

충북지역 중학생의 식이섬유 섭취 실태 및 식품섭취빈도조사지 개발

김영혜 · 강유주 · 이인선 · 김향숙[†]

충북대학교 식품영양학과

Dietary Fiber Intake of Middle School Students in Chungbuk Area and Development of Food Frequency Questionnaire

Young-Hye Kim, Yu-Ju Kang, In-Seon Lee, and Hyang-Sook Kim[†]

Dept. of Food and Nutrition, Chungbuk National University, Chungbuk 361-763, Korea

Abstract

This study aimed to offer groundwork for grasp and evaluation of nutritional status and dietary fiber intake through 24-hr recall method among middle school students in Chungbuk area. In addition, this study attempted to develop food frequency questionnaire (FFQ) for dietary fiber intake. Average calorie intake per person a day was 2035.6 kcal for boys, and 1876.7 kcal for girls which were 75.4% and 93.8% of estimated energy requirement (EER), respectively. Percent estimated average requirements (%EAR) of calcium, iron and folate were the lowest showing 34.3%, 54.2%, 67.5% for boys and 36.6%, 59.2%, 64.4% for girls, respectively. Average dietary fiber intake per day was 17.6 ± 5.3 g for boys and 16.5 ± 4.8 g for girls which indicate 54.8% and 68.8% of adequate intake (AI), respectively. The main food sources of dietary fiber were polished rice and kimchi. The main food source groups were vegetables, cereals and their products were fruits, seaweeds in the order named, indicating 68.44% total dietary fiber intake from vegetables and cereals. From preliminary 39 food items, 19 food items were selected to derive the correlation coefficient of each food item between 24-hr recall and FFQ method. Correlation coefficient was increased from 0.71 to 0.78 with significant level of $p < 0.01$ after adjustment of FFQ from 39 items to 19 items set. Percentage of classifying subjects into the same levels by food frequency questionnaire and 24-hr recall based on joints classification quartile Kappa value was evaluated. Agreement was highest in the second lowest group showing percentage to correspond rose from 90.2% to 92.4% and Kappa value of 0.54 to 0.59. Consequently, FFQ developed in this study would be useful for estimating the groups which show low intake.

Key words: dietary fiber intake, middle school students, food frequency questionnaire

서 론

청소년기의 적절한 영양공급은 건강잠재력을 키우면서 건강한 식습관을 형성할 수 있고 장래의 건강에 매우 중요한 영향을 미친다. 또한 아동기와는 달리 부모의 영향을 벗어나 스스로의 식사 조절 능력이 생기며, 외식과 간식 등 선택 범위가 넓어지고, 섭취한 영양소에 따라 체격발달 및 건강에 커다란 영향을 받는 시기이므로 식생활이 중요한 요인으로 평가된다. 청소년기에 적절한 식품의 섭취는 영양소의 양과 질에 직접적으로 반영되며 이에 따라 정신적, 생리적 변화뿐 아니라 학업 성취도 및 심리·정서적 발달에도 큰 영향을 미치므로 이 시기에 올바른 식습관의 형성은 매우 중요하다(1).

현재 우리나라 청소년들은 과거에 비해 주식보다는 간식의 섭취 비율이 높은 경향을 보이고 있으며 면, 빵, 햄버거, 피자 등의 서구형 혼합 식사 패턴을 선호하고 있는 것으로

보고되고 있다(2). 이는 지방의 과잉섭취와 함께 성인기 비만으로의 위험도 증가, 만성질환의 발병으로 이어질 수 있으므로 주의가 필요하다(3,4). 이러한 청소년들에게 있어 식이섬유의 충분한 섭취는 혈액 콜레스테롤 농도를 감소시키고 비만과 변비를 억제할 뿐 아니라, 향후 성인기에 있어서도 암, 심혈관계 질환 및 당뇨병 등을 예방하는데 도움이 되는 것으로 보고되어 세계 여러 나라에서는 청소년기에도 충분한 양의 식이섬유를 섭취하도록 권장하는 추세이다(5,6).

한국영양학회에서는 성인들의 식이섬유 충분섭취량을 12 g/1,000 kcal로 제시하였다. 이는 심혈관계 질환, 암, 당뇨병 등의 만성퇴행성 질환이 주요사인이 되지 않던 60년대 말에서 70년대 초의 한국인의 평균 식이섬유 추정섭취량을 성별, 연령별 1일 에너지필요추정량에 근거하여 식이섬유에 대한 충분섭취량으로 설정한 것이다. 청소년들도 최적의 건강 상태를 유지하기 위해서는 식이섬유를 충분히 섭취해야 하기

[†]Corresponding author. E-mail: hyangkim@cbnu.ac.kr
Phone: 82-43-261-2746, Fax: 82-43-267-2742

때문에 성인에게 적용된 기준을 사용하여 에너지 필요추정량을 토대로 산출하였다(7).

식이섭취에 대한 관심이 증가하면서 그것의 섭취량을 분석한 연구(8-12)가 이루어지고 있으나 식이섭취의 건강증진 효과를 규명한 대부분의 연구가 성인을 대상으로 실시되어 청소년의 적절한 섭취량 설정을 위한 기초연구가 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 충북지역 중학생들을 대상으로 영양소와 식이섭취의 섭취를 조사함으로써 이들의 식이섭취 섭취 실태를 파악하고, 청소년기에 올바른 영양섭취가 이루어질 수 있도록 식습관 교정과 개선을 위한 기초 자료를 제공하고자 한다. 또한 식품섭취빈도법과 24시간 회상법을 동시에 조사하여 각각의 방법으로 추정된 식이섭취 섭취량을 비교·분석하여 청소년의 식이섭취섭취상태를 간편하게 추정할 수 있는 식품섭취빈도 조사지를 개발하고자 하였다.

대상 및 방법

조사대상 및 시기

본 연구는 2008년 5월에 충북지역 중학생 38명을 대상으로 식이섭취조사지 개발을 위한 예비조사를 실시하였으며 본 조사는 2008년 5월 19일부터 2008년 7월 18일까지 충북 청주에 소재한 중학교 학생 342명을 대상으로 실시하였다. 회수된 조사지 중 기재가 불충분한 응답자를 제외한 282명(남학생 139, 여학생 143명)의 식이섭취조사지를 분석에 사용하였으며 회수율은 90.1%를 나타내었다.

