

농촌 노인의 맛 감지능 및 맛 기호도와 짠음식 기호도

이 미 숙[†]

한남대학교 식품영양학과

Association between Preferences of Salty Food and Acuity and Preferences of Taste of the Elderly People Living in Rural Area

Mee Sook Lee[†]

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

Abstract

The purpose of the study was to investigate the influence of salt (NaCl) recognition threshold and pleasant salt concentrations of Korean rural elderly subjects on preference of salty food as well as food group consumption patterns. The subjects were 213 elderly people (male 71 and female 142) over 65 and under 90 yr of age from Sunchang area. The higher values were found with male subjects in the areas of basic taste recognition threshold and pleasant concentration level of salt. The taste sensitivity scores of male subjects did not decrease with the increasing age, but female subjects exhibited a significant decrease with the age. The major determinant factor of salt preference of the elderly subjects in this study appeared to be personal pleasant concentration of salt rather than salt recognition threshold level and this trend was more evident in males than in females. The subject group of lower salt pleasant concentration i.e. consuming less salt showed the higher number of fruit and fruit juice intakes per week, and higher MNA (define this) scores were implying that they display more desirable nutritional status. Therefore, nutritional education focused on not only a variety of food consumption but also lowering pleasant salt concentration levels is advised to improve the quality of nutrition in the elderly. (*Korean J Community Nutr* 18(3) : 223-232, 2013)

KEY WORDS : elderly · recognition threshold · pleasant salt concentration · salty food taste

서 론

노화에 따른 변화는 대부분 기능저하를 동반하는 형태적 변화 현상이며, 이러한 변화 중의 하나가 감각기능의 저하이다 (Strehler 1960). 이에 따라 맛감각의 손실이나 미각 기

능의 이상은 노인들에게 흔하게 일어나며 (Finkelstein & Schiffman 1999), 가령화는 5가지 기본 맛의 한계값 예민도에 특이적 손실을 초래한다기보다 전반적인 맛감각 손실에 영향을 미친다 (Mojet 등 2001)고 한다. 또한 맛 용액을 사용하여 측정된 맛의 한계값에 대한 연구들에서 가령화에 따라 맛을 감지 또는 인지하는 한계값이 높아지는 것으로 나타나 노인들은 젊은 사람들보다 미각 민감도가 감소한다고 한다 (Fukunaga 등 2005; Schiffman 2007). 그러나 인식한계값 이상에서 느끼는 미각 강도, 즉 차이한계값 (초역치; suprathreshold)의 미각강도 (taste intensity)는 가령화에 따라 감소한다는 보고 (Schiffman 등 1981)와 나이가 들어도 감소하지 않는다는 보고 (Bartoshuk 등 1986) 등으로 일치하지 않고 있다. 한편으로 Mojet 등 (2003)은 수용액에서는 모든 맛의 차이한계값의 절대인지도가 가령화에 따라 감소했지만 음식제품에서는 짠맛과 단맛에서만 인지도가 감소했기 때문에 맛 수용액에 대한 예민도로 복합적인 음식의 실제 맛 인지도를 설명하는 데는 한계가 있다고 한다.

일반적으로 음식을 먹을 때 선택하는 미각강도는 겨우 맛

접수일: 2013년 3월 28일 접수

수정일: 2013년 5월 14일 수정

채택일: 2013년 5월 14일 채택

*This work was supported by the 2012 Hannam University Research Fund.

[†]**Corresponding author:** Mee Sook Lee, Department of Food and Nutrition, Hannam University, #461-6 Jeonmin-dong, Yuseong-gu, Daejeon 305-811, Korea

Tel: (042) 629-8794, Fax: (042) 629-8789

E-mail: meesook@hnu.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.

을 감지할 수 있는 한계값 수준의 자극이 아니라 한계값 이상에서 느끼는 차이한계값(초역치) 수준에서의 미각강도가 더 중요하게 작용한다(Bartoshuk 1988). 한국인 여성에서 노화에 따른 초역치 미각강도의 변화를 살펴 본 Yoon 등(2007)의 연구에서 40~50대 여성은 20대 여성에 비해 저농도의 염화나트륨 수용액과 저농도의 설탕 수용액에 대한 초역치 미각강도가 감소되었으나 고농도에서는 차이가 나타나지 않았고, 구연산 수용액(신맛)과 염산키니네(쓴맛)에서는 모든 농도에서 차이가 없었다. 또한 좋아하는 맛물질의 농도는 한계값에 대한 예민도나 식품의 선호도와 관계가 없었고, 오히려 노인에 있어서는 설탕, 아스파탐, 구연산의 초역치 강도와는 음의 상관관계를 나타내 가령화에 의한 맛에 대한 예민도의 감소가 식품의 맛 기호도를 유도하지 않는다(Mojet 등 2005)고도 한다. Kremer 등(2007)도 노인이 젊은 사람에 비해 맛과 후각 등의 예민도가 감소하였지만 이에 따라 식품 기호도가 감소한다고 할 수 없다고 하였다. 이와 같이 가령화에 따른 맛 감지도의 변화, 한계값과 차이한계값의 변화, 그리고 이들 과 식품의 맛 기호도 간의 관계에 대한 연구들 간에는 아직 의견이 분분하지만 노인에 있어서 짬맛과 단맛에 대한 예민도가 감소하는 경향을 보인다는 것은 어느 정도 일치한다고 하겠다.

소금은 짬맛을 일으키는 전형적인 물질이며, 인체 생리에서 없어서는 안 되는 물질이므로 나트륨 급원식품을 섭취하도록 나트륨 급원에 대한 식욕촉진 반응이 일어난다(Mitchell 등 2013). 개인의 짬맛에 대한 예민도와 짬 식품에 대한 수용도와 섭취량과는 상관관계가 있어서 나트륨 섭취량이 많은 사람은 같은 맛감각을 얻기 위해 높은 나트륨 농도를 필요로 하며(Durack 등 2008) 짬맛에 대한 예민도가 감소한 노인이 더 짬 음식을 좋아해서 고혈압과 관련된 질병에 걸리기 쉽다(Murphy & Withee 1986)고 한다. 그러나 다른 연구에서는 짬맛의 감지도와 선호도가 나트륨 섭취량과 관계가 없었고, 노인이 젊은 사람보다 덜 짬 스프를 선호했다는 보고(Drewnowski 등 1996)도 있다. 또한 소금용액에 대한 개인의 감지한계값과 인식한계값이 재조합한 저염채소 스프의 수용도와 구매의도에 유의한 영향을 미치지 못했다는 것(Mitchell 등 2013)을 볼 때, 식품의 선택에는 맛의 한계값이나 차이한계값 이외의 다른 요인들이 함께 작용한다고 생각된다.

