

연령별 짠맛 역치, 짠맛 미각판정치와 짜게 먹는 식행동과의 상관성 분석

지양린 · 정윤영 · 이연경[†]

경북대학교 식품영양학과

Correlations Among Threshold and Assessment for Salty Taste and High-salt Dietary Behavior by Age

Lin Jiang, Yun-Young Jung, Yeon-Kyung Lee[†]

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

[†]Corresponding author

Yeon-Kyung Lee
Department of Food Science and Nutrition, Kyungpook National University, 80 Daehakro, Bukgu, Daegu, 41566, Korea

Tel: (053) 950-6234
Fax: (053) 950-6229
E-mail: yklee@knu.ac.kr
ORCID: 0000-0002-5975-3969

Acknowledgments

This research was supported by a grant (1462MFDS136) from Ministry of Food and Drug Safety, 2011 and Kyungpook National Research Fund, 2012.

Received: February 11, 2016
Revised: February 18, 2016
Accepted: February 25, 2016

ABSTRACT

Objectives: The purpose of this study was to analyze correlation thresholds and assessment for salty taste and high-salt dietary behaviors by age.

Methods: A total of 524 subjects including 100 each of elementary school students, middle school students, college students, and elderly as well as 124 adults were surveyed for detection and recognition thresholds, salty taste assessments, and high-salt dietary behaviors.

Results: Elementary students had a lower detection threshold ($p < 0.05$) and recognition threshold ($p < 0.01$) than did the other groups. Salty taste assessments were lowest among elementary students, followed by middle school students, while college students, adults, and elderly had higher assessment score ($p < 0.001$). Elementary students had significantly lower scores for high-salt dietary behavior than did middle school students, college students, adults and elderly ($p < 0.001$). Middle school students had higher scores for high-salt dietary behavior than did elementary school students and elderly ($p < 0.001$) but no meaningful difference was found in dietary behavior scores between college students, adults, and elderly. There were positive correlations between high-salt dietary behavior and detection thresholds ($p < 0.001$), recognition thresholds ($p < 0.001$), and salty taste assessment ($p < 0.001$). High-salt dietary behavior was more positively correlated with salty taste assessment than detection and recognition thresholds for salty taste.

Conclusions: This study suggested that salty taste assessments were positively associated with scores for the detection and recognition thresholds and high-salt dietary behavior.

Korean J Community Nutr 21(1): 75~83, 2016

KEY WORDS detection threshold, recognition threshold, salty taste assessment, high-salt dietary behavior

서 론

미각은 주로 구강내의 미뢰를 통하여 느끼는 감각으로 생활에 필요한 음식을 선택하거나 영양물질을 섭취하는데 중요한 역할을 한다. 미각은 또한 체액 섭취조절에 관여함으로써 체액의 항상성을 유지하고 체내에 이물질이 침입하는 것을 방어하는 기능도 있다[1].

미각 역치는 연령이 증가할수록 높아지며 [2], 4가지 기본 맛에 대한 미각역치는 노인이 성인보다 유의하게 높은 것으로 나타났다[3]. 또한 연령은 맛의 인식에 영향을 미칠 수 있지만, 그 밖에 여러 가지 요인과 맛의 상호작용에 기인할 수 있고, 남성이 여성보다 더 높은 역치를 나타낼 가능성이 높다[4].

미각역치는 화학 미각검사와 전기 미각검사의 두 가지 방법을 활용하여 이루어지며, 전기 미각검사 결과 Park 등 [5]의 연구에서는 연령이 증가함에 따라 남녀 모두 미각역치가 유의하게 증가하는 것으로 나타났고, Lee 등 [6]의 연구에서는 성별에 따라서 20대에서는 남녀 간 차이가 없었으나 50대 이후에 남성의 역치가 더 높았다. 감지역치 (detection threshold)는 미각기능에 대한 정량적 검사법으로서 어떤 미각 물질이 증류수와 구별될 수 있는 최저농도를 측정하는 것이며, 인지역치 (recognition threshold)는 어떤 미각 물질이 나타내는 맛을 느낄 수 있는 최저 농도를 측정하는 것이다[7].

화학 미각검사 결과 20대 남녀를 대상으로 남성이 여성보다 모든 미각(단맛, 매운맛, 짠맛, 신맛)에서 더 높은 인지역치를 나타내었고 [8], 20대와 40~50대 여성을 대상으로 한 역치(단맛, 쓴맛, 짠맛, 신맛) 결과는 40~50대 여성이 20대 여성에 비해 저농도의 염화나트륨 수용액과 저농도의 설탕 수용액에 대한 초역치 미각강도가 감소되었다 [9], 또한 성인 및 노인을 대상으로 한 연구에서 연령별로 네 가지 맛(단맛, 쓴맛, 짠맛, 신맛) 모두 연령이 증가함에 따라 역치가 증가하였다 [9]. 연령이 증가함에 따라 짠맛의 역치가 증가하고, 짠맛에 대한 민감도가 떨어짐으로 인해 더 많은 염분을 섭취함으로써 고혈압이나 심혈관계 질환과 같은 성인병의 발병이나 악화와 연관이 있을 수 있다 [10]. Kim 등 [11]의 연구에 의하면 전체 연령군에서 남성이 여성보다 감지 및 인지 역치가 높아 여성의 미각이 더 예민하였고, 특히 짠맛의 감지역치 및 쓴맛의 인지역치는 여성이 유의하게 더 낮았다.

연령에 따른 역치 변화에 관한 연구들은 국내외에서 수행되었지만 주로 성인과 노인 대상이 많았고 [2-6], 연령별로

짠맛 역치 및 짠맛 미각판정치와 짜게 먹는 식행동과의 관련성을 분석한 연구는 거의 없는 실정이다.