식이섭취조사

24시간 회상법: 조사대상자의 식품섭취 자료의 수집은 충북지역 중학생을 대상으로 연구자가 직접 조사대상자들에게 연구목적을 설명한 후 식품영양학을 전공하는 훈련된 면담자가 직접 면담하고 24시간 회상법을 이용하여 조사 하루 전날 섭취한 음식명과 각 음식에 사용된 재료의 종류 및 양을 대상자가 직접 기록하도록 하였다. 식품섭취기록지를 배포하여 기록지 작성 요령과 작성 실례를 설명하였다. 각 개인 간 눈대중량의 오차를 최소화하고 조사대상자들의 기억을 돕기 위해 가정에서 사용하는 실제 크기로 표준 그릇에 대한 교육을 실시하였으며 국그릇, 밥그릇, 한 젓가락과 한 숟가락의 분량, 한 컵의 분량 등을 이용하였다. 또한 사진으로 보는 음식의 눈대중량 책자(13)를 배포하여 목적량을 보다 정확하게 기록하는데 도움이 되도록 하여 개별 면담을 실시하고 기록을 점검하였다.

식품섭취빈도조사법: 식품섭취빈도조사는 훈련된 면담자가 식품섭취빈도조사지를 배부하고 작성요령을 설명한 후 직접 면담을 통해 실시하였다.

조사지 식품목록은 국민건강영양조사의 식품별 섭취빈도 자료와 한국인 상용식품 150 종류에서 식이섭취소 주요급원 식품을 토대로 선정하였다. 또한 한국인영양섭취기준에서

제시한 채소류, 곡류와 그 제품, 과일류, 해조류, 콩류를 토대로 7개군 39종의 식품으로 음식항목을 구성하였다. 한편 청소년에게 적합하지 않고 계절적으로 많이 생산되지 않는 식품은 목록에서 제외하였다.

음식항목은 한국인 영양섭취기준에서 제시한 1인 1회 분량을 기준으로 식품군별 대표음식을 선정하였다. 채소류 음식은 18개 항목, 곡류와 그 제품으로 구성된 음식 7개 항목, 과일류 7개 항목, 콩류 음식 4개 항목, 해조류 2개 항목, 버섯류 1개 항목으로 구성하였다.

1회 섭취분량은 각 음식별 3단계로 세분화하여 제시하였다. 기준분량인 1회 섭취분량, 기준보다 높은 1.5배 섭취분량, 그보다 낮은 0.5배를 섭취분량으로 하였다. 이는 Kim(14)의 연구에서 1회 섭취분량을 3가지로 제시한 경우와 1가지로 제시한 경우를 비교하였을 때 3가지로 제시한 식품섭취빈도조사법의 경우가 7일간의 실측기록법에 더 근접했다는 연구결과를 바탕으로 제시되었다.

음식의 섭취빈도는 하루에는 3회, 2회, 1회, 1주에 5~6회, 3~4회, 주1~2회, 한 달에 2~3회, 1회, 거의 안 먹음으로 분류하여 9가지 빈도를 제시하였다.

자료 분석

24시간 회상법에 의한 식이섭취자료의 분석은 식품의 목적량을 식품의 실중량으로 환산한 다음 영양평가용 프로그램인 CAN-Pro 3.0을 이용하여 1일 평균 영양소 섭취량 및 식이섭취 섭취량을 계산하였다. 또한 식품섭취빈도조사법에 의한 식이섭취 섭취량도 CAN-Pro를 이용하여 1일 섭취한 각 식품의 양을 계산하였다. CAN-Pro에 입력되어 있지 않은 식품은 한국인 영양섭취기준에 근거한 1회 분량을 기준으로, 음식의 표준레시피는 음식 영양소 함량 자료집(15)을 참고하여 데이터베이스를 보완 후 분석하였다.

모든 자료는 SPSS(version 12.0) 통계프로그램을 이용하여 평균 및 표준편차를 산출하였고, 24시간 회상법에 따른 남녀 간의 영양소 섭취량과 식이섭취 섭취량의 평균치 비교는 t-test를 이용하였으며, 24시간 회상법과 식품섭취빈도조사법 간의 식이섭취 섭취량 비교는 paired t-test를 이용하여 분석하였다. 또한 식이섭취섭취빈도조사지의 타당도 검증은 24시간 회상법에 의한 식이섭취섭취량의 평균값에 대한 Pearson 상관계수로 분석하였고, 조사대상자의 식이섭취섭취수준에 따라 4분위로 나누어 4×4 table을 만든 후 weighted Kappa계수를 산출하여 분류의 일치도를 분석하였다.

결과 및 고찰

열량 및 영양소 섭취 실태

조사대상자의 열량 및 영양소 섭취량을 한국인 영양섭취기준과 비교한 결과는 Table 1에 제시하였다. 1일 1인당 평균 열량섭취량은 남학생은 2035.6 kcal, 여학생은 1876.7

Table 1. Nutrients intakes of middle school students in Chungbuk

Nutrient	Boys (N=139)		Girls (N=143)	
	Mean ± SD	(%DRI)	Mean ± SD	(%DRI)
Energy (kcal)	2035.6 ± 450.5	(75.4) ²⁾	1876.7 ± 448.2	(93.8)
Protein (g)	38.6 ± 11.4	(85.8) ³⁾	35.9 ± 12.8	(102.6)
Fat (g)	29.7 ± 11.1		25.8 ± 10.0	
Carbohydrates (g)	299.6 ± 67.8		285.3 ± 69.4	
C:P:F ratio ¹⁾	69:18:13		70:18:12	
	Mean ± SD	(%EAR)	Mean ± SD	(%EAR)
Ca (mg)	274.0 ± 101.6	(34.3)	274.6 ± 109.1	(36.6)
P (mg)	1052.6 ± 309.3	(133.2)	969.0 ± 286.1	(164.2)
Fe (mg)	6.5 ± 2.6	(54.2)	7.1 ± 10.6	(59.2)
Zinc (µg)	8.9 ± 2.7	(106.0)	8.5 ± 2.3	(118.1)
Vitamin A (µg RE)	791.6 ± 390.8	(131.9)	711.4 ± 343.8	(142.3)
Vitamin B ₁ (mg)	1.4 ± 0.5	(127.3)	1.1 ± 0.4	(137.5)
Vitamin B ₂ (mg)	1.2 ± 0.5	(80.0)	1.1 ± 0.5	(110.0)
Niacin (mg)	17.1 ± 6.6	(131.5)	15.9 ± 5.1	(159.0)
Vitamin C (mg)	84.4 ± 58.6	(99.3)	86.4 ± 65.7	(115.2)
Folate (µg)	215.9 ± 98.6	(67.5)	206.2 ± 88.3	(64.4)

¹⁾Ratio of percent energy from carbohydrate, protein and fat excluding from alcohol.

