

식욕 측정 Visual Analogue Scales의 타당도 및 재현성

*인제대학교 의과대학 가정의학교실, **인제대학교 일산백병원 영양과, ***동국대학교 의과대학 가정의학교실

김홍범* · 이연숙*[†] · 오상우*** · 김윤호* · 이동은* · 황춘경** · 이은영** · 윤영숙* · 양윤준*

연구배경: 주관적인 느낌인 식욕의 정도를 객관적으로 평가하고 치료에 반영하는 것이 중요하므로 식욕에 대한 측정 도구로써 VAS의 재현성과 타당도를 알아보아 향후 임상적으로 사용하는데 도움을 주고자 한다.

방법: 6주 간격을 두고 test-retest를 시행하였고 대상자들(n=30)은 점심 식전에 설문지를 작성하고 점심 식후부터 저녁 식후까지 매 한 시간마다 총 8회 visual analogue scale (VAS) 설문지를 작성하였다. 설문지에는 배고픔, 포만감, 배부름, 더 먹을 수 있는 정도와 단 음식, 짠 음식, 입맛 당기는 음식, 기름진 음식을 먹고 싶은 정도를 VAS형식으로 표시하였다. Test-retest의 저녁 식사는 동일하였고 본인이 먹을 수 있을 만큼의 충분한 양의 식사를 직접 덜어서 먹도록 하였으며 식사 후 에너지 섭취량을 계산하였다.

결과: Test와 retest의 반응곡선은 대부분 일치하였고, 둘 간의 상관계수는 높게 나타났다. '배고픔'에 대한 4.5시간 평균 VAS의 coefficient of repeatability (CR: 20~34 mm)는 저녁 식사 직전의 VAS의 CR (36~54 mm)보다 작았다. 저녁 식전에 배고픔의 VAS 값과 에너지 섭취량간의 상관관계는 test는 0.436 (P=0.037), retest는 0.400 (P=0.043)이었다. 단 음식과 짠 음식에 대한 VAS 값과 당류, 나트륨 섭취량에 관한 상관관계는 저녁 식전, 4.5시간 평균, 식전 식후 차이에서 모두 유의했다(P<0.05).

결론: 식욕의 정도를 측정하는 도구로써 VAS 설문지는 재현성이 높다. 식전의 배고픔이 가장 에너지 섭취량을 잘 반영한다고 하였고, 단 음식을 먹고 싶다고 할수록 당류를 많이 섭취하였고 짠 음식을 먹고 싶다고 할수록 나트륨을 많이 섭취하였다. 식욕에 대한 VAS 설문지는 임상에서 에너지 섭취량, 당분, 나트륨 섭취를 평가하는데 도움이 되리라 본다.

중심 단어: 식욕, Visual analogue scale, 재현성, 타당도

서 론

비만은 제 2형 당뇨병, 고혈압, 관상동맥질환 등 여러 질병의 위험 요인으로 잘 알려져 있다. 더구나 비만의 유병률이 점차 높아지고 비만 치료가 각종 질병을 예방하는 것으로 알려져 사회적 관심으로 떠오르고 있다.¹⁾ 비만 치료의 중요한 기전은 에너지 섭취와 소모의 균형을 어떻게 조절하는가 하는 것인데, 체중의 유지, 증가 및 감소에 에너지 섭취가²⁾ 더 크게 작용하는 것으로 알려져 있다. 또한 당뇨병, 고혈압 등 성인병의 관리에서도 에너지 섭취는 중요한 역할을 한다. 에너지 섭취 즉 식사 조절을 위해서는 식욕 조절이 중요하여 최근 사용되는 대부분의 비만의 치료제는 식욕억제제이다.³⁾ 식욕은 보다 복잡한 개념으로 배고픔, 포만감, 단 음식 또는 기름

진 음식을 먹고 싶다는 다양한 느낌을 총체적으로 이야기한다. 위에서 분비되는 그렐린(Ghrelin)이란 단백질이 식욕을 유발하는 작용이 있으며 비만한 사람의 혈중 농도에서 높다고 보고되었다.⁴⁾ 식욕은 어떻게 측정할 수 있을까? 식욕은 생리학적, 심리학적인 내재적인 요소에 영향을 받으며, 이전 식사량, 활동량, 온도, 기후 등의 외부적인 환경의 영향을 받아 변화가 심하여⁵⁾ 객관적으로 측정하는 것은 쉽지 않다. 섭취하는 에너지량을 조사하거나 혈중 그렐린 농도를 잴 수 있지만 이런 검사가 정확하게 식욕을 반영하기 어렵고 대규모 연구에 사용할 경우 검사방법도 복잡한 편이다.

주관적인 느낌을 객관적인 측정치로 표시 할 수 있는 방법으로 visual analogue scales (VAS)이 사용되고 있다. 통증에 대한 VAS에 대한 재현성과 타당도가 입증되어 있어, 통증을 평가하는 방법으로 가장 널리 사용되고 있으며, 통증을 평가하는데 'the gold standard'로 알려져 있다.⁶⁾ 식욕도 통증과 마찬가지로 주관적 느낌이므로 과거 연구에서 VAS를 사용하는 방법이 연구되어졌다.^{7,8)} VAS는 다양한 길이의 선 양끝에 가장 긍정적인 느낌과 부정적

접수일: 2006년 8월 29일, 승인일: 2008년 8월 20일

[†]교신저자: 이연숙

Tel: 031-910-7115, Fax: 031-910-7029

E-mail: leejeny@paik.ac.kr

인 느낌이 있으며 현재의 느낌을 표시해서 선에 표시된 점수로 그 기분을 기록하는 방법이다. 외국연구에 의하면 VAS의 선 왼쪽에서부터 표시된 부분까지의 길이로 식욕을 평가하도록 하였다. 외국에서 다양한 형태의 VAS로 식욕을 평가하는 연구가 이루어져 사용되고 있지만 국내에서 식욕에 대한 적절한 평가방법이 부족한 실정이다. 더구나, 식욕이란 식사의 문화적 배경이 다르고 사용하는 언어가 큰 차이를 보이기 때문에 외국에서 개발된 VAS를 바로 사용하기 어렵다. 따라서 식욕에 대한 평가법을 국내에서 이용하기 위해서는 타당성에 대한 검증이 있어야 한다.

