



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

이 승 민 교수 지도
박사학위 청구논문

한국 청소년 대상

반정량적

식품섭취빈도조사지의 개발과
서면 및 웹 기반 적용에서의 평가

2017

성신여자대학교 대학원

식품영양학과

염진희

한국 청소년 대상

반정량적

식품섭취빈도조사지의 개발과
서면 및 웹 기반 적용에서의 평가

이 승 민 교수 지도

이 논문을 박사학위논문으로 제출함

2017년 4월

성신여자대학교 대학원

식품영양학과

염진희

인 준 서

염진희의 박사학위 논문으로 인준함

2017년 4월

심사위원장 _____ (인)

심 사 위 원 _____ (인)

심 사 위 원 _____ (인)

심 사 위 원 _____ (인)

심 사 위 원 _____ (인)

성신여자대학교 대학원

논문개요

청소년기 식이는 성인기, 노년기에까지 영향을 미칠 수 있으며 최근 만성질환 발생에도 유의한 역할을 하는 것으로 알려져 있다. 그럼에도 불구하고 한국 청소년 식이의 여러 문제점 및 비만율의 증가는 국민건강영양조사 및 청소년건강행태온라인조사 등에 의해 보고되고 있다. 따라서 한국 청소년을 대상으로 하는 임상영양연구, 영양중재연구 및 영양모니터링 등의 필요성이 강조되며 이러한 연구의 원활한 수행을 위하여 재현성 및 타당성을 갖춘 식사조사도구가 필요하다. 아울러 현대인의 바쁜 생활양식과 생활환경의 다변화, 정보기술(information technology, IT)의 발달, 영양정보의 요구증가, 컴퓨터와 인터넷의 보편화 등 다양한 환경적 변화를 바탕으로 인터넷을 이용한 영양중재 프로그램의 요구도가 높아지고 있다. 웹 기반 식사조사 도구에 대한 요구도 높아지고 있으며, 청소년 대상의 최근 연구에서 웹 기반의 프로그램이 청소년에게 효율적인 접근법이 될 수 있음을 보고한 바 있다. 따라서 본 연구에서는 대표성 있는 국민건강영양조사 자료를 이용하여 한국 청소년 대상 식품섭취빈도조사지(FFQ)를 개발하고 평가한 후, 이의 웹 기반 시스템을 이용한 적용 가능성을 평가하고자 하였다.

FFQ를 개발하기 위해 국민건강영양조사 제 4기 1, 2차년도(2007~2008년)자료를 이용하였다. 건강한 만 12-18세 청소년을 대상으로 식품섭취조사 자료가 있고, 하루 총 섭취량이 500kcal 미만이거나 4000kcal 초과 대상을 제외한 남자 562명, 여자 519명 총 1,081명을 연구대상자로 선정하여 실시하였다. FFQ에 포함된 음식항목 선정은 국민건강영양조사 제 4기 영양조사부문의 24시간 회상자료를 이용하여 에너지 및 15종의 영양

소에 기초하였다. 유사음식의 통합, 저소비 섭취 음식 제외, 영양소별 기여도 산출을 통한 주요 음식 선정, 다중회귀분석을 통한 주요 변이음식 선정, 유사 레시피 음식항목의 통합 등의 단계를 거쳐 총 71개의 항목이 선정되었다. 섭취빈도 항목은 ‘한 달에 1회 미만’, ‘한 달에 1-3회’, ‘일주일에 1회’, ‘일주일에 2-3회’, ‘일주일에 4-6회’, ‘하루에 1회’, ‘하루에 2회’, ‘하루에 3회 이상’의 총 8개의 범주로 제시하였고, 섭취 분량에 대한 항목은 1회 기준분량의 사진을 제시하고 ‘사진보다 조금’, ‘사진 정도’, ‘사진보다 많이’의 총 3개의 범주로 제시하였다. 아울러 음식항목, 섭취빈도 항목, 섭취분량 항목 등의 구성요소들에 대한 종합적 배열은 객관식 시험형식의 구도로 하여 한국 청소년 대상 FFQ를 개발하였다.

개발된 FFQ의 신뢰도 및 타당도 평가에 할당표집법을 적용하여 모집된 총 160명의 건강한 만 12-18세 대상자 중 불성실한 기입 등의 대상자를 제외한 총 153명의 자료가 사용되었다. 각 대상자로부터 4주의 간격을 두어 총 2회의 FFQ 자료를 수집하고, 이 4주의 기간 동안 비연속 8일간 (6일 주중 + 2일 주말, 2회/1주)의 식사기록 자료를 수집하였다.

1, 2차 FFQ 간의 영양소 섭취량에 대한 상관분석을 실시 한 결과 상관계수의 범위가 0.64(베타카로틴)~0.81(단백질)로 모두 유의한 것으로 나타났고, 영양소 섭취수준에 따른 4분위 분류에서 일치비율은 단백질이 65.4%로 가장 높게 나타났으며, 비타민 A가 47.1%로 가장 낮게 나타났다. 근접비율은 81.7%(에너지, 베타카로틴)~95.4%(지방), 불일치비율은 0.0%(지방, 칼슘)~3.3%(베타카로틴)의 수준을 보였다. 분류일치도에 대한 weighted kappa는 0.47(에너지)~0.67(단백질)의 범위로 나타났다. Bland-Altman plot 분석 결과 에너지 및 모든 영양소에 대해 95% 신뢰구간의 일치한계선을 벗어난 정도는 4.6%~7.8%의 수준으로 나타나 신뢰

구간 내에 속하는 비율이 높았고, 고른 산점도를 보였다.

총 8일간의 식사기록과 FFQ 자료로부터 추정된 영양소 섭취량에 대해 개인 내 변이의 영향력을 고려하여 de-attenuated 상관계수를 산출한 결과 베타카로틴을 제외하고 모든 영양소의 상관계수가 0.27(비타민 A, 섬유소)~0.90(에너지)으로 유의하게 나타났다. 영양소 섭취수준에 따른 4분위 분류에서 일치비율은 26.5%(베타카로틴)~57.4%(에너지), 근접비율은 67.7%(철)~96.3%(에너지), 불일치비율은 0.7%(에너지, 탄수화물)~13.2%(베타카로틴)의 범위로 나타났다. 영양소 섭취량 분류 일치도에 대한 weighted kappa는 0.07(베타카로틴)~0.62(에너지)의 수준을 보였다. Bland-Altman plot 분석 결과 에너지 및 모든 영양소에 대해 95% 신뢰구간의 일치한계선을 벗어난 정도는 0.1%~7.4%의 수준으로 나타나 신뢰구간 내에 속하는 비율이 높았고, 대체적으로 고른 산점도를 보였다. 본 연구를 통해 개발된 FFQ는 전반적으로 합리적인 수준의 신뢰도와 타당도를 가지고 있는 것으로 나타났다.

개발된 반정량적 FFQ의 웹 기반 적용에서의 평가 연구에는 총 50명의 만 12-18세 대상자가 참여하였다. 각 대상자로부터 약 2달의 기간 동안 총 2회의 FFQ 자료와 비연속적인 총 3일간(주중 2일 & 주말 1일)의 식사일기 자료를 웹 기반 식이평가 시스템을 통하여 수집하였다.

신뢰도 평가를 위한 1, 2차 FFQ 간의 영양소 섭취량 상관분석 결과 0.74(비타민 A)~0.94(에너지, 단백질)의 수준으로 나타났다. 영양소 섭취 수준 평가에 대한 분류일치도 분석 결과 일치비율은 에너지가 82.0%로 가장 높게 나타났으며, 비타민 A가 56.0%로 가장 낮게 나타났다. 근접비율은 90.0%(칼슘)~100.0%(단백질, 인, 나트륨), 불일치비율은 비타민 A(4.0%), 비타민 C, 티아민, 칼슘, 포타슘(2.0%)을 제외한 모든 영양소에

서 0.0%를 보였다. 분류일치도에 대한 weighted kappa는 0.58(비타민 A) ~0.84(에너지)의 범위로 나타났다.

타당도 평가를 위해 3일간의 식사기록과 FFQ 자료로부터 추정된 영양소 섭취량에 대해 개인 내 변이의 영향력을 고려하여 de-attenuated 상관계수를 산출한 결과 비타민 C, 니아신, 나트륨, 철을 제외한 모든 영양소의 상관계수는 0.34(식이섬유)~0.79(에너지)로 모두 유의한 것으로 나타났다. 영양소 섭취수준 평가에 대한 분류일치도 분석 결과 일치비율은 21.3%(비타민 C)~59.6%(에너지), 근접비율은 63.8%(나트륨)~95.8%(에너지), 불일치비율은 0.0%(지방, 인)~10.6%(니아신)의 수준을 보였다. 분류일치도에 대한 weighted kappa는 0.09(비타민 C)~0.63(에너지) 범위로 나타났다. 웹 기반 FFQ의 적용평가는 서면적용시의 평가 결과와 비슷한 수준의 신뢰도와 타당도를 보유한 것으로 보아 대체로 양호한 신뢰도와 타당도 수준을 시사하였다.

본 연구를 통해 개발된 한국 청소년을 위한 FFQ는 합리적인 수준의 신뢰도와 타당도를 가지는 것으로 판단되는 바, 향후 청소년을 대상으로 지역사회, 공공기관, 의료기관 및 학교에서 실시되는 영양중재 프로그램, 영양모니터링, 영양상담 등의 다양한 방면에서 유용한 조사도구로 활용되리라 예상된다. 타 영양소에 비하여 비교적 낮은 타당도 정도를 보였던 일부 미량영양소의 보다 정확한 추정을 위해 일부 음식항목을 수정하거나 섭취하는 식품 및 음식항목을 계절별로 분리하는 등의 보완할 필요성이 있다고 여겨진다. 서면평가에서 입증된 한국 청소년 대상 FFQ를 웹 기반 시스템에 적용하였을 때에도 신뢰도 및 타당도가 유사한 수준으로 입증된 것에 대해 큰 의의가 있다고 판단됨으로써 웹 기반 식이평가 시스템이 장기적으로 안정화되어 프로그램 사용자와 관리자간의 피드백이

가능한 커뮤니케이션 시스템이 구축된다면 사용자의 요구와 기술 환경의 변화가 반영된 효율적인 프로그램으로 발전시킬 수 있으리라 사료된다.

목 차

	page
논문개요	i
목차	vi
List of Tables	x
List of Figures	xiii
 Chapter I	
서론	1
1. 연구배경	
(1) 청소년기 식이의 중요성	2
(2) 한국 청소년 식이 현황	4
(3) 다양한 식사조사법의 특징	11
(4) 식품섭취빈도조사지의 개발	13
(5) 식품섭취빈도조사지의 평가	17
2. 국·내외 관련 연구 현황	
(1) 청소년 대상 식품섭취빈도조사지 개발 및 평가	19
(2) 웹 기반 영양평가 프로그램	22
3. 연구의 필요성	25
4. 연구목표	27

Chapter II

한국 청소년 대상 반정량적 식품섭취빈도조사지의 개발	28
1. 연구목표	29
2. 연구방법	
(1) 기초 연구자료	30
(2) 연구대상자 선정	31
(3) 식품섭취빈도조사지의 음식항목 선정	33
(4) 섭취빈도 항목 1회 기준분량 설정	36
(5) 1회 기준분량에 대한 시각자료 제작	37
(6) 식품섭취빈도조사지의 종합적 배열구도 설정	37
3. 연구결과	
(1) 식품섭취빈도조사지의 음식항목 선정	40
(2) 식품섭취빈도조사지 개발	76
4. 요약 및 결론	80

Chapter III

한국 청소년 대상 반정량적 식품섭취빈도조사지의 서면적용에 의한 신뢰도 및 타당도 평가	82
1. 연구목표	83
2. 연구방법	
(1) 연구대상자	84
(2) 자료수집	85
(3) 통계분석	87
3. 연구결과	
(1) 연구대상자	88
(2) 신뢰도	90
1) 영양소 섭취량에 대한 상관분석	90
2) 영양소 섭취량 수준에 따른 분류일치도	92
3) Bland-Altman plot	94
(3) 타당도	101
1) 영양소 섭취량에 대한 상관분석	101
2) 영양소 섭취량 수준에 따른 분류일치도	103
3) Bland-Altman plot	105
4. 요약 및 결론	112

Chapter IV

웹 기반 시스템을 이용한 반정량적 식품섭취빈도조사지의 적용 및 평가	114
1. 연구목표	115
2. 연구방법	
(1) 웹 기반 식이평가 시스템	116
1) 로그인 및 회원가입	116
2) 식이자료 입력	119
3) 영양정보 및 자유게시판	121
4) 마이페이지	122
(2) 웹 기반 식이평가 시스템을 이용한 식품섭취빈도조사의 적용평가	125
1) 연구대상자	125
2) 자료수집	125
3) 통계분석	126
3. 연구결과	
(1) 신뢰도	127
1) 영양소 섭취량에 대한 상관분석	128
2) 영양소 섭취량 수준에 따른 분류일치도	129
(2) 타당도	131
1) 영양소 섭취량에 대한 상관분석	131
2) 영양소 섭취량 수준에 따른 분류일치도	133
(3) 웹 기반 식이평가 프로그램에 대한 대상자의 주관적 평가	135
4. 요약 및 결론	137

Chapter V

고찰	139
1. 한국 청소년 대상 반정량적 식품섭취빈도조사지의 개발 및 평가	141
2. 웹 기반 시스템을 이용한 반정량적 식품섭취빈도조사지의 적용 및 평가	147

Chapter VI

요약 및 결론	151
---------	-----

참고문헌	157
Abstract	174
부록	178

List of Tables

	page
Chapter I	
Table 1.1. Mean intake rates for Dietary Reference Intakes ...	7
Table 1.2. Proportion of subjects whose nutrient intakes were less than Dietary Reference Intakes by age group	8
Table 1.3. Mean food group intake by age group	10
Chapter II	
Table 2.1. Major contributing items of total intake and interindividual intake variation for energy	42
Table 2.2. Major contributing items of total intake and interindividual intake variation for carbohydrate ...	44
Table 2.3. Major contributing items of total intake and interindividual intake variation for protein	46
Table 2.4. Major contributing items of total intake and interindividual intake variation for fat	48
Table 2.5. Major contributing items of total intake and interindividual intake variation for fiber	50
Table 2.6. Major contributing items of total intake and interindividual intake variation for calcium	52
Table 2.7. Major contributing items of total intake and interindividual intake variation for phosphorus	54
Table 2.8. Major contributing items of total intake and interindividual intake variation for iron	56
Table 2.9. Major contributing items of total intake and interindividual intake variation for sodium	58
Table 2.10. Major contributing items of total intake and interindividual intake variation for potassium	60

Table 2.11.	Major contributing items of total intake and interindividual intake variation for vitamin A	62
Table 2.12.	Major contributing items of total intake and interindividual intake variation for β -carotene	64
Table 2.13.	Major contributing items of total intake and interindividual intake variation for thiamin	66
Table 2.14.	Major contributing items of total intake and interindividual intake variation for riboflavin	68
Table 2.15.	Major contributing items of total intake and interindividual intake variation for niacin	70
Table 2.16.	Major contributing items of total intake and interindividual intake variation for vitamin C	73
Table 2.17.	Number of dish items selected for the food frequency questionnaire by stepwise multiple linear regression for energy and each nutrient	75
Table 2.18.	FFQ items by dish groups	77

Chapter III

Table 3.1.	Pearson and Spearman correlation coefficients for energy and 15 nutrient intakes between first and second administration of the FFQ	91
Table 3.2.	Agreement proportions in quartile distributions of energy and 15 nutrient intakes between first and second administration of the FFQ	93
Table 3.3.	Pearson and Spearman correlation coefficients for energy and 15 nutrient intakes between first administration FFQ and 8-day food records	102
Table 3.4.	Agreement proportions in quartile distributions of energy and 15 nutrient intakes between first	

administration FFQ and 8-day food records	104
---	-----

Chapter IV

Table 4.1.	Spearman correlation coefficients for energy and 14 nutrient intakes between first and second administrations of the FFQ	128
Table 4.2.	Agreement proportions in quartile distributions of energy and 14 nutrient intakes between first and second administrations of the FFQ	130
Table 4.3.	Spearman correlation coefficients for energy and 14 nutrient intakes between first administration of the FFQ and 3-days food records	132
Table 4.4.	Agreement proportions in quartile distributions of energy and 14 nutrient intakes between first administration of the FFQ and 3-days food records	134

List of Figures

	page
Chapter I	
Figure 1.1. Obesity prevalence in Korean adolescents	5
Figure 1.2. Secular trends in fast food(≥ 3 times/week), carbonated beverages(≥ 3 times/week), fruits(\geq once/day), vegetables (\geq three times/day) and milk(\geq twice/day) intaker rates among adolescents	6
Chapter II	
Figure 2.1. Sampling process of the study subjects for the food frequency questionnaire development	32
Figure 2.2. Selection process of food frequency questionnaire dish items	35
Figure 2.3. Grid form draft for food frequency questionnaire	38
Figure 2.4. Multiple choice form draft for food frequency questionnaire	39
Figure 2.5. Preliminary evaluation about overall structure selection	78
Figure 2.6. Food Frequency Questionnaire	79

Chapter III

Figure 3.1.	Process of dietary data collection	86
Figure 3.2.	Recruitment of the study subjects	89
Figure 3.3.	Bland-Altman plots showing the relationship between the differences and the averages in daily intake of (a) Energy (b) Carbohydrate (c) Protein (d) Fat, and (e) Fiber estimated by first and second administration of the FFQ	95
Figure 3.4.	Bland-Altman plots showing the relationship between the differences and the averages in daily intake of (a) Vitamin C (b) β -carotene (c) Vitamin A (d) Niacin (e) Thiamin, and (f) Riboflavin estimated by first and second administration of the FFQ	97
Figure 3.5.	Bland-Altman plots showing the relationship between the differences and the averages in daily intake of (a) Sodium (b) Potassium (c) Calcium (d) Phosphorus, and (e) Iron estimated by first and second administration of the FFQ	99
Figure 3.6.	Bland-Altman plots showing the relationship between the differences and the averages in daily intake of (a) Energy (b) Carbohydrate (c) Protein (d) Fat, and (e) Fiber estimated by first administration FFQ and 8-day food records	106

Figure 3.7.	Bland–Altman plots showing the relationship between the differences and the averages in daily intake of (a) Vitamin C (b) β -carotene (c) Vitamin A (d) Niacin (e) Thiamin, and (f) Riboflavin estimated by first administration FFQ and 8-day food records	108
Figure 3.8.	Bland–Altman plots showing the relationship between the differences and the averages in daily intake of (a) Sodium (b) Potassium (c) Calcium (d) Phosphorus, and (e) Iron estimated by first administration FFQ and 8-day food records	110
Chapter IV		
Figure 4.1.	Main page	117
Figure 4.2.	Page for log-in & membership	118
Figure 4.3.	Page for food frequency questionnaire and food record data entry	120
Figure 4.4.	Page for nutrition information & message board	123
Figure 4.5.	Page for dietary evaluation result	124
Figure 4.6.	Average subjective perception on the web-based dietary evaluation system's understanding, familiarity, usability and visual effect	136

CHAPTER I

서론

1. 연구배경

(1) 청소년기 식이의 중요성

최근 의학기술의 발달 및 생활양식의 변화로 인하여 지난 10여 년 동안에는 암, 심장질환, 뇌혈관질환 등의 만성질환이 줄곧 높은 수위의 사망원인을 차지하였다[1]. 만성질환은 여러 유전적 요인 및 환경적 요인 간의 다각적인 상호 작용에 의해 발생된다. 식이섭취는 만성질환의 예방 및 발생에 영향을 미치는 중요한 환경적 요인 중의 하나로, 암 발생 원인 중에 식생활 및 영양과 관련된 요인이 20-30%를 차지한다고 알려진 바 있다[2].

만 12-18세의 청소년기는 성장기로서 성인기 이후에 비하여 영양소 필요량이 많은 시기이며[3], 이 시기에 바람직하지 못한 식행동이 형성되면 쉽게 교정되기 어려워 성인기, 노년기에까지 영향을 미칠 수 있다. 또한 만성질환은 장기간에 걸친 반복적인 노출 및 질병 발생시기보다 훨씬 이전 시기의 한시적인 노출에 의하여 발생되기도 하는 것으로 알려져 있어 성장기의 식이는 만성질환의 발생에 중요한 역할을 한다[4]. 더 나아가 성장기 중 특히 청소년기는 신체적 성장 뿐 만 아니라 자아정체감과 자아존중감이 급속히 발달하여 주체적인 식습관이 확립되는 시기로서 장래의 건강과 관련하여 매우 중요한 때이다[5].

청소년기의 식이가 장래의 만성질환에 미치는 영향에 대한 연구는 꾸준히 이루어져 왔다. Kalkwarf 등(2003)은 청소년기 동안의 저조한 우유섭취가 성인기 골밀도와 골질량을 약 3% 감소시킨다고 보고한 바 있고[6], 다수의 역학 연구결과를 종합적으로 검토한 연구에서 아동기와 청소년기

의 바람직하지 않은 식행동이 폐경 전 유방암, 난소암, 대장암, 직장암 등의 발생률 및 사망률을 유의하게 높이는 것으로 나타났다[7]. Shu 등 (2001)의 연구에 따르면 청소년기 동안의 콩 식품 섭취는 유방암 발생 위험이 감소하였고[81], 카로티노이드 섭취 또한 양성유방질환의 위험을 낮출 수 있다고 보고되었다[82]. 반면 청소년기에 포화지방산을 많이 섭취한 경우 성인기에 전립선암 발생 위험율을 높이는 것으로 나타났으며[83], 청소년기에 붉은 고기를 많이 섭취한 경우 유방암 발생의 위험이 증가하는 것으로 나타나면서[84] 청소년기 식이섭취의 중요성을 시사하였다.

(2) 한국 청소년 식이 현황

만성질환을 유발하는 주된 원인 중의 하나는 영양소 섭취의 불균형으로 알려져 있는데[8], 식생활이 점차 서구화 되면서 우리나라 청소년의 영양불균형이 심각하다. 2016 청소년건강행태온라인조사에 따르면 한국의 만 12-18세의 청소년 비만율은 2009년 8.2%에서 매년 증가하여 2016년 12.8%로 보고되었다(Figure 1.1)[9]. 주 3회 이상 탄산음료 섭취율은 2009년~2012년까지 약 24.0%의 수준에서 점점 증가하여 2016년 27.1%의 섭취율을 보였으며, 주 3회 이상 패스트푸드 섭취율도 2009년 12.1%에서 2016년 16.7%의 수준으로 증가하였다(Figure 1.2).

2015년도 국민건강영양조사 결과에 따르면 만 12-18세 청소년의 칼슘, 포타슘, 비타민 C의 평균 섭취량이 영양섭취기준에 미치지 못하였고(Table 1.1) 칼슘, 비타민 A, 비타민 C의 경우 영양섭취기준 미만 섭취자의 비율도 높은 것으로 나타났다(Table 1.2)[10]. 에너지, 칼슘, 철, 비타민 A, 리보플라빈, 비타민 C 중 항목수 별 섭취부족인 비율은 1개 항목 이상이 95.0%, 2개 항목 이상 82.3%, 3개 항목 이상 58.5%, 4개 항목 이상 38.8%, 5개 항목 이상이 27.3%인 것으로 조사되었다. 에너지 섭취량이 필요추정량의 125%이상을 섭취한 에너지 과잉 섭취자 비율은 21.6%, 나트륨 목표 섭취량 이상 섭취자 비율은 77.0%의 높은 수준으로 나타났다. 이러한 양상은 성인 연령층에 비하여 더욱 두드러지게 나타나 우리나라 청소년 영양섭취 문제의 심각성을 단점으로 시사하였다.

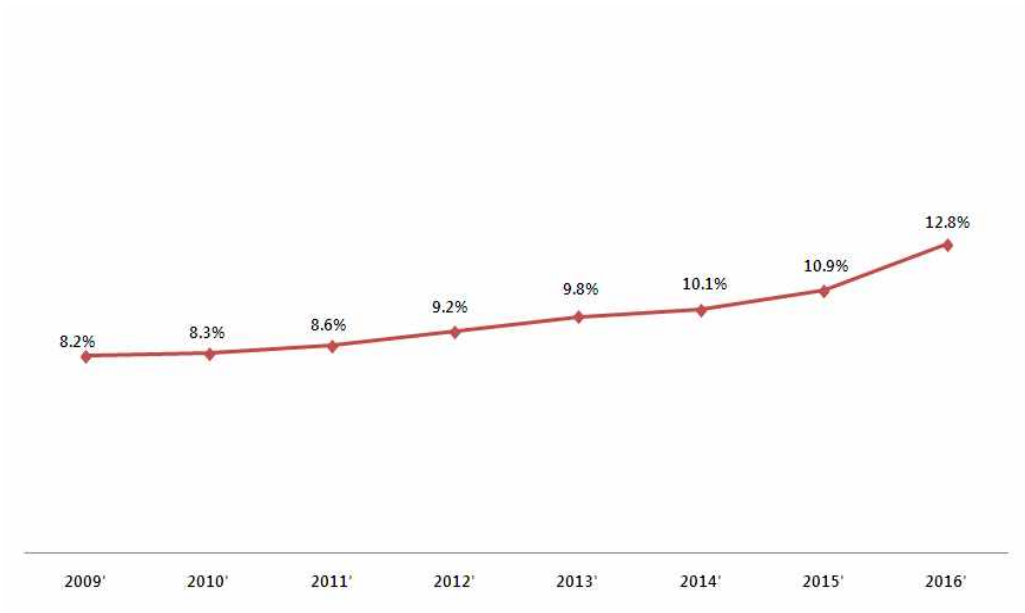


Figure 1.1. Obesity prevalence in Korean adolescents

(Reference : Ministry of Education, Ministry of Health and Welfare & Korea Centers for Disease Control and Prevention (2016)[9])

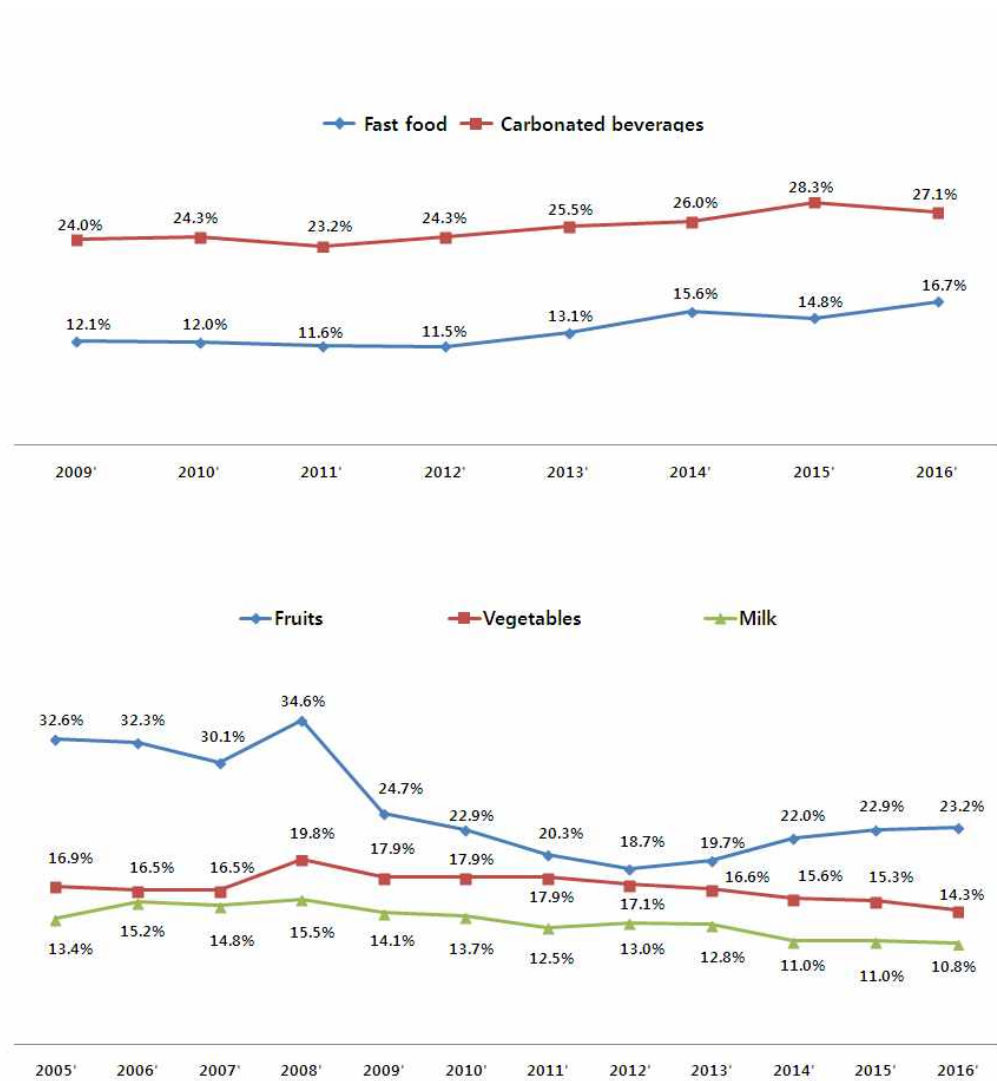


Figure 1.2. Secular trends in fast food(≥ 3 times/week), carbonated beverages(≥ 3 times/week), fruits(\geq once/day), vegetables(\geq three times/day) and milk(\geq twice/day) intaker rates among adolescents (Reference : Ministry of Education, Ministry of Health and Welfare & Korea Centers for Disease Control and Prevention (2016)[9])

Table 1.1. Mean intake rates for Dietary Reference Intakes

Nutrient	% Dietary Reference Intakes ¹⁾		
	12-18 year	30-49 year	50-6 year
Energy	95.8	102.7	103.6
Protein	160.5	155.9	151.4
Calcium	54.6	74.8	75.4
Phosphorus	118.7	168.1	163.2
Iron	107.6	157.0	223.6
Sodium	241.1	301.2	290.4
Potassium	75.5	92.4	95.2
Vitamin A	100.4	106.9	121.5
Thiamin	177.5	188.0	180.2
Riboflavin	103.6	113.7	102.0
Niacin	107.0	120.5	115.6
Vitamin C	68.5	99.3	123.4

¹⁾ Dietary Reference Intakes: 2010 Dietary Reference Intakes for Koreans(The Korean Nutrition Society, 2010); Energy, EER; Sodium, Potassium, AI; The others, RNI

(Reference : Ministry of Health and Welfare & Korea Centers for Disease Control and Prevention (2016)[10])

Table 1.2. Proportion of subjects whose nutrient intakes were less than Dietary Reference Intakes by age group

Nutrient	Proportion of subjects whose nutrient intakes were less than Dietary Reference Intakes ¹⁾ (%)		
	12-18 year	30-49 year	50-64 year
Energy	33.0	26.7	24.7
Protein	14.7	11.7	14.6
Fat	10.2	20.5	42.1
Calcium	84.3	64.5	66.3
Phosphorus	21.2	9.9	12.2
Iron	38.5	17.9	4.3
Vitamin A	50.1	40.8	41.8
Thiamin	12.6	7.9	7.7
Riboflavin	39.7	37.4	45.9
Niacin	34.4	25.7	31.4
Vitamin C	70.5	58.2	49.5

¹⁾ Dietary Reference Intakes: 2010 Dietary Reference Intakes for Koreans(The Korean Nutrition Society, 2010); Energy, 75% of EER; Fat, Lower limit of Acceptable Macronutrient Distribution Ranges; The others, EAR (Reference : Ministry of Health and Welfare & Korea Centers for Disease Control and Prevention (2016)[10])

만 12-18세 청소년과 만 30-49, 50-64세 성인간의 식품군별 1인 1일 평균 섭취수준을 비교한 결과 청소년이 성인에 비하여 감자 및 전분류, 두류, 종실류, 채소류, 과일류, 어패류는 적게 섭취하고 곡류, 당류, 육류, 우유류는 성인보다 많이 섭취하는 등 우리나라 청소년의 식이는 성인과 뚜렷이 구분되는 특징을 가지는 것을 알 수 있다(Table 1.3)[10].

따라서 다른 생애주기와 구분되는 식생활 특성을 지닌 청소년의 영양 섭취 상태를 합리적으로 파악할 수 있는 식사조사도구가 요구된다.

Table 1.3. Mean food group intake by age group

Food group	(g/day)		
	12-18 year	30-49 year	50-64 year
Grains	333.2	306.3	305.5
Potatoes & Starches	36.1	41.0	40.7
Sugars	16.3	12.1	10.5
Beans	25.9	35.4	43.7
Seeds & nuts	3.1	7.0	13.7
Vegetables	216.1	331.9	367.6
Mushrooms	5.0	7.0	6.6
Fruits	134.9	199.6	258.2
Seaweeds	2.4	4.5	5.3
Beverages	187.7	235.0	117.3
Spices	38.0	49.0	35.2
Meats	153.2	114.5	68.1
Eggs	31.5	34.8	23.7
Fish	32.6	62.5	69.2
Milk	162.9	86.1	71.2
Oils	9.2	10.2	8.1

(Reference : Ministry of Health and Welfare & Korea Centers for Disease Control and Prevention (2016)[10])

(3) 다양한 식사조사법의 특징

질환의 예방 및 발생에 대한 식사의 영향력을 규명하기 위해서는 대상자의 식사섭취량을 정확하게 파악할 수 있는 도구가 필요하다[4]. 만성 질환과 식사의 연관성 조사에 사용되고 있는 식품섭취조사도구로는 24시간 회상법(24-hour recall method), 식사기록법(food record), 식품섭취 빈도조사법(food frequency questionnaie)등이 있으며 각 방법의 장점 및 단점은 서로 상이하다.

24시간 회상법은 대개 훈련된 면담자에 의해 진행된다. 조사 전날 자정부터 조사일 자정 사이 또는 지난 24시간 동안 섭취한 모든 식품의 종류와 양을 자세히 기억해 내도록 하여 섭취량을 추정하는 방법이다. 시간이나 경비 등의 자원이 비교적 적게 소요되고, 조사 대상자의 읽고 쓰는 능력 등 교육수준에 구애받지 않는다. 또한 조사기간 중 식행동 변화가 적다는 장점을 가진다. 대표적인 한계점으로는 조사대상자의 기억에 의존하므로 섭취한 모든 식품의 종류와 양에 대한 정보와 1인 1회 분량에 대해 추정하는 과정에서 오차가 발생할 수 있고, 고도로 훈련된 조사자가 필요하다는 점이다.

식사기록법은 조사대상자가 1일 또는 2일 이상의 조사 기간 동안 섭취한 식품의 종류와 양을 직접 추정하여 스스로 기록하는 방법이다. 섭취하는 시점에 기록하므로 조사 대상자의 기억력에 의존하지 않는다는 장점이 있다. 반면 조사 대상자의 기록할 수 있는 능력이 요구되므로 적용 대상에 한계가 있고, 식사기록에 대한 참여자의 부담감이 커 강한 동기부여가 되지 않으면 응답율이 저조할 수 있다. 또한 조사로 인하여 식행동의 인위적 변화가 초래될 수 있다.

24시간 회상법과 식사기록법은 개인의 식사가 매일 달라짐으로 인한 개

인 내 식이변이로 인해 일상적인 식이섭취조사가 어렵다. 개인 내 식이변이는 영양소에 따라 정도의 차이는 있으나 대개 상당한 수준으로 존재하며, 이러한 특성으로 인하여 특정일의 식이섭취에 대하여 조사하는 24시간 회상법 또는 식사기록법을 사용하여 일상적인 식이에 대한 정보를 얻고자 하는 경우 상당히 여러 날의 자료가 필요하다. 194명의 성인 여성으로부터 4개월에 걸쳐 수집한 총 28일간의 식사기록 자료를 바탕으로 실시한 연구에 따르면 95% 신뢰수준에서 실제 섭취량의 20% 이내로 섭취량을 측정하고자 한다면 총 지방의 경우 14일, 콜레스테롤의 경우 37일, 비타민 A의 경우 무려 106일 동안의 식사기록 자료가 필요한 것으로 산출되었다[67].

식품섭취빈도조사법은 일련의 목록으로 제시된 개별 식품을 일정기간에 걸쳐 일상적으로 섭취하는 빈도를 조사하는 방법으로, 대개 조사대상자가 직접 기입하는 형식으로 실시된다. 조사지에 1회 섭취분량을 제시하여 선택하도록 하거나, 개방형 질문으로 묻기도 하는데 이를 반정량적 또는 정량적 식품섭취빈도법이라고 한다. 식품목록, 섭취빈도항목, 1회 섭취분량이 대상 집단의 식품섭취 패턴을 잘 반영하도록 구성하는 것이 매우 중요하므로 대상 집단의 식이 특성에 따라 적합한 식품섭취빈도조사지의 형태가 달라진다. 식품섭취빈도조사법은 상세한 정보를 얻지 못하고 한정된 식품 목록으로 인하여 절대적인 섭취량을 측정하는 것에 한계를 지닌다. 하지만 대상자의 집단 내 영양소 섭취 순위를 측정하거나 위험집단을 분류해 내는 등 상대적 평가에는 타당한 결과를 제시할 수 있다고 다수의 연구에서 보고된 바 있다[12-16]. 또한 대상자의 부담이 비교적 적고, 빠른 시간 내에 저렴한 비용으로 장기간에 걸친 식품섭취 패턴을 파악할 수 있다는 장점을 가지고 있어 장기간에 걸친 식사섭취가 중요한 요인이 되는 만성질환 관련 연구에서 자주 사용되고 있다[4].

(4) 식품섭취빈도조사지의 개발

식품섭취빈도조사지(FFQ)는 식품 또는 음식 항목이 미리 선정되어 있는 폐쇄형 문항으로 구성되므로, 목표 대상자의 식행동에 적합한 식품 또는 음식 항목이 포함될 수 있도록 신중하게 선택해야 하며, 빈도응답의 형식도 명확하게 설정되어야 한다[4, 11]. FFQ에 포함될 최적의 식품·음식 항목 선정에는 다빈도 및 다소비 식품·음식 항목, 영양소 섭취량의 주요 급원 항목, 개인 간 영양소 섭취량에 대한 변별력 등에 대해 고려가 필요하다.

FFQ 개발 관련 선행연구들을 살펴보면, 저소비 섭취 식품·음식 제외, 유사 식품·음식의 통합, 영양소별 기여도 산출을 통한 주요 급원 식품·음식 선정, 다중회귀분석을 통한 주요 변이 식품·음식 선정 등에 대한 통계적인 분석 방법을 적용하여 조사지에 포함될 최종 식품 및 음식 항목을 구성하는 추세다[61,62,64,75,76,79]. 다만 세부적인 진행 순서 또는 선정 기준은 연구에 따라 다양한 방법이 적용되고 있다.