²⁾%EER (% Estimated Energy Requirements).

³⁾%EAR (% Estimated Average Requirements).

kcal로 한국인 영양섭취기준(16)에서 제시된 에너지필요추정량(Estimated Energy Requirements: EER)과 비교할 때 남학생은 75.4%, 여학생은 93.8%의 섭취수준을 나타냈다. 본 연구에서는 여학생이 남학생보다 높은 에너지 섭취수준을 보였으며 남학생의 에너지 섭취수준이 매우 낮은 상태였다.

남녀 학생의 평균 1일 단백질 섭취량은 각각 38.6 g, 35.9 g으로 남학생은 평균필요량(Estimated Average Requirements: EAR)의 85.8%의 섭취 수준으로 낮은 것으로 평가된 반면 여학생은 102.6%로 섭취수준이 높은 것으로 나타내었다. 이는 Lim과 Na(17)의 연구결과에서 남녀 각각 107.9%와 96.8%로 나타내어 남학생은 낮고 여학생은 높은 것으로 평가되었다. 또한 2007 국민건강통계(18)에서도 12~18세 1일 단백질 섭취율이 권장섭취량 대비 남녀 각각 140.1%, 136.6%를 나타내어 본 연구결과와는 다른 양상을 보였다.

열량 섭취량 중 탄수화물: 단백질: 지질의 3대 영양소 구성 비율은 남학생이 69:18:13이고 여학생은 70:18:12로 한국인 영양섭취기준에 제시된 탄수화물, 단백질, 지방의 에너지 적정비율인 55~70:7~20:15~30과 비교해 볼 때 남녀학생 모두 에너지 적정비율 범위에 포함되었다. 하지만 Jang의 연구(19)에서 남학생의 경우 63.9:15.7:20.5, 여학생의 경우 62.3:15.8:21.9를 나타낸 결과와 비교해 보았을 때 본 연구에서는 탄수화물의 섭취 비율이 남녀 모두 높고, 단백질과 지방의 비율은 낮은 것을 알 수 있었다.

평균필요량을 충족한 영양소는 남학생의 경우 인, 아연, 비타민 A, 비타민 B₁ 및 니아신이고, 여학생의 경우 인, 아연, 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 니아신 및 비타민 C로 나타났다. 남학생은 엽산을 제외한 모든 영양소에서 여학생보다 평균섭취량대비 낮은 섭취수준을 보였다. 전남에 거주하는

남녀 중학생을 대상으로 한 연구(20)에서는 남학생은 비타민 C와 인의 섭취만 영양권장량 이상이었고 여학생은 모든 영양소가 권장량에 미달되었다고 보고하였고, Park의 연구(21)에서도 많은 영양소의 영양 적정량이 남학생에 비해 여학생에서 낮게 보고되어 여학생의 영양 개선 방안이 필요하다는 연구결과를 나타내어 본 연구와는 상반된 결과를 보여주었다. 또한 Lee 등의 연구(22)에서도 남녀 모두 단백질, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 니아신, 비타민 C는 영양권장량 이상을 섭취한 결과를 나타냈고 비타민 A는 권장량의 50% 수준으로 섭취하여 문제시되는 영양소로 조사되어 다른 양상을 보였다.

평균필요량에 비해 남녀학생 모두 낮은 섭취량을 보인 영양소는 칼슘, 철분, 엽산 순이다. 칼슘은 남녀 각각 34.3%와 36.6%로 가장 낮은 섭취율을 보였고 철분은 남학생 54.2%, 여학생 59.2%로 부족한 섭취수준을 나타내었다.

골격 내 칼슘과 인의 적정 섭취비율은 1:1, 1:2 수준으로 섭취하는 것이 바람직한데 본 연구에서는 남녀 각각 1:3.8 및 1:3.5로 심각한 불균형 양상을 보였다. Song의 연구(2)에서도 칼슘:인의 섭취비율이 남녀 각각 1:1.8 및 1:2.1로 인의 상대적인 비율이 높은 것으로 나타났다. 칼슘대비 인의 과잉 섭취가 우려되므로 주의가 필요하며, 청소년기의 중요한 영양문제점으로 지적할 수 있다. 이는 최근 서구화된 식사패턴의 인스턴트식품과 가공식품의 섭취증가로 인한 문제점이며 탄산음료의 과다섭취로 인해 나타나는 양양불균형이 초래한 결과로 판단된다. 따라서 본 연구의 조사대상자가 중학생인 점을 감안한다면 가장 부족한 칼슘섭취량을 충족시키는 방안은 우선적으로 중학교에서 선택적 우유급식의 실시가 아닌 지속적인 학교급식을 통해 우유 섭취량을 증가시키

는 방안이 마련되어야 한다. 또한 칼슘의 흡수를 도울 수 있도록 유제품과 함께 비타민 C를 많이 함유한 과일류와 채소류를 함께 섭취하기 위한 식생활 개선과 영양교육이 필요하다고 생각된다.

