

[원저]

일부 여대생의 스트레스, 생활습관, 식습관 및 식품기호도가 단맛의 민감도와 선호도에 미치는 영향

이흥미

대진대학교 식품영양학과

- 요약 -

연구배경	설탕의 과잉섭취는 비만은 물론 각종 생활습관병의 발병률을 증가시키는데, 최근 들어 우리나라 국민의 설탕 소비량은 급격히 증가하고 있는 실정이다. 따라서 단맛 민감도를 감소시키거나 단맛선호도를 증가시키는 일반사항, 신체사항, 월경주기별 단계, 건강관련생활습관, 식습관 및 식품기호도 요인을 규명하고자 하였다.
방 법	식품영양학을 전공하는 여대생 102명을 대상으로 하였다. 단맛 민감도는 설탕용액을 증류수로부터 구별할 수 있는 역치농도(detection threshold)로 측정하였다. 단맛 선호도는 5 단계로 당도를 달리 제조한 오미자젤리로부터 가장 선호하는 당도(최적당도)로 측정하였다. 자기기입식 설문지를 이용하여 단맛 민감도와 단맛 선호도에 영향을 미치는 요인에 대한 자료를 수집하였다.
결 과	본 연구 대상자의 단맛 역치농도는 0.148%이고, 가장 선호하는 오미자젤리의 당도는 13.44%로 측정되었는데, 이 둘 간에 유의적인 상관관계가 없었다. 자신이 알고 있는 단맛 선호도와 오미자젤리로 실제 측정한 최적당도는 서로 일치하지 않았으며, 단맛 민감도와 선호도는 월경주기상 증식기와 황체기에 따른 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 단맛 민감도는 당뇨 가족력이 있거나 오전 7시 이전에 기상하거나, 또는 저녁 후식을 잘 먹지 않는 습관을 가진 경우에 유의적으로 높았고, 신체적 및 감정·정서적 스트레스 정도가 낮거나, 식사속도가 느리거나, 영리적 식당보다 도시락이나 단체급식에서 주로 저녁을 먹거나, 또는 채식을 동물성 식품보다 선호하는 경우에 더 높은 경향이 나타났다. 오미자 젤리로 측정한 단맛 선호도는, 가장 좋아하는 간식이 아이스크림이라고 답한 경우에 다른 간식을 선호하는 사람보다 유의적으로 높았고, 취침시간이 자정 이후로 늦는 경우에 높은 경향을 보였다.
결 론	일부 여대생의 단맛에 대한 민감도를 감소시키는 요인들과 단맛 선호도를 증가시키는 요인들이 밝혀졌으므로, 단순당의 과다 섭취를 방지하는 대책을 강구하는 데에 기초 자료로 이용될 수 있을 것이다. 한편, 단맛 민감도와 단맛 선호도 사이에는 상관관계가 없는 것으로 나타났으므로, 향후 연구에서 실제 설탕의 섭취 증가에 미치는 영향을 분석할 때는 민감도와 선호도를 각각 따로 규명해볼 필요를 제시한다. 또한 본 연구 결과는 단맛 선호도를 단순히 설문지 조사에 의해 측정해온 기존 연구방법의 제한점에 대한 근거를 제시한다. (대한임상건강증진학회지 2006;6(1):20~27)
중심단어	단맛 역치, 식습관, 식품기호도, 최적당도

서 론

국민건강영양조사에 의하면 우리나라 국민의 탄수화물 섭취에서 오는 에너지 비율은 감소하는 반면, 단순당의 섭취는

해마다 증가하고 있다. 예를 들어 식품수급표에 나타난 1인당 1일 당류 공급량은 1962년에 4.8g이었던 데 비해, 2003년에는 무려 57.4g으로 무려 12배가량 증가하였다. 단순당의 섭취는 에너지 섭취량을 증가시키고, 중성지방의 합성을 촉진할 뿐만 아니라 급격한 인슐린의 분비를 증가시킴으로써 비만은 물론 각종 만성퇴행성질환의 발병과 관련이 된다.

미각은 유전적 인자는 물론 환경적 영향(미각을 변화시키는 질병)을 받아 형성되는데 식행동을 변화시킴으로써 또 다른 질병 위험률에 영향을 주게 된다.¹⁾ 짠맛에 대한 선호는

이 논문은 2005년도 대진대학교 학술연구비 지원에 의한 것임

• 교신저자 : 이 흥 미 대진대학교 식품영양학과

• 주 소 : 경기도 포천시 선단동 산 11-1

• 전 화 : 031-539-1862

• E-mail : hmlee@daejin.ac.kr

• 접수일 : 2006년 2월 20일 • 채택일 : 2006년 3월 21일

후천적인데 반해 단맛에 대한 기호는 선천적이다. 그러나 현대사회의 식품산업의 발달과 외식 및 인스턴트식품이나 배달 음식의 이용 증가는 단맛에 과잉 노출을 야기함으로써 단맛에 대한 민감도를 감소시키고 선호도를 증가시킬 수 있다. 특정 맛에 대한 노출이 오래되면 그 맛에 적응하게 된다는 것은 음식에 식염을 첨가하였을 때 최적 짠맛의 증가를 보고한 Bertino²⁾의 실험에서 보여진 바가 있다.

