

젊은 여성에서 짠맛 역치 및 자기 평가 짠맛 선호도와 나트륨 섭취 간의 상호 관련성

심유진¹ · 양윤정² · 양윤경^{1†}

숭의여자대학교 식품영양과,¹ 동덕여자대학교 식품영양학과²

Relationship between thresholds and self-assessed preference for saltiness and sodium intake in young women

Shim, Eugene¹ · Yang, Yoon Jung² · Yang, Yoon Kyoung^{1†}

¹Department of Food and Nutrition, Soongeui Women's College, Seoul 04628, Korea

²Department of Food and Nutrition, Dongduk Women's University, Seoul 02748, Korea

ABSTRACT

Purpose: We recruited 118 women in their early 20's to examine the relationship between sodium intake and salty taste thresholds and preference. We also examined the association of salty taste preference with sodium-related dietary behaviors and major dishes contributing to sodium intake. **Methods:** Daily sodium intake was estimated using a 127-item dish-frequency questionnaire. Salty taste thresholds and preference were measured using rating scales using water solution of NaCl and a self-administered questionnaire based on a Likert scale, respectively. **Results:** Salty taste preference showed positive correlation with daily sodium intake and sodium intake-increasing behaviors, and inverse association with sodium intake-decreasing behaviors, including salt and soy sauce use at the table, the frequency of eating out and home delivery of foods, broth consumption of soup, stew or noodle soup, the use of ready-to-serve or processed foods, fresh vegetable intake, and the accommodating attitude toward bland food. Intake of sodium-contributing dishes, including ramen, spicy soft-tofu stew, radish kimchi, and dishes containing kimchi, also showed positive association with salty taste preference. Unexpectedly, detection and recognition thresholds of salty taste showed no association with salty taste preference, sodium intake, and sodium-related dietary behaviors. **Conclusion:** These findings suggest that salty taste preference could reflect sodium intake of individuals rather than thresholds of saltiness, and may be used as a simple and effective proxy for usual sodium intake.

KEY WORDS: sodium intake, taste preference, taste thresholds, dietary behaviors

서론

나트륨의 과잉 섭취는 과체중, 적은 신체활동, 과도한 알코올의 섭취 등과 더불어 고혈압의 주요한 원인이며^{1,2} 고혈압은 유병률이 높은 질환 중 하나로 뇌졸중, 심근경색, 말초혈관질환 등 심뇌혈관질환의 위험요인이다.² 2014년 한국 성인의 나트륨 섭취량은 4,103.8 mg/d (2005년 추계 인구 연령표준화)³ 한국영양학회에서 제시한 목표 섭취량 2,000 mg/d의 두 배를 초과하며 충분섭취량 1,500 mg/d의 세 배에 가까운 수준이었다.⁴ 나트륨 섭취의 감량은 고혈압 환자의 평균 혈압 저하 효과가 있으므로⁵ 인구집단에서는 고혈압 및 심뇌혈관질환의 유병률을 낮출 수 있다.⁶

따라서 한국인에서 나트륨 섭취 감량은 고혈압의 유병률 저하와 동시에 관련 질병으로 인한 사망률의 저하를 기대할 수 있을 것이다.

식사를 통해서 섭취하는 나트륨은 식품 자체에 함유되어 있거나 가공과정에서 첨가되어 섭취자가 스스로 그 양을 조절할 수 없는 (nondiscretionary) 나트륨과, 조리 과정이나 식탁에서 첨가되므로 양을 조절할 수 있는 (discretionary) 나트륨으로 나눌 수 있는데 미국인의 경우 조리 과정이나 식탁에서 첨가하여 섭취하는 나트륨의 양은 전체의 1/3 정도에 불과하지만⁷ 한국인에서는 약 80%에 달하는 것으로 보고된 바 있다.⁸ 한국인의 나트륨 섭취에 기여도가 높은 음식은 김치와 면 및 만두, 국 및 탕, 찌개

Received: February 2, 2016 / Revised: April 3, 2016 / Accepted: April 7, 2016

[†]To whom correspondence should be addressed.

tel: +82-2-3708-9267, e-mail: rdyang@sewc.ac.kr

© 2016 The Korean Nutrition Society

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.

및 전골 등으로 총 섭취량의 50%가 넘는 나트륨을 이들 음식으로부터 섭취하고 있는데, 면 및 만두, 국 및 탕, 찌개 및 전골 등 국물음식의 나트륨은 많은 부분이 국물 부분의 섭취로부터 유래한다.⁹ 이러한 점들을 고려할 때 한국인에서 나트륨 섭취를 효과적으로 감량하기 위해서는 조리 과정과 식탁에서의 나트륨 사용을 줄이고 국물 섭취를 삼가는 식습관이 필요하며, 이를 위해서는 조리 담당자와 각 개인의 저염 식생활 태도가 형성되어야 한다.

나트륨의 섭취 증가는 타액 중의 나트륨 농도를 높이고 미각을 둔화시켜 짠맛에 대한 역치를 상승시킬 수 있기 때문에 나트륨 섭취량의 간접 지표로서 짠맛 역치를 이용하기도 한다.¹⁰⁻¹³ 한편, 짠맛에 대한 선호도를 나트륨 섭취량 판단의 간접 지표로서 조사하기도 하는데 짠맛 선호도는 조리 과정이나 식탁에서 첨가하는, 조절할 수 있는 나트륨의 양을 결정하는 동시에 외식과 인스턴트 식품의 섭취 빈도, 음식 중 국물의 섭취량 등 개인의 나트륨 섭취 행동에 영향을 미치는 중요한 요인이기 때문이다.¹⁴ 하지만 짠맛 역치 및 선호도와 나트륨 섭취 간에 연관성이 없다는 보고들도 있어¹⁵⁻¹⁸ 이에 대해서는 보다 심도 있는 연구가 필요한 실정이다.

중장년기 이후에 형성된 식습관을 바꾸는 것은 쉽지 않은 일이기 때문에 청년기에 저염 식습관을 형성하는 것은 고혈압 예방을 위해 의미가 있다. 또한 우리나라 가정에서 조리를 주로 담당하는 여성들의 저염 식습관은 가구 구성원의 나트륨 섭취에도 영향을 미치므로 중요하다. 하지만 우리나라 청년기 여성을 대상으로 실제 나트륨 섭취량과 짠맛 역치 및 선호도와와의 관련성에 대하여 수행된 조사는 부족한 실정이다. 한국인의 짠맛 선호도와 역치에 대한 결과는 나트륨 섭취 감량을 통한 고혈압 예방 정책에 중요한 기초자료가 될 수 있을 것이다. 이에, 본 연구는 나트륨 섭취량의 간접 지표로서 보고되어 온 짠맛 역치 및 선호도와 실제 나트륨 섭취량과의 관련성을 청년기 한국 여성에서 분석하고 이들 지표와 나트륨 섭취 관련 식행동 및 나트륨 섭취 기여도가 높은 음식과의 상호 연관성을 분석하였다.

연구방법

연구대상 및 기간

연구대상자 모집공고문을 보고 지원한 만 20~29세의 여자 대학생 중 항고혈압제를 포함하여 혈압에 영향을 줄 수 있는 약제를 복용하고 있지 않은 자를 대상으로 하였다. 최종적으로 연구 참여를 결정하여 자발적으로 동의서에 서명한 자는 118명이었고 연구 기간은 2014년 3월부터 12월 까지였다. 본 연구는 공용기관생명윤리위원회의 심의 및 승인 (P01-201401-BM-03)을 받아 수행하였다.