식이섬유 섭취실태

24시간회상법으로 식이섬유 섭취량을 분석한 결과는 Table 2와 같다. 남학생의 1일 평균 식이섬유 섭취량은 17.6±5.3 g이며, 여학생의 평균섭취량은 16.5±4.8 g으로 나타났다 남녀 간의 유의적인 차이는 없었다. 식이섬유 충분섭취량(Adequate Intake: AI)인 남학생 35 g, 여학생 24 g과 비교하였을 때 남학생은 54.8%, 여학생은 68.8%로 매우 낮은 수준임을 알 수 있었다. 여고생을 대상으로 조사한 연구(23)에서 1일 평균 15.6±5.2 g을 섭취하는 것으로 나타나 충분섭취량의 65%로 낮은 수준임이 보고되었으며 Kim 등의 연구(24)에서도 식이섬유 영양섭취기준 12 g/1,000 kcal를 기준으로 여고생의 96.2%가 충분섭취량을 충족시키지 못하였다고 보고되면서 본 연구 결과와 비슷한 양상을 보였다. 충북지역 중학생들의 남녀별 총 식이섬유섭취량의 분포도는 Fig. 1과 같다. 남학생의 하루 식이섬유 섭취량의 범위는 6.1~36.1 g이었고, 일일 충분섭취량인 35 g 이상을 섭취하는 사람은 전체 남학생의 0.2%에 불과하였다. 여학생의 하루 식이섬유 섭취량의 범위는 5.0~29.1 g으로 일일 충분섭취량인 24 g 이상을 섭취하는 사람은 전체 여학생의 15.4%로 남학생보다 높게 나타났다.

Table 2. Dietary fiber intakes of middle school students in Chungbuk

	Boys (n=139)	Girls (n=143)	t value
Intakes of dietary fiber	17.6±5.3 ¹⁾	16.5±4.8	1.7
%AI ²⁾	54.8	68.8	

¹⁾Mean ± SD.

²⁾AI (Adequate Intake) of dietary fiber: g/day.

Lee 등(25)은 식이섬유와 탄수화물의 섭취변화는 그 양상을 함께 하고 지방 섭취 변화와는 반대의 양상을 나타내며 식이섬유가 낮아지는 식사는 지방 함량이 높은 식사가 된다고 하였다. 이것은 곧 식이섬유 섭취의 감소 원인이 곡물과 채소 섭취의 감소에 의한다고 하였으나, 본 연구에서는 열량 영양소의 구성비에서 지방의 섭취량이 걱정된 것으로 나타났다 지방의 과다 섭취로 인한 결과는 아닌 것으로 사료된다. 조사대상자의 낮은 식이섬유 섭취량은 전체적으로 부족한 영양소 섭취수준에서 나타난 결과이므로 식이섬유 섭취량 증가에 앞서 전체적인 영양섭취수준을 향상시킬 수 있는 방안이 먼저 마련되어야 한다. 따라서 규칙적이고 균형 잡힌 식습관 형성을 위한 가정과 학교에서의 지속적인 영양교육이 필요하며 또한 식이섬유의 섭취량을 증가시키기 위한 방안으로 메뉴구성 시 한국인의 전통적인 식사형태로 구성하고 도정하지 않은 곡류를 중심으로 채소류, 과일류, 해조류, 버섯류, 두류의 섭취를 증가시킬 수 있도록 꾸준한 식사지도가 필요하다고 생각된다.

식이섬유의 주요 공급식품

조사대상자의 1일 평균 식이섬유 섭취량에 기여도가 높은 식품은 Table 3과 같다. 식이섬유를 가장 많이 공급한 식품은 백미로 식이섬유 함량은 1.51 g이고 총 식이섬유량의 18%로 가장 높은 비율을 나타내었다. 채소류 중 배추김치는 12.98%였고, 콩나물 5.67%, 양파 5.58%, 마늘 2.30% 그리고 당근은 2.01%로 식이섬유 섭취에 기여하는 것으로 나타났다. 그 외 채소류로는 양배추, 깻잎, 아욱, 단무지 등도 식이섬유를 공급하는 기여식품임을 알 수 있었다. 두부는 6.09%, 라면은 5.7%, 사과와 참외는 각각 2.43%, 2.26%를 나타내었다. 요구르트는 2.19%를 나타내었는데 이는 전날 제공된 급식메뉴의 영향으로 여겨지며 전체적인 식품 섭취기여 정도가 학교급식메뉴와 연관성이 있음을 알 수 있다.

식이섬유 섭취에 기여한 식품군은 Table 4에서 제시한

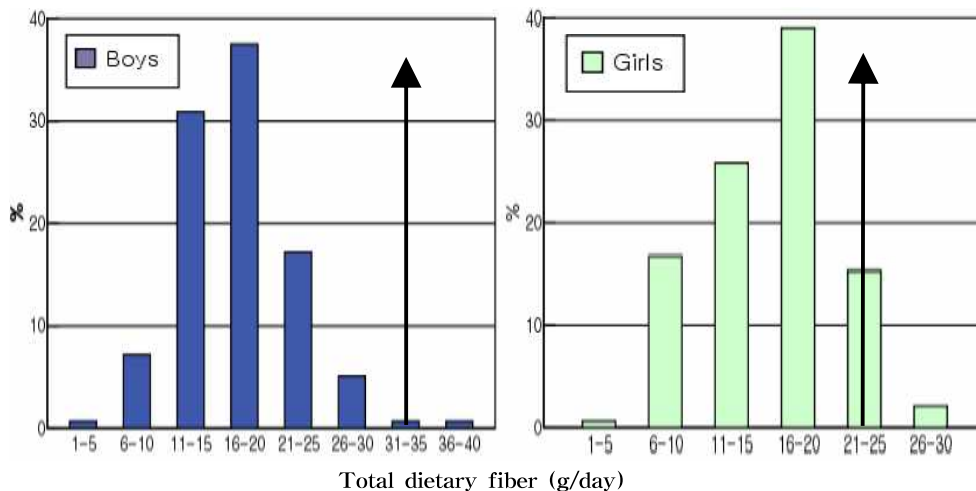


Fig. 1. Distribution of total dietary fiber intake of middle school students in Chungbuk by 24-hr recall.