남자와 여자는 모두 16~20세까지 맛에 대한 민감도가 점차 증가하여 그 후 급격하게 감소하며³⁾ 학동기나 사춘기의 연구 대상자들은 성인만큼 맛에 대한 민감도를 잘 측정하지 못하는 연구 보고가 있으며 특히 8~9세 남자는 같은 연령 대의 여아에 비해 전반적인 발육상태가 양호하더라도 미각의 발달이 성인 수준에 달하지 않은 것이 발견되었다.⁴⁾ 또한 최적당도가 아동은 청소년보다 높고, 청소년은 성인보다 높다고 한다.⁵⁾

우리나라 사람을 대상으로 미각의 민감도와 선호도를 연구한 보고는 많지 않은 가운데, 발표된 연구는 주로 짠맛에 대한 것으로서 고혈압 위험성과의 관련을 다루었다.^{6,7)} 외국인을 대상으로 한 단맛 연구로는, 연령^{4,8,9)} 및 노화¹⁰⁾, 월경주기상 단계¹¹⁾, 계절¹²⁾, 심리적 섭식장애 및 고당질식을 통한 치료^{13,14)} 혹은 비만 환자의 위절제 수술¹⁵⁾ 등이 있다. 이들은 주로 사람이 조절할 수 없는 요인들과 관련된 단맛의 민감도와 선호도를 연구한 것이다.

이 시점에서 식생활 요인이나 생활습관 등과 같이 개인의 노력이나 교육을 통해 변화될 수 있는 인자들이 단맛에 대한 민감도와 선호도에 미치는 영향을 분석하는 것은 의미 있는 과제이다. 따라서 본 연구에서는 이 들 요인들이 설탕물의 단맛을 탐지하는 역치농도와 가장 선호하는 당도에 어떻게 영향을 미치는지 여대생을 대상으로 연구하였다.

연구방법

1. 연구대상자

경기도 소재 한 4년제 대학교에서 식품영양학과 1~4학년 여학생을 대상으로 연구의 취지를 설명하고 동의한 자원자 102명을 대상으로 설문지 조사와 신체검사 및 관능검사를 2005년 9~11월에 실시하였다.

2. 연구내용 및 방법

1) 설문지 조사

설문지 내용은 일반사항, 스트레스 자가진단, 건강관련 습관,

Table 1. General characteristics of the subjects.

N=102		
Age (year)	20.98±1.63*	(18-28)
Height (cm)	162.0±5.03	(148.5-85.2)
Weight (kg)	55.66±7.98	(40.7-85.2)
Symptoms of stress		
Physical	4.74±1.99	(1-10)
Behavioral	2.17±1.67	(0-6)
Psychological	4.08±2.14	(0-9)

* Mean±standard deviation

식습관 및 식사기호도로 구성되었고 스스로 작성하게 하였다. 1999년 보건복지부에 의한 스트레스진단법을 이용하여 10항목 중에 4항목 이상에 해당하면 스트레스군으로 판정하였고 연구 대상자의 일반 사항은 표 1에 제시되었다. 일반사항은 체중변화, 당뇨병의 가족력 및 가족 외 주위의 당뇨병 환자 여부 등이 포함되었고, 건강관련 습관으로는 흡연, 음주, 운동, 숙면여부, 기상 및 취침시간, 수면시간 그리고 배변횟수 등이 포함되었다. 식습관으로는 결식, 식사속도, 아침식사형태, 끼니별 후식여부, 외식 빈도, 패스트푸드음식점, 배달음식 그리고 편의식의 이용 빈도 및 점심과 저녁 급원에 대한 사항이 포함되었다. 식품기호도는 선호하는 후식 종류, 채식선호 여부, 선호하는 식물성 및 동물성 식품의 종류 그리고 단 음식의 기호도가 포함되었다. 월경주기가 규칙적이라고 답한 대상자 중에서 마지막 월경의 첫 날로부터 그 사람의 월경주기를 더해 산출된, 다음 월경 시작 예정일에서 14일 전에 해당하는 날을 배란일로 산정하였다. 배란일 전이면 증식기, 배란 후이면 황체기로 정하였다.

2) 신체검사

신체검사는 신장과 체중을 식후 2시간 경과 후에 가벼운 옷차림으로 측정하였다.

3) 관능검사

단맛 민감도와 단맛 선호도를 측정하기 위한 관능검사는 각각 역치농도와 최적당도를 오전 10시에서 4시 사이에 대상자가 식사를 한지 최소한 1 시간 경과 후에 실시하였고, 각 설탕용액 혹은 오미자젤리를 맛보기 전에 증류수로 입을 헹구어 뱀도록 요청했다.

• 단맛 민감도 검사

단맛 역치농도를 측정하기 위한 설탕용액의 농도는 0.03%, 0.06%, 0.09%, 0.12%, 0.15%, 0.2%, 0.25%, 0.3%이었다. 설탕용액은 순수제조기를 통한 deionized water를 사용하여 제조하였고 4°C에서 보관하였다가 관능검사 전에 실온에 맞추도록 하였다. 변형된 Standard 3-alternative forced choice trials^{6,16)}을 이용하

여 가장 묽은 설탕 용액으로부터 시작하여, 1컵의 설탕용액과 2컵의 증류수를 맞보게 한 뒤, 증류수와 다른 맛을 찾아내게 함으로써 역치농도(detection threshold concentration)를 측정하였다. 연속적으로 2번 설탕용액을 바로 찾아냈을 때, 처음 농도를 단맛에 대한 역치로 기록하였다. 가장 높은 0.3%의 설탕 농도에서도 단맛을 찾아내지 못한 경우는 0.3%를 역치농도로 간주했다.