조사내용 및 방법

혈압 측정 및 신체 계측

훈련된 조사요원이 자동혈압계 (HEM-7080IT, Omron, Japan)를 이용하여 혈압을 측정하였다. 측정 전 30분 이상 금연하고 5분 이상 안정한 후 움직이거나 대화하지 않는 상태에서 좌위, 좌측 상완에서 2분 간격으로 2회 혈압을 측정하고 평균하였다. 평균 수축기와 이완기 혈압이 각각 120 mmHg과 80 mmHg 미만인 경우에는 정상혈압으로 판단하였고, 120~139 mmHg 또는 80~89 mmHg에 해당하는 경우에는 고혈압 전단계로 분류하였으며, 140 mmHg 이상이거나 90 mmHg 이상에 해당하는 경우에는 고혈압으로 분류하였다.¹⁹ 나이, 음주 및 흡연 여부, 키, 몸무게는 대상자가 설문지에 직접 기입하도록 하였다. 음주에 해당하는 경우에는 주당 음주 횟수와 음주량을 추가로 조사하였고, 흡연에 해당하는 경우에는 일일 흡연 담배 개비 수를 추가로 조사하였다. 체질량지수 (body mass index, kg/m²)는 키와 몸무게를 이용하여 산출하였다.

짠맛 역치 및 선호 염미도 조사

Ahn 등²⁰과 Kim 등²¹의 연구에서 보고된 20대 남녀의 짠맛 역치를 고려하여 0.3% (wt) NaCl 용액을 역치 상한 농도로 정하고, 염분함량 0.0001% (wt) 미만의 생수를 이용하여 각 단계별로 2배씩 희석하여 제조한 0.0045, 0.0090, 0.0180, 0.0375, 0.0750, 0.1500, 0.3000% (wt)와 < 0.0001% (wt) 등 8단계 농도²¹의 용액을 이용하여 상승계열법에 의해 실온에서 짠맛 인지검사를 실시하였다. 맹물과 구분할 수 있는 최저 농도를 짠맛 검출 역치로 판단하였고 맛을 구분할 수 있는 최저 농도를 짠맛 인식 역치로 판단하였다. Ahn 등²⁰의 연구에서 보고된 20대 남녀의 선호 염미도를 고려하여 0.08, 0.16, 0.31, 0.63, 1.25% (wt) 등 5단계 농도의 콩나물국을 시료로 준비하고²² 난수에 의해 무작위로 순서를 정하여 50°C로 제공한 뒤 가장 선호하는 염미도를 조사하였다. 모든 관능검사는 공복 상태에서 실시하였고 1 mL 정도의 소량의 용액을 구강 내에 고루 살포한 후 입안에 잠깐 머금다가 삼키는 행굼과 삼킴법에 의한 전구강미각역치 검사법 (whole mouth test)을 이용하였다. 다음 단계의 용액을 검사하기 전에는 이전에 맛 본 용액이 실험에 영향을 미치지 않도록 생수로 입을 충분히 행구도록 하였다.

자기 평가 미각 선호도 조사

짠맛, 단맛, 신맛, 쓴맛, 매운맛 등 5가지 맛에 대한 선호도를 5점 척도를 이용하여 설문지에 직접 기입하도록 하였다. 예를 들어 짠맛의 경우 가장 선호하는 음식의 맛으로 ‘짜지 않다’를 선택한 경우에는 1점, ‘매우 짜다’를 선택한 경우

에는 5점을 부여하였다. 다른 맛에 대해서도 짠맛과 같은 방식의 측정 문항을 이용하였다.

일일 나트륨 섭취량 및 나트륨 섭취와 관련된 식행동 조사

일일 나트륨 섭취량은 음식섭취빈도 설문지 (dish frequency questionnaires)²³를 이용하여 지난 1개월간의 섭취 빈도를 조사하여 산출하였다. 설문지에 포함된 127가지 음식은 개방형 음식섭취빈도법을 이용하여 나트륨 섭취 기여도가 높은 것으로 선정된 음식²⁴을 연령과 성별에 맞게 일부 수정한 것이다. 나트륨 섭취와 관련된 식행동 조사는 20개로 구성된 나트륨 섭취 증가와 관련되어 있는 식행동 (나트륨 증가 식행동) 문항과 12개로 구성된 나트륨 섭취 감소와 관련되어 있는 식행동 (나트륨 감소 식행동) 문항 등 32개 문항으로 구성된 설문²⁵을 이용하였다. 각 문항에 대하여 ‘예’ 또는 ‘아니오’로 답하도록 하였고, ‘예’라고 답한 경우에는 1점, ‘아니오’라고 답한 경우에는 0점을 부여하여 나트륨 섭취 증가와 관련되어 있는 설문은 총점 20점, 섭취 감소와 관련된 설문은 총점 12점으로 각각 합산하여 산출하였다.

통계 분석

결과는 평균값 \pm 표준오차 (standard error of the mean, SEM) 또는 대상자수와 백분율 (%)로 표시하거나, Pearson 상관계수로 표시하였다. 자기 평가 짠맛 선호도에 따라 분류한 선호도가 낮은 군, 중간 군, 높은 군 등 세 군 간 평균 차이의 검증을 위해서는 일요인 분산분석 (one-way analysis of variance, ANOVA)을 실시하고 사후검정으로 Tukey 방법을 사용하였다. 세 군 간 분포의 차이 검증을 위해서는 카이제곱검정과 Fisher의 정확검정을 수행하였다. 일일 나트륨 섭취량에 따라 분류한 저염 섭취군과 고염 섭취군 간 평균 차이의 검증을 위해서는 Student t-검정을 이용하였다. 모든 통계적 결과의 유의성 기준은 0.05로 하였다. 통계적 분석에는 SAS (ver 9.3, SAS Institut Inc) 프로그램을 사용하였다.

결 과

대상자의 일반사항은 Table 1과 같다. 대상자의 평균 나이는 22.66세였고, 체질량지수는 20.78 kg/m²였다. 체질량

Table 1. General characteristics according to self-assessed salty taste preference

	Total (n = 118)	Self-assessed salty taste preference			χ^2 value
		Low (n = 38)	Intermediate (n = 58)	High (n = 22)	
Age (yr) ¹⁾	22.66 \pm 0.21	22.87 \pm 0.51	22.59 \pm 0.25	22.50 \pm 0.18	
Weight (kg) ¹⁾	53.47 \pm 0.73	52.09 \pm 1.13	53.71 \pm 0.95	55.23 \pm 2.32	
Height (cm) ¹⁾	160.36 \pm 0.43	159.02 \pm 0.84	160.77 \pm 0.63	161.59 \pm 0.67	
Body mass index (kg/m ²) ¹⁾	20.78 \pm 0.26	20.57 \pm 0.38	20.78 \pm 0.35	21.12 \pm 0.86	
Underweight ²⁾	26 (22.0)	9 (23.7)	12 (20.7)	5 (22.7)	0.461
Normal weight ²⁾	70 (59.3)	21 (55.3)	36 (62.1)	13 (59.1)	
Overweight or obesity ²⁾	22 (18.6)	8 (21.1)	10 (17.2)	4 (18.2)	
Systolic blood pressure (mmHg) ¹⁾	117.21 \pm 1.06	116.68 \pm 2.01	117.20 \pm 1.47	118.18 \pm 2.43	
Diastolic blood pressure (mmHg) ¹⁾	74.50 \pm 0.88	72.77 \pm 1.54	75.96 \pm 1.26	73.66 \pm 1.96	
Normotensive ²⁾	71 (60.2)	23 (60.5)	33 (56.9)	15 (68.2)	2.677
Prehypertensive ²⁾	39 (33.1)	14 (36.8)	20 (34.5)	5 (22.7)	
Hypertensive ²⁾	8 (6.8)	1 (2.6)	5 (8.6)	2 (9.1)	
Alcohol consumption (g/wk) ¹⁾	43.08 \pm 6.77	31.73 \pm 10.00	42.68 \pm 8.93	63.76 \pm 21.51	
Nondrinker ²⁾	28 (23.7)	12 (32.6)	12 (20.7)	4 (18.2)	5.196
< 1 x/wk ²⁾	54 (45.8)	15 (39.5)	29 (20.0)	10 (45.5)	
1 x/wk ²⁾	22 (18.6)	9 (23.7)	9 (15.5)	4 (18.2)	
\geq 2 x/wk ²⁾	14 (11.9)	2 (5.3)	8 (13.8)	4 (18.2)	
Smoking					
Nonsmokers ²⁾	72 (81.4)	34 (89.5)	45 (77.6)	17 (77.3)	3.613
Past smokers ²⁾	10 (10.2)	1 (2.6)	8 (13.8)	3 (13.6)	
Current smokers ²⁾	8 (8.5)	3 (7.9)	5 (8.6)	2 (9.1)	
Na consumption (mg/d) ¹⁾	4,457.61 \pm 37.89	3,492.71 \pm 1.47 ^b	4,534.40 \pm 0.64 ^{ab}	5,921.80 \pm 2.87 ^a	

1) Mean \pm SEM 2) Number (column %) of the subjects; percentages may not sum to 100 because of rounding.