Table 3. Major food sources of dietary fiber estimated by 24-hr recall

Ranking	Daily fiber sources	Dietary fiber contents of edible portion (g/100 g)	Contribution ratio (%)	Cumulative ratio (%)
1	White rice	1.51	18.00	18.00
2	Baechu-kimchi	2.98	12.98	30.98
3	Tofu	2.47	6.09	37.07
4	Ramyeon	3.09	5.70	42.77
5	Bean sprout	2.55	5.67	48.44
6	Onion	1.47	5.58	54.02
7	Laver	33.6	4.19	58.21
8	Bread	3.45	3.68	61.89
9	Apple	1.40	2.43	64.32
10	Potato	1.42	2.34	66.66
11	Garlic bulb	5.9	2.30	68.96
12	Melon	1.13	2.26	71.22
13	Yogurt	0.18	2.19	73.41
14	Carrot	3.06	2.01	75.42
15	Red pepper powder	39.69	0.92	76.34

Table 4. Contribution of food groups to dietary fiber

Food group	Contribution rate (%)
Vegetables	37.72
Grains	30.72
Fruits	6.68
Legumes	6.86
Seaweeds	5.58
Potatoes	4.39
Mushrooms	0.67
Seasonings	1.26
Oils	0.53
Total plant food products	94.41
Meats	2.31
Eggs	0.61
Milks	2.67
Total animal food products	5.59

바와 같다. 채소류와 곡류로부터 총 식이섬유의 68.44%의 섭취를 보였고, 다음 섭취량을 보인 식품군으로는 두류, 과일류 순으로 나타났다. 식이섬유의 기여도가 높은 식품군은 채소류, 곡류와 그 제품, 과일류, 두류, 해조류 순이었다. 유제품의 경우 0.53%의 값을 나타내었는데 이러한 수치는 조사대상자들이 섭취한 땅콩버터에서 기인되는 것으로 평가되었다. 전체 식물성 급원식품으로부터 섭취한 식이섬유 섭취량은 94.41%이었고 나머지 5.59%는 동물성 식품으로부터 섭취하였음을 알 수 있다. Kang과 Kim의 연구(23)에서는 식이섬유 섭취에 기여한 5대 주요급원식품이 채소류, 곡류, 조미료, 과일류, 두류 순으로 나타났고, 한국인 영양섭취기준(2005)은 채소류, 곡류와 그 제품, 과일류, 해조류, 콩류로 나타내면서 본 연구 결과와 비슷한 양상을 보였다.

식이섬유 섭취빈도조사지의 타당도

식품섭취빈도조사법과 24시간회상법 간의 상관관계: 식품섭취빈도조사지와 24시간 회상법에 의한 개별식품의 식이섬유 공급량 간의 Pearson 상관계수는 Table 5와 같다. 식품섭취빈도조사지의 타당도를 Pearson 상관계수로 살펴

볼 때 백미가 0.82로 가장 높은 상관성을 보였고, 배추김치 0.78, 라면 0.76, 감자 0.65, 두부 0.64, 콩나물 0.62, 참외 0.57, 김 0.52, 국수 0.51, 시리얼 0.50, 오렌지 0.49, 파 0.47, 식빵 0.47, 깻잎 0.46, 미역 0.44, 사과 0.43, 도라지 0.41, 무 0.35, 아욱 0.31로 유의성을 보였다. 반면 키위 0.38에서 0.06을 나타낸 콩비지까지 20가지의 식품은 상관계수가 매우 낮게 나타났다. 상관계수가 높은 식품은 두 조사방법에서 모두 식이섬유 기여식품에 포함되어 있었지만 상관성이 낮은 식품은 식품섭취빈도조사지에만 구성된 품목으로 24시간 회상법에서는 포함되지 않은 것으로 나타났으며 전반적으로 식품섭취빈도조사법으로 조사된 식이섬유 섭취량이 24시간 회상법의 결과보다 높은 것으로 평가되었다. 이는 본 조사가 5~7월에 이루어져 식품섭취 조사 시 식이섬유의 주요 공급원인 채소류나 과일류에 대한 섭취빈도가 높게 나타났기 때문이며 계절적으로 생산되지 않는 식품을 포함시켜 섭취빈도조사지의 섭취량이 높게 나타난 원인이라고 생각된다. 또한 식품섭취빈도조사법에서는 동일한 식품이 다른 음식항목에도 중복 포함되어 24시간 회상법과 차이를 보인 것이라 생각된다.

식품섭취빈도 조사법과 24시간회상법에 의한 1일 평균 식이섬유 섭취량의 상관관계는 Table 6에 제시하였다. 총 식이섬유 섭취량은 식품섭취빈도조사지에서 21.5 ± 14.9 g이었으며, 24시간회상법에 의한 조사에서는 17.0 ± 5.1 g으로 식이섬유 섭취량은 유의적인 차이를 보였다. 또한 식품섭취빈도조사지와 24시간 회상법에 의한 식이섬유 섭취량의 Pearson 상관계수는 0.71로 높게 나타났으며 유의적인 상관성을 나타냈다. 식품섭취빈도 조사법에 대한 타당도를 검증하는 연구에서 현실적으로 바람직한 상관계수는 0.5~0.7이라고 보고되고 있으며(26), 본 연구에서 두 방법 사이의 상관계수는 0.71로 여러 연구 결과 바람직한 상관관계의 범위를 벗어나지 않는 수준으로 생각된다. 따라서 식이섬유 섭취량 추정을 위한 식품섭취빈도조사지의 타당도는 우수하지만 조사방법 간의 식이섬유 섭취량의 유의적인 차이를 보여 식품섭취빈

Table 5. Comparison of food intakes estimated by 24-hr recall and food frequency questionnaire