• 단맛 기호도 조사

2005년 9월에 서울의 대형마트에서 일시에 구입한 오미자를 사용하였다. 오미자추출액은 끓여서 식힌 1L의 증류수에 오미자 60g을 넣어 18시간 동안 냉장고에서 우려내어 추출했다. 10% 당도의 오미자 젤리를 만들기 위해 증류수 376mL와 설탕 50g을 넣어 100℃까지 끓인 후, 불에서 내려 젤라틴 14g과 오미자추출액 60mL을 넣고 완전히 섞이도록 분당 90회 정도의 속도로 3분 동안 교반했다. 12%, 14%, 16% 및 18% 당도의 오미자 젤리를 만들기 위해서는 각각 60g, 70g, 80g 및 90g의 설탕을 첨가하는 대신 그만큼 첨가하는 물의 양을 적게 하였다. 뚜껑 있는 플라스틱 용기에 담아 냉장고에서 굳힌 후 일정 크기(2cm×2cm×2cm)로 잘라 대상으로 하여금 가장 선호하는 당도의 젤리를 선택하게 하였다. 각 오미자 젤리를 맛보기 전에 증류수로 입을 행구어 빨도록 요청했다. 최적당도를 측정하기 위한 젤리의 향으로서 딸기나 오렌지 향과 같은 보편적인 향 대신에 오미자를 택한 이유는 시판되는 딸기나 오렌지 향 중에는 당을 포함하지 않는 것이 없었기 때문이었다.

3) 통계분석

수집된 자료는 SPSS 12.0K for Windows를 사용하여 통계 분석하였다. 연구대상자의 연령, 신장, 체중, 스트레스 증상 및 설탕용액의 역치농도와 최적당도는 평균±표준오차로 나타내어 분산 분석을 한 후, 두 군 간의 평균은 Student's *t* 검정을 이용하였고, 세 군 간의 평균은 Duncan's multiple range test를 이용하여 그 차이의 유의수준을 평가하였다. 월경 전 후기의 설탕용액 역치농도와 최적당도의 차이는 대응표본 *t* 검정으로 유의수준을 분석했다. $p<0.05$ 일 때 유의적 차이로 기술하였고 $0.05\leq p<0.10$ 일 때 차이가 나는 경향이 있다고 기술하였다.

결 과

1. 일반사항에 따른 단맛 민감도와 선호도

평균 연령은 21.0세이고 평균 신장은 162.0cm이며, 평균

체중은 55.7kg이었다(표 1). 신체적, 행동적 및 심리적 스트레스 징조는 각각 4.74, 2.17 및 4.08이었다.

증식기와 황체기의 단맛 역치농도의 평균은 각각 0.142%와 0.154%이며 최적당도의 평균은 각각 13.68%와 13.19%로서 서로 다르지 않았고(표 2), 단맛 역치농도와 최적당도사이에 유의적인 상관관계가 없었다(상관계수 0.104, $p=0.381$). 신체질량지수로 판정한 비만군이나 체중변화에 따른 단맛 역치농도 및 최적당도의 유의적 차이는 보이지 않았다(표 2).

본 연구 대상자의 단맛 역치농도는 신체상 혹은 감정정서상 스트레스 징조가 높을 때(≥ 4) 높은 경향이 있었으나(각각 $p=0.053$, $p=0.073$), 행동상 징조의 높고 낮음에는 영향을 받지 않았다(표 2). 따라서 스트레스를 받는 경우에 단맛에 둔감해질 가능성을 시사하지만, 동일한 요인이 단맛 선호도에는 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

건강상태의 자가 인식 및 주위의 당뇨병 환자 여부에 따른 단맛 역치농도나 최적당도의 유의적인 차이가 없는 것이 제

Table 2. Sweet taste threshold and most-preferred sweetness according to general characteristics.

	Sweet taste detection threshold(%)	<i>p</i> -value	Most-preferred sucrose concentration(%)	<i>p</i> -value
Phase on estrus cycle				
Luteal phase	0.142±.098(61)*	.442	13.68±2.46(69)	.179
Proliferative stage	0.152±.102(61)		13.19±2.36(69)	
Self awareness of own health				
Fair	0.149±0.106(27)	.998	13.20±2.26(30)	.963
Average	0.149±0.100(47)		13.35±2.46(49)	
Bad	0.152±0.116(5)		13.33±1.63(6)	
Physical sign of stress				
< 4	0.114±0.088(22)	.053*	13.65±2.15(23)	.390
≥ 4	0.163±0.104(57)		13.16±2.39(62)	
Behavioral sign of stress				
< 4	0.141±0.080(63)	.137	13.21±2.19(68)	.487
≥ 4	0.183±0.112(16)		13.65±2.85(16)	
Psychological sign of stress				
< 4	0.123±0.094(30)	.073*	13.06±1.98(34)	.449
≥ 4	0.165±0.104(49)		13.45±2.53(51)	
BMI (Body Mass Index)				
< 18.5	0.151±0.104(9)	.397	12.36±1.75(11)	.255
18.5~23.0	0.157±0.103(54)		13.39±2.44(56)	
23.0~25.0	0.104±0.079(12)		13.14±2.18(14)	
> 25.0	0.180±0.141(4)		15.00±2.00(4)	
Weight change for the past 5 ears				
Gained	0.123±0.088(27)	.201	13.40±2.63(30)	.963
Same	0.172±0.103(25)		13.23±1.97(26)	
Lost	0.159±0.111(26)		13.29±2.39(28)	

* Mean±standard deviation (number of subjects)

† . * Significantly different at $0.05<p\leq 0.10$ and $p=0.05$, respectively.