Values with different superscripts in a row are significantly different by Tukey's tests at $p < 0.05$.

No significant difference between the low- and high-salty taste preference groups by Fisher's exact tests at $p < 0.05$

지수를 기준으로 비만도를 분류하였을 때 전체 대상자의 59.3%가 정상체중에 해당하였고 저체중에 해당하는 대상자와 과체중 및 비만에 해당하는 대상자는 각각 22.0%와 18.6%였다. 전체 대상자를 자기 평가 짠맛 선호도 조사 결과에 따라 세 군으로 분류하였는데, ‘짜지 않다’에 해당하는 1점을 선택한 7명과 2점을 선택한 31명 등 38명은 자기 평가 짠맛 선호도가 낮은 군으로 분류하였고, ‘매우 짜다’에 해당하는 5점을 선택한 1명과 4점을 선택한 21명 등 22명은 자기 평가 짠맛 선호도가 높은 군으로 분류하였으며, 중간 값인 3점을 선택한 58명은 자기 평가 짠맛 선호도 중간 군으로 분류하였다. 이들 세 군 간 평균 연령, 체질량지수, 혈압, 음주량에는 통계적으로 유의한 차이가 없었고 비만, 고혈압, 음주, 흡연 여부의 분포에도 유의한 차이가 없었다. 그러나 일일 나트륨 섭취량은 자기 평가 짠맛 선호도가 높은 군에서 유의하게 높았다.

전체 대상자의 평균 짠맛 검출 역치는 $0.034 \pm 0.003\%$, 인식 역치는 $0.091 \pm 0.008\%$ 였으며, 선호 염미도는 $0.26 \pm 0.01\%$ 였다 (결과 미제시). 또한 전체 대상자에서 나트륨 증가 식행동의 평균 합계는 7.50 ± 0.33 점 (총점 20점)이었고 나트륨 감소 식행동의 평균 합계는 6.85 ± 0.21 점 (총점 12점)이었다 (결과 미제시). 전체 대상자 중 일일 나트륨 섭취

량의 하위 사분위수는 2561.82 mg이었고 상위 사분위수는 5727.98 mg이었는데, 하위 사분위에 속하는 30명과 상위 사분위에 속하는 30명을 각각 저염 섭취군과 고염 섭취군으로 분류하여²⁶ 이들 두 군 간의 짠맛 역치, 선호 염미도, 자기 평가 짠맛 선호도, 나트륨 섭취와 관련된 식행동을 비교하여 Fig. 1에 제시하였다. 저염 섭취군과 고염 섭취군의 평균 짠맛 검출 역치는 각각 $0.029 \pm 0.004\%$ 와 $0.036 \pm 0.006\%$ 였으며, 인식 역치는 각각 $0.078 \pm 0.013\%$ 과 $0.108 \pm 0.018\%$ 였고, 선호 염미도는 각각 $0.23 \pm 0.01\%$ 와 $0.28 \pm 0.02\%$ 로 두 군 간에 유의한 차이가 없었다. 그러나 저염 섭취군에 비하여 고염 섭취군에서 자기 평가 짠맛 선호도 및 나트륨 증가 식행동 합계 점수는 유의하게 높았고 나트륨 감소 식행동 합계 점수는 유의하게 낮았다.

Table 2에는 짠맛 검출 및 인식 역치, 선호 염미도, 짠맛, 단맛, 신맛, 쓴맛, 매운맛 등 5가지 맛에 대한 자기 평가 선호도, 나트륨 섭취량, 나트륨 섭취와 관련된 식행동 간의 상관관계를 제시하였다. 짠맛 검출 역치와 인식 역치 등 두 역치 간에는 유의한 양의 상관관계가 나타났으며 두 역치는 각각 선호 염미도와 유의한 양의 상관관계에 있었다. 그러나 두 역치는 짠맛을 포함한 5가지 맛에 대한 선호도, 일일 나트륨 섭취량 및 나트륨 섭취와 관련된 식행동과 유의

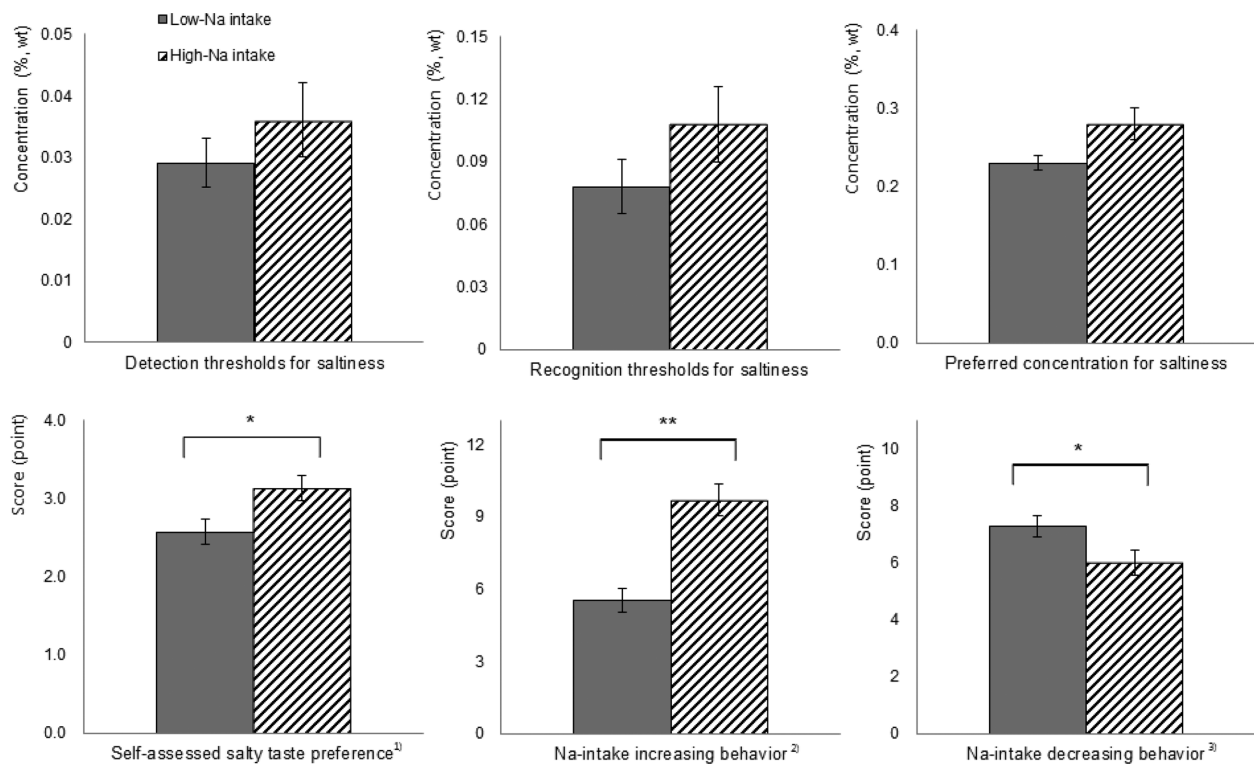


Fig. 1. Taste thresholds and preferred concentration for saltiness and sodium intake-related behavior according to sodium intake. Significantly different by Student's t-tests at * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$. 1) The score range is 0–5 scales; 2) 0–20 scales; 3) 0–12 scales.