Kim 등(2008)의 연구에서는 FFQ의 음식항목을 선정하기 위해 섭취빈도 10회 이하 저소비 섭취 음식 제외, 각 음식에 대한 영양소 섭취량의 기여도를 산출하여 누계기여도 95%의 모든 식품 포함, 개인 간 변이를 고려하기 위해 다중회귀분석을 실시하여 결정계수 0.95까지 포함된 음식 선정, 유사음식 통합, 고혈압 관련 영양소 중심의 음식 선정 등의 과정을 통해 최종 95개 항목이 선정되었다[61]. Yoon 등 (2013)의 연구에서도 에너지와 영양소 섭취량에 대한 누계 기여율이 90%까지의 음식 포함, 단계적 다중회귀분석을 시행하여 누적 설명력이 90%까지의 음식 포함, 대상자의 1% 이상이 섭취하는 음식 포함, 유사음식 통합 과정을 통해 최종

112개의 음식 항목으로 구성하였다[62]. 음식 선정에는 에너지 및 14개의 영양소(탄수화물, 단백질, 지방, 조섬유, 칼슘, 인, 철, 나트륨, 포타슘, 비타민A, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 비타민C)가 이용되었다. 한국 청소년의 일상 식이섭취량 평가를 위한 반정량적 FFQ 개발 연구에서는 조사지에 포함될 식품을 선정하기 위한 방법으로 총 17개 영양소에 대해 영양소 섭취량의 80%를 공급하는 주요 급원식품을 선정, 섭취빈도 20 미만인 식품 삭제, 다중회귀분석을 실시하여 영양소 섭취량의 개인 간 분산에 대한 설명력이 80%에 해당되는 주요 식품 선정 등의 과정을 통해 최종 87개 항목을 선정하였다[64]. Kim 등(2014)은 에너지 및 13개 영양소(탄수화물, 단백질, 지방, 칼슘, 인, 철, 나트륨, 포타슘, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 비타민 C) 섭취량에 대한 누계 기여율이 90%에 해당하는 식품·음식 항목 또는 개인 간 변이에 대한 설명력이 90%에 해당하는 항목을 선택하였다[75]. 또한 전체 대상자의 1% 보다 적게 섭취하는 식품 항목은 제외하였고, 유사 식품 및 음식항목은 통합하여 최종 109개의 식품 및 음식항목을 선정하였다. Kobayashi 등(2010)의 일본 어린이들의 식습관 추정을 위한 FFQ 개발 연구에서도 유사 식품 통합, 기여도 분석(contribution analysis), 중복식품 제외, 단계적 다중회귀분석 등의 과정을 통해 조사지에 포함될 식품을 선정하였다[79]. Neelakantan 등(2016)의 연구에서는 FFQ에 포함될 음식 항목의 선정을 위해 2% 미만 대상자들이 섭취한 식품을 제외하였고, 영양소별 절대섭취량에 공헌도가 높은 식품을 선정하기 위해 영양소 섭취량의 누적기여도 90%까지의 식품을 포함하였으며, 다중회귀분석을 실시하여 각 영양소의 개인 간 변이에 대해 1% 이상의 설명력을 지닌 식품도 포함하는 등의 일련의 과정을 통해 설문지에 포함될 항목을 선정하였다[76].

FFQ의 섭취빈도 항목은 주로 1년을 기준으로 7~12가지 범주를 제시하고 선택 하도록 하는 폐쇄형 문항을 사용하고 있다[20,30,31,33,77]. Kobayashi 등(2011)의 연구에서는 각 식품항목의 특성에 따라 7개, 8개, 9개, 11개로 구성된 4가지 형식의 섭취빈도 항목을 제시하였다[20]. 노인을 대상으로 한 반정량 FFQ 개발 연구에서는 ‘한 번도 안 먹음’, ‘한 달에 1회’, ‘한 달에 2회’, ‘한 달에 3회’, ‘일주일에 1회’, ‘일주일에 2회’, ‘일주일에 3회’, ‘일주일에 4회’, ‘일주일에 5회’, ‘일주일에 6회’, ‘하루에 1회’, ‘하루에 2회 이상’의 총 12개의 범주로 구분하여 제시한 바 있다[30]. 만 50세 이상 한국 성인과 노인을 위한 반정량적 FFQ 개발 및 타당도 검증 연구에서는 ‘한 달간 한 번도 안 먹음’, ‘한 달에 1회’, ‘한 달에 2-3회’, ‘일주일에 1-2회’, ‘일주일에 3-4회’, ‘일주일에 5-6회’, ‘하루에 1회’, ‘하루에 2회’, ‘하루에 3회’로 구성된 총 9단계의 섭취빈도 항목을 사용하였다[31]. Yim (2003)등에 의해 개발된 FFQ의 섭취빈도 항목은 총 9단계로, ‘거의 안 먹음’, ‘월 1회’, ‘월 2-3회’, ‘주 1-2회’, ‘주 3-4회’, ‘주 5-6회’, ‘매일 1회’, ‘매일 2회’, ‘매일 3회’의 항목으로 구성되었다[33]. Marchioni 등(2007)의 연구에서는 ‘거의 안 먹음’, ‘한 달에 1회 미만’, ‘한 달에 1-3회’, ‘일주일에 1회’, ‘일주일에 2-4회’, ‘하루에 1회’, ‘하루에 2회 또는 그 이상’의 항목으로 총 7개 범주로 제시하였다[77].

섭취량에 대한 응답형식은 고유의 단위를 제시하여 얼마나 자주 섭취하는지를 질문하는 방법, 각 식품·음식 항목에 대한 모형 또는 1인 1회 분량의 사진을 제시하는 등의 방법이 있으며[4], 한 단위의 분량을 제시하는 것 보다 대·중·소 등의 단계로 나누어 제시하는 것이 섭취량을 보다 정확하게 추정할 수 있다고 보고되었다[73]. Kim 등(2014)의 연구에서는 ‘small(0.5)’, ‘medium(1.0)’, ‘large (1.5-2.0)’의 3단계로 제시하였고[75],

Won & Kim(2000)의 연구에서도 1회 섭취분량을 ‘1/2 이하’, ‘기준분량’, ‘1.5배 이상’ 3단계로 제시하였다[30]. 한국 청소년 대상 FFQ의 1회 섭취분량의 단위는 조리된 음식을 ‘0.5인분’, ‘1인분’, ‘1.5인분’의 3단계로 제시하였고, 1회 분량의 이해를 돕기 위해 ‘그릇(공기, 대접, 접시, 수저 등), 계량컵, 일본 실물크기 사진’을 보조도구로 사용하였다[33]. Oh & Hong (1998)의 연구에서도 1회 섭취분량에 해당하는 사진을 제시하고, ‘보통보다 많게’, ‘보통’, ‘보통보다 적게’의 3단계로 구분하여 제시하였다[29]. Kobayashi 등(2011)의 연구에서는 섭취량 항목을 참조된 실물크기 사진의 ‘1/3’, ‘1/2’, ‘사진과 같은 양’, ‘1.5배’, ‘2배’, ‘기타’의 6개 범주로 구분하여 제시하였다[20].

(5) 식품섭취빈도조사지의 평가

개발된 FFQ는 대상 인구집단의 식사 조사에 적용되기 전에 신뢰도와 타당도에 대한 검증이 필요하다.

신뢰도란 일정한 간격을 두고 같은 대상에게 반복 측정하였을 때 결과가 어느 정도 일치하는지에 대해 평가하는 것으로, FFQ를 서로 다른 시점에 반복 수행하여 재현성을 평가한다[4]. 타당도란 측정하고자 하는 것을 얼마나 정확하게 측정하는가에 대해 평가하는 것으로, FFQ와 gold standard로 측정한 영양소 섭취량을 비교하여 평가한다. 모든 측정값에는 오차가 존재하기 마련이므로 완벽한 식이 섭취량에 대한 측정은 불가능하지만 상대적으로 우수한 다른 방법과 비교하게 되는데, 주로 대개 수일 동안의 식사기록 또는 24시간 회상자료가 gold standard로 사용된다.

FFQ의 신뢰도 및 타당도 검증은 영양소 평균 섭취량의 비교, 상관분석, 영양소 섭취 수준에 따른 교차분류 일치도 비율, 분류일치도의 weighted kappa 등의 다양한 방법으로 평가된다. 이에 더하여 두 방법의 측정치 간의 차이 값을 Y축으로, 평균값을 X축으로 하여 작성한 산점도를 바탕으로 95% 신뢰구간을 벗어나는 정도를 평가하는 Bland-Altman plot[78]이 사용되고 있는 추세이다.

이러한 다각적인 측면에서의 신뢰도 및 타당도 검증은 FFQ에 대한 전반적인 평가를 할 수 있으며, FFQ의 사용 지침 제공 및 조사방법의 개선 유도 등 다른 측면의 기능을 평가할 수도 있다[4].

한국 노인을 위한 반정량적 FFQ의 신뢰도 검증을 위해 반복 실시된 1, 2차 FFQ에 대한 영양소 섭취량, 식품군별 섭취량을 비교하였고, 영양소 섭취량에 대한 상관분석이 수행되었다. 또한 대상자를 영양소 섭취 수

준에 따라 3군으로 나누어 반복된 반정량적 FFQ에 따른 교차분류의 일치도를 평가하였다[20]. Buzzard 등(2001)의 연구에서는 신뢰도 검증을 위해 지방, 섬유소, 과일, 채소 섭취 점수를 계산하여 평균을 비교하고, Pearson 상관계수를 산출하였다[21]. 청소년을 위한 FFQ의 신뢰도 평가에서는 에너지 및 영양소 섭취량 비교, Intraclass correlation coefficient 산출, Bland-Altman plot 분석을 수행하였다[77]. Kim 등(1996)의 연구에서는 타당도 검증을 위해 weighted kappa를 산출하여 분류 일치도를 평가하였고, 영양소 섭취량에 대한 Pearson, Spearman 상관계수를 산출하였으며, 영양소 섭취량의 개인 내 변이로 인해 타당도가 낮게 나올 수 있는 점을 고려해 deattenuated 상관계수도 산출하였다.[27]. 국민건강영양조사 FFQ의 신뢰도 및 타당도 평가 연구에서는 Pearson 상관계수 산출, 교차분류 분석, Bland-Altman plot 분석 방법 등을 통해 FFQ의 타당도를 검증하였다[75]. Yim 등(2003)의 청소년용 FFQ 개발 및 평가 연구에서도 Pearson과 Spearman 상관계수를 산출하고, 대상자의 영양소 섭취수준에 따라 4분위로 나누어 weighted kappa를 통해 분류의 일치도를 평가하였다[33]. Kobayashi 등(2011)의 연구에서는 타당도를 평가하기 위해 식사 기록과 FFQ 두 방법 사이의 영양소 섭취량 차이를 분석하였고(paired t-test), Pearson 상관계수 산출, Bland-Altman plot 분석을 이용하였다 [20].

2. 국내·외 관련 연구 현황

(1) 청소년 대상 식품섭취빈도조사지 개발 및 평가

국외 연구동향을 살펴보면 청소년 대상 FFQ 개발 및 평가에 대한 연구가 활발히 이루어져 왔다[17-20]. Rockett 등(1995)은 만 9-18세 미국 청소년의 전반적 식이를 파악하기 위하여 다소비 식품을 포함하는 총 116개 항목의 FFQ를 개발하고 1년의 시차를 두고 재검사 신뢰도를 평가하였다[17]. 개발된 FFQ의 영양소와 식품군 섭취량 측정에 대한 신뢰도 상관계수는 합리적인 수준으로 나타났다. 만 11-17세의 저소득층 미국 흑인 청소년의 식사조사를 위한 FFQ 개발 및 평가 연구도 진행된 바 있는데, 개발된 FFQ와 3일간의 24시간 회상자료를 비교한 타당도 상관계수는 대부분의 영양소에서 적정수준으로 관찰되었다[18]. 호주의 만 9-16세 아동 및 청소년을 대상으로 개발된 FFQ는 4일 간의 식사기록 자료와의 비교를 통하여 합리적인 수준의 타당도 내에서 섭취수준에 따른 소집단 분류가 가능한 것으로 관찰되었다[19].

전반적인 식이패턴에 초점을 둔 FFQ 외에도 특정 영양소 또는 식품군의 섭취를 파악하기 위한 FFQ의 개발 및 평가 연구도 꾸준히 시행된 바 있다[21-25]. Buzzard 등(2001)은 미국 시골지역 청소년의 지방, 섬유소, 과일, 채소 섭취수준에 초점을 둔 간단한 FFQ를 개발하고 신뢰도를 평가하였다[21]. FFQ의 개발은 식사기록 자료와 회상자료에 기초한 식품 및 1회 분량 선정, 집중 집단면담을 이용한 예비평가, 두 가지 FFQ 양식을 비교하기 위한 사전연구, 최종 수정의 총 4단계를 거쳐 이루어졌다. 개발된 FFQ의 신뢰도 수준은 지방 섭취점수, 섬유소 섭취점수, 과일과 채소

섭취점수 모두에서 만족할 만한 수준으로 나타났다. Vereecken & Maes는(2003) 벨기에 청소년의 섬유소, 칼슘, 일부 건강 위해 식품들에 초점을 두어 총 15개 항목의 FFQ를 개발하였다[22]. FFQ의 항목은 섬유소와 칼슘의 주요 급원식품과 청소년 식문화에 관련된 고열량·저영양 스낵류에 대한 정보에 기초하여 선정하였다. 개발된 FFQ는 신뢰도와 타당도 측면에서 합리적인 분류 일치도를 가지는 것으로 나타났다. Jensen 등(2004)은 다양한 인종으로 구성된 청소년 집단의 칼슘 섭취수준을 평가하기 위한 FFQ를 개발하였다[23]. 총 80개의 식품항목은 다양한 식문화를 반영하는 주요 칼슘 급원식품으로 구성되었다. 신뢰도와 타당도 평가에 대한 상관계수는 대부분 만족할 만한 수준으로 나타났으나, 일부 인종에서는 타당도가 상대적으로 다소 낮음이 관찰됨으로써 대상자의 식이에 따라 최적의 FFQ에 대한 형태는 달라질 수 있음을 시사하였다.

만 7-10세 아동의 칼슘 섭취량 평가를 위한 FFQ 개발 연구에서 Zemel 등(2010)은 Continuing Survey of Food Intakes by Individuals 자료에 기초하여 41개의 식품항목을 선정하고 7일간의 식사기록 자료와의 비교를 통하여 타당도를 평가하였다[24]. 영양소의 절대섭취량은 FFQ 자료가 식사기록 자료에 비하여 다소 높았으나, 타당도와 신뢰도 상관계수는 안정적인 수준으로 관찰되어 학령기 아동의 칼슘섭취 평가에 적합한 것으로 판명되었다. Stiegler 등(2010)은 학령기 아동의 지방산과 항산화영양소 섭취량에 초점을 둔 FFQ를 개발하고자 식사기록 자료에 기초하여 총 82개의 식품항목을 통계적 기법을 체계적으로 적용하여 선정하였다[25]. 개발된 FFQ의 지방산 및 항산화 영양소 섭취 수준 파악에 대한 타당도는 향후 식사조사 연구에 적절한 수준으로 관찰되었다.

국내의 경우 1990년대 중반 이후 한국 성인 또는 노인의 식생활을 반

영하는 FFQ에 대한 연구가 여러 연구자들에 의해 꾸준히 진행되어 왔다 [26-32]. 반면 청소년의 전반적 식이를 대상으로 하는 FFQ의 개발 및 평가에 대한 연구는 상대적으로 빈약한 실정인데, 2003년 보고된 Yim 등의 선도적인 연구가 현재까지의 거의 유일한 연구이다[33]. Yim 등(2003)은 1998년 국민건강영양조사와 1998년 경기도 지역 청소년 식생활 조사 결과를 바탕으로 식품 및 음식항목을 선정하였다. 개발된 조사지는 에너지, 탄수화물, 단백질, 지방 등의 다량 영양소 섭취수준을 파악하는데 높은 타당성을 보여, 청소년의 영양상담 및 영양증재활동을 위한 식사조사 도구로 유용하게 활용될 수 있다고 보고되었다.

이상의 청소년 대상 FFQ 개발 및 평가에 관련된 국내·외 연구들은 식품섭취빈도조사법이 학령기 아동 및 청소년의 식이평가에 유용하게 사용될 수 있음을 시사하였다.

(2) 웹 기반 영양평가 프로그램

1970년대 이후부터 CD-ROM 형태의 영양평가 프로그램들이 개발되어왔다. 1990년대에는 정보화 시대에 필수적인 교육방법으로 인터넷을 활용한 원격 교육의 효율성이 제시되면서[34,35], 최근에는 인터넷의 성장에 따라 온라인 형태의 영양 관련 프로그램의 개발이 이루어지고 있다. 국내 인터넷 이용실태를 조사한 결과에 따르면 2015년도의 인터넷 이용자 수는 41,940천명(만 3세 이상)으로 나타났고, 인터넷 이용률은 85.1%로 조사되었다. 연령별로는 10대와 20대 99.9%, 30대 99.8%, 40대 98.8%, 50대 89.3%, 60대 59.6%로 국민의 대다수가 인터넷을 이용하고 있는 것으로 나타났다[36].

이러한 환경의 변화에 따라 웹 기반 시스템에 부합하는 식사조사 도구에 대한 요구도가 높아지면서, 국내·외에서 다양한 대상자들을 위한 웹 기반의 영양평가 프로그램 개발 연구가 활발하다[37-60]. Matthys 등(2007)은 Food Triangle에 기초하여 총 69개의 항목으로 개발한 벨기에 청소년 대상 FFQ를 웹 프로그램을 통하여 적용하여, 수분, 과일류, 빵류, 어육류 및 난류 등의 섭취를 적정 수준으로 측정할 수 있다고 보고하였다[37]. 대규모의 역학연구에서 흑인과 백인을 대상으로 총 에너지 섭취량을 측정하기 위한 웹 기반 프로그램에 대한 연구가 시행된 바 있다[38]. 식사기록지, FFQ와 비교한 결과 웹을 이용한 식사조사가 실제 에너지 섭취량에 더 근접한 결과를 나타낸다고 보고되었다. 이에 웹을 이용한 식사조사는 합리적인 타당도를 확보할 수 있어 식사조사로서 광범위한 접근성 및 비용 효율성의 장점을 가지고 있다고 보고하였다. 웹 기반 영양교육 프로그램이 장기적으로 식습관, 혈압, 체중에 영향을 주는지 살펴

본 연구에서 인터넷을 통한 영양교육 프로그램의 지속적인 사용이 체중을 감소시키고, 혈압을 저하시키며 식습관을 증진시키는데 유의적인 결과를 보였다[39]. 이러한 웹 기반 교육 프로그램의 효과는 적은 비용으로 많은 대상자를 교육할 수 있는 이점이 있으며, 보건영양의 위험을 파악하는데 도움을 줄 수 있다고 하였다. 혈당관리에 어려움을 겪는 당뇨병자들을 대상으로 웹 기반 관리를 진행한 연구에서 일반적인 관리법에 비하여 웹 기반 관리법이 보다 효과적인 것으로 나타났다[40]. Hanning 등(2009)에 의해 웹을 기반으로 한 24시간 회상법, FFQ, 식행동, 식태도, 영양지식에 관한 질문이 포함된 food behaviour questionnaire(FBQ)가 개발되었다[41]. 영양사에 의한 대면 식이 회상 인터뷰와 웹 기반 FBQ 간의 영양소 섭취를 비교한 결과 전반적으로 유의적인 양의 상관관계를 보여 웹을 기반으로 한 FBQ가 타당성을 갖춘 것으로 나타났다. 아울러 대상자들이 웹을 통한 FBQ 적용에 긍정적인 반응을 보였다.

국내에서도 웹 기반의 영양평가 프로그램 개발 연구가 진행되어 왔다. 어린이 영양교육용 웹 기반 식품 선택 프로그램을 개발하여 초등학교 어린이들이 쉽고 흥미로운 방법으로 스스로 배울 수 있도록 하였다[42]. 식생활 상담자들을 위한 웹 기반 식사관리 프로그램 개발 연구에서 개인별 식사계획을 합리적이고 효과적으로 수행하는데 있어 간편하고 효율적인 도구로서 활용될 수 있을 것으로 보고하였다[43]. 당뇨병 환자의 웹 기반 식사관리 및 영양상담 프로그램도 개발된 바 있다[44]. 당질대사의 개요, 식사관리, 영양상담 및 재진상담, 영양평가의 내용으로 구성되어 있으며, 대상자 맞춤형 식단을 제시하고, 식사력 상담 및 평가 뿐 아니라 온라인 영양상담을 통한 실시간 정보교류가 가능하게 하였다. 이로써 누구나 쉽게 접근하여 활용할 수 있고 당뇨병 환자 스스로의 관리가 좀 더 용이하

게 이루어질 수 있음을 시사하였다. 청소년 대상 웹 기반 영양교육 프로그램을 이용하여 교육의 효과를 평가한 연구에서 웹 기반 영양교육 프로그램은 청소년들의 바람직한 식습관 형성에 도움이 되는 교육 매체임이 확인되었다[47].

이와 같이 국내·외에서 웹 기반 영양평가 프로그램에 관한 연구는 활발하게 진행되어와 이의 유용성 및 가능성을 시사해 왔다. 청소년 대상의 웹 기반 영양평가 시스템 개발은 국외 중심으로 이루어져, 이에 대한 개발 요구도가 높다고 사료된다.

3. 연구의 필요성

앞서 설명한 바와 같이 청소년기 식이는 성인기, 노년기에 까지 영향을 미칠 수 있으며 만성질환 발생에도 유의한 역할을 하는 것으로 알려져 있다[4]. 아울러 국민건강영양조사 및 청소년건강행태온라인조사에서 한국 청소년 식이의 다양한 문제점 및 비만율의 증가가 보고된 바 있다[9,10]. 따라서 청소년을 대상으로 하는 임상영양연구, 영양중재연구 및 영양모니터링 등의 필요성이 강조되며 이러한 연구의 원활한 수행을 위하여 합리적인 재현성과 타당성을 갖춘 식사조사 도구가 필요하다.

청소년 대상 FFQ 개발 및 평가에 대한 연구가 국외를 중심으로 꾸준히 이루어져 왔다[17-23]. 이러한 연구들은 FFQ가 학령기 아동 및 청소년의 식이평가에 유용하게 사용될 수 있음을 보여주었으나 국내의 경우 주로 성인 및 노인 대상의 FFQ로 관련 연구가 상대적으로 빈약한 실정이다. 우리나라와 외국의 식문화형태는 매우 상이하기 때문에 외국의 FFQ를 우리나라 청소년에게 적용하는 것은 적합하지 않고, 성인 또는 노인을 대상으로 개발된 식사조사도구를 청소년에게 적용하는 것은 적절치 않다. 국내의 경우 청소년 대상 FFQ 개발 및 평가 연구는 2003년에 보고된 연구가 거의 유일한 연구로서, FFQ에 포함된 식품 및 음식항목은 일부 지역 청소년들을 대상으로 한 기초조사를 통해 선정되었다. 또한 FFQ의 식품 및 음식항목 선정의 덕목으로 중요한 개인간 변이에 대한 고려가 반영되지 않은 것으로 보아 한국 청소년의 전반적인 식이를 파악하기엔 한계가 따른다.

현대인의 바쁜 생활양식과 생활환경의 다변화, IT의 급격한 발달, 영양정보의 요구 증가, 컴퓨터와 인터넷의 보편화 등의 다양한 변화를 바탕

으로 인터넷을 이용한 영양중재 프로그램은 최근 증가세를 이어가고 있다[37-60]. 이러한 환경의 변화에 따라 웹 기반 시스템에 부합하는 식사 조사 도구에 대한 요구도 함께 높아지고 있으며, 청소년을 대상으로 시행된 연구에서 웹 기반의 영양평가 프로그램이 청소년에게 효율적인 접근법이 될 수 있음이 보고되었다. 그러나 청소년 대상의 웹 기반 프로그램에 대한 연구는 국외 중심으로 개발되어 왔고, 국내에서는 미비한 현황이다.

한국 청소년들은 세계 어느 나라 청소년보다 바쁜 일상생활을 하고 있으며 인터넷에 대한 친숙도 및 이용률이 높아 웹 기반 영양평가 프로그램 적용에 있어 높은 필요성 및 가능성을 가지고 있다. 따라서 한국 청소년들의 영양 문제를 해결하기 위한 하나의 방안으로서 웹 기반 영양평가 시스템이 실효성을 가지리라 사료된다. 따라서 본 연구에서는 대표성 있는 국민건강영양조사 자료를 이용하여 한국 청소년 대상 FFQ를 개발하고 평가한 후 웹 기반 시스템을 이용하여 FFQ를 적용하고 평가하고자 하였다.

4. 연구목표

- 한국 청소년의 전반적인 식이를 파악하기 위해 대표성 있는 국민건강 영양조사의 식이자료에 기초하여 반정량적 FFQ를 개발한다.
- 개발된 한국 청소년 대상 반정량적 FFQ의 재검사 신뢰도 및 상대적 타당도를 평가한다.
- 웹 기반 영양평가 시스템을 개발하고 한국 청소년 대상 반정량적 FFQ를 적용한다
- 웹 기반 영양평가 시스템을 통한 청소년 FFQ의 재검사 신뢰도와 상대적 타당도를 평가한다.

CHAPTER II

한국 청소년 대상

반정량적 식품섭취빈도조사지의 개발

1. 연구목표

한국 청소년의 전반적인 식이를 파악하기 위해 대표성 있는 국민건강 영양조사의 식이자료에 기초하여 반정량적 식품섭취빈도조사지(FFQ)를 개발하고자 하였다.

한국 음식의 다재료 레시피 특성과 회상의 용이성 등을 고려하여 음식 기반의 FFQ로 구성하고자 하였으며, 다양한 필수 영양소 섭취량에 대한 절대적 기여도와 상대적 기여도를 바탕으로 조사지의 식품·음식항목을 선정하였다.

2. 연구방법

(1) 기초 연구자료

본 연구는 한국인을 대표하는 표본을 추출하여 정기적으로 행하여져 오는 국민건강영양조사의 자료를 이용하였다. 국민건강영양조사는 국민의 건강 및 영양 상태에 관한 국가 대표 통계 산출, 국민건강증진종합계획의 목표 평가, 경제협력개발기구(organization for economic cooperation and development, OECD), 세계보건기구(world health organization, WHO) 등 국제기구에 제공하는 건강지표를 산출을 목적으로 행하여져 오고 있다. 국민건강영양조사 결과는 국가 및 지역 보건의료계획 수립 및 평가, 보건 관련프로그램 개발 및 평가, 기준치 설정, 국제비교, 학술 연구 등에 활용된다.

연구실행 시점을 기준으로 가장 최근에 조사가 이루어진 2007년도와 2008년도의 국민건강영양조사(제4기 1, 2차년도) 자료를 활용하였다. 제 4기 국민건강영양조사는 2005년도 센서스 자료를 조사 모집단으로 하여 1차 동·읍·면, 2차 조사구, 3차 가구를 추출단위로 하는 3단계 추출방법을 통하여 대상자를 선정하였다. 2007년도 조사에는(1차년도) 100개 조사구로부터 2,300가구가 대상으로 선정되었으며, 2008년도 조사에는(2차년도) 200개 조사구로부터 4,600가구가 선정되었다. 제 4기 국민건강영양조사는 건강설문조사, 검진조사, 영양조사로 구성되어 있으며, 이 중 영양조사 부문은 식습관, 식이보충제, 영양지식, 식품안전성 등의 항목을 포함하는 식생활조사, 조사 1일전 식품섭취조사, 만 12세 이상을 대상으로 하는 식품섭취빈도조사로 구분된다. 건강설문조사는 가구조사, 이환, 구강설문, 건

강검진 및 예방접종, 활동제한 및 삶의 질, 손상 및 사고중독, 의료이용, 교육 및 경제활동, 건강행태조사 등으로 구성되어 있다. 건강설문조사의 가구조사, 이환 등의 부문은 이동검진센터에서 전문조사원에 의하여 개별 면접으로 이루어졌으며, 식품섭취조사는 훈련된 영양사 2명으로 구성된 영양조사팀이 각 가정을 방문하여 개별면접으로 조사하였다. 본 연구는 건강설문조사의 가구조사와 이환 부문의 일부 자료, 영양조사 중 식품섭취조사인 24시간 회상자료를 이용하였다.

(2) 연구대상자 선정

본 연구는 제 4기 1, 2차년도(2007~2008년) 국민건강영양조사의 건강설문 및 검진조사에 응한 14,338명의 참여자 중 영양조사의 식품섭취조사 자료가 있고, 각종 암, 당뇨, 심근경색증 등의 주요 만성질환을 가지고 있지 않은 12-18세의 청소년을 대상으로 하였다. 하루 총 에너지 섭취량이 500kcal 미만이거나 4000kcal 초과인 대상자를 제외한[17,20, 33,60,61] 남자 562명, 여자 519명 총 1,081명을 연구대상자로 최종 선정하였다(Fig.2.1). 국민건강영양조사는 통계청 및 질병관리본부 내 연구윤리심의위원회(IRB)의 승인을 얻은 후 조사를 실시하였다 (IRB: 2007-02CON-04-P; 2008-04EXP-01-C).

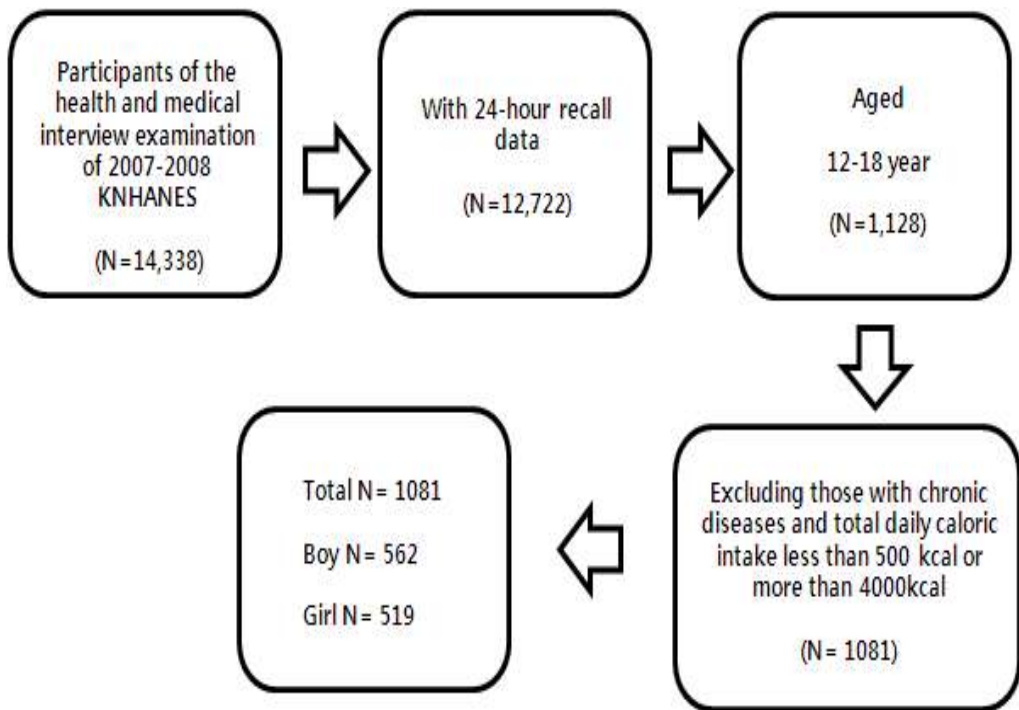


Figure 2.1. Sampling process of the study subjects for the food frequency questionnaire development

(3) 식품섭취빈도조사지의 음식항목 선정

본 연구의 음식항목 선정은 영양조사 부문의 식품섭취조사 24시간 회상자료를 이용하였다. 한국 음식의 다재료 특성, 식이회상의 용이성, 영양소 섭취량 평가의 타당성 등을 고려하여 조사지에 포함될 식이항목은 음식코드에 기초하여 선정하는 것으로 정하였다.

FFQ에 포함될 음식항목은 유사음식의 통합, 저소비 섭취 음식 제외, 영양소별 기여도 산출을 통한 주요 음식 선정, 다중회귀분석을 통한 주요 변이음식 선정, 유사 레시피 음식항목의 통합 등의 단계를 통해 선정하였다(Figure 2.2).

조사지에 포함될 음식항목의 선정을 위해 먼저 연구 대상자 1,081명의 24시간 회상 자료에 출현하는 총 1,560개의 음식코드에 대한 개별 검토를 통해 동명음식 및 유사 음식을 통합하여 637개의 음식코드를 선별한 뒤 전체 대상자의 0.5% 미만이 섭취한 음식코드를 삭제하였다. 단, 과일 경우 계절에 따라 섭취량의 변동이 큰 특성을 고려하여 0.5% 미만이 섭취하였더라도 유지하여 총 245개의 음식코드를 추출하였다[61]. 영양소 절대섭취량에 기여하는 주요 음식을 도출하기 위해 에너지 및 15종의 열량영양소, 비타민, 무기질에 대하여 각각 기여도 분석(contribution analysis)을 실시하여 각 영양소의 총 섭취량에 대하여 0.5% 미만으로 기여하는 음식코드를 삭제하였다[4,61,62]. 위의 기여도 분석에서 유지된 음식코드를 독립변수로 하고 각 영양소 섭취량을 종속변수로 하는 단계적 다중회귀분석을 실시하여 영양소 섭취량 분산에 대한 설명력이 80%에 도달하기까지의 음식코드를 유지하였다. 총 16개의 에너지와 필수영양소에 대한 단계적 다중회귀분석에서 한 번이라도 유지된 음식항목은 유사

레시피 음식항목의 통합 과정을 거쳐 최종적으로 71개의 항목이 선정되었다.

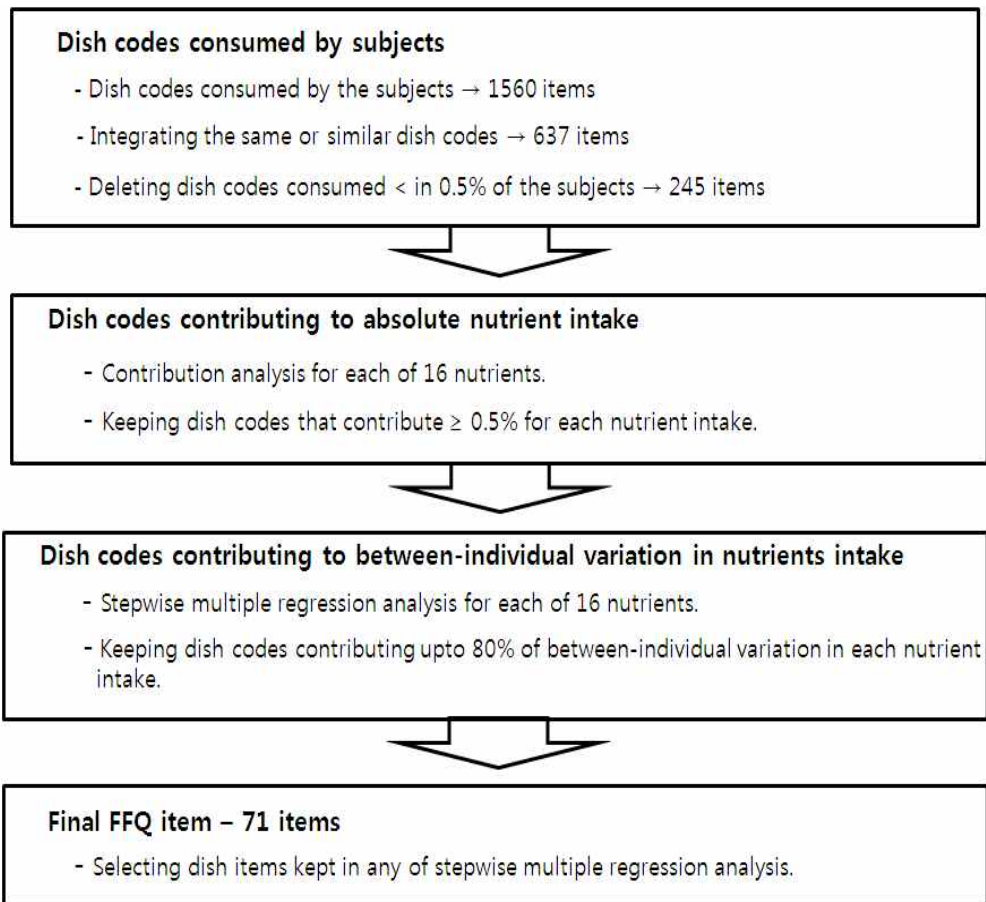


Figure 2.2. Selection process of food frequency questionnaire dish items

(4) 섭취빈도 항목 및 1회 기준분량 설정

섭취빈도 항목은 질문 문항이 복잡하면 호응도가 낮아질 수 있고 음식 항목에 따라 빈도항목이 변하면 응답 실수의 비율이 커질 수 있는 점, 성인을 대상으로 하는 FFQ도 대부분 일관된 빈도항목을 사용하는 점 등을 고려하여 모든 음식항목에 대하여 일관된 빈도항목을 사용하는 것으로 정하였다[63]. 1회 기준분량을 설정하기 위해 선정된 음식항목에 결부되어 있는 식품 코드별 출현 빈도와 평균 섭취량을 바탕으로 각 음식항목의 1회 기준분량과 대표 레시피를 도출하였다. 1회 기준분량은 선정된 각 음식항목을 섭취한 대상자 내에서의 1회 섭취량 평균을 바탕으로 설정하여 실제 섭취양상에 대한 대표성을 확보하였다. 비빔밥, 혼합잡곡밥 등과 같이 다양한 레시피의 혼재로 인하여 결부된 식품 코드의 개수가 다수인 경우에는 비슷한 재료간의 출현 빈도와 중량을 통합적으로 고려하여 결정하였다. 상대적으로 소수의 섭취자에게서 보고된(총 음식코드 출현빈도의 20% 미만) 식품재료는 레시피의 단순화 및 대표성 증진을 위하여 1회 기준분량 및 대표 레시피에서 제외하였다. 즉, 식품재료별 평균 사용 중량을 단순 합산하는 것을 지양하여 비합리적으로 음식의 중량이 통상적인 개념에 비하여 과대평가되는 것을 방지하였다.