따라서 본 연구는 초등학교에서 노인에 이르는 광범위한 연령층을 대상으로 미각 역치, 짠맛 미각판정, 짜게 먹는 식행동과의 상관성을 조사함으로써 연령대별 나트륨 저감화 교육 프로그램의 개발에 필요한 기초 자료를 제공하고자 하였다.

연구대상 및 방법

1. 연구대상 및 기간

연구대상은 대구광역시 소재 초등학교 100명, 중학생 100명, 대학생 100명, 성인 124명, 노인 100명의 총 524명이었으며, 2011년 6월~7월까지 감지역치, 인지역치, 짠맛 미각판정치, 짜게 먹는 식행동을 조사하였다.

본 연구는 경북대학교 인체시험 심사위원회 (IRB)의 승인 (IRB:2011-1)을 받아 수행하였다.

2. 흡연 및 약물복용 여부 조사

대학생, 성인, 노인을 대상으로 흡연여부 및 약물복용 유무 등을 설문 조사하였다.

3. 짠맛 미각판정

짠맛 미각판정은 Shin 등 [12]의 방법에 따라 짠맛 미각 테스트 키트 [13]를 생산하여, 짠맛 미각판정도구 [14]와 짠맛 미각판정 컴퓨터 프로그램 [15]을 활용하여 판정하였다.

짠맛 미각판정을 위하여 대상자에게 염도가 다른 5가지 시료를 5 cc 정도를 입에 넣고서 잠시 머금고 있다가 뱉어내게 한 다음 용액의 농도별로 짠맛의 강도와 선호도에 대해서 각각 5점 척도로 답하게 하였다. 짠맛 미각판정은 싱겁게 먹는 편, 약간 싱겁게 먹는 편, 보통으로 먹는 편, 약간 짜게 먹는 편, 짜게 먹는 편으로 판정하였으며, 5가지 짠맛 미각판정치에 대해 싱겁게 먹는 편 1점, 짜게 먹는 편 5점으로 점수를 부여하였다.

4. 짠맛 감지역치 및 인지역치 측정

짠맛 감지역치와 인지역치를 측정하기 위하여 ISO 3972 [16]와 Lucas 등 [7]의 방법을 참고하였다. 역치 측정을 위한 시료는 ISO 3972의 염도 8단계 (0.0175%, 0.0233%, 0.0350%, 0.0467%, 0.0701%, 0.0993%, 0.1403%, 0.1987%)와 Lucas 등의 염도 2단계 (0.2631%, 0.351%)의 10단계로 제조하였다.

역치조사는 관능검사실에서 실시하였으며, 실험의 정확도를 위해 실험 참가 1시간 전에는 식사, 음료, 흡연, 껌 씹기를

삼가도록 하였다. 테스트 전 증류수로 입안을 헹궈냈고, 테스트하는 동안 모든 시료와 입안을 헹궈기 위한 증류수의 온도는 약 20°C를 유지시키고 각 농도별 테스트 시료는 20 ml 씩 제공하고 시료를 모두 입에 넣어 시음하였다. 각각의 시료를 테스트 할 때마다 증류수로 3번 입안을 씻어 내게 하였다. 피험자는 시험용액이 증류수와 다르게 어떤 맛의 느낌이 있는 여부를 기록지에 기록하도록 한 후 이 농도를 감지역치로 하였고, 어떤 미각 물질이 나타내는 맛의 종류(단맛, 짠맛, 쓴맛, 신맛)를 기록하고 그 맛이 느껴지는 정도도 같이 기록하도록 하였으며 이 농도를 인지역치로 하였다. 이러한 방법으로 감지역치 및 인지역치를 동시 기록하고, 10 단계 짠맛 농도 시료를 낮은 농도에서 높은 농도 순으로 테스트하고 피험자가 테스트 중에 역으로 다시 테스트하지 못하도록 하였다. 가장 높은 농도(0.351%)의 시료에 10점, 가장 낮은 농도(0.0175%)의 시료에 1점을 부여하였다.

5. 짜게 먹는 식행동 조사

짜게 먹는 식행동 설문지 문항은 Kim 등 [17]의 설문문항을 참고하였다. 성인과 청소년의 식습관과 식행동은 다르므로 짜게 먹는 식행동 조사는 학생용과 성인용을 달리 개발하여 조사하였다.

식행동 조사에서 학생과 성인의 공통 문항은 ‘국이나 찌개, 국수류의 국물을 남김없이 먹는다’, ‘라면, 어묵 통조림류, 햄 등 가공식품을 자주 먹는다’, ‘자주(주2~3회) 외식하거나 배달시켜 먹는다’, ‘김치를 많이 먹는다’, ‘생선자반이나 소금 뿌린 생선을 자주(주2~3회) 먹는다’, ‘햄버거, 피자 등 인스턴트식품을 자주 먹는다’, ‘음식이나 국이 싱거우면 소금이나 간장을 더 넣는다’, ‘가공식품이나 음식 구입 시 나트륨 함량을 확인한다’의 총 8문항이었다.

초등과 중학생 대상 조사문항은 위의 공통 8문항에 ‘싱거운 음식을 잘 먹지 않는다’, ‘식사 때마다 국이 있어야 밥을 먹는다’의 2문항을 추가하여 총 10문항으로 구성하였고, 대학생, 성인, 노인 대상 문항은 위의 공통 8문항에 ‘된장찌개나 수프를 자주(주2~3회) 먹는다’, ‘식사 전에 습관적으로 음식에 소금이나 간장을 넣는다’의 2문항을 추가하여 총 10문항으로 구성하였다.

식행동 질문에서 짜게 먹는 것과 관련된 문항은 ‘전혀 그렇지 않다’ 1점, ‘매우 그렇다’ 5점으로 하였고, 덜 짜게 먹는 식행동은 역코딩하였다.