따라서 본 연구에서는 노인에 있어서 짬맛의 인식한계값과 짬맛의 선호도, 짬맛의 선호도와 짬 음식에 대한 기호도를 알아보기 위하여 일부 농촌 노인을 대상으로 4가지 기본 맛의 감지도, 좋아하는 짬맛의 농도(최적 염미도), 식품의 맛 기호도 및 식품군 섭취빈도를 조사하여 이들 상호간의 관계

를 살펴보았다. 이를 통해 우리나라 노인의 짬맛의 인식한계값과 최적 염미도에 대한 데이터와 짬맛의 선호도에 따른 식품군 선택에 대한 자료를 축적함으로써, 노인의 건강상태 개선을 위한 영양교육 및 급식프로그램의 기초자료를 제공할 수 있을 것이다.

연구대상 및 방법

1. 연구 대상 및 기관

본 연구 대상자는 전북 순창군 구림면과 금과면에 거주하는 65세 이상 90세 이하의 노인 213명(남자 71명, 여자 142명)을 대상으로 실시하였다. 대상자는 군청의 협조를 받아 구림면과 금과면에서 무작위로 각각 4개 마을을 선정한 후, 각 마을에 거주하는 65세 이상 주민을 대상으로 하였다. 각 마을 이장의 협조를 받아 조사대상자에게 조사의 목적을 알렸고, 조사당일 마을회관으로 와서 자발적으로 참여한 자를 대상으로 서면 동의서를 받은 후 조사하였다. 조사기간은 구림면은 2011년 7월이었고, 금과면은 2012년 7월이었다.

2. 조사 방법

1) 일반사항, 식품의 맛 기호도, 식품군 섭취빈도 조사 및 간이영양진단

일반사항, 식품의 맛 기호도 및 식품군 섭취빈도 조사는 설문지를 이용하였다. 일반사항으로는 조사 대상자의 연령, 교육정도, 직업, 자신이 인지한 건강상태, 육체적 활동시간, 규칙적 운동 여부 등을 조사하였고, 5가지 식품의 맛(짬음식, 단음식, 신음식, 쓴음식, 매운음식)에 대한 기호도 및 7가지 식품군(육류, 생선류, 달걀류, 두부 및 콩류, 된장 등 장류, 과일 및 주스류)의 섭취빈도를 조사하였다. 섭취빈도를 조사한 식품군은 중년과 노년의 식품섭취빈도와 건강위험요인들과의 관계에 대한 문헌들(Lee & Woo 2001; Lee & Kim 2003; Yon 등 2010)을 토대로 10가지 식품군을 선정한 후 예비조사를 실시한 결과, 곡류, 김치 및 채소류에서는 섭취빈도에 차이를 나타내지 않았기 때문에 이를 제외한 7가지로 결정하였다.

간이영양진단은 노인의 영양불량 가능성을 간단하게 검색하기 위해 개발된 간이영양진단표(Mini Nutritional Assessment, MNA) (Brown 2008)를 이용하였다. 이 평가표는 6문항(14점)으로 구성된 기본평가와 12문항(16점)으로 구성된 2차평가로 이루어진 총점 30점 만점의 평가표로 17점 미만이면 영양불량으로 평가한다.

2) 4가지 기본맛의 인식한계값(최소감미량)과 최적 염미도 조사

(1) 맛 물질

짠맛, 단맛, 신맛, 쓴맛의 4가지 기본맛과 최적 염미도는 각각 5단계의 농도로 조제하여 실시하였다. 각 맛의 농도 수준은 참고문헌(Chung 등 1984; Kim & Paik 1992; Chyun 등 1994; Koo 1998; Kim 등 2006; Lee 2006)을 토대로 조제하여 일차 예비조사를 실시한 후 농도를 조정하여, 다시 2번의 예비조사를 거쳐 결정한 농도(Lee 2010)를 사용하였다.

짠맛은 NaCl(0.75, 1, 1.25, 1.5, 1.75 g/L), 단맛은 sucrose(5, 7.5, 10, 12.5, 15 g/L), 신맛은 citric acid(0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 g/L), 쓴맛은 caffeine(0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 g/L), 최적 염미도는 NaCl(2, 4, 6, 8, 10 g/L)을 증류수에 녹여 사용하였다. 조사용 맛 용액은 조사 전날 제조하여 냉장고에 보관하였다가 조사 당일 실온으로 만들어 사용하였다.

(2) 조사 방법

맛 용액을 맛보기 전에 입을 증류수로 행구게 하였고, 향상한 단계의 맛 용액을 맛 본 후에는 입을 행구고 다음 단계의 용액을 맛보게 하였다. 맛 용액은 1 tsp.(5 mL)을 입에 넣고 입 속에서 휘둘러서 맛을 보고 뱉어내도록 하였다. 한 가지 맛의 인식한계값을 조사한 후에는 물을 마시고 30초 이상 쉼 다음에 다음 맛 용액을 맛보게 하였다. 순서는 짠맛, 단맛, 신맛, 쓴맛의 순으로 조사하였고, 상승계열법을 사용하였다. 조사는 아침 공복에 실시하였다.

3) 통계분석

조사 자료는 SPSS(PASW Statistics 20)를 이용해 분석하였다. 연속변수는 평균 ± 표준편차를 구하고, 성별 또는 연령군 간의 차는 t-test를 실시하였다. 비연속변수는 빈도와 백분율을 구하고, 성별 또는 짠맛군 간의 분포의 차이는 χ^2 -test로 검정하였다. 기본맛의 인식한계값과 최적염미도 간의 상관관계는 성별과 나이를 통제하고 Pearson's correlation coefficient를 구하여 유의도(p < 0.05)를 검정하였다.