한 상관관계가 없었다. 반면, 선호 염미도는 자기 평가 짠맛 선호도와 유의한 양의 상관관계에 있었고 나트륨 감소 식행동과는 음의 상관관계에 있었으나 나트륨 섭취량과는 유의한 상관관계가 없었다. 자기 평가 짠맛 선호도는 매운맛 선호도, 나트륨 섭취량, 나트륨 증가 식행동과 양의

상관관계가 있었고 나트륨 감소 식행동과 음의 상관관계에 있었다. 한편, 자기 평가 신맛 선호도는 나트륨 증가 식행동과 음의 상관관계에 있었고 매운맛 선호도는 나트륨 감소 식행동과 음의 상관관계에 있는 것으로 나타났으나 두 가지 맛 선호도 모두 나트륨 섭취량과는 유의한 상관관

Table 2. Correlation between taste thresholds and preferred concentration for saltiness and self-assessed taste preference

	Taste thresholds for saltiness		Preferred concentration for saltiness	Self-assessed taste preference				
	Detection	Recognition		Salty	Sweet	Sour	Bitter	Pungent
Taste thresholds for saltiness								
Detection								
Recognition	0.366***							
Preferred concentration for saltiness	0.199*	0.190*						
Self-assessed preference degrees								
Salty	0.077	0.142	0.260**					
Sweet	0.116	0.179	-0.079	0.034				
Sour	0.022	0.039	-0.156	-0.048	0.044			
Bitter	-0.006	-0.011	0.073	0.056	-0.093	0.180		
Pungent	0.050	-0.161	-0.024	0.296**	-0.057	0.102	0.003	
Na intake	0.043	0.064	0.108	0.280**	0.168	-0.162	0.045	0.138
Na-intake related behavior								
Increasing	-0.037	0.107	0.164	0.522***	0.104	-0.287**	-0.042	0.093
Decreasing	0.037	-0.156	-0.190*	-0.469***	0.009	0.114	-0.004	-0.274**

Pearson correlation coefficient

Significant at * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

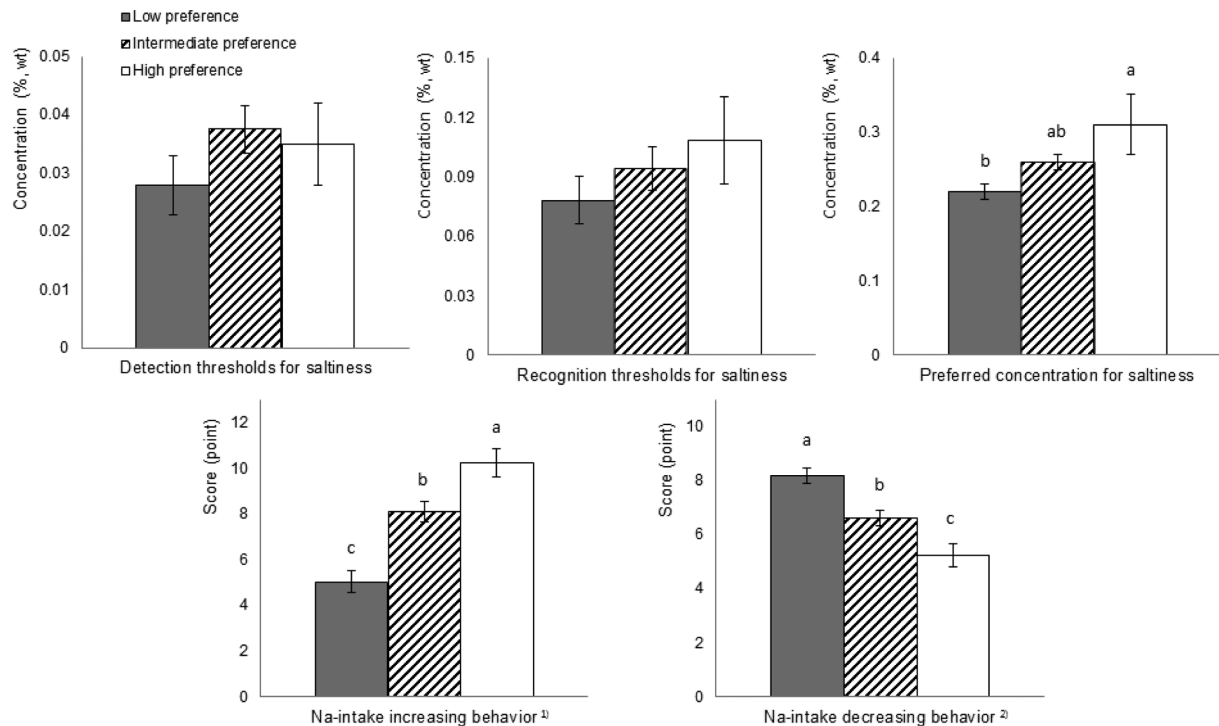


Fig. 2. Taste thresholds and preferred concentration for saltiness and sodium intake-related behavior according to self-assessed salty taste preference. Bars with different superscripts are significantly different by Tukey's tests at $p < 0.05$. 1) The score range is 0~20 scales 2) 0~12 scales.

계가 관찰되지 않았다.

자기 평가 짬맛 선호도에 따라 분류한 세 군에서 짬맛 역치 및 선호 염미도와 나트륨 섭취와 관련된 식행동을 비교한 결과는 Fig. 2와 같다. 세 군 간 두 역치는 유의한 차이가 없었으나, 선호 염미도는 자기 평가 짬맛 선호도가 낮은 군에 비하여 높은 군이 유의하게 높았다. 또한 나트륨 증가 식행동 합계 점수는 자기 평가 짬맛 선호도가 낮은 군에 비하여 중간 군에서, 중간 군에 비하여 높은 군에서 유의하게 높았고, 섭취 감소 식행동 합계 점수는 자기 평가 짬맛 선호도가 높은 군에 비하여 중간 군에서, 중간 군에 비하여 낮은 군에서 유의하게 높았다.

Table 3에는 일일 나트륨 섭취량 측정에 사용된 음식섭취빈도 설문지의 127가지 음식 중 나트륨 섭취에 기여도가 높은 상위 30가지 음식과 자기 평가 짬맛 선호도 간의

상관관계를 제시하고, 각 음식을 통한 나트륨 섭취 기여율과 섭취량을 나타냈다. 상위 30가지 음식 중 기여도가 가장 높은 음식은 배추김치, 라면, 멸치볶음 등의 순이었으며 나트륨 섭취량에 대한 이들 30가지 음식의 합계 기여율은 62.75%였다. 상위 30가지 음식 중 자기 평가 짬맛 선호도와 유의한 양의 상관관계가 있는 음식은 라면, 김치볶음밥, 총각김치, 김치국, 김치볶음, 어묵볶음, 순두부찌개 등 7가지 음식이었으며 생선구이는 자기 평가 짬맛 선호도와 유의한 음의 상관관계가 있는 것으로 나타났다.

Table 4에는 자기 평가 짬맛 선호도가 낮은 군, 중간 군, 높은 군 간에 나트륨 섭취와 관련된 식행동을 비교하였다. 20가지 나트륨 증가 식행동 중 세 군 간에 유의하게 차이가 있는 항목은 ‘국, 찌개, 국수 종류의 국물을 남김없이 먹는 다’, ‘음식이 싱거우면 뭔가 부족한 느낌이 들고 만족감이

Table 3. Correlation between sodium intake contributing dishes and self-assessed salty taste preference