6. 통계처리

본 연구는 SPSS(Statistical Package for the Social Sciences) Win 18.0 프로그램을 사용하여 통계처리하였으

며 모든 분석에 대한 유의수준은 $p < 0.05$ 로 하였다. 짠맛 감지역치, 인지역치, 미각판정치, 짜게 먹는 식행동의 연령별 비교는 일원배치분산분석(ANOVA)과 Duncan's multiple range test로 사후검증을 하였으며 성별간 비교는 t-test로 유의성을 분석하였다. 또한 짠맛 감지역치와 인지역치 및 짠맛 미각판정치과 짜게 먹는 식행동간의 상관관계는 correlation coefficient로 분석하였다.

결 과

1. 짠맛 감지역치, 인지역치와 미각판정치

조사 대상별 짠맛 감지역치, 인지역치와 미각판정치는 Table 1과 같다. 짠맛 감지역치는 초등학생(0.0367 ± 0.02)이 중학생, 대학생, 성인과 노인에 비하여 유의하게 낮았으며($p < 0.05$), 짠맛 인지역치도 초등학생(0.0717 ± 0.06)이 중학생, 대학생, 성인과 노인에 비해 유의하게 낮은 것으로 나타났다($p < 0.01$), 짠맛 미각판정치는 초등학생(2.32 ± 0.98)이 가장 낮았고, 그 다음은 중학생(2.63 ± 1.17)이었고, 대학생(3.07 ± 1.19), 성인(2.94 ± 0.92), 노인(2.95 ± 1.00)의 미각판정치는 이들 학생들 보다 유의하게 높은 것으로 나타났다($p < 0.001$).

남녀간 비교에서 짠맛 감지역치는 초등학생은 여학생(0.0324 ± 0.01)이 남학생(0.0417 ± 0.02)보다 유의하게 높았고($p < 0.05$), 성인은 남성(0.0613 ± 0.05)이 여성(0.0350 ± 0.02)보다 유의하게 높았다($p < 0.01$). 인지역치는 성인은 남성(0.1051 ± 0.07)이 여성(0.0774 ± 0.06)보다 유의하게 높았으며($p < 0.05$), 다른 연령층에서는 남녀간 차이가 없었다.

2. 흡연 여부와 약물복용에 따른 짠맛 감지역치, 인지역치와 미각판정치

흡연 여부와 약물복용에 따른 짠맛 감지역치, 인지역치와 미각판정치는 Table 2와 같다. 대학생, 성인, 노인에 있어서 짠맛에 대한 감지역치와 인지역치는 흡연자와 비흡연자 간 유의한 차이는 없었고, 약물 복용자와 비복용자 간에도 유의한 차이는 없었다.

3. 짜게 먹는 식행동

조사 대상자의 짜게 먹는 식행동 조사 결과는 Table 3과 같다. 초등학생은 짜게 먹는 식행동 점수가 다른 연령층에 비하여 가장 낮았고, 중학생은 초등학생과 노인보다 짜게 먹는 식행동 점수가 유의하게 높았으나($p < 0.001$). 대학생, 성인, 노인 간에 유의한 차이는 없었다. 성별로 보면 초등학생은 남

Table 1. Comparison of the detection threshold, recognition threshold and salt taste assessment by age groups

Age groups		Detection threshold (%)	Recognition threshold (%)	Salty taste assessment
Elementary school students	Boys (n=54)	0.0324 ± 0.01 ¹⁾	0.0748 ± 0.07	2.35 ± 0.96 ²⁾
	Girls (n=46)	0.0417 ± 0.02*	0.0681 ± 0.05	2.28 ± 1.03
	Total (n=100)	0.0367 ± 0.02 ^a	0.0717 ± 0.06 ^a	2.32 ± 0.98 ^a
Secondary school students	Boys (n=50)	0.0637 ± 0.05	0.1112 ± 0.09	2.48 ± 1.04
	Girls (n=50)	0.0503 ± 0.05	0.1019 ± 0.07	2.78 ± 1.28
	Total (n=100)	0.0570 ± 0.05 ^b	0.1066 ± 0.08 ^b	2.63 ± 1.17 ^b
University students	Males (n=50)	0.0636 ± 0.07	0.1020 ± 0.07	3.14 ± 0.99
	Females (n=50)	0.0435 ± 0.03	0.0871 ± 0.08	3.00 ± 1.37
	Total (n=100)	0.0536 ± 0.05 ^b	0.0945 ± 0.08 ^b	3.07 ± 1.19 ^c
Adults	Males (n=63)	0.0613 ± 0.05	0.1051 ± 0.07	2.97 ± 0.90
	Females (n=61)	0.0350 ± 0.02**	0.0774 ± 0.06*	2.92 ± 0.95
	Total (n=124)	0.0484 ± 0.04 ^b	0.0916 ± 0.06 ^b	2.94 ± 0.92 ^c
Elderly	Males (n=50)	0.0672 ± 0.06	0.1317 ± 0.09	3.00 ± 1.01
	Females (n=50)	0.0500 ± 0.04	0.0984 ± 0.09	2.90 ± 1.00
	Total (n=100)	0.0586 ± 0.05 ^b	0.1151 ± 0.09 ^b	2.95 ± 1.00 ^c
F-value		3.319*	4.345**	8.570***

1) Mean ± SD

2) Total score of salty taste assessment is 5.

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

Values with the different small superscript are significantly different among subjects by Duncan's multiple range test.