이에 본 연구는 VAS를 이용하여 국내에서 이용 가능한 식욕에 대한 평가법을 개발하였다. 타당도 검증을 위해 식사 시 에너지 섭취량과 비교하였고, test-retest로 재현성을 검증하여 식욕을 평가할 수 있는 적절한 평가 도구를 마련하여 향후 연구에 도움이 되고자 실시하였다.

방 법

1. 연구 대상

20세 이상의 건강한 성인 남자 10명, 여자 20명을 대상으로 하였다. 연구 대상자 중 식사량이 현저히 다르거나 식욕에 영향을 줄 수 있는 현재 흡연자, 운동선수, 비만 혹은 당뇨병이 있는 사람은 제외하였다. 평균 연령은 남성 33.6세, 여성이 31.2세이고, 평균 BMI는 남성이 23.8, 여성이 20.3이었다(표 1).

2. 연구 방법

대상자들은 6주 간격으로 두 번 조사를 시행하였다. 검사 전날에 음주 및 평소애 하지 않던 운동을 금하였다. 대상자들은 검사 당일 점심과 저녁 식사 식전, 식후, 그리고 두 식사 사이에 1시간 간격으로 총 8차례에 걸쳐 식욕에 대한 VAS 설문을 하였다. 대상자는 모두 동일한 식사를 점심시간에 하였고, 제공된 저녁 식사를 원하는 만큼 할 수 있도록 하였으며, 저녁 식사의 에너지 섭취량

으로 식욕과의 연관성을 확인하였다. 1차 test 당일 기본 설문지를 작성한 후, VAS 설문지를 점심 식전 11시 30분에 작성하였다. 기본 설문지에는 신장, 체중, 흡연여부, 음주여부, 과거병력, 현재 복용 약물, 규칙적 운동여부를 물어보았다. 12시에 동일한 점심 식사를 하였고, 식후 12시 30분, 13시, 14시, 15시, 16시, 17시에 한 시간 간격으로 VAS 설문지를 작성하였다. 작성한 설문지는 다음 설문에 영향을 주지 않도록 매 시간마다 바로 회수하였다. 7번째 설문을 작성한 후 저녁 식사가 제공되었다. 저녁 식사는 본인이 먹을 수 있을 만큼의 충분한 양의 식사를 직접 덜어서 먹도록 하였고, 저녁 식사 후 바로 VAS 설문지를 작성하였다. 1차 Test 저녁식사는 밥, 김치국, 닭찜, 잔조기구이, 해물파전, 비름나물, 샐러드, 드레싱, 배추김치와 2차 Test 저녁식사는 밥, 무고기국, 닭찜, 낙지볶음, 해물파전, 오이무침, 샐러드, 드레싱, 배추김치로 구성하여 두 끼 식단의 칼로리와 영양소의 성분이 거의 비슷하도록 하였다. 식판에 밥과 반찬을 본인이 먹고 싶은 만큼 담은 다음 영양사가 그 양을 측정하여 열량을 계산하였고, 이후 남은 잔반을 계산하여 대상자가 먹은 정확한 에너지 및 영양소 섭취량을 구하였다. 에너지 섭취량은 두 명의 영양사에 의해 계산되었다. 점심 식사와 저녁 식사 사이에는 간식을 금지했으며 가능하면 평상시와 동일한 신체 활동을 유지하였다. 이러한 test를 6주 후 똑같이 반복하였다.

본 연구에 사용된 VAS 설문지는 외국에서 쓰이는 몇 가지의 식욕에 관한 VAS 설문지들⁹⁻¹²⁾에서 문항을 발췌하여 몇 차례 전문가 회의를 통해 국내 실정에 적합한 몇 개의 항목을 선택 및 수정 보완하였다. 개발된 설문지는 사전 조사를 하여 항목의 적절성을 평가한 후 사용되었다. 본 설문지는 총 8개의 항목으로 구성되어 있으며, 배고픔, 포만감, 배부름, 더 먹을 수 있는 정도와 단 음식, 짠 음식, 입맛 당기는 음식, 기쁜 음식 먹고 싶은 정도에 대해 조사하였다. 각 항목에는 VAS에 흔히 이용되는 길이는 100 mm 선이 있고 선의 양쪽 끝에 문장이 있으며, 각 항목에 대한 반대되는 가장 심한 상태를 표현하는 문장이 배치되도록 서술되어 있다. 각 항목에 따라 배치되는 문장이 조금씩 달라진다. 예를 들어, 배고픔에서 선의 오른쪽 끝에 “지금보다 더 배고팠던 적이 없습니다.”가 왼쪽 끝에는 “전혀 배가 고프지 않습니다.”가 배치되어 있으며, 얼마나 드실 수 있는냐는 질문에는 오른쪽에는 “많이”, 왼쪽에는 “전혀 아무것도”로 배치되어 수치가 클수록 배고픈 것으로 표현되고 있으며 배부름과 포만감은 오른쪽 끝에 각각 “배가 너무 부르다”, “한 입도 더 먹을 수 없다”가 배치되어 수치가 클수록 배고프지 않은 것으로 되어 있다. 또한, 단음식, 짠 음식,

Table 1. The baseline characteristics of study subjects.

	Male (n=10)	Female (n=20)
Age_years	33.6±4.6	30.9±6.1
BMI (kg/m ²)*	23.8±2.6	20.2±1.5
Alcohol_N (%)		
Non-drinker	2 (20.0)	5 (25.0)
Drinker	8 (80.0)	15 (75.0)

*BMI: body mass index.

입맛 당기는 음식, 기름진 음식을 먹고 싶냐는 항목은 왼쪽 끝에 “매우 그렇다”, 오른쪽 끝에 “전혀 그렇지 않다”가 배치되었다. 따라서 배고픔은 심할수록 점수가 높은 반면, 특정 음식을 먹고 싶은 정도는 먹고 싶을수록 점수가 낮게 나타나도록 하였다.

3. 분석

대상자의 일반적인 특성은 백분율과 평균값을 구하였고, test- retest에서 VAS 설문지의 각 항목에 대한 반응 곡선의 차이는 대응 표본 t 검정을 이용했다.