(5) 1회 기준분량에 대한 시각자료 제작

FFQ에 포함된 각 음식항목에 대한 시각자료는 앞서 도출한 1회 기준분량 레시피를 적용하여 실험조리한 후 촬영하였다. 사진촬영은 음식촬영 전문가에게 의뢰하여 분량에 대한 정보를 타당하게 전달할 수 있는 세팅으로 촬영하여 제작하였다. 사진촬영 시 사용한 식기의 모양과 색상은 통상적이면서도 음식의 분량을 전달하는 데에 최대한 방해가 되지 않는 것으로 전문가의 조언을 바탕으로 선택하였다.

(6) 식품섭취빈도조사지의 종합적 배열구도 설정

음식항목, 섭취빈도 항목, 1회 기준분량 항목 등의 조사지 구성요소들에 대한 종합적 배열구도 시안을 2가지 형태로 제작하였다. 종합적 배열구도는 일반적인 FFQ에서 사용되는 격자형식(Figure 2.3) (grid form: 각 식품·음식항목을 하나의 행에 배치 & 각 섭취빈도 단계를 구분된 열로 배치)과 객관식 시험형식(Figure 2.4)(multiple choice form: 각 식품·음식항목에 대하여 섭취빈도 단계를 반복적으로 제시하는 형태)의 2가지 시안으로 구성하였다.

FFQ의 종합적 배열구도의 2가지 시안에 대해 청소년 36명을 대상으로 이해도, 응답에 요구되는 시간, 선호도 등에 대해 예비평가를 실시한 후, 그 결과를 바탕으로 최종 확정하였다.



	섭취빈도								섭취량
	월		주			일			
	1회 미만	1-3회	1회	2-3회	4-6회	1회	2회	3회 이상	
밥	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 식전보다 조금 <input type="checkbox"/> 식전 정도 <input type="checkbox"/> 식전보다 많이
콩밥	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 식전보다 조금 <input type="checkbox"/> 식전 정도 <input type="checkbox"/> 식전보다 많이
아욱된장국	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 식전보다 조금 <input type="checkbox"/> 식전 정도 <input type="checkbox"/> 식전보다 많이
근대된장국	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 식전보다 조금 <input type="checkbox"/> 식전 정도 <input type="checkbox"/> 식전보다 많이
삼치구이	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 식전보다 조금 <input type="checkbox"/> 식전 정도 <input type="checkbox"/> 식전보다 많이
멸치볶음	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 식전보다 조금 <input type="checkbox"/> 식전 정도 <input type="checkbox"/> 식전보다 많이
보쌈	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 식전보다 조금 <input type="checkbox"/> 식전 정도 <input type="checkbox"/> 식전보다 많이
치킨	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 식전보다 조금 <input type="checkbox"/> 식전 정도 <input type="checkbox"/> 식전보다 많이
볶음밥	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 식전보다 조금 <input type="checkbox"/> 식전 정도 <input type="checkbox"/> 식전보다 많이
자장면	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 식전보다 조금 <input type="checkbox"/> 식전 정도 <input type="checkbox"/> 식전보다 많이
카레라이스	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 식전보다 조금 <input type="checkbox"/> 식전 정도 <input type="checkbox"/> 식전보다 많이
볶음밥	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 식전보다 조금 <input type="checkbox"/> 식전 정도 <input type="checkbox"/> 식전보다 많이

Figure 2.3 Grid form draft for food frequency questionnaire

			
쌀밥	콩밥	아욱 된장국	근대된장국
위의 음식을 평상시 얼마나 자주 먹습니까?			
<input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 <input type="checkbox"/> 한 달에 1-3회 <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 <input type="checkbox"/> 일주일에 2-3회 <input type="checkbox"/> 일주일에 4-6회 <input type="checkbox"/> 하루에 1회 <input type="checkbox"/> 하루에 2회 <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상	<input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 <input type="checkbox"/> 한 달에 1-3회 <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 <input type="checkbox"/> 일주일에 2-3회 <input type="checkbox"/> 일주일에 4-6회 <input type="checkbox"/> 하루에 1회 <input type="checkbox"/> 하루에 2회 <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상	<input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 <input type="checkbox"/> 한 달에 1-3회 <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 <input type="checkbox"/> 일주일에 2-3회 <input type="checkbox"/> 일주일에 4-6회 <input type="checkbox"/> 하루에 1회 <input type="checkbox"/> 하루에 2회 <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상	<input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 <input type="checkbox"/> 한 달에 1-3회 <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 <input type="checkbox"/> 일주일에 2-3회 <input type="checkbox"/> 일주일에 4-6회 <input type="checkbox"/> 하루에 1회 <input type="checkbox"/> 하루에 2회 <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상
한 번에 먹는 양은 주로 어느 정도입니까?			
<input type="checkbox"/> 사진보다 조금 <input type="checkbox"/> 사진 정도 <input type="checkbox"/> 사진보다 많이	<input type="checkbox"/> 사진보다 조금 <input type="checkbox"/> 사진 정도 <input type="checkbox"/> 사진보다 많이	<input type="checkbox"/> 사진보다 조금 <input type="checkbox"/> 사진 정도 <input type="checkbox"/> 사진보다 많이	<input type="checkbox"/> 사진보다 조금 <input type="checkbox"/> 사진 정도 <input type="checkbox"/> 사진보다 많이
			
삼치구이	멸치볶음	보쌈	치킨
위의 음식을 평상시 얼마나 자주 먹습니까?			
<input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 <input type="checkbox"/> 한 달에 1-3회 <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 <input type="checkbox"/> 일주일에 2-3회 <input type="checkbox"/> 일주일에 4-6회 <input type="checkbox"/> 하루에 1회 <input type="checkbox"/> 하루에 2회 <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상	<input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 <input type="checkbox"/> 한 달에 1-3회 <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 <input type="checkbox"/> 일주일에 2-3회 <input type="checkbox"/> 일주일에 4-6회 <input type="checkbox"/> 하루에 1회 <input type="checkbox"/> 하루에 2회 <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상	<input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 <input type="checkbox"/> 한 달에 1-3회 <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 <input type="checkbox"/> 일주일에 2-3회 <input type="checkbox"/> 일주일에 4-6회 <input type="checkbox"/> 하루에 1회 <input type="checkbox"/> 하루에 2회 <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상	<input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 <input type="checkbox"/> 한 달에 1-3회 <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 <input type="checkbox"/> 일주일에 2-3회 <input type="checkbox"/> 일주일에 4-6회 <input type="checkbox"/> 하루에 1회 <input type="checkbox"/> 하루에 2회 <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상
한 번에 먹는 양은 주로 어느 정도입니까?			
<input type="checkbox"/> 사진보다 조금 <input type="checkbox"/> 사진 정도 <input type="checkbox"/> 사진보다 많이	<input type="checkbox"/> 사진보다 조금 <input type="checkbox"/> 사진 정도 <input type="checkbox"/> 사진보다 많이	<input type="checkbox"/> 사진보다 조금 <input type="checkbox"/> 사진 정도 <input type="checkbox"/> 사진보다 많이	<input type="checkbox"/> 사진보다 조금 <input type="checkbox"/> 사진 정도 <input type="checkbox"/> 사진보다 많이
			
볶음밥	자장면	카레라이스	비빔밥
위의 음식을 평상시 얼마나 자주 먹습니까?			
<input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 <input type="checkbox"/> 한 달에 1-3회 <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 <input type="checkbox"/> 일주일에 2-3회 <input type="checkbox"/> 일주일에 4-6회 <input type="checkbox"/> 하루에 1회 <input type="checkbox"/> 하루에 2회 <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상	<input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 <input type="checkbox"/> 한 달에 1-3회 <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 <input type="checkbox"/> 일주일에 2-3회 <input type="checkbox"/> 일주일에 4-6회 <input type="checkbox"/> 하루에 1회 <input type="checkbox"/> 하루에 2회 <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상	<input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 <input type="checkbox"/> 한 달에 1-3회 <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 <input type="checkbox"/> 일주일에 2-3회 <input type="checkbox"/> 일주일에 4-6회 <input type="checkbox"/> 하루에 1회 <input type="checkbox"/> 하루에 2회 <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상	<input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 <input type="checkbox"/> 한 달에 1-3회 <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 <input type="checkbox"/> 일주일에 2-3회 <input type="checkbox"/> 일주일에 4-6회 <input type="checkbox"/> 하루에 1회 <input type="checkbox"/> 하루에 2회 <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상
한 번에 먹는 양은 주로 어느 정도입니까?			
<input type="checkbox"/> 사진보다 조금 <input type="checkbox"/> 사진 정도 <input type="checkbox"/> 사진보다 많이	<input type="checkbox"/> 사진보다 조금 <input type="checkbox"/> 사진 정도 <input type="checkbox"/> 사진보다 많이	<input type="checkbox"/> 사진보다 조금 <input type="checkbox"/> 사진 정도 <input type="checkbox"/> 사진보다 많이	<input type="checkbox"/> 사진보다 조금 <input type="checkbox"/> 사진 정도 <input type="checkbox"/> 사진보다 많이

Figure 2.4. Multiple choice form draft for food frequency questionnaire

3. 연구결과

(1) 식품섭취빈도조사지의 음식항목 선정

FFQ에 포함될 음식항목 선정은 에너지 및 15종의 영양소(탄수화물, 단백질, 지방, 조섬유, 비타민 A, 베타카로틴, 비타민 C, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 칼슘, 인, 나트륨, 포타슘, 철)에 기초하였다. Table 2.1~2.16에 각 영양소의 절대섭취량과 개인 간 섭취량 변이에 기여하는 주요 음식항목과 기여도를 제시하였다.

에너지의 경우 개인 간 변이의 주요 음식으로 영양소 섭취량 분산에 대한 설명력이 80%에 도달하기까지 비빔밥, 잡곡밥, 쌀밥, 라면, 케익, 과자, 볶음밥, 삼겹살구이, 우유, 콩밥, 콜라, 아이스크림, 자장면, 잔치국수, 닭튀김, 제육볶음, 빵, 흑미밥, 보리밥, 현미밥, 피자 등 21개의 음식항목이 포함되었다. 탄수화물은 잡곡밥, 쌀밥, 비빔밥, 라면, 볶음밥, 콩밥, 과자, 현미밥, 흑미밥, 자장면, 피자, 감, 아이스크림, 케익 등 14개의 음식항목이 포함되었다. 단백질은 25개 음식항목으로 닭튀김, 바비큐, 우유, 편육, 삼겹살구이, 김치찌개, 잡곡밥, 쌀밥, 비빔밥, 닭백숙, 피자, 닭갈비, 훈제오리, 제육볶음, 고기만두, 곰국, 햄버거, 자장면, 돈육떡조림, 오징어채무침, 라면, 콩밥, 닭도리탕, 돈가스, 닭죽이 포함되었다. 지방은 삼겹살구이, 케익, 라면, 과자, 우유, 돈가스, 닭튀김, 제육볶음, 샌드위치, 아이스크림, 햄버거, 만두튀김, 탕수육, 빵 등 14개의 음식항목이 80%의 설명력에 도달하기까지 포함된 음식이다. 이외 조섬유는 11개, 비타민 A 5개, 베타카로틴 10개, 비타민 C 5개, 티아민 15개, 리보플라빈 13개, 니아신 28개, 칼슘 4개, 인 18개, 나트륨 14개, 포타슘 24개, 철 15개 음식항목이 포

함되었다(Table 2.17).

FFQ에 포함될 최종 항목은 에너지 및 15개 영양소의 단계적 다중회귀 분석에서 한 번이라도 유지된 음식항목에서 유사 레시피 음식항목의 통합 과정을 거쳐 최종적으로 71개 항목이 선정되었다.

Table 2.1. Major contributing items of total intake and interindividual intake variation for energy

Total intake			Interindividual intake variation		
Raking	Item	% intake	Raking	Item	Cumulative R ²
1	Cooked multigrain rice	16.34	1	Bibimbap	0.06
2	Cooked white rice	14.45	2	Cooked multigrain rice	0.11
3	Ra-myeon	6.10	3	Cooked white rice	0.21
4	Snack cookies	3.75	4	Ra-myeon	0.28
5	Milk	3.63	5	Cake	0.32
6	Ice cream	2.67	6	Snack cookies	0.37
7	Cooked rice with beans	2.16	7	Fried rice	0.42
8	Fried rice	2.13	8	Grilled pork belly	0.46
9	Bibimbap	1.57	9	Milk	0.49
10	Fried chicken	1.39	10	Cooked rice with beans	0.53
11	Bread	1.27	11	Coke	0.56
12	Cooked boiled barley	1.26	12	Ice cream	0.59
13	Korean purple rice	1.24	13	Black-bean-sauce noodles	0.62
14	Cake	1.22	14	Korean banquet	0.65
15	Black-bean-sauce noodles	1.16	15	Fried chicken	0.67
16	Stir-fried rice cake	1.10	16	Stir-fried spicy pork	0.70
17	Stir-fried spicy pork	1.09	17	Bread	0.72
18	Grilled pork belly	1.08	18	Korean purple rice	0.74
19	Pizza	0.99	19	Cooked boiled barley	0.76

20	Pork cutlet	0.99	20	Cooked brown rice	0.79
21	Hamburger	0.97	21	Pizza	0.81
22	Cooked brown rice	0.88			
23	Kimchi stew	0.79			
24	Dried Seaweed Rolls	0.78			
25	Korean banquet	0.76			
26	Coke	0.69			
27	Curried rice	0.66			
28	Fried eggs	0.65			
29	Spaghetti	0.63			
30	Sandwich	0.61			
31	Apple	0.61			
32	Meat bun	0.61			
33	Mandarin	0.61			
34	Steamed bun	0.59			
35	Bread(cream)	0.53			

Table 2.2 Major contributing items of total intake and interindividual intake variation for carbohydrate

Total intake			Interindividual intake variation		
Raking	Item	% intake	Raking	Item	Cumulative R ²
1	Cooked multigrain rice	21.99	1	Cooked multigrain rice	0.12
2	Cooked white rice	19.85	2	Cooked white rice	0.30
3	Ra-myeon	5.35	3	Bibimbap	0.39
4	Snack cookies	3.03	4	Ra-myeon	0.44
5	Cooked rice with beans	2.85	5	Fried rice	0.50
6	Ice cream	2.67	6	Cooked rice with beans	0.55
7	Fried rice	2.36	7	Snack cookies	0.59
8	Milk	1.98	8	Cooked brown rice	0.63
9	Cooked boiled barley	1.73	9	Korean purple rice	0.66
10	Bibimbap	1.71	10	Black-bean-sauce noodles	0.69
11	Korean purple rice	1.69	11	Pizza	0.72
12	Stir-fried rice cake	1.33	12	Persimmon	0.75
13	Cooked brown rice	1.20	13	Ice cream	0.78
14	Bread	1.18	14	Cake	0.81
15	Black-bean-sauce noodles	1.12			
16	Coke	1.08			
17	Apple	1.05			
18	Mandarin	0.99			
19	Korean banquet	0.92			

20	Dried seaweed rolls	0.91
21	Cake	0.87
22	Pizza	0.85
23	Persimmon	0.71
24	Steamed bun	0.70
25	Cabbage kimchi	0.67
26	Spaghetti	0.65
27	Rice cake	0.64
28	Hamburger	0.61
29	Yogurt	0.60
30	Orange juice	0.60
31	Bread(cream)	0.53

Table 2.3 Major contributing items of total intake and interindividual intake variation for protein

Total intake			Interindividual intake variation		
Raking	Item	% intake	Raking	Item	Cumulative R ²
1	Cooked multigrain rice	9.61	1	Fried chicken	0.14
2	Cooked white rice	7.16	2	Barbecue	0.19
3	Milk	5.19	3	Milk	0.25
4	Fried chicken	4.15	4	Slices of boiled meat	0.30
5	Ra-myeon	3.87	5	Grilled pork belly	0.34
6	Kimchi stew	2.08	6	Kimchi stew	0.38
7	Stir-fried spicy pork	1.77	7	Cooked multigrain rice	0.41
8	Fried eggs	1.74	8	Cooked white rice	0.44
9	Fried rice	1.68	9	Bibimbap	0.48
10	Grilled pork belly	1.61	10	Chicken boiled in plain water	0.51
11	Cabbage kimchi	1.57	11	Pizza	0.54
12	Bibimbap	1.44	12	Stir-fried chicken ribs	0.56
13	Cooked rice with beans	1.41	13	Smoked duck	0.59
14	Pizza	1.39	14	Stir-fried spicy pork	0.61
15	Snack cookies	1.38	15	Meat bun	0.64
16	Pork cutlet	1.37	16	Beef-bone soup	0.66
17	Hamburger	1.17	17	Hamburger	0.68
18	Black-bean-sauce noodles	1.09	18	Black-bean-sauce noodles	0.70
19	Ice cream	1.06	19	Pork braised rice cake	0.72
20	Barbecue	1.04	20	Stir-fried dried squid	0.73
21	Slices of boiled meat	1.02	21	Ra-myeon	0.75
22	Chicken boiled in plain water	0.94	22	Cooked rice with beans	0.76

23	Soybean-paste stew	0.94	23	Korean-style spicy chicken stew	0.78
24	Bread	0.94	24	Pork cutlet	0.80
25	Stir-fried chicken ribs	0.92	25	Chicken soup	0.81
26	Korean-style spicy chicken stew	0.90			
27	Meat bun	0.89			
28	Curried rice	0.84			
29	Stir-fried rice cake	0.81			
30	Stir-fried dried squid	0.78			
31	Dry-seaweed soup	0.77			
32	Beef-bone soup	0.76			
33	Cooked ham	0.72			
34	Stir-fried anchovies	0.71			
35	Korean banquet	0.70			
36	Pork braised rice cake	0.70			
37	Soybean paste soup	0.67			
38	Cooked boiled barley	0.66			
39	Pork back-bone stew	0.66			
40	Dried seaweed rolls	0.65			
41	Smoked duck	0.64			
42	Korean purple rice	0.63			
43	Chicken soup	0.61			
44	Marinated beef	0.60			
45	Spaghetti	0.59			
46	Sandwich	0.53			
47	Sweet and sour pork	0.52			
48	Dumpling	0.52			
49	Stir-fried squid and vegetables	0.52			
50	cake	0.51			
51	Rolled omelet	0.51			

Table 2.4 Major contributing items of total intake and interindividual intake variation for fat

Total intake			Interindividual intake variation		
Raking	Item	% intake	Raking	Item	Cumulative R ²
1	Ra-myeon	9.63	1	Grilled pork belly	0.17
2	Milk	7.63	2	Cake	0.27
3	Snack cookies	7.45	3	Ra-myeon	0.36
4	Grilled pork belly	3.83	4	Snack cookies	0.44
5	Ice cream	3.56	5	Milk	0.49
6	Stir-fried spicy pork	3.00	6	Pork cutlet	0.55
7	Cake	2.89	7	Fried chicken	0.59
8	Pork cutlet	2.57	8	Stir-fried spicy pork	0.63
9	Fried chicken	2.50	9	Sandwich	0.67
10	Cooked multigrain rice	2.14	10	Ice cream	0.70
11	Hamburger	1.96	11	Hamburger	0.73
12	Kimchi stew	1.92	12	Dumpling	0.76
13	Bread	1.77	13	Sweet and sour pork	0.79
14	Fried rice	1.72	14	Bread	0.81
15	Bibimbap	1.37			
16	Sandwich	1.31			
17	Fried eggs	1.24			
18	Dumpling	1.23			
19	Black-bean-sauce noodles	1.22			
20	Pizza	1.14			
21	Sweet and sour pork	1.12			
22	Curried rice	1.10			
23	Meat bun	1.07			
24	Cooked white rice	0.81			
25	Cooked ham	0.77			
26	Pork braised rice cake	0.77			

27	Stir-fried sausage	0.76
28	Cabbage salad	0.75
29	Stir-fried rice cake	0.70
30	Rolled omelet	0.69
31	Pork back-bone stew	0.68
32	Chocolate	0.68
33	Bread(cream)	0.66
34	Soybean-paste stew	0.60
35	Cabbage kimchi	0.58
36	Pork braised in soy sauce	0.58
37	Stir-fried anchovies	0.57
38	Spaghetti	0.54
39	Pork wrapped in greens	0.52

Table 2.5. Major contributing items of total intake and interindividual intake variation for fiber

Total intake			Interindividual intake variation		
Raking	Item	% intake	Raking	Item	Cumulative R ²
1	Cabbage kimchi	12.61	1	Ra-myeon	0.31
2	Ra-myeon	10.69	2	Cabbage kimchi	0.43
3	Cooked multigrain rice	8.42	3	Snack cookies	0.50
4	Cooked white rice	4.18	4	Bibimbap	0.56
5	Snack cookies	3.12	5	Yogurt	0.60
6	Kimchi stew	2.61	6	Cooked multigrain rice	0.64
7	Bibimbap	2.19	7	Seasoned bean sprouts	0.68
8	Apple	1.97	8	Persimmon	0.72
9	Oriental melon	1.83	9	Soy bean-paste soup with dried radish leaves	0.75
10	Fried rice	1.82	10	Apple	0.77
11	Cubed radish kimchi	1.58	11	Kimchi stew	0.80
12	Seasoned bean sprouts	1.57			
13	Soybean-paste stew	1.50			
14	Persimmon	1.38			
15	Soy bean-paste soup with dried radish leaves	1.32			
16	Cooked rice with beans	1.31			
17	Curried rice	1.13			
18	Yogurt	1.02			
19	Stir-fried spicy pork	1.02			
20	Pear	0.95			
21	Stir-fried rice cake	0.93			

22	Slices of boiled meat	0.82
23	Bean sprouts soup	0.77
24	Cooked brown rice	0.75
25	Pork back-bone stew	0.74
26	Young radish kimchi	0.70
27	Soybean paste soup	0.66
28	Dried seaweed rolls	0.65
29	Spicy beef soup	0.64
30	Mandarin	0.60
31	Black-bean-sauce noodles	0.60
32	Stir-fried kimchi	0.56
33	Tomato juice	0.55
34	Grilled seaweed	0.52
35	Cereal	0.51

Table 2.6. Major contributing items of total intake and interindividual intake variation for calcium

Total intake			Interindividual intake variation		
Raking	Item	% intake	Raking	Item	Cumulative R ²
1	Milk	26.76	1	Milk	0.66
2	Cabbage kimchi	5.45	2	Ice cream	0.71
3	Ice cream	4.95	3	Soy bean-paste soup with dried radish leaves	0.76
4	Stir-fried anchovies	2.55	4	Stir-fried anchovies	0.80
5	Cooked multigrain rice	2.21			
6	Ra-myeon	2.09			
7	Dry-seaweed soup	2.03			
8	Kimchi stew	2.02			
9	Soy bean-paste soup with dried radish leaves	1.98			
10	Snack cookies	1.85			
11	Soybean-paste stew	1.83			
12	Yogurt	1.67			
13	Soybean paste soup	1.53			
14	Pizza	1.26			
15	Bibimbap	1.10			
16	Yogurt	1.04			
17	Cubed radish kimchi	1.03			
18	Fried eggs	0.98			
19	Mandarin	0.87			
20	Slices of boiled meat	0.87			
21	Grilled seaweed	0.80			
22	Fried rice	0.78			
23	Spicy boiled fish paste soup	0.73			
24	Bean sprouts soup	0.71			
25	Health drink	0.70			

26	Cooked white rice	0.67
27	Young radish kimchi	0.66
28	Cake	0.64
29	Dried seaweed rolls	0.63
30	Meat bun	0.63
31	Fried chicken	0.58
32	Seasoned bean sprouts	0.57
33	Stir-fried spicy pork	0.56
34	Korean banquet	0.56
35	Black-bean-sauce noodles	0.55
36	Curried rice	0.55
37	Bread	0.53
38	Hamburger	0.52
39	Braised pan-fried tofu	0.51

Table 2.7. Major contributing items of total intake and interindividual intake variation for phosphorus

Total intake			Interindividual intake variation		
Raking	Item	% intake	Raking	Item	Cumulative R ²
1	Cooked multigrain rice	13.47	1	Milk	0.23
2	Cooked white rice	9.77	2	Cooked multigrain rice	0.32
3	Milk	9.26	3	Cooked white rice	0.41
4	Ra-myeon	2.92	4	Bibimbap	0.48
5	Cabbage kimchi	2.84	5	Pizza	0.52
6	Fried rice	1.91	6	Fried rice	0.56
7	Cooked rice with beans	1.81	7	Cooked rice with beans	0.60
8	Kimchi stew	1.80	8	Kimchi stew	0.63
9	Ice cream	1.62	9	Slices of boiled meat	0.65
10	Bibimbap	1.55	10	Stir-fried anchovies	0.68
11	Fried chicken	1.40	11	Fried chicken	0.69
12	Fried eggs	1.37	12	Stir-fried spicy pork	0.71
13	Snack cookies	1.34	13	Grilled pork belly	0.73
14	Pizza	1.33	14	Cooked ham	0.75
15	Stir-fried anchovies	1.23	15	Ra-myeon	0.76
16	Stir-fried spicy pork	1.14	16	Cooked brown rice	0.78
17	Soybean-paste stew	1.02	17	Meat bun	0.79
18	Grilled seaweed	1.02	18	Ice cream	0.80
19	Korean purple rice	0.92			
20	Cooked boiled barley	0.90			
21	Cooked ham	0.84			
22	Pork cutlet	0.80			
23	Dried seaweed rolls	0.80			
24	Grilled pork belly	0.77			
25	Soybean paste soup	0.76			

26	Cooked brown rice	0.75
27	Hamburger	0.72
28	Black-bean-sauce noodles	0.70
29	Bread	0.69
30	Curried rice	0.69
31	Dry-seaweed soup	0.66
32	Stir-fried rice cake	0.66
33	Slices of boiled meat	0.64
34	Cake	0.63
35	Meat bun	0.61
36	Yogurt	0.58
37	Stir-fried dried squid	0.57
38	Pork back-bone stew	0.53
39	Korean banquet	0.50

Table 2.8. Major contributing items of total intake and interindividual intake variation for iron

Total intake			Interindividual intake variation		
Raking	Item	% intake	Raking	Item	Cumulative R ²
1	Cooked multigrain rice	7.17	1	Soy bean-paste soup with dried radish leaves	0.20
2	Cabbage kimchi	4.10	2	Persimmon	0.37
3	Soy bean-paste soup with dried radish leaves	3.20	3	Beef-bone soup	0.44
4	Cooked white rice	2.91	4	Bibimbap	0.51
5	Grilled seaweed	2.74	5	Hamburger	0.55
6	Persimmon	2.73	6	Cooked multigrain rice	0.60
7	Snack cookies	2.72	7	Slices of boiled meat	0.64
8	Kimchi stew	2.44	8	Snack cookies	0.68
9	Bibimbap	2.32	9	Kimchi stew	0.71
10	Ra-myeon	2.05	10	Stir-fried spicy pork	0.72
11	Hamburger	1.86	11	Grilled seaweed	0.74
12	Fried eggs	1.82	12	Fried chicken	0.76
13	Soybean-paste stew	1.72	13	Soybean-paste stew	0.77
14	Fried chicken	1.70	14	Curried rice	0.79
15	Milk	1.60	15	Fried eggs	0.80
16	Dry-seaweed soup	1.46			
17	Soybean paste soup	1.39			
18	Fried rice	1.39			
19	Slices of boiled meat	1.21			
20	Stir-fried spicy pork	1.19			
21	Curried rice	1.18			
22	Beef-bone soup	1.17			
23	Cooked rice with beans	1.08			
24	Stir-fried anchovies	1.07			

25	Bread	1.00
26	Black-bean-sauce noodles	0.90
27	Stir-fried rice cake	0.87
28	Pizza	0.84
29	Seasoned bean sprouts	0.79
30	Meat bun	0.78
31	Seasoned spinach	0.75
32	Korean banquet	0.71
33	Spicy beef soup	0.69
34	Apple	0.68
35	Dried seaweed rolls	0.67
36	Pork back-bone stew	0.67
37	Bean sprouts soup	0.62
38	Pork cutlet	0.61
39	Cereal	0.61
40	Glass noodles with vegetables	0.60
41	Ice cream	0.59
42	Oriental melon	0.57
43	Smoked duck	0.55
44	Spaghetti	0.55
45	Cake	0.50

Table 2.9. Major contributing items of total intake and interindividual intake variation for sodium

Total intake			Interindividual intake variation		
Raking	Item	% intake	Raking	Item	Cumulative R ²
1	Cabbage kimchi	14.67	1	Cubed radish kimchi	0.19
2	Ra-myeon	10.23	2	Cabbage kimchi	0.36
3	Cubed radish kimchi	4.49	3	Ra-myeon	0.48
4	Kimchi stew	3.25	4	Fried eggs	0.54
5	Dry-seaweed soup	2.57	5	Slices of boiled meat	0.60
6	Fried rice	1.75	6	Pickles	0.63
7	Snack cookies	1.66	7	Bibimbap	0.67
8	Bibimbap	1.57	8	Kimchi stew	0.70
9	Soybean-paste stew	1.54	9	Black-bean-sauce noodles	0.72
10	Slices of boiled meat	1.51	10	Kalguksu	0.74
11	Milk	1.50	11	Dry-seaweed soup	0.76
12	Curried rice	1.37	12	Fried rice	0.78
13	Cooked white rice	1.33	13	Soybean-paste stew	0.80
14	Fried chicken	1.30	14	Curried rice	0.81
15	Cooked multigrain rice	1.29			
16	Pickles	1.27			
17	Black-bean-sauce noodles	1.22			
18	Korean banquet	1.19			
19	Stir-fried rice cake	1.18			
20	Soybean paste soup	1.07			
21	Stir-fried spicy pork	0.99			
22	Bean sprouts soup	0.90			
23	Fried eggs	0.87			
24	Meat bun	0.80			

25	Grilled seaweed	0.80
26	Grilled pork belly	0.78
27	Spicy boiled fish paste soup	0.78
28	Pizza	0.77
29	Pork cutlet	0.74
30	Ssamjang	0.74
31	Kalguksu	0.70
32	Cooked ham	0.69
33	Noodles soup	0.68
34	Hamburger	0.68
35	Dried seaweed rolls	0.68
36	Stir-fried boiled fish paste	0.68
37	Salted and fermented squid	0.68
38	Stir-fried kimchi	0.65
39	Pickled Radish	0.60
40	Salt	0.59
41	Marinated beef	0.58
42	Spicy beef soup	0.54
43	Soy bean-paste soup with dried radish leaves	0.52
44	Seasoned bean sprouts	0.51
45	Sandwich	0.50

Table 2.10. Major contributing items of total intake and interindividual intake variation for potassium

Total intake			Interindividual intake variation		
Raking	Item	% intake	Raking	Item	Cumulative R ²
1	Cooked multigrain rice	7.71	1	Milk	0.09
2	Milk	6.77	2	Cabbage kimchi	0.18
3	Cabbage kimchi	6.50	3	Bibimbap	0.25
4	Cooked white rice	5.04	4	Persimmon	0.31
5	Ra-myeon	3.05	5	Mandarin	0.35
6	Mandarin	2.17	6	Cooked multigrain rice	0.39
7	Dry-seaweed soup	1.90	7	Slices of boiled meat	0.43
8	Cubed radish kimchi	1.89	8	Banana	0.47
9	Kimchi stew	1.77	9	Black-bean-sauce noodles	0.50
10	Bibimbap	1.75	10	Curried rice	0.53
11	Fried chicken	1.75	11	Pizza	0.56
12	Ice cream	1.62	12	Fried rice	0.58
13	Fried rice	1.59	13	Cooked white rice	0.61
14	Snack cookies	1.33	14	Dry-seaweed soup	0.63
15	Black-bean-sauce noodles	1.32	15	Fried chicken	0.65
16	Persimmon	1.32	16	Cubed radish kimchi	0.68
17	Soybean-paste stew	1.27	17	Kimchi stew	0.69
18	Grilled seaweed	1.23	18	Pork back-bone stew	0.71
19	Curried rice	1.23	19	Stir-fried spicy pork	0.73
20	Stir-fried spicy pork	1.20	20	Spaghetti	0.74
21	Pizza	1.14	21	Ra-myeon	0.76
22	Cooked rice with beans	1.11	22	Cooked rice with beans	0.78
23	Soybean paste soup	1.09	23	Korean-style spicy chicken stew	0.79
24	Orange juice	0.95	24	rane juice	0.81

25	Banana	0.93
26	Slices of boiled meat	0.87
27	Apple	0.82
28	Pork back-bone stew	0.79
29	Dried seaweed rolls	0.76
30	Spaghetti	0.73
31	Korean-style spicy chicken stew	0.72
32	Stir-fried rice cake	0.71
33	Watermelon	0.66
34	Young radish kimchi	0.65
35	Stir-fried chicken ribs	0.61
36	Pork cutlet	0.61
37	Seasoned spinach	0.60
38	Pear	0.60
39	Fried eggs	0.60
40	Stir-fried anchovies	0.59
41	Yogurt	0.57
42	Seasoned bean sprouts	0.55
43	Korean banquet	0.54
44	Tomato juice	0.54
45	Meat bun	0.53
46	Grilled pork belly	0.53
47	Hamburger	0.52

Table 2.11. Major contributing items of total intake and interindividual intake variation for vitamin A

Total intake			Interindividual intake variation		
Raking	Item	% intake	Raking	Item	Cumulative R ²
1	Grilled seaweed	8.66	1	Barbecued beef	0.56
2	Persimmon	5.43	2	Persimmon	0.71
3	Milk	5.11	3	Grilled seaweed	0.74
4	Cabbage kimchi	4.07	4	Bibimbap	0.77
5	Bibimbap	3.38	5	Watermelon	0.80
6	Ra-myeon	3.20			
7	Watermelon	2.78			
8	Barbecued beef	2.58			
9	Fried rice	2.58			
10	Seasoned spinach	2.43			
11	Ice cream	2.43			
12	Young radish kimchi	2.35			
13	Stir-fried rice cake	2.24			
14	Dried seaweed rolls	2.01			
15	Fried chicken	1.91			
16	Curried rice	1.75			
17	Cubed radish kimchi	1.34			
18	Cereal	1.32			
19	Dry-seaweed soup	1.32			
20	Korean-style spicy chicken stew	1.23			
21	Pickles	1.19			
22	Glass noodles with vegetables	1.14			
23	Tomato	1.08			
24	Stir-fried spicy pork	1.08			
25	Rolled omelet	1.05			
26	Kimchi stew	1.00			
27	Pizza	0.99			
28	Tomato juice	0.95			
29	Stir-fried chicken ribs	0.89			

30	Soybean- paste soup with dried curled mallows	0.79
31	Korean banquet	0.73
32	Pork braised in soy sauce	0.73
33	Sandwich	0.69
34	Pork back-bone stew	0.69
35	cake	0.68
36	Slices of boiled meat	0.67
37	Meat bun	0.66
38	Snack cookies	0.63
39	Fried eggs	0.62
40	Stir-fried squid and vegetables	0.60
41	Sweet and sour pork	0.59
42	Bread	0.59
43	Spicy beef soup	0.56
44	Soybean-paste stew	0.54
45	Steamed eggs	0.52

Table 2.12. Major contributing items of total intake and interindividual intake variation for β -carotene

Total intake			Interindividual intake variation		
Raking	Item	% intake	Raking	Item	Cumulative R ²
1	Grilled seaweed	11.60	1	Persimmon	0.37
2	Persimmon	7.28	2	Grilled seaweed	0.49
3	Curried rice	2.24	3	Watermelon	0.56
4	Ra-myeon	2.19	4	Bibimbap	0.63
5	Cubed radish kimchi	1.79	5	Seasoned spinach	0.67
6	Pickles	1.58	6	Curried rice	0.71
7	Glass noodles with vegetables	1.53	7	Young radish kimchi	0.74
8	Dry-seaweed soup	1.47	8	Soybean-paste soup with dried curled mallows	0.77
9	Tomato	1.45	9	Fried rice	0.79
10	Stir-fried spicy pork	1.40	10	Korean-style spicy chicken stew	0.81
11	Korean-style spicy chicken stew	1.38			
12	Kimchi stew	1.30			
13	Tomato juice	1.27			
14	Fried chicken	1.11			
15	Soybean-paste soup with dried curled mallows	1.06			
16	Stir-fried chicken ribs	0.95			
17	Pork back-bone stew	0.87			
18	Meat bun	0.86			
19	Slices of boiled meat	0.85			
20	Korean banquet	0.81			
21	Stir-fried squid and vegetables	0.81			

22	Soybean-paste stew	0.67
23	Sandwich	0.67
24	Spicy beef soup	0.65
25	Sweet and sour pork	0.63
26	Curried rice	0.57
27	Soybean-paste soup with spinach	0.57
28	Lettuce	0.57
29	Leek kimchi	0.55
30	Milk	0.52

Table 2.13. Major contributing items of total intake and interindividual intake variation for thiamin

Total intake			Interindividual intake variation		
Raking	Item	% intake	Raking	Item	Cumulative R ²
1	Ra-myeon	11.73	1	Grilled pork belly	0.15
2	Cooked multigrain rice	9.27	2	Ra-myeon	0.29
3	Cooked white rice	6.17	3	Stir-fried spicy pork	0.37
4	Stir-fried spicy pork	3.24	4	Mandarin	0.44
5	Milk	3.20	5	Yogurt	0.49
6	Grilled pork belly	3.20	6	Kimchi stew	0.54
7	Mandarin	2.96	7	Pork braised rice cake	0.58
8	Cabbage kimchi	2.37	8	Slices of boiled meat	0.62
9	Kimchi stew	2.24	9	Pork back-bone stew	0.66
10	Fried chicken	1.98	10	Fried chicken	0.69
11	Pork cutlet	1.86	11	Pork cutlet	0.71
12	Yogurt	1.54	12	Cooked multigrain rice	0.73
13	Fried rice	1.54	13	Pork ribs boiled with seasoning	0.76
14	Snack cookies	1.44	14	Bibimbap	0.78
15	Pork braised rice cake	1.38	15	Pork wrapped in greens	0.80
16	Pizza	1.29			
17	Bibimbap	1.28			
18	Pork back-bone stew	1.25			
19	Ice cream	1.20			
20	Cereal	1.18			
21	Cooked rice with beans	1.18			
22	Slices of boiled meat	1.11			