Table 2. Comparison of the detection threshold, recognition threshold and salt taste assessment by smoking and drug use

Group		Detection threshold (%)	Recognition threshold (%)	Salty taste assessment
Smoking	Smokers (n=34)	0.0572 ± 0.06 ¹⁾	0.1031 ± 0.08	2.94 ± 1.01 ²⁾
	Non-smokers (n=290)	0.0526 ± 0.05	0.0994 ± 0.08	2.99 ± 1.03
	p-value	0.633	0.801	0.796
Drugs	Users (n=100)	0.0558 ± 0.05	0.1137 ± 0.09	2.92 ± 0.94
	Non-users (n=224)	0.0519 ± 0.05	0.0936 ± 0.07	3.01 ± 1.07
	p-value	0.536	0.062	0.475

1) Mean ± SD

2) Total score of salty taste assessment is 5.

Table 3. Comparison of high-salt dietary behavior by age groups

Age group	Males	Females	Total
Elementary school students (n=100)	25.2 ± 5.5 ¹⁾	22.8 ± 5.2 ^{a*}	24.1 ± 5.5 ^a
Secondary school students (n=100)	28.7 ± 5.5 ^b	28.1 ± 6.3 ^{cd}	28.4 ± 5.9 ^c
University students (n=100)	28.4 ± 6.1 ^b	27.6 ± 6.0 ^{cd}	28.0 ± 6.1 ^{bc}
Adults (n=124)	28.4 ± 4.9 ^b	25.4 ± 4.3 ^{b***}	26.9 ± 4.8 ^{bc}
Elderly (n=100)	27.6 ± 3.6 ^b	25.8 ± 4.1 ^{bc*}	26.7 ± 4.0 ^b
F-value	4.035**	7.883***	10.206***

1) Mean ± SD

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

abc: Values with the different small superscript are significantly different among subjects by Duncan's multiple range test.

Total score of high-salt dietary behavior is 50.

학생 (25.0 ± 5.8)이 여학생 (22.8 ± 5.2)보다 유의하게 높았고 (p < 0.05). 성인과 노인의 경우 남성이 여성보다 짜게 먹는 식행동 점수가 유의하게 높은 것으로 나타났다 (p < 0.001, p < 0.05).

4. 짠맛 미각판정치에 따른 짠맛 감지역치, 인지역치, 짜게 먹는 식행동 비교

짠맛 미각판정에 따른 짠맛 감지역치 및 인지역치와 짜게 먹는 식행동 분석결과는 Table 4와 같다. 짠맛 감지역치는

싱겁게 먹는 편(0.0398±0.03)과 약간 싱겁게 먹는 편(0.0447±0.03)이 약간 짜게 먹는 편(0.0633±0.05)과 짜게 먹는 편(0.0624±0.0738)에 비하여 유의하게 낮았다(p<0.01). 인지역치는 짜게 먹는 편(0.1372±0.10)이 싱겁게 먹는 편(0.0832±0.07), 약간 싱겁게 먹는 편(0.0806±0.06), 보통으로 먹는 편(0.0979±0.08) 약간 짜게 먹는 편(0.1063±0.07)에 비해 유의하게 높은 것으로 나타났다(p<0.01).

짜게 먹는 식행동 점수는 짜게 먹는 편(31.3±5.1)과 약간 짜게 먹는 편(28.9±5.4)이 보통으로 먹는 편(26.5±5.2), 약간 싱겁게 먹는 편(26.0±5.2)과 싱겁게 먹는 편(24.7±5.3)에 비하여 유의하게 높은 것으로 나타났다(p<0.001).

5. 짠맛 선호도에 따른 짠맛 감지역치, 인지역치, 짜게 먹는 식행동 비교

짠맛 선호도에 따른 짠맛 감지역치, 인지역치 및 짜게 먹는 식행동은 Table 5와 같다. 선호하는 짠맛 농도가 높을수

록 감지역치와 인지역치의 점수가 높아졌다. 짠맛 감지역치는 짠 농도인 1.25%와 0.63%를 선호하는 집단이 0.16%와 0.08%를 선호하는 집단들에 비하여 유의하게 높았다(p<0.01). 인지역치는 가장 짠 농도인 1.25%를 선호하는 집단에서 가장 높았고, 그 다음이 0.63%였고, 0.16%와 0.08%를 선호하는 집단에서 가장 낮은 것으로 나타났다(p<0.001). 짠맛에 대한 식행동 점수는 ‘1.25%’(30.2±5.2)와 ‘0.63%’(29.0±5.3)를 선호하는 집단이 ‘0.31%’(26.6±5.5), ‘0.16%’(25.5±5.2)와 ‘0.08%’(25.0±5.5)를 선호하는 집단들보다 유의하게 높았다(p<0.001).

6. 짜게 먹는 식행동과 짠맛 감지역치, 인지역치, 미각판정치의 상관관계

짜게 먹는 식행동과 짠맛 감지역치, 인지역치, 미각판정치의 상관관계는 Table 6과 같다.

짜게 먹는 식행동과 짠맛 감지역치와 양의 상관성을 보인 항목은 학생의 경우 ‘라면, 어묵, 통조림류, 햄 등 가공식품을 자주 먹는다(p<0.05)’, ‘자주(주2-3회) 외식하거나 배

Table 4. Comparison of the detection threshold, recognition threshold, and dietary behaviors by salty taste assessment

	N (%)	Detection threshold (%)	Recognition threshold (%)	High-salt dietary behaviors
Unsalty	77 (14.7)	0.0398 ± 0.036 ^{a1)}	0.0832 ± 0.07 ^a	24.7 ± 5.3 ^a
Slightly	114 (21.8)	0.0447 ± 0.03 ^a	0.0806 ± 0.06 ^a	26.0 ± 5.2 ^a
Neither unsalty nor salty	203 (38.7)	0.0503 ± 0.05 ^{ab}	0.0979 ± 0.08 ^a	26.5 ± 5.2 ^a
Slightly salty	102 (19.5)	0.0633 ± 0.05 ^b	0.1063 ± 0.07 ^a	28.9 ± 5.4 ^b
Salty	28 (5.3)	0.0624 ± 0.07 ^b	0.1372 ± 0.10 ^b	31.3 ± 5.1 ^b
F-value	-	3.535**	3.904**	13.077***

1) Mean ± SD

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

ab: Values with the different small superscript are significantly different among subjects by Duncan's multiple range test. Total scores of dietary attitudes and dietary behaviors were 50.