재현성은 Bland and Altman plot을 이용해서 구하였다. Bland & Altman plot은 두 개의 측정 방법을 비교하는 통계학적 검사 방법으로 두 방법 사이에 차이 혹은 비율을 평균값을 중심으로 표시한다.¹³⁾ 두 측정값간의 차를 평균하여 수평으로 선으로 그리고 이를 중심으로 표준편

차에 해당하는 구역 이외에 위치하는 값은 임상적으로 중요한 의미를 가지지 않는 것으로 간주한다. 또한 Bland & Altman plot은 동일한 방법으로 반복 측정된 결과를 비교할 때에도 사용할 수 있으며, 이를 이용하여 측정 방법의 반복성을 평가할 수 있다. “Coefficient of repeatability (CR)은 test- retest VAS의 차이 값의 표준편차에 2배를 한 값으로 정의되며, 전체 차이 값들 중 약 95%가 평균±CR 사이에 있다는 것을 나타낸다. 저녁 식전, 4.5시간 평균, 식전-식후 차이에 대한 CR값을 구하였다.

타당도는 저녁 식전 VAS 값, 4.5시간 평균 VAS 값, 식전 식후 차이의 VAS 값과 에너지 섭취량간의 상관분석을 통하여 조사하였다.

자료 처리는 STATA SE 10.0을 사용하였으며 유의수준은 $P < 0.05$ 로 하였다.

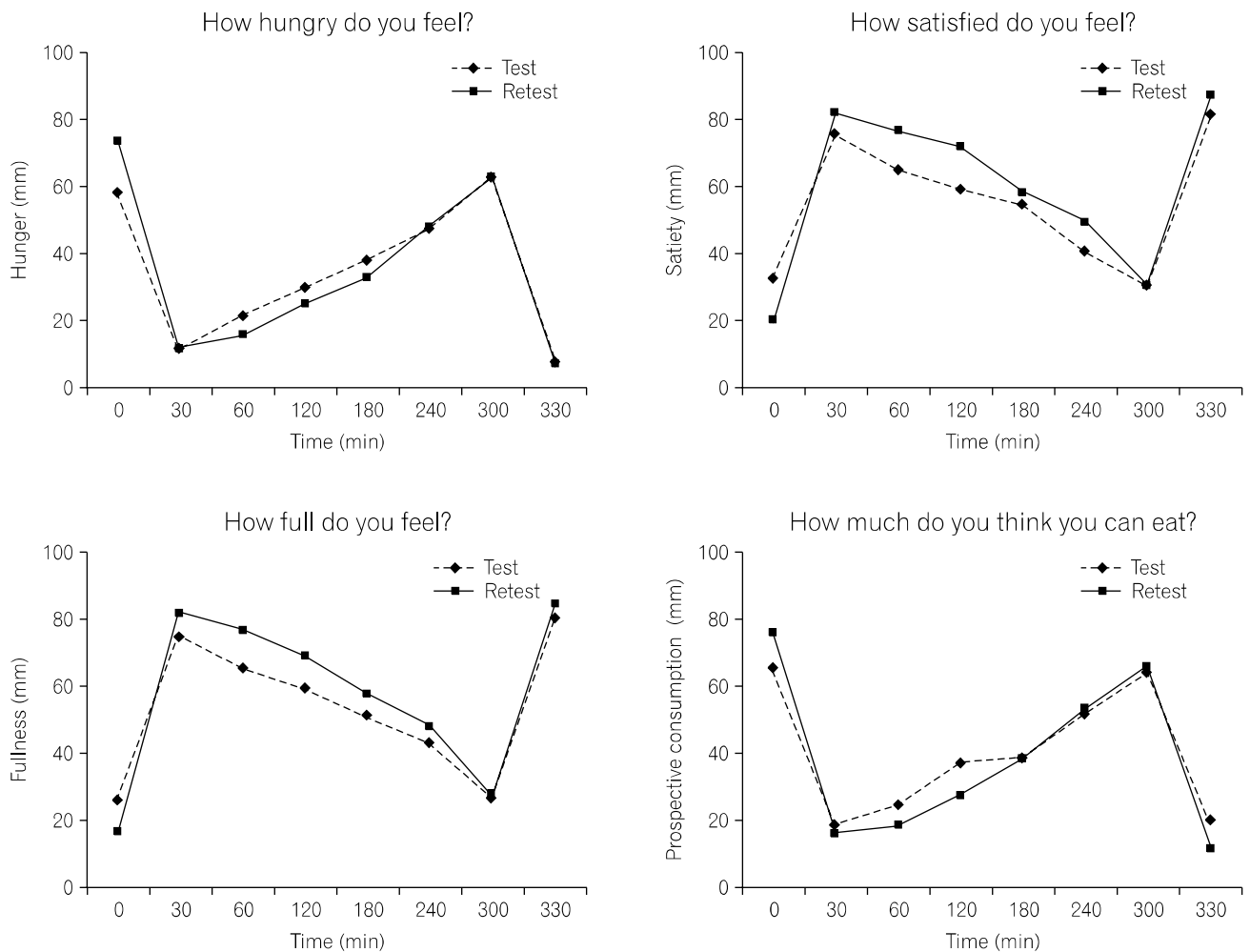


Figure 1. Subjective appetite scores after two identical test meals on Test-Retest.