Food	24-hr recall (n=282)	FFQ (n=282)	Pearson's
White rice	376.2±36.8 ¹⁾	363.1±65.6	0.82 ^{****2)}
Baechu-kimchi	264.2±33.3	578.7±41.1	0.78 ^{***}
Ramyeon	246.1±55.3	233.0±79.4	0.76 ^{***}
Potato	161.0±18.8	98.9±17.4	0.65 ^{***}
Tofu	208.9±8.5	188.7±19.5	0.64 ^{***}
Bean sprout	194.3±13.5	204.6±14.5	0.62 ^{***}
Melon	170.9±16.0	184.8±10.6	0.57 ^{**}
Laver	146.1±2.8	183.0±2.1	0.52 ^{***}
Noodles	140.1±7.8	146.8±6.7	0.51 ^{**}
Breakfast cereal	114.9±2.8	132.3±5.3	0.50 ^{**}
Orange	89.7±36.2	105.7±57.4	0.49 ^{**}
Green onion	73.8±6.4	95.4±12.8	0.47 ^{**}
Bread	195.7±22.0	208.5±34.8	0.47 ^{**}
Sesame leaf	78.4±4.3	79.8±5.3	0.46 ^{**}
Seaweed	45.7±3.2	48.2±5.0	0.44 ^{**}
Apple	196.5±50.4	290.8±59.2	0.43 ^{**}
Balloonflower	47.2±3.2	48.2±3.9	0.41 ^{**}
Radish	38.3±12.1	103.9±19.5	0.35 [*]
Curled mallow	70.6±13.1	79.1±16.0	0.31 [*]
Kiwi	76.2±37.6	91.8±44.0	0.38
Banana	98.2±25.2	186.5±54.3	0.35
Boiled barley	12.4±12.4	24.5±16.3	0.32
Radish kimchi	30.5±2.8	69.5±29.1	0.29
Broccoli	22.0±16.3	29.4±34.8	0.24
Korean leek	35.8±4.6	43.3±26.2	0.21
Bread (with redbean paste)	65.2±30.1	106.7±68.8	0.12
Spinach	36.5±10.3	95.0±23.4	0.26
Korean cabbage	36.2±29.1	100.7±33.7	0.19
Canned pich	44.3±13.5	116.0±32.6	0.18
Pineapple	24.5±23.0	53.9±28.7	0.15
Drying radish	1.4±1.4	8.9±6.0	0.14
Pickled radish	10.6±2.8	32.6±5.3	0.14
Beetroot	16.3±1.4	72.7±29.4	0.13
Braken	11.3±5.3	69.5±6.4	0.12
Mushroom	12.8±5.0	56.0±9.6	0.11
Beans cooked in soy sauce	1.1±0.4	19.9±6.4	0.09
Burdock	7.8±2.8	86.2±6.0	0.09
Ramson	16.0±3.5	56.4±8.5	0.08
Grinding soybean	10.3±5.0	47.9±17.0	0.06

¹⁾Mean±SD.

²⁾Nutrient intakes measured by two methods were significantly correlated by Pearson's and Spearman's coefficients at *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001.

도조사지와 24시간 회상법에 의한 개별식품의 식이섭유 공급량 간의 상관계수와 유의성 검증의 결과를 토대로 일부 식품 품목의 수정, 보완이 필요하다고 판단된다.

식품섭취빈도 조사지를 활용하여 정확한 영양소 섭취량을 추정하려면, 대상 집단의 대다수가 자주 섭취하는 음식, 관심 있는 영양소가 다량 포함된 식품, 개인 간 변이가 큰 음식 등을 고려하여야 한다(27). 또한 식품섭취빈도 조사지는 폐쇄형 문항이어서 포함되는 음식 품목 개수가 증가할수록 섭취량이 정확히 측정되는 특징이 있지만 문항이 짧으면 서도 섭취량을 정확하게 측정할 수 있도록 섭취빈도 조사지에 포함되는 식품 문항을 잘 선정하여야 한다. 본 조사지는 음식항목은 주재료와 식이섭유 함량을 기준으로 총 39 항목을 선정하였으나 적합하지 않은 식품품목이 포함되어 조사방법 간의 변이차이를 보인 것으로 판단되어 보정 후 타당도를 검증하고자 하였다. 따라서 식품섭취빈도조사지와 24시간 회상법에 의한 식이섭유 섭취량의 Pearson 상관관계에서 상관계수가 0.30보다 낮고 유의성이 없는 식품을 제외한 총 19가지 식품을 선정하여 섭취량을 보정하였으며 두 조사방법 간의 변이차를 줄이기 위해 상관관계가 낮고 중복 선정된 식품품목을 조사지에서 제외하였다. 그 결과 두 방법 사이의 식이섭유 섭취량 보정 후 총 식이섭유 섭취량은 18.4±6.9 g으로 낮아졌고 조사방법 간의 유의적인 차이도 감소한 것으로 나타났다. 상관계수는 보정 전 0.71에서 보정 후 0.78로 높게 나타났다. 결론적으로 두 조사방법 간의 유의적인 차이를 보인 것이 개인 간의 변이차이기보다는 식품섭취빈도 조사지 식품품목의 부적합한 선정으로 인해 나타난 개인 간의 오차로 판단할 수 있다.

식품섭취빈도법에 의한 남녀학생의 식이섭유 섭취량의 분포도를 보정 전과 후로 구분하여 Fig. 2에서 제시하였다. 보정 전 남학생의 식이섭유 섭취분포는 비정규분포 양상을 보였으며 식이섭유섭취량의 최소값은 4.5 g, 중앙값은 19.0 g, 최대값은 92.3 g으로 심한 편차를 보였으며 여학생 또한 비정규분포의 양상을 보였으며 최소값은 2.6 g, 중앙값은 17.2g, 최대값은 89.1 g으로 역시 편차가 매우 심했다. 반면 보정 후 남녀학생 모두 섭취분포도는 24시간회상법에서 보여준 정규분포와 유사한 양상을 보였다. 남학생의 식이섭유 섭취량 최소값은 4.3 g, 중앙값은 18.1 g, 최대값은 46.9 g으로 나타나 편차가 상당히 감소하였으며, 여학생 또한 정규분포의 양상을 보였으며 최소값은 2.5 g, 중앙값은 16.8 g, 최대값은 40.3 g으로 역시 편차가 매우 감소하였다. 따라서 섭취방법간의 유의적으로 상관성이 없는 20가지 식품이 과도한

Table 6. Comparison of total dietary fiber intakes estimated by 24-hr dietary recall and FFQ-A

24-hr recall (n=282)	FFQ-A (n=282)	t value ¹⁾	Correlation coefficients ²⁾
17.0±5.1 ³⁾	Unadjusted (39 food item)	4.8 ^{***}	0.71 [*]
	21.5±14.9		
	Adjusted (19 food item)	2.3 [*]	0.78 ^{***4)}
	18.4±6.9		

¹⁾Paired t-test (*p<0.05, ***p<0.001).