Table 5. Comparison of the detection threshold, recognition threshold, high-salt dietary attitude and dietary behaviors by taste preference

	N (%)	Detection threshold (score)	Recognition threshold (score)	Dietary behaviors
0.08%	123 (21.4)	3.04 ± 1.93 ^{a1)}	4.52 ± 2.31 ^a	25.0 ± 5.5 ^a
0.16%	145 (25.3)	3.06 ± 1.74 ^a	4.66 ± 2.04 ^a	25.5 ± 5.2 ^a
0.31%	173 (30.1)	3.27 ± 1.97 ^{ab}	4.95 ± 2.39 ^{ab}	26.6 ± 5.5 ^a
0.63%	97 (16.9)	3.76 ± 1.97 ^{bc}	5.39 ± 2.28 ^b	29.0 ± 5.3 ^b
1.25%	36 (6.3)	3.94 ± 2.48 ^c	6.14 ± 2.37 ^c	30.2 ± 5.2 ^b
F-value	-	3.482**	5.103***	13.209***

1) Mean ± SD

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

abc: Values with the different small superscript are significantly different among subjects by Duncan's multiple range test.

The score of detection threshold and recognition threshold 1: 0.0175%, 2: 0.0233%, 3: 0.0350%, 4: 0.0467%, 5: 0.0701%, 6: 0.0933%, 7: 0.1403%, 8: 0.1987%, 9: 0.2631%, 10: 0.351%

Total score of high-salt dietary behavior is 50.

Table 6. Correlation coefficients by between high-salt behavior, and detection threshold, recognition threshold and salt taste assessment

	Detection threshold	Recognition threshold	Salt taste assessment
Students			
I finish soups, stews and noodles to the last drop.	-0.036	0.029	0.154*
I often eat processed foods like ramen, fish cake, canned food, and ham.	0.148*	0.047	0.160*
I eat out or get delivery food often (2-3 times a week).	0.219**	0.179*	0.143*
I eat a lot of kimchi.	-0.013	0.006	0.156*
I often eat salted fish.	0.171*	0.230**	0.244*
I often eat instant food like hamburgers and pizza.	0.153*	0.107	0.041
I don't eat bland food much.	0.123	0.100	0.288**
I must have soup at every meal.	-0.108	0.016	-0.006
If a dish or soup is bland, I add more salt or soy sauce.	0.138	0.089	0.261**
I check the sodium content when buying processed foods or other foods.	0.036	0.035	0.084
Adults			
I finish soups, stews and noodles to the last drop.	0.124*	0.099	0.199***
I often eat processed foods like ramen, fish cake, canned food, and ham.	0.024	0.044	0.185**
I eat out or get delivery food often (2-3 times a week).	0.094	0.101	0.111*
I eat a lot of kimchi.	0.097	0.058	0.104
I often (2-3 times a week) eat salted fish.	0.065	0.056	0.191**
I often eat instant food like hamburgers and pizza.	0.015	-0.034	0.086
I often (2-3 times a week) eat soybean paste or soup.	0.104	0.080	0.117*
I have a habit of putting salt or soy sauce in my meal before eating.	0.067	0.062	0.135*
If a dish or soup is bland, I add more salt or soy sauce.	0.044	0.101	0.201***
I check the sodium content when buying processed foods or other foods.	0.063	-0.026	0.029

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

달시켜 먹는다($p < 0.01$)’, ‘생선자반이나 소금 뿌린 생선을 자주 (주2-3회) 먹는다($p < 0.05$)’, ‘햄버거, 피자 등 인스턴트식품을 자주 먹는다($p < 0.05$)’였다. 성인의 경우 ‘국이나 국수류의 국물을 남김없이 먹는다’ 문항이 감지역치와 양의 상관관계를 나타내었다($p < 0.05$). 짜게 먹는 식행동과 짠맛 인지역치와 양의 상관성을 보인 항목은 학생의 경우 ‘자주 외식하거나 배달시켜 먹는다’($p < 0.01$)와 ‘소금을 뿌린 생선을 자주 먹는다($p < 0.05$)’였고, 성인의 경우는 상관성을 보인 문항이 없었다.

짠맛 미각판정치와 상관성을 보인 식행동 문항은 학생의 경우 ‘국이나 찌개, 국수류의 국물을 남김없이 먹는다($p < 0.05$)’, ‘라면, 어묵 통조림류, 햄 등 가공식품을 자주 먹는다($p < 0.05$)’, ‘자주 (주2-3회) 외식하거나 배달시켜 먹는다($p < 0.05$)’, ‘김치를 많이 먹는다($p < 0.05$)’, ‘생선자반이나 소금 뿌린 생선을 자주 (주2-3회) 먹는다($p < 0.05$)’, ‘싱거운 음식을 잘 먹지 않는다($p < 0.01$)’, ‘식사 전에 습관적으로 음식에 소금이나 간장을 넣는다($p < 0.01$)’로 나타났다.

성인의 경우 ‘음식이나 국이 싱거우면 소금이나 간장을 더 넣는다($p < 0.001$)’는 행동이 짠맛 미각판정치와 가장 상관성이 높았으며, ‘김치를 많이 먹는다’는 식행동을 제외하고

는 학생과 유사한 식행동 문항에서 유의한 상관성을 보였고, 학생과 마찬가지로 ‘가공식품이나 음식 구입 시 나트륨 함량을 확인한다’는 행동과는 상관성이 없었다.