Rank	Upper 30 dishes	Self-assessed salty taste preference ¹⁾	Contribution		Na intake ²⁾ (mg/d)
			Percentage (%)	Cumulative percentage (%)	
1	Napa cabbage kimchi	0.121	12.02	12.02	535.97 ± 56.58
2	Ramen	0.264**	7.51	19.53	334.72 ± 40.22
3	Stir-fried dried anchovies	0.038	2.76	22.30	123.22 ± 26.73
4	Cookies	0.046	2.59	24.89	115.39 ± 20.02
5	Dried-seaweed rolls	-0.043	2.39	27.28	106.62 ± 11.99
6	Kimchi stew	0.137	2.33	29.60	103.70 ± 12.52
7	Sandwiches	0.108	2.28	31.88	101.55 ± 11.90
8	Kimchi fried rice	0.214*	1.88	33.76	83.65 ± 10.05
9	Radish kimchi	0.207*	1.80	35.55	80.04 ± 11.46
10	Pasta with sauce	-0.011	1.76	37.32	78.55 ± 7.31
11	Spicy seafood noodle soup	0.286	1.73	39.05	77.08 ± 10.13
12	Soybean-paste stew	0.156	1.65	40.70	73.61 ± 8.37
13	Hamburgers	0.063	1.60	42.29	71.16 ± 14.39
14	Spicy sausage stew	0.134	1.54	43.84	68.82 ± 11.84
15	Kalguksu	0.139	1.48	45.32	66.15 ± 9.01
16	Stir-fried pork	0.063	1.43	46.75	63.52 ± 11.36
17	Udon	0.154	1.39	48.13	61.88 ± 8.74
18	Pizzas	0.060	1.35	49.48	60.03 ± 5.49
19	Soybean-paste soup	0.160	1.33	50.81	59.17 ± 6.39
20	Potato chips	0.135	1.27	52.08	56.67 ± 11.97
21	Kimchi soup	0.204*	1.21	53.29	53.74 ± 7.23
22	Stir-fried kimchi	0.246**	1.19	54.47	53.01 ± 10.31
23	Seaweed soup	-0.113	1.11	55.59	49.58 ± 8.30
24	Stir-fried fishcake	0.184*	1.07	56.65	47.55 ± 8.62
25	Grilled seaweed	-0.099	1.06	57.71	47.23 ± 7.98
26	Seasoned spinach	-0.035	1.05	58.76	46.75 ± 8.18
27	Braised salted-mackerels	0.115	1.03	59.79	45.92 ± 7.48
28	Grilled fish	-0.208*	0.99	60.78	44.20 ± 9.79
29	Spicy soft-tofu stew	0.206*	0.98	61.77	43.84 ± 5.69
30	Seasoned toppings with rice	0.053	0.98	62.75	43.79 ± 5.69

1) Pearson correlation coefficient 2) Mean ± SEM

Significant at *p < 0.05, **p < 0.01

없다', '생채소보다 김치를 더 좋아한다', '외식을 하거나 배달을 자주 시켜 먹는다', '감자칩과 같은 다양한 스낵을 좋아한다', '음식에 소금을 덜 넣으면 맛이 없다', '전이나 튀김, 생선회를 먹을 때 양념간장을 음식이 잠길 정도로 듬뿍 찍어 먹는다' 등 7개 항목이었는데, 자기 평가 짭맛 선호도가 낮은 군에 비하여 중간 군에서, 중간 군에 비하여 높은 군에서 해당하는 대상자의 비율이 유의하게 높았다. 12가지 나트륨 감소 식행동 중 세 군 간에 유의하게 차이가 있는 항목은 '국이나 찌개 국물을 남긴다', '라면 국물을 남긴다', '식사시 생채소를 충분히 섭취한다', '레토르트 식품

이나 햄, 소시지 같은 식품은 잘 먹지 않는다', '식탁에서 소금을 추가로 잘 뿌리지 않는다', '저염 간장을 사용한다' 등 6개 항목이었는데, '저염 간장을 사용한다' 항목을 제외하고는 자기 평가 짭맛 선호도가 낮은 군에 비하여 중간 군에서, 중간 군에 비하여 높은 군에서 해당하는 대상자의 비율이 낮았다.

고 찰

본 연구에서는 20대 초반 한국 여성의 짭맛 역치 및 선호

Table 4. Sodium intake related behavior according to self-assessed salty taste preference

	Self-assessed salty taste preference			χ^2 value
	Low (n = 38)	Intermediate (n = 58)	High (n = 22)	
Na intake increasing behavior (20 items)				
I eat all the broth of soup, stew or noodle soup without leaving.	4 (10.5)	16 (27.6)	13 (59.1)	16.321***
I feel unsatisfied when eating the foods bland, not salty enough.	3 (7.9)	33 (56.9)	20 (90.9)	42.583***
I like rice served with toppings or seasoned.	26 (68.4)	44 (75.9)	20 (90.9)	3.904
I like foods braised in soy sauce.	22 (57.9)	37 (63.8)	18 (81.8)	3.625
I prefer Chinese or Japanese foods to Western foods.	12 (31.6)	23 (39.7)	8 (36.4)	0.647
I prefer kimchi to fresh vegetables.	8 (21.1)	22 (37.9)	13 (59.1)	8.814*
I eat out or eat home-delivered foods frequently.	14 (36.8)	39 (67.2)	16 (72.7)	11.000**
I like dried fish and salted mackerels.	16 (42.1)	19(32.8)	7 (31.8)	1.043
I feel something is missing by the lack of salted fish or shellfish.	1 (2.6)	6(10.3)	4 (18.2)	4.127
I like spicy and savory foods as an accompaniment while drinking alcohol.	10 (26.3)	25 (43.1)	11 (50.0)	4.100
I like crackers and crisps such as potato chips.	15 (39.5)	39 (67.2)	16 (72.7)	9.350*
I slather butter or margarine on bread.	10 (26.3)	26 (44.8)	12 (54.6)	5.415
I use Joseon ganjang (traditional Korean soy sauce) more frequently than soy sauce.	5 (13.2)	9 (15.5)	2 (9.1)	0.570
I habitually add salt or soy sauce to served foods at table before eating.	0 (0.0)	6 (10.3)	1 (4.6)	4.496
I promptly add soy sauce to namul (seasoned vegetables), soup or stew at table if they are a little bland.	3 (7.9)	9 (15.5)	5 (22.7)	2.600
I feel food loses its relish if it is not salty enough.	5 (13.2)	30 (51.7)	17 (77.3)	25.950***
I frequently use mayonnaise or salad dressing when cooking.	5 (13.2)	16 (27.6)	5 (22.7)	2.790
I frequently eat soybean paste soup.	13 (34.2)	27 (46.6)	14 (63.6)	4.889
When eating Korean-style pancakes, pan-fried delicacies, deep-fried foods or sliced raw fish, I soak them in a soy sauce dip.	3 (7.9)	14 (24.1)	7 (31.8)	5.938*
I like ready-to-serve or processed foods such as canned meat products.	15 (39.5)	29 (50.0)	15 (68.2)	4.593
Na intake decreasing behavior (12 items)				
I have soup or stew only once a day.	28 (73.7)	40 (69.0)	16 (72.7)	0.281
I leave broth of soup or stew.	35 (92.1)	42 (72.4)	11 (50.0)	13.310**
I leave broth of ramen.	38 (100.0)	44 (75.9)	14 (63.6)	14.417***
I use the similar sized soup or stew bowls with rice bowls.	21 (55.3)	27 (46.6)	6 (27.3)	4.427
I usually eat the solid ingredients rather than the liquid of chilled water kimchi.	29 (76.3)	35 (60.3)	10 (45.5)	5.948
I eat plenty of fresh vegetables at meal times.	22 (57.9)	22 (37.9)	5 (22.7)	7.704*
I eat unsalted grilled-fish with a soy sauce dip.	11 (29.0)	12 (20.7)	1 (4.6)	5.129
I avoid pickled vegetables and salted fish or shellfish.	29 (76.3)	40 (69.0)	14 (63.6)	1.177
I chose unsalted fish rather than salted-mackerels.	27 (71.1)	40 (69.0)	15 (68.2)	0.069
I avoid ready-to-serve foods or processed meat.	25 (65.8)	24 (41.4)	6 (27.3)	9.561**
I don't add salt to dishes at table.	38 (100.0)	55 (94.8)	16 (72.7)	15.685***
I use less-sodium soy sauce.	7 (18.4)	2 (3.5)	1 (4.6)	7.174*

Significantly different by Fisher's exact tests at *p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001

도를 측정하여 음식섭취빈도법을 통해 추정된 나트륨 섭취량과의 연관성을 분석하고, 자기 평가 짬맛 선호도와 상관성이 있는 나트륨 섭취 관련 식행동과 나트륨 섭취 기여 음식을 조사하였다. 연구대상자의 평균 나트륨 섭취량은 4,457.61 mg/d로서 2014년 국민건강영양조사³에서 보고된 19세 이상 성인의 나트륨 섭취량 4,103.8 mg/d와 20대 성인의 4,226.4 mg/d와 비슷한 수준이었지만 20대 성인 여성의 3,411.9 mg/d보다는 높은 수준이었다. 이는 사용한 데이터베이스와 조사 방법의 차이에 기인하는 것으로 사료된다.