결 과

1. 일반사항

조사 대상자의 일반사항은 Table 1과 같다. 평균 나이는 남자 74.2 ± 5.6세, 여자 74.2 ± 5.7세였다. 교육정도와

Table 1. General characteristics of the subjects

	Male (n = 71)	Female (n = 142)	P-value ¹⁾
Age (years)	74.2 ± 5.6 ²⁾	74.2 ± 5.7	
Education (years)			
Below 5	22 (31.0) ³⁾	93 (65.5)	0.000***
Above 6	49 (69.0)	49 (34.5)	
Occupation			
Agriculture	57 (80.3)	98 (69.0)	0.186
Others	7 (9.9)	22 (15.5)	
None	7 (9.9)	22 (15.5)	
Self-rated health status			
Very good	35 (49.3)	36 (25.3)	0.001***
Good	8 (11.3)	17 (12.0)	
Fair	28 (39.4)	89 (62.7)	
Physical activity (per day)			
< 1 hr	25 (35.2)	59 (41.5)	0.053
1 ~ < 3 hrs	8 (11.3)	29 (20.4)	
≥ 3 hrs	38 (53.5)	54 (38.0)	
Regular exercise			
Below 1 time / week	51 (71.8)	116 (81.7)	0.179
2 ~ 4 times / week	11 (15.5)	12 (8.5)	
Almost everyday	9 (12.7)	14 (9.9)	

1) p-value of the χ^2 -test

2) Mean ± SD

3) N (%)

***: p < 0.001

자신이 인지한 건강상태에서 남녀 간에 유의한 차이를 나타냈다. 남자가 여자보다 교육수준이 높았고(p < 0.001), 자신이 인지한 건강상태에 있어서 ‘매우건강하다’와 ‘건강하다’고 응답한 대상자가 남자는 60.6%인 반면 여자는 37.3% 밖에 안되어 남자노인보다 여자노인이 건강상태가 좋지 않다고 느끼는 것으로 나타났다(p < 0.001). 직업, 육체적 활동정도, 규칙적 운동정도에 있어서는 성별에 따른 차이가 없었다. 직업은 농사가 대부분이었고, 육체활동 정도에 있어서 하루에 3시간 이상인 대상자의 비율이 여자(38.0%)보다 남자(53.5%)가 높았지만 유의한 차이는 나타나지 않았고, 규칙적 운동 역시 1주에 1회 이하인 대상자가 남녀 모두 70% 이상(남자 71.8%, 여자 81.7%)으로 남녀 간에 차이가 없었다.

2. 4가지 기본맛의 인식한계값(최소감미량)과 최적 염미도

조사 대상자의 성별에 따른 4가지 기본맛의 인식한계값과 최적 염미도는 Table 2와 같다. 4가지 기본맛의 인식한계값의 평균치는 짠맛(NaCl: 남자 0.18%; 여자 0.15%), 단맛(Sucrose: 남자 1.11%; 여자 0.91%), 신맛(Citric acid: 남자 0.036%; 여자 0.031%), 쓴맛(Caffeine: 남자 0.044%; 여자 0.040%)이었고, 모두 남자가 여자보다 유

의하계 ($p < 0.01$) 높았다. 최적 염미도 역시 남자(0.64%)가 여자(0.58%)보다 높게 나타났다($p < 0.01$).

조사대상자를 65~74세군과 75세 이상군으로 나누어 4가지 기본맛의 인식한계값과 최적 염미도를 비교해 본 결과는 Table 3과 같다. 남자 노인에 있어서 짠맛과 단맛의 인식한계값이 75세 이상군에서 높아지는 경향이 있으나 유의한 차이는 나타나지 않았다. 신맛의 인식한계값은 75세 이상군이 65~74세군보다 유의하게 높아졌다($p < 0.05$). 쓴맛의 인식한계값과 최적염미도는 연령군에 따른 차이가 나타나지 않았다. 반면에 여자 노인에 있어서는 4가지 기본맛의 인식한계값과 최적 염미도 모두 75세 이상군이 65~74세군보다 유의하게 높게 나타났다. 특히 짠맛의 인식한계값($p < 0.001$)과 최적염미도($p < 0.01$), 신맛의 인식한계값($p < 0.01$)이 유의하게 높아졌으며, 단맛과 쓴맛의 인식한계값 역시 유의한 차이($p < 0.05$)를 나타냈다.

3. 기본맛의 인식한계값과 최적 염미도 간의 상관관계

4가지 기본맛의 인식한계값과 최적염미도 간의 상관관계를 조사한 결과는 Table 4와 같다. 앞에서 기본맛의 인식한계값과 최적염미도는 성별(Table 2)과 연령별(Table 3)에 따라 차이를 나타냈으므로 이를 보정한 후 4가지 기본맛의 인식한계값과 최적염미도 간의 상관관계를 살펴본 결과, 인식한계값에 있어서 단맛과 쓴맛($p < 0.01$), 신맛과 쓴맛($p < 0.001$), 신맛과 짠맛($p < 0.01$), 쓴맛과 짠맛($p < 0.05$) 간에는 유의한 양의 상관관계를 나타냈다. 그러나 최적염미도와 유의한 상관관계를 나타낸 것은 짠맛의 인식한계값 뿐이었다($p < 0.001$).

4. 식품의 맛에 대한 기호도

조사 대상자의 연령별, 성별에 따른 식품의 5가지 맛에 대한 기호도 조사결과는 Table 5와 같다. 전체적으로 볼 때,

Table 2. Concentrations of recognition threshold of 4 basic taste qualities and pleasant salty taste by gender

	Male (n = 71)	Female (n = 142)	P-value ¹⁾
NaCl, %	0.18 ± 0.04 ²⁾	0.15 ± 0.04	0.000***
Sucrose, %	1.11 ± 0.30	0.91 ± 0.28	0.000***
Citric acid, %	0.036 ± 0.012	0.031 ± 0.012	0.004**
Caffeine, %	0.044 ± 0.009	0.040 ± 0.011	0.000***
NaCl for pleasant salty taste, %	0.64 ± 0.16	0.58 ± 0.15	0.005**

1) p-value of the t-test, 2) Mean ± SD
 : $p < 0.01$, *: $p < 0.001$

Table 3. Concentration of recognition thresholds of 4 basic taste qualities and pleasant salty taste by age groups

Quality	Male			Female		
	Age group 65 - 74 (n = 41)	75 ≤ (n = 30)	P-value ¹⁾	65 - 74 (n = 86)	75 ≤ (n = 56)	P-value ¹⁾
NaCl, %	0.17 ± 0.04 ²⁾	0.19 ± 0.05	0.058	0.14 ± 0.03	0.17 ± 0.04	0.000***
Sucrose, %	1.05 ± 0.29	1.18 ± 0.29	0.057	0.87 ± 0.27	0.97 ± 0.27	0.035*
Citric acid, %	0.033 ± 0.009	0.039 ± 0.014	0.032*	0.029 ± 0.010	0.035 ± 0.013	0.007**
Caffeine, %	0.063 ± 0.008	0.065 ± 0.008	0.367	0.055 ± 0.013	0.060 ± 0.011	0.018*
Pleasant salty taste, %	0.63 ± 0.16	0.66 ± 0.15	0.412	0.55 ± 0.15	0.62 ± 0.13	0.005**

1) p-value of the t-test, 2) Mean ± SD
 *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$

Table 4. Correlation coefficient among recognition threshold of tastes and pleasant salty taste adjusted by age and gender

	Recognition threshold				Pleasant salty taste
	Sucrose	Citric acid	Caffeine	NaCl	
Sucrose		0.111 ¹⁾	0.002**	0.394	0.760
Citric acid			0.000***	0.007**	0.077
Caffeine				0.025*	0.396
NaCl					0.000***