고 찰

짠맛에 대한 미각판정 결과에서 보통으로 먹는 편이 38.7%로 가장 높게 나타났고, 21.8%가 약간 싱겁게 먹는 것으로, 14.7%가 싱겁게 먹는 것으로 나타나 전체의 36.5%가 싱겁게 먹는 편으로 나타났으며, 19.5%가 약간 짜게 먹는 것으로, 5.3%가 짜게 먹는 것으로 나타나 전체의 24.8%가 짜게 먹는 편으로 나타났다. 짠맛 미각판정 선행 연구결과의 짜게 먹는 비율과 비교할 때 2008년 대구지역 시민 45.4% [11], 2008년 Jung 등 [20]의 대구지역 초등학생 39.2%, 2010년 Jiang & Lee [19]의 대구지역 대학생 46.0%, 2011년 Jiang 등 [18]의 전국 여자 성인과 노인 28.0%와 비교해 볼 때 본 연구결과가 짜게 먹는 비율이 더 낮은 것으로 나타났다. 이는 그동안 국내에서 식약처와 대구시를 비롯한 각 지자체에서 나트륨 줄이기에 관심을 가지고 나트륨 저감화를 위해 노력한 결과로 사료된다.

짬맛에 대한 감지역치는 초등학생이 다른 연령층 비하여 유의하게 낮았다($p < 0.05$). 연령에 따른 미각 역치에 대한 연구들 [2,3,5,9]을 살펴보면 대부분 청년층에 비해 노인층에서 역치가 증가하였고, 여러 연구에서 신맛과 짬맛 [2], 네 가지 기본맛 [3,9] 모두 연령 증가에 따라 역치가 증가하는 것으로 나타났다. 또한 Park 등 [5]의 연구에서는 10대에서 60대로 연령이 증가함에 따라 전기미각검사 역치가 유의하게 증가하였고, 변화 정도가 부위별로 큰 차이를 보이지 않아 미각기능의 감퇴가 구강내의 모든 부위에서 비교적 균등하게 일어났다고 하였다. Lee 등 [9]의 연구에서는 짬맛 감지역치가 20대 0.07813~0.15625%, 50대~70대 0.3125%였으나 본 연구 대상 대학생의 경우 0.035%, 노인 0.047%로 나타나 본 연구 대상 대학생 및 노인의 감기 역치가 더 낮았다. Fukunaga 등 [3]의 성인과 노인을 대상으로 한 역치 분석에서 감지역치는 성인이 0.015 mol/L, 노인이 0.058 mol/L로 나타나($p < 0.001$), 노인층에서 음식에 대한 감각이 떨어지는 것이 촉감이나 통증감각 같은 신체감각이 아닌 미각의 감소에 기인하는 것을 시사한다고 하였다.

성인은 남성이 여성보다 감지역치가 유의하게 높았다($p < 0.001$). 이는 Lee 등 [6]의 성인 및 연령대에 따른 미각 역치의 연구에서 20대가 0.15625%, 50대 남녀가 0.3125~0.625% 사이 농도에서 감지하였는데 본 연구에서는 더 낮은 농도에서 감지하는 것으로 나타났다. 이 역시 짬맛 미각판정치가 낮아진 것과 비슷한 결과로 사료된다. 남녀의 미각역치의 차이에 대한 연구가 있지만 아직 불명확한 상태이며, 그리고 검사방법에 따라 다른 결과를 보이고 있다. Verma 등 [22]은 짬맛의 강도가 각기 다른 팝콘을 주고 선호하는 팝콘을 고르게 하였을 때 젊은 여성이 젊은 남성에 비하여 통계적으로 유의하게 더 짬맛의 팝콘을 선택한 것으로 나타났다. 반면 Frye 등 [23]의 연구에서는 남성이 여성보다 더 짬맛을 선호한다는 다른 결과를 보인 연구도 있었으며, 그들은 테스토스테론 레벨이 남성에서 높고, 몸집이 더 커서 더 많은 음식을 소비하기 때문일 것이라고 보고하였다. Lee 등 [6]의 보고에 의하면 감지역치와 인지역치가 모두 남자에서 높았으며, 특히 감지역치는 통계적인 유의성이 있었고($p < 0.05$), 전기미각검사 방법으로 혀의 전방부는 남녀 간 역치 차이가 거의 없었던 데 반해, 혀의 후방부에서는 남성이 여성보다 통계적으로 유의하게 역치가 높았다. 또한 흡연 여부 [24,25]가 미각 기능에 영향을 미치는 것이 보고되었으나, Kim 등 [26]의 보고에 의하면 화학 미각검사 방법으로 남자 피험자에서 흡연 여부에 따른 미각역치에 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다. 본 연구에서도 역치가 흡연이나

약물 복용 여부에 따라 유의한 차이가 없었다.

짬맛에 대한 인지역치는 초등학생이 0.0717 ± 0.06 으로 중학생, 대학생, 성인, 노인에 비해 유의하게 낮은 것으로 나타났다($p < 0.01$). Lee 등 [9]의 연구에서 짬맛 인지역치는 20대가 0.15625~0.3125% 50대~70대 0.3125%였으나 본 연구에서는 대학생 0.0945%, 노인 0.1151%로 본 연구 대학생 및 노인의 인지역치가 더 높은 것으로 나타났다. Fukunaga 등 [3]의 성인과 노인을 대상으로 한 역치 분석에서 인지역치는 성인이 0.045 mol/L, 노인이 0.17 mol/L로 나타났는데($p < 0.001$), 본 연구의 대학생 및 노인의 역치보다 더 높게 나타났다. Heft & Bobinson [2] 연구에서 짬맛에 대한 인식은 노인이 성인보다 점수가 더 높았고($p < 0.001$), 또한 Lee 등 [6]의 성인 및 연령대에 따른 미각 역치의 연구에서 20대가 0.3125~0.625%, 50대 남성이 0.625%, 여성이 0.3125%와 가까운 농도에서 짬맛을 인지하였으나 본 연구에서는 더 낮은 농도에서 인지하는 것으로 나타났다.