시되었다(표 2). 부모, 형제, 자매 및 친외조부모 중에 당뇨병을 가진 사람이 있다고 답한 경우에 단맛 역치농도는 그렇지 않은 사람들에 비해 유의적으로 낮았으나, 최적당도에는 영향을 미치지 않았다.

2. 건강관련 생활습관에 따른 단맛의 민감도와 선호도

본 연구대상자의 단맛 역치 농도나 최적당도는 흡연, 음주 및 규칙적 운동 여부에 따라 유의적인 차이를 나타내지 않았다(표 3). 오전 7시 이전에 기상하는 경우, 그렇지 않은 사람들보다 단맛 역치농도가 유의적으로 낮았고(0.124% vs. 0.168%), 자정 이전에 취침하는 경우 그렇지 않은 경우보다 최적당도가 감소된 경향($p=0.079$)이 있었으나, 그 외 수면시간, 숙면여부, 취침시간 및 배변습관은 단맛 역치농도나 최적당도에 유의적인 영향을 미치지 않았다.

Table 3. Sweetness threshold and optimal sweetness according to health-related lifestyle practice.

	Sweet taste detection threshold(%)	p-value	Most-preferred sucrose concentration(%)	p-value
Smoking				
Smoking or used to smoke	0.114± 0.102(7)*	.345	13.56±2.60(9)	.723
Never	0.152± 0.102(72)		13.26±2.30(76)	
Drinking				
Yes	0.182± 0.093(9)	.322	14.00±1.51(8)	.394
No	0.146± 0.103(69)		13.26±2.37(76)	
Regular exercise				
Yes	0.151± 0.116(20)	.929	13.05±2.14(19)	.610
No	0.149± 0.097(59)		13.36±2.38(66)	
Sound sleep				
Yes	0.148± 0.108(57)	.832	13.34±2.13(58)	.770
No	0.153± 0.087(22)		13.19±2.73(27)	
Time to go to bed				
Before midnight	0.145± 0.086(19)	.827	12.55±2.40(22)	.079*
After midnight	0.151± 0.107(60)		13.56±2.25(63)	
Time to get up				
Before 7am	0.121± 0.105(31)	.044*	13.03±2.18(33)	.408
After 7am	0.169± 0.096(48)		13.46±2.41(52)	
Hours for sleeping				
<6	0.1189±0.1162(9)	.589	12.80±1.93(10)	.370
6-8	0.149± 0.103(45)		13.11±2.49(47)	
>8	0.160± 0.094(25)		13.79±2.13(28)	
Bowel habit				
Constipation	0.159± 0.099(36)	.752	13.27±2.33(33)	.566
Normal	0.162± 0.098(35)		13.15±2.39(40)	
Diarrhea	0.1543± 0.138(7)		14.00±2.19(11)	

* Mean±standard deviation(number of subjects).

*, * Significantly different at $0.05 < p \leq 0.10$ and $p=0.05$, respectively.

3. 식습관에 따른 단맛 민감도와 선호도

식사속도가 느린 여대생은 빠르거나 보통인 사람들보다 단맛 역치농도가 낮은 경향($p=0.056$)이 있었으나, 최적당도에는 영향을 주지 않았다. 결식이나 아직 식사형태는 단맛역치 농도나 최적당도에 영향을 미치지 않았다(표 4). '저녁에 후식을 자주 먹는다'는 여대생은 '반반이다'라는 사람들이나 '거의 먹지 않는다'는 사람들보다 단맛 역치농도가 유의적으로 높았다(0.185% vs. 0.133%와 0.113%).

외식, 패스트푸드 레스토랑 이용, 음식 배달 및 인스턴트식품의 이용 빈도에 따른 단맛역치 및 최적당도는 표 4에 제시되었는데, 단맛 역치농도나 최적당도에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 비영리적 급원으로 저녁식사를 하는 여대생은 상업적인 장소에서 저녁을 먹는 경우에 비해 단맛 역치농도가 증가된 경향(0.089)이 있었으나, 점심식사의 급원은 단맛 역치농도와 최적당도에 유의적인 차이를 주지 않았다.

Table 4. Sweetness threshold and optimal sweetness according to dietary habits of the subjects.

	Sweet taste detection threshold(%)	p-value	Most-preferred sucrose concentration(%)	p-value
Skipping meals more than 3 meals a week				
Yes	0.156±0.106(42)*	.551	13.26±2.43(46)	.887
No	0.142±0.098(37)		13.33±2.21(39)	
Speed of eating				
Fast	0.1678±0.103(23) ^a	.056*	13.30±2.38(23)	.994
Average	0.164±0.101(35) ^a		13.27±2.18(41)	
Slow	0.104±0.090(21) ^b		13.33±2.63(21)	
Type of breakfast				
Rice with soup	0.141±0.098(57)	.360	13.37±2.40(63)	.308
Bread or cereal with milk	0.191±0.092(10)		13.82±2.44(11)	
Others	0.153±0.124(12)		12.36±1.50(11)	
Having dessert at breakfast				
Often or Sometimes	0.153±0.107(19)	.904	13.05±2.43(20)	.350
Seldom	0.150±0.108(60)		13.42±2.28(65)	
Having dessert at lunch				
Often	0.185±0.107(19)	.107	13.68±2.69(19)	.238
Sometimes	0.145±0.099(48)		13.41±2.27(51)	
seldom	0.108±0.094(12)		12.40±1.88(15)	
Having dessert at supper				
Often	0.186±0.094(33) ^a	.019*	13.60±2.46(35)	.284
Sometimes	0.133±0.103(24) ^{ab}		12.69±2.18(26)	
seldom	0.113±0.098(22) ^b		13.50±2.22(24)	
Frequency of eating out a year				
>12	0.133±0.093(20)	.209	13.18±2.66(22)	.877
7~12	0.129±0.100(23)		13.17±1.95(24)	
< 7	0.171±0.106(36)		13.44±2.38(39)	