23	Grilled seaweed	1.11
24	Meat bun	1.01
25	Curried rice	0.98
26	Orange juice	0.98
27	Cubed radish kimchi	0.95
28	Pork wrapped in greens	0.95
29	Sweet and sour pork	0.82
30	Pork ribs boiled with seasoning	0.77
31	Black-bean-sauce noodles	0.74
32	Soybean-paste stew	0.73
33	Soybean paste soup	0.71
34	Bread	0.69
35	Korean purple rice	0.65
36	Hamburger	0.63
37	Fried eggs	0.62
38	Cooked boiled barley	0.59
39	Dumpling	0.58
40	Korean-style spicy chicken stew	0.57
41	Stir-fried rice cake	0.52

Table 2.14. Major contributing items of total intake and interindividual intake variation for riboflavin

Total intake			Interindividual intake variation		
Raking	Item	% intake	Raking	Item	Cumulative R ²
1	Milk	14.27	1	Milk	0.33
2	Ra-myeon	9.59	2	Ra-myeon	0.45
3	Cooked multigrain rice	3.85	3	Bread	0.49
4	Grilled seaweed	3.76	4	Grilled pork belly	0.54
5	Fried eggs	3.56	5	Fried eggs	0.58
6	Ice cream	2.78	6	Fried chicken	0.62
7	Cabbage kimchi	2.68	7	Grilled seaweed	0.65
8	Cooked white rice	2.54	8	Slices of boiled meat	0.68
9	Fried chicken	2.40	9	Bibimbap	0.72
10	Cereal	1.62	10	Cereal	0.75
11	Bibimbap	1.62	11	Pizza	0.77
12	Grilled pork belly	1.60	12	Persimmon	0.79
13	Yogurt	1.43	13	Marinated beef	0.81
14	Pizza	1.33			
15	Snack cookies	1.29			
16	Kimchi stew	1.27			
17	Bread	1.21			
18	Fried rice	1.14			
19	Mandarin	1.09			
20	Stir-fried spicy pork	1.08			
21	Marinated beef	0.94			
22	Persimmon	0.89			
23	Dry-seaweed soup	0.88			
24	Slices of boiled meat	0.81			
25	Dried seaweed rolls	0.80			
26	Pork cutlet	0.72			

27	Rolled omelet	0.68
28	Soybean-paste stew	0.67
29	Cake	0.65
30	Stir-fried rice cake	0.63
31	Young radish kimchi	0.61
32	Korean-style spicy chicken stew	0.61
33	Chicken boiled in plain water	0.61
34	Cubed radish kimchi	0.58
35	Orange juice	0.57
36	Curried rice	0.56
37	Stir-fried chicken ribs	0.56
38	Seasoned spinach	0.55
39	Pork back-bone stew	0.54
40	Cooked rice with beans	0.53
41	Barbecue	0.53
42	Seasoned bean sprouts	0.51

Table 2.15. Major contributing items of total intake and interindividual intake variation for niacin

Total intake			Interindividual intake variation		
Raking	Item	% intake	Raking	Item	Cumulative R ²
1	Cooked multigrain rice	11.19	1	Stir-fried spicy pork	0.09
2	Cooked white rice	8.04	2	Kimchi stew	0.14
3	Stir-fried spicy pork	3.11	3	Grilled pork belly	0.20
4	Cabbage kimchi	3.01	4	Beef-bone soup	0.24
5	Kimchi stew	2.72	5	Cooked ham	0.28
6	Fried chicken	2.45	6	Fried chicken	0.31
7	Pork cutlet	2.09	7	Pork back-bone stew	0.35
8	Ra-myeon	2.05	8	Pork cutlet	0.38
9	Grilled pork belly	1.97	9	Smoked duck	0.42
10	Fried rice	1.94	10	Barbecue	0.45
11	Cereal	1.46	11	Cooked multigrain rice	0.49
12	Pizza	1.41	12	Pork braised rice cake	0.52
13	Stir-fried rice cake	1.39	13	Bibimbap	0.54
14	Bibimbap	1.31	14	Cereal	0.56
15	Cooked ham	1.31	15	Cooked white rice	0.58
16	Hamburger	1.29	16	Hamburger	0.61
17	Cooked rice with beans	1.28	17	Sweet and sour pork	0.63
18	Snack cookies	1.27	18	Fried rice	0.65
19	Pork back-bone stew	1.10	19	Meat bun	0.67
20	Pork braised rice cake	1.06	20	Mandarin	0.69
21	Milk	1.00	21	Pizza	0.70
22	Smoked duck	0.98	22	Grilled mackerel	0.72

23	Meat bun	0.95	23	Pork ribs boiled with seasoning	0.74
24	Grilled seaweed	0.92	24	Spaghetti	0.75
25	Spaghetti	0.91	25	Grilled Spanish Mackerel	0.77
26	Black-bean-sauce noodles	0.91	26	Stir-fried chicken ribs	0.78
27	Curried rice	0.90	27	Braised mackerel	0.80
28	Sweet and sour pork	0.89	28	Korean banquet	0.81
29	Mandarin	0.88			
30	Dry-seaweed soup	0.87			
31	Korean banquet	0.84			
32	Cooked boiled barley	0.82			
33	Beef-bone soup	0.79			
34	Bread	0.74			
35	Korean purple rice	0.72			
36	Orange juice	0.72			
37	Barbecue	0.68			
38	Korean-style spicy chicken stew	0.67			
39	Cooked brown rice	0.66			
40	Stir-fried anchovies	0.65			
41	Grilled mackerel	0.65			
42	Stir-fried chicken ribs	0.64			
43	Dried seaweed rolls	0.61			
44	Pork ribs boiled with seasoning	0.61			
45	Soybean-paste stew	0.61			
46	Chicken boiled in plain water	0.61			
47	Slices of boiled meat	0.59			
48	Sandwich	0.59			
49	Grilled Spanish Mackerel	0.58			
50	Braised mackerel	0.57			

51	Pork braised in soy sauce	0.57
52	Stir-fried ham	0.50

Table 2.16. Major contributing items of total intake and interindividual intake variation for vitamin C

Total intake			Interindividual intake variation		
Raking	Item	% intake	Raking	Item	Cumulative R ²
1	Mandarin	16.65	1	Mandarin	0.42
2	Orange juice	9.98	2	Orange juice	0.69
3	Cabbage kimchi	9.06	3	Strawberry	0.75
4	Cubed radish kimchi	2.85	4	Orange	0.78
5	Persimmon	2.12	5	Persimmon	0.80
6	Watermelon	2.06			
7	Seasoned spinach	2.04			
8	Strawberry	1.98			
9	Kimchi stew	1.90			
10	Bibimbap	1.86			
11	Milk	1.62			
12	Soybean-paste stew	1.51			
13	Cereal	1.48			
14	Fried rice	1.43			
15	Grilled seaweed	1.36			
16	Soybean paste soup	1.32			
17	Pork back-bone stew	1.27			
18	Cooked ham	1.21			
19	Pizza	1.12			
20	Curried rice	1.07			
21	Apple	1.05			
22	Yogurt	1.01			
23	Orange	0.98			
24	Black-bean-sauce noodles	0.92			
25	Young radish kimchi	0.89			

26	Tomato juice	0.89
27	Cabbage salad	0.88
28	Stir-fried potato	0.84
29	Tomato	0.82
30	Dried seaweed rolls	0.82
31	Korean-style spicy chicken stew	0.81
32	Slices of boiled meat	0.75
33	Banana	0.73
34	Glass noodles with vegetables	0.70
35	Stir-fried ham	0.63
36	Stir-fried spicy pork	0.58
37	Fried potato	0.54
38	Meat bun	0.52

Table 2.17. Number of dish items selected for the food frequency questionnaire by stepwise multiple linear regression for energy and each nutrient

Energy and 15 nutrients	Number of foods selected
Energy	21
Carbohydrate	14
Protein	25
Fat	14
Fiber	11
Vitamin A	5
β -carotene	10
Vitamin C	5
Thiamin	15
Riboflavin	13
Niacin	28
Potassium	24
Calcium	4
Phosphorus	18
Sodium	14
Iron	15

(2) 식품섭취빈도조사지 개발

최종적으로 선정된 총 71개의 음식항목은 밥류(6가지), 일품요리(4가지), 면류(5가지), 국·찌개류(7가지), 육류(8가지), 가금류(5가지), 생선류(3가지), 김치류(3가지), 과일류(7가지), 기타 반찬류(9가지), 빵·만두·피자류(7가지), 스낵류(3가지), 음료수류(4가지)로 구성하였다(Table 2.18).

섭취빈도 항목은 ‘한 달에 1회 미만’, ‘한 달에 1-3회’, ‘일주일에 1회’, ‘일주일에 2-3회’, ‘일주일에 4-6회’, ‘하루에 1회’, ‘하루에 2회’, ‘하루에 3회 이상’의 총 8개의 범주로 제시하였고, 섭취 분량에 대한 항목은 1회 기준분량의 사진을 제시하고 ‘사진보다 조금’, ‘사진 정도’, ‘사진보다 많이’의 총 3개의 범주로 제시하였다.

FFQ의 종합적 배열구도는 총 36명의 청소년(남학생 22명, 여학생 14명)을 대상으로 이해도, 응답에 요구되는 시간, 선호도 등의 측면에서 예비평가를 실시하였다. 이해도 및 선호도에 대해 격자형식은 15명(41.7%), 객관식 시험형식은 21명(58.3%)이 선택하였고, 객관식 시험형식을 선호하는 연령층은 고등학생(13명, 50%)에 비해 중학생(8명, 80%)에서 더 두드러졌다. 응답에 요구되는 시간이 적게 걸리는 설문형식에 대해서는 격자형식이 24명(66.7%), 객관식 시험형식이 12명(33.3%)으로 나타났다. 종합적으로 중·고등학생 모두에게 시각적 편의성이 좋은 이유로 높은 이해도와 선호도를 보인 객관식 시험형식의 배열구도로 최종 확정하였으며(Figure 2.5), 개발된 FFQ는 Figure 2.6에 나타내었다.

Table 2.18. FFQ items by dish groups

Dish group(No)	Dish items
Rice (6)	Cooked white rice, Cooked brown rice, Cooked boiled barley, Cooked multigrain rice, Cooked rice with beans, Korean purple rice
One-dish meal (4)	Fried rice, Curried rice, Bibimbap, Chicken soup
Noodles (5)	Korean banquet, Ra-myeon, Kalguksu, Spaghetti, Black-bean-sauce noodles
Soup/stew (7)	Beef-bone soup, Soy bean-paste soup with dried radish leaves, Soybean-paste soup with dried curled mallows, Dry-seaweed soup, Pork back-bone stew, Kimchi stew, Soybean-paste stew
Meat (8)	Pork wrapped in greens, Grilled pork belly, Pork cutlet, Sweet and sour pork, Pork ribs boiled with seasoning, Stir-fried spicy pork, Marinated beef, Barbecued beef
Poultry (5)	Stir-fried chicken ribs, Fried chicken, Chicken boiled in plain water, Smoked duck, Korean-style spicy chicken stew
Fish (3)	Grilled mackerel, Grilled Spanish Mackerel, Braised mackerel
Kimchi (3)	Cabbage kimchi, Cubed radish kimchi, Young radish kimchi
Fruit (7)	Watermelon, Mandarin, Persimmon, Apple, Banana, Orange, Strawberry
Side dishes (9)	Stir-fried anchovies, Rolled omelet, Fried eggs, stir-fried dried squid, cooked ham, Seasoned spinach, Seasoned bean sprouts, Grilled seaweed, Pickles
Bread/dumpling/ pizza (7)	Sandwich, Bread, Hamburger, Cereal, Dumpling, Meat bun, Pizza
Snacks (3)	Snack cookies, cake, Ice cream
Beverages (4)	Orange juice, Coke, Milk, Yogurt
Total (71)	

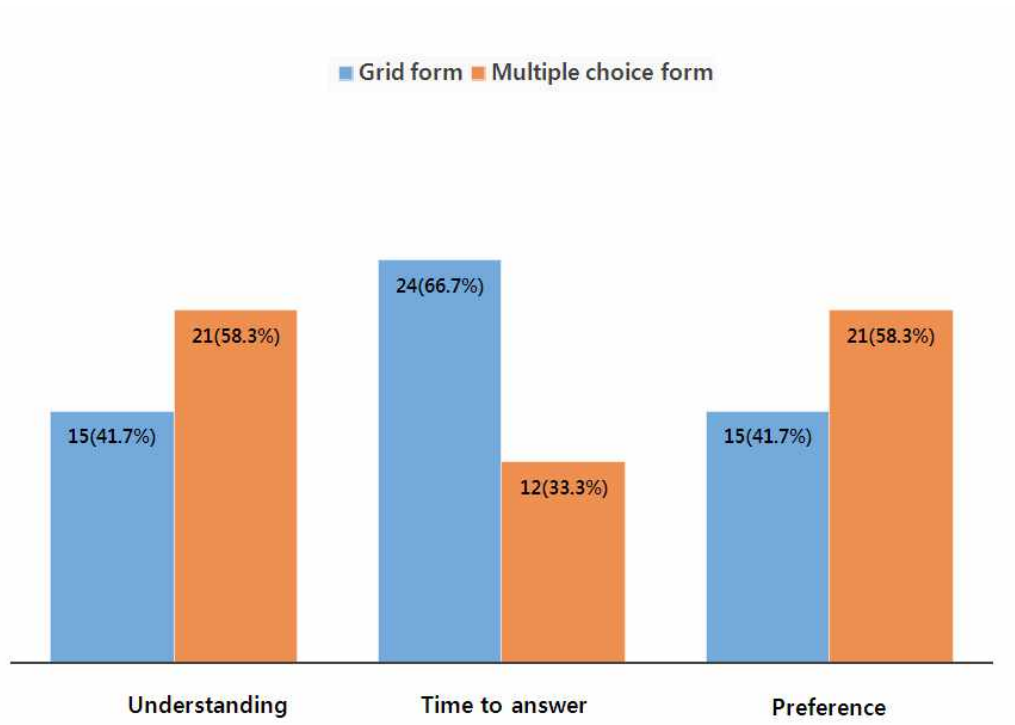


Figure 2.5. Preliminary evaluation about overall structure selection



청소년 식품섭취 빈도조사

안녕하세요?
 본 설문은 청소년의 전반적인 식생활을 알아보기 위한 것입니다.
 설문 문항에 대한 대답은 절대적으로 비밀이 보장되며, 다른 목적으로 쓰이지 않습니다.
 설문지의 답은 옳고 그른 것이 없으며, 평소의 음식 섭취에 대하여 답변하시면 됩니다.
 설문지 전체 문항에 응답하는데 걸리는 시간은 약 15-20분 정도입니다.
 여러분의 성실하고 정확한 답변은 청소년 식생활 조사에 귀중한 자료로 이용될 것입니다.
 본 조사에 응해주셔서 감사합니다.

※ 문의사항이 있으시면 아래로 연락 주십시오.
성신여자대학교 식품영양학과
 연구실: 열 선 802-7458
 교 수: 이 승 인 02-920-7671

청소년 식품섭취 빈도조사 ①

! 다음은 음식 섭취에 대한 문항에 답하는 요령과 주의사항입니다. 꼼꼼히 읽어주세요.

- 지난 1년간 독신 생활 또는 음식의 평균적인 빈도와 분량을 표시하여 주십시오.
- 제시하는 식품 또는 음식에 대해 정확히 섭취하는 빈도와 분량을 표시하여 주십시오.
- 하루에, 일주일, 한달에 얼마나 자주 섭취하는지 혹은 거의 섭취하지 않는지, 해당 칸에 표시하여 주십시오.
- 한번 섭취할 때 어느 정도의 양을 섭취하는지 사선으로 제시된 분량과 비교하여 표시하여 주십시오.
 - 시간보다 조금 → 위 시간의 반 정도 양
 - 시간 정도 → 위 시간과 비슷한 양
 - 시간보다 많이 → 위 시간의 1.5배 정도 양
- 주의사항: 모든 항목에 응답을 하셔야 합니다.
- 거의 먹지 않는 식품 또는 음식에도 한 달에 1회 미만 에 표시하여 주십시오.
- 알레르기로 인하여 못 먹는 식품 또는 음식에도 한 달에 1회 미만 에 표시하여 주십시오.



김치찌개

위의 음식을 평상시 얼마나 자주 먹습니까?

- 한 달에 1회 미만
- 한 달에 1-3회
- 일주일에 1회
- 일주일에 2-3회
- 일주일에 4-6회
- 하루에 1회
- 하루에 2회
- 하루에 3회 이상

평상시에 김치찌개를 먹는 빈도를 생각해 본 후, 예) 농우밀에 2번 먹는 경우 → 농우밀에 2-3회에 표시하여 주십시오.

한 번에 먹는 양은 주로 어느 정도입니까?

- ☐ 시간보다 조금
- 시간 정도
- 시간보다 많이

평상시에 김치찌개를 먹는 양을 생각해 본 후, 위 시간과 비교하여 표시해 주십시오.



부름밥



카레라이스



비빔밥



떡국

위의 음식을 평상시 얼마나 자주 먹습니까?

- 한 달에 1회 미만
- 한 달에 1-3회
- 일주일에 1회
- 일주일에 2-3회
- 일주일에 4-6회
- 하루에 1회
- 하루에 2회
- 하루에 3회 이상

- 한 달에 1회 미만
- 한 달에 1-3회
- 일주일에 1회
- 일주일에 2-3회
- 일주일에 4-6회
- 하루에 1회
- 하루에 2회
- 하루에 3회 이상

- 한 달에 1회 미만
- 한 달에 1-3회
- 일주일에 1회
- 일주일에 2-3회
- 일주일에 4-6회
- 하루에 1회
- 하루에 2회
- 하루에 3회 이상

- 한 달에 1회 미만
- 한 달에 1-3회
- 일주일에 1회
- 일주일에 2-3회
- 일주일에 4-6회
- 하루에 1회
- 하루에 2회
- 하루에 3회 이상

한 번에 먹는 양은 주로 어느 정도입니까?

- 시간보다 조금
- 시간 정도
- 시간보다 많이

- 시간보다 조금
- 시간 정도
- 시간보다 많이

- 시간보다 조금
- 시간 정도
- 시간보다 많이

- 시간보다 조금
- 시간 정도
- 시간보다 많이

Figure 2.6. Food frequency questionnaire

4. 요약 및 결론

본 연구는 국민건강영양조사의 제 4기 1, 2차년도(2007~2008년)자료에 기반하여 한국 청소년의 전반적 식이를 평가하기 위한 FFQ를 개발하였다. 제 4기 1, 2차년도(2007~2008년) 국민건강영양조사의 건강설문 및 검진조사에 응한 14,338명의 참여자 중에서 식품섭취조사 자료가 있고, 각종 암, 당뇨, 심근경색증 등의 주요 만성질환을 가지고 있지 않으며, 하루 총 섭취량이 500kcal 미만이거나 4000kcal 초과 대상자를 제외한 만 12~18세 남자 562명, 여자 519명 총 1,081명을 연구대상자로 선정하였다.

FFQ의 음식항목 선정은 에너지 및 15종의 영양소(탄수화물, 단백질, 지방, 섬유소, 비타민 A, 베타카로틴, 비타민 C, 티아민, 리보플라빈, 나이아신, 칼슘, 인, 나트륨, 포타슘, 철)에 기초하였다. 유사음식의 통합, 저소비 섭취 음식 제외, 영양소별 기여도 산출을 통한 주요 음식 선정, 다중회귀 분석을 통한 주요 변이음식 선정, 유사 레시피 음식항목의 통합 등의 과정을 거쳐 밥류(6가지), 일품요리(4가지), 면류(5가지), 국·찌개류(7가지), 육류(8가지), 가금류(5가지), 생선류(3가지), 김치류(3가지), 과일류(7가지), 기타 반찬류(9가지), 빵·만두·피자류(7가지), 스낵류(3가지), 음료수류(4가지)의 총 71개 항목이 선정되었다. 섭취빈도 항목은 ‘한 달에 1회 미만’, ‘한 달에 1-3회’, ‘일주일에 1회’, ‘일주일에 2-3회’, ‘일주일에 4-6회’, ‘하루에 1회’, ‘하루에 2회’, ‘하루에 3회 이상’의 총 8개의 범주로 제시하였고, 1회 기준분량은 ‘사진보다 조금’, ‘사진 정도’, ‘사진보다 많이’의 총 3개의 범주로 제시하였다.

본 연구를 통해 개발된 한국 청소년 대상 반정량적 음식 기반의 FFQ는 신뢰도 및 타당성 검증을 통하여 한국 청소년들의 영양상담 및 영양

중대를 위한 식사조사 도구로서 활용성을 확보할 수 있을 것이다.

CHAPTER III

한국 청소년 대상
반정량적 식품섭취빈도조사지의
서면적용에 의한
신뢰도 및 타당도 평가

1. 연구목표

앞서 개발된 한국 청소년 대상 반정량적 식품섭취빈도조사지(FFQ)의 재검사 신뢰도와 상대적 타당도를 평가하고자 하였다.

재검사 신뢰도는 반복 측정된 FFQ 자료간의 비교를 통하여, 상대적 타당도는 개인 내 변이의 영향력을 고려하여 FFQ 자료와 8일 동안의 식사 기록 자료의 비교를 통하여 살펴보았다.

2. 연구방법

(1) 연구대상자

본 연구의 대상자는 건강한 만 12~18세의 청소년을 대상으로 할당표집법을 적용하여 모집하였다. 성별과 학교구분(중학교/고등학교)을 범주로 하여 각 범주에 해당하는 대상자가 같은 비율이 되도록 연구대상자를 모집하였다. 모든 연구대상자들에게는 연구의 목적에 대하여 미리 설명하고 연구 참여에 대한 동의를 얻었으며, 성신여자대학교 생명윤리심의위의 승인 후, 2011년 09월 01일에서 2011년 12월 31일까지 약 3개월간 진행되었다(IRB: sswuirb 2011-006)

(2) 자료수집

총 160명 대상자로부터 4주의 간격을 두어 지난 1년간 섭취한 식품 또는 음식에 대한 총 2회의 FFQ 자료를 수집하고, 이 4주의 기간 동안 비연속 8일간(6일 주중 + 2일 주말, 2회/1주)의 식사기록 자료를 수집하였다(Figure 3.1). 자료 수집은 영양학 전공 연구원이 FFQ와 식사기록 작성법에 대한 상세한 사전교육을 실시한 후 시행하였다. 식사기록 작성 시 대상자가 1회 분량을 정확히 기록할 수 있도록 상용크기 식기, 계량컵, 실물 크기 음식 등의 사진자료를 사전에 배부하여 활용하도록 하였다. 비연속 8일간의 식사기록 자료가 주어진 기간 내에 완료되도록 유도하기 위해 일주일에 한 번 방문하여 검토하거나 대상자가 식사일기를 핸드폰 사진으로 찍어 연구원에게 보내는 등의 전략을 활용하였다. 수집된 자료는 영양학 전공 연구원이 즉각 검토하여 불충분하거나 불확실한 정보 또는 누락된 정보 등을 전화면접 또는 방문면접을 통해 보강하였다.

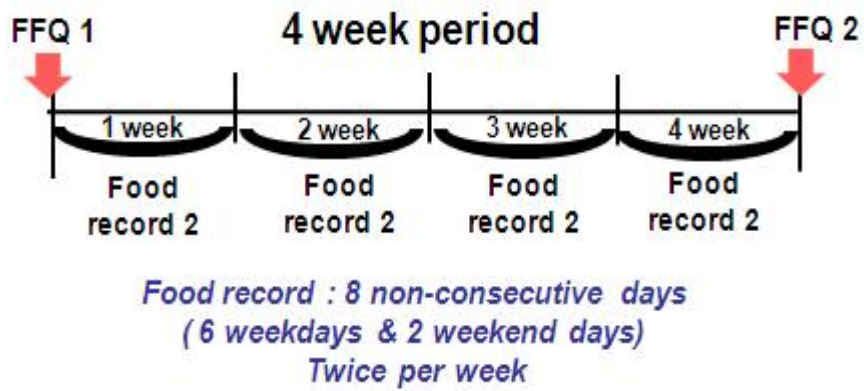


Figure 3.1 Process of dietary data collection

(3) 통계분석

FFQ와 식사기록 자료로부터의 영양소 섭취량은 Can-pro 4.0(The Korean Nutrition Society, Seoul, Korea)을 이용하여 산출하였다. 신뢰도와 타당도 평가를 위한 모든 통계적 분석에는 SAS version 9.2(SAS Institute, Cary, NC, USA)를 이용하였으며, 통계적 가설검정은 유의수준 0.05에서 실시하였다. 신뢰도는 반복 측정된 FFQ 자료에 기반하여, 그리고 타당도는 1차 FFQ와 8일간의 식사기록 자료에 기반하여 평가하였다. 신뢰도와 타당도 평가에는 영양소 섭취량에 대한 상관분석, 4분위 분류 결과의 일치도, Bland-Altman plot 분석을 적용하였다. 상관분석에는 Spearman 상관분석과 Pearson 상관분석을 이용하였으며, 타당도 평가를 위한 상관분석에서는 식사섭취의 개인 내 변이의 영향력에 대해 보정한 de-attenuated 상관계수도 산출하였다. 영양소 섭취수준에 대한 4분위 분류 일치 정도는 동일 분위로 분류되는 비율(일치비율), 동일 및 인접 분위로 분류되는 비율(근접비율), 극단의 분위로 분류되는 비율(불일치비율), weighted Kappa로 살펴보았다. Bland-Altman plot은 두 측정법 결과의 차이값을 한 축으로 하고 평균값을 다른 한 축으로 하여 나타낸 산점도를 말한다. Bland-Altman plot에 기초한 두 측정법의 비교는 차이값의 분포가 차이값 평균의 95% 신뢰구간을 벗어나는 비율과 산점도의 전반적인 분포 모양 등에 기초한다.

3. 연구결과

(1) 연구대상자

할당표집법을 적용하여 모집된 총 160명의 연구대상자 중 FFQ와 식사 기록으로부터의 영양소 섭취량이 500kcal 미만 또는 4000kcal 초과, 조사지 분실, 불성실한 기입 등 7명의 대상자를 제외하고 153명의 자료가 최종 분석에 사용되었다. 대상자의 분포는 Figure 3.2와 같다.

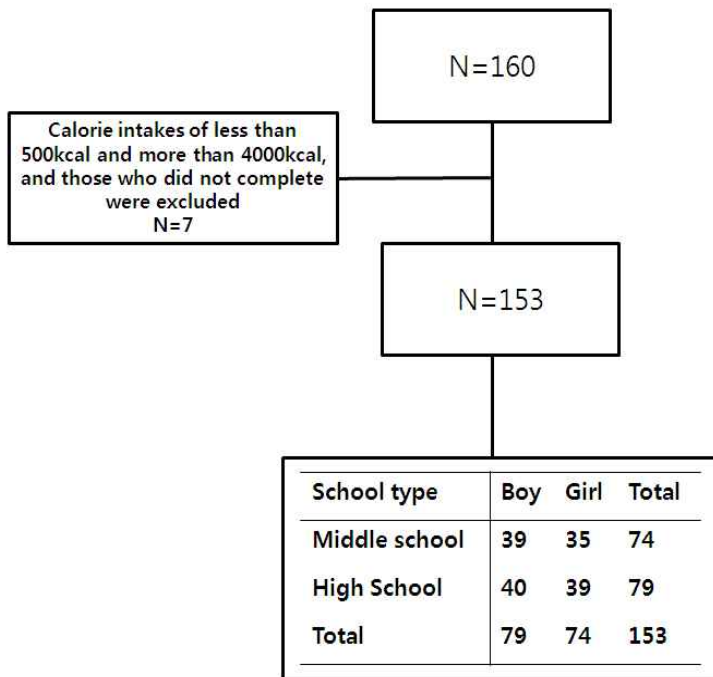


Figure 3.2 Recruitment of the study subjects

(2) 신뢰도(Reproducibility)

1) 영양소 섭취량에 대한 상관분석

Table 3.1에 1차, 2차 FFQ 간의 영양소 섭취량에 대한 상관분석 결과를 제시하였다. 에너지 및 각 영양소 섭취량의 Pearson 상관계수는 0.53(베타카로틴)~0.82(에너지, 인), Spearman 상관계수는 0.64(베타카로틴)~0.81(단백질)로 모두 통계적으로 유의하였다. 대부분의 영양소에 대한 상관계수가 0.70 이상의 높은 수준을 보인 반면, 비타민 A, 베타카로틴은 각각 0.66, 0.64로 타 영양소에 비하여 낮았다.

Table 3.1. Pearson and Spearman correlation coefficients for energy and 15 nutrient intakes between first and second administration of the FFQ

Nutrients	Pearson coefficient	Spearman coefficient
	r	
Energy	0.82 ^{***1)}	0.80 ^{***}
Carbohydrate	0.80 ^{***}	0.77 ^{***}
Protein	0.79 ^{***}	0.81 ^{***}
Fat	0.73 ^{***}	0.77 ^{***}
Fiber	0.77 ^{***}	0.75 ^{***}
Vitamin A	0.56 ^{***}	0.66 ^{***}
β -carotene	0.53 ^{***}	0.64 ^{***}
Vitamin C	0.67 ^{***}	0.72 ^{***}
Thiamin	0.78 ^{***}	0.79 ^{***}
Riboflavin	0.78 ^{***}	0.78 ^{***}
Niacin	0.75 ^{***}	0.74 ^{***}
Calcium	0.77 ^{***}	0.77 ^{***}
Phosphorus	0.82 ^{***}	0.79 ^{***}
Sodium	0.78 ^{***}	0.78 ^{***}
Potassium	0.77 ^{***}	0.77 ^{***}
Iron	0.67 ^{***}	0.70 ^{***}

¹⁾ ***P<0.001

2) 영양소 섭취량 수준에 따른 분류일치도

Table 3.2은 1, 2차 FFQ로부터 산출된 영양소 섭취량 수준에 따라 대상자를 4분위로 분류하여 교차분류의 일치도를 나타낸 것이다.

1차와 2차 FFQ의 분류 결과가 동일한 대상자 비율(일치비율)은 단백질이 65.4%로 가장 높았으며, 비타민 A가 47.1%로 가장 낮았다. 에너지의 경우 47.7%로 다른 영양소에 비해 다소 낮은 값을 보였으며, 단백질 외 열량영양소인 탄수화물은 56.2%, 지방 54.9%로 산출되었다. 동일하거나 근접한 분위에 속하는 비율(근접비율)은 지방이 95.4%로 가장 높았으며 비타민 C, 나트륨, 리보플라빈, 단백질이 93% 이상의 수준으로 높게 나타났다. 아울러 에너지(81.7%), 베타카로틴(81.7%), 철(86.9%)을 제외한 모든 영양소의 근접비율이 90% 이상의 수준으로 높게 나타났다. 1, 2차 FFQ에 의해 추정된 영양소 섭취량의 분류 결과가 상호 극단의 분위로 분류되는 비율(불일치비율)은 지방, 칼슘이 0.0%, 탄수화물, 단백질, 티아민, 리보플라빈, 인이 0.7%로 1.0% 미만의 낮은 수준으로 나타난 반면, 베타카로틴은 3.3%로 가장 높게 나타났다.

1차, 2차 FFQ로부터의 영양소 섭취량 분류일치도에 대한 weighted kappa는 0.47(에너지)~0.67(단백질)의 수준으로 나타났다. 단백질 0.67, 지방 · 나트륨 · 포타슘이 0.60, 섬유소 · 비타민 C · 티아민 0.59 순으로 높게 나타났으며, 에너지와 비타민 A에 대한 weighted kappa값이 0.5 미만의 수준으로 산출되었다.

Table 3.2. Agreement proportions in quartile distributions of energy and 15 nutrient intakes between first and second administration of the FFQ

Nutrients	Same quartile (%) ¹⁾	Same or adjacent quartiles (%) ²⁾	Opposite quartiles (%) ³⁾	K ⁴⁾
Energy	47.7	81.7	2.0	0.47
Carbohydrate	56.2	90.2	0.7	0.57
Protein	65.4	93.5	0.7	0.67
Fat	54.9	95.4	0.0	0.60
Fiber	58.8	91.5	1.3	0.59
Vitamin A	47.1	90.0	2.0	0.48
β-carotene	51.0	81.7	3.3	0.50
Vitamin C	56.9	94.8	2.6	0.59
Thiamin	56.2	92.8	0.7	0.59
Riboflavin	50.3	93.5	0.7	0.55
Niacin	56.9	91.5	2.0	0.57
Calcium	53.6	91.5	0.0	0.56
Phosphorus	54.9	90.9	0.7	0.56
Sodium	56.9	94.1	1.3	0.60
Potassium	59.5	92.2	1.3	0.60
Iron	51.6	86.9	1.3	0.50

¹⁾ Percentage of subjects in the same quartile of nutrient intakes from FFQ1 and FFQ2

²⁾ Percentage of subjects in the same or adjacent quartiles of nutrient intakes from FFQ1 and FFQ2

³⁾ Opposite (lowest/highest) quartiles

⁴⁾ Weighted kappa

3) Bland-Altman plot

1, 2차 FFQ의 일치도를 평가하기 위해 Bland-Altman plot 분석을 실시하였다. 1, 2차 FFQ에 대한 에너지 및 모든 영양소의 산점도를 살펴본 결과 전반적으로 고르게 분포되었다.

95% 신뢰구간의 일치한계선을 벗어난 비율은 탄수화물과 니아신이 4.6%로 가장 낮게 나타났고, 에너지를 비롯한 비타민 A, 티아민, 비타민 C, 나트륨, 포타슘, 인, 철이 5%대의 수준으로 나타났으며, 지방이 7.8%로 가장 높은 수준을 보였다.

에너지 및 모든 영양소에 대해 95% 신뢰구간의 일치한계선을 벗어난 정도는 4.6%~7.8% 수준으로 나타나면서 대부분의 대상자들이 신뢰구간 내에 속하였고, 고른 분포의 산점도를 통해 좋은 일치정도를 보여주었다 (Figure 3.3~3.5).