짜게 먹을수록 높은 점수를 주어 최고 5점으로 평가한 짬맛 미각판정치는 초등학생의 경우 2.63 ± 0.9 로 나타났고, 이는 Jung 등 [20]의 초등학생 대상 심계계 먹기 영양교육 프로그램의 개발 및 효과평가 연구에서 비교육집단 3.20 ± 0.92 와 비교하여 더 낮게 나타난 것으로 볼 수 있다. 본 연구 대학생 경우에 남성은 3.14 ± 0.99 , 여성은 3.00 ± 1.37 으로 나타나, Kim 등 [17]의 대학생 대상 연구에서 남성은 3.52 ± 0.67 , 여성은 3.39 ± 0.55 와 비교하였을 때 본 연구 대학생이 더 낮았다. 또한 Jiang & Lee [19] 대학생 대상으로 한 연구 결과에서 남학생 3.24 ± 1.12 , 여학생 3.28 ± 1.09 와 비교했을 때 본 연구 대학생 (3.07 ± 1.19)이 더 낮은 것으로 나타났다. 2008년 대구지역 직장인을 대상으로 한 연구 [17]에서 교육집단 3.47 ± 0.78 , 비교육집단 3.36 ± 0.86 과 비교해 볼 때도 본 연구에서 (남성 2.97 ± 0.90 , 여성 2.92 ± 0.95) 더 낮은 것으로 나타났고, 2008년에 조사된 Kim 등 [21]의 전국 대상으로 짬맛 미각판정치 3.46 ± 0.89 과 비교할 때 더 낮은 것으로 나타났다. 노인의 미각판정치는 남성 3.00 ± 1.01 , 여성 2.90 ± 1.00 으로 나타났고, Shin 등 [11]의 대구시민 대상 짬맛 미각 판정 결과에서도 80대가 평균 3.67 ± 0.89 로 가장 높게 조사되었는데 본 연구에서 더 낮게 나타났다. 이는 그동안 국내에서 식약처와 각 지자체에서 나트륨 줄이기에 관심을 가지고 나트륨 저감화를 위해 노력한 결과로 사료된다.

짜게 먹는 식행동 점수는 대학생이 제일 높게 나타났고, 노인에서 가장 낮게 나타났다. 이는 Jiang 등 [18]에서 연령별로 볼 때 20&30대와 40대는 다른 연령대보다 식행동 점수

가 유의하게 높은 것으로 나타났는데 ($p < 0.001$) 본 연구 결과와 일치하였다. 또한 Jiang & Lee [19]의 연구에서 대학생을 대상으로 짜게 먹는 식행동 점수 (31.96 ± 6.50) 보다 본 연구에서 더 낮게 나타났다.

짜게 먹는 식행동과 짠맛 감지역치, 인지역치, 미각관정치의 상관관계에서 짠맛 미각관정치가 높을수록 짜게 먹는 식행동 점수가 높은 것으로 나타났는데, 이는 Kim 등 [21]의 전국 권역별 조사결과와 Kim 등 [17]의 직장인 대상 연구 결과와도 일치하였다. Park 등 [27]은 한국인의 나트륨 섭취량을 감소시키려면 짠맛 기호도를 낮추고 나트륨 섭취와 관련된 식행동을 개선할 필요가 있다고 제시하였다.

요약 및 결론

본 연구에서는 미각 역치, 짠맛 미각관정, 짜게 먹는 식행동을 연령별로 비교하기 위하여 초등학생, 중학생, 대학생, 노인 각 100명, 성인 124명의 총 524명을 대상으로 감지역치, 인지역치, 짠맛 미각관정치, 짜게 먹는 식행동을 조사하였다.

1. 짠맛 감지역치는 초등학생이 중학생, 대학생, 성인, 노인에 비하여 낮았으며 ($p < 0.05$), 인지역치도 초등학생이 다른 연령층보다 낮은 것으로 나타났다 ($p < 0.01$). 짠맛 미각관정치는 초등학생이 가장 낮았고, 그 다음은 중학생이었으며, 대학생, 성인, 노인은 다른 연령층보다 높은 것으로 나타났다 ($p < 0.001$).

2. 짠맛 감지역치, 인지역치, 짠맛 미각관정치는 흡연 여부 및 약물 복용 여부에 따라 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

3. 짜게 먹는 식행동 점수는 초등학생이 다른 연령층에 비하여 유의하게 낮았고, 중학생은 초등학생과 노인보다 짜게 먹는 식행동 점수가 유의하게 높았으나 ($p < 0.001$), 대학생, 성인, 노인 간에 유의한 차이는 없었다.

4. 짠맛 미각관정치가 높을수록 감지역치 ($p < 0.001$)와 인지역치 ($p < 0.001$) 및 짜게 먹는 식행동 ($p < 0.001$) 점수가 유의하게 높았고, 짠맛 선호도가 높을수록 감지역치 ($p < 0.01$)와 인지역치 ($p < 0.001$) 및 짜게 먹는 식행동 ($p < 0.001$) 점수가 유의하게 높았다.

5. 짜게 먹는 식행동은 짠맛 인지역치와 상관관계를 보였으나, 짠맛 미각관정치와 더 높은 상관성을 나타내었다.