(continued)

Table 4. Sweetness threshold and optimal sweetness according to dietary habits of the subjects.(continued)

	Sweet taste detection threshold(%)	p-value	Most-preferred sucrose concentration(%)	p-value
Frequency of using fast food restaurant a year				
> 12	0.147±0.102(34)		13.00±2.50(36)	
6-12	0.158±0.101(33)	.749	13.64±2.33(39)	.453
< 6	0.132±0.111(12)		13.00±1.41(10)	
Frequency of using delivery food				
> Once a week	0.234±0.076(5)		15.00±2.00(4)	
Between	0.146±0.098(30)	.156	13.25±2.36(32)	.324
< Once a month	0.142±0.104(44)		13.18±2.31(49)	
Frequency of using instant food				
> Once a week	0.152±0.106(26)		13.48±2.19(27)	
Between	0.144±0.094(32)	.933	13.16±2.49(38)	.861
< Once a month	0.154±0.111(21)		13.30±2.27(20)	
Source of lunch				
Home-made or food service	0.1520±0.101(69)	.938	13.34±2.40(73)	.475
Commercial	0.1550±0.111(8)		12.80±1.93(10)	
Source of supper				
Home-made or food service	0.1407±0.100(57)	.089*	13.06±2.28(62)	.174
Commercial	0.1856±0.099(20)		13.90±2.48(21)	

* Mean±standard deviation(number of subjects).

^{a,b,c} Values with the same superscript are not significantly different at $p=0.05$.

*. * Significantly different at $0.05 < p \leq 0.10$ and $p=0.05$, respectively.

4. 식품 기호에 따른 단맛의 민감도와 선호도

간식중에서 아이스크림을 가장 선호한다고 답한 경우에 단맛 역치농도가 0.205%로서 차 종류를 가장 선호한다고 답한 0.115%보다 높은 경향이 있었고, 최적당도는 14.88%로서 다른 후식을 가장 선호한다고 답한 경우보다 유의적으로 높았다 (13.05%, 12.40% 및 13.09%)(표 5). 동물성 반찬이나 식물성 반찬의 종류 및 단맛 선호도는 역치농도나 최적 농도에 영향을 주지 않았다(표 5).

고 찰

맛에 대한 객관적 민감도는 두 가지가 있어서 단맛임을 알아낼 수 있는 최저 농도(recognition threshold)나 단맛인지 아닌지는 모르지만 증류수와 다르다는 것을 알아 맞추는 최저 농도(detection threshold)이다. 치과 전공의 대학생을 대상으로 하여 다섯 가지 맛의 detection 역치를 조사한 홍주희 등¹⁶⁾의 선행연구에서는 여자의 경우 단맛의 detection 역치농도가 0.108%이고, recognition 역치농도가 0.32%로 3배의 차이가 나

Table 5. Sweetness threshold and optimal sweetness according to dietary preference of the subjects

	Sweet taste detection threshold(%)	p-value	Most-preferred sucrose concentration(%)	p-value
Favorite dessert				
Fruits	0.153±0.097(38)*		13.07±2.10(43)**	
Tea/coffee	0.115±0.091(14)	.088*	12.40±1.88(15) ^a	.015*
Ice cream	0.205±0.113(13)		14.88±2.85(16) ^b	
Others	0.122±0.100(14)		13.09±2.07(11) ^a	
Food source				
Prefer plant	0.127±0.103(21)		13.04±1.99(23)	
Prefer animal	0.187±0.098(27)	.057*	13.93±2.69(29)	.188
Same	0.131±0.097(31)		12.91±2.12(33)	
Favorite plant food source				
Prefer vegetable	0.169±0.119(17)		13.00±2.31(16)	
Prefer fruits	0.142±0.098(51)	.535	13.32±2.17(56)	.730
Prefer grain	0.075±0.021(2)		14.67±3.05(3)	
Same	0.168±0.09(9)		13.20±3.15(10)	
Favorite animal food source				
Prefer fish	0.135±0.099(19)		12.82±2.01(17)	
Prefer meat	0.152±0.110(47)	.763	13.56±2.29(54)	.396
Same	0.159±0.076(13)		12.86±2.80(14)	
Preference for sweet foods				
Like	0.144±0.106(41)		13.64±2.25(44)	
Average	0.158±0.097(31)	.828	13.06±2.52(32)	.293
Dislike	0.141±0.108(7)		12.44±1.94(9)	

* Mean±standard deviation(number of subjects).

*. * Significantly different at $0.05 < p \leq 0.10$ and $p=0.05$, respectively.

는 것을 알 수 있다.

본 연구 대상자의 단맛 역치농도는 홍주희 등¹⁶⁾ 선행 연구보다 높게 측정되었는데, 이러한 차이는 phenylthiocarbamide (PTC)에 대해 유전적으로 둔감한 사람(nontaster)의 비율이 연구대상자 집단마다 다른데서 오는 것일 수도 있다. 우리나라 사람의 nontaster의 비율은 약 20%¹⁰⁾인 것으로 조사되어 정확한 미각 연구를 위해서는 이를 구분하여야 할 것으로 보인다.