²⁾Pearson correlation coefficients.

³⁾Mean±SD.

⁴⁾Intakes measured by two methods were significantly correlated by Pearson's coefficients at p<0.01.

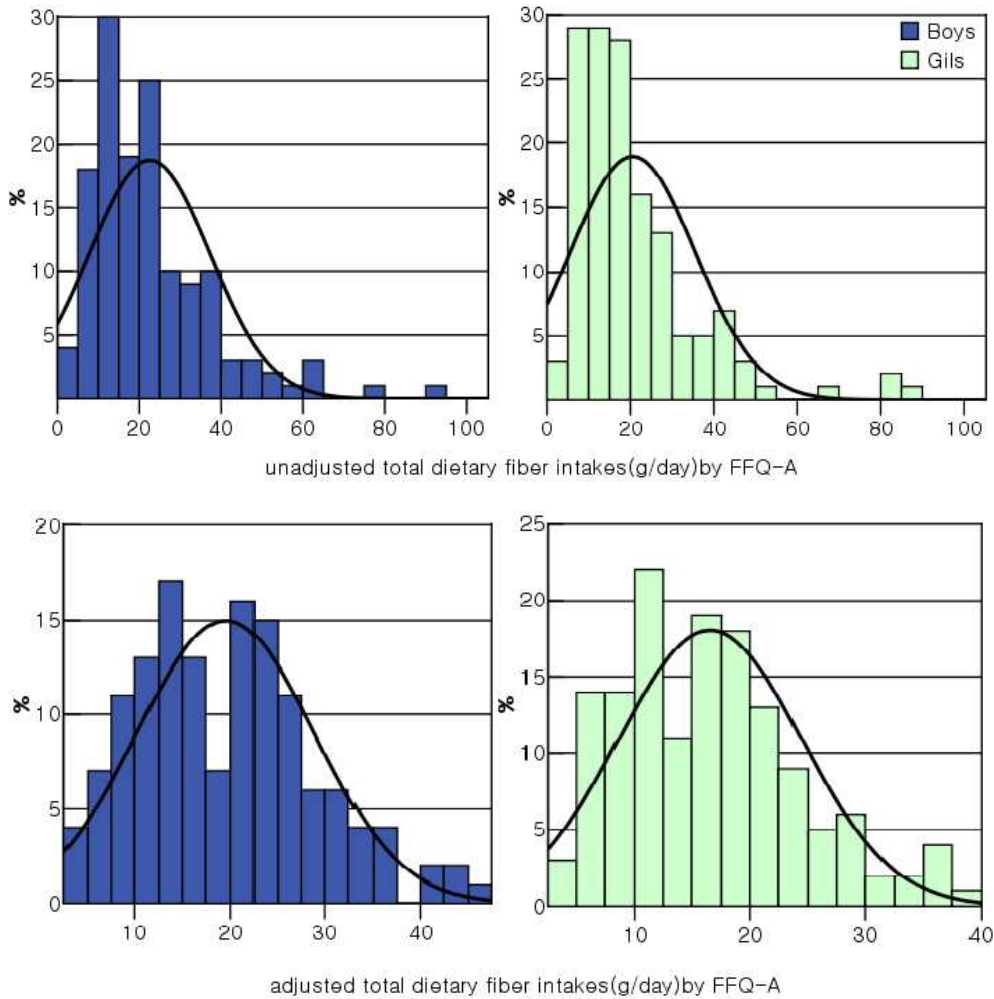


Fig. 2. Distribution of total dietary fiber intakes of middle school students by FFQ-A.

식이섬유 섭취량 변이를 야기한 것으로 판단되며 식품품목의 감소가 개인 간의 변이를 줄일 수 있으므로 본 연구에서 개발한 조사지의 수정보완의 필요성을 시사한다.

식이섬유 섭취 수준의 일치도에 따른 타당도 검증: 24시간 회상법에 의해 조사된 식이섬유 섭취수준별로 동일한 수의 대상자가 포함되도록 4등분하여 식품섭취빈도 조사지에 의한 결과에 따른 수준별 grouping과 일치하는가를 Kappa 값으로 평가하여 타당도를 검증하였다(Table 7). 이때 Kappa 값은 일반적으로 0.75 이상을 높은 일치도로 보며 0.4 이하를 낮은 일치도로 평가한다(28).

섭취 수준에 따른 분류에서, 24시간회상법에 의해 가장 낮은 섭취군으로 분류된 대상자가 식품섭취빈도조사지에서 동일한 섭취군으로 분류된 비율은 24.2%이었고, 두 번째로 낮은 섭취군으로 분류된 대상자가 같은 섭취군으로 분류된 비율은 90.2%로 가장 높았다. 또한 24시간회상법에 의해 가장 높은 1순위군으로 분류된 대상자가 식품섭취빈도조사지에서도 1순위군으로 분류된 비율은 32.5%이었으며, 두 번째로 높은 순위군의 같은 방향으로 분류될 확률은 45.4%로 나타났다. 본 연구에서 보는 바와 같이 보정 전 식이섬유의 Kappa 값은 0.54의 일치도를 보였다. 식이섬유 섭취량이 적

Table 7. Joint classification quartile Kappa value based on percent agreement between food frequency questionnaire and 24-hr recall

24-hr recall FFQ-A ¹⁾ quartile Dietary fiber (g)	Percent agreement				Kappa value ²⁾
	Lowest	Lowest 2	Highest	Highest 2	
Unadjusted	24.2	90.2	32.5	45.4	0.54
Adjusted	28.6	92.4	29.2	36.8	0.59

¹⁾Quantitative food frequency questionnaire (FFQ-A).

²⁾Weighted kappa.

은 군의 순위에 따른 일치도는 높았으나 섭취량이 많을수록 일치도가 낮아지는 경향을 보였다. 따라서 식품섭취빈도조사지와 24시간 회상법에 의한 식이섬유 섭취량의 Pearson 상관관계에서 상관계수가 0.30보다 낮고 유의성이 없는 식품을 제외한 총 19가지 식품품목을 선정하여 섭취량을 보정한 후 Kappa값의 변화를 살펴보았다.