결론적으로 나이가 어릴수록 싱겁게 먹는 것으로 나타났으며, 짠맛을 선호하고, 짠맛 미각관정치가 높을수록 즉 짜게 먹을수록 짠맛 감지역치 및 인지역치와 짜게 먹는 식행동 점수가 높은 것으로 나타났다. 또한 짜게 먹는 식행동은 짠맛 역치보다는 짠맛 미각관정치와 높은 상관성을 나타내었

다. 따라서 나트륨 저감화 교육의 효과 평가 시 교육 전 후 짜게 먹는 식행동 뿐 아니라 짠맛 미각관정치를 평가 항목으로 활용하기에 적합한 것으로 사료된다.

References

1. Lee JH, Kim JS. Oral Physiology. 3rd ed. Seoul: Shinkwang; 1989. p. 208-231.
2. Heft MW, Robinson ME. Age differences in orofacial sensory thresholds. J Dent Res 2010; 89(10): 1102-1105.
3. Fukunaga A, Uematsu H, Sugimoto K. Influences of aging on taste perception and oral somatic sensation. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2005; 60(1): 109-113.
4. Wardwell L, Chapman NK, Brewer MS. Effects of age, gender and chronic obstructive pulmonary disease on taste acuity. Int J Food Sci Nutr 2009; 60(Suppl 6): 84-97.
5. Park SG, Kim SH, Kee WC, Choi JK. Changes in electrical taste threshold with age in Korea. J Oral Med Pain 1998; 23(4): 327-341.
6. Lee JW, Son HJ, Shin SH, Rhyu MR, Kim JY, Ye MK. Differences in taste thresholds according to sex and age groups in Korean. Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg 2014; 57(10): 692-697.
7. Lucas L, Riddell L, Liem G, Whitelock S, Keast R. The influence of sodium on liking and consumption of salty food. J Food Sci 2011; 76(1): S72-S76.
8. Kim SH, Jang SY, Choi JK. Taste preference and whole-mouth taste threshold in a Korean population in the age of the 3rd decade. Korean J Oral Med 2003; 28(4): 413-426.
9. Yoon SC, Hur YK, Choi JK. Suprathreshold taste intensities for salt, sucrose, citric acid, and quinine HCl in elderly Korean women. Korean J Oral Med 2007; 32(4): 383-396.
10. Lee JW, Shin SH, Rhyu MR, Kim JY, Ye MK. The effect of aging on taste thresholds in Korean. Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg 2013; 56(5): 286-290.
11. Kim SH, Hur YK, Choi JK. Suprathreshold taste intensities for sucrose, NaCl, citric acid, and quinine HCl in young Koreans and the influence of sex, taste preference, and smoking. Korean J Oral Med 2005; 30(2): 149-162.
12. Shin EK, Lee HJ, Ahn MY, Lee YK. Study on the development and evaluation of validity of salty taste assessment tool. Korean J Nutr 2008; 41(2): 184-191.
13. Yoon JS, Lee YK, Kwon JS, Kim HK, Ahn MS. Developing nutrition education model for reducing sodium intake and evaluation II [internet]. Development application of salty taste assessment kit. Report of Korean Ministry of Food and Drug Safety; 2011 [cited 2011 Nov 11]. Available from: http://report.ndsl.kr/rep_Detail.do?cn=TRKO201200007080.
14. Lee YK, Shin EK, Lee HJ. Salty taste assessment tool. 2010 Patent 10-2007-0116957.
15. Lee YK, Jung YY, Jiang L. Development of computer program for salty taste assessment C-2012-010584 [internet]. 2012 [cited 2012 May 31]. Available from: <http://www.saltdown.com>.
16. International Organization and for Standardization. Sensory

- analysis - Methodology - Method of investigating sensitivity of taste. 2nd ed. Geneva: 1991.
17. Kim HH, Shin EK, Lee HJ, Chun BY, Ahn MY, Lee YK. Evaluation of the effectiveness of a salt reduction program for employees. *Korean J Nutr* 2009; 42(4): 350-357.
 18. Jiang L, Jung YY, Kim HS, Nam GS, Yun JS, Kim JW et al. A comparison of salty taste assessment, dietary attitude and dietary behavior among adult and senior women by region and by age in Korea. *Korean J Community Nutr* 2015; 20(2): 109-119.
 19. Jiang L, Lee YK. 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. *Korean J Community Nutr* 2013; 18(6): 555-564.
 20. Jung YY, Shin EK, Lee HJ, Lee NH, Chun BY, Ann MY et al. Development and evaluation of a nutrition education program on sodium reduction in elementary school students. *Korean J Community Nutr* 2009; 14(6): 746-755.
 21. Kim HH, Jung YY, Lee YK. 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* 2012; 17(1): 38-48.
 22. Verma P, Mittal S, Ghildiyal A, Chaudhary L, Mahajan KK. Salt preference: age and sex related variability. *Indian J Physiol Pharmacol* 2007; 51(1): 91-95.
 23. Frye CA, Demolar GL. Menstrual cycle and sex differences influence salt preference. *Physiol Behav* 1994; 55(1): 193-197.
 24. Suliburska J, Duda G, Pupek-Musialik D. Effect of tobacco smoking on taste sensitivity in adults. *Przegl Lek* 2004; 61(10): 1174-1176.
 25. Ye MK, Han BD, Lee JW, Rhyu MR, Hyun DS, Shin SH. Relationship between taste genotype and smoking and alcohol intake. *Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg* 2011; 54(12): 847-852.
 26. Kim SH, Hur YK, Choi JK. Suprathreshold taste intensities for sucrose, NaCl, citric acid, and quinine HCl in young Koreans and the influence of sex, taste preference, and smoking. *J Korean Acad Oral Med* 2005; 30(2): 149-162.
 27. Kim HH, Jung YY, Lee YK. 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* 2012; 17(1): 38-48.