본 연구에서 설탕용액을 증류수로부터 구분할 수 있는 역치농도로 측정 한 단맛 민감도와 가장 선호하는 오미자 젤리의 최적 당도 간에는 유의적인 상관관계가 발견되지 않았으므로 단맛에 대해 둔감하다는 것이 단 것을 더 선호하는 것이 아니라라는 것을 알 수 있다. 맛 민감도와 선호도 사이에 상관관계가 없다는 것은 짠맛에 대해 보고된 바가 있다.^{6,17)} 젊은 성인과 노인을 대상으로 한 연구¹⁰⁾에서도 노화관련 미각 민감도가 소실되는 것이 꼭 단 음식에 대한 선호를 증가시키는 것이 아니라고 결론지었다. 본 연구에서는 단맛 역치와 최적당도 사이에 유의적인 상관관계가 보이지 않았는데, 실제로 단맛에 둔감하거나 단맛 선호가 강한 것이 단순당의 섭취에 어떤 영

향이 있는지에 대한 연구가 향후 과제로 필요하다.

본 연구에서는 자신이 달콤한 음식을 좋아한다고 답한 경우에 가장 선호하는 오미자젤리의 당도가 그렇지 않은 경우에 비해 다르지 않았으므로, 향후 연구에서 주관적인 단맛 선호도 조사 결과에 의미를 부여하는 데는 제한을 두어야 함을 시사한다. 또 다른 가능성은 본 연구에서와 같이 오미자젤리 한 가지 식품만을 이용하여 최적 당도를 측정하는 것보다는 두 가지 이상의 식품을 이용하여, 다른 식품을 이용하여도 한 개인의 상대적인 최적 농도가 동일하게 측정되는지 확인해보아야 필요가 있다고 본다. 개인마다 특정 식품에 대해 최적 당도가 더 높은지를 확인한 연구는 아직까지 없는 것으로 보인다.

장남수 등¹⁸⁾의 선행 연구에서는 월경전기에서 단 음식에 대한 선호도가 월경후기에 비해 유의적으로 증가했다고 보고하였으나 본 연구에서는 여대생의 단맛 선호도가 월경전후기에서 다르지 않아 결과가 일치하지 않는다. 그러나 이것은 선호도를 측정한 연구방법의 차이에 따른 것으로 보인다. 장남수 등의 연구에서는 단지 설문조사를 통해 주관적인 단맛 선호도를 측정하여 분석한 것이므로, 관능검사를 통해 가장 선호하는 당도를 직접적으로 측정한 연구에서와 동일한 인자를 측정했다고 볼 수 없다.

그러나 여성의 생리 주기는 본 연구에서처럼 2단계로 구분하는 것보다는 더 세분화하여 맛에 대한 선호도와 민감도를 측정할 필요가 있을 것으로 보인다. 월경기, 여포기, 배란기, 황체기의 4단계로 나누어 5 단계 짙맛 선호도(palatability)를 측정한 선행연구¹⁹⁾에서는 월경 당시가 다른 시기에서 보다 가장 짙(3M) 짙콘에 대한 선호도가 훨씬 더 낮은 경향이 있다고 보고하였다. 그러나 짙맛의 민감도와 선호도가 생리주기에 의해 좌우되기 보다는, 음식에 대한 지식과 신념의 결과로 인한 절제에 따라 좌우된다는 연구 결과²⁰⁾도 있으므로 단맛에 대한 연구에서도 이러한 인자들에 대해 고려해야 할 것으로 보인다.

우울증 전 단계에 사람들에게서 우울증이 다른 미각에 대한 반응성에는 영향을 미치지 않지만 단맛 강도만은 BDI (Beck depression inventory)와의 사이에 약한 상관관계가 있었고²¹⁾, Pepino 등⁸⁾은 단맛 선호도가 높을수록 설탕에 의해 유도되는 진통효과가 크다고 보고한 바 있다. 통증이나 우울증과 스트레스는 서로 다른 기전에 의한 상태이지만 본 연구에서 스트레스 징조 점수가 높은 여학생들이 단맛에 대해 둔감한 경향을 보이는 것은 흥미로운 결과로 보인다. 한편 본 연구에서는 단맛의 역치농도가 신체적 혹은 심리적 스트레스 징조에 따라 증가되는 경향이 있었는데, 이는 시험스트레스에 의해 대학생의 미각에 변화가 없다고 보고한 선행연구²²⁾

결과와 비교가 된다. 이러한 차이는 선행연구²²⁾의 대상자 수가 남학생 6명과 여학생 14명으로서 극히 적었던 때문일 가능성도 있다.

본 연구에서는 체중이 증가했다고 답한 연구대상자 중에서, 비만에 속하는 경우는 6명뿐이었고, 체중 변화를 경험한 5년간이 단기간이 아니며, 거식증을 가진 대상자는 없었는데, 최근 5년간 체중이 증가, 유지 그리고 감소했다고 답한 연구대상자들 간에 단맛 역치농도나 최적 당도에 유의적인 차이를 보이지 않았다.