1) Pearson's correlation coefficient
 *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$

Table 5. Preferences of taste of food by gender

Food	Age group		P-value ¹⁾	75 ≤		P-value	Total		P-value	
	Sex	65-74		Male	Female		Male	Female		Male
		(n = 46)	(n = 91)		(n = 36)	(n = 58)		(n = 82)	(n = 149)	
Salty food										
Like		56.5 ²⁾	42.9		33.3	46.6		46.3	44.3	
So so		17.4	17.6	0.248	25.0	8.6	0.083	20.7	14.1	0.286
Dislike		26.1	39.6		41.7	44.8		32.9	41.6	
Sweet food										
Like		67.4	62.6		61.1	77.6		64.6	68.5	
So so		10.9	13.2	0.853	13.9	5.2	0.175	12.2	10.1	0.817
Dislike		21.7	24.2		25.0	17.2		23.2	21.5	
Sour food										
Like		17.4	23.1		22.2	19.0		19.5	21.5	
So so		13.0	11.0	0.727	8.3	12.1	0.815	11.0	11.4	0.927
Dislike		69.6	65.9		69.4	69.0		69.5	67.1	
Bitter food										
Like		17.4	12.1		13.9	1.7		15.9	8.1	
So so		13.0	17.6	0.602	11.1	15.5	0.060	12.2	16.8	0.151
Dislike		69.6	70.3		75.0	82.8		72.0	75.2	
Hot food										
Like		32.6	27.5		36.1	13.8		34.1	22.1	
So so		21.7	19.8	0.727	27.8	17.2	0.006**	24.4	18.8	0.034*
Dislike		45.7	52.7		36.1	69.0		41.5	59.1	

1) p-value of the χ^2 -test, 2) % of subjects

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

단음식(남자 64.5%, 여자 68.5%)과 짠음식(남자 46.3%, 여자 44.3%)을 좋아하는 비율이 높았고, 싫어하는 비율이 높게 나타난 식품은 신음식(남자 69.5%, 여자 67.1%)과 쓴음식(남자 72.0%, 여자 75.2%)이었다. 매운음식도 싫어하는 비율(남자 41.5%, 여자 59.1%)이 높았고 여자가 남자보다 유의하게(p < 0.05) 높았다.

식품의 맛에 대한 기호도를 연령별로 보았을 때, 65~74 세군에서는 남녀 간에 차이가 없는 반면, 75세 이상군에서는 남녀 간에 차이가 나는 경향을 보였다. 즉, 매운맛은 여자가 남자보다 싫어하는 비율이 유의하게 높았고(p < 0.01) 쓴맛도 여자가 남자보다 싫어하는 경향을 나타냈으며(p = 0.06) 짠맛은 여자가 남자보다 좋아하는 경향(p = 0.083)을 나타냈다.

데이터는 제시하지 않았지만 각 성별에 있어서 가령화에 따른 식품의 맛에 대한 기호도는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 다만 여자에 있어서 유의하지는 않지만 쓴음식과 매운음식을 싫어하는 비율이 높아지는 경향을 보였다.

5. 짠맛의 인식한계값과 최적염미도에 따른 짠음식에 대한 기호도

조사 대상자의 짠맛의 인식한계값과 최적염미도를 평균치

이상(high group)과 평균치 미만(low group)의 두 군으로 나누어 짠음식에 대한 기호도를 비교해 본 결과는 Table 6과 같다. 짠맛의 인식한계값과 짠음식에 대한 기호도에서 남녀 모두 인식한계값이 높은 군이 낮은 군보다 짠음식을 좋아하는 비율이 높았지만 유의한 차이를 나타내지 않았다. 최적염미도와 짠음식에 대한 기호도에서도 남녀 모두 최적염미도가 높은 군이 낮은 군보다 짠음식을 좋아하는 비율이 높았고, 여자에 있어서는 유의한 차이(p < 0.001)를 나타냈다. 따라서 짠맛의 인식한계값보다는 최적염미도가 짠음식에 대한 기호도에 더 영향을 미치며, 그 영향은 남자보다 여자에 더 크다고 생각된다.

6. 짠맛의 인식한계값과 최적염미도에 따른 교육정도와 식행동 인자들의 비교

짠맛의 인식한계값과 최적염미도를 평균치 이상(high group)과 평균치 미만(low group)의 두 군으로 나누어 교육정도, 외식빈도, 식품군 섭취빈도 및 영양진단점수를 비교해 본 결과는 Table 7과 같다.

짠맛의 인식한계값과는 달리 최적염미도는 교육에 의한 영향이 큰 것으로 나타났다. 즉 최적염미도가 낮은 군이 높은 군보다 교육기간이 유의하게(p < 0.001) 길었다. 외식빈도

Table 6. Preferences of salty food by recognition threshold of salty taste group, pleasant salty taste group and gender

		Salty food			P-value ¹⁾
		Like	So So	Dislike	
Recognition threshold of NaCl group ²⁾					
Male (n = 71)	Low group (n = 27)	44.4 ³⁾	18.5	37.0	0.947
	High group (n = 44)	47.7	15.9	36.4	
Female (n = 145)	Low group (n = 94)	40.4	10.6	48.9	0.161
	High group (n = 51)	49.0	17.6	33.3	
Pleasant salty taste group ⁴⁾					
Male (n = 71)	Low group (n = 45)	44.4	17.8	37.8	0.900
	High group (n = 26)	50.0	15.4	34.6	
Female (n = 144)	Low group (n = 42)	26.2	4.8	69.0	0.000***
	High group (n = 102)	51.0	15.7	33.3	

- 1) p-value of the χ^2 -test
 - 2) Recognition threshold of NaCl group: low group: below mean value of recognition threshold, high group: above mean value of recognition threshold
 - 3) % of subjects
 - 4) Pleasant salty taste group: low group: below mean value of concentration of pleasant salty taste, high group: above mean value of concentration of pleasant salty taste
- ***: p < 0.001

Table 7. Education and food behaviors of subjects by recognition threshold of salty taste group and pleasant salty taste group