음식섭취빈도법을 이용하여 추정한 연구대상자의 지난 한 달 간의 평균적인 나트륨 섭취량은 자기 평가 짬맛 선호도와 유의한 양의 상관관계에 있었다. 다른 연구들에서도 나트륨 섭취량이 자기 평가 짬맛 선호도와 양의 상관관계에 있음이 여러 차례 보고된 바 있는데, 40~69세 일본인을 대상으로 24시간 소변 (24-hr urinary excretion) 분석법과 4일 실측법 (4-day weighed food record)을 사용한 연구,¹⁴ 27~44세 한국인을 대상으로 임의뇨 (spot urine)를 이용한 연구,¹⁵ 10대 후반 한국 여성을 대상으로 음식섭취빈도법을 이용한 연구²⁷ 등이다. 높은 짬맛 선호도는 나트륨 섭취와 관련된 식행동과의 밀접한 연관성으로 인하여 나트륨 섭취 증가의 요인이 될 수 있다.¹⁴ 본 연구에서도 자기 평가 짬맛 선호도는 나트륨 증가 식행동과 양의 상관관계에 있었고 짬맛 선호도가 낮은 군보다 중간 군에서, 중간 군보다 높은 군에서 나트륨 증가 식행동의 합계 점수가 높았다. 또한 나트륨 감소 식행동은 자기 평가 짬맛 선호도와 음의 상관관계에 있었고 짬맛 선호도가 낮은 군보다 중간 군에서, 중간 군보다 높은 군에서 나트륨 감소 식행동의 합계 점수가 낮았다. 나트륨 섭취와 관련된 식행동 중 '전이나 튀김, 생선회를 먹을 때 양념간장을 음식이 잠길 정도로 듬뿍 찍어 먹는다', '외식을 하거나 배달을 자주 시켜 먹는다', '국, 찌개, 국수 종류의 국물을 남김없이 먹는다' 등의 나트륨 증가 식행동과 '식탁에서 소금을 추가로 잘 뿌리지 않는다', '레토르트 식품이나 햄, 소시지 같은 식품은 잘 먹지 않는다', '국이나 찌개 국물을 남긴다', '라면 국물을 남긴다' 등의 나트륨 감소 식행동은 자기 평가 짬맛 선호도로 분류한 세 군 간에 유의한 차이를 보였다. 나트륨 섭취 기여 음식 중 라면과 순두부찌개는 자기 평가 짬맛 선호도와 유의한 양의 상관관계에 있었는데 특히 라면은 본 연구대상자에서 두 번째로 나트륨 섭취 기여도가 높은 음식으로서, 국물을 통한 나트륨의 섭취가 큰 비중을 차지하는 음식이다.²⁴ 일본인을 대상으로 한 연구에서도 짬맛 선호도가 조리 과정이나 식탁에서 첨가하는 조절할 수 있는 (discretionary) 나트륨의 양을 결정하는 동시에, 외식과 인

스턴트 식품의 섭취 빈도, 음식 중 국물의 섭취량 등 개인의 나트륨 섭취에 영향을 미치는 중요 요인으로서 작용할 수 있음이 보고된 바 있다.¹⁴ 이러한 결과들을 통하여, 서구인에 비해 조절할 수 있는 나트륨 섭취 비중이 높고 국, 찌개, 국수 등 국물 음식을 통한 나트륨 섭취가 많은 한국인에서^{9,28-30} 짬맛 선호도는 나트륨 섭취량을 결정하는 보다 중요한 요인으로 작용할 수 있음을 추측할 수 있다. 한편, 자기 평가 짬맛 선호도로 분류한 세 군 간에 유의한 차이가 나타난 '레토르트 식품이나 햄, 소시지 같은 식품은 잘 먹지 않는다'와 '감자칩과 같은 다양한 스낵을 좋아한다' 등 나트륨 섭취와 관련된 식행동은 전체 식품 섭취 중 인스턴트 및 가공식품이 차지하는 부분이 큰 청년층에서^{25,31} 짬맛 선호도가 이들 식품을 통해 나트륨 섭취에 중요한 영향을 미칠 수 있음을 반영하는 것이다. 이 밖에도 본 연구대상자에서는 김치볶음밥, 총각김치, 김치국, 김치볶음 등 김치의 한 종류이거나 김치를 이용한 음식이 자기 평가 짬맛 선호도와 유의한 양의 상관관계를 보였고 '생채소보다 김치를 더 좋아한다', '식사시 생채소를 충분히 섭취한다', '음식이 싱거우면 뭔가 부족한 느낌이 들고 만족감이 없다', '음식에 소금을 덜 넣으면 맛이 없다' 등의 나트륨 섭취와 관련된 식생활 항목이 자기 평가 짬맛 선호도로 분류한 세 군 간 유의한 차이를 나타내, 자기 평가 짬맛 선호도가 김치와 생채소의 섭취 및 싱거운 맛에 대한 수용태도 등을 통해 나트륨 섭취와 관련되어 있는 것으로 생각된다.

전체 대상자의 평균 짬맛 검출 역치는 $0.034 \pm 0.003\%$, 평균 인식 역치는 $0.091 \pm 0.008\%$ 였는데 이는 20대 여성을 대상으로 한 다른 연구에서 보고된 것과 비슷한 수준이다.^{21,32} 평상시 많은 양의 나트륨 섭취는 타액 중 나트륨 농도를 상승시켜 짬맛에 대한 역치를 상승시키므로 짬맛 역치는 나트륨 섭취량의 간접 지표가 될 수 있다는 연구들이 있다.¹⁰⁻¹³ 본 연구에서 조사한 짬맛 인식 및 검출 역치는 서로 양의 상관관계에 있어 두 짬맛 예민도가 상호 연관되어 있음을 보여준다. 짬맛 인식 및 검출 역치는 각각 선호염미도와 유의한 양의 상관관계를 보였고 통계적으로 유의하지는 않았지만 고나트륨 섭취군에서 저나트륨 섭취군에 비해 높은 경향이 나타났다. 그러나 이들 역치는 예상과는 달리 자기 평가 짬맛 선호도, 나트륨 섭취량, 나트륨 증가 및 감소 식행동과 유의한 상관관계를 보이지 않았다. 본 연구의 방법과 비슷하게 염화나트륨 수용액을 이용하여 짬맛 역치를 조사한 연구로서 20대 한국인의 짬맛 역치를 조사한 연구에서도 짬맛을 좋아하는 대상자와 싫어하는 대상자 간에 짬맛 감지 및 인식 역치의 차이가 관찰되지 않았다.²¹ 27~44세 남녀 한국인을 대상으로 한 다른 연구에서도 짬맛 선호도에 따른 짬맛 인식 역치에는 유의한 차