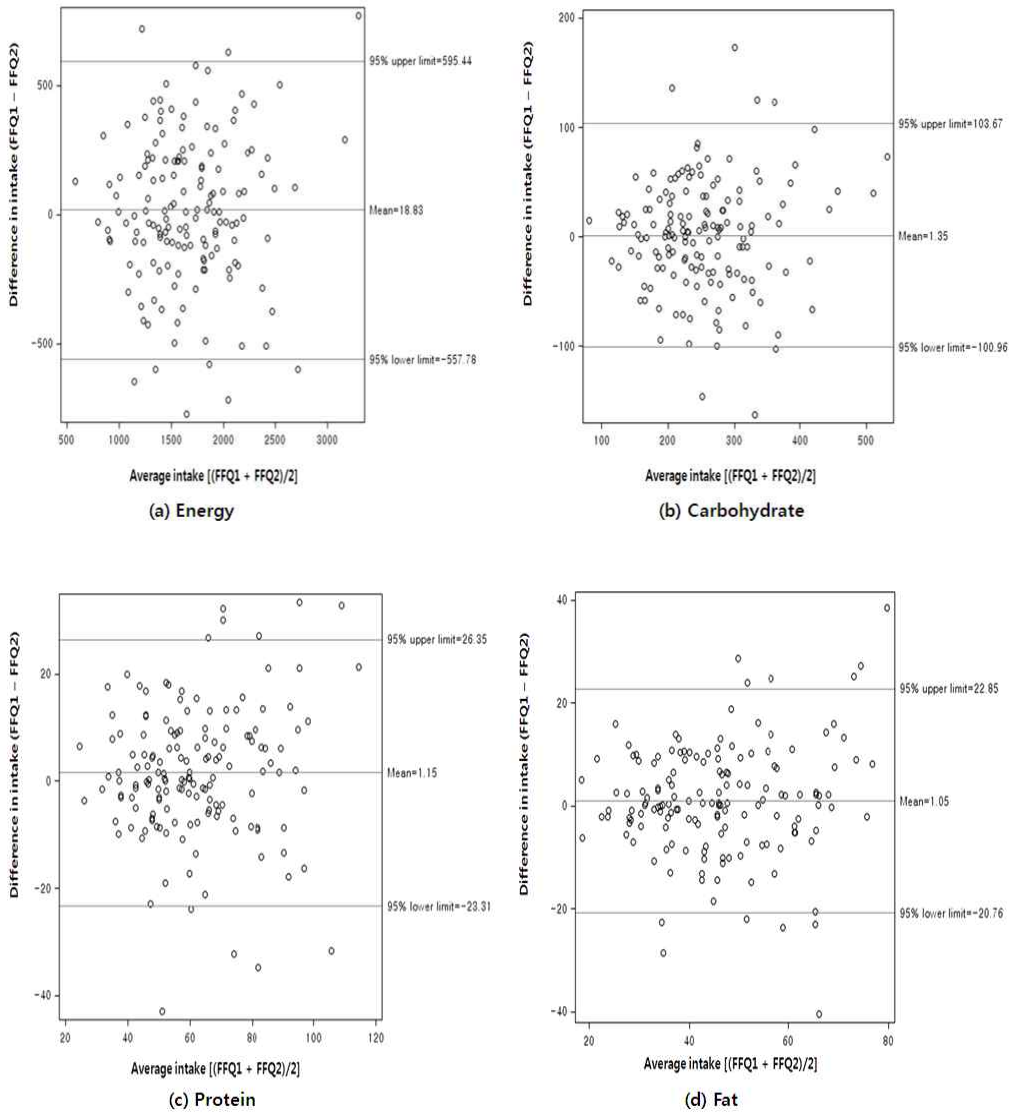


Figure 3.3. Bland-Altman plots showing the relationship between the differences and the averages in daily intake of (a) Energy (b) Carbohydrate (c) Protein (d) Fat, and (e) Fiber estimated by first and second administration of the FFQ

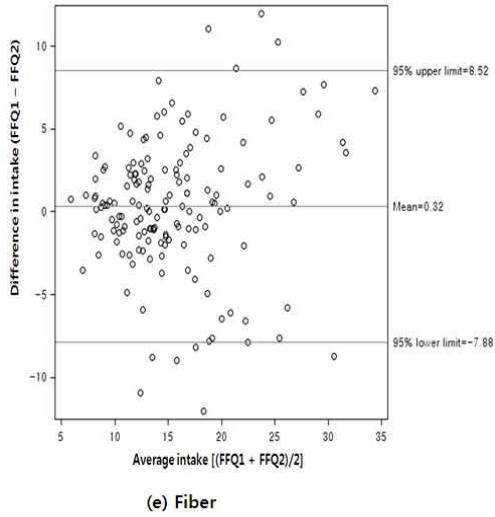


Figure 3.3. Bland-Altman plots showing the relationship between the differences and the averages in daily intake of (a) Energy (b) Carbohydrate (c) Protein (d) Fat, and (e) Fiber estimated by first and second administration of the FFQ (Continued)

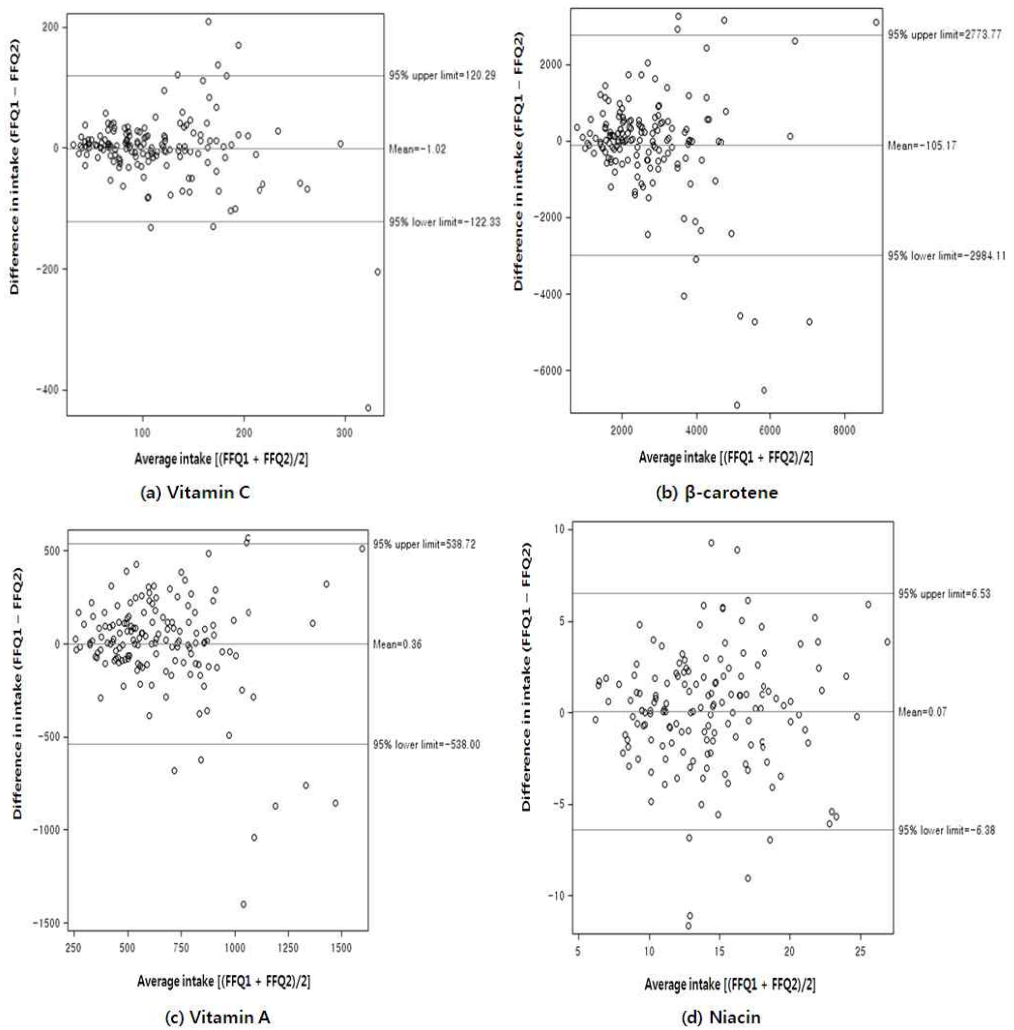


Figure 3.4. Bland-Altman plots showing the relationship between the differences and the averages in daily intake of (a) Vitamin C (b) β -carotene (c) Vitamin A (d) Niacin (e) Thiamin, and (f) Riboflavin estimated by first and second administration of the FFQ

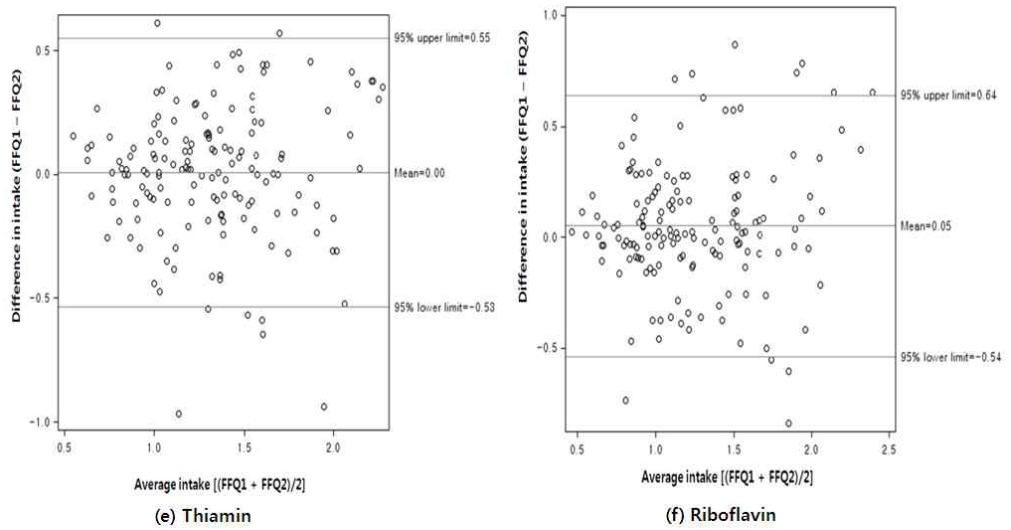


Figure 3.4. Bland-Altman plots showing the relationship between the differences and the averages in daily intake of (a) Vitamin C (b) β -carotene (c) Vitamin A (d) Niacin (e) Thiamin, and (f) Riboflavin estimated by first and second administration of the FFQ (Continued)

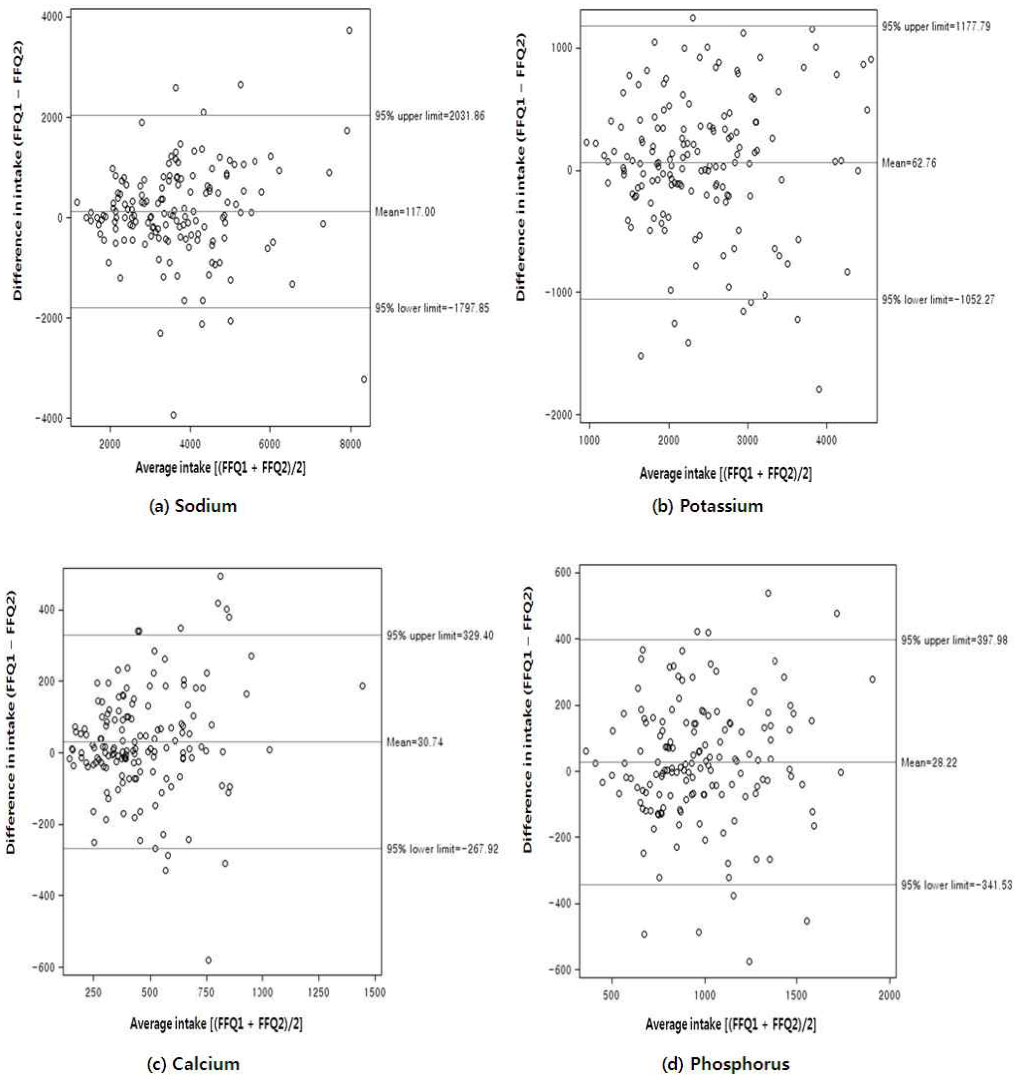


Figure 3.5. Bland-Altman plots showing the relationship between the differences and the averages in daily intake of (a) Sodium (b) Potassium (c) Calcium (d) Phosphorus, and (e) Iron estimated by first and second administration of the FFQ

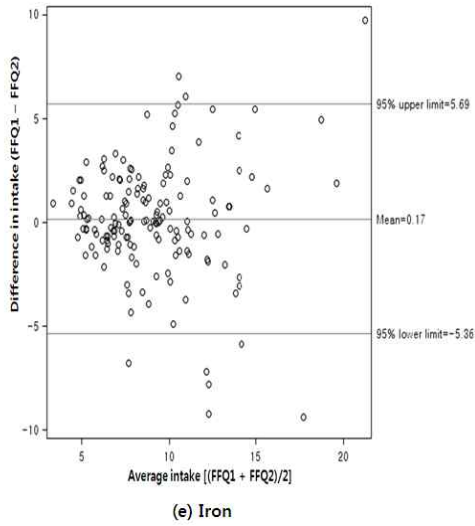


Figure 3.5. Bland-Altman plots showing the relationship between the differences and the averages in daily intake of (a) Sodium (b) Potassium (c) Calcium (d) Phosphorus, and (e) Iron estimated by first and second administration of the FFQ (Continued)

(3) 타당도(Validity)

1) 영양소 섭취량에 대한 상관분석

8일간의 식사기록으로부터 산출된 영양소 섭취량을 대상자의 실제 영양소 섭취량으로 간주하고 1차 FFQ로부터 산출된 영양소 섭취량에 대한 상관분석 결과는 Table 3.3에 제시하였다. 에너지 및 각 영양소 섭취량의 Pearson 상관계수는 베타카로틴과 비타민 C를 제외하고 0.18(비타민 A)~0.83(에너지)으로 평균 0.46의 수준을 보였고, Spearman 상관계수는 베타카로틴을 제외하고 0.22(비타민 A)~0.82(에너지)로 평균 0.44의 수준을 보이며 모두 유의하였다.

식사섭취의 개인 내 변이의 영향력에 대해 보정한 de-attenuated 상관계수를 산출하였다. Pearson 상관계수는 베타카로틴과 비타민C를 제외하고 0.22(비타민 A)~0.91(에너지)로 평균 0.52의 수준을 보였고, Spearman 상관계수는 베타카로틴을 제외하고 0.27(섬유소, 비타민 A)~0.90(에너지)으로 평균 0.50의 수준으로 모두 유의하였다.

Table 3.3. Pearson and Spearman correlation coefficients for energy and 15 nutrient intakes between first administration FFQ and 8-day food records

Nutrients	Pearson coefficient		Spearman coefficient	
	Crude	De-attenuated	Crude	De-attenuated
	r			
Energy	0.83 ^{***1)}	0.91 ^{***}	0.82 ^{***}	0.90 ^{***}
Carbohydrate	0.71 ^{***}	0.79 ^{***}	0.71 ^{***}	0.78 ^{***}
Protein	0.63 ^{***}	0.70 ^{***}	0.61 ^{***}	0.68 ^{***}
Fat	0.57 ^{***}	0.66 ^{***}	0.53 ^{***}	0.62 ^{***}
Fiber	0.37 ^{***}	0.42 ^{***}	0.24 ^{**}	0.27 ^{**}
Vitamin A	0.18 [*]	0.22 [*]	0.22 ^{**}	0.27 ^{**}
β -carotene	0.10	0.13	0.10	0.12
Vitamin C	0.11	0.13	0.24 ^{**}	0.28 ^{**}
Thiamin	0.39 ^{***}	0.44 ^{***}	0.53 ^{***}	0.60 ^{***}
Riboflavin	0.39 ^{***}	0.46 ^{***}	0.48 ^{***}	0.56 ^{***}
Niacin	0.47 ^{***}	0.55 ^{***}	0.44 ^{***}	0.51 ^{***}
Calcium	0.32 ^{***}	0.36 ^{***}	0.36 ^{***}	0.40 ^{***}
Phosphorus	0.58 ^{***}	0.65 ^{***}	0.54 ^{***}	0.60 ^{***}
Sodium	0.34 ^{***}	0.40 ^{***}	0.28 ^{***}	0.33 ^{***}
Potassium	0.41 ^{***}	0.47 ^{***}	0.36 ^{***}	0.41 ^{***}
Iron	0.22 ^{***}	0.27 ^{***}	0.25 ^{**}	0.29 ^{**}

¹⁾ *P<0.05,**P<0.01,***P<0.001

2) 영양소 섭취량 수준에 따른 분류일치도

Table 3.4는 1차 FFQ와 8일간의 식사기록에서 산출된 영양소 섭취량 수준에 따라 대상자를 4분위로 분류하여 교차분류의 일치도를 나타낸 것이다.

1차 FFQ와 8일간의 식사기록의 분류 결과가 동일한 대상자 비율(일치 비율)은 에너지가 57.4%로 가장 높았고, 베타카로틴이 26.5%로 가장 낮았다. 동일하거나 근접 분위에 속하는 비율(근접비율)은 에너지가 96.3%로 가장 높았으며, 탄수화물, 지방, 티아민, 인이 80% 이상의 수준으로 나타났다. 1차 식품섭취빈도조사지와 8일간의 식사기록에 의해 추정된 영양소 섭취량의 분류 결과가 극단의 분위로 분류되는 비율(불일치비율)은 에너지와 탄수화물이 0.7%로 1.0% 미만의 낮은 수준으로 나타난 반면, 비타민 A는 8.8%, 베타카로틴이 13.2%로 높게 나타났다.

1차 FFQ와 8일간의 식사기록으로부터의 영양소 섭취량 분류일치도에 대한 weighted kappa는 에너지가 0.62로 가장 높은 수준으로 나타났고, 탄수화물 0.48, 티아민 0.41, 인 0.34, 단백질 · 지방 · 리보플라빈 0.32 순으로 중정도의 일치도를 보인 반면, 베타카로틴 0.07의 낮은 수준으로 산출되었다.

Table 3.4. Agreement proportions in quartile distributions of energy and 15 nutrient intakes between first administration FFQ and 8-day food records

Nutrients	Same quartile (%) ¹⁾	Same or adjacent quartiles (%) ²⁾	Opposite quartiles (%) ³⁾	K ⁴⁾
Energy	57.4	96.3	0.7	0.62
Carbohydrate	47.8	87.5	0.7	0.48
Protein	39.7	77.9	2.9	0.32
Fat	33.8	83.8	2.9	0.32
Fiber	28.7	69.8	7.4	0.13
Vitamin A	33.1	71.3	8.8	0.16
β-carotene	26.5	70.6	13.2	0.07
Vitamin C	27.9	72.1	5.9	0.15
Thiamin	44.9	83.8	2.2	0.41
Riboflavin	39.0	79.4	3.7	0.32
Niacin	36.0	74.3	4.4	0.25
Calcium	34.6	70.6	3.7	0.21
Phosphorus	36.8	84.6	3.7	0.34
Sodium	30.1	70.6	5.9	0.16
Potassium	39.7	72.8	5.2	0.26
Iron	32.4	67.7	5.9	0.15

¹⁾ Percentage of subjects in the same quartile of nutrient intakes from FFQ1 and 8-day food records

²⁾ Percentage of subjects in the Same or adjacent quartiles of nutrient intakes from FFQ1 and 8-day food records

³⁾ Opposite (lowest/highest) quartiles

⁴⁾ Weighted kappa

3) Bland-Altman plot

1차 FFQ와 8일간의 식사기록에 대한 일치도를 평가하는 방법으로 Bland-Altman plot 분석을 수행하였다.

에너지 및 모든 영양소의 산점도를 살펴 본 결과 대체적으로 고른 분포를 보였다. 그러나 섬유소와 비타민 C의 경우 평균 섭취량이 클수록 FFQ에 의한 섭취량이 과대평가된 것을 알 수 있었다.

95% 신뢰구간의 일치 한계선을 벗어나는 대상자들이 티아민이 0.1%로 가장 낮게 나타난 반면 에너지와 비타민 A는 7.4%로 다른 영양소들과 비교했을 때 가장 높은 수준으로 나타났다. 에너지 및 모든 영양소에 대해 95% 신뢰구간의 일치한계선을 벗어난 정도는 0.1%~7.4% 수준으로 나타나면서 대부분의 대상자들이 신뢰구간 내에 속하였으며, 대체적으로 고른 분포의 산점도를 통해 좋은 일치정도를 보여주었다(Figure 3.6~3.8).

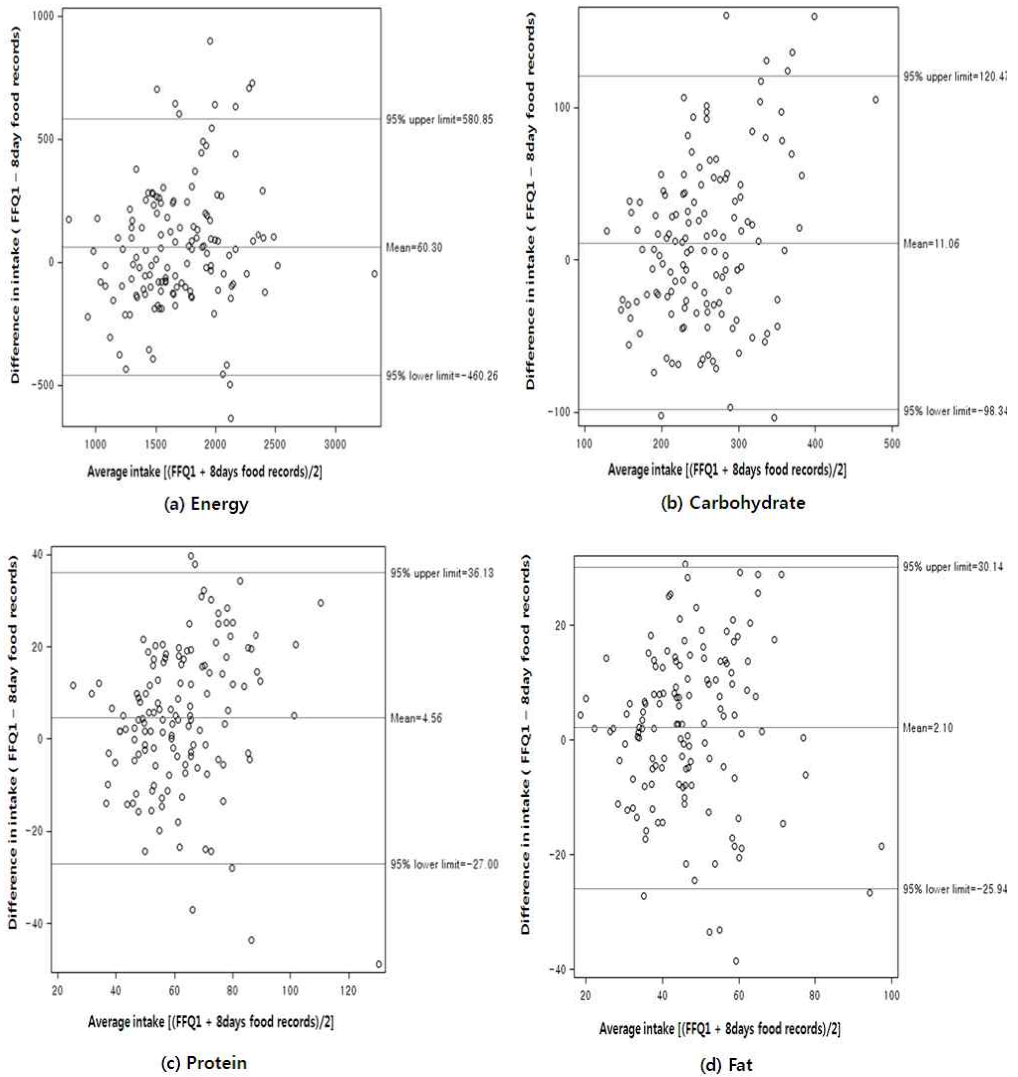


Figure 3.6. Bland–Altman plots showing the relationship between the differences and the averages in daily intake of (a) Energy (b) Carbohydrate (c) Protein (d) Fat, and (e) Fiber estimated by first administration FFQ and 8-day food records

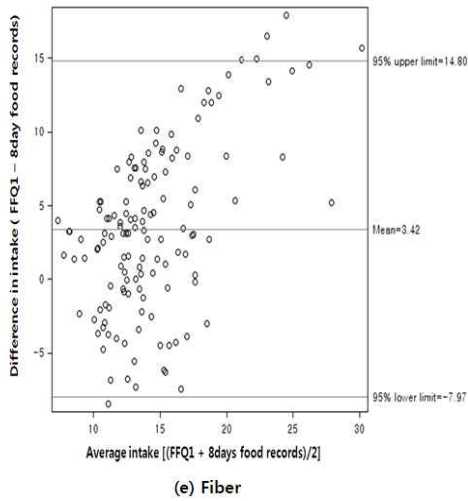


Figure 3.6. Bland-Altman plots showing the relationship between the differences and the averages in daily intake of (a) Energy (b) Carbohydrate (c) Protein (d) Fat, and (e) Fiber estimated by first administration FFQ and 8-day food records (Continued)

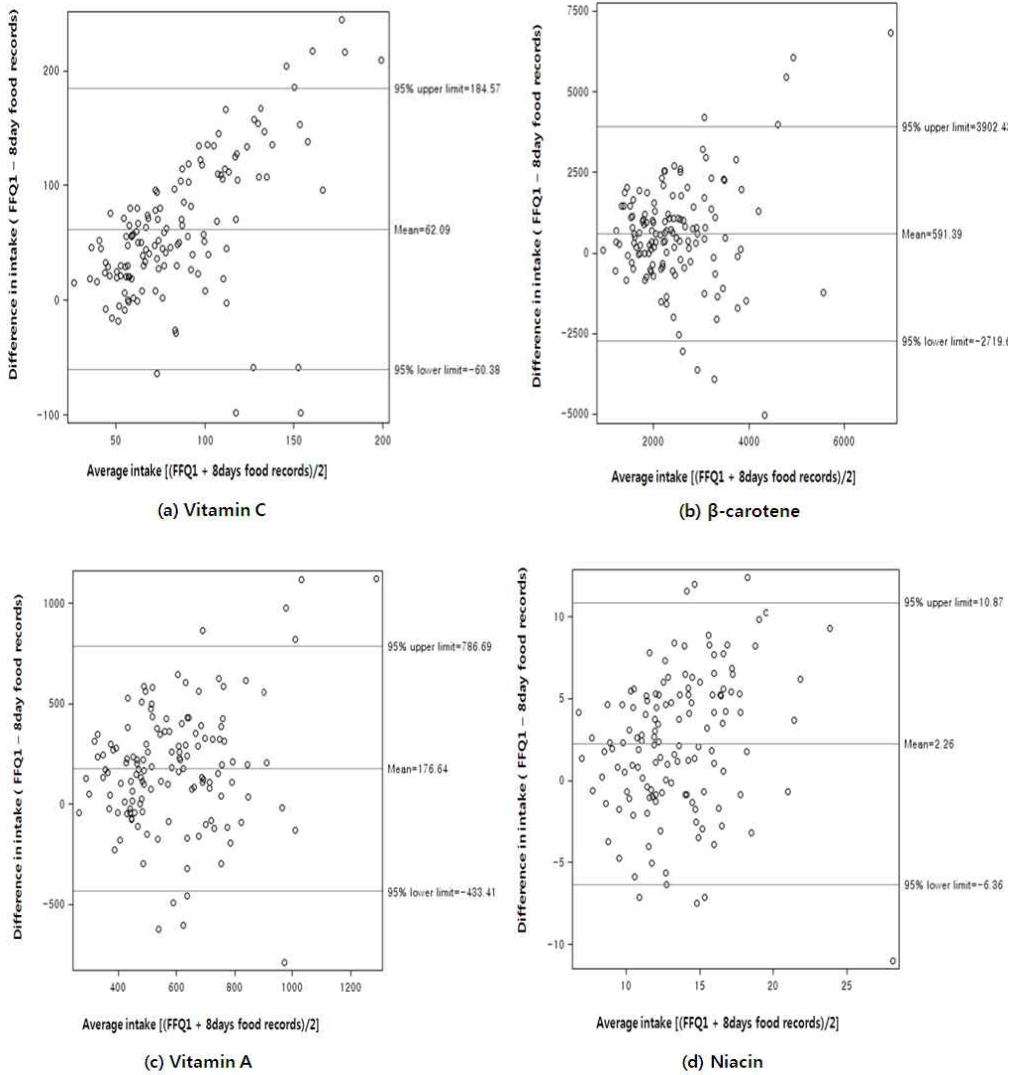


Figure 3.7. Bland-Altman plots showing the relationship between the differences and the averages in daily intake of (a) Vitamin C (b) β -carotene (c) Vitamin A (d) Niacin (e) Thiamin, and (f) Riboflavin estimated by first administration FFQ and 8-day food records

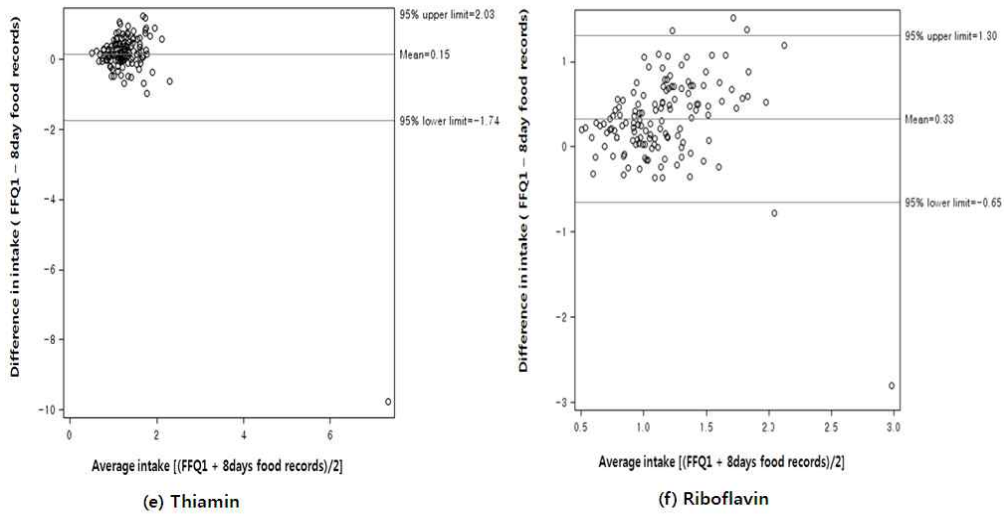


Figure 3.7. Bland-Altman plots showing the relationship between the differences and the averages in daily intake of (a) Vitamin C (b) β -carotene (c) Vitamin A (d) Niacin (e) Thiamin, and (f) Riboflavin estimated by by first administration FFQ and 8-day food records (Continued)

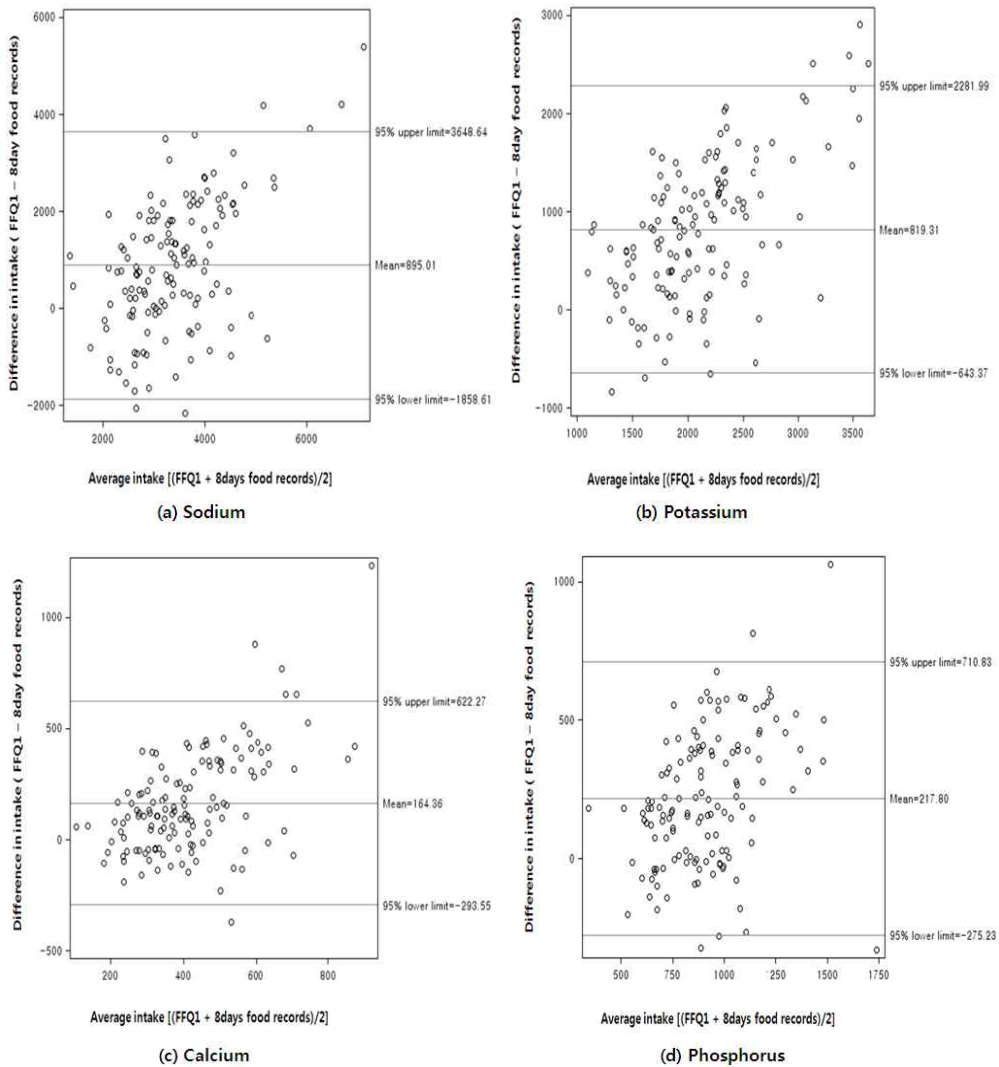


Figure 3.8. Bland–Altman plots showing the relationship between the differences and the averages in daily intake of (a) Sodium (b) Potassium (c) Calcium (d) Phosphorus, and (e) Iron estimated by first administration FFQ and 8-day food records

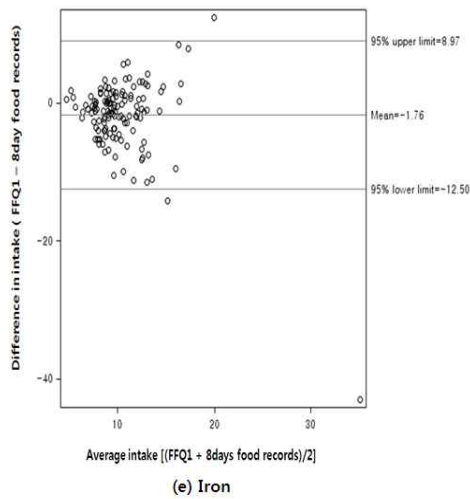


Figure 3.8. Bland-Altman plots showing the relationship between the differences and the averages in daily intake of (a) Sodium (b) Potassium (c) Calcium (d) Phosphorus, and (e) Iron estimated by first administration FFQ and 8-day food records (Continued)

4. 요약 및 결론

본 연구는 chapter II에서 개발된 한국 청소년 대상 반정량적 음식기반 FFQ의 재검사 신뢰도와 상대적 타당도를 평가하고자 하였다. 성별과 학교구분(중학교/고등학교)에 기초한 할당표집법을 적용하여 모집된 연구대상자로부터 4주의 간격을 두어 총 2회의 식품섭취빈도 자료와 비연속 8일간(6일 주중 + 2일 주말, 2회/1주)의 식사기록 자료를 수집하였다(N=153).

1, 2차 FFQ 간의 영양소 섭취량에 대한 상관분석 실시 결과 높은 수준의 상관성을 가지는 것으로 나타났다($r=0.64$ (베타카로틴)~ 0.81 (단백질), 평균: $r=0.75$, p -value: <0.001). 영양소 섭취수준에 따른 4분위 분류에서도 일치비율{47.1%(비타민 A)~65.4%(단백질), 평균: 54.9%}, 근접비율{81.7%(에너지, 베타카로틴)~95.4%(지방), 평균: 90.8%}, 불일치비율{0.0%(지방, 칼슘)~3.3%(베타카로틴), 평균: 1.3%}, 영양소 섭취량 분류일치도에 대한 weighted kappa{0.47(에너지)~0.67(단백질), 평균: 0.6}으로서 합리적인 수준의 신뢰도를 나타내었다. Bland-Altman plot 분석 결과 에너지 및 모든 영양소에 대해 95% 신뢰구간의 일치한계선을 벗어난 정도는 4.6%~7.8%의 수준으로 나타나 신뢰구간 내에 속하는 비율이 높았고, 고른 분포의 산점도를 보여 양호한 신뢰도 수준을 시사하였다.

1차 FFQ와 8일간의 식사기록으로부터 추정된 영양소 섭취량에 대해 개인 내 변이의 영향력을 고려하여 de-attenuated 상관계수를 산출한 결과 베타카로틴을 제외하고 비교적 양호한 수준의 상관성을 보여주는 것으로 나타났다($r=0.27$ (섭취소, 비타민 A)~ 0.90 (에너지), 평균: $r=0.5$, p -value: <0.01 ~ <0.001). 영양소 섭취수준에 따른 4분위 분류에서도 일치비율{26.5%(베타카로틴)~57.4%(에너지), 평균: 36.8%}, 근접비율{67.7%

(철)~96.3%(에너지), 평균: 77.1%), 불일치비율{0.7%(에너지, 탄수화물)~13.2%(베타카로틴), 평균: 4.8%), 영양소 섭취량 분류일치도에 대한 weighted kappa{0.07(베타카로틴)~0.62(에너지), 평균: 0.3}으로서 대체로 합리적인 수준의 타당도를 가지고 있는 것으로 나타났다. Bland-Altman plot 분석 결과 에너지 및 모든 영양소에 대해 95% 신뢰구간의 일치한계선을 벗어난 정도는 0.1%~7.4%의 수준으로 나타나 신뢰구간 내에 속하는 비율이 높았고, 대체적으로 고른 분포의 산점도 보여 양호한 타당도 수준을 시사하였다.

본 연구를 통해 개발된 한국 청소년을 위한 FFQ는 합리적인 수준의 신뢰도와 타당도를 가지는 것으로 판단되는 바, 향후 청소년을 대상으로 지역사회, 공공기관, 의료기관, 학교 등에서 실시되는 영양중재, 영양모니터링, 영양상담 등의 다양한 방면에서 유용한 도구로서 활용되리라 기대된다.

CHAPTER IV

웹 기반 시스템을 이용한 반정량적 식품섭취빈도 조사지의 적용 및 평가

1. 연구목표

앞서 개발된 한국 청소년 대상 반정량적 식품섭취빈도조사지(FFQ)를 탑재한 웹 기반 식사평가 시스템을 개발하고, 이를 이용하여 개발된 조사지의 웹 적용에서의 재검사 신뢰도와 상대적 타당도를 평가하고자 하였다. 신뢰도는 반복 실시된 식품섭취빈도조사 자료간의 비교를 통하여, 상대적 타당도는 FFQ 자료와 3일 동안의 식사기록 자료의 비교를 통하여 살펴보았다.

아울러 개발된 웹 기반 식사평가 시스템에 대한 친숙도, 이해도, 유용도, 디자인 등의 다각적 측면에 대한 주관적인 평가를 실시하여 청소년에서의 웹 기반 식사평가 시스템의 효용성을 살펴보았다.

2. 연구방법

(1) 웹 기반 식사평가 시스템

본 연구에서 개발한 웹 기반 식사평가 시스템의 주요 메뉴는 로그인 및 회원가입, 식사자료 입력, 영양정보, 자유게시판, 마이페이지로 구성하였다(Figure 4.1). 웹 기반 시스템의 디자인, 코딩, 웹 프로그램, 네트워크 세팅 등에 대한 구축은 전문 업체에 의뢰하여 제작하였다. 해당 전문업체에 식사평가 시스템의 전체적인 개요, 구성요소, 대상 집단, 기 개발된 FFQ 등에 대해 자세히 설명하고 식사평가 시스템의 개발과정 전반에 걸쳐 다회의 검토 및 수정작업을 진행하였다.

1) 로그인 및 회원가입

식사평가 프로그램을 이용하기 위한 가입절차로 이름, 만 연령, 성별, 신장, 체중, 신체활동 정도, 이메일 주소, 비밀번호 등의 회원정보를 입력하도록 구성하였다. 가입된 이메일 주소는 본 프로그램 ID로 사용하도록 하였다. 신체활동 정도는 비활동적, 저활동적, 활동적, 매우 활동적 4단계로 구분하여 체크할 수 있도록 하였다(Figure 4.2).



Figure 4.1. Main page



Figure 4.2. Page for log-in & membership

2) 식이자료 입력

본 식사평가 시스템의 식사자료 입력 메뉴는 FFQ와 식사일기로 구성되었다. 식이자료 입력 시 참고할 수 있도록 섭취분량의 표시방법, 눈 대중량으로 분량을 기록하는 방법, 작성예시 등의 작성요령 방법에 대해 안내하는 페이지를 식이자료 입력의 처음 페이지에 삽입하였다.