	Recognition threshold of NaCl group ¹⁾		P-value ²⁾	Pleasant salty taste group ³⁾		P-value ²⁾
	Low group (n = 121)	High group (n = 95)		Low group (n = 87)	High group (n = 128)	
Education (years)	3.2 ± 3.4 ⁴⁾	3.5 ± 3.5	0.504	4.9 ± 3.5	2.3 ± 3.0	0.000***
Eating out frequency (times/month)	1.9 ± 3.9	1.1 ± 1.2	0.130	1.5 ± 1.9	1.6 ± 3.6	0.914
Consumption frequency of food groups (times/week)						
Meats	1.2 ± 2.1	1.9 ± 4.3	0.130	1.8 ± 4.1	1.3 ± 2.5	0.276
Eggs	1.8 ± 3.3	2.3 ± 6.1	0.455	2.1 ± 4.5	1.9 ± 5.0	0.756
Fishes	1.5 ± 3.8	1.8 ± 5.1	0.605	1.9 ± 4.5	1.4 ± 4.5	0.475
Tofu, legumes	2.4 ± 4.8	2.6 ± 4.9	0.722	3.0 ± 5.7	2.2 ± 4.1	0.265
Soybean paste	9.0 ± 9.3	8.2 ± 10.2	0.534	8.7 ± 8.6	8.6 ± 10.4	0.937
Milk & milk products	1.9 ± 5.0	1.8 ± 5.7	0.887	2.2 ± 4.9	1.6 ± 5.6	0.424
Fruits & juices	3.0 ± 5.7	4.2 ± 9.5	0.269	4.6 ± 9.0	2.5 ± 5.0	0.046*
Simple nutrition screening test ⁵⁾						
Screening (14 points)	9.9 ± 2.2	9.6 ± 2.2	0.469	10.0 ± 2.3	9.7 ± 2.2	0.428
Assessment (16 points)	10.3 ± 2.0	10.1 ± 2.0	0.371	10.8 ± 1.7	9.9 ± 2.1	0.002**
Total (30 points)	20.2 ± 3.4	19.7 ± 3.6	0.343	20.7 ± 3.3	19.6 ± 3.5	0.020*

- 1) Recognition threshold of NaCl group: low group: below mean value of recognition threshold, high group: above mean value of recognition threshold
 - 2) p-value of the t-test
 - 3) Pleasant salty taste group: low group: below mean value of concentration of pleasant salty taste, high group: above mean value of concentration of pleasant salty taste
 - 4) Mean ± SD
 - 5) Brown (2008)
- *: p < 0.05, **: p < 0.01, ***: p < 0.001

는 두 군 간에 차이를 나타내지 않았다. 7가지 식품군의 주 당 섭취횟수를 비교해 본 결과, 짠맛의 인식한계값의 차이는 식품군의 섭취빈도에 영향을 주지 않았지만 최적염미도의 차이는 과일 및 주스류의 섭취빈도에 유의한 차이(p < 0.05)를 나타냈다. 즉, 최적염미도가 낮은 군이 높은 군보다 과일 및 주스류의 섭취횟수가 많았다. 두 군 간의 간이영양진단점

수를 비교해 보았을 때에도 역시 짠맛의 인식한계값에서는 차이가 나타나지 않은 반면, 최적염미도에서는 유의한 차이를 나타냈다. 최적염미도가 낮은 군이 높은 군보다 2차 평가 점수(p < 0.01)와 총점(p < 0.05)이 유의하게 높게 나타나 최적염미도가 낮은 즉, 싱겁게 먹는 군이 좀 더 짜게 먹는 군보다 영양상태가 좋은 것으로 나타났다.

고 찰

일반적으로 여자가 남자보다 맛에 대한 예민도가 높고 가령화에 따라 미각의 예민도가 감소한다는 것은 이미 많은 연구들(Baker 등 1983; Murphy 1993; Chyun 등 1994; Stevens 등 1995; Mojet 등 2001; Schiffman 2009; Pingel 등 2010; Lee 2010)에서 보고되었다. 그러나 대부분의 연구들이 젊은 사람과 노인을 비교하였기 때문에 노인 인구에 있어서 나이가 들에 따라 어떻게 미각이 변하는지에 대한 연구는 부족하다. 노인에 있어서 감각기능의 손실이 식욕을 떨어뜨려 식품의 섭취를 줄이고 이는 영양상태를 불량하게 하는 원인이 된다(Drewnowski & Shultz 1995; De Jong 등 1999; van Wymelbeke 등 2009)는 연구들을 볼 때, 최근 노인인구가 급격히 증가하고 있는 우리나라의 노인 건강증진을 위한 방안 마련을 위해서는 노인의 미각 변화에 대한 기본적인 연구가 필요하다. 그동안의 연구들을 살펴보면 노인의 맛과 냄새 감각은 약 60세에 감소하기 시작해서 70세 이상에서 심해진다는 Schiffman(1997)의 연구, 백세인은 젊은 노인(70.5 ± 5.0세, 71.3 ± 5.5세)과 비교해서 맛자극에 대한 감지율은 어느 정도 유지하고 있었으나 특정 맛의 인식율은 유의하게 ($p < 0.001$) 낮아졌다는 이탈리아의 백세인 연구(Recepto 등 1996; The Italian Multicentric Study on Centenarians 1998) 등이 있을 뿐이다. 우리나라의 경우, 본 연구자가 농촌지역 중·노년의 맛감지도 연구(Lee 2010)에서 보고했듯이 4가지 기본맛의 인식한계값과 최적염미도에 있어서 여자가 남자보다 유의하게 ($p < 0.001$) 낮으며, 남자는 연령에 따른 차이를 나타내지 않았지만 여자는 연령이 증가함에 따라 기본맛의 인식한계값은 유의하게 ($p < 0.001$) 증가하였고 최적염미도는 유의하지는 않지만 증가하는 경향을 나타냈다. 그리고 이러한 변화는 특히 70대 이후에 나타나는 것으로 보였다. 이와 같이 여자가 남자보다 맛에 대한 예민도가 높고 가령화에 의해 예민도가 저하되는 현상은 본 연구에서도 동일하게 나타났다. 다만 본 연구 대상자가 앞의 연구와는 달리 65세 이상 90세 이하의 노인만을 대상으로 하였기 때문에 동일한 결론을 내리기는 어렵지만 노인에 있어서 가령화에 의해 맛의 감지도가 변화하는 것을 관찰할 수 있었다. 남자 노인의 경우, 65~74세군과 비교하여 75세 이상군에서 신맛의 인식한계값이 유의하게 ($p < 0.05$) 높아졌으며, 짠맛($p = 0.058$)과 단맛($p = 0.057$)의 인식한계값도 높아지는 경향을 나타냈다. 여자 노인의 경우에는 75세 이상군이 65~74세군보다 짠맛($p < 0.001$), 단맛($p < 0.05$), 신맛($p < 0.01$), 쓴