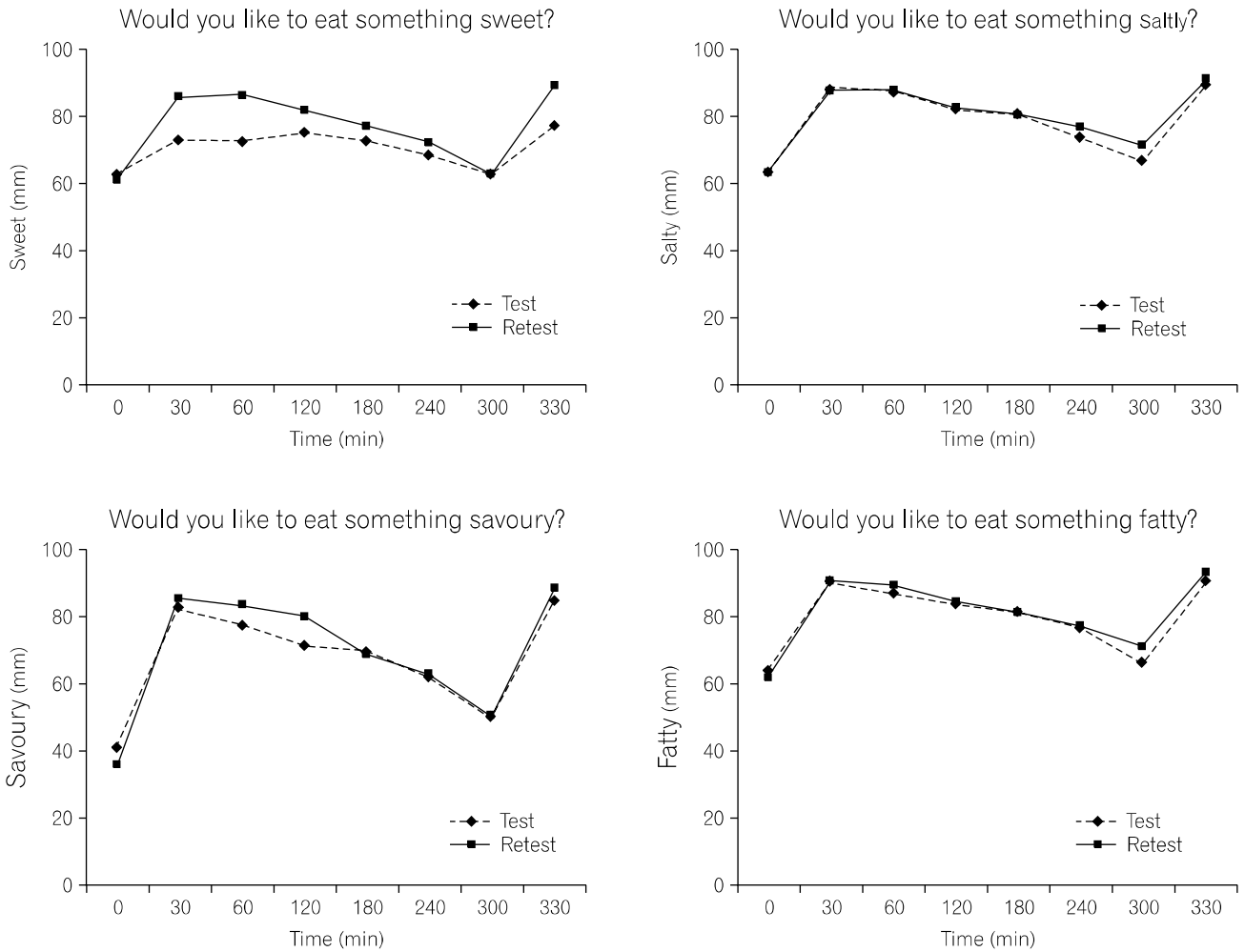


Figure 1. Continued.

결 과

그림 1에 배고픔, 포만감, 배부름, 더 먹을 수 있는 정도와 단 음식, 짠 음식, 입맛 당기는 음식, 기름진 음식을 먹고 싶은 정도에 대한 VAS 값의 반응 곡선을 시간순서대로 정리하였다. 그림 1의 첫 번째 그래프가 배고픔에 대한 반응곡선이다. 배고픔에 대한 VAS는 배가 많이 고프면 100 mm에 가깝고, 배가 고프지 않으면 0 mm에 가까이 표시하였다. Test의 점심 식전에 평균 배고픔이 76 mm, 점심 식후에 10 mm정도, 이후 서서히 증가하여 저녁 식전에 다시 60 mm, 저녁 식사 후 다시 떨어져 식사 전후의 식욕변화를 예상대로 보여주었다. Test와 retest의 반응곡선은 비교적 유사하게 보였다. 배고픔을 비롯하여 포만감, 단 음식을 먹고 싶은 정도 등 대부분의 평가

항목의 VAS 반응 곡선이 대체로 일치하는 반응을 보였고 대응 표본 T검정에서 차이를 보이지 않았다. 표 2에서 저녁 식전, 4.5시간 평균, 식전에서 식후 차이의 VAS 값에 결과를 보여준다. Test- retest 모든 항목의 저녁 식전 VAS 값에 대한 CR (coefficient of repeatability)의 범위는 36 mm부터 54 mm이다. 저녁 식전 ‘배고픔’의 VAS의 test- retest 차이값의 평균 5.11 mm이고 CR은 40 mm이었으며, 상관계수는 0.48로 ($P < 0.05$) 나타났다. 4.5시간 평균 ‘배고픔’의 차이값은 1.12 mm이고 CR은 28 mm이었으며 test- retest 상관계수는 0.54 ($P < 0.05$)로 나타났다. ‘배고픔’ 항목의 저녁 식전-식후의 차이값은 8.32 mm이고 CR은 46 mm, 상관계수는 0.4 ($P = 0.09$)이다. 각 항목 VAS의 4.5시간 평균 VAS값 CR이 20 mm에서 34 mm로 나타나 저녁식전 VAS 또는 저녁 식전-식후 VAS차이에 비해 더 작은 CR을 보였다. 각 항목에 대한 test- retest간

Table 2. Reproducibility of appetite scores and desires for specific foods.

	Mean difference (mm)	CR (mm)	r
Fasting			
Hunger	5.11	40	0.48*
Satiety	-2.37	40	0.38
Fullness	2.42	39	0.36
Prospective food consumption	3.63	41	0.47*
Sweet	-3.53	54	0.64 [†]
Salty	4.05	47	0.70 [†]
Savoury	-0.95	46	0.77 [†]
Fatty	3.26	36	0.81 [†]
4.5h mean			
Hunger	1.12	28	0.54*
Satiety	4.64	22	0.67 [†]
Fullness	5.14	22	0.66 [†]
Prospective food consumption	-0.81	28	0.59 [†]
Sweet	4.66	28	0.75 [†]
Salty	-5.26	20	0.84 [†]
Savoury	3.32	34	0.67 [†]
Fatty	0.13	20	0.82 [†]
Pretest-posttest subtraction			
Hunger	8.32	46	0.4
Satiety	-11.74	64	0.07
Fullness	-2.95	62	0.29
Prospective food consumption	13.68	68	0.1
Sweet	-18.37	82	0.18
Salty	0.89	58	0.44
Savoury	-7.79	62	0.6 [†]
Fatty	-0.84	48	0.61 [†]

Mean difference: mean of (Test- Retest). CR: Coefficient of repeatability. *P<0.05, [†]P<0.01.