FFQ 입력 화면은 기본적으로 Chapter II에서 개발하였던 디자인을 그대로 사용하였다. 한 페이지 작성을 끝내고 다음 페이지로 넘어가거나 이전 페이지로 돌아갈 수 있는 아이콘을 삽입하였고, 식품섭취빈도 문항에 답하는 요령 및 주의사항은 조사를 하는 동안 상시 확인할 수 있도록 상단에 고정 아이콘을 삽입하였다. FFQ에 누락된 항목이 없도록 하기 위해 체크가 안 된 항목이 있는 경우 알림창이 뜨도록 하였고, 설문조사가 완료되면 마이페이지에서 식이평가 결과를 확인할 수 있다는 알림 메시지 창이 뜨도록 구성하였다.

식사일기 메뉴는 대상자의 식사기록을 날짜별로 입력할 수 있도록 하였다. 아침, 간식, 점심, 간식, 저녁, 간식 별로 음식명, 재료명, 섭취량, 식사장소 및 시간을 입력할 수 있도록 구성하였다. 식사일기를 작성하는 동안 식사일기를 작성하는 요령 및 주의사항을 언제든지 참고할 수 있도록 상단에 이에 대한 고정 아이콘을 삽입하였다(Figure 4.3).

3) 영양정보 및 자유게시판

영양정보 및 자유게시판 프로그램은 사용자가 이용하기 쉽고, 이용 빈도를 높이기 위하여 메인 프로그램과 통일된 디자인의 아이콘을 사용하여 같은 곳에 배치하였다. 영양정보란은 청소년 식생활지침, 주요 영양소의 기능, 청소년의 영양소별 권장·충분섭취량, 식품구성자전거, 비만예방, 영양표시 등의 영양 정보를 제공하는 하위메뉴를 구성하였다. 또한 프로그램을 이용하면서 다양한 관련 정보에 접근할 수 있도록 관련 사이트에 (예; 식약처, 보건복지부, 한국영양학회, 대한지역사회영양학회) 대한 바로가기를 링크하였다. 자유게시판은 대상자가 프로그램에 대해 궁금한 사항이나, 평소 영양과 관련된 궁금한 점을 질문할 수 있도록 하였다(Figure 4.4).

4) 마이페이지

마이페이지는 ‘나의 정보 보기’, ‘나의 식사일기’, ‘나의 식이평가 결과’의 하위메뉴로 구성하였다. ‘나의 정보 보기’는 대상자가 회원가입 시 입력한 개인정보를 확인할 수 있고, ‘나의 식사일기’는 식사기록 쓰기 메뉴에 입력한 내용을 확인할 수 있도록 하였다. ‘나의 식사평가 결과’는 FFQ 메뉴에 입력된 값을 바탕으로 비만도 평가, 에너지필요추정량, 다량 영양소의 섭취비율, 영양소 섭취량과 권장·충분섭취량의 비교 평가에 대한 결과 값을 대상자가 이해하기 쉽게 그래프와 코멘트 형식으로 제공하였다 (Figure 4.5)

대상자가 입력한 신장, 체중값을 이용한 체질량지수($BMI = \text{체중(kg)} / [\text{신장(m)}]^2$)를 산출하여 비만도를 평가하였고, 에너지필요추정량은 연령, 신장, 체중, 신체활동 수준 등을 고려한 추정 공식을 이용하여 산출되도록 하였다. 식사평가 결과는 대상자가 입력한 FFQ 자료를 바탕으로 자동으로 계산된 영양소 섭취량 결과에 기반하여 제공되도록 하였다. 영양소 섭취량에 대한 데이터베이스는 사전에 개발된 FFQ의 대표 레시피를 영양분석 프로그램인 Can-pro 4.0(The Korean Nutrition Society, Seoul, Korea)에 입력하여 산출된 영양소 값을 이용하였다. 각 음식항목에 해당하는 에너지, 탄수화물, 단백질, 지질, 식이섬유, 비타민 A, 비타민 D, 비타민 E, 비타민 K, 비타민 C, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 비타민 B₆, 엽산, 비타민 B₁₂, 칼슘, 인, 나트륨, 포타슘, 마그네슘, 철, 아연, 구리 등의 영양소를 입력하였고, 권장·충분섭취량은 2010 한국인 영양섭취기준을 이용하였다.



Figure 4.5. Page for dietary evaluation result

(2) 웹 기반 식사평가 시스템을 이용한 식품섭취빈도조사의 적용 평가

1) 연구대상자

웹 기반 식사평가 시스템 기반을 이용한 FFQ의 적용평가를 위해 만 12~18세의 인터넷 접근이 가능한 청소년을 대상으로 성별과 학교구분(중학교/고등학교)을 범주로 각 범주에 해당하는 대상자가 유사한 비율이 되도록 할당표집법을 적용하여 중학생 남자 13명, 여자 12명, 고등학생 남자 12명, 여자 13명으로 총 50명의 연구대상자를 모집하였다. 모든 연구대상자들에게는 연구의 목적에 대하여 미리 설명하고 연구 참여에 대한 동의를 얻었으며, 성신여자대학교 생명윤리심의위의 승인 후, 2013년 02월 01일에서 2013년 4월 30일까지 약 3개월간 진행되었다(IRB: sswuirb 2011-006)

2) 자료수집

모집된 각 대상자들은 약 2달의 기간 동안 자발적인 의사 내에서 웹 기반 식사평가 프로그램을 사용하도록 하되, 총 2회의 FFQ 응답과 3일간의 식사기록은 필수요건으로 제시하였다. 연구시작과 동시에 첫 번째 FFQ를 실시하고, 그 다음날부터 자유롭게 프로그램에 접속하여 주중 2일과 주말 1일로 구성된 비연속적인 총 3일간의 식사기록을 작성한 후 연구 종료 마지막 시점에 두 번째 FFQ를 실시하였다.

웹 기반 식사평가 프로그램 사용에 관련된 대상자의 주관적 평가는 시

시스템에 내재된 설문문항을 이용하여 조사하였다. 설문문항은 친숙도(2문항), 이해도(2문항), 유용도(4문항), 디자인(1문항)과 관련된 9개의 문항으로 구성되었고, 각 문항은 5점 척도로 조사하였다.

3) 통계분석

프로그램에 입력을 마친 3일간의 식사기록 자료는 검토를 거쳐 한국영양학회에서 개발한 전문가용 Can-pro 4.0(The Korean Nutrition Society, Seoul, Korea)을 이용하여 산출하였다. 신뢰도와 타당도 평가를 위한 모든 통계적 분석에는 SAS version 9.2(SAS Institute, Cary, NC, USA)를 이용하였으며, 통계적 가설검정은 유의수준 0.05에서 실시하였다. 신뢰도는 반복 측정된 FFQ 자료에 기반하여, 그리고 타당도는 1차 FFQ와 3일간의 식사기록 자료에 기반하여 평가하였다.

신뢰도와 타당도 평가에는 영양소 섭취량에 대한 상관분석, 4분위 분류 결과의 일치도 분석을 적용하였다. 상관분석에는 Spearman 상관분석을 이용하였으며, 타당도 평가를 위한 상관분석에서는 식사섭취의 개인 내변이의 영향력에 대해 보정한 de-attenuated 상관계수도 산출하였다. 영양소 섭취수준에 대한 4분위 분류 일치 정도는 동일 분위로 분류되는 비율(일치비율), 동일 및 인접 분위로 분류되는 비율(근접비율), 극단의 분위로 분류되는 비율(불일치비율), weighted kappa로 살펴보았다. 웹 기반 식사평가 프로그램에 대한 대상자의 주관적 평가는 평균 및 표준편차를 산출하였다.

3. 연구 결과

(1) 신뢰도

1) 영양소 섭취량에 대한 상관분석

Table 4.1에 웹 기반 시스템에 입력된 1, 2차 FFQ 간 영양소 섭취량에 대한 상관분석 결과를 Chapter III의 서면 적용에서의 결과와 함께 제시하였다. 웹 기반 적용에서의 에너지 및 각 영양소 섭취량의 상관계수 값은 0.74(비타민 A)~0.94(에너지, 단백질)로 모두 통계적으로 유의하였다. 평균 0.87의 상관계수 수준으로 모든 영양소에 대해 높은 상관성이 나타났다. 특히 에너지(0.94) 및 탄수화물(0.92), 단백질(0.94), 나트륨(0.92), 인(0.90)은 다른 영양소들에 비해 높은 상관성을 보였다. FFQ 서면 적용시의 신뢰도 상관분석 결과에 비하여 전반적으로 양호한 수준의 상관성을 가지는 것으로 나타났다

Table 4.1. Spearman correlation coefficients for energy and 14 nutrient intakes between first and second administrations of the FFQ

Nutrient	Web-based	Paper-based
	(N=50)	(N=153)
r		
Energy	0.94 ^{***1)}	0.80 ^{***}
Carbohydrate	0.92 ^{***}	0.77 ^{***}
Protein	0.94 ^{***}	0.81 ^{***}
Fat	0.84 ^{***}	0.77 ^{***}
Fiber	0.89 ^{***}	0.75 ^{***}
Vitamin A	0.74 ^{***}	0.66 ^{***}
Vitamin C	0.77 ^{***}	0.72 ^{***}
Thiamin	0.86 ^{***}	0.79 ^{***}
Riboflavin	0.87 ^{***}	0.78 ^{***}
Niacin	0.88 ^{***}	0.74 ^{***}
Calcium	0.83 ^{***}	0.77 ^{***}
Phosphorus	0.90 ^{***}	0.79 ^{***}
Sodium	0.92 ^{***}	0.78 ^{***}
Potassium	0.85 ^{***}	0.77 ^{***}
Iron	0.84 ^{***}	0.70 ^{***}

¹⁾ ***P<0.001

2) 영양소 섭취량 수준에 따른 분류일치도

Table 4.2는 1, 2차 FFQ로부터 산출된 영양소 섭취량 수준에 따라 대상자를 4분위로 분류하여 교차분류의 일치도를 나타낸 것이다. 1차와 2차 FFQ의 분류 결과가 동일한 대상자의 비율(일치비율)은 에너지가 82.0%로 가장 높게 나타났고, 비타민 A가 56.0%로 가장 낮게 나타났다. 동일하거나 근접한 분위에 속하는 비율(근접비율)은 단백질, 인, 나트륨이 100%로 가장 높았고, 대부분의 영양소가 90%이상의 높은 수준으로 나타났다. 1, 2차 FFQ에 의해 추정된 영양소 섭취량의 분류 결과가 상호 극단의 분위로 분류되는 비율(불일치비율)은 비타민 A(4.0%), 비타민 C·티아민·칼슘·인(2.0%)를 제외하고 모두 0.0%로 나타났다. 분류일치도에 대한 weighted kappa는 0.58(비타민 A)~0.84(에너지)의 수준으로 나타났다. FFQ의 서면 적용시의 영양소 섭취량 분류일치도 결과와 비교하면(Table 4.2), 웹 기반 FFQ의 분류일치도가 서면 적용평가에 비해 비슷하거나 다소 높은 수준으로 나타났다.

Table 4.2. Agreement proportions in quartile distributions of energy and 14 nutrient intakes between first and second administrations of the FFQ

Nutrient	Web-based (N=50)				Paper-based (N=153)			
	Same quartiles (%) ¹⁾	Same or adjacent quartiles (%) ²⁾	Opposite quartiles (%) ³⁾	K ⁴⁾	Same quartiles (%) ¹⁾	Same or adjacent quartiles (%) ²⁾	Opposite quartiles (%) ³⁾	K ⁴⁾
Energy	82.0	98.0	0.0	0.84	47.7	81.7	2.0	0.47
Carbohydrate	74.0	98.0	0.0	0.78	56.2	90.2	0.7	0.57
Protein	76.0	100.0	0.0	0.81	65.4	93.5	0.7	0.67
Fat	64.0	96.0	0.0	0.68	54.9	95.4	0.0	0.60
Fiber	72.0	96.0	0.0	0.74	58.8	91.5	1.3	0.59
Vitamin A	56.0	96.0	4.0	0.58	47.1	90.0	2.0	0.48
Vitamin C	80.0	94.0	2.0	0.78	56.9	94.8	2.6	0.59
Thiamin	70.0	96.0	2.0	0.71	56.2	92.8	0.7	0.59
Riboflavin	64.0	94.0	0.0	0.66	50.3	93.5	0.7	0.55
Niacin	74.0	98.0	0.0	0.78	56.9	91.5	2.0	0.57
Calcium	76.0	90.0	2.0	0.71	53.6	91.5	0.0	0.56
Phosphorus	68.0	100.0	0.0	0.74	54.9	90.9	0.7	0.56
Sodium	72.0	100.0	0.0	0.78	56.9	94.1	1.3	0.60
Potassium	70.0	96.0	2.0	0.71	59.5	92.2	1.3	0.60
Iron	68.0	96.0	0.0	0.71	51.6	86.9	1.3	0.50

¹⁾ Percentage of subjects in the same quartile of nutrient intakes from FFQ1 and FFQ2

²⁾ Percentage of subjects in the same or adjacent quartiles of nutrient intakes from FFQ1 and FFQ2

³⁾ Opposite (lowest/highest) quartiles

⁴⁾ Weighted kappa

(2) 타당도

1) 영양소 섭취량에 대한 상관분석

웹 기반 FFQ와 3일간의 식사일기 자료로부터 산출된 영양소 섭취량에 대한 상관분석 결과는 Chapter III의 서면 적용에서의 결과와 함께 Table 4.3에 제시하였다. 웹 기반 적용에서의 에너지 및 각 영양소 섭취량의 상관계수는 비타민 C, 니아신, 나트륨, 철을 제외하고 0.31(섬유소)~0.74(에너지)로 평균 0.50의 상관계수 수준을 보이며 모두 유의하였다. 에너지(0.74), 탄수화물(0.67), 인(0.61), 단백질·지방(0.53)은 평균 이상의 수준으로 높은 상관성을 나타냈다. 식사섭취의 개인 내 변이의 영향력에 대해 보정한 de-attenuated 상관계수는 비타민 C, 니아신, 나트륨, 철을 제외하고 0.34(식이섬유)~0.79(에너지)로 평균 0.55의 수준을 보이며 모두 통계적으로 유의하였다. FFQ의 서면 적용시의 타당도 평가 결과와 전반적으로 비슷한 수준의 상관성을 보였다.

Table 4.3. Spearman correlation coefficients for energy and 14 nutrient intakes between first administration of the FFQ and 3-days food records

Nutrient	Web-based (N=50)		Paper-based (N=153)	
	Crude	De-attenuated	Crude	De-attenuated
	r			
Energy	0.74 ^{***1)}	0.79 ^{***}	0.82 ^{***}	0.90 ^{***}
Carbohydrate	0.67 ^{***}	0.72 ^{***}	0.71 ^{***}	0.78 ^{***}
Protein	0.53 ^{***}	0.58 ^{***}	0.61 ^{***}	0.68 ^{***}
Fat	0.53 ^{***}	0.59 ^{***}	0.53 ^{***}	0.62 ^{***}
Fiber	0.31 [*]	0.34 [*]	0.24 ^{**}	0.27 ^{**}
Vitamin A	0.32 [*]	0.37 [*]	0.22 ^{**}	0.27 ^{**}
Vitamin C	0.23	0.28	0.24 ^{**}	0.28 ^{**}
Thiamin	0.47 ^{***}	0.55 ^{***}	0.53 ^{***}	0.60 ^{***}
Riboflavin	0.49 ^{***}	0.55 ^{***}	0.48 ^{***}	0.56 ^{***}
Niacin	0.23	0.26	0.44 ^{***}	0.51 ^{***}
Calcium	0.35 [*]	0.39 [*]	0.36 ^{***}	0.40 ^{***}
Phosphorus	0.61 ^{***}	0.66 ^{***}	0.54 ^{***}	0.60 ^{***}
Sodium	0.24	0.26	0.28 ^{***}	0.33 ^{***}
Potassium	0.46 ^{**}	0.49 ^{**}	0.36 ^{***}	0.41 ^{***}
Iron	0.25	0.28	0.25 ^{**}	0.29 ^{**}

¹⁾ *p<0.05, **p<0.01, ***P<0.001

2) 영양소 섭취량 수준에 따른 분류일치도

Table 4.4는 웹 기반 시스템에 입력된 1차 FFQ와 3일간의 식사기록에서 산출된 영양소 섭취량 수준에 따라 대상자를 4분위로 분류하여 교차분류의 일치도를 나타낸 것이다. 1차 FFQ와 3일간의 식사기록의 분류 결과가 동일한 대상자 비율(일치비율)은 에너지가 59.6%로 가장 높게 나타났고, 비타민 C가 21.3%로 가장 낮게 나타났다. 동일하거나 근접 분위에 속하는 비율(근접비율)은 에너지가 95.8%로 가장 높았고, 탄수화물(89.4%), 지방(83.0%), 단백질(80.9%)순으로 높게 나타났으며, 나트륨이 63.8%로 가장 낮게 나타났다. 1차 FFQ와 3일간의 식사기록에 의해 추정된 영양소 섭취량의 분류 결과가 극단의 분위로 분류되는 비율(불일치비율)은 지방과 인이 0.0%로 가장 낮았고, 니아신이 10.6%로 다른 영양소들에 비해 다소 높은 수준으로 나타났다. 분류일치도에 대한 weighed kappa는 에너지가 0.63으로 가장 높게 나타났고, 비타민 C가 0.09로 가장 낮은 결과를 보였다.

FFQ의 서면 적용시의 영양소 섭취량 분류일치도 결과와 비교하면 (Table 4.4), 웹 기반 FFQ의 분류일치도는 서면 적용시의 평가 결과와 비슷한 수준으로 나타났다.

Table 4.4. Agreement proportions in quartile distributions of energy and 14 nutrient intakes between first administration of the FFQ and 3-days food records

Nutrient	Web-based (N=50)				Paper-based (N=153)			
	Same quartiles (%) ¹⁾	Same or adjacent quartiles (%) ²⁾	Opposite quartiles (%) ³⁾	K ⁴⁾	Same quartiles (%) ¹⁾	Same or adjacent quartiles (%) ²⁾	Opposite quartiles (%) ³⁾	K ⁴⁾
Energy	59.6	95.8	2.1	0.63	57.4	96.3	0.7	0.62
Carbohydrate	48.9	89.4	2.1	0.49	47.8	87.5	0.7	0.48
Protein	36.2	80.9	6.4	0.29	39.7	77.9	2.9	0.32
Fat	32.0	83.0	0.0	0.32	33.8	83.8	2.9	0.32
Fiber	42.6	66.0	2.1	0.26	28.7	69.8	7.4	0.13
Vitamin A	25.5	76.6	4.3	0.19	33.1	71.3	8.8	0.16
Vitamin C	21.3	72.4	8.5	0.09	27.9	72.1	5.9	0.15
Thiamin	40.4	78.7	4.3	0.32	44.9	83.8	2.2	0.41
Riboflavin	36.2	76.6	2.1	0.29	39.0	79.4	3.7	0.32
Niacin	36.2	72.4	10.6	0.19	36.0	74.3	4.4	0.25
Calcium	38.3	70.2	6.4	0.22	34.6	70.6	3.7	0.21
Phosphorus	53.2	78.7	0.0	0.46	36.8	84.6	3.7	0.34
Sodium	31.9	63.8	6.4	0.12	30.1	70.6	5.9	0.16
Potassium	40.4	74.5	4.3	0.29	39.7	72.8	5.2	0.26
Iron	44.7	74.5	8.5	0.29	32.4	67.7	5.9	0.15

1) Percentage of subjects in the same quartile of nutrient intakes from 3-days food records and FFQ1

2) Percentage of subjects in the same or adjacent quartiles of nutrient intakes from 3-days food records and FFQ1

3) Opposite (lowest/highest) quartiles

4) Weighted kappa

(3) 웹 기반 식사평가 프로그램에 대한 대상자의 주관적 평가

웹 기반 식사평가 시스템의 친숙도, 이해도, 유용도, 디자인 등의 각각적인 측면에 대한 주관적 평가 결과는 Figure 4.6에 나타내었다. 총 9문항의 설문문항으로 평가한 결과 이해도 4.0 ± 0.74 점(5점 만점), 친숙도 4.0 ± 0.83 점(5점 만점) 유용도 4.1 ± 0.68 점(5점 만점), 디자인 4.4 ± 0.67 점(5점 만점)으로 총 평균 4.1 ± 0.70 점(5점 만점)으로 확인되었다.

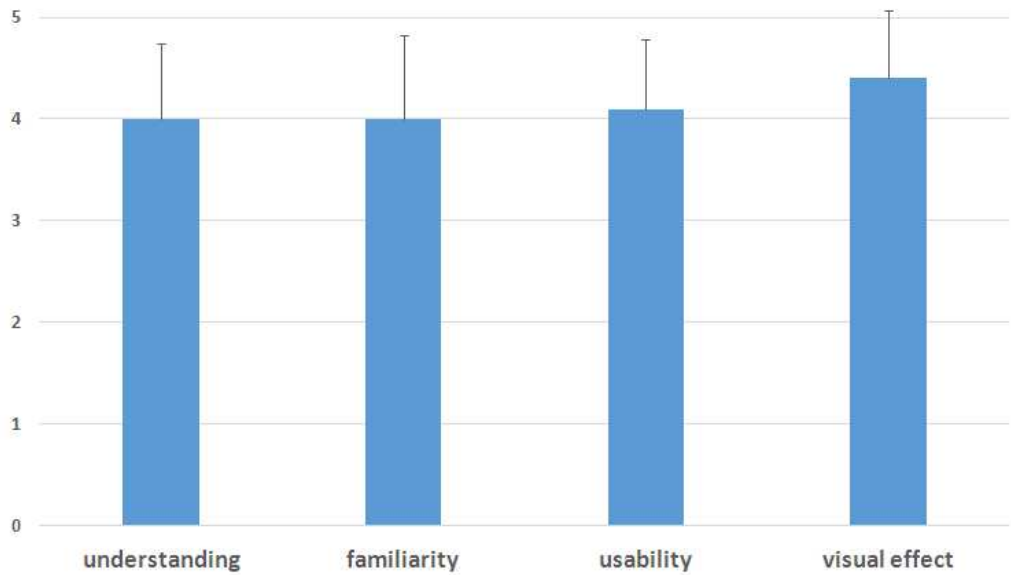


Figure 4.6. Average subjective perception on the web-based dietary evaluation system's understanding, familiarity, usability and visual effect

4. 요약 및 결론

본 연구에서는 웹 기반 식사평가 시스템을 개발하고 이를 통한 청소년 대상 FFQ 적용의 신뢰도와 타당도를 평가하였다.

각 성별과 학교구분(중학교/고등학교)의 비율이 유사하도록 50명의 연구 대상자를 모집하여 약 2달의 기간 동안 총 2회의 웹 기반 FFQ 응답과 주중 2일, 주말 1일로 구성된 비연속적인 총 3일간의 식사일기를 입력하도록 하여 자료를 수집하였다(N=50).

웹 기반 시스템에 의한 1, 2차 FFQ간의 영양소 섭취량에 대한 상관분석 실시 결과 서면 적용시의 상관분석에 비하여 전반적으로 양호한 수준의 상관성을 가지는 것으로 나타났다($r=0.74$ (비타민 A)~ 0.94 (에너지, 단백질), 평균: $r=0.87$, p -value: <0.001). 영양소 섭취수준에 따른 4분위 분류에서도 일치비율{56.0%(비타민 A)~82.0(에너지), 평균: 71.1%}, 근접비율{90.0%(칼슘)~100.0%(단백질, 인, 나트륨), 평균: 96.5%}, 불일치비율{0.0%(에너지, 탄수화물, 단백질, 지방, 섬유소, 리보플라빈, 니아신, 인, 나트륨, 철)~4.0%(비타민 A), 평균: 0.8%}, weighted kappa{0.58(비타민 A)~0.84(에너지), 평균: 0.7}로서 합리적인 수준의 신뢰도를 나타내었다.

웹 기반 시스템에 입력된 1차 FFQ와 3일간의 식사기록 자료로부터 추정된 영양소 섭취량에 대해 개인 내 변이의 영향력을 고려하여 de-attenuated 상관계수를 산출한 결과, 비타민 C, 니아신, 나트륨, 철을 제외한 모든 영양소에 대해 비교적 양호한 수준의 상관성이 관찰되었다($r=0.34$ (섬유소)~ 0.79 (에너지), 평균: $r=0.55$, p -value: <0.05 ~ <0.001). 영양소 섭취수준에 따른 4분위 분류에서도 일치비율{21.3%(비타민 C)~59.6%(에너지), 평균: 39.2%}, 근접비율{63.8%(나트륨)~95.8%(에너지), 평균: 76.9%}, 불일치비율

{0.0%(지방, 인)~10.6%(니아신), 평균: 4.5%}, weighted kappa{0.09(비타민 C)~0.63(에너지), 평균: 0.30}으로 대체로 양호한 수준의 타당도를 나타내었다. 웹 기반 식사평가 시스템의 친숙도, 이해도, 유용도, 디자인 등에 대한 주관적 인식은 평균 4.1 ± 0.70 점(5점 만점)으로 나타나 웹 기반 식사평가 시스템을 통한 FFQ 적용의 긍정적인 가능성을 시사하였다.

본 연구를 통해 개발된 웹 기반 식사평가 시스템은 청소년들의 영양 문제를 해결하기 위한 하나의 방안으로서 향후 영양상담, 영양모니터링 등의 다양한 방면에서 청소년의 식사 평가의 유용한 도구로서 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

CHAPTER V

고찰

1. 한국 청소년 대상 반정량적 식품섭취빈도조사지의 개발 및 평가

한국 청소년의 전반적인 식사를 평가하기 위해 대표성 있는 국민건강영양조사의 식이자료에 기초하여 반정량적 식품섭취빈도조사지(FFQ)를 개발하고, 재검사 신뢰도와 상대적 타당도를 평가하였다. 일반적으로 FFQ는 food-based 형식인 경우가 흔하지만, 다양한 재료를 포함하는 한국 음식의 레시피 특성과 대상 연령에서의 식이회상 용이성 등을 고려하여 dish-based 양식을 선정하였다. FFQ 항목의 선정은 영양소 절대섭취량에 기여하는 주요 음식을 도출하기 위해 에너지와 15종의 영양소에 대하여 각각 기여도 분석(contribution analysis)을 실시한 후 개인 간 변이에 기여하는 음식을 선별하여 최종 71개의 음식항목이 선정되었다. 이는 국내에서 청소년을 대상으로 개발된 FFQ의 문항 수 87개[64], 성인을 대상으로 한 FFQ의 98개 항목[31]과 비교했을 때 다소 적은 수준이다. 국외에서는 영유아 대상의 FFQ가 52개의 항목으로[65], 어린이 및 청소년 대상 FFQ가 75개의 항목으로[20] 개발된 바 있다.

FFQ의 섭취빈도 항목은 보통 1년을 기준으로 5~10가지 범주를 제시하고 선택 할 수 있는 폐쇄형 문항을 대부분 사용하는데, 5개의 범주는 정보 누락의 위험이 있어 변별력이 없어지는 단점이 있고, 너무 많은 범주는 대상자들이 혼란스러워 빈도 선택에 어려울 수 있다[4]. 본 연구에서 개발된 FFQ의 섭취빈도 항목은 8개의 범주로 정하였으며, 국내·외 다수의 FFQ 연구들에서 대개 7~12개의 섭취빈도 범주를 제시하였다 [20,30,31,33,77]

섭취량에 대한 응답형식은 고유의 단위를 제시하여 얼마나 자주 섭취하는지에 대해 질문하는 방법, 1인 1회 분량의 사진으로 섭취량을 제시하는 등의 여러 가지 방법이 있으며[4], 한 단위의 분량을 제시하는 것 보다 대·중·소 등의 단계로 나누어 제시하는 것이 섭취량을 보다 정확하게 추정할 수 있다고 보고되었다[73]. 따라서 본 연구에서의 섭취분량 응답 항목은 대상자들이 실제 식사량과 설문지 음식항목의 1회 기준분량을 잘 판단할 수 있도록 시각자료와 함께 ‘사진보다 조금’, ‘사진정도’, ‘사진보다 많이’의 총 3단계의 범주로 제시하였으며, 선행연구에서도 대부분 3단계의 섭취분량 항목을 사용하였다[29,30,33,75].

설문지의 배열 구도에는 일반적으로 사용되는 격자형 구조 외에 섭취빈도가 세로로 배열되는 구조도 이용될 수 있는데, 이는 설문지의 많은 공간을 필요로 하는 단점이 있는 반면, 어린이나 노인 집단에서 쉽게 응답할 수 있다고 하였다[4]. 본 연구에서 FFQ 구성요소들의 종합적 배열 구도에 대한 예비평가를 실시한 결과, 객관식 시험형식의 구조가 이해도와 선호도에서 우위를 보여 최종 선택되었다. 본 연구에서 개발된 FFQ의 객관식 시험 형식은 상단에 1회 기준분량의 음식항목 사진을, 중간에 섭취빈도 항목, 하단에 섭취분량 항목을 제시하는 형태로, 한 페이지에 최대 4개의 음식항목을 배열하고, 최대한 같은 음식군으로 배열하였다. 페이지 수가 많은 단점이 있지만 시각적 편의성이 높은 장점이 있어 청소년 집단에서 쉽게 응답할 수 있는 구조인 것으로 사료된다.

재검사 신뢰도 평가를 위한 상관계수는 0.64(베타카로틴)~0.81(단백질) 범위로 나타나 평균 0.75의 값을 보였다. 만 9-18세 미국 청소년 대상의 FFQ 개발 연구에서는 총 116개 항목의 FFQ를 개발하여 1년의 시차를 두고 재검사 신뢰도를 평가한 결과 영양소와 식품군 섭취량에 대한

신뢰도 상관계수가 각각 평균 0.41, 0.49 수준으로 나타났다[17]. Buzzard 등의(2001) 미국 시골지역 청소년의 지방, 섬유소, 과일, 채소 섭취 수준을 파악하기 위한 간단한 FFQ의 개발 및 평가 연구 결과에 따르면 개발된 FFQ의 신뢰도 수준은 지방섭취점수 0.58, 섬유소 섭취점수 0.49, 과일과 채소 섭취점수 0.47로 모두에서 만족할 만한 수준으로 나타났다[21]. 한국 초등학교 고학년의 과일 및 채소 섭취 수준 파악을 위한 간단한 FFQ의 재검사 신뢰도에 대한 상관계수는 0.22~0.64의 수준으로 관찰되었다[66]. 본 연구를 통해 개발된 FFQ는 선행연구들과 비교했을 때 전반적으로 높은 수준의 신뢰도를 보유한다고 할 수 있겠다.

상관분석에 더하여, 재검사 신뢰도를 분류일치도로 살펴보았다. 일치비율은 47.1%(비타민 A)~65.4%(단백질), 근접비율은 81.7%(에너지, 베타카로틴)~95.4%(지방), 불일치비율은 0.0%(지방, 칼슘)~3.3%(베타카로틴)로 나타났다. 분류일치도에 대한 weighted kappa는 0.47(에너지)~0.67(단백질)범위로 나타났다. 이러한 값들은 유사한 분석을 시행한 선행연구들에 비하여 높거나 비슷한 수준이다. Zhuang 등(2012)의 연구에서는 영양소 섭취수준의 분류일치도에 대한 kappa값이 0.20~0.44로 본 연구보다 다소 낮은 수준이었다[60]. Vereecken & Maes의(2003) 벨기에 청소년의 섬유소, 칼슘, 일부 위해 식품에 초점을 두어 총 15개 항목의 간단한 FFQ 개발 및 평가 연구에서는 weighted kappa가 0.43~0.70정도의 수준으로 본 연구와 비슷한 값을 보였다[22].

본 FFQ의 타당도를 평가하기 위해 1차 FFQ와 8일간의 식사기록을 비교하였다. 2차 FFQ로부터 추정된 섭취량을 사용하는 것은 대상자가 1차 설문지를 작성한 경험으로부터 처음 기록할 때보다 어느 정도 숙지한 상태에 있으므로 실제보다 타당도가 과대평가 될 수 있으므로[4] 본 연구

는 1차 FFQ를 사용하였다. 기존 선행연구는 타당도 평가의 기준으로 주로 3일간의 식사기록을 사용하였지만, 본 연구에서는 식사 섭취 개인 내 변이를 최대한 극복하고자 8일간의 식사기록을 이용하였다.

8일간의 식사기록과 FFQ에 의해 산출된 영양소 섭취량과의 상관관계를 분석한 결과, 베타카로틴을 제외한 모든 영양소의 상관계수는 0.27(섬유소, 비타민 A)~0.90(에너지)으로 평균 0.50의 수준으로 나타났다. 에너지, 탄수화물, 단백질, 지방 등의 열량영양소와 인, 티아민, 리보플라빈, 니아신의 일부 미량영양소에 대한 상관계수는 0.50 이상으로 상관성이 높은 편이었고, 섬유소, 비타민 A, 비타민 C, 철은 0.30 미만으로 다른 영양소에 비해 비교적 낮은 상관성을 보였다. 만 11-17세의 저소득층 미국 흑인 청소년의 식사조사를 위한 FFQ 개발 연구에 따르면 3일간의 24시간 회상자료와 비교한 타당도 상관계수가 대부분의 영양소에서 약 0.50 수준으로 관찰되었고, de-attenuated energy adjusted의 값은 약 0.60 수준으로 나타났다[18]. Yim 등(2003)에 의해 2003년도에 시행된 국내 청소년용 FFQ의 개발 및 타당도 검증 연구에서는 에너지, 탄수화물, 단백질, 지방, 비타민, 무기질 등의 상관성이 본 연구에 비해 다소 높은 수준으로 나타났다[33]. 그러나 에너지 및 열량영양소의 상관성이 높게 나타나고, 비타민 A, 비타민 C 등의 미량 영양소에 대한 상관성 정도가 상대적으로 낮게 나타난 결과는 본 연구 결과와 맥락을 같이 한다. 다른 선행연구들에서도 비타민 A의 상관계수가 0.36[67], 0.37로[68], 다른 영양소에 비해 상대적으로 낮은 수준으로 보고되었고, 이란인 대상 FFQ의 타당도 평가 연구에서는 비타민 A의 상관계수가 음의 값으로 보고된 바 있다[69].

생애주기별 특정 대상에 따른 FFQ의 개발 및 평가 연구도 다양하게 진행되었다. 최근 0~24개월 영유아를 대상으로 개발된 FFQ 개발 연구가

진행되었는데, 에너지 0.77, 단백질 0.45, 탄수화물 0.36, 지방 0.53, 리보플라빈 0.60, 칼슘 0.43, 인 0.52, 포타슘 0.37의 상관성을 보였다[65]. 가임 여성의 에너지 섭취량 측정을 위한 FFQ 개발 및 평가에 관한 연구 결과에서는 에너지 및 열량영양소의 상관계수가 0.40(지방)~0.56(단백질)의 범위로 나타났다[70]. 일본 노산 여성을 위한 FFQ의 개발 및 평가 연구 결과도 진행된 바 있는데, 3일간의 식사기록과 비교한 상관계수가 단백질 0.26, 지방 0.28, 탄수화물 0.33, 나트륨 0.23, 포타슘 0.37, 칼슘 0.59, 인 0.39, 철 0.27, 비타민 A 0.25, 니아신 0.19, 비타민 C 0.38로 보고되었다[71]. 노인의 반정량 FFQ에 대한 연구에서[30] 보고된 상관계수는 에너지 0.63, 탄수화물 0.63, 단백질 0.59, 지방 0.51이었다. 본 연구결과는 다른 생애주기의 특정 대상군에서 진행된 선행연구들과 비교해 보았을 때, 에너지 및 열량영양소의 타당도 수준은 상당히 높으며, 미량영양소에 대해서는 비슷한 수준의 타당도 수준을 보인다고 할 수 있겠다.

본 연구의 타당도를 분류일치도로 살펴본 결과 일치비율은 26.5%(베타카로틴)~57.4%(에너지), 근접비율은 67.7%(철)~96.3%(에너지), 불일치비율은 0.7%(에너지, 탄수화물)~13.2%(베타카로틴)로 나타났다. Willett (1985)의 연구에서 28일의 식사기록법과 FFQ의 분류일치도를 알아본 결과 일치비율은 약 20%, 불일치비율은 약 1.4%인 것으로 나타났다[67]. Zhuang의 연구(2012)에서 4일의 24시간 회상자료와 FFQ의 분류일치도는 일치비율이 26.6%~44.0%, 근접비율이 72.4%~85.1%, 불일치비율은 1.5%~9.7%로 보고되었다[60]. 본 연구의 에너지 및 열량영양소 일치 및 근접비율은 선행연구들에 비해 높거나 유사한 수준으로 나타난 반면 불일치비율은 베타카로틴에서 13.2%로 기존 연구들에 비해 다소 높은 수준으로 보고되었다. Rimm 등(1992)의 연구에 따르면 가장 높은 수준의 불일치

비율은 12.0%로(비타민 A, B₁₂)[12] 본 연구와 비슷한 수준으로 보고되었다.

영양소 섭취수준 분류일치도에 대한 weighted kappa를 산출한 결과 에너지 0.62, 탄수화물 0.48, 단백질 0.32, 지방 0.32, 티아민 0.41, 리보플라빈 0.32, 인 0.34로 전반적으로 양호한 편이었으나, 비타민 A, 베타카로틴, 비타민 C, 섬유소, 나트륨, 철의 kappa값은(0.07~0.16) 다소 낮은 수준으로 나타났다. Yim 등(2003)의 연구에서도 에너지와 다량영양소의 weighted kappa 값이 0.63~0.88로 일치도가 매우 높은 수준으로 보고된 반면, 비타민 A의 경우 0.26으로 다른 영양소에 비해 다소 낮게 나타났다[33]. Ji 등(2008)의 연구는 에너지 0.36, 탄수화물 0.37, 단백질 0.39, 지방 0.27의 weighted kappa값을 보고한 바 있다[70]. 중국 성인을 대상으로 개발한 FFQ 평가 연구에서는 에너지 0.38, 지방 0.32, 단백질 0.42, 섬유소 0.07, 나트륨 0.13, 비타민 C 0.17, 비타민 A 0.20, 카로틴 0.21의 수준으로 일부 영양소에 대해 본 연구 결과와 유사한 수준이었다[60].