맛($p < 0.05$) 모든 맛의 인식한계값이 유의하게 높아졌다. 이에 따라 65~74세군에서는 4가지 기본 맛과 최적염미도 모두에서 남녀의 차가 유의하게 나타났으나 75세 이상에서는 신맛의 인식한계값과 최적염미도에서 남녀의 차가 나타나지 않았다. 백세인의 맛감각 감지율 연구(IMSC 1998)에서 백세인(101.9 ± 1.4세)은 일반노인(70.5 ± 5.0세)에 비해 자극에 대한 인지율에 있어서 남녀 간에 차이가 없었다고 보고하고 있다. 본 연구에서 74세 이하의 젊은 노인군에 있어서는 여자가 남자보다 맛에 대한 예민도가 높았지만 75세 이상군의 여자는 남자와는 달리 맛에 대한 예민도가 급격히 감소하는 것을 볼 때, 본 대상자들도 백세인이 되면 성별에 따른 차이가 없어질 것으로 생각된다. 또한 본 연구에서 75세 이상의 여자노인은 74세 미만보다 4가지 맛 모두 인식한계값이 유의하게 높아져 전반적으로 맛에 대한 예민도가 낮아졌지만 남자노인에 있어서는 신맛의 예민도만이 유의하게 낮아진 결과와 백세인 연구(IMSC 1998)에서 신맛의 인지가 가장 어려웠다는 보고를 비교해 볼 때, 가령화에 의해 신맛의 예민도가 가장 크게 감소하는 것으로 생각된다. 이는 Lee (2010)의 연구에서 노인의 미각 예민도의 변화를 추정하는 데는 남자는 쓴맛이, 여자는 신맛의 예민도가 적절한 기준이 될 것이라는 보고와도 어느 정도 일치한다고 사료된다.

이와 같이 가령화에 따라 맛 수용액에 대한 예민도가 낮아진다는 것은 사실이지만 실제로 음식을 섭취하는데 있어서는 차이한계값(초역치)의 미각강도가 더 중요하게 작용할 수 있으므로 맛 수용액에 대한 예민도로 복합적인 음식의 맛 인지도를 설명하는 데는 한계가 있다(Bartoshuk 1988; Mojet 등 2003)고 한다. 본 연구에서도 맛 수용액의 인식한계값의 평균을 기준으로 두 군으로 나누어 식품의 맛기호도와와의 관계를 살펴보았지만 유의미한 결과는 나타나지 않았다. 오히려 좋아하는 짠맛의 농도인 최적염미도를 기준으로 비교하였을 때, 남자에서는 차이가 없었지만 여자에서는 최적염미도가 높은 군이 낮은 군보다 짠음식을 좋아하는 비율이 유의하게 ($p < 0.001$) 높게 나타났다. 이를 통해 음식의 맛 인지도는 맛 수용액에 대한 인식한계값보다 차이한계값(초역치)이 더 중요하게 작용하는 것으로 사료된다.

또한 가령화에 의한 맛 예민도의 감소가 식품의 맛 기호도나 식품 기호도를 감소시키지 않는다(Mojet 등 2005; Kremer 등 2007)고 한다. 본 연구에서도 65~74세군과 75세 이상군 사이에 맛의 인식한계값에서는 유의한 차이를 나타냈지만 식품의 맛 기호도에서는 짠 음식, 단 음식, 신 음식 및 쓴 음식에 대한 기호도에는 차이가 없었다. 다만 매운 음식에서 나이가 들수록 여자가 남자보다 매운 음식을 싫어

하는 비율이 유의하게 높아졌다($p < 0.01$). 이는 매운맛이 기본 맛과 달리 피부 자극에 의해 일어나므로 (Hofmann 등 2004) 나이가 들수록 피부가 얇아져 매운 자극 강도가 크게 느껴지는 것 때문으로 생각된다.

나트륨의 과잉섭취는 고혈압, 심혈관계질환 등의 발생을 증가시키므로 나트륨 섭취 감소문제는 국가적인 관심사이다 (Korea Food & Drug Administration 2012). 특히 노인에게 있어서 짠맛에 대한 인지능이 감소되면서 짠 음식에 대한 기호도가 증가하여 나트륨 섭취량이 증가하게 되고 (Lucas 등 2011) 이에 따라 고혈압 등 만성질환에 걸릴 위험이 커진다는 보고 (Murphy & Withee 1986)를 볼 때, 노인에게 있어 짠맛에 대한 예민도와 짠 음식에 대한 기호도의 관계를 살펴보는 것은 중요하다. 그러나 본 연구대상 노인에서 짠맛에 대한 예민도는 짠 음식의 선호도와 관계가 없었다. 이는 짠맛의 인식한계값이 재조합한 저염채소스프의 수용도와 구매의도에 유의한 영향을 미치지 못했다는 것 (Mitchell 등 2013)과 건강한 노인 (60~75세)에 있어서 짠맛에 대한 인지도가 소금섭취량이나 스프의 짠맛 선호도와 관련이 없었다 (Drewnowski 등 1996)는 보고들과 일치한다. 그러나 우리나라 성인을 대상으로한 전국 권역별 짠맛에 대한 미각 판정과 짜게 먹는 식태도 및 식행동비교 연구 (Kim 등 2012)에서는 짜게 먹는 것으로 판정될수록 짜게 먹는 식태도 및 식행동 점수가 높았다는 보고를 볼 때, 앞으로 짠 음식의 종류를 좀 더 구체적으로 명시하여 조사해 볼 필요가 있다.

노인에 있어서 맛감각의 감소는 식품기호도에 영향을 미치고 이는 곧 영양과 건강에 나쁜 영향을 미칠 것이라는 것 (Booth 등 1982; Murphy 1989; Schiffman 1993)은 오래 전부터 제기되어온 문제이다. 그러나 다른 한편으로는 가령화에 의한 신맛과 쓴맛에 대한 예민도의 감소가 오히려 어떤 식품에 대한 기호나 섭취를 늘리므로 건강에 도움을 줄 수 있다는 보고 (Drewnowski & Gomez-Carneros 2000)가 있다. 또한 Mattes (2002)가 화학적 감각에 대한 가령화의 비의존적 효과 논문들을 검토한 후, 노인에 있어서 화학적 감각의 변화가 식품 선택에 영향을 주며 그 영향이 꼭 바람직하지 않게 작용한다고 결론지을 수는 없다고 했다. 본 연구에서 짠맛예민도와 최적염미도에 따라 식품군의 섭취빈도에 차이가 있는지를 살펴 본 결과, 짠맛예민도에 따라서는 식품군의 섭취빈도에 차이가 없었고, 최적염미도에서는 과일과 주스류군만이 유의한 차이를 나타내었다. 즉, 최적염미도가 낮은 군 (싱겁게 먹는 군)이 높은 군보다 과일과 주스류의 주당 섭취빈도가 유의하게 ($p < 0.05$) 높았다. 이 결과는 짠맛예민도가 과일과 채소의 섭취가 적은 것과 관계가 있다는 보고 (Yang 등 2011)와 본 조사 지역을 포함한 농촌지