당뇨병의 가족력이 있는 사람은 가장 선호하는 당도에는 변함이 없는데도 불구하고 단맛에 대해 더 민감해지는 경향이 나타났다. 이것은 지나치게 단 음식에 대한 무의식적 혹은 의식적 우려를 시사할 수도 있는데, 이런 경향이 가족 이외의 지인이 당뇨병을 앓고 있을 때에는 해당되지 않았다. 이것은 혈연관계에 있는 가족에게 당뇨병이 생기기 전까지는 질병을 심각하게 생각하지 않기 때문일 수도 있다.

건강관련 생활습관이나 식습관 및 식사 기호도가 단맛 민감도와 단맛 선호도에 미치는 영향에 대한 선행연구는 거의 보고된 것이 없기 때문에 본 실험의 결과를 다른 보고들과 비교하는 것은 어렵다. 역치로 측정되는 미각 민감도는 해부학적으로 혀의 버섯모양 유두와 미뢰의 수적인 차이에 의해 결정되고 이 수는 성별, 노화, 식습관 및 흡연이나 음주 그리고 다른 호르몬의 영향을 받을 가능성이 있다고 한다.²³⁾ 유해물질과의 접촉은 혀의 미각세포가 손상되어 미각에 대한 역치가 높아질 가능성이 있는데, 본 연구에서 흡연은 단맛 민감도와 최적당도를 변화시키지 않았다. 한편, 본 연구에서는 흡연자의 비율이 매우 낮은 것이 단맛 역치 농도나 최적당도에 차이를 나타내지 않게 한 원인일 수 있겠다. 또한 연구대상자가 한 학과 소속으로서, 익명으로 실험에 참여한 것이 아니기 때문에 흡연 여부를 실제와 다르게 기록했을 가능성도 있다.

오전 7시를 전후로 일찍 일어나는 경우는 단맛 민감도가 더 높았으므로 일찍 일어나는 습관이 단맛에 둔감해지는 것을 예방한다고 생각할 수도 있겠으나, 향후 단맛 민감도를 측정하는 실험에서는 기상시간에 의해 결과가 좌우되지 않도록 오후에 관능검사를 할 필요를 시사한다고 볼 수 있다.

식사속도가 느린 경우에 그렇지 않은 경우에 비해 단맛 민감도가 증가하는 경향이 있다는 본 연구의 결과는, 비만 유발 가능성과 더불어 속식을 시정해야 하는 또 다른 근거를 제시한다. 저녁 후식을 자주 먹는 경우는 거의 먹지 않는다는 경우에 비해 단맛에 대해 덜 민감한 것으로 보이는데 후식 먹는 빈도를 줄이기보다는 후식 종류를 현명하게 선택하는 것이 필요하다고 본다. 가장 선호하는 간식이 아이스크림이라고 답한

여대생은 더 높은 당도를 최적이라고 답했고 단맛에 둔감한 경향을 보인 점은 간식 종류의 선택 시에 고려할 점으로 제안된다. 또한 육식을 더 선호하는 여학생의 경우는 채식을 좋아하는 경우보다 단맛에 더 둔감한 경향이 있으므로, 포화지방이나 콜레스테롤의 과다섭취에 대한 우려와 함께 육류의 과다섭취를 경계해야할 새로운 근거를 제공한다.

패스트푸드 레스토랑을 포함한 외식의 빈도 증가나, 배달 음식 및 인스턴트식품의 잦은 이용과 같은 현대 식품산업의 발달이, 단맛에 대해 둔감하게 하고 단맛 선호도를 증가시킬 수 있다는 가설이 본 연구 결과로는 뒷받침되지 않는다. 그러므로 본 연구의 제한점을 개선한 보다 면밀한 향후 연구를 통해 이 요인들의 영향을 다시 확인할 필요가 있다고 본다. 관능검사, 신체검사 및 설문지 조사를 100% 완전하게 실시한 대상자만을 통계분석에 이용하는 것이 필요할 것이다. 1명의 대상자 당 20분 이상이 소요되는 단맛역치농도 측정을 위해 본 연구에서는 convenient sample을 이용할 수밖에 없었다. 따라서 본 연구의 결과는 우리나라 여대생의 detection threshold 농도의 절대값이나 일반 식품의 최적 당도에 대한 절대값을 제시하지는 못한다. 그러나 일부 신체상태, 스트레스, 건강관련 생활습관, 식습관 및 식품기호도 요인이 단맛역치농도나 오미자젤리의 가장 선호하는 당도의 증감에 영향을 미칠 수 있음을 제시함으로써, 우리나라 젊은 여성들이 단순당을 과다섭취하지 않도록 예방하는 대책을 강구하는 데 기초 자료를 제공한다는 의미를 가진다.