이와 같이 본 연구 뿐 만 아니라 관련 선행연구에서도 비타민 A, 비타민 C, 베타카로틴 등의 미량영양소의 경우 다른 영양소에 비해 상관성 및 분류일치도의 타당도가 다소 낮은 수준으로 평가되었다. Lee 등(2002)의 연구결과에 따르면 영양소 섭취량에 대한 상관성이 0.26(비타민 C)~0.71(에너지)수준의 타당도를 보이면서 비타민 C가 가장 낮게 나타났고[31], Zhuang 등(2012)의 연구에서는 에너지 0.59, 지방 0.48, 탄수화물 0.42, 단백질 0.58의 상관성으로 나타났지만 비타민 C의 경우 0.25, 카로틴 0.24의 상관성을 보이면서 다른 영양소에 비해 낮은 타당도를 보였다[60]. Bae & Han (2012)의 연구에서는 비타민 A의 상관성이 0.03으로 다른 영양소에 비해 가장 낮게 나타났고[80], Segovia-Siapco 등(2016)의 연구결과에

따르면 베타카로틴의 경우 9.1%의 불일치비율을 보이며 다른 영양소에 비해 높은 수준으로 나타나면서 본 연구와 비슷한 결과를 보였다[51].

본 연구의 FFQ에 대한 타당도가 일부 미량영양소에서 낮게 나온 이유를 몇 가지 추정해 볼 수 있다. 첫째, 1차 FFQ의 사용으로 인한 다소의 과소평가 가능성이 있다. 둘째, FFQ에 포함된 과일에 계절적 변수가 작용하여 한 달의 길지 않은 기간이지만 일부 과일의 변동 폭이 커 조사 시기에 따른 섭취량 차이가 존재할 가능성이 있다. 셋째, 대상자가 청소년이라는 특성이 타당도를 낮추는 요인으로 작용하였을 수 있겠다. 청소년은 평상시 요리를 하는 기회가 많지 않으므로 양념 및 조미료에 대한 정보가 부족할 수 있고, 이로 인해 식사기록지에 정보가 누락될 수 있다. 또한 학교생활 및 학습시간이 긴 청소년시기이므로 식사기록에 대한 부담으로 인하여 기록의 정확성이 떨어졌을 가능성 또한 배제할 수 없겠다.

본 연구에서 개발한 FFQ는 전반적으로 합리적인 수준의 신뢰도와 타당도를 보유하는 것으로 판단되어, 청소년을 대상으로 지역사회, 공공기관, 의료기관 또는 학교에서 실시되는 영양중재 프로그램, 영양모니터링, 영양상담 등의 다양한 방면에서 유용한 도구로 활용성을 지니리라 기대된다. 한편 비교적 낮은 상관성을 보였던 일부 미량영양소의 보다 정확한 추정을 위해서는 일부 음식항목을 수정하거나 섭취하는 식품 및 음식항목을 계절별로 분리하는 등의 보완이 필요할 것으로 생각된다. 더 나아가 한국 청소년의 경우 세계 어느 나라의 청소년보다 바쁜 일상생활을 하고 있으며 인터넷에 대한 친숙도 및 이용률도 매우 높아 웹 기반 영양평가 적용에 있어 높은 필요성 및 가능성을 가지고 있다고 판단되는 바, 향후 청소년 대상 FFQ를 웹 기반 식사평가 시스템에 연계하여 발전시키는 방향이 타당하며 실효성을 가지리라 사료된다.

2. 웹 기반 시스템을 이용한 반정량적 식품섭취빈도조사지의 적용 및 평가

웹을 기반의 영양정보, 평가 및 상담 프로그램은 효과적인 도구로 활용될 수 있어[34], 사용자의 다양한 요구를 충족시켜줄 수 있는 웹 기반 영양 관련 프로그램 개발이 필요하다[53]. 따라서 서면 적용을 통해 신뢰도와 타당도가 검증된 청소년 대상의 FFQ를 탑재한 웹 기반 식사평가 시스템을 구축하고 이를 통한 FFQ의 적용성을 평가하였다.

웹 기반 FFQ의 신뢰도를 평가하기 위해 영양소 섭취량에 대한 상관성을 알아본 결과 0.74(비타민 A)~0.94(에너지)의 범위로 나타났다. 1차와 2차 FFQ의 영양소 섭취 수준에 대한 교차분류 결과 일치비율은 56.0%(비타민 A)~82.0%(에너지), 근접비율은 90.0%(칼슘)~100%(단백질, 인, 나트륨), 불일치비율은 비타민 A(4.0%), 비타민 C, 티아민, 칼슘, 인(2.0%)을 제외한 모든 영양소에서 0.0%로 나타났다. 영양소 섭취수준 분류일치도에 대한 weighted kappa는 0.58(비타민 A)~0.84(에너지)의 수준으로 나타났다. 이러한 웹 적용에서의 상관성 및 분류일치도에 대한 신뢰도 평가 결과는 서면 적용에서의 결과에 비하여 전반적으로 양호한 수준의 신뢰도를 시사하였다.

웹 기반 FFQ의 타당도 상관성은 통계적으로 유의하지 않은 비타민 C, 니아신, 나트륨, 철을 제외하고 0.34(식이섭유)~0.79(에너지)의 범위로 나타났다. 1차 FFQ와 3일간의 식사기록의 영양소 섭취 수준에 대한 교차분류 결과 일치비율은 21.3%(비타민 C)~59.6%(에너지), 근접비율은 63.8%(나트륨)~95.8%(에너지), 불일치비율은 0.0%(지방, 인)~10.6%(니아신)로 나타났다. 영양소 섭취수준 분류일치도에 대한 weighted kappa

는 0.09(비타민 C)~0.63(에너지)의 수준으로 나타났다. 이러한 웹 기반 적용에서의 타당도 평가 결과는 서면 적용에서의 결과와 전반적으로 비슷한 수준의 타당도를 나타내었다. 다만, 신뢰도와 달리 일부 영양소(비타민 C, 니아신, 나트륨, 철)의 타당도 평가 결과가 서면 적용시에 비하여 다소 낮거나 통계적 유의성을 보이지 않았다. 이는 FFQ와의 비교 자료로서 서면 적용에서는 8일간의 식사기록을, 웹 적용에서는 3일간의 식사기록을 사용한 점이 영향을 미쳤을 것으로 판단된다. 개인 내 식이 변이의 영향력을 통계적으로 보정하였지만, 8일의 자료를 이용한 서면적용에 비하여 3일의 자료를 이용한 웹 적용에서는 개인 내 식이변이의 잔류교란이 더 컸을 수 있다. 또한 연구 대상자의 수가 서면 적용에서는 150명 이상, 웹 기반 적용에서는 50명으로 적은 sample size가 본 연구의 제한점으로 작용한 것으로 사료된다.

국외에서 웹 기반의 FFQ 적용 연구는 꾸준히 진행되어 왔으며, 이러한 선행연구와 비교하여 본 연구의 신뢰도와 타당도 수준은 다소 높거나 비슷한 수준이다. Matthys 등(2007)의 벨기에 청소년 대상의 총 69개 항목으로 구성된 FFQ는 웹 기반 적용에서의 재검사 신뢰도 상관계수가 0.27~0.87의 범위로 평균 0.62의 수준을 보였다[37]. Filippi 등(2014)은 14-17세 청소년 185명을 대상으로 시행한 web-based Adolescents and Surveillance System for the Obesity prevention(ASSO)-FFQ의 신뢰도 평가 연구에서 1, 2차 FFQ의 weighted kappa가 에너지 0.38, 지방 0.39, 단백질 0.45, 탄수화물 0.36, 식이섬유 0.41 등의 수준을 보였다[50]. 청소년의 영양섭취 평가를 위한 웹 기반 FFQ의 타당도 평가 연구에서는 에너지 보정 후 상관계수가 지방 0.59, 탄수화물 0.56, 단백질 0.39, 섬유소 0.65, 비타민 C 0.35, 칼슘 0.32, 철 0.33의 상관성을 보였다. 일치비율은

25.5%~49.1%, 근접비율은 61.8%~99.0%, 불일치비율은 0.0%~12.7%의 수준으로 관찰되면서 청소년 집단의 영양섭취를 평가하는 웹 기반 식이 평가 도구로서 유용하게 사용될 수 있음을 입증하였다[51]. 또한 청소년을 대상으로 6일간 식사기록과 웹 기반 FFQ의 영양소 섭취량을 비교한 타당도 연구 결과 0.11~0.82 수준의 상관성이 나타나면서 웹 기반 FFQ는 청소년 집단의 영양소 섭취량 평가도구로 유용하게 사용될 수 있음을 보고한 바 있다[52]. 이상의 선행연구의 결과에 비추어 볼 때 본 연구를 통한 웹 기반 FFQ 적용 평가 결과는 만족할 만한 수준의 신뢰도와 타당도를 시사한다고 할 수 있겠다.

웹 기반 식사평가 프로그램에 대해 사용자 입장에서의 친숙도, 이해도, 유용도, 디자인 등 다각적 측면의 평가를 실시한 결과, 평균 4.1±0.70점으로 나타났고, 그 중 프로그램 디자인에 대해 가장 높이 평가하였다. 페이지 레이아웃에 대한 긍정적인 이미지를 위해 대상자가 청소년인 점을 최대한 고려하여 제작하였고, 이미지 아이콘의 사용, 그래프와 같은 시각자료를 이용한 결과지 제공 등으로 인해 사용자의 흥미 유발 및 프로그램에 대한 이해도를 높임으로써 전반적으로 우수한 평가 결과를 보인 것으로 사료된다.

웹 기반 영양 관련 프로그램이 환경 변화에 부합하여 최근 활발하게 개발되고 있는 실정이지만[37-59], 다양한 대상자 군에 대해 역동적으로 진행되고 있는 국외에 비하여 국내의 경우 환자 또는 어린이를 대상으로 한 프로그램에 국한되어 왔다. 국내 청소년 대상의 웹 기반 영양 프로그램에 대한 연구기반은 빈약한 편이었으며, 청소년 대상의 웹 기반 식품섭취빈도조사의 적용 및 평가에 대한 연구로서는 본 연구가 최초로 시도되었다는 점에서 의의를 가진다 하겠다.

본 연구를 통해 한국 청소년 대상 반정량적 FFQ를 탑재한 웹 기반 식사평가 시스템을 개발하고 평가한 결과 서면 적용시의 신뢰도 및 타당도와 유사한 수준으로 입증된 것에 대해 의의가 있다고 판단된다. 이러한 결과는 웹 기반 프로그램이 청소년의 상세한 식사조사에서 합리적인 신뢰도와 타당도를 확보한 유용한 도구로서 가치를 가짐을 시사한다.

본 연구를 통해 개발된 웹 기반 식사평가 시스템은 인터넷에 대한 이용률 및 친숙도가 높고, 시간적 여유가 부족한 생활양식을 가진 청소년층이 보다 용이하고 효율적으로 식생활 문제를 진단하고 해결점을 찾을 수 있도록 도와줄 수 있으리라 기대된다. 또한 컴퓨터와 인터넷의 보급률이 매우 높은 한국의 실정을 고려할 때 웹 기반 식사평가 시스템의 대상 집단에 물리적 제한이 거의 존재하지 않는 장점으로 인하여 상대적으로 영양서비스가 취약한 환경에 놓인 청소년에게도 양질의 영양서비스 기회를 제공하는 효과를 발휘할 수 있을 것으로 사료된다.

비록 본 연구를 통해 개발된 웹 기반 식사평가 시스템은 적용한 FFQ의 평가에만 이용되었지만, 웹 기반 식사평가 시스템을 관리할 수 있는 경제적, 환경적 요건이 마련된다면 구축된 웹 기반 영양평가 시스템을 이용하여 청소년을 대상으로 개인 맞춤형 영양중재 프로그램을 실행하고, 중·장기적 중재효과를 평가하는 연구를 실행하여 본 웹 기반 식사평가 시스템의 활용성에 대한 심도있는 평가를 실시할 수 있으리라 기대된다. 향후 본 웹 기반 식사평가 시스템이 장기적으로 안정화되어 프로그램 사용자와 관리자간의 피드백이 가능한 커뮤니케이션 시스템이 구축된다면 보다 효율적인 청소년의 영양관리 도구로서 확장·발전되리라 사료된다.

CHAPTER VI

요약 및 결론

청소년기 식이는 성인기, 노년기에까지 영향을 미칠 수 있으며 최근 만성질환 발생에도 유의한 역할을 하는 것으로 알려져 있다. 그럼에도 불구하고 한국 청소년 식이의 여러 문제점 및 비만율의 증가는 국민건강영양조사 및 청소년 건강행태 온라인조사 등에 의해 보고되고 있다. 따라서 한국 청소년을 대상으로 하는 임상영양연구, 영양중재연구 및 영양모니터링 등의 필요성이 강조되며 이러한 연구의 원활한 수행을 위하여 재현성 및 타당성을 갖춘 식사조사도구가 필요하다. 아울러 현대인의 바쁜 생활양식과 생활환경의 다변화, 정보기술(information technology, IT)의 발달, 영양정보의 요구증가, 컴퓨터와 인터넷의 보편화 등의 다양한 환경적 변화를 바탕으로 인터넷을 이용한 영양중재 프로그램의 요구도가 높아지고 있다. 웹 기반 식사조사 도구에 대한 요구도 높아지고 있으며, 청소년 대상의 최근 연구에서 웹 기반의 프로그램이 청소년에게 효율적인 접근법이 될 수 있음을 보고한 바 있다. 따라서 본 연구에서는 대표성 있는 국민건강영양조사 자료를 이용하여 한국 청소년 대상 식품섭취빈도조사지(FFQ)를 개발하고 평가한 후, 이의 웹 기반 시스템을 이용한 적용 가능성을 평가하고자 하였다.

1. FFQ를 개발하기 위해 국민건강영양조사 제 4기 1, 2차년도(2007~2008년)자료를 이용하였다. 건강한 만 12-18세 청소년을 대상으로 식품섭취조사 자료가 있고, 하루 총 섭취량이 500kcal 미만이거나 4000kcal 초과 대상자를 제외한 남자 562명, 여자 519명 총 1,081명을 연구대상자로 선정하여 실시하였다.

2. FFQ에 포함된 음식항목 선정은 국민건강영양조사 제 4기 영양조사 부문의 24시간 회상자료를 이용하여 에너지 및 15종의 영양소에 기초하였다. 유사음식의 통합, 저소비 섭취 음식 제외, 영양소별 기여도 산출을 통한 주요 음식 선정, 다중회귀분석을 통한 주요 변이음식 선정, 유사 레시피 음식항목의 통합 등의 단계를 거쳐 총 71개의 항목이 선정되었다. 섭취빈도 항목은 ‘한 달에 1회 미만’, ‘한 달에 1-3회’, ‘일주일에 1회’, ‘일주일에 2-3회’, ‘일주일에 4-6회’, ‘하루에 1회’, ‘하루에 2회’, ‘하루에 3회 이상’의 총 8개의 범주로 제시하였고, 섭취 분량에 대한 항목은 1회 기준분량의 사진을 제시하고 ‘사진보다 조금’, ‘사진 정도’, ‘사진보다 많이’의 총 3개의 범주로 제시하였다. 아울러 음식항목, 섭취빈도 항목, 섭취분량 항목 등의 구성요소들 간의 종합적 배열은 객관식 시험형식의 구도로 하여 한국 청소년 대상 FFQ를 개발하였다.

3. 개발된 FFQ의 신뢰도 및 타당도 평가에 할당표집법을 적용하여 모집된 총 160명의 건강한 만 12-18세 대상자 중 불성실한 기입 등의 대상자를 제외한 총 153명의 자료가 사용되었다. 각 대상자로부터 4주의 간격을 두어 총 2회의 FFQ 자료를 수집하고, 이 4주의 기간 동안 비연속 8일 간의(6일 주중 + 2일 주말, 2회/1주) 식사기록 자료를 수집하였다.

4. 1, 2차 FFQ 간의 영양소 섭취량에 대한 상관분석을 실시한 결과 상관계수의 범위가 0.64(베타카로틴)~0.81(단백질)로 모두 유의한 것으로 나타났고, 영양소 섭취수준에 따른 4분위 분류에서 일치비율은 단백질이 65.4%로 가장 높게 나타났으며, 비타민 A가 47.1%로 가장 낮게 나타났다. 근접비율은 81.7%(에너지, 베타카로틴)~95.4%(지방), 불일치비율은

0.0%(지방, 칼슘)~3.3%(베타카로틴)의 수준을 보였다. 분류일치도에 대한 weighted kappa는 0.47(에너지)~0.67(단백질)의 범위로 나타났다. Bland-Altman plot 분석 결과 에너지 및 모든 영양소에 대해 95% 신뢰구간의 일치한계선을 벗어난 정도는 4.6%~7.8%의 수준으로 나타나 신뢰구간 내에 속하는 비율이 높았고, 고른 산점도를 보였다.

5. 총 8일간의 식사기록과 FFQ 자료로부터 추정된 영양소 섭취량에 대해 개인 내 변이의 영향력을 고려하여 de-attenuated 상관계수를 산출한 결과 베타카로틴을 제외하고 모든 영양소의 상관계수가 0.27(비타민 A, 섬유소)~0.90(에너지)으로 유의하게 나타났다. 영양소 섭취수준에 따른 4분위 분류에서 일치비율은 26.5%(베타카로틴)~57.4%(에너지), 근접비율은 67.7%(철)~96.3%(에너지), 불일치비율은 0.7%(에너지, 탄수화물)~13.2%(베타카로틴)의 범위로 나타났다. 영양소 섭취량 분류 일치도에 대한 weighted kappa는 0.07(베타카로틴)~0.62(에너지)의 수준을 보였다. Bland-Altman plot 분석 결과 에너지 및 모든 영양소에 대해 95% 신뢰구간의 일치한계선을 벗어난 정도는 0.1%~7.4%의 수준으로 나타나 신뢰구간 내에 속하는 비율이 높았고, 대체적으로 고른 산점도를 보였다. 본 연구를 통해 개발된 FFQ는 전반적으로 합리적인 수준의 신뢰도와 타당도를 가지고 있는 것으로 나타났다.

6. 개발된 반정량적 FFQ의 웹 기반 적용에서의 평가 연구에는 총 50명의 만 12-18세 대상자가 참여하였다. 각 대상자로부터 약 2달의 기간 동안 총 2회의 FFQ 자료와 비연속적인 총 3일간(주중 2일 & 주말 1일)의 식사일기 자료를 웹 기반 식이평가 시스템을 통하여 수집하였다.

7. 신뢰도 평가를 위한 1, 2차 FFQ 간의 영양소 섭취량 상관분석 결과 0.74(비타민 A)~0.94(에너지, 단백질)의 수준으로 나타났다. 영양소 섭취수준 평가에 대한 분류일치도 분석 결과 일치비율은 에너지가 82.0%로 가장 높게 나타났으며, 비타민 A가 56.0%로 가장 낮게 나타났다. 근접비율은 90.0%(칼슘)~100.0%(단백질, 인, 나트륨), 불일치비율은 비타민 A(4.0%), 비타민 C, 티아민, 칼슘, 포타슘(2.0%)를 제외한 모든 영양소에서 0.0%를 보였다. 분류일치도에 대한 weighted kappa는 0.58(비타민 A)~0.84(에너지)의 범위로 나타났다.

8. 타당도 평가를 위해 3일간의 식사기록과 FFQ 자료로부터 추정된 영양소 섭취량에 대해 개인 내 변이의 영향력을 고려하여 de-attenuated 상관계수를 산출한 결과 비타민 C, 니아신, 나트륨, 철을 제외한 모든 영양소의 상관계수는 0.34(식이섬유)~0.79(에너지)로 모두 유의한 것으로 나타났다. 영양소 섭취수준 평가에 대한 분류일치도 분석 결과 일치비율은 21.3%(비타민 C)~59.6%(에너지), 근접비율은 63.8%(나트륨)~95.8%(에너지), 불일치비율은 0.0%(지방, 인)~10.6%(니아신)의 수준을 보였다. 분류일치도에 대한 weighted kappa는 0.09(비타민 C)~0.63(에너지) 범위로 나타났다. 웹 기반 FFQ의 적용평가는 서면 적용시의 평가 결과와 비슷한 수준의 신뢰도와 타당도를 보유한 것으로 보아 대체로 양호한 신뢰도와 타당도 수준을 시사하였다.

본 연구를 통해 개발된 한국 청소년을 위한 FFQ는 합리적인 수준의 신뢰도와 타당도를 가지는 것으로 판단되는 바, 향후 청소년을 대상으로 지역사회, 공공기관, 의료기관 및 학교에서 실시되는 영양중재 프로그램,

영양모니터링, 영양상담 등의 다양한 방면에서 유용한 조사도구로 활용되리라 예상된다. 타 영양소에 비하여 비교적 낮은 타당도 정도를 보였던 일부 미량영양소의 보다 정확한 추정을 위해 일부 음식항목을 수정하거나 섭취하는 식품 및 음식항목을 계절별로 분리하는 등의 보완할 필요성이 있다고 여겨진다. 서면평가에서 입증된 한국 청소년 대상 FFQ를 웹 기반 시스템에 적용하였을 때에도 신뢰도 및 타당도가 유사한 수준으로 입증된 것에 대해 큰 의의가 있다고 판단됨으로써 웹 기반 식이평가 시스템이 장기적으로 안정화되어 프로그램 사용자와 관리자간의 피드백이 가능한 커뮤니케이션 시스템이 구축된다면 사용자의 요구와 기술 환경의 변화가 반영된 효율적인 프로그램으로 발전시킬 수 있으리라 사료된다.

참 고 문 헌

1. Statistics Korea (2016): 2015 Annual report on the causes of death statistics. Statistics Korea. Daejeon. pp10-11
2. Divisi D, Di Tommaso S, Salvemini S, Garramone M, Crisci R. (2006) : Diet and cancer. *Acta Biomed* 77(2):118-23
3. The Korean Nutrition Society (2015) : Dietary Reference Intakes for Koreans.
4. Willet W. *Nutritional Epidemiology*. 2nd ed. New York(NY): Oxford University Press (1998)
5. Kemm JR (1987) : Eating patterns in childhood and adult health. *Nitr Health* 4:205-215
6. Kalkwarf HJ, Khoury JC, Lanphear BP (2003) : Milk intake during childhood and adolescence, adult bone density, and osteoporotic fractures in US women. *Am J Clin Nutr* 77(1):257-65
7. Fuemmeler BF, Pendzich MK, Tercyak KP (2009) : Weight, dietary behavior, and physical activity in childhood and adolescence: implications for adult cancer risk. *Obes Facts* 2(3):179-186

8. Mokdad AH, Marks JS, Stroup DF, Gerberding JL (2004) : Actual causes of death in the United States. JAMA 291(10):1238-1245
9. Ministry of Education, Ministry of Health and Welfare & Korea Centers for Disease Control and Prevention (2016) : Korean Youth Risk Behavior Web-based Survey 2016. Health report. Cheongju. Korea Centers for Disease Control and Prevention. 11-1460736-000038-10
10. Ministry of Health and Welfare & Korea Centers for Disease Control and Prevention (2016) : Korea Health Statistics 2015. Korea National Health and Nutrition Examination Survey(KNHANES VI-3). Health report. Sejong. Ministry of Health and Welfare. 11-1351159-000027-10.
11. Lee RD, Nieman DC (1996) : Nutritional assessment, 2nd ed., St. Louis, Mosby, p.100-106
12. Rimm EB, Giovannucci EL, Stamfer MJ, Colditz CA, Litin LB, Willett WC (1992) : Reproducibility and validity of an expanded self-administered semiquantitative food frequency questionnaire among male health professionals. Am J Epidemiol 135:1114-1125
13. Munger RG. Folsom AR. Kushi LH, Kayr SA, Sellers TA (1992) : Dietary assessment of older Iowa women with a food frequency

questionnaire: nutrient intake, reproducibility, and comparison with 24-hour dietary recall interviews. *Am J Epidemiol* 136:192-200

14. Thompson FE, Subar AF, Brown CC, Smith AF, Sharbaugh CO, Jobe JB, Mittl B, Gibson JT, Ziegler RG (2002) : Cognitive research enhances accuracy of food frequency questionnaire reports: result of an experimental validation study. *J Am Diet Assoc* 102: 212-218, 223-225

15. Hu FB, Rimm EB, Smith-Warner SA, Feskanich D, Stamfer MJ, Ascherio A, Sampson L, Willett WC (1999) : Reproducibility and validity of dietary patterns assessed with a food-frequency questionnaire. *Am J Clin Nutr* 69:243-249

16. Willett W, Stampfer MJ, Chu NF, Spiegelman D, Holmes M, Rimm E (2001) : Assessment of questionnaire validity for measuring total fat intake using plasma lipid levels as criteria. *Am J Epidemiol* 154:1107-1112

17. Rockett HR, Wolf AM, Colditz GA (1995) : Development and reproducibility of a food frequency questionnaire to assess diets of older children and adolescents. *J Am Diet Assoc* 95:336-40

18. Yaroch AL, Resnicow K, Davis M, Davis A, Smith M, Khan LK. (2000) : Development of a modified picture-sort food frequency questionnaire administered to low-income, over-weight, African-American adolescent girls. *J Am Diet Assoc* 100:1050-6
19. Watson JF, Collins CE, Sibbritt DW, Dibley MJ, Garg ML (2009) : Reproducibility and comparative validity of a food frequency questionnaire for Australian children and adolescents. *Int J Behav Nutr Phys Act* 6:62.
20. Kobayashi T, Kamimura M, Imai S, Toji C, Okamoto N, Fukui M, Date C (2011) : Reproducibility and validity of the food frequency questionnaire for estimating habitual dietary intake in children and adolescents. *Nutr J* 10:27
21. Buzzard IM, Stanton CA, Figueiredo M, Fries EA, Nicholson R, Hogan CJ, Danish SJ (2001) : Development and reproducibility of a brief food frequency questionnaire for assessing the fat, fiber, and fruit and vegetable intakes of rural adolescents. *J Am Diet Assoc* 101:1438-46
22. Vereecken CA, Maes L (2003) : A Belgian study on the reliability and relative validity of the health behaviours in school-aged children food-frequency questionnaire. *Public*

23. Jensen JK, Gustafson D, Boushey CJ, Auld G, Bock MA, Bruhn CM, Gabel K, Misner S, Novotny R, Peck L, Read M (2004) : Development of a food frequency questionnaire to estimate calcium intake of Asian, Hispanic, and White youth. *J Am Diet Assoc* 104:762-769
24. Zemel BS, Carey LB, Paulhamus DR, Stallings VA, Ittenbach RF (2010) : Quantifying calcium intake in school age children: development and validation of the Calcium Counts! Food Frequency Questionnaire. *Am J Hum Biol* 22:180-186
25. Stiegler P, Sausenthaler S, Buyken AE, Czech D, Linseisen J, Kroke A, Gedrich K, Robertson C, Heinrich J (2010) : A new FFQ designed to measure the intake of fatty acids and antioxidants in children. *Public Health Nutrition* 13:38-46
26. Paik HY, Ryu JY, Choi JS, Ahn YJ, Moon HY, Park YS, Lee HK, Kim YI (1995) : Development and validation of food frequency questionnaire for dietary assessment of Korean adults in rural area. *Korean J Nutrition* 28:914-922

27. Kim MK, Lee SS, Ahn YO (1996) : Reproducibility and validity of a self-administered semiquantitative food frequency questionnaire among middle-aged men in Seoul. *Korean J Community Nutrition* 1:376-394
28. Lee HJ, Lee HS, Ha MJ, Kye SH, Kim CI, Lee CW, Yoon JS. (1997) : The development and evaluation of a simple semi-quantitative food frequency questionnaire to assess the dietary intake of adults in large cities. *Korean J Community Nutrition* 2:349-365
29. Oh SY, Hong MH (1998) : Repeatability of a semi-quantitative food frequency questionnaire of the Korean elderly. *Korean J Nutrition* 31:1183-1191
30. Won HS, Kim HY (2000) : Development and validation of a semi-quantitative food frequency questionnaire to evaluate nutritional status of Korean elderly. *Korean J Nutrition* 33:314-323
31. Lee HJ, Park SJ, Kim JH, Kim CI, Chang KJ, Yim KS, Kim KW, Choi HM (2002) : Development and validation of a computerized semi-quantitative food frequency questionnaire program for evaluation the nutritional status of the Korean Elderly. *Korean J*

32. Ahn Y, Kwon E, Shim JE, Park MK, Joo Y, Kimm K, Park C, Kim DH (2007) : Validation and reproducibility of food frequency questionnaire for Korean genome epidemiologic study. *Eur J Clin Nutr* 61:1453-1441
33. Yim KS, Lee TY, Park HS (2003) : The development and validation of a food frequency questionnaire to assess diets of Korean adolescents. *Korean J Community Nutrition* 8:149-159
34. Davison K (1996) : Finding nutrition information on the net. *J Am Diet Assoc* 96(8): 749-750
35. Lee YM, Moon SJ (1997) : Communication technology and network information in food and nutrition. *Korean J Nutr* 30(7): 870-878
36. Korea Internet & Security Agency. Summary Report on 2015 Internet Use Survey [Internet]. Korea Internet & Security Agency; 2015 [cited 2016 Oct 4]. Available from <http://isis.kisa.or.kr/board/?pageId=060100&bbsId=7&itemId=813&pageIndex=1>.
37. Matthys C, Pynaert I, Keyzer WD, Henauw SD (2007) : Validity and reproducibility of an adolescent web-based food frequency

questionnaire. *J Am Diet Assoc* 107:605-610

38. Arab L, Tseng CH, Ang A, Jardack P (2011) : Validity of a multipass, web-based, 24-hour self-administered recall for assessment of total energy intake in blacks and whites. *Am J Epidemiol* 174(11):1256-65
39. Moore TJ, Alsabeeh N, Apovian CM, Murphy MC, Coffman GA, Cullum-Dugan D, Jenkins M, Cabral H (2008) : Weight, blood pressure, and dietary benefits after 12 months of a Web-based Nutritio Education Program (DASH for health): longitudinal observational study. *J Med Internet Res* 10(4):e52
40. McMahon GT, Gomes HE, Hickson Hohne S, Hu TM, Levine BA, Conlin PR (2005) : Web-based care management in patients with poorly controlled diabetes. *Diabetes Care* 28(7):1624-1629
41. Hanning RM, Royall D, Toews JE, Blashill L, Wegener J, Driezen P (2009) : Web-based food behaviour questionnaire: validation with grades six to eight students. *Can J Diet Pract Res* 70:172-178

42. Kim MJ, Kim KW, Seo JS, Lee YM, Oh YJ, Ahn HS, Kim JH, Kim JW, Park HR, Kim SH, Park HK, Lee EJ, Sung HN (2008) : The development of web-based food selection program for nutrition education of children. Proceedings of 2008 Spring-Summer Symposium of the Korean Society of Community Nutrition pp.167
43. Kim JM, Choi SK, Seo JS (2009) : Development of program based on the website for individual meal planning. *Korean J Community Nutr* 14(1): 31-42
44. Han JS, Jeong JH (2004) : A web-based internet program for nutritional counseling and diet management of patient with diabetes mellitus. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33:114-122
45. Hyun TS, Yon MY, Kim SH, Kim NH, An SM, Lee SM, Chi HJ, Sun MH, Oh CH, Wang SH, Hong MK (2003) : Development of a nutrition education website for children. *Korean J Community Nutr* 8(3):259-269
46. Vereecken CA, De Bourdeaudhuij I, Maes L (2010) : The HELEN online food frequency questionnaire: reproducibility and comparison with four 24-h recalls in Belgian-Flemish adolescents. *Eur J Clin Nutr*. 64(5):541-8

47. Yang IS, Kim HY, Lee HY, Kang YH (2004) : Effectiveness of web-based nutritional education program for junior and senior high school students. *Korean J Nutr* 37(7):576-584
48. Rochester CD, Pradel F (2008) : Students' perceptions and satisfaction with a web-based human nutrition course. *Am J Pharmaceu Edu* 72: article 91
49. Maes L, Vereecken CA, Gedrich K, Rieken K, Sichert-Hellert W, De Bourdeaudhuij I, Kersting M, Manios Y, Plada M, Hagstromer M, Dietrich S, Matthys C (2008) : A feasibility study of using a diet optimization approach in a web-based computer-tailoring intervention for adolescents. *Int J Obes* 32:S76-81
50. Filippi AR, Amodio E, Napoli G, Breda J, Bianco A, Jemni M, Censi L, Mammina C, Tabacchi G (2014) : The web-based Asso-food frequency questionnaire for adolescents : relative and absolute reproducibility assessment. *Nutr J* 13(1):119
51. Segovia-siapco G, Oda K, Sabate J (2016) : Evaluation of the relative validity of a web-based food frequency questionnaire used to assess soy isoflavones and nutrient intake in adolescents. *BMC Nutr* 2(1):39

52. Segovia-siapco G, Oda K, Sabate J (2016) : Comparison of web-based food frequency questionnaire with photograph-assisted food records in assessing nutrient intake of adolescents. *FASEB J* 30(1):1153-1159
53. Hong S, Kim G (2004) : Manipulation system for nutrition counseling based on internet. *J Korean Diet Assoc* 10(3):284-292
54. Dalton JE (2008) : Web-based care for adults with type 2 diabetes. *Can J Diet Pract Res* 69:185-191
55. Margolis LM, Grediagin A, Koenig C, Sanders LF (2009) : Effectiveness and acceptance of web-based learning compared to traditional face-to-face learning for performance nutrition education. *Mil Med* 174:1095-1099
56. Sacks N, Cabral H, Kazis LE, Jarrett KM, Vetter D, Richmond R, Moore TJ (2009) : A web-based nutrition program reduces health care costs in employees with cardiac risk factors: before and after cost analysis. *J Med Internet Res* 11:e43
57. Stopponi MA, Alexander GL, McClure JB, Carroll NM, Divine GW, Calvi JH, Rolnick SJ, Strecher VJ, Johnson CC, Ritzwoller DP (2009) : Recruitment to a randomized web-based

nutritional intervention trial: characteristics of participants compared to non-participants. *J Med Internet Res* 11:e38

58. Alexander GI, McClure JB, Clavi JH, Divine GW, Stopponi MA, Rolnick SJ, Heimendinger J, Tolsma DD, Resnicow K, Campbell MK, Strecher VJ, Johnson CC (2010) : A randomized clinical trial evaluating online interventions to improve fruit and vegetable consumption. *Am J Public Health* 100:319-326
59. Yon MY, Park C, Yoo KH, Hyun TS (2012) : Development and evaluation of a nutrition education website for the prevention and management of childhood obesity. *Korean J Community Nutr* 17(4):390-406
60. Zhuang M, Yuan Z, Lin L, Hu B, Wang X, Yang Y, Chen X, Jin L, Lu M, Ye W (2012) : Reproducibility and relative validity of a food frequency questionnaire developed for adults in Taizhou, China. *PLoS One* 7:e48341
61. Kim MK, Yun YM, Kim YO (2008) : Developing dish-based food frequency questionnaire for the epidemiology study of hypertension among Korean. *Korean J Community Nutr* 13:701-712

62. Yun SH, Shim JS, Kweon S, Oh K (2013) : Development of a food frequency questionnaire for the Korea National health and Nutrition Examination Survey: data from the Fourth Korea National Health and Nutrition Examination Survey(KNHANES VI). Korean J Nutr 46:186-196
63. Hernandez-Avila M, Master C, Hunter DJ, Buring J, Philips J, Willett (1988) : Influence of additional portion size data on the validity of a semi-quantitative food frequency questionnaire. Am J Epidemiol 128:891
64. Lee JE, Kim JH, Jung IK (2010) : Development of a semi-quantitative food frequency questionnaire for assessing the usual dietary intake of Korean adolescents. Fam. Environ. Res. 48(2):121-134
65. Palacios C, Rivas-Tumanyan S, Santiago-Rodriguez EJ, Sinigaglia O, Rios EM, Campos M, Diaz B, Willett W (2017) : A semi-quantitative food frequency questionnaire validation in Hispanic infants and toddlers aged 0 to 24 months. J AM Diet Assoc. Available online 7 February 2017.
66. Lee SM (2008) : Development and evaluation of a brief fruit and vegetable food frequency questionnaire for higher-grade

ekementary school children. *J East Asian Soc Dietary Life*. 18(5):675-683

67. Willett WC, Sampson L, Stampfer MJ, Rosner B, Bain C, Witschi J, Hennekens CH, Speizer FE (1985) : Reproducibility and validity of a semiquantitative food frequency questionnaire. *Am J Epidemiol*. 122:51-65
68. Martin-Moreno JM, Boyle P, Gorgojo L, Maisonneuve P, Fernandez Rodriguez JC, Salvini S, Sillett WC (1993) : Development and validation of a food frequency questionnaire in Spain. *Int J Epidemiol*. 22:512-519
69. Nematy M, Nouri M, Ghazizahedi S, Norouzy A, Mohajeri SA, Shalaei N, Safariyan M, Esmaily H (2013) : Validity and reproducibility of Iranian food frequency questionnaire. *Switz Res Park J*. 102:2137-2146
70. Ji SK, Kim HS, Choi HM (2008) : A study on development and validation of food frequency questionnaire for estimation energy intake of women in child-bearing age. *Korean J Community Nutr*. 13(1):111-124

71. Ogawa K, Jwa SC, Kobayashi M, Morisaki N, Sago H, Fujiwara T (2017) : Validation of a food frequency questionnaire for Japanese pregnant women with and without nausea and vomiting in early pregnancy. *J Epidemiol*. Available online 20 February 2017
72. Kim WY, Yang EJ (1998) : A study on development and validation of food frequency questionnaire for Koreans. *Korean J Nutr* 31:220-230
73. Tylavsky FA, Sharp GB (1995) : Misclassification of nutrient and energy intake from use of closed-ended questions in epidemiologic research. *Am J Epidemiol* 142(3) : 342-352
74. Kim MY, Suh I, Nam CM, Yoon JY, Sim JS, Oh KW (2002) : The development and evaluation of a simple semi-quantitative food frequency questionnaire using the contribution of specific foods to absolute intake and between-person variation of nutrient consumption. *Korean J Nutrition* 35(2):250-262
75. Kim DW, Song SJ, Lee JE, Oh KW, Shim JS, Kweon SH, Paik HY, Joung HJ (2014) : Reproducibility and validity of an FFQ developed for the Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES). *Public Health Nutrition* 18(8): 1369-1377

76. Neelakantan N, Whitton C, Seah S, Koh H, Rebello SA, Lim JY, Chen S, Chan MF, Chew L, Dam RM (2016) : Development of a semi-quantitative food frequency questionnaire to assess the dietary intake of a multi-ethnic urban Asian population. *Nutrients* 8,528
77. Marchioni DML, Voci SM, de Lima FEL, Fisberg RM, Slater B (2007) : Reproducibility of a food frequency questionnaire for adolescents. *Cad. Saude Publica, Rio de Janeiro* 23(9):2187-2196
78. Bland JM, Altman DG (1983) : Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet* p.307-310
79. Kobayashi T, Tanaka S, Toji C, Shinohara H, Kamimura M, Okamoto N, Imai S, Fukui M, Date C (2010) : Development of a food frequency questionnaire to estimate habitual dietary intake in Japanese children. *Nutr. J.* 9:17
80. Han BR, Bae HS (2012) : Development and evaluation of the semi-quantitative food frequency questionnaire to assess folate intake in women of child-bearing age. *Korean J Community Nutr* 17(2): 156-166

81. Shu XO, Jin F, Dai Q, Wen W, Potter JD, Kushi LH, Ruan Z, Gao YT, Zheng W (2001) : Soyfood intake during adolescence and subsequent risk of breast cancer among Chinese women. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 10(5): 483-488
82. Boeke CE, Tamimi RM, Berkey CS, Colditz GA, Heather Eliassen A, Malspeis S, Willett WC, Lindsay Frazier A (2014) : Adolescent carotenoid intake and beingn breast disease. *PEDIATRICS* 133:1-7
83. Slattery ML, Schumacher MC, West DW, Robison LM, French TK (1990) : Food-consumption trends between adolescent and adult years and subsequent risk of prostate cancer. *Am J Clin Nutr* 52(4):752-757
84. Linos E, Willett WC, Cho E, Colditz G, Frazier LA (2008) : Red meat consumption during adolescence among premenopausal women and risk of breast cancer. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 17(8):2146-2151

Abstract

Development and paper-and web-based evaluation of semiquantitative food frequency questionnaire for Korean adolescents

Yum, Jin Hee

Department of Food & Nutrition

Graduate School

Sungshin Women's University

The purpose of this study was to develop a dish-based semiquantitative food frequency questionnaire(FFQ) for Korean adolescents and evaluate its reproducibility and validity. We also aimed to construct web-based dietary evaluation system applying the developed FFQ for Korean adolescents and examine its applicability in the context of reliability and validity. Based on 24-hour dietary recall data from the 4th Korean National Health and Nutrition Examination Survey(KNHANES), we developed a FFQ with 71 items. From quota sample of 160 adolescents recruited using gender and age group as stratification variables, 153 participated in the complete data collection process.