의 상관계수 분석에서도 4.5시간 평균 VAS의 상관계수가 저녁식전 또는 식전-식후 VAS차이의 상관계수보다 높게 나타났다. 저녁 식전의 배부름과 포만감의 test-retest 상관계수가 각각 0.38, 0.36으로 낮게 나타났다. 기름진 음식을 먹고 싶은 정도에 대한 VAS 값의 test-retest의 상관계수는 저녁 식전, 4.5시간 평균, 저녁 식전-식후차이 모두에서 가장 높게 나타났다.

그림 2는 ‘배고픔’ 항목의 저녁 식전(A), 4.5시간 평균(B)에 대한 Bland-Altman plot을 보여준다. Bland-Altman plot에서 저녁 식전 VAS 값의 test-retest차는 -5~15 mm (절대값: 15 mm 이내), 4.5시간 평균 VAS 값의 차는 -5.7~7.9 mm (절대값: 8 mm 이내) 범위 내에 분포하는 것으로 조사되었다. (A)의 평균 차이는 5.1 mm이고, CR은 40

mm이다. (B)의 평균 차이는 1.1 mm이고, CR은 28 mm이다.

Test-retest에 만족할 만큼의 충분한 양의 저녁식사를 먹도록 하였는데, 평균 에너지 섭취량이 test 날에 800 kcal, retest 날에 760 kcal로 두 그룹간의 차이는 보이지 않는다. 표 3에는 저녁 식전 VAS 값, 4.5시간 평균 VAS 값, 저녁 식전에서 식후 값을 뺀 VAS 값과 에너지 섭취량과의 상관관계를 보여준다. 표 3에서 저녁 식전 배고픔의 에너지 섭취량과 상관계수가 Test 날은 0.436 (P=0.037), retest 날은 0.400 (P=0.043)로 두 번 다 의미 있게 나타났다. 배고픔 VAS의 저녁 식전-식후 차는 test 날 0.515 (P=0.012), retest 날 0.401 (P=0.043)로 저녁 식전 VAS보다 높은 상관관계를 보였다. 배고픔의 4.5시간 평균 VAS값은 Retest에서 0.437 (P=0.026)로 에너지 섭취량과 상관관계를 보였다. ‘음식을 더 먹을 수 있는 정도에서’ 항목 4.5시간 평균 VAS값은 0.557 (P=0.003)로 에너지 섭취량과 관계있게 나타나고 식전 VAS와 저녁 식전-식후 차이는 유의한 상관관계를 보여주지 못했다.

표 4는 특정 맛에 대한 식욕과 해당 영양소와의 상관관계를 보여주고 있다. ‘단 음식을 드시고 싶으세요’라는 항목에서 단 음식을 먹고 싶을수록 점수가 작아지게 되어 있어 음의 상관계수를 보여 준다. 저녁 식사의 당 섭취량과 저녁식전 VAS값의 상관관계는 -0.446 (P=0.022), 4.5시간 평균값 -0.495 (P=0.01), 그리고 저녁 식전-식후 차는 -0.481 (P=0.013)로 나타나 단 음식을 많이 먹고 싶다고 할수록 식사에서 당을 더 많이 섭취하였다. ‘짠 음식을 드시고 싶으세요’라는 항목에서도 짠 음식을 많이 먹고 싶다고 한 사람이 나트륨을 많이 섭취하였다.

고 찰

본 연구는 식욕을 평가하는 설문을 개발하여 이에 대한 타당도와 재현성을 평가하였다. 배고픔에 대한 식전 VAS 점수가 높을수록 에너지 섭취량이 더 많았으며 단 것을 먹고 싶다고 할수록 당 섭취가 더 많고, 짠 것을 먹고 싶다고 할수록 더 짜게 먹었다. Test-retest의 상관계수로 평가한 재현성은 비교적 좋았으며, CR 값으로도 재현성을 평가하였는데, 식전 또는 식전-식후 차보다 4.5시간 평균 VAS의 CR 값이 작아 재현성이 더 높았다.

VAS는 통증을 측정하는 가장 일반적인 방법 중 하나로 알려져 있다. 또한 우울증, 불안신경증 등의 심리 현상이나 오심, 피로, 호흡곤란 등의 증상을 평가할 때, 삶의 질을 측정하는 데에도 폭 넓게 이용되고 있다.¹⁴⁾ 식욕도 주관적인 느낌이므로 VAS로 측정하여 에너지 섭취량

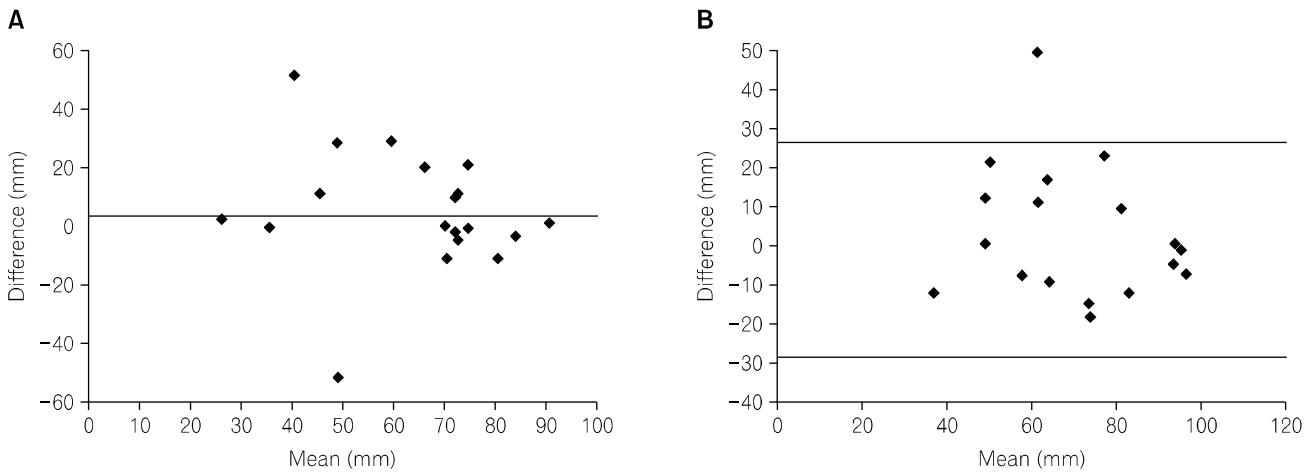


Figure 2. (A) Bland-Altman diagram of fasting hunger scores. Mean values are plotted against the difference of the same two ratings. The interval $\text{mean} \pm 2 \text{ s.d. (mean} \pm \text{CR)}$ is shown by horizontal lines. (B) Bland-Altman diagram of 4.5 h mean hunger scores. Mean values are plotted against the difference of the same two ratings. The interval $\text{mean} \pm 2 \text{ s.d. (mean} \pm \text{CR)}$ is shown by horizontal lines.