이가 나타나지 않았으며 짬맛 인식 역치와 나트륨 섭취량 간에 유의한 상관관계가 나타나지 않은 반면, 짬맛 선호도가 높은 군에서는 나트륨 섭취량이 유의하게 높은 것으로 관찰되었으며,¹⁵ 18~22세 미국인을 대상으로 한 연구에서도 나트륨 섭취량과 짬맛 인식 역치 간에 유의한 상관관계가 나타나지 않아 염화나트륨 수용액의 역치를 실제 식품 체계 (food system)에 적용하는 외삽 (extrapolation)이 적절치 않을 수 있음을 제시하였다.¹⁶ 실제 식생활에서 나트륨의 섭취에는 개인의 나트륨 섭취 행동에 영향을 미치는 여러 요인들이 복합적으로 관여하기 때문에^{14,33} 한 개인의 나트륨 섭취량을 짬맛 역치와 관련하여서만 단독으로 설명하기에는 부족하다. 즉, 나트륨의 섭취에는 짬맛 역치로서 추정 가능한 생리적 상태 뿐 아니라 유전, 심리, 발달, 성장기의 미각 경험 등이 복잡하게 상호작용하고 있기 때문에^{33,34} 대부분의 사람들은 정상적인 생리기능 유지를 위해 필요한 것보다 훨씬 많은 양의 나트륨을 섭취하고 싶어한다. 본 연구 결과와 선행 연구들을 종합해 볼 때, 식품 체계가 아닌 염화나트륨 수용액을 이용한 짬맛 역치보다는 개인의 나트륨 섭취 행동과 밀접한 관계를 가지고 있는 짬맛 선호도가 실제 나트륨 섭취량을 반영하는 더 효과적인 지표가 될 수 있을 것이다. 그러나 본 연구의 대상자가 20대 여대생으로 한정적이었다는 점에서 결과를 일반화하기에 한계가 있으며, 또한 본 연구를 비롯한 선행 연구들에서 짬맛 선호도 측정을 위해 사용한 자기 평가에 의한 리커트 척도 (likert scale) 방법은 답변이 양 끝 쪽보다는 중앙으로 집중되거나 긍정적인 방향으로 치우칠 수 있다는 점, 각 척도 간의 간격이 실제 정도와 일치하지 않는 점 등의 문제를 가지고 있다.³⁵ 실제로 본 연구의 짬맛 선호도 조사에서 전체 대상자 중 많은 수인 58명 (49.15%)이 중간 값인 3점에 응답하였고 짬맛 선호도가 낮은 군의 대상자가 높은 군의 대상자 수보다 더 많아 설문 결과의 결과가 실제로 개인의 짬맛 선호도를 완전하게 반영하고 있는지에 대한 검증이 요구되며, 나이가 짬맛 선호도 측정의 신뢰도를 높일 수 있는 설문 도구의 개발이 필요할 것이다.

본 연구대상자 중 자기 평가 짬맛 선호도가 높은 군은 낮은 군에 비하여 선호 염미도가 유의하게 높았고 자기 평가 짬맛 선호도와 선호 염미도 간에 유의한 양의 상관관계가 관찰되었는데, 이와 같은 결과는 40~70대 일본인을 대상으로 한 연구에서 자기 평가 짬맛 선호도가 높을수록 선호하는 된장국의 염도가 높았다는 결과와 일치하는 것이다.¹⁴ 선호 염미도는 나트륨 증가 식행동과의 관계에서 유의하지는 않았으나 양의 경향성을 보였고, 나트륨 감소 식행동과는 유의한 음의 상관관계를 보였으나 짬맛 역치와 마찬가지로 실제 나트륨 섭취량과는 상관관계가 관찰되지 않

았다. 자기 평가 짬맛 선호도와 선호하는 된장국 염도 간에 양의 상관관계가 관찰된 일본인 대상의 연구에서 높은 염도를 선호하는 것으로 나타난 대상자는 오히려 된장국의 섭취량이 상대적으로 적은 것으로 보고되어¹⁴ 선호 염미도와 실제 나트륨 섭취에 대한 추가 연구의 필요성이 제기된다.

자기 평가한 맛 선호도 중 신맛 및 매운맛에 대한 선호도는 각각 나트륨 증가 식행동 및 감소 식행동과 유의한 음의 상관관계를 가지고 있는 것으로 나타났고, 통계적으로 의미 있는 결과는 아니었지만 각각 일일 나트륨 섭취량과의 관계에서 음의 경향성과 양의 경향성이 관찰되었다. 신맛은 짬맛과의 상승 작용을 통하여 나트륨의 사용을 저감시킬 수 있는 맛 성분인 반면,³⁶ 캡사이신에 의한 매운맛은 미각 인지를 억제하는 효과가 있다고 알려져 있어³⁷ 나트륨 섭취 및 이와 관련된 식행동과 연관되어 있을 수 있다. 그러나 신맛과 매운맛의 선호도와 실제 나트륨 섭취와의 관계에 대한 구체적인 연구가 이루어진 바 없어 이에 대해서는 추가의 연구가 필요할 것이다.

본 연구에서는 자기 평가 짬맛 선호도가 낮은 군, 중간 군, 높은 군으로 갈수록 평균 수축기 혈압과 비만도가 높았지만 통계적으로 의미 있는 결과는 아니었고 전단계 고혈압 및 고혈압, 비만 및 과체중의 분포에서 세 군 간 유의한 차이가 없었다. 27~44세 남녀 한국인을 대상으로 한 다른 연구에서는 짬맛 선호도가 높은 군에서 혈압 및 비만도가 유의하게 높음이 보고된 바 있다.¹⁵ 이는 아마도 짬맛 선호도와 나트륨 섭취와의 밀접한 연관성에 기인하는 것으로 생각된다. 하지만 본 연구대상자가 20대 초반의 젊은 여성으로서 상대적으로 혈압 조절이 잘 되는 성별과 연령에 해당하는 점, 성별과 연령 특성상 체중 조절의 시도가 빈번할 것으로 예상되는 점, 그리고 고혈압과 비만에는 나트륨 섭취뿐 아니라 에너지와 다른 영양소 섭취, 운동, 음주 등 다양한 요인들이 관여하는 점 등이 이와 같은 결과에 작용하였을 것으로 사료된다.

결론적으로, 자기 평가 짬맛 선호도는 음식섭취빈도법에 의하여 추정한 지난 한 달간의 평균적 나트륨 섭취량과 유의한 양의 상관관계를 보여 짬맛 역치나 선호 염미도보다 평상시의 나트륨 섭취 정도를 잘 반영하는 것으로 생각된다. 이와 같은 결과는 짬맛 선호도와 나트륨 섭취와 관련된 식행동과의 연관성에 기인하는 것으로 추측되는데, 측정 신뢰도를 높인 설문 도구의 개발을 통해 짬맛 선호도를 간단한 나트륨 섭취의 평가도구로서 활용할 수 있을 것이다. 또한 짬맛 선호도와 상관관계를 보인 나트륨 섭취와 관련된 식행동 및 나트륨 기여 음식들은 한국인의 나트륨 섭취 감량을 위한 기초자료로 이용될 수 있을 것이다.

요 약

본 연구에서는 20대 초반 한국 여성의 짠맛 역치 및 선호도를 측정하여 음식섭취빈도법을 통해 추정된 나트륨 섭취량과의 연관성을 분석하고, 자기 평가 짠맛 선호도와 관련되어 있는 나트륨 섭취 관련 식행동과 나트륨 섭취 기여 음식을 조사하였다. 자기 평가 짠맛 선호도는 음식섭취빈도법을 이용하여 추정된 나트륨 섭취량과 유의한 양의 상관관계에 있었으며, 나트륨 증가 식행동과 양의 상관관계에 있었고, 나트륨 감소 식행동과 음의 상관관계에 있었다. 나트륨 섭취와 관련된 식행동 중에는 식탁에서 소금과 양념간장의 사용, 외식과 배달음식의 빈도, 국, 찌개, 국수류의 국물 섭취, 레토르트나 가공 식품의 이용, 생채소의 섭취, 싱거운 맛에 대한 수용태도 등의 항목이 자기 평가 짠맛 선호도와 유의한 관련성이 있었으며 나트륨 섭취 기여 음식 중에는 라면, 순두부찌개, 총각김치 및 김치를 이용한 음식 등이 자기 평가 짠맛 선호도와 유의하게 관련되어 있어, 짠맛 선호도가 이들 식행동 및 음식을 통해 높은 나트륨 섭취와 관련되어 있는 것으로 생각된다. 예상과는 달리 짠맛 검출 및 인식 역치는 자기 평가 짠맛 선호도, 나트륨 섭취량, 나트륨 증가 및 감소 식행동과 유의한 상관관계를 보이지 않아 식품체계가 아닌 염화나트륨 수용액을 이용한 짠맛 역치보다는 자기 평가된 짠맛 선호도가 개인의 평상시 나트륨 섭취량을 간접적으로 평가할 수 있는 더 좋은 지표로서 생각된다. 결론적으로, 자기 평가 짠맛 선호도는 나트륨 섭취와 관련된 식행동과의 연관성으로 인하여 평상시 나트륨 섭취 정도를 잘 반영하는 것으로 나타났으며, 개인의 나트륨 섭취 수준을 평가하는 간단하고 효과적인 도구로서 활용될 수 있을 것이다.