The FFQ was administered to each subject twice, at an interval of

3-4 weeks, to evaluate the test-retest reliability. The validity of the FFQ was assessed relative to 8-day food record data.

The study findings demonstrated the FFQ's satisfactory reproducibility. Spearman correlation coefficients ranged from 0.64(for β -carotene) to 0.81(for protein). From cross-classification analyses, the proportion of subjects in the same intake quartile was highest for protein(65.4%) and lowest for vitamin A(47.1%). The consistency between the first and second FFQs was also assessed using weighted kappa values. The highest and lowest values for nutrients were 0.67 for protein and 0.47 for energy, respectively.

With regard to validity analysis, Spearman correlation coefficients ranged from 0.27(for vitamin A and fiber) to 0.90(for energy). From cross-classification analysis, the proportion of subjects in the same intake quartile was highest for energy(57.4%) and lowest for β -carotene(26.5%). The proportions of subjects in the opposite categories between the first FFQ and 8-days food record data were generally low within the range from 0.7%(for energy and carbohydrate) to 13.2%(for β -carotene). The highest and lowest weighted kappa values for nutrients were 0.07 for β -carotene and 0.62 for energy.

A web-based FFQ system was designed in a comprehensive approach, incorporating not only dietary data survey but also up-to-date nutrition information and individualized eating behavior guidelines. Major components include log-in & membership, dietary

data entry, nutrition information, message board and my page.

A convenience sample of 50 boys and girls aged 12~18 years agreed in the study participation and completed the FFQ twice and 3 days of dietary recall on the developed website during a two-month period.

The web-based FFQ's reliability and validity was examined using correlation and cross classification analysis. We also measured participants' subjective perception on the web-based dietary evaluation system's usability, visual effect, understanding, and familiarity.

Spearman correlation coefficients for reliability ranged from 0.74(for vitamin A) to 0.94(for energy and protein). From cross-classification analysis, the proportion of subjects in the same intake quartile was highest for energy(82.0%) and lowest for vitamin A(56.0%). The highest and lowest weighted kappa values for nutrients were 0.84 for energy and 0.58 for vitamin A, respectively.

With regard to validity analysis, Spearman correlation coefficients ranged from 0.34(for fiber) to 0.79(for energy). From cross-classification analysis, the proportion of subjects in the same intake quartile was highest for energy(59.6%) and lowest for vitamin C(21.3%).

The proportions of subjects in the opposite categories between the first FFQ and 3-days diet recall data were generally low from 0.00%(for fat, phosphorus) to 10.6%(for niacin). The highest and lowest weighted kappa values for nutrients were 0.09 for vitamin C and 0.63 for energy. Average subjective perception on the web-based

dietary evaluation system's usability, visual effect, understanding, and familiarity were all found over 4 points out of 5 points.

In conclusion, the dish-based semiquantitative FFQ developed in this study can be useful for grouping Korean adolescents according to major macro- and micronutrient intakes with reasonable reproducibility and validity via both paper-based and web-based administration. The FFQ can be used as a useful tool in different settings such as screening out high nutritional risk subjects and evaluating effects of nutrition intervention or counselling programs.

부 록

1. 식품섭취빈도조사지
2. 식사일기
3. 보호자 동의서
4. 웹 기반 식이평가 프로그램 평가 설문지



**청소년
식품섭취
빈도조사**

안녕하세요?

본 설문은 청소년의 전반적인 식생활을 알아보기 위한 것입니다.

설문 문항에 대한 대답은 절대적으로 비밀이 보장되며, 다른 목적으로 쓰이지 않을 것입니다.

설문지의 답은 옳고 그른 것이 없으며, 평소의 음식 섭취에 대하여 답해주시면 됩니다.

설문지 전체 문항에 응답하는데 걸리는 시간은 약 15~20분 정도 입니다.

여러분의 성실하고 정확한 답변은 청소년 식생활 조사에 귀중한 자료로 이용될 것입니다.

본 조사에 응해주셔서 감사합니다.

※ 문의사항이 있으시면 아래로 연락 주십시오.

성신여자대학교 식품영양학과

연구원 : 엄 진 희 02-920-7458

교 수 : 이 승 민 02-920-7671



동 의 서

본 조사의 참여는 스스로의 의사로 결정됩니다. 조사에 참여하는 동안 특정 질문에 대한 대답을 거부할 수 있으며, 또한 어떠한 조건 없이 조사 참여를 철회할 수 있습니다. 개인의 신상정보는 어떠한 경우에도 노출되지 않습니다.

본인은 이 조사에 스스로 참여하고자 합니다.

본인은 조사 참여 도중 원하지 않을 경우 언제든지 참여를 거절할 수 있으며, 절대적으로 비밀을 보장한다는 것을 이해하였습니다.

_____년 _____월 _____일

조사 참여자 : _____ (서명)

다음은 본인에 대한 몇 가지 질문입니다. 잘 읽고 답해주세요.

- 성별은 무엇입니까? ① 남자 ② 여자
- 생년월일은 언제입니까? _____년 _____월 _____일
- 가장 최근에 측정한 키와 몸무게는 얼마입니까? 키 _____cm 몸무게 _____kg
- 현재 함께 살고 있는 가족 구성원을 적어주세요.
예) 아빠, 엄마, 동생과 함께 살고 있는 경우 (아빠, 엄마, 동생)
- 아침은 주로 어디서 먹습니까? ① 집 ② 학교 ③ 안먹는다 ④ 기타 ()
- 점심은 주로 어디서 먹습니까? ① 집 ② 학교 ③ 안먹는다 ④ 기타 ()
- 저녁은 주로 어디서 먹습니까? ① 집 ② 학교 ③ 안먹는다 ④ 기타 ()



다음은 음식 섭취에 대한 문항에 답하는 요령과 주의사항입니다. 꼼꼼히 읽어 주세요.

- 지난 1년간 드신 식품 또는 음식의 평균적인 빈도와 분량을 표시하여 주십시오.
- 제시하는 식품 또는 음식에 대해 평상시 섭취하는 빈도와 분량을 표시하여 주십시오.
- 하루에, 일주일에, 한달에... 얼마나 자주 섭취하는지, 혹은 거의 섭취하지 않는지, 해당 칸에 표시하여 주십시오.
- 한번 섭취할 때 어느 정도의 양을 섭취하는지 사진으로 제시된 분량과 비교하여 표시하여 주십시오.
 - 사진보다 조금 ⇒ 위 사진의 반 정도 양
 - 사진 정도 ⇒ 위 사진과 비슷한 양
 - 사진보다 많이 ⇒ 위 사진의 1.5배 정도 양
- 주의사항 - 모든 항목에 응답을 하셔야 합니다.
- 거의 먹지 않는 식품 또는 음식에도 '한 달에 1회 미만'에 표시하여 주십시오.
- 알레르기로 인하여 못 먹는 식품 또는 음식에도 '한 달에 1회 미만'에 표시하여 주십시오.



위의 음식을 평상시 얼마나 자주 먹습니까?

- 한 달에 1회 미만
- 한 달에 1~3회
- 일주일에 1회
- 일주일에 2~3회
- 일주일에 4~6회
- 하루에 1회
- 하루에 2회
- 하루에 3회 이상

평상시에 김치찌개를 먹는 빈도를 생각해 본 후, 예) 일주일에 2번 먹는 경우 → 일주일에 2-3회에 표시하여 주십시오

한 번에 먹는 양은 주로 어느 정도입니까?

- 사진보다 조금
- 사진 정도
- 사진보다 많이

평상시에 김치찌개를 먹는 양을 생각해 본 후, 위 사진과 비교하여 표시해 주십시오.

지금부터 조사를 시작하겠습니다.





위의 음식을 평상시 얼마나 자주 먹습니까?

- 한 달에 1회 미만
- 한 달에 1~3회
- 일주일에 1회
- 일주일에 2~3회
- 일주일에 4~6회
- 하루에 1회
- 하루에 2회
- 하루에 3회 이상

- 한 달에 1회 미만
- 한 달에 1~3회
- 일주일에 1회
- 일주일에 2~3회
- 일주일에 4~6회
- 하루에 1회
- 하루에 2회
- 하루에 3회 이상

- 한 달에 1회 미만
- 한 달에 1~3회
- 일주일에 1회
- 일주일에 2~3회
- 일주일에 4~6회
- 하루에 1회
- 하루에 2회
- 하루에 3회 이상

한 번에 먹는 양은 주로 어느 정도입니까?

- 사진보다 조금
- 사진 정도
- 사진보다 많이

- 사진보다 조금
- 사진 정도
- 사진보다 많이

- 사진보다 조금
- 사진 정도
- 사진보다 많이



잡곡밥



콩밥



흑미밥

위의 음식을 평상시 얼마나 자주 먹습니까?

- 한 달에 1회 미만
- 한 달에 1~3회
- 일주일에 1회
- 일주일에 2~3회
- 일주일에 4~6회
- 하루에 1회
- 하루에 2회
- 하루에 3회 이상

- 한 달에 1회 미만
- 한 달에 1~3회
- 일주일에 1회
- 일주일에 2~3회
- 일주일에 4~6회
- 하루에 1회
- 하루에 2회
- 하루에 3회 이상

한 번에 먹는 양은 주로 어느 정도입니까?

- 사진보다 조금
- 사진 정도
- 사진보다 많이

- 사진보다 조금
- 사진 정도
- 사진보다 많이



볶음밥



카레라이스



비빔밥



달죽

위의 음식을 평상시 얼마나 자주 먹습니까?

- | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 |
| <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 1회 | <input type="checkbox"/> 하루에 1회 | <input type="checkbox"/> 하루에 1회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 2회 | <input type="checkbox"/> 하루에 2회 | <input type="checkbox"/> 하루에 2회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 | <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 | <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 |

한 번에 먹는 양은 주로 어느 정도입니까?

- | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 | <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 | <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 |
| <input type="checkbox"/> 사진 정도 | <input type="checkbox"/> 사진 정도 | <input type="checkbox"/> 사진 정도 |
| <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 | <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 | <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 |



샌드위치



빵류 (식빵, 모닝빵 등)



햄버거



시리얼

위의 음식을 평상시 얼마나 자주 먹습니까?

- | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 |
| <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 1회 | <input type="checkbox"/> 하루에 1회 | <input type="checkbox"/> 하루에 1회 | <input type="checkbox"/> 하루에 1회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 2회 | <input type="checkbox"/> 하루에 2회 | <input type="checkbox"/> 하루에 2회 | <input type="checkbox"/> 하루에 2회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 | <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 | <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 | <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 |

한 번에 먹는 양은 주로 어느 정도입니까?

- | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 | <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 | <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 |
| <input type="checkbox"/> 사진 정도 | <input type="checkbox"/> 사진 정도 | <input type="checkbox"/> 사진 정도 |
| <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 | <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 | <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 |



잔치국수



라면



칼국수



스파게티

위의 음식을 평상시 얼마나 자주 먹습니까?

- | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 |
| <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 1회 | <input type="checkbox"/> 하루에 1회 | <input type="checkbox"/> 하루에 1회 | <input type="checkbox"/> 하루에 1회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 2회 | <input type="checkbox"/> 하루에 2회 | <input type="checkbox"/> 하루에 2회 | <input type="checkbox"/> 하루에 2회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 | <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 | <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 | <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 |

한 번에 먹는 양은 주로 어느 정도입니까?

- | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 | <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 | <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 |
| <input type="checkbox"/> 사진 정도 | <input type="checkbox"/> 사진 정도 | <input type="checkbox"/> 사진 정도 |
| <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 | <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 | <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 |



짜장면



만두튀김



고기만두



피자

위의 음식을 평상시 얼마나 자주 먹습니까?

- | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 |
| <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 1회 | <input type="checkbox"/> 하루에 1회 | <input type="checkbox"/> 하루에 1회 | <input type="checkbox"/> 하루에 1회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 2회 | <input type="checkbox"/> 하루에 2회 | <input type="checkbox"/> 하루에 2회 | <input type="checkbox"/> 하루에 2회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 | <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 | <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 | <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 |

한 번에 먹는 양은 주로 어느 정도입니까?

- | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 | <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 | <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 |
| <input type="checkbox"/> 사진 정도 | <input type="checkbox"/> 사진 정도 | <input type="checkbox"/> 사진 정도 |
| <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 | <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 | <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 |



김국



시래기된장국



이육된장국



미역국

위의 음식을 평상시 얼마나 자주 먹습니까?

- | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 |
| <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 1회 | <input type="checkbox"/> 하루에 1회 | <input type="checkbox"/> 하루에 1회 | <input type="checkbox"/> 하루에 1회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 2회 | <input type="checkbox"/> 하루에 2회 | <input type="checkbox"/> 하루에 2회 | <input type="checkbox"/> 하루에 2회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 | <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 | <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 | <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 |

한 번에 먹는 양은 주로 어느 정도입니까?

- | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 | <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 | <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 |
| <input type="checkbox"/> 사진 정도 | <input type="checkbox"/> 사진 정도 | <input type="checkbox"/> 사진 정도 |
| <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 | <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 | <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 |



감자탕



김치찌개



떡장찌개



닭도리탕

위의 음식을 평상시 얼마나 자주 먹습니까?

- | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 |
| <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 1회 | <input type="checkbox"/> 하루에 1회 | <input type="checkbox"/> 하루에 1회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 2회 | <input type="checkbox"/> 하루에 2회 | <input type="checkbox"/> 하루에 2회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 | <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 | <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 |

한 번에 먹는 양은 주로 어느 정도입니까?

- | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 | <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 | <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 |
| <input type="checkbox"/> 사진 정도 | <input type="checkbox"/> 사진 정도 | <input type="checkbox"/> 사진 정도 |
| <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 | <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 | <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 |



돼지고기 보쌈



삼겹살구이



돈가스



탕수육

위의 음식을 평상시 얼마나 자주 먹습니까?

- 한 달에 1회 미만
- 한 달에 1~3회
- 일주일에 1회
- 일주일에 2~3회
- 일주일에 4~6회
- 하루에 1회
- 하루에 2회
- 하루에 3회 이상

- 한 달에 1회 미만
- 한 달에 1~3회
- 일주일에 1회
- 일주일에 2~3회
- 일주일에 4~6회
- 하루에 1회
- 하루에 2회
- 하루에 3회 이상

- 한 달에 1회 미만
- 한 달에 1~3회
- 일주일에 1회
- 일주일에 2~3회
- 일주일에 4~6회
- 하루에 1회
- 하루에 2회
- 하루에 3회 이상

- 한 달에 1회 미만
- 한 달에 1~3회
- 일주일에 1회
- 일주일에 2~3회
- 일주일에 4~6회
- 하루에 1회
- 하루에 2회
- 하루에 3회 이상

한 번에 먹는 양은 주로 어느 정도입니까?

- 사진보다 조금
- 사진 정도
- 사진보다 많이

- 사진보다 조금
- 사진 정도
- 사진보다 많이

- 사진보다 조금
- 사진 정도
- 사진보다 많이

- 사진보다 조금
- 사진 정도
- 사진보다 많이



돼지갈비조림



제육볶음



쇠고기장조림



쇠불고기

위의 음식을 평상시 얼마나 자주 먹습니까?

- 한 달에 1회 미만
- 한 달에 1~3회
- 일주일에 1회
- 일주일에 2~3회
- 일주일에 4~6회
- 하루에 1회
- 하루에 2회
- 하루에 3회 이상

- 한 달에 1회 미만
- 한 달에 1~3회
- 일주일에 1회
- 일주일에 2~3회
- 일주일에 4~6회
- 하루에 1회
- 하루에 2회
- 하루에 3회 이상

- 한 달에 1회 미만
- 한 달에 1~3회
- 일주일에 1회
- 일주일에 2~3회
- 일주일에 4~6회
- 하루에 1회
- 하루에 2회
- 하루에 3회 이상

- 한 달에 1회 미만
- 한 달에 1~3회
- 일주일에 1회
- 일주일에 2~3회
- 일주일에 4~6회
- 하루에 1회
- 하루에 2회
- 하루에 3회 이상

한 번에 먹는 양은 주로 어느 정도입니까?

- 사진보다 조금
- 사진 정도
- 사진보다 많이

- 사진보다 조금
- 사진 정도
- 사진보다 많이

- 사진보다 조금
- 사진 정도
- 사진보다 많이

- 사진보다 조금
- 사진 정도
- 사진보다 많이



닭갈비



닭튀김



닭백숙



훈제오리

위의 음식을 평상시 얼마나 자주 먹습니까?

- | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 |
| <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 1회 | <input type="checkbox"/> 하루에 1회 | <input type="checkbox"/> 하루에 1회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 2회 | <input type="checkbox"/> 하루에 2회 | <input type="checkbox"/> 하루에 2회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 | <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 | <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 |

한 번에 먹는 양은 주로 어느 정도입니까?

- | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 | <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 | <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 |
| <input type="checkbox"/> 사진 정도 | <input type="checkbox"/> 사진 정도 | <input type="checkbox"/> 사진 정도 |
| <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 | <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 | <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 |



고등어구이



삼치구이



고등어조림



멸치볶음

위의 음식을 평상시 얼마나 자주 먹습니까?

- | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 |
| <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 1회 | <input type="checkbox"/> 하루에 1회 | <input type="checkbox"/> 하루에 1회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 2회 | <input type="checkbox"/> 하루에 2회 | <input type="checkbox"/> 하루에 2회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 | <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 | <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 |

한 번에 먹는 양은 어느 정도입니까?

- | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 | <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 | <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 |
| <input type="checkbox"/> 사진 정도 | <input type="checkbox"/> 사진 정도 | <input type="checkbox"/> 사진 정도 |
| <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 | <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 | <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 |



계란말이



계란후라이



오징어채무침



햄구이

위의 음식을 평상시 얼마나 자주 먹습니까?

- | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 |
| <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 1회 | <input type="checkbox"/> 하루에 1회 | <input type="checkbox"/> 하루에 1회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 2회 | <input type="checkbox"/> 하루에 2회 | <input type="checkbox"/> 하루에 2회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 | <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 | <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 |

한 번에 먹는 양은 주로 어느 정도입니까?

- | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 | <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 | <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 |
| <input type="checkbox"/> 사진 정도 | <input type="checkbox"/> 사진 정도 | <input type="checkbox"/> 사진 정도 |
| <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 | <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 | <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 |



시금치나물



콩나물무침



김구이



장아찌류
(갯벌, 양파, 마늘, 고추장, 양파, 등)

위의 음식을 평상시 얼마나 자주 먹습니까?

- | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 |
| <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 1회 | <input type="checkbox"/> 하루에 1회 | <input type="checkbox"/> 하루에 1회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 2회 | <input type="checkbox"/> 하루에 2회 | <input type="checkbox"/> 하루에 2회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 | <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 | <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 |

한 번에 먹는 양은 주로 어느 정도입니까?

- | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 | <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 | <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 |
| <input type="checkbox"/> 사진 정도 | <input type="checkbox"/> 사진 정도 | <input type="checkbox"/> 사진 정도 |
| <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 | <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 | <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 |



배추김치



각두기



열무김치

위의 음식을 평상시 얼마나 자주 먹습니까?

- 한 달에 1회 미만
- 한 달에 1~3회
- 일주일에 1회
- 일주일에 2~3회
- 일주일에 4~6회
- 하루에 1회
- 하루에 2회
- 하루에 3회 이상

- 한 달에 1회 미만
- 한 달에 1~3회
- 일주일에 1회
- 일주일에 2~3회
- 일주일에 4~6회
- 하루에 1회
- 하루에 2회
- 하루에 3회 이상

- 한 달에 1회 미만
- 한 달에 1~3회
- 일주일에 1회
- 일주일에 2~3회
- 일주일에 4~6회
- 하루에 1회
- 하루에 2회
- 하루에 3회 이상

한 번에 먹는 양은 주로 어느 정도입니까?

- 사진보다 조금
- 사진 정도
- 사진보다 많이

- 사진보다 조금
- 사진 정도
- 사진보다 많이

- 사진보다 조금
- 사진 정도
- 사진보다 많이



수박



귤



감



사과

위의 음식을 평상시 얼마나 자주 먹습니까?

- | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 |
| <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 1회 | <input type="checkbox"/> 하루에 1회 | <input type="checkbox"/> 하루에 1회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 2회 | <input type="checkbox"/> 하루에 2회 | <input type="checkbox"/> 하루에 2회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 | <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 | <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 |

한 번에 먹는 양은 주로 어느 정도입니까?

- | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 | <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 | <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 |
| <input type="checkbox"/> 사진 정도 | <input type="checkbox"/> 사진 정도 | <input type="checkbox"/> 사진 정도 |
| <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 | <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 | <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 |



바나나



오렌지



오렌지주스



딸기

위의 음식을 평상시 얼마나 자주 먹습니까?

- | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 |
| <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 1회 | <input type="checkbox"/> 하루에 1회 | <input type="checkbox"/> 하루에 1회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 2회 | <input type="checkbox"/> 하루에 2회 | <input type="checkbox"/> 하루에 2회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 | <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 | <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 |

한 번에 먹는 양은 주로 어느 정도입니까?

- | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 | <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 | <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 |
| <input type="checkbox"/> 사진 정도 | <input type="checkbox"/> 사진 정도 | <input type="checkbox"/> 사진 정도 |
| <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 | <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 | <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 |



과자



초코케익



콜라



아이스크림

위의 음식을 평상시 얼마나 자주 먹습니까?

- | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1회 미만 |
| <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 | <input type="checkbox"/> 한 달에 1~3회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 1회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 2~3회 |
| <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 | <input type="checkbox"/> 일주일에 4~6회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 1회 | <input type="checkbox"/> 하루에 1회 | <input type="checkbox"/> 하루에 1회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 2회 | <input type="checkbox"/> 하루에 2회 | <input type="checkbox"/> 하루에 2회 |
| <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 | <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 | <input type="checkbox"/> 하루에 3회 이상 |

한 번에 먹는 양은 주로 어느 정도입니까?

- | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 | <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 | <input type="checkbox"/> 사진보다 조금 |
| <input type="checkbox"/> 사진 정도 | <input type="checkbox"/> 사진 정도 | <input type="checkbox"/> 사진 정도 |
| <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 | <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 | <input type="checkbox"/> 사진보다 많이 |



우유



요구르트

위의 음식을 평상시 얼마나 자주 먹습니까?

- 한 달에 1회 미만
- 한 달에 1~3회
- 일주일에 1회
- 일주일에 2~3회
- 일주일에 4~6회
- 하루에 1회
- 하루에 2회
- 하루에 3회 이상

- 한 달에 1회 미만
- 한 달에 1~3회
- 일주일에 1회
- 일주일에 2~3회
- 일주일에 4~6회
- 하루에 1회
- 하루에 2회
- 하루에 3회 이상

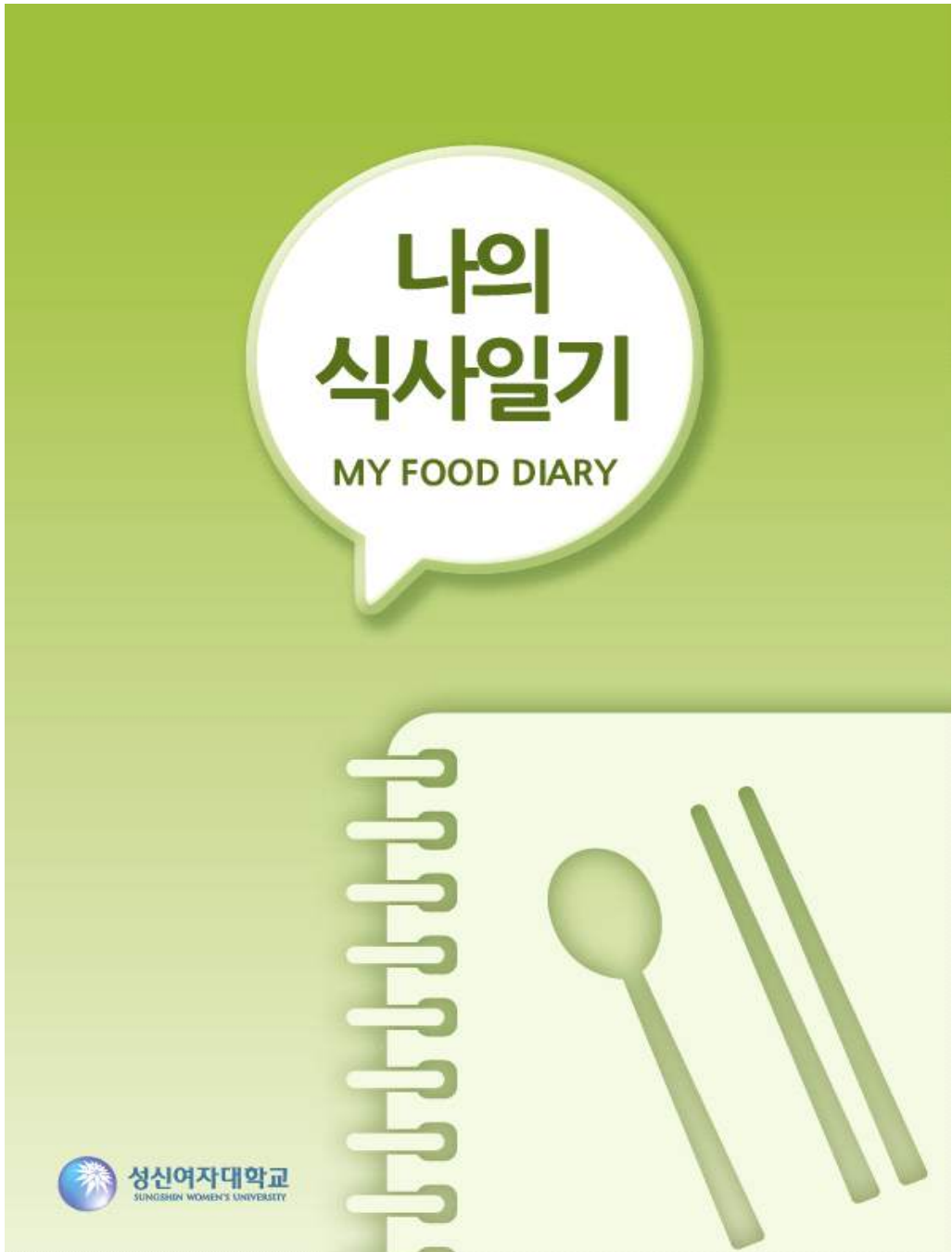
한 번에 먹는 양은 주로 어느 정도입니까?

- 사진보다 조금
- 사진 정도
- 사진보다 많이

- 사진보다 조금
- 사진 정도
- 사진보다 많이



<2. 식사일기>



안녕하세요?

본 식사일기는 청소년의 전반적인 식생활을 알아보기 위한 것입니다.

식사일기에 대한 내용은 옳고 그른 것이 없습니다.

작성하는 날 섭취한 음식의 종류, 재료, 섭취량에 대해 자세히 적어주시면 됩니다.

여러분의 성실하고 정확한 식사일기의 작성은

청소년 식생활 조사에 귀중한 자료로 이용될 것입니다.

본 조사에 응해주셔서 감사합니다.

※ 문의사항이 있으시면 아래로 연락 주십시오.

성신여자대학교 식품영양학과

연구원 : 엄진희 02-920-7458

교수 : 이승민 02-920-7671

동 의 서

본 조사의 참여는 스스로의 의사로 결정됩니다.

조사에 참여하는 동안 특정 질문에 대한 대답을 거부할 수 있으며,

또한 어떠한 조건 없이 조사 참여를 철회할 수 있습니다.

개인의 신상정보는 어떠한 경우에도 노출되지 않습니다.

본인은 이 조사에 스스로 참여하고자 합니다.

본인은 조사 참여 도중 원하지 않을 경우 언제든지 참여를 거절할 수 있으며,

절대적으로 비밀을 보장한다는 것을 이해하였습니다.

_____년 _____월 _____일

조사 참여자:

(서명)

! 작성요령

- 1주일 중 2일 (주중 1일, 주말 1일), 4주간 작성합니다.
- 하루 동안 섭취한 모든 음식의 재료와 음료수 (우유, 탄산음료, 이온음료 등) 종류를 섭취량과 함께 기록합니다.
- 음식의 재료 중 자신이 섭취한 것만 기록합니다.
- 식사 장소와 식사 시간도 기록합니다.
- 음식명은 되도록 조리방법이 드러나도록 기록합니다. (예: 갈치 ⇨ 갈치조림, 갈치구이)
- 외식의 경우 (밖에서 조리된 음식)
예) 떡볶이 1인분 - 분식집에서 포장해서 집에서 먹었을 경우 식사 장소에 '분식집에서 구입 후 집에서 섭취'라 표기하고 섭취한 재료와 양 적기
햄버거, 피자, 치킨 등 - 브랜드, 이름 표기 (예: 햄버거 ⇨ 맥도날드 맥 치킨버거)
- 식생활의 옳고 그름을 판단하기 위한 것이 아니니, 즐거운 마음으로 성실하게 작성하길 부탁드립니다.

! 눈 대중량으로 분량을 기록하는 방법

- 음식의 분량을 정확한 g이나 ml로 알 수 없을 때 사용하는 방법입니다.
예) 밥 : 공기 (예: 1 공기 - 수북히, 1 공기 - 깎아서, 1/2 공기, 1/3 공기)
볶음밥 : 섭취한 재료를 모두 적고, 섭취량은 밥을 포함한 총 섭취량 적기.
(예: 새우볶음밥 - 쌀, 새우, 당근, 양파, 피망, 감자 ⇨ 밥그릇 1 공기 반)
피자 : 섭취한 토핑 종류 모두 적고, 섭취량은 피자 몇 조각으로 적기.
(예: 포테이토 피자 - 밀가루, 버섯, 베이컨, 감자, 양파, 치즈
⇨ 라지사이즈 3 조각 또는 레귤러사이즈 3 조각)
고기 : 몇 개, 몇 점 (예: 3 x 5 cm 크기 5 점) 또는 외식의 경우 몇 인분, g
(예: 가족과 함께 삼겹살 5 인분 주문 했을 시 자신이 2 인분 섭취했으면 ⇨ 삼겹살 2 인분)
채소 : 겹시 (예: 작은 1/2 겹시), 몇 장 (예: 상추 5 장, 깻잎 7 장), 한 주먹 정도
김치 : 조각 (예: 3 x 4 cm 크기 3 조각), 겹시 (예: 작은 1/2 겹시)
과일 : 몇 개 (예: 탁구공 크기의 자두 3 개 섭취), 몇 알 (포도)
음료 : 몇 컵, 팩, 캔 (ml가 표기되어 있을 땐 섭취량에 ml나 g으로 표시하기)
외식 : 한식, 중식, 일식, 양식, 분식 등 외식 표시하기.
포장으로 집에 와서 먹었을 경우에도 외식 표기.
가공식품 : 포장지에 있는 분량 정보를 이용하여 기록.
(예: 200g짜리 새우깡 1 봉지의 반을 먹은 경우 ⇨ 새우깡 100g)
- ※ 뚜렷한 구분 단위가 있는 식품의 경우에는 그 단위를 활용하여 기록합니다.
흔히 사용하는 조리기구 또는 음식을 담은 용기를 활용합니다.
가로 및 세로의 길이를 기록하면 유용합니다.

식사일기 (작성 예)

2011년 9월 1일 목요일

끼니	음식명	재료명	섭취량	식사장소/시간
아침	공밥	공밥	밥의 1/10 밥그릇 1 공기 (수북히)	7시 30분 집
	계란후라이	계란 포도씨유	1 개 1 작은술 또는 조금	
	된장찌개	호박 두부 바지락	국그릇 1 대접 2 x 3 cm 크기 5 개 1/6 모 5 개	
	배추김치	배추김치	작은접시 1/2 또는 3 x 5 cm 크기 6 개	
	삼치구이	삼치 식용유	중간크기 1 토막 아주 조금	
	시금치나물	시금치 소금	작은접시 1/3 아주 조금	
	간식	딸기우유	딸기우유 (매일유업)	
점심	김치볶음밥	밥 김치 행 참치	급식판 밥그릇의 수북히 한가득	12시 20분 학교 식당
	미역국	미역 쇠고기 (양지머리) 간장	국그릇 1 대접 조금 아주 조금	
	김	조미김	3 x 4 cm 7 장	
	오이소박이	오이 부추 당근	오이 1/2 개	
	수박	수박	5 x 10 cm 수박 2 조각	
간식	새우깡	새우깡	1/2 봉지	5시 집
저녁	[햄버거 1 세트]	치즈버거 (맥도날드) 후렌치후라이 콜라 맥 너겟	1 세트	7시 30분 맥도날드
	치즈버거		1 개	
	후렌치후라이		1 팩의 1/3	
	콜라		1 컵의 1/2	
치킨 너겟	4 개			
간식	자두	자두	5 개	11시 집

식사일기 (1일)

20 년 월 일 요일

끼니	음식명	재료명	섭취량	식사장소/시간
아침				
간식				
점심				
간식				
저녁				
간식				

식사일기 (2일)

20 년 월 일 요일

끼니	음식명	재료명	섭취량	식사장소/시간
아침				
간식				
점심				
간식				
저녁				
간식				

식사일기 (3일)

20 년 월 일 요일

끼니	음식명	재료명	섭취량	식사장소/시간
아침				
간식				
점심				
간식				
저녁				
간식				

식사일기 (4일)

20 년 월 일 요일

끼니	음식명	재료명	섭취량	식사장소/시간
아침				
간식				
점심				
간식				
저녁				
간식				

식사일기 (5일)

20 년 월 일 요일

끼니	음식명	재료명	섭취량	식사장소/시간
아침				
간식				
점심				
간식				
저녁				
간식				

식사일기 (6일)

20 년 월 일 요일

끼니	음식명	재료명	섭취량	식사장소/시간
아침				
간식				
점심				
간식				
저녁				
간식				

식사일기 (7일)

20 년 월 일 요일

끼니	음식명	재료명	섭취량	식사장소/시간
아침				
간식				
점심				
간식				
저녁				
간식				

식사일기 (8일)

20 年 월 일 요일

끼니	음식명	재료명	섭취량	식사장소/시간
아침				
간식				
점심				
간식				
저녁				
간식				



성신여자대학교
SUNGSHIN WOMEN'S UNIVERSITY

<3. 보호자 동의서>

보호자 동의서

안녕하세요?

본 조사는 청소년의 전반적인 식생활을 알아보기 위한 것으로 2회의 식품섭취빈도 조사와 8일간의 식사일기를 작성하는 것입니다.

자녀분의 정확하고 성실한 답변은 청소년 식생활 조사에 귀중한 자료로 이용될 것입니다.

본 조사의 참여는 스스로의 의사로 결정되고, 조사에 참여하는 동안 특정 질문에 대한 대답을 거부할 수 있으며, 또한 어떠한 조건 없이 조사 참여를 철회할 수 있습니다. 개인의 신상정보는 어떠한 경우에도 노출되지 않습니다.

20세 미만의 연구 참여자는 민법상 미성년자에 해당하므로 보호자의 동의가 반드시 필요합니다.

본 조사에 대한 목적과 내용을 이해하였으며
_____의 연구 참여를 동의합니다.

_____년 월_____일

보호자 :

(서명)

<4. 웹 기반 식이평가 프로그램 설문지>

	매우 그렇다	그렇다	보통 이다	그렇지 않다	매우 그렇지 않다
1. 식이평가 방법이 간단하였다.					
2. 식이평가 방법은 이해하기 쉬웠다.					
3. 나의 식이에 대해 알 수 있어서 유용했다.					
4. 식이평가 결과지는 이해하기 쉬웠다.					
5. 프로그램을 통해 영양에 대한 정보를 쉽게 얻을 수 있었다.					
6. 영양정보나 계산판을 통해 평소 영양에 대한 궁금증을 알 수 있었다.					
7. 이 프로그램을 앞으로도 사용하고 싶다.					
8. 이 프로그램을 가족이나 친구들에게 권하고 싶다.					
9. 본 사이트의 전체적인 분위기(디자인, 색감 등)가 마음에 든다.					
10. 기타 건의사항 및 의견					