Table 3. Correlation coefficients of VAS scores (fasting, pre-post subtraction, 4.5h mean) and energy intake.

	Energy intake		
	Test	Retest	Mean
Fasting			
Hunger	0.436*	0.4*	0.502*
Satiety	-0.204	-0.890	-0.343
Fullness	0.016	-0.150	-0.217
Prospective food consumption	0.359	0.317	0.435
Pretest-posttest subtraction			
Hunger	0.515*	0.401*	0.557*
Satiety	-0.129	0.007	-0.192
Fullness	0.047	-0.134	-0.18
Prospective food consumption	0.026	0.182	0.166
4.5h mean			
Hunger	0.195	0.437*	0.326
Satiety	-0.315	-0.284	-0.421
Fullness	-0.177	-0.384	-0.361
Prospective food consumption	0.305	0.557*	0.477*

* $P < 0.05$.

과 비교한 외국의 논문이 있다. 식욕은 일중 변동이 크고 식사습관과 식사량, 심리적 영향에 따라 변화하므로 개인차가 크다. 또한 개개인의 주관적 느낌을 표현하기 때문에 식욕의 정도를 평가하는 다른 방법, 즉 에너지 섭취량이나 혈중 그렐린 등에 비해서 VAS 설문지가 재현성이 낮을 수 있다. 그러나 외국의 연구에서 식욕에 대한

Table 4. The correlation coefficients of VAS scores (fasting, pre-post subtraction, 4.5 h mean) and food configuration.

Would you like to eat something sweet?	Sugar intake	P value
Fasting	-0.446*	0.022
4.5 h mean	-0.495*	0.010
Pretest-posttest subtraction	-0.481*	0.013
Would you like to eat something salty? Sodium intake		
Fasting	-0.511*	0.008
4.5 h mean	-0.573*	0.002
Pretest-posttest subtraction	-0.528*	0.006
Would you like to eat something savoury? Fat intake		
Fasting	-0.141	0.491
4.5 h mean	-0.348	0.081
Pretest-posttest subtraction	-0.036	0.863
Would you like to eat something fatty? Fat intake		
Fasting	-0.288	0.153
4.5 h mean	-0.343	0.086
Pretest-posttest subtraction	-0.270	0.181

* $P < 0.05$.

VAS설문이 에너지 섭취량과 의미있는 상관관계를 보여 주었고^{7,8)}, Flint 등¹¹⁾에 의하면 미리 식사를 한 군과 그렇지 않은 군에서 식욕에 대한 VAS 점수의 차이가 없어 비교적 재현성이 있어 보였다. 따라서 식욕을 측정할 수

있는 설문문이 있다면 보다 연구 및 진료에 손쉽게 사용될 수 있으리라 본다.

본 연구 결과에서 보면 배고픔 등 문항의 종류와는 상관없이 식전, 식전-식후 차, 4.5시간 평균 VAS의 CR이 비교적 유사하게 나타났다. 식전 VAS의 CR은 36~54 mm, 식전-식후 VAS 차이의 CR 범위는 46~82 mm, 4.5시간 평균 VAS 값의 CR 범위가 22~34 mm로 나타나, 식전 VAS와 식전 식후 VAS 차이에 비해 4.5시간 평균값이 더 높은 재현성을 보이고 있다. 이런 현상은 VAS는 4.5시간 평균값의 변이가 다른 값들에 비해 변이가 적기 때문이라 생각된다. 외국 연구와 비교해 보면 Raben 등¹⁵⁾은 '배고픔', '포만감', '더 먹을 수 있는 정도', '배부름' 4가지 항목의 식전 VAS의 CR을 29~52 mm로 보고하였으며 본 연구에서도 같은 항목의 CR이 39~41 mm로 나타나 유사하였다. Flint 등¹¹⁾도 식욕에 대한 식전 VAS의 CR이 24~61 mm라고 하여 본 연구의 결과 36~54 mm와 유사하였다. Flint 연구에서 4.5시간 VAS 평균값은 17~27 mm로 나타나 본 연구의 20~34 mm와 유사하게 나타났다. 외국의 다른 연구와 비교해보면 식욕에 대한 질문 항목은 유사하거나 일부 다르지만 측정하는 방법은 VAS로 동일하였는데 비교적 비슷한 CR을 보여주었다. 그러나, 식전-식후의 차이의 CR값은 비교적 커서 재현성이 낮은 것으로 간주되었다.

Bland & Altman plot을 이용한 '배고픔'에 대한 4.5시간 평균 VAS 값의 CR은 28 mm 이내로 Flint 등¹¹⁾의 결과에서도 24 mm로 나타나 거의 유사하였다. 그림 2를 보면 평균의 차이에 따라 CR 값이 큰 차이를 보이지 않으므로 재현성은 배고픔 점수의 차이와 상관없이 비교적 비슷하게 나타나는 것으로 생각된다.

재현성을 보기 위해 test-retest의 상관계수도 보았는데 대부분 항목에서 의미 있게 나타났다. 특히 식전, 식전-식후 차이에 비해 4.5시간 평균 VAS값의 상관계수가 더 높은 것으로 나타났다. 그러나 CR이 낮게 나타났다고 해서 상관계수가 높게 나타난 것은 아니다. 기름진 음식을 먹고 싶은가에 대해서는 식전 VAS와 4.5시간 평균 VAS의 상관계수는 각각 0.81, 0.82로 거의 비슷한데 CR은 식전 VAS는 36 mm, 4.5시간 평균 VAS는 20 mm로 다르게 나타났다.