역 식품섭취량 연구 (Yon 등 2010)에서 우리나라 노인의 다양한 식품군 섭취에 가장 큰 장애는 유제품류와 과일류를 섭취하지 않는 것이라는 보고 및 이 지역 85세 이상을 대상으로 조사한 연구 (Lee 2009)에서 과일과 우유류의 섭취빈도는 농촌노인의 영양소 섭취수준을 판단할 수 있는 유용한 항목 중의 하나라는 보고들을 볼 때, 싱겁게 먹으면서 과일과 주스류의 섭취빈도가 높다면 영양상태도 좋을 것이라는 가정 하에 간이영양진단 점수와 짠맛의 예민도 및 최적염미도와의 관계를 살펴보았다. 그 결과, 짠맛예민도에 따라서는 간이영양진단점수에 차이가 없었지만 최적염미도에 따라서는 유의한 차이를 나타냈다. 최적염미도가 낮은 군이 높은 군보다 간이영양진단 2차평가 점수 ($p < 0.01$)와 총점 ($p < 0.05$)이 유의하게 높게 나타나 싱겁게 먹는 군이 좀 더 짜게 먹는 군보다 영양상태가 좋았다. 또한 싱겁게 먹는 것은 교육수준과도 관련이 있으므로 교육기간과의 관계를 살펴 본 결과, 짠맛예민도의 차이는 교육기간과 상관관계가 없었지만 최적염미도는 교육기간과 유의한 차이 ($p < 0.001$)를 나타냈다. 본 연구 결과만 가지고 단정하기는 어려우나 저염식 실천과정에서 처음에는 저염식에 대한 기호도가 저하되었다가 어느 정도 지나면 기호도가 상승한다 (Blais 등 1986)는 보고라든지 짠맛의 인식한계값이 재조합한 저염채소스프의 수용도와 구매의도에 유의한 영향을 미치지 못했다는 연구 (Mitchell 등 2013)들을 볼 때, 인식한계값은 짠음식에 대한 기호에 크게 영향을 주지 못하므로 ‘싱겁게 먹기’의 지속적인 교육과 실천이 짠맛의 기호 즉, 최적염미도에 영향을 미칠 것이라고 사료된다.

요약 및 결론

농촌 노인에 있어서 짠맛의 인식한계값과 최적염미도가 짠음식에 대한 기호도와 식품군 섭취에 미치는 영향을 알아보기 위하여 전북 순창군의 2개면에 거주하는 65세 이상 90세 이하의 노인 213명 (남자 71명, 여자 142명)을 대상으로 조사한 결과는 다음과 같다.

1. 조사대상자의 평균 나이는 남자 74.2 ± 5.6세, 여자 74.2 ± 5.7세였다. 남자가 여자보다 교육수준이 높았고 ($p < 0.001$), 자신이 인지한 건강상태도 좋았다 ($p < 0.001$). 직업, 육체적 활동정도, 규칙적 운동정도에 있어서는 성별에 따른 차이가 없었다.

2. 조사대상자의 4가지 기본맛의 인식한계값의 평균치는 짠맛 (NaCl: 남자 0.18%; 여자 0.15%), 단맛 (Sucrose: 남자 1.11%; 여자 0.91%), 신맛 (Citric acid: 남자 0.036%; 여자 0.031%), 쓴맛 (Caffeine: 남자 0.044%;

여자 0.040%)이었고, 모두 남자가 여자보다 유의하게 ($p < 0.01$) 높았다. 최적 염기도 역시 남자(0.64%)가 여자(0.58%)보다 높게 나타났다($p < 0.01$).

3. 조사 노인을 65~74세군과 75세 이상군으로 나누어 비교해 본 결과, 남자는 신맛의 인식한계값($p < 0.05$)을 제외하고 연령군에 따른 차이가 나타나지 않은 반면 여자는 4가지 기본맛의 인식한계값과 최적 염기도 모두 75세 이상군이 65~74세군보다 유의하게 높게 나타났다($p < 0.05$)

4. 성별과 연령을 보정한 후 4가지 기본맛의 인식한계값과 최적염기도 간의 상관관계를 살펴본 결과, 짠맛의 인식한계값은 신맛($p < 0.01$)과 쓴맛($p < 0.05$)의 인식한계값과 유의한 양의 상관관계를 나타냈다. 그러나 최적염기도와 유의한 상관관계를 나타낸 것은 짠맛의 인식한계값 뿐이었다($p < 0.001$).

5. 남녀 모두 짠맛의 인식한계값의 차이는 짠음식을 좋아하는 정도와 관련이 없었다. 그러나 남녀 모두 최적염기도가 높은 군이 낮은 군보다 짠음식을 좋아하는 비율이 높았고, 여자에 있어서는 유의한 차이($p < 0.001$)를 나타냈다.

6. 교육기간, 식품군의 섭취빈도 및 간이영양진단점수는 짠맛의 인식한계값의 차이와는 상관이 없었지만 최적염기도에서는 차이를 나타냈다. 즉, 최적염기도가 낮은 군이 높은 군보다 교육기간이 유의하게($p < 0.001$) 길었고, 과일 및 주스류의 주당 섭취횟수가 많았으며($p < 0.05$), 간이영양진단의 2차평가 점수($p < 0.01$)와 총점($p < 0.05$)이 유의하게 높게 나타났다.