참고문헌

- Duffy VB. Associations between oral sensation, dietary behaviors and risk of cardiovascular disease (CVD). *Appetite* 2004;43(1):5-9.
- Bertino M, Beachamp GK, Engelman K. Increasing dietary salt alters salt taste preference. *Physiol Behav* 1986;38(2):203-213.
- Granville EV, Kaplan AR, Fischer R. Age, sex, and taste sensitivity. *J Gerontol* 1964;19:474-478.
- James C, Laing D, Oram N. A comparison of the ability of 8-9-year-old children and adults to detect taste stimuli. *Physiol Behav* 1997;62(1):193-197.
- Graaf CD, Zandstra EH. Sweetness intensity and pleasantness in children, adolescents and adults. *Physiol Behav* 1999;67(4):513-520.
- 김은경. 사회복지시설 아동의 성장발달, 혈압, 짠맛에 대한 역치 및 최적염미도에 관한 연구. *한국영양학회지* 1994;27(2):181-191.
- 김은경. 농촌 국민학교 아동의 혈압, 짠맛에 대한 역치, 최적 염미도, 노 중 배설성분 및 혈압에 관한 영양지식. *한국영양학회지* 1993;26(5):625-638.
- Pepino MY, Mennella JA. Sucrose-induced analgesia is related to sweet reference in children but not adults. *Pain* 2005;119:210-218.
- Weiffenbach JM, Baum BJ, Burghauer R. Taste thresholds: quality specific variation with human aging. *J gerontol* 1982;37:372-377.
- Mojet J, Christ-Hazelhof E, Heidema J. Taste perception with age: pleasantness and its relationships with threshold sensitivity and supra-threshold intensity of five taste qualities. *Food Quality Preference* 2005;16:413-423.
- Rozin P, Levine E, Stoess C. Chocolate craving and liking. *Appetite* 1991;17:199-212.
- Arbisi PA, Levine AS, Nerenberg J, Wolf J. Seasonal alteration in taste detection and recognition in seasonal affective disorder: the proximate source of carbohydrate craving. *Psychiatry Research* 1996; 69:172-182.
- Eiber R, Berlin I, de Brettes B, Foulon C, Guelfi JD. Hedonic response to sucrose solutions and the fear of weight gain in patients with eating disorders. *Psychiatry* 2002;113:173-180.
- Lacey JH, Stanley PA, Crutchfield M, Crisp AH. Sucrose sensitivity in anorexia nervosa *J Psychosomatic Res* 1977;21(1):17-21.
- Berge JC, Schaumburg JZ, Choban PS, Disilvestro, Flancbaum. changes in patients' taste acuity after Roux-en-Y gastric bypass for clinically severe obesity. *J Am Diet Assoc* 1995;95:660-670.
- Hong JH, Chung JW, Kim YK, Chung SC, Lee SW, Kho HS et al. The relationship between PTC taster status and taste thresholds in young adults. *Oral Surg Med Pathol Oral Radiol Endol* 2005;99:711-715.
- Drewnowski A, Henderson SA, Driscoll A, Rolls BJ Salt taste perception and preferences are unrelated to sodium consumption in healthy older adults. *J Am Diet Assoc*. 1996;96:471-474.
- 장남수, 김지명, 정범석, 김창윤, 이철. 월경전 불쾌기분장애에 따른 맛 선호도 및 식품섭취 변화. *한국영양학회지* 2002;35(3):314-321
- Frye CA, Demolar GI. Menstrual cycle and sex differences influence salt preference. *Physiol Behav* 1994;55(1):193-197.
- Kanarek RB, Ryu M, Przypek J. Preferences for foods with varying levels of salt and fat differ as a function of dietary restraint and exercise but not menstrual cycle. *Phy Behav* 1995;57(5): 821-826.
- Scinska A, Sienkiewicz-Jarosz H, Kuran W, Ryglewicz D, Rogowski A, Wrobel E, Korkosz A, Kukwa A, Kostowski W, Bienkowski P. Depressive symptoms and taste reactivity in humans. *Physiol Behav* 2004;82:899-904.
- 전예숙, 최미경. 대학생의 시험 스트레스가 미각과 영양소 섭취에 미치는 영향. *한국식품영양과학회지* 2004;33(2):349-355.
- Purtkin J, Duffy VB, Etter L, Fast K, Gardener E, Lucchina LA et al. Genetic variation and inferences about perceived taste intensity in mice and men. *Physiol Behav* 2000;69:161-173.

[Abstract]

Effect of Stress, Lifestyle, Dietary Habits and Food Preference on the Sweet Taste Perception of the University Female Students

Hong Mie Lee

Department of Food Science and Nutrition, Daejin University

Background	Overconsumption of simple sugar are related to several chronic diseases. Any factors causing deficits in sweet taste perception may lead to intake of excessive amount of simple sugar. This study was conducted to determine factors affecting detection threshold and the maximally-preferred sweetness as sensitivity and preference for sweet taste, respectively.
Methods	Subjects were 102 college female students. Detection threshold concentration of sucrose solution and the maximally-preferred sucrose concentration of omija jelly were determined and general characteristics, health-related lifestyle, dietary habits and food preference were determined by using questionnaire.
Results	For the subjects of this study, the detection threshold concentration and the maximally-preferred sucrose concentration of omija jelly were 0.148% and 13.44%, respectively and there was no significant correlation between sensitivity and preference of sweetness. The preference for the sweetness that the subjects were aware of was not consistent to the maximally-preferred sweetness determined by using omija jelly in this study. The subjects who had family history of diabetes mellitus, who had early get-up time and who seldom had dessert at supper had significantly higher sensitivity than their counterpart. Eating slowly, less signs of physical and psychological stress, plant food preference and eating home-made or from food service rather than commercially purchased supper tended to increase sensitivity to sweetness. The preference for sweetness was significantly higher for the subjects whose favorite dessert was ice cream and tended to be higher for subjects who go to bed after midnight than their counterpart.
Conclusions	The result of this study can provide basic information to find strategies developing nutrition education program focusing the prevention of simple sugar overconsumption. The results also suggest the limitation of the conventional method to study sweetness preference simply by using questionnaire. (Korean J Health Promot Dis Prev 2006; 6(1): 20~27)
Key words	sweet taste threshold, dietary habit, food preference, maximally-preferred sweetness

• Address for correspondence : **Hong Mie Lee**
Department of Food Science and Nutrition, Daejin University
• Tel : 031-539-1862
• E-mail : hmllee@daejin.ac.kr