식욕에 대한 VAS 설문지의 타당도를 알아보기 위해 에너지 섭취량을 gold standard로 하여 각 문항의 VAS 점수와 에너지 섭취량의 상관관계를 보았다. 식욕을 쥔 때 대개 에너지 섭취량을 잘 반영하는 식전, 4.5시간 평균 VAS 값과 식전-식후 VAS 차이를 많이 이용하는 것으로 알려져 있다.^{16,17)} 본 연구 결과, '배고픔' 항목만이 에너지 섭취량간의 상관관계가 의미 있게 나타났고 그중 식

전-식후 차이가 가장 높은 상관관계를 보였다. Flint 등¹¹⁾도 식전, 4.5 시간 평균 VAS값이 배고픔, 배부름, 포만감, 더 먹을 수 있는 정도의 각 항목에서 모두 에너지 섭취량과 유의한 상관관계가 있다고 하여 본 연구결과와 유사하였다. Parker 등¹⁸⁾은 식전 '포만감', '더 먹을 수 있는 정도'만 에너지 섭취량과 의미 있는 상관관계를 보였으나, '배고픔'에선 유의한 상관관계를 보이지 않아 본 연구 결과와는 다르게 나타났다. 본 연구에서도 '배고픔' 항목 중 4.5시간 평균 VAS값은 2차 test에서만 의미 있게 나타났는데, 이는 test에서 1시간 간격으로 반복되는 설문 작성 시 참가자들의 실수가 많았고, retest에서 교육 효과로 보다 실수가 줄어들었기 때문이라고 추정되었다. 따라서 이 설문을 활용할 때는 사전의 교육을 확실하게 해서 각 항목에 대한 이해를 충분히 해야 하리라 생각된다.

본 연구 결과 '단 음식을 드시고 싶으세요' 항목에서 식전 VAS의 상관계수는 -0.446 ($P=0.022$), 저녁 식전-저녁 식후 VAS 차이는 -0.481 ($P=0.013$), 4.5시간 평균 VAS 값은 -0.495 ($P=0.01$)로 나타났다. VAS 값이 클수록 단 음식을 먹기 싫다고 하는 것이므로, 단 음식을 많이 먹고 싶다고 한 사람일수록 당질을 더 많이 섭취했다는 것이다. '짠 음식을 드시고 싶으세요' 항목도 저녁 식전 VAS값의 상관계수가 -0.511 ($P=0.008$), 저녁 식전-식후 차이는 -0.528 ($P=0.006$), 4.5시간 평균 VAS 값은 -0.573 ($P=0.002$)으로 나타나, 짠 음식을 더 먹고 싶다고 한 사람일수록 음식을 더 짜게 먹는 것으로 나타났다. 따라서 본 설문은 배고픔 뿐 아니라 단 음식, 짠 음식에 대한 선호도도 비교적 객관적으로 평가할 수 있음을 알 수 있었다. 단 음식, 짠 음식에 대한 선호도는 비만 및 각종 성인병과 관련이 있다는 연구가 많다. 고염분 식이는 고혈압을 일으키고¹⁹⁾ 각종 성인병의 이환율일 높인다. 소아기의 짠 맛을 받아들이는 정도에 따라 소아기의 체중과 관련이 있다는 연구도 있어²⁰⁾ 염분에 대한 선호도가 비만과 밀접한 관련이 있으리라 생각된다. 본 연구에서 염분을 먹고 싶어 할수록 실제 식사에서 염분을 보다 많이 섭취하였기 때문에 이 설문을 이용하면 염분 섭취의 정도를 짐작할 수 있겠다. 단 음식에 대한 선호는 주로 계절적 정서장애²¹⁾, 생리전 증후군²²⁾, 식이장애²³⁾, 등 정신 질환에서 흔하며 비만²⁴⁾이 같이 동반된다. 단 음식을 먹고 싶은 것은 쾌락적인 면이 많으며 단 음식을 선호하는 사람이라면 비만할 가능성이 많아 단 음식을 선호하는지 평가할 수 있다면 이들에 대해 새로운 접근이 가능하리라 생각된다. 하지만, 맛과 관련된 이 결과는 과거 연구에서는 보고되지 않았고 본 연구에 참여한 사람의 수가 적고 건강한 사람만을 대상으로 하였기 때문

에 보다 대규모 연구에서 조사되어야 하겠다.

본 연구 결과 VAS 설문지의 ‘배고픔’ 항목은 에너지 섭취량과 관련성이 높게 나타나서 식욕을 평가하는데 사용될 수 있으며 비교적 재현성이 높았다. 특히 식전에 평가된 VAS가 재현성과 타당도 모두 좋았다. VAS는 다양한 환경에서 쉽게 사용할 수 있으며 적용에 필요한 연습시간이 적게 걸릴 뿐만 아니라, 주관적인 증상을 객관적인 측정을 통해 자료를 통계 처리할 수 있는 특징을 가지고 있어 식욕의 정도를 측정하는데 쉽게 사용될 수 있으리라 본다. 식욕과 관련된 연구는 비만뿐 아니라 암 환자, 노인 환자 등 비교적 유용하게 사용될 수 있다. 그러나 이런 환자에게 적용할 수 있으려면 보다 연구집단의 범위를 넓혀서 평가가 이루어져야 하겠다.

ABSTRACTS

Validity, Reproducibility of Visual Analogue Scales in Assessment of Appetite Sensations

Hong Bum Kim, M.D.*, Eon Sook Lee, Ph.D.*, Sang Woo Oh, Ph.D.***, Yoon Ho Kim, M.D.*, Dong Eun Lee, M.D.*, Choon Keong Hwang,** Eun Young Lee,** Yeong Sook Yoon, M.D.*, Yun Jun Yang, Ph.D.*

*Department of Family Medicine, College of Medicine, Inje University,
**Department of Nutrition, Insan Paik Hospital, Inje University,
***Department of Family Medicine, College of Medicine, Dongguk University, Gyeongju, Korea

Background: Appetite control and weight reduction is important for the treatment of chronic disease such as obesity, hypertension, and diabetes mellitus. Visual analogue scales (VAS) is widely used to assess appetite. We investigated the reproducibility and the validity of the Korean version of VAS for appetite which will be helpful for clinical use.

Methods: The subjects received the same test meal and 8 VAS questionnaires between 6 weeks. They started to fill out the questionnaire before lunch, continued after lunch every hour, and ended after dinner. The questionnaire was asked about hunger, satiety, fullness, prospective consumption, sweet, salty, savoury, and fatty. During the test meal, the subjects could eat ad libitum until ‘comfortable satisfaction’; and after the test meal we calculated energy intake. We assessed the correlation between test-retest VAS for each appetite and evaluated the validity of VAS for hunger with energy intake as

“gold-standard”.

Results: The VAS curves of each appetite were similar between the test and the retest. The VAS of each appetite on the test day was strongly correlated with that on the retest day. The CRs of 4.5 hour mean VAS (20~34 mm) was smaller than the CRs of fasting VAS (35~54 mm). The correlation coefficient of Hunger VAS before dinner and the energy intake was 0.436 on the test day and 0.400 on the retest day. The VAS of the sweet was correlated to the total glucose intake ($P<0.05$), and the VAS of salty to the salt intake.

Conclusion: The validity of the VAS score for appetite, especially hunger, sweet and salty taste was good. Indeed, the reliability of VAS for appetite was good to use this scale in a clinical setting. (J Korean Acad Fam Med 2008;29:736-745)

Key words: appetite, visual analogue scales, reproducibility, validity

참 고 문 헌

1. Must A, Spadano J, Coakley EH, Field AE, Colditz G, Dietz WH. The disease burden associated with overweight and obesity. *JAMA* 1999;282:1523-9.
2. Kazaks A, Stern JS. Obesity: food intake. In: Bray GA, editor. Office management of obesity. 1st ed. New York, USA: Elsevier;2003. p. 90-105.
3. Ryan DH. Use of sibutramine to treat obesity. In: Bray GA, editor. Office management of obesity. 1st ed. New York, USA:Elsevier;2003. p.198-217.
4. Konturek SJ, Konturek JW, Pawlik T, Brzozowski T. Brain-gut axis and its role in the control of food intake. *J Physiol Pharmacol* 2004;55:137-54.
5. Blundell JE, Stubbs JR. Diet composition and the control of food intake in humans. In: Bray GA, Bouchard C, James WPT, editors. Handbook of obesity. New York, USA:Marcel Dekker;1997. p. 243-72.
6. Yarnitsky D, Sprecher E, Zaslansky R, Hemli JA. Multiple session experimental pain measurement. *Pain* 1996;67:327-33.
7. Parker BA, Sturm K, MacIntosh CG, Feinle C, Horowitz M, Chapman IM. Relation between food intake and visual analogue scale ratings of appetite and other sensations in healthy older and young subjects. *Eur J Clin Nutr* 2004; 58(2):212-8.
8. Hill AJ, Magson LD, Blundell JE. Hunger and palatability:

- tracking ratings of subjective experience before, during and after the consumption of preferred and less preferred food. *Appetite* 1984;5(4):361-71.
9. Haber GB, Heaton KW, Murphy D, Burroughs LF. Depletion and disruption of dietary fibre. Effects on satiety, plasma-glucose, and serum-insulin. *Lancet* 1977;2(8040):679-82.
 10. Sepple CP, Read NW. Gastrointestinal correlates of the development of hunger in man. *Appetite* 1989;13(3):183-91.
 11. Mattes R. Hunger ratings are not a valid proxy measure of reported food intake in humans. *Appetite* 1990;15:103-13.
 12. Flint A, Raben A, Blundell JE, Astrup A. Reproducibility, power and validity of visual analogue scales in assessment of appetite sensations in single test meal studies. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000;24(1):38-48.
 13. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet* 1986;1(8476):307-10.
 14. Miller MD, Ferris DG. Measurement of subjective phenomena in primary care research: the Visual Analogue Scale. *Fam Pract Res J* 1993;13(1):15-24.
 15. Raben A, Tagliabue A, Astrup A. The reproducibility of subjective appetite scores. *Br J Nutr* 1995;73(4):517-30.
 16. Porrini M, Crovetti R, Testolin G, Silva S. Evaluation of satiety sensations and food intake after different preloads. *Appetite* 1995;25(1):17-30.
 17. Barkeling B, Rössner S, Sjöberg A. Methodological studies on single meal food? intake characteristics in normal weight and obese men and women. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1995; 19(4):284-90.
 18. Parker BA, Sturm K, MacIntosh CG, Feinle C, Horowitz M, Chapman IM. Relation between food intake and visual analogue scale ratings of appetite and other sensations in healthy older and young subjects. *Eur J Clin Nutr* 2004;58(2): 212-8.
 19. Kaplan NM. The dietary guideline for sodium: should we shake it up? No. *Am J Clin Nutr* 2000;71(5):1020-6.
 20. Stein LJ, Cowart BJ, Beauchamp GK. Salty taste acceptance by infants and young children is related to birth weight: longitudinal analysis of infants within the normal birth weight range. *Eur J Clin Nutr* 2006;60(2):272-9.
 21. Lingjaerde O, Reichborn-Kjennerud T. Characteristics of winter depression in the Oslo area (60 degrees N). *Acta Psychiatr Scand* 1993;88(2):111-20.
 22. Bowen DJ, Grunberg NE. Variations in food preference and consumption across the menstrual cycle. *Physiol Behav* 1990; 47(2):287-91.
 23. Vanderlinden J, Dalle Grave R, Vandereycken W, Noorduin C. Which factors do provoke binge-eating? An exploratory study in female students. *Eat Behav* 2001;2(1):79-83.
 24. Christensen L. The effect of carbohydrates on affect. *Nutrition* 1997;13(6):503-14.

부 록

♣ 특정 음식에 대한 식욕 및 욕구에 관한 질문들입니다. 질문에 대해 본인이 느끼는 정도를 아래와 같이 표시 해서 답을 해 주십시오.

표기 방법 예) 예, 무척 먹고 싶습니다.

	√																		
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

 전혀 먹고 싶지 않습니다.

배가 얼마나 고프세요?

전혀 배가 고프지 않다.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

지금보다 더 배고팠던 적이 없다.

포만감은 어느 정도 느끼세요?

속이 완전히 비었다.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

한 입도 더 이상 먹을 수가 없다.

배가 얼마나 부르세요?

전혀 배가 부르지 않다.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

배가 너무 부르다.

얼마나 드실 수 있겠습니까?

전혀 아무것도

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

많이

단 음식을 드시고 싶으세요?

매우 그렇다.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

전혀 그렇지 않다.

짠 음식을 드시고 싶으세요?

매우 그렇다.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

전혀 그렇지 않다.

입맛 당기는 음식을 드시고 싶으세요?

매우 그렇다.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

전혀 그렇지 않다.

기름진 음식을 드시고 싶으세요?

매우 그렇다.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

전혀 그렇지 않다.