본 조사 결과, 노인에 있어서 맛에 대한 예민도는 여자가 남자보다 높고, 가령화에 의해 남자는 변화가 적은 반면 여자는 맛에 대한 예민도가 유의하게 감소하는 것으로 나타났다. 또한 짠맛의 인식한계값보다는 최적염기도가 짠음식에 대한 기호도에 더 큰 영향을 미친 것으로 나타났다. 따라서 노인들에게 메뉴선택 요령, 조리 시 저염조리 요령 및 영양 표시 확인 등 최적염기도를 낮출 수 있는 성급게 먹기 교육을 지속적으로 시키는 것이 노인의 건강상태를 개선시킬 수 있는 좋은 방안이 될 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- Baker KA, Didcock EA, Kemm JR, Patrick JM (1983): Effect of age, sex and illness on salt taste detection thresholds. *Age Ageing* 12: 159-165
- Bartoshuk LM (1988): Clinical psychophysics of taste. *Gerodontology* 4: 249-255
- Bartoshuk LM, Rifkin B, Marks LE, Bars P (1986): Taste and aging. *J Gerontol* 41(1): 51-57
- Blais CA, Pangborn RM, Borhani NO, Ferrell MF, Prineas RJ (1986): Effect of dietary sodium restriction on taste responses to sodium chloride: a longitudinal study. *Am J Clin Nutr* 44: 232-243
- Booth P, Kohrs MB, Kamath S (1982): Taste acuity and aging: a review. *Nutr Res* 2: 95-109
- Brown JE (2008): Nutrition through the life cycle. 4th ed., Wadsworth, USA, p.466
- Chung BS, Kang KO, Lee JK (1984): Studies on the taste sensitivity and eating habits of Koreans. *J Korean Soc Food Nutr* 13(1): 86-96
- Chyun JH, Woo KJ, Chung KS (1994): Taste preference and taste perception of Korean elderly. *J Korea Home Economics Assn* 32(5): 143-151
- De Jong N, Mulder I, de Graaf C, van Straveren WA (1999): Impaired sensory functioning in elders: the relation with its potential determinants and nutritional intake. *J Gerontol* 54(8): B324-331
- Drewnowski A, Shultz JM (1995): Impact of aging on eating behaviors, food choices, nutrition, and health status. *J Nutr Health Aging* 5(2): 75-79
- Drewnowski A, Gomez-Carneros C (2000): Bitter taste, phytonutrients, and the consumer: a review. *Am J Clin Nutr* 72: 1424-1435
- Drewnowski A, Henderson SA, Driscoll A, Rolls BJ (1996): Salt taste perceptions and preferences are unrelated to sodium consumption in healthy older adults. *J Am Diet Assoc* 96: 471-474
- Durack E, Alonso-Gomez M, Wilkinson MG (2008): Salt: a review of its role in food science and public health. *Current Nutr & Food Sci* 4: 290-297
- Finkelstein JA, Schiffman SS (1999): Workshop on taste and smell in the elderly: an overview. *Physiol & Behav* 66(2): 173-176
- Fukunaga A, Uematsu H, Sugimoto K (2005): Influences of aging on taste perception and oral somatic sensation. *J Gerontol Med Sci* 60A(1): 109-113
- Hofmann T, Ho CT, Pickenhagen W (2004): Challenges in taste research: present knowledge and future implications. In: American Chemical Society eds. Challenges in taste chemistry and biology. ACS symposium series 867, ACS, Washington DC, pp.13-14
- IMSC (The Italian Multicentric Study on Centenarians) (1998): Assessment of sense of taste in Italian centenarians. *Arch Gerontol Geriatr* 26: 177-183
- KFDA (Korea Food & Drug Administration) (2012): Information of Na. Available from http://www.foodnara.go.kr/Na_down/res/contents/natrium4.jsp [cited 2013 March 8]
- Kim GH, Hwang JH, Song KH, Kim MJ, Lee HM (2006): The factors affecting sweet taste sensitivity and preference of the Korean middle-aged females. *Korean J Community Nutr* 8(2): 107-113
- Kim HH, 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 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
- Koo NS (1998): Taste sensitivity and changes in taste intensity with the addition of MSG. *Korean J Human Ecology* 7(1): 197-203
- Kremer S, Bult JHF, Mojet J, Kroeze HA (2007): Food perception

- with age and its relationship to pleasantness. *Chem Senses* 32(6): 591-602
- Lee HM (2006): Effects of lifestyles, dietary habits, food preferences and nutrient intakes on sensitivity to and preference for salty tastes of Korean women. *Korean J Community Nutr* 8(4): 185-192
- Lee MS (2009): Dietary behavior factors for desirable nutrient intakes of the oldest-old population in Sunchang county. *Korean J Community Nutr* 14(6): 699-709
- 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, 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
- 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: S72-S76
- Mattes RD (2002): The chemical senses and nutrition in aging: challenging old assumptions. *J Am Diet Assoc* 102(2): 192-196
- Mitchell M, Bruntton NP, Wilkinson MG (2013): The influence of salt taste threshold on acceptability and purchase intent of reformulated reduced sodium vegetable soups. *Food Quality & Pref* 28: 356-360
- Mojet J, Christ-Hazelhof E, Heidema J (2001): Taste perception with age: generic or specific losses in threshold sensitivity to the five basic tastes? *Chem Senses* 26: 845-860
- Mojet J, Christ-Hazelhof E, Heidema J (2005): Taste perception with age: pleasantness and its relationships with threshold sensitivity and supra-threshold intensity of five taste qualities. *Food Quality & Pref* 16: 413-423
- Mojet J, Heidema J, Christ-Hazelhof E (2003): Taste perception with age: generic or specific losses in supra-threshold intensities of five taste qualities? *Chem Senses* 28: 397-413
- Murphy C (1989): Aging and chemosensory perception of and preference for nutritionally significant stimuli. *Ann N Y Acad Sci* 561: 251-266
- Murphy C (1993): Nutrition and chemosensory perception in the elderly. *Critical Reviews in Food Sciences and Nutrition* 33(1): 3-15
- Murphy C, Withee J (1986): Age-related differences in the pleasantness of chemosensory stimuli. *Psychol Aging* 1: 312-318
- Pingel J, Ostwald J, Pau HW, Hummel T, Just T (2010): Normative data for a solution-based taste test. *Eur Arch Otorhinolaryngol* DOI 10.1007/s00405-010-1276-1
- Receptuto G, Mazzoleni G, Di Fazio I, Alessandria I, Savia S, Scarpinato RA, Tomasello FB, Laurino A, Fornard D (1996): Study on the sense of taste in a group of Sicilian centenarians. *Arch Gerontol Geriatr suppl* 5: 411-414
- Schiffman SS (1993): Perception of taste and smell in elderly persons. *Crit Rev Food Sci Nutr* 33: 17-26
- Schiffman SS (1997): Taste and smell losses in normal aging and disease. *JAMA* 278(16): 1357-1362
- Schiffman SS (2007): Critical illness and changes in sensory perception. *Proc Nutr Soc* 66: 331-345
- Schiffman SS (2009): Effects of aging on the human taste system. *Ann N Y Acad Sci* 1170: 725-729
- Schiffman SS, Lindley MG, Clark TB, Makino C (1981): Molecular mechanism of sweet taste: relationship of hydrogen bonding to taste sensitivity for both young and elderly. *Neurobiol Aging* 2: 173-185
- 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: 451-459
- Strehler BL, Mildvan AS (1960): General theory of mortality and aging. *Sci* 132: 14-21
- van Wymelbeke V, Jiang T, Pfitzenmeyer P (2009): Change in taste preference in undernourished elderly hospitalized subjects during periods of infection and convalescence. *J Nutr* 139(1): 40-45
- 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 Gastroentero* 17: 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
- Yoon SC, Hur YK, Choi JK (2007): Suprathreshold taste intensities for salt, sucrose, citric acid and quinine HCl in elderly Korean women. *Korean J Oral Med* 32(4): 383-396