References

- Chobanian AV, Hill M. National Heart, Lung, and Blood Institute Workshop on sodium and blood pressure: a critical review of current scientific evidence. *Hypertension* 2000; 35(4): 858-863.
- Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL Jr, Jones DW, Materson BJ, Oparil S, Wright JT Jr, Roccella EJ; Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. National Heart, Lung, and Blood Institute; National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. Seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. *Hypertension* 2003; 42(6): 1206-1252.
- Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea Health Statistics 2014: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VI-2). Sejong: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2015.
- The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Koreans. Seoul: The Korean Nutrition Society; 2005.
- Sacks FM, Svetkey LP, Vollmer WM, Appel LJ, Bray GA, Harsha D, Obarzanek E, Conlin PR, Miller ER 3rd, Simons-Morton DG, Karanja N, Lin PH, Aickin M, Most-Windhauser MM, Moore TJ, Proschian MA, Cutler JA; DASH-Sodium Collaborative Research Group. Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. *N Engl J Med* 2001; 344(1): 3-10.
- Bibbins-Domingo K, Chertow GM, Coxson PG, Moran A, Lightwood JM, Pletcher MJ, Goldman L. Projected effect of dietary salt reductions on future cardiovascular disease. *N Engl J Med* 2010; 362(7): 590-599.
- Fregly MJ. Estimates of sodium and potassium intake. *Ann Intern Med* 1983; 98(5 Pt 2): 792-799.
- Kim KS, Paik HY. A comparative study on optimum gustation of salt and sodium intake in young and middle-aged Korean women. *Korean J Nutr* 1992; 25(1): 32-41.
- Song DY, Park JE, Shim JE, Lee JE. Trends in the major dish groups and food groups contributing to sodium intake in the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 1998-2010. *Korean J Nutr* 2013; 46(1): 72-85.
- Manley KJ, Haryono RY, Keast RS. Taste changes and saliva composition in chronic kidney disease. *Ren Soc Australas J* 2012; 8(2): 56-60.
- Kusaba T, Mori Y, Masami O, Hiroko N, Adachi T, Sugishita C, Sonomura K, Kimura T, Kishimoto N, Nakagawa H, Okigaki M, Hatta T, Matsubara H. Sodium restriction improves the gustatory threshold for salty taste in patients with chronic kidney disease. *Kidney Int* 2009; 76(6): 638-643.
- Michikawa T, Nishiwaki Y, Okamura T, Asakura K, Nakano M, Takebayashi T. The taste of salt measured by a simple test and blood pressure in Japanese women and men. *Hypertens Res* 2009; 32(5): 399-403.
- McMahon EJ, Campbell KL, Bauer JD. Taste perception in kidney disease and relationship to dietary sodium intake. *Appetite* 2014; 83: 236-241.
- Takachi R, Ishihara J, Iwasaki M, Ishii Y, Tsugane S. Self-reported taste preference can be a proxy for daily sodium intake in middle-aged Japanese adults. *J Acad Nutr Diet* 2014; 114(5): 781-787.
- Lee H, Cho HJ, Bae E, Kim YC, Kim S, Chin HJ. Not salt taste perception but self-reported salt eating habit predicts actual salt intake. *J Korean Med Sci* 2014; 29 Suppl 2: S91-S96.
- Pangborn RM, Pecore SD. Taste perception of sodium chloride in relation to dietary intake of salt. *Am J Clin Nutr* 1982; 35(3): 510-520.
- Teow BH, Di Nicolantonio R, Morgan TO. Sodium chloride preference and recognition threshold in normotensive subjects on high and low salt diet. *Clin Exp Hypertens A* 1985-1986; 7(12): 1681-1695.
- Drewnowski A, Henderson SA, Driscoll A, Rolls BJ. Salt taste perceptions and preferences are unrelated to sodium consumption in healthy older adults. *J Am Diet Assoc* 1996; 96(5): 471-474.
- Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL Jr, Jones DW, Materson BJ, Oparil S, Wright JT Jr, Roccella EJ; National Heart, Lung, and Blood Institute Joint National

- Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure; National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. The seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure: the JNC 7 report. *JAMA* 2003; 289(19): 2560-2571.
20. Ahn EJ, Noh HY, Chung J, Paik HY. The effect of zinc status on salty taste acuity, salty taste preference, sodium intake and blood pressure in Korean young adults. *Korean J Nutr* 2010; 43(2): 132-140.
 21. Kim SH, Jang SY, Choi JK. Taste preference and whole-mouth taste threshold in a Korean population in the age of the 3rd decade. *J Korean Acad Oral Med* 2003; 28(4): 413-426.
 22. 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.
 23. Chung EJ, Ryu HJ, Shim E. Major dishes contributing absolute and between-person sodium intake variations in university students in Gyeonggi-do. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 2016; 45(3): 409-419.
 24. Son SM, Park YS, Lim WJ, Kim SB, Jeong YS. Development and evaluation of validity of short dish frequency questionnaire (DFQ) for estimation of habitual sodium intake for Korean adults. *Korean J Community Nutr* 2007; 12(6): 838-853.
 25. Park YS, Son SM, Lim WJ, Kim SB, Chung YS. Comparison of dietary behaviors related to sodium intake by gender and age. *Korean J Community Nutr* 2008; 13(1): 1-12.
 26. He J, Ogden LG, Vupputuri S, Bazzano LA, Loria C, Whelton PK. Dietary sodium intake and subsequent risk of cardiovascular disease in overweight adults. *JAMA* 1999; 282(21): 2027-2034.
 27. Shim E, Ryu HJ, Hwang J, Kim SY, Chung EJ. Dietary sodium intake in young Korean adults and its relationship with eating frequency and taste preference. *Nutr Res Pract* 2013; 7(3): 192-198.
 28. Anderson CA, Appel LJ, Okuda N, Brown IJ, Chan Q, Zhao L, Ueshima H, Kesteloot H, Miura K, Curb JD, Yoshita K, Elliott P, Yamamoto ME, Stamler J. Dietary sources of sodium in China, Japan, the United Kingdom, and the United States, women and men aged 40 to 59 years: the INTERMAP study. *J Am Diet Assoc* 2010; 110(5): 736-745.
 29. Kim GH, Lee HM. Frequent consumption of certain fast foods may be associated with an enhanced preference for salt taste. *J Hum Nutr Diet* 2009; 22(5): 475-480.
 30. Kim HJ, Paik HY, Lee SY, Shim JE, Kim YS. Salt usage behaviors are related to urinary sodium excretion in normotensive Korean adults. *Asia Pac J Clin Nutr* 2007; 16(1): 122-128.
 31. Kim MH, Kim H, Lee WK, Kim SJ, Yeon JY. Food habits and dietary behavior related to using processed food among male college students residing in dormitory and self-boarding in Gangwon. *Korean J Community Nutr* 2013; 18(4): 372-385.
 32. Kim MK, Hur YK, Choi JK. Interrater and intrater reliability of 'sip-and swallow' method for measurement of whole-mouth taste threshold. *J Korean Acad Oral Med* 2004; 29(2): 143-151.
 33. Leshem M. Biobehavior of the human love of salt. *Neurosci Biobehav Rev* 2009; 33(1): 1-17.
 34. Warren RP, Pfaffmann C. Early experience and taste aversion. *J Comp Physiol Psychol* 1959; 52(3): 263-271.
 35. Li Q. A novel Likert scale based on fuzzy sets theory. *Expert Syst Appl* 2013; 40(5): 1609-1618.
 36. Cho YY. Practice guidelines for reducing salt intake. *Korean J Community Nutr* 2002; 7(3): 394-400.
 37. Carstens E, Carstens MI, Dessirier JM, O'Mahony M, Simons CT, Sudo M, Sudo S. It hurts so good: oral irritation by spices and carbonated drinks and the underlying neural mechanisms. *Food Qual Prefer* 2002; 13(7-8): 431-443.