보정 후 24시간회상법에 의해 가장 낮은 섭취군으로 분류된 대상자가 식품섭취빈도조사지에서 동일한 섭취군으로 분류된 비율은 28.6%로 상승하였고, 두 번째로 낮은 섭취군으로 분류된 대상자가 같은 섭취군으로 분류된 비율은 92.4%로 가장 높았다. 또한 24시간회상법에 의해 가장 높은 1순위군으로 분류된 대상자가 식품섭취빈도조사지에서도 1순위군으로 분류된 비율은 29.2%로 일치도가 감소하였고, 두 번째로 높은 순위군의 같은 방향으로 분류될 확률은 36.8%로 감소를 보였다. 반면 보정 후 Kappa값은 0.59로 일치도가 높아졌다. 본 연구에서 보는 바와 같이 낮은 섭취군의 대상자들이 같은 섭취군으로 분류될 비율은 증가한 반면 높은 섭취군의 대상자들이 같은 섭취군으로 분류될 비율은 감소하였다. 이는 식품섭취빈도법에서 평소 과식 또는 섭취량이 많은 사람의 경우 그 변이의 폭이 크고 중복된 식품선정 때문인 것으로 사료된다.

따라서 본 연구에서 개발한 식품섭취빈도 조사지는 두 가지 조사방법에 의해 낮은 섭취 수준끼리의 일치도가 92.4%로 이 빈도 조사지는 낮은 섭취량 집단을 가려내는데 식이섬유 섭취량의 추정에 유용하리라 생각된다. 또한 식품품목을 조정한 후 조사지의 수정, 보완을 통해 미량영양소인 식이섬유 섭취량을 비교적 간단히 알아 볼 수 있는 기초도구로 활용될 수 있으리라 사료된다. 하지만 계절에 따른 식품품목별 섭취량의 차이가 있을 수 있을 수 있다는 점과 조사대상자의 연령그룹에 따라 자주 섭취하는 식품들의 항목이 달라질 수 있다는 한계점이 있으므로 향후 계절 및 연령별로 분리 적용할 수 있는 간편 식품섭취빈도 조사지 개발이 이루어져야겠다.

으로 남녀학생 모두 영양소의 섭취수준이 낮은 것으로 나타났다. 24시간회상법에 의한 남학생의 1일 평균 식이섬유 섭취량은 17.6 ± 5.3 g(54.8%), 여학생은 16.5 ± 4.8 g(68.8%)으로 나타났으며 남녀학생 모두 충분섭취량에 매우 부족한 상태로 남녀학생의 유의적인 차이는 없었다. 식이섬유의 주요 급원식품 중 두 방법 간의 공통적인 섭취순위를 보인 식품은 1위 백미, 2위 배추김치이며 채소류와 곡류로부터 총 식이섬유의 68.44%의 섭취를 보였고 주요급원식품군별로 분류하면 채소류, 곡류와 그 제품, 과일류, 두류, 해조류 순이었다. 24시간회상법과 식품섭취빈도조사법 간의 Pearson 상관계수는 0.71로 높게 나타났으며, 유의적인 상관성($p < 0.05$)을 보였다. 백미가 0.82로 가장 높은 상관성을 보였고, 19종의 식품품목이 상관관계에서 유의성을 보였다. 식이섬유 섭취량의 Pearson 상관계수가 낮고 유의성이 없는 식품을 제외한 후 섭취량을 보정한 결과 상관성이 0.78로 높게 나타났고 유의적인 상관성($p < 0.01$)을 보였다. 두 방법에 의해 산출된 섭취수준에 따라 각각 4등급으로 분류하였을 때 보정 후 낮은 등급이 일치할 확률이 90.2%에서 92.4%로 높아졌고 평균 식이섬유의 Kappa값은 0.54에서 0.59로 높아졌다. 따라서 본 연구에서 개발된 식품섭취빈도 조사지는 비교적 높은 타당성을 보였으므로 조사지의 수정보완을 통해 청소년의 식이섬유섭취상태 파악에 유용하리라 생각된다. 또한 섭취량 보정을 통해 선정된 식품품목 19종을 기초로 하여 학생들의 학교급식메뉴와 기호도를 조사하고 급식과 연계하여 식품품목을 증가시키기 위한 과정이 선행되어야 할 것이다. 따라서 식품섭취조사지의 개발과 적극적인 활용방안을 위해서는 지속적인 연구가 필요하리라 사료된다.

감사의 글

이 논문은 2008년도 충북대학교 학술연구지원 사업 연구비 지원으로 수행된 연구결과이며 이에 감사드립니다.

요 약

본 연구는 충북 도내에 거주하는 남녀 중학생 282명을 대상으로 24시간회상법을 이용하여 식이섬유 섭취 수준을 조사하고 식이섬유 주요급원식품을 알아보았다. 또한 식품섭취빈도조사지를 이용하여 조사방법 간의 식이섬유 섭취수준을 비교, 분석하고 식이섬유섭취수준의 타당도를 검증하고자 하였다. 본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다. 조사대상자의 성별에 따른 열량 및 영양소 섭취량은 에너지필요추정량과 비교할 때 남학생은 75.4%, 여학생은 93.8%였다. 단백질은 평균필요량의 남녀 각각 85.8% 및 102.6%의 섭취수준을 보이며 남학생의 경우 다소 부족한 결과를 나타내었다. 한국인 영양섭취기준의 평균필요량이 남녀학생 모두 낮은 섭취량을 보인 영양소는 갈슘, 철분 및 엽산 순이다. 전반적

문 헌

- Han SS, Kim HY, Kim WK, Oh SY, Won HS, Lee HS, Jang YA, Kim SH. 1999. The relationships among household characteristics, nutrient intake status and academic achievements of primary, middle and high school students. *Korean J Nutr* 32: 691-704.
- Song YJ, Joung HJ, Kim YN, Paik HY. 2006. The physical development and dietary intake for Korean children and adolescents: Food and nutrient intake. *Korean J Nutr* 39: 50-57.
- Hu FB, Rimm EB, Stampfer MJ, Ascherio A, