life in the rural elderly.

Korean J Community Nutr 19(5): 448~458, 2014

KEY WORDS elderly, preference of salty taste, pleasant salt concentration

서 론

고혈압은 동맥경화와 심혈관질환의 일차 위험요인이며, 고혈압을 일으키는 요인으로는 노화, 유전, 비만, 소금민감도(salt sensitivity), 음주와 식사요인 등이 알려져 있다. 따라서 고혈압을 예방하기 위해서는 체중감소, DASH 식사, 나트륨 섭취 제한, 운동, 절주 등 생활양식의 변화를 권장하고 있다(Rolfes 등 2009). 이 중에서도 나트륨 섭취, 즉 소금 섭취는 혈압의 주요 조절인자이다. 이는 소금 섭취의 증가가 혈장 나트륨에 변화를 일으키고, 혈장 나트륨이 조금만 증가해도 세포외액량이 증가하여 곧바로 혈압에 영향을 미치기 때문이다(He 등 2005). 더욱이 나이가 들면 맛각각이 전반적으로 감소되면서 짠맛에 대한 인식한계값이 높아져 짠맛에 대한 기호도가 증가하고(Nordin 등 2003), 소금민감도 또한 증가하므로 노인에서 혈압의 증가를 더욱 가속시킨다(Schiffman & Gatlin 1993)고 한다.

Intersalt 연구(Intersalt Co-operative Research Group 1988)에서 소금 섭취량이 가장 높은 군에 덴진(중국 북부), 한국, 토야마(일본 북부)가 속해 있고, 이 지역에서 고혈압과 뇌졸중의 발생빈도가 가장 높게 나타나고 있으므로, 이 지역에서 심혈관질환, 특히 뇌졸중의 발생을 감소시키려면 소금 섭취량을 감소하는 것이 중요하다(Kawano 2012; Ueshima 등 2008)고 한다. 우리나라에서도 이와 같은 나트륨 과다섭취의 문제점을 인식하고, 2012년 식품의약품안전처에 “나트륨 줄이기 운동본부”를 설립해 나트륨 섭취를 줄이기 위한 노력을 하고 있다(Ministry of Food and Drug Safety 2014).

우리나라는 현재 나트륨의 목표섭취량 이상 섭취자의 비율이 가장 높은 연령대가 30~49세이고 그 이후에는 비율이 감소하는 경향을 보이고 있으나, 만성질환 중 고혈압 유병률은 60대 이후 급격히 증가하고 있다(Korea Health Statistics 2012). 또한 노인(만65세이상)은 인, 나트륨, 철을 제외한 모든 영양소의 섭취수준이 영양섭취기준에 비해 적었으나, 나트륨의 섭취수준은 다른 연령층의 성인과 마찬가지로 충분섭취량의 3배 이상을 섭취하고 있다(Korea Health Statistics 2012)는 것을 볼 때, 노인층이 젊은층보다 짠 음식을 더 선호하는 식습관을 가지고 있다고 본다. 이는 Kim (2011)의 연구에서 농촌 노인들의 식생활은 도시인에 비해 곡류, 김치류, 장류 등 짠 음식 섭취가 습관화된 행태를 보이며 식염 섭취의 문제점에 대한 인식정도에 비해 식염 저감을 위한 실천정도는 낮았다(Kim 등 2011)는 보고와 일맥상통한다.

또한 짠 식품에 대한 수용도와 나트륨 섭취량과는 상관관계가 있어서 나트륨 섭취량이 많은 사람은 같은 맛감각을 얻기 위해 높은 나트륨 농도가 필요하다(Durack 등 2008). 즉 짠맛을 좋아하는 사람은 짠 음식을 더 좋아하고(Lee 2013) 고염분식이름 하는 집단에서는 본태성 고혈압 발생률이 높다(Dahl 2005)고 한다. 이와 같이 고혈압 등 만성질환 발생과 밀접한 관계가 있는 짠맛기호도는 유전적, 사회적, 심리적 요인 등 여러 가지 요인에 의해 결정되지만 그 지역의 식문화와 개인의 식습관이 가장 크게 기여한다(Leshem 2009)고 한다.

따라서 본 연구에서는 김치류, 된장, 고추장 등 짠 음식 섭취 비율이 높은 식문화를 가진 농촌지역 노인을 대상으로 짠맛기호도가 식습관, 영양상태 및 건강위험인자와 어떤 관계가 있는지 분석해 봄으로써, 우리나라 농촌 노인의 만성질환 예방을 위한 저염식 섭취 프로그램 개발의 기초자료를 마련하고자 한다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상 및 기간

본 연구는 전북 순창군 구림면, 금과면과 유등면에 거주하는 65세 이상 90세 이하의 노인 중 본 조사의 목적에 동의한 312명(남자 100명, 여자 212명)을 대상으로 실시하였다. 조사 마을의 선정은 군청의 협조를 받아 구림면, 금과면과 유등면에서 무작위로 각각 4개 마을을 선정하였다. 각 마을 이장의 협조를 받아 조사 2주 전에 조사대상자에게 조사의 목적을 알렸고, 조사당일 자발적으로 참여한 자를 대상으로 서면 동의서를 받은 후 조사하였다. 조사기간은 구림면은 2011년 7월이었고, 금과면은 2012년 7월, 유등면은 2013년 7월이었다.

본 연구는 한남대학교 식품영양·장수연구소의 인체시험심의위원회(IRB)의 승인(2011-03K)을 받아 수행하였다.

2. 조사 방법

1) 일반사항, 식습관, 식품의 맛 기호도 및 식품군 섭취빈도 조사

설문지를 이용하여 일반사항, 식습관, 식품의 맛 기호도 및 식품군 섭취빈도를 조사하였다. 일반사항으로는 연령, 교육정도, 자신이 인지한 건강상태, 육체적 활동시간, 규칙적 운동정도, 음주와 흡연 여부, 복용약 개수 등을 조사하였다. 식습관으로는 식사횟수, 아침결식 여부, 식사시간과 식사량의 규칙성, 야식 여부를 조사하였다. 식품의 맛(짠음식, 단음식, 신음식, 쓴음식, 매운음식, 담백한 음식, 기름진 음식)에 대

한 기호도 조사와 7가지 식품군(육류, 생선류, 달걀류, 두부 및 콩류, 된장 등 장류, 우유 및 유제품, 과일 및 주스류)의 주 당 섭취빈도를 조사하였다. 섭취빈도를 조사한 식품군은 우리나라 중·노년층의 식품섭취빈도를 조사한 문헌들(Lee & Woo 2001; Lee & Kim 2003; Yon 등 2010)을 토대로 10가지 식품군을 선정한 후, 동일지역 65세 이상 노인 20명을 대상으로 예비조사를 실시한 결과, 밥과 김치를 주로 한 식사를 하고 있었기 때문에 곡류, 김치 및 채소류의 섭취 빈도에 차이가 없었으므로 이를 제외한 7가지를 조사하였다.

2. 최적염미도 조사

최적염미도는 3차례 예비조사를 거쳐 결정한 5단계 농도(Lee 2010; Lee 2013)를 사용하였다. 즉, 조사 전날 NaCl 2 g, 4 g, 6 g, 8 g, 10 g을 각각 1 L의 증류수에 녹여(0.2%, 0.4%, 0.6%, 0.8%, 1.0%) 냉장고에 보관하였다가 조사 당일 실온으로 만들어 사용하였다.

조사 방법은 최적 염미도 검사를 하기 전에 증류수로 입을 헹구게 하고, 한 단계의 짠맛 용액을 맛 본 후에는 다시 입을 헹구고 다음 단계의 용액을 맛보게 하였다. 맛 용액은 1 tsp. (5 mL)을 입에 넣고 입 속에서 휘둘러서 맛을 보고 뱉어내도록 하였고, 상승계열법을 사용하였다. 조사는 아침 공복에 실시하였다.

짠맛의 기호도 수준은 조사한 최적염미도의 평균(0.58%)을 기준으로 두 수준으로 구분하였다. 즉, 0.4% 이하인 군(저염 기호도군; low level)과 0.6% 이상인 군(고염 기호도군; high level)으로 나누어 분석하였다.

3. 삶의 질, 우울증, 인지기능 및 간이영양진단

삶의 질을 비교하기 위해 EQ-5D(The EuroQoL group 1990)를 사용하여 조사한 후, EQ-5D index(삶의 질 지수)를 구하였다. EQ-5D index는 한국인을 대상으로 개발된 Nam 등(2007)의 가중치 모형(남해성 모형)을 이용하였다.

우울증은 노인용 우울증검사표(Geriatric depression scale: GDS)를 사용하였고(16문항), 우울감이 있는 방향으로 응답한 수를 세어 점수를 주므로 7점 이상이면 우울증이 의심되는 것으로 판정한다(Jang 등 2006).

인지기능은 인지기능저하 위험을 평가하는 인지기능검사표(Korea-Mini-mental state examination: K-MMSE)를 이용하였다(Kwon & Park 1989; Jho 등 2005). K-MMSE는 시간지남력(5항목 5점), 장소지남력(5항목 5점), 기억등록(3항목 3점), 주의집중 및 계산(5항목 5점), 기억회상(3항목 3점), 언어 및 시공간 구성(6항목

9점)의 총 30점 만점으로 구성되었으며, 25점 이상은 정상, 20~24점은 경계위험, 15~19점은 중위험, 14점 이하는 고위험군으로 평가한다.

간이영양진단 점수는 노인의 간이영양위험평가표로 널리 알려진 MNA(Mini Nutritional Assessment, Brown 2011)를 이용하여 기본평가(최근 3개월간 식사량과 체중의 변화, 활동성, 스트레스나 급성질병, 신경정신적 문제, 체질량지수 등 6문항 14점)와 2차평가(거주지, 약물복용, 피부색양, 하루 식사횟수, 단백질식품 및 채소나 과일 섭취량, 수분섭취량, 혼자 식사 가능여부, 자신의 영양상태 및 건강상태 평가, 팔뚝 굵기, 종아리 굵기 등 12문항 16점)를 실시하여 합산하였다.

4. 신체계측 및 생화학적 검사

신체계측으로는 신장, 체중, 허리둘레, 팔뚝둘레, 종아리둘레를 측정하였고, 측정된 신장과 체중을 이용하여 체질량지수(Body Mass Index: BMI)를 계산하였다. 체지방은 InBody230(Biospace Co. Korea)를 이용하여 측정하였다. 혈압 측정과 채혈은 간호사가 실시하였다. 혈압은 의자에 5분 이상 앉아 있게 하여 편안한 상태에서 수은혈압계를 사용하여 측정하였다. 생화학적 검사를 위해 수집한 공복 혈액은 당일 원심분리하여 이원의료재단으로 보내어 총콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, 중성지방, 혈당, 당화혈색소, 알부민은 혈액자동분석기(Roche cobas 8000, Swiss)로, 비타민 D3는 화학발광면역측정법(Chemiluminescence immunoassay)으로 분석하였다.

5. 통계분석

조사 자료는 SPSS(PASW Statistics 20)를 이용해 분석하였다. 연속변수는 평균 ± 표준편차를 구하고, 짠맛의 기호도군 간의 차는 t-test를 실시하였다. 비연속변수는 빈도와 백분율을 구하여 χ^2 -test로 검정하였다. 최적염미도와 식품군 섭취횟수, 신체계측 및 생화학적 검사 간의 상관관계는 성별과 나이를 통제하고 Pearson's correlation coefficient를 구하여 유의도($p < 0.05$)를 검정하였다.

결 과

1. 일반사항

조사 대상자는 65~74세가 166명(남자 58명, 여자 108명), 75세 이상이 146명(남자 42명, 여자 104명)이었다. 이들의 최적염미도 수준에 따라 짠맛 기호도 수준을 두 군, 즉 저염 기호도군(low level)과 고염 기호도군(high level)

으로 나눈 후, 비교한 일반사항은 Table 1과 같다.

연령에서 75세 이상군이 65~74세군보다 고염 기호도군에 속한 비율이 높았다 ($p < 0.05$). 교육연한에서는 유의한 차이는 아니었지만 고염 기호도군에 무학인 대상자의 비율이 높았다. 하루 운동시간에서는 두 군 간에 차이가 없었지만, 고염 기호도군이 저염 기호도군보다 규칙적인 운동을 하지 않는 비율이 유의하게 높았다 ($p < 0.05$). 자신이 인지한 건강상태, 음주와 흡연 및 복용하는 약의 개수는 차이가 없었다.

Table 1. Characteristics of the subjects by pleasant salty taste group

	Group		p-value ¹⁾
	Low level (n = 100)	High level (n = 212)	
Sex			
Male	33 (33.0) ²⁾	67 (67.0)	0.897
Female	67 (31.6)	145 (68.4)	
Age (years)			
65 - 74	63 (63.0)	103 (48.6)	0.029*
≥ 75	37 (37.0)	109 (51.4)	
Education (years)			
0	37 (38.5)	107 (53.0)	0.061
1 - 5	12 (12.5)	17 (8.4)	
≥ 6	47 (49.0)	78 (38.6)	
Self-rated health status			
Good	36 (36.0)	68 (32.1)	0.440
Fair	10 (10.0)	32 (15.1)	
Poor	54 (54.0)	112 (52.8)	
Physical activity (hr/day)			
< 1	39 (39.0)	80 (37.9)	0.934
1 ≤ and < 3	16 (16.0)	37 (17.5)	
≥ 3	45 (45.0)	94 (44.5)	
Regular exercise			
Almost not	58 (59.8)	156 (76.1)	0.012*
1 - 4 times/wk	19 (19.6)	21 (10.2)	
> 4 times/wk	20 (20.6)	28 (13.7)	
Smoking			
No	79 (79.0)	163 (76.9)	0.271
Quit	15 (15.0)	25 (11.8)	
Smoking, currently	6 (6.0)	24 (11.3)	
Drinking			
No	76 (76.0)	161 (75.9)	0.955
Yes	24 (24.0)	51 (24.1)	
Medicine intake (no. of prescriptions)			
0	13 (13.0)	33 (15.6)	0.733
1 - 2	57 (57.0)	122 (57.8)	
≥ 3	30 (30.0)	56 (26.5)	

1) p-value of χ^2 -test

2) N (%)

*: $p < 0.05$

2. 식습관

짠맛에 대한 기호도군 간의 식습관의 차이는 Table 2와 같다. 하루 식사횟수, 식사시간의 규칙성, 식사량, 야식 여부에서는 두 군 간에 차이가 없었다. 두 군 간에 유의한 차이를 나타낸 것은 아침 결식이었으며, 고염 기호도군이 저염 기호도군보다 결식률이 높았다 ($p < 0.05$).

3. 식품의 맛에 대한 기호도 및 식품군 섭취빈도

짠맛에 대한 기호도군 간의 식품의 맛에 대한 기호도의 차이는 Table 3과 같다. 고염 기호도군은 저염 기호도군보다 짠음식을 좋아하는 비율이 유의하게 높았다 ($p < 0.001$). 그 외의 식품의 맛에 대한 기호도는 두 군 간에 차이가 없었다.

짠맛에 대한 기호도군 간의 식품군 섭취빈도는 Table 4와 같다. 7개 식품군 중에서 육류의 섭취빈도가 고염 기호도군이 저염 기호도군보다 유의하게 ($p < 0.05$) 높았다. 된장, 고추장 등 장류의 섭취빈도도 고염 기호도군에서 높게 나타났으나 유의한 차이는 아니었다. 반면에 우유와 유제품, 과일과 과일주스는 저염 기호도군이 고염 기호도군보다 섭취빈도가 높았으나 유의한 차이를 나타내지는 않았다.

4. 삶의 질, 우울증, 인지기능 및 간이영양진단

짠맛에 대한 기호도군 간의 삶의 질 지수 및 우울증 진단 점수는 차이가 없었다 (Table 5). 그러나 인지기능 진단점

Table 2. Dietary behaviors of subjects by pleasant salty taste group

	Group		p-value ¹⁾
	Low level (n = 100)	High level (n = 212)	
Meals (times/day)			
≤ 2	5 (5.0) ²⁾	10 (4.7)	0.913
≥ 3	95 (95.0)	202 (95.3)	
Skipping breakfast			
No	98 (98.0)	195 (92.4)	0.049*
Sometimes	2 (2.0)	16 (7.6)	
Regularity of meal time			
Regular	62 (62.0)	143 (67.5)	0.344
Irregular	38 (38.0)	69 (32.5)	
Regularity of meal volume			
Regular	47 (47.0)	104 (49.8)	0.650
Irregular	53 (53.0)	105 (50.2)	
Night snack			
No	88 (88.9)	171 (81.0)	0.082
Yes	11 (11.1)	40 (19.0)	

1) p-value of χ^2 -test:

2) N (%)

*: $p < 0.05$

Table 3. Preferences of food taste by pleasant salty taste group

Preference	Group		p-value ¹⁾
	Low level (n = 100)	High level (n = 212)	
Salty food			
Like	31 (31.0) ²⁾	110 (51.9)	0.000***
So so	16 (16.0)	38 (17.9)	
Dislike	53 (53.0)	64 (30.2)	
Sweet food			
Like	59 (59.0)	147 (69.3)	0.141
So-so	17 (17.0)	22 (10.4)	
Dislike	24 (24.0)	43 (20.3)	
Sour food			
Like	28 (28.0)	50 (23.6)	0.580
So so	13 (13.0)	24 (11.3)	
Dislike	59 (59.0)	138 (65.1)	
Bitter food			
Like	16 (16.0)	27 (12.7)	0.533
So so	19 (19.0)	34 (16.0)	
Dislike	65 (65.0)	151 (71.2)	
Hot food			
Like	31 (31.0)	61 (28.8)	0.877
So so	20 (20.0)	47 (22.2)	
Dislike	49 (49.0)	104 (49.1)	
Light (plain) food			
Like	70 (70.0)	150 (70.8)	0.451
So so	21 (21.0)	35 (16.5)	
Dislike	9 (9.0)	27 (12.7)	
Greasy food			
Like	21 (21.0)	65 (30.8)	0.159
So so	16 (16.0)	35 (16.6)	
Dislike	63 (63.0)	111 (52.6)	

1) p-value of χ^2 -test
 2) N (%)
 ***: p < 0.001

Table 4. Frequencies of food consumption by pleasant salty taste group

	Group		p-value ¹⁾
	Low level (n = 100)	High level (n = 212)	
Meats ²⁾	0.85 ± 1.05 ³⁾	1.49 ± 3.30	0.011*
Eggs	1.82 ± 3.88	1.89 ± 4.44	0.887
Fishes	1.46 ± 2.32	1.81 ± 4.71	0.474
Legumes	3.27 ± 4.89	3.41 ± 5.30	0.814
Doenjang & Gochujang	6.84 ± 6.80	8.52 ± 9.29	0.072
Milk & it's products	2.70 ± 5.52	1.65 ± 4.73	0.103
Fruits & fruit juices	4.39 ± 7.96	2.97 ± 5.90	0.111

1) p-value of t-test
 2) Frequencies of food consumption: times per week
 3) Mean ± SD
 *: p < 0.05

Table 5. Quality of life index, depression, cognitive function and Mini-nutritional status assessment by pleasant salty taste group

	Group		p-value ¹⁾
	Low level (n = 100)	High level (n = 212)	
QOL (Nam's score) ²⁾	0.87 ± 0.18 ³⁾	0.88 ± 0.13	0.667
MNA score⁴⁾			
Basic	10.6 ± 2.1	9.9 ± 2.2	0.005**
Secondary	10.9 ± 2.0	10.3 ± 2.1	0.014*
Total	21.6 ± 3.6	20.2 ± 3.6	0.002**
Depression (GDS)⁵⁾			
Normal	88 (88.0) ⁶⁾	178 (84.4)	0.491
Depressed	12 (12.0)	33 (15.6)	
Cognition (KMMSE)⁷⁾			
≤ 14	4 (4.0)	12 (5.7)	0.047*
15 - 19	8 (8.0)	39 (18.5)	
20 - 24	34 (34.0)	74 (35.1)	
≥ 25	54 (54.0)	86 (40.8)	

1) p-value of t-test or χ^2 -test
 2) Quality of life index score by Nam HS *et. al.* (2007)
 3) Mean ± SD
 4) Mini-nutritional status assessment score
 5) Geriatric depression scale: depressed ≥ 7
 6) N (%)
 7) Korean mini-mental status examination
 *: p < 0.05, **: p < 0.01

수와 간이영양진단점수는 Table 5와 같이 유의한 차이를 나타냈다. 저염 기호도군은 고염 기호도군보다 인지기능 (p < 0.001)이 높았고, 간이영양진단에서도 기본평가 점수 (p < 0.01), 2차평가 점수 (p < 0.05) 및 총점 (p < 0.01) 모두가 유의하게 높았다.

5. 신체계측, 혈압 및 생화학적 검사

짠맛에 대한 기호도군 간의 신체계측치, 혈압 및 혈액학적 검사치의 비교 결과는 Table 6과 같다.

체지방 (p < 0.001), BMI (p < 0.001), 허리둘레 (p < 0.001), 팔뚝둘레 (p < 0.001), 종아리둘레 (p < 0.01) 모두 저염 기호도군이 고염 기호도군보다 유의하게 높았다. 그러나 혈압, 공복혈당, 총콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 중성지방, 알부민 검사치에서는 전혀 차이가 나타나지 않았다. 오히려 비타민 D3 수준은 저염 기호도군이 고염 기호도군보다 유의하게 (p < 0.001) 높았다.

6. 최적염미도와 식품군 섭취빈도 및 다양한 건강 위험인자들 간의 상관관계

앞에서 비교한 짠맛에 대한 기호도군 간의 차이는 성별과 연령에 따른 차이를 포함하고 있으므로, 연령과 성별을 통제

Table 6. Anthropometric and biochemical measurements by pleasant salty taste group

		Group		p-value ¹⁾
		Low level (n = 100)	High level (n = 212)	
Anthropometric measurement				
Height (cm)	Male	163.4 ± 5.8	161.7 ± 5.9	0.158
	Female	148.4 ± 6.4	147.5 ± 5.4	0.312
Weight (kg)	Male	62.4 ± 10.3	55.3 ± 8.2	0.000***
	Female	52.6 ± 7.9	48.8 ± 7.3	0.000***
Body fat %		30.1 ± 8.2 ²⁾	25.9 ± 8.9	0.000***
BMI (kg/m ²)		23.8 ± 3.1	22.0 ± 2.9	0.000***
Waist circumference (cm)		84.5 ± 8.5	80.0 ± 8.1	0.000***
Arm circumference (cm)		26.7 ± 3.1	25.1 ± 3.6	0.000***
Calf circumference (cm)		31.95 ± 3.68	30.63 ± 3.43	0.002**
Blood pressure				
Systolic b.p. (mmHg)		116.3 ± 15.0	117.7 ± 17.3	0.503
Diastolic b.p. (mmHg)		74.1 ± 7.5	75.7 ± 44.3	0.714
Biochemical measurement				
HbA1C (%)		5.91 ± 0.53	6.07 ± 0.75	0.053
Fasting blood glucose (mg/dL)		91.4 ± 22.1	90.9 ± 21.7	0.828
Total cholesterol (mg/dL)		173.7 ± 39.4	175.4 ± 35.5	0.707
HDL-cholesterol (mg/dL)		47.0 ± 9.6	45.0 ± 11.2	0.134
LDL-cholesterol (mg/dL)		99.9 ± 32.8	103.4 ± 32.2	0.376
Triglycerides (mg/dL)		128.4 ± 65.7	127.5 ± 68.8	0.909
Vitamin D3 (mg/dL)		29.6 ± 11.7	24.8 ± 9.3	0.000***
Albumin (g/dL)		4.19 ± 0.30	4.38 ± 2.99	0.534

1) p-value of t-test

2) Mean ± SD

: p < 0.01, *: p < 0.001

Table 7. Correlation between pleasant salt taste concentration, food consumption frequencies and various risk factors for health

	Age (yrs)	Education (yrs)	QOL (score of Nam) ¹⁾	Depression (GDS) ²⁾	Cognition (KMMSE) ³⁾	MNA Score ⁴⁾		
						Basic	Secondary	Total
Pleasant conc. of NaCl	0.119* ⁵⁾	-0.185***	0.037	0.135*	-0.158**	-0.128*	-0.131*	-0.153**
Frequencies of food consumption (times/week)								
	Meats	Eggs	Fishes	Legumes	Doenjang etc.	Milk	Fruits	
Pleasant conc. of NaCl	0.083	0.025	0.020	-0.014	0.099	-0.078	-0.154**	
	Body fat %		BMI	Waist cir.	Arm cir.	Calf cir.		
Pleasant conc. of NaCl	-0.216***		-0.191***	-0.217***	-0.172**	-0.167**		
	SBP		DBP	Fasting blood glucose		HbA1C		
Pleasant conc. of NaCl	0.046		0.046	0.021		0.145*		
	Total cholesterol		HDL	LDL	TG	Albumin	Vitamin D3	
Pleasant conc. of NaCl	-0.026		-0.061	-0.008	0.000	-0.001	-0.254***	

1) Quality of life index score by Nam HS et. al. (2007)

2) Geriatric depression scale

3) Korean mini-mental status examination

4) Mini-nutritional status assessment score

5) Pearson's correlation coefficient (adjusted by age and sex except age's correlation was adjusted by sex)

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

하고 최적염미도와 여러 요인들 간의 상관관계를 구한 결과는 Table 7과 같다.

최적염미도는 교육기간($p < 0.001$), 인지기능($p < 0.01$), 간이영양진단의 기초평가 와 2차평가 점수($p < 0.05$) 및 총점($p < 0.01$)과는 역상관관계를 나타냈고, 우울증 점수($p < 0.05$)와는 정상관관계를 나타내었다. 즉, 교육기간이 짧을수록, 인지기능이 낮을수록, 우울증이 높을수록, 영양상태가 나쁠수록 최적염미도가 높았다. 다시 말하면 더 짜게 먹는 것으로 나타났다. 또한 최적염미도가 높은 대상자일수록 과일과 과일주스의 섭취빈도가 낮게 나타났다($p < 0.01$).

최적염미도와 신체계측치 및 혈액학적 검사치와의 상관관계는 체지방($p < 0.001$), BMI ($p < 0.001$), 허리둘레($p < 0.001$), 팔뚝둘레($p < 0.01$), 종아리둘레($p < 0.01$), 비타민 D3($p < 0.001$)와 역상관관계를 나타냈고, 당화혈색소($p < 0.05$)와는 정상관관계를 나타냈다. 즉, 앞에서와 같이 본 조사대상자는 최적염미도가 낮은 군이 높은 군보다 더 통통하면서 팔 다리가 더 강건할 것으로 보인다. 한편 최적염미도가 높은 대상자가 당화혈색소 또한 높으므로 고염 기호도군은 이 점에 주의할 필요가 있다.

고 찰

짠맛을 내는 소금의 과다섭취는 뇌졸중 등 심혈관계질환의 위험인자(Choi-Kwon & Kim 1998; Haddy 2006)이며, 특히 노인은 소금민감도가 높아져 혈압의 증가가 가속되므로(Schiffman & Gatlin 1993) 소금의 섭취에 더욱 주의해야 한다. 그러나 나이가 들수록 미각의 예민도는 감소하므로(Stevens 등 1995) 짠맛의 인식한계값과 최적염미도가 높아져(Kim & Paik 1992; Lee 2013) 짠 음식에 대한 기호도가 증가하고(Kim 등 2011) 이에 따라 나트륨 섭취량이 증가한다(Nordin 등 2003; Lucas 등 2011). 또한 음식을 먹을 때는 맛을 겨우 감지할 수 있는 인식한계값 수준의 자극이 아니라 그 이상에서 느끼는 차이한계값 수준에서의 자극, 즉 가장 좋아하는 농도가 더 중요하게 작용한다(Bartoshuk 1988)고 한다. 따라서 노인에 있어서 최적염미도, 즉 짠맛에 대한 기호도가 식품 기호도나 식품군 섭취횟수, 그리고 건강 위험인자들과는 어떤 관계가 있는지 알아보는 것은 중요하다.

본 조사 대상자는 65세 이상 90세 이하의 농촌노인으로, 그 동안의 연구들이 젊은층이나 중년층과 노인층을 비교한 것과는 달리 노인층 내에서 어떤 변화나 차이가 있는지를 분석해 본 결과이다. 본 조사 결과, 75세 이상군은 65~74세 군보다 고염 기호도군에 속한 비율이 유의하게 높았고($p <$

0.05), 짠 음식을 좋아하는 비율도 유의하게 높았다($p < 0.001$). 이는 노인에 있어서 나이가 들수록 최적염미도가 높아진다는 Lee(2013)의 보고와 최적염미도를 느끼기 위해 노인은 젊은 사람보다 2배 이상의 소금이 필요했다는 보고(Stevens 등 1995), 그리고 짠 음식에 대한 기호도가 높을수록 나트륨 섭취량이 증가한다는(Kim & Paik 1992; Kim 등 2011) 보고들과 일맥상통한다. 이에 따라 먼저 연령과 성별을 보정하고 최적염미도와 여러 인자들 간의 상관관계를 구해 본 결과(Table 7), 유의미한 결과를 얻었기에 짠맛에 대한 기호도군에 따른 식습관 및 건강 위험인자 간의 관계를 분석하였다.

자신이 인지하고 있는 건강상태, 흡연과 음주 비율 등에서는 두 군에 차이가 없었지만 저염 기호도군이 고염 기호도군보다 교육기간이 길고, 규칙적인 운동을 하는 비율이 유의하게 높은($p < 0.05$) 결과를 볼 때, 교육수준이 높을수록 싱겁게 먹는 것과 운동이 건강에 도움이 된다는 사실, 즉 영양지식 및 태도가 바람직한 방향으로 높아짐을 알 수 있었다. 이는 Kim 등(2009)의 연구에서 혈압이 높고 영양지식 수준이 낮은 노인 대상자가 나트륨섭취가 높았다는 보고라든가, Kim 등(2012)과 Shin 등(2008a)의 연구에서 미각판정치가 높을수록, 즉 짜게 먹는 것으로 판정될수록 영양지식은 낮고 짜게 먹는 식태도 및 식행동 점수가 높았다는 보고들과 비슷한 결과이다. 그러나 노인 고혈압 환자를 대상으로 연구한 Lee 등(2010)의 연구에서는 중졸 이상이 무학보다 짠맛 기호도가 높았고 나트륨 섭취량 또한 유의하게 많은 것으로 보고하고 있고, Kim 등(2013)도 한국 성인 나트륨 과다섭취군의 특성으로 중노년층보다 중장년층, 대졸 이상, 중하위의 경제수준, 고혈압 유병이 없는 것을 보고하고 있다. 이러한 결과들을 볼 때, 짠맛에 대한 기호도는 연령이 증가함에 따라 증가하지만 거주지역, 경제수준, 교육수준 등의 인구사회학적 지표는 일정한 패턴을 나타내지 않고 있다. 따라서 식문화가 비슷한 거주지역별로 짠맛에 대한 기호도와 식습관 및 건강위험인자들 간의 관계를 밝히고 이를 근거로 한 영양교육 자료를 개발할 필요가 있다. 또한 저염식생활 영양교육에 의해 식행동이 개선되어 나트륨 섭취량이 감소했다는 보고(Shin 등 2008b; Jung 등 2013)를 볼 때, 본 조사 대상자는 전체적으로 교육기간이 짧음에도 불구하고 교육수준이 바람직한 행동과 관련이 있으므로 앞으로 적절한 저염 식생활 교육을 실시하면 좋은 효과를 기대할 수 있는 집단으로 사료된다.

현재 흡연과 음주가 심혈관계질환의 위험요인인가에 대한 연구 결과는 일치하지 않고 있다(Choi-Kwon & Kim 1998; Sung 등 2009; Ronksley 등 2011; Son 2011).

본 조사에서 흡연과 음주는 짠맛의 기호도와 상관관계가 나타나지 않았다. 본 연구뿐만 아니라 Kim 등 (2013)의 한국 성인 나트륨 과다섭취군의 건강관련 행동 특성에서 흡연 여부와 음주빈도는 관련요인으로 작용하지 않았다라든가 Choi-Kwon & Kim (1998)의 연구에서도 고혈압과 고염 기호도는 뇌졸중의 위험인자이지만 흡연과 음주와는 상관이 없었다는 것을 볼 때, 짠맛의 기호도는 흡연과 음주와는 무관한 것으로 생각된다.

고혈압 등 만성질환은 식습관과 관련이 있으므로 (Choi-Kwon & Kim 1998; Sung 등 2009) 짠맛 기호도와 식습관과의 관계를 조사한 결과, 식습관 중 아침 결식율이 고염 기호도군에서 높게 ($P < 0.05$) 나타났다. 이는 Kim 등 (2013)의 연구에서 나트륨 과다섭취군의 식행동 특성으로 결식을 보고한 것과 일치하며, Kim 등 (2011)의 연구에서도 짠맛에 둔감한 군이 민감군과 보통군보다 식사시간이 불규칙한 비율과 적정량 이상의 식사를 한다는 비율이 높았다고 보고하고 있는 것을 볼 때, 결식이나 과식 등 불규칙한 식사는 짠맛의 기호도를 높여 나트륨 과다섭취를 유발할 수 있음을 시사한다.

짠맛을 좋아하는 사람이 짜게 먹는 식행동과 식태도를 가지고 있고 (Shin 등 2008a; Kim 등 2012), 짠 음식을 더 좋아하고 (De Souza 등 2012; Lee 2013) 짠 음식의 섭취빈도가 높다 (Kim & Lee 2009; Kim 등 2011)고 한다. 본 연구 결과에서도 고염 기호도군이 저염 기호도군보다 짠 음식을 좋아하는 비율이 유의하게 높았다 ($p < 0.001$). 또한 여러 연구에서 한국인의 나트륨 과다섭취에 기여하는 주요 식품군으로 김치와 나물 등이 포함된 채소류 (Moon 등 2009; Lee 등 2010; Kim 등 2012), 장류와 찌개류 (Kim & Choi 2007; Kim 등 2012)를 들고 있지만 한국인, 특히 농촌 노인의 경우에는 김치류가 가장 많이 섭취하는 식품이므로 김치류의 섭취빈도는 고염 기호도군과 저염 기호도군 간에 차이가 나타나지 않는다 (Kim & Choi 2007; Kim 등 2011). 반면에 고염 기호도군 (염분 둔감군)이 저염 기호도군 (염분 민감군)보다 김치를 제외한 채소류와 과일류의 섭취빈도 (Kim 등 2011), 과일 및 과일주스류의 섭취빈도 (Yon 등 2010; Yang 등 2011; Lee 2013)가 유의하게 낮았고, 혈압과 역상관관계를 나타내는 식품군이 과일류와 절이지 않은 채소류 (Kim 등 2014)라든가 고혈압이나 뇌졸중 등 환자에서 있어서도 김치를 제외한 채소류, 버섯류, 콩제품, 과일주스 등의 섭취빈도가 유의하게 낮았다 (Sung 등 2009)고 한다. 이와 같은 결과들과 본 조사 결과를 비교해 보면, 본 조사 결과에서는 된장과 고추장 등 장류의 섭취빈도나 과일과 과일주스의 섭취빈도에서 고염 기호도군과 저염 기호도군 간

에 유의한 차이는 아니었지만 그 경향은 동일하다고 볼 수 있다. 또한 농촌 노인의 식생활 형편상 육어류와 우유 및 유제품의 섭취빈도가 적기 때문에 본 조사에서 고염 기호도군이 저염 기호도군보다 육류 섭취빈도가 많거나 우유 및 유제품의 섭취빈도가 적은 것 등은 단정짓기가 어렵다고 생각한다.

일반적으로 가령화에 의해 짠맛에 대한 인식한계값이 증가하고 최적염미도가 높아져 짠 음식을 좋아하게 되고 (Nordin 등 2003; Lee 2013) 이는 노인의 혈압 상승의 원인이 되어 고혈압과 관련된 질병에 걸리기 쉽다 (Murphy & Withee 1986)고 한다. 이러한 연구 결과는 짠맛을 더 좋아하는 고염 기호도군이 짠 음식을 더 선호하고 혈압도 높을 수 있다 (Kim & Paik 1992)는 점을 시사하고 있다. 그러나 본 조사 대상자에서는 고염 기호도군이 저염 기호도군보다 짠 음식을 더 좋아하고 있는 것은 동일하지만 고염 기호도군과 저염 기호도군 간에 수축기 혈압이나 이완기 혈압에서는 차이가 없었다. 이와 같이 짠맛의 기호도와 혈압과는 상관관계가 없었다는 것은 Kim 등 (2011)의 농촌 성인 연구에서도 보고한 바 있다. 짠맛을 좋아하고 짠 음식을 더 좋아하고 있지만 혈압에서 차이가 나타나지 않은 것이 비슷한 식사형태를 가진 우리나라 농촌이라는 지역적 식문화의 특징 때문인지, 아니면 짠맛 기호도가 실제 식품의 섭취량과는 관계가 없어 서인 등에 관해서 더 연구할 필요가 있다.

또한 공복혈당, 총콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 중성지방, 알부민 등에서도 두 군 간에 차이가 나타나지 않았다. 다만 당화혈색소에서 유의한 차이는 아니지만 고염 기호도군이 저염 기호도군보다 높은 경향을 나타냈다. 따라서 본 조사 지역 노인에 있어서 짠맛 기호도는 혈압, 혈당 및 혈액 지질수준과도 관계가 없었다.

Kim 등 (2014)의 40세 이상 성인연구에서 나트륨 섭취량이 많을수록 남자는 허리둘레가 컸고 여자는 BMI와 허리둘레가 컸고, 단백질, 섬유소와 칼슘 등의 섭취량이 많았다고 한다. 이를 볼 때, 짜게 먹는 사람이 더 많이 먹고 더 뚱뚱해질 수 있다고 유추할 수 있다. 그러나 본 조사에서는 저염 기호도군이 고염 기호도군보다 간영양단점수가 유의하게 높았고 ($p < 0.01$), 체지방율, BMI, 허리둘레, 팔뚝둘레, 종아리둘레 등이 크게 나타났으며 ($p < 0.001$), 인지기능 또한 높았다 ($p < 0.05$). 또한 혈중 비타민 D3 수준이 유의하게 높았는데 ($p < 0.001$) 이는 나트륨과 비타민 D3 간의 직접적인 관계라기보다는 나트륨과 칼슘의 관계에 기인한 것이 아닌가 생각된다. 즉, 나트륨 섭취가 증가하면 칼슘의 배설량이 증가하므로 나트륨의 과잉섭취는 칼슘의 체내 보유에 좋지 않은 영향을 미쳐 골격대사에 해롭다고 보고 (Choi & Jo 1996; Mizushima 등 1999; Foxall 등 2008)되고

있기 때문이다. 따라서 이러한 결과들을 종합해 볼 때, 저염 기호도군 즉 나트륨 섭취 수준이 낮은 사람이 고염 기호도군보다 더 체격이 좋고 인지기능이 높아 더 활동적임을 시사하고 있다.

이러한 결과들은 성별과 연령을 통제하고 최적염미도와 여러 인자들의 상관관계를 구한 결과와 동일하였다. 즉, 교육기간이 짧을수록 ($p < 0.001$), 인지기능이 낮을수록 ($p < 0.01$), 우울증이 높을수록 ($p < 0.05$), 영양상태가 나쁠수록 ($p < 0.01$) 최적염미도가 높았다. 다시 말하면 더 짜게 먹는 것으로 나타났다. 또한 최적염미도가 높은 대상자일수록 과일과 과일주스의 섭취빈도가 낮게 나타났다 ($p < 0.01$). 또한 최적염미도와 신체계측치 및 혈액학적 검사치와의 상관관계는 체지방 ($p < 0.001$), BMI ($p < 0.001$), 허리둘레 ($p < 0.001$), 팔뚝둘레 ($p < 0.01$), 종아리둘레 ($p < 0.01$), 비타민 D3 ($p < 0.001$)와 역상관관계를 나타냈고, 당화혈색소 ($p < 0.05$)와는 정상관관계를 나타냈다. 즉, 본 조사 대상자인 농촌 노인에 있어서 최적염미도가 낮은 대상자가 최적염미도가 높은 대상자보다 팔 다리가 더 강건하며 체격이 좋고 인지기능이 높고 활발할 것으로 예측된다.

따라서 최적염미도의 변화가 짠음식 섭취에 따른 소금 섭취량의 변화를 예측할 수 있을 것이므로 (Pangborn & Pecore 1982) 고령화에 따라 증가하는 고혈압 등의 만성 질환을 예방하고 활동적인 삶을 살기 위한 방안 중의 하나로 최적염미도를 낮추는 것, 즉 싱겁게 먹기는 농촌 노인에게도 교육해야 할 중요한 과제이다. 여러 연구에서 짠맛에 대한 기호도는 짜게 먹는 식태도나 식행동과 상관관계가 높고 (Lee 1997; Chung & Shim 2008; Kim 등 2012), 장기간 저염식에 적응하면 좋아하는 짠맛의 농도, 즉 최적염미도를 낮출 수 있다 (Blais 등 1986; Chang 2010)고 한다. 또한 우리나라 농촌의 중년기 이후 성인은 짠음식 섭취가 습관화된 행태를 보이며 식염섭취와 인식정도에 비해 식염 저감을 위한 실천정도가 낮다는 (Kim 등 2011)는 보고라든지, 우리나라 성인 여성에 있어 최적염미도는 섭취하는 나트륨 양 및 이완기혈압과 유의적인 상관관계가 있으므로 짠맛에 대한 기호도를 감소시킬 필요성이 크다는 Kim & Paik (1992)의 보고를 볼 때, 농촌 노인에게 저염식의 이점에 대한 지속적인 교육과 실용 가능한 저염식을 개발, 보급하는 것이 매우 필요하다고 생각한다.

요약 및 결론

노인인구 비율이 매우 높은 우리나라 농촌지역에서 노인의 짠맛기호도가 식습관, 영양상태, 혈압 및 건강위험인자와

어떤 관계가 있는지 알아보고자, 전북 순창군의 3개면에 거주하는 65세 이상 90세 이하의 노인 312명 (남자 100명, 여자 212명)을 대상으로 조사한 결과는 다음과 같다.

1. 대상자 중 75세이상군이 65~74세군보다 고염 기호도군에 속한 비율이 높아 ($p < 0.05$) 연령이 증가할수록 짠맛을 선호하는 것으로 나타났다.

2. 흡연과 음주는 짠맛의 기호도와 상관관계가 나타나지 않았지만, 고염 기호도군에서 규칙적인 운동을 하지 않는 비율이 매우 높았다 ($p < 0.05$).

3. 식습관 중에서는 식사시간의 규칙성, 식사량, 야식 여부 등에서는 차이가 나타나지 않았으나 아침 결식률이 고염 기호도군에서 높게 ($p < 0.05$) 나타났다.

4. 짠맛을 좋아하는 고염 기호도군이 짠음식을 좋아하는 비율이 유의하게 높았다 ($p < 0.001$). 전체적으로 섭취빈도가 적었지만 고염 기호도군이 저염기호도군보다 육류의 주당 섭취빈도가 많았으며 ($p < 0.05$), 된장과 고추장 등 장류의 주당 섭취빈도도 많았지만 유의한 차를 나타내지는 않았다 ($p = 0.07$). 그러나 최적염미도가 높을수록 과일과 과일주스의 주당 섭취빈도가 낮았다 ($p < 0.01$).

5. 싱겁게 먹는 저염 기호도군이 고염 기호도군보다 영양진단점수가 높았고 ($p < 0.01$), 인지기능이 높았다 ($p < 0.001$).

6. 짠맛 기호도는 혈압, 혈당 및 혈액 지질수준과 관계가 없었고, 최적염미도와 당화혈색소간에는 정상관관계를 ($p < 0.05$), 혈중 비타민 D3 ($p < 0.001$)와는 역상관관계를 나타냈다. 또한 최적염미도와 신체계측치와의 상관관계에서 체지방 ($p < 0.001$), BMI ($p < 0.001$), 허리둘레 ($p < 0.001$), 팔뚝둘레 ($p < 0.01$), 종아리둘레 ($p < 0.01$)와 역상관관계를 나타냈다. 즉, 본 조사 대상자인 농촌 노인에 있어서 최적염미도가 낮은 대상자가 최적염미도가 높은 대상자보다 팔 다리가 더 강건하며 체격이 좋고 활발할 것으로 예측된다.

이와 같은 결과들을 볼 때, 농촌 노인에 있어서 짠맛의 기호도는 혈압, 혈당 및 혈중 지질수준과 직접적인 관련은 없지만 영양상태, 인지기능 및 활동성에 영향을 미쳐 삶의 질에 영향을 줄 수 있으므로 65세 이상 농촌 노인에게도 지속적인 싱겁게 먹기 교육을 시키는 것이 필요하며, 이들 지역 특성에 맞는 저염화사업을 개발할 필요가 있다고 사료된다.

References

- Bartoshuk LM (1988): Clinical psychophysics of taste. *Gerodontology* 4(5): 249-255
- 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
- Brown JE (2010): Mini nutritional assessment. In: Brown JE et al., eds. Nutrition through the life cycle. 4th ed. Wadsworth, pp.466
- Chang SO (2010): Effect of 6-month low sodium diet on the salt taste perception and pleasantness, blood pressure and urinary sodium excretion in female college students. *Korean J Nutr* 43(5): 433-442
- Choi MJ, Jo HJ (1996): Effect of sodium chloride supplementation on bone metabolism in rats consuming a low calcium diet. *Korean J Nutr* 29(10): 1096-1104
- Choi-Kwon S, Kim JS (1998): Lifestyle factors and risk of stroke in Seoul, South Korea. *J Stroke Cerebrovasc Dis* 7(6): 414-420
- Chung EJ, Shim EG (2008): Salt-related dietary behaviors and sodium intakes of university students in Gyeonggi-do. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 37(5): 578-588
- Dahl LK (2005): Possible role of salt intake in the development of essential hypertension. *Int J Epidemiol* 34(5): 967-972
- De Souza JT, Matsubara LS, Menani JV, Matsubara BB, Johnson AK, De Gobbi JIF (2012): Higher salt preference in heart failure patients. *Appetite* 58(1): 418-423
- Durack E, Alonso-Gomez M, Wilkinson MG (2008): Salt: a review of its role in food science and public health. *Curr Nutr Food Sci* 4(4): 290-297
- Haddy FJ (2006): Role of dietary salt in hypertension. *Life Sci* 79(17): 1585-1592
- He FJ, Markandu ND, Sagnella GA, de Wardener HE, MacGregor GA (2005): Plasma sodium: ignored and underestimated. *Hypertension* 45(1): 98-102
- Intersalt Cooperative Research Group (1988): Intersalt: an international study of electrolyte excretion and blood pressure, Results for 24 hour urinary sodium and potassium excretion. *BMJ* 297(6644): 319-328
- Jang YR, Chiriboga DA, Kim GY (2006): Acculturation and manifestation of depressive symptoms among Korean American older adults. *Korean J Res Geront* 15(1): 51-73
- Jhoo JH, Kim KW, Lee DY, Youn JC, Lee TJ, Choo IH, Ko HJ, Seo EH, Woo JI (2005): Comparison of the performance in two different Korean versions of Mini-Mental State Examination: MMSE-KC and K-MMSE. *J Korean Neuropsychiatr Assoc* 44(1): 98-104
- Jung EJ, Kwon JS, Ahn SH, Son SM (2013): Blood pressure, sodium intake and dietary behavior changes by session attendance on salt reduction education program for pre-hypertensive adults in a public health center. *Korean J Community Nutr* 18(6): 626-643
- Kawano Y (2012): Salt, hypertension, and cardiovascular diseases. *J Korean Soc Hypertens* 18(2): 53-62
- Kim DW, Lee MS, Na BJ, Hong JY (2013): Health-related dietary behaviors and lifestyle factors associated with sodium hyperinjection in Korean adults. *J Korea Acad Industr Coop Soc* 14(7): 3326-3337
- Kim GH, Lee HM (2009): Frequent consumption of certain fast foods may be associated with an enhanced preference for salt taste. *J Hum Nutr Diet* 22(5): 475-480
- Kim HH, Jung YY, Lee YK (2012): A comparison 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 HH, Shin EK, Lee HJ, Lee NH, Chun BY, Ann MY, Lee YK (2009): Evaluation of the effectiveness of a salt reduction program for employees. *Korean J Nutr* 42(4): 350-357
- Kim JH, Choi MK (2007): Salt intake behavior and blood pressure: the effect of taste sensitivity and preference. *Korean J 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, Han JI, Chung YJ (2011): Dietary behavior related to salty food intake of adults living in a rural area according to saline sensitivity. *Korean J Nutr* 44(6): 537-550
- Kim MK, Kim K, Shin MH, Shin DH, Lee YH, Chun BY, Choi BY (2014): The relationship of dietary sodium, potassium, fruits, and vegetables intake with blood pressure among Korean adults aged 40 and older. *Nutr Res Pract* 8(4): 453-462
- Korea Health Statistics (2013): Ministry of Health Welfare & Korea Centers for Disease Control and Prevention: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES V-3) 2012
- Kwon YC, Park JH (1989): Korean version of Mini-Mental State Examination (MMSE-K) Part I: Development of the test for the elderly. *J Korean Neuropsychiatr Assoc* 28(1): 125-135
- Lee HS (1997): Studies on salt intake through eat-out foods in Andong area. *Korean J Soc Food Sci* 13(3): 314-318
- Lee MS (2010): Taste perceptions of middle-aged and elderly people living in rural areas: relationships among threshold, taste preference and physical activity. *Korean J Community Nutr* 15(5): 670-678
- Lee MS (2013): Association between preferences of salty food and acuity and preferences of taste of the elderly people living in rural area. *Korean J Community Nutr* 18(3): 223-232
- Lee MS, Kim SA (2003): The influence of health-related habits on nutrient intake and food frequency of middle-aged subjects in Seoul. *Korean J Community Nutr* 8(5): 699-707
- Lee MS, Woo MK (2001): A study on the factors influencing food consumption by food frequency questionnaire for the middle aged and elderly in the Chonju area. *Korean J Community Nutr* 6(5): 789-797
- Lee YH, Kim HK, Kwon GH (2010): Compliance with a low-salt diet, sodium intake, and preferred salty taste in the hypertensive elderly. *J Korean Public Health Nurs* 24(2): 311-322
- Leshem M (2009): Biobehavior of the human love of salt. *Neurosci Biobehav Rev* 33(1): 1-17
- Lucas L, Riddell L, Liem G, Whitelock S, Keast R (2011): The influence of sodium on liking and consumption of salty food. *J Food Sci* 76(1): S72-S76
- Ministry of Food and Drug Safety (2012): Sodium Reduction Campaign Headquarters. Available from http://www.foodnara.go.kr/Na_down/index.jsp [cited September 12, 2014]
- Mizushima S, Tsuchida K, Yamori Y (1999): Preventive nutritional factors in epidemiology: interaction between sodium and calcium. *Clin Exp Pharmacol Physiol* 26(7): 573-575
- Moon HK, Choi SO, Kim JE (2009): Dishes contributing to sodium

- intake of elderly living in rural areas. *Korean J Community Nutr* 14(1): 123-136
- Murphy C, Withee J (1986): Age-related differences in the pleasantness of chemosensory stimuli. *Psychol Aging* 1(4): 312-318
- Nam HS, Kim KY, Kwon IS, Koh KW, Poul Kind (2007): EQ-5D Korean valuation study using time trade-off method. Korea Centers for Disease Control and Prevention (KCDC), Seoul. Available from <http://www.cdc.go.kr/> [cited November 21, 2012]
- Nordin S, Razani LJ, Markison S, Murphy C (2003): Age-associated increases in intensity discrimination for taste. *Exp Aging Res* 29(3): 371-381
- Pangborn RM, Pecore SD (1982): Taste perception of sodium chloride in relation to dietary intake of salt. *Am J Clin Nutr* 35(3): 510-520
- Rolfes SR, Pinna K, Whitney E (2009): Understanding normal and clinical Nutrition. 8th ed. Wadsworth, Belmont, CA, pp.856-859
- Ronksley PE, Brien SE, Turner BJ, Mukamal KJ, Ghali WA (2011): Association of alcohol consumption with selected cardiovascular disease outcomes: a systematic review and meta-analysis. *BMJ* 342: d671
- Schiffman SS, Gatlin CA (1993): Clinical physiology of taste and smell. *Annu Rev Nutr* 13: 405-436
- 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, Ahn MY, Lee YK (2008b): Development and evaluation of nutrition education program for sodium reduction in foodservice operations. *Korean J Community Nutr* 13(2): 216-227
- Son MK (2011): Association between alcohol consumption and hypertension. *J Korean Soc Hypertens* 17(2): 65-73
- Stevens JC, Cruz LA, Hoffman JM, Patterson MQ (1995): Taste sensitivity and aging: high incidence of decline revealed by repeated threshold measures. *Chem Senses* 20(4): 451-459
- Sung SJ, Jung DG, Lee WK, Kim YJ, Lee HS (2009): Life style and eating behavior of stroke patients in Daegu and Gyeongbuk province, Korea. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 38(3): 319-332
- Teucher B, Dainty JR, Spinks CA, Majsak-Newman G, Berry DJ, Hoogewerff JA, Foxall RJ, Jakobsen J, Cashman KD, Flynn A, Fairweather-Tait SJ (2008): Sodium and bone health: impact of moderately high and low salt intakes on calcium metabolism in postmenopausal women. *J Bone Miner Res* 23(9): 1477-1485
- The EuroQoL group (1990): EuroQoL - a new facility for the measurement of health-related quality of life. *Health Pol* 16(3): 199-208
- Ueshima H, Sekikawa A, Miura K, Turin TC, Takashima N, Kita Y, Watanabe M, Kadota A, Okuda N, Kadowaki T, Nakamura Y, Okamura T (2008): Cardiovascular disease and risk factors in Asia: a selected review. *Circulation* 118(25): 2702-2709
- Yang WG, Chen CB, Wang ZX, Liu YP, Wen XY, Zhang SF, Sun TW (2011): A case-control study on the relationship between salt intake and salty taste and risk of gastric cancer. *World J Gastroenterol* 17(15): 2049-2053
- Yon M, Lee MS, Oh SI, Park SC, Kwak CS (2010): Assessment of food consumption, dietary diversity and dietary pattern during the summer in middle aged adults and older adults living in Gugoksoondam longevity area, Korea. *Korean J Community Nutr* 15(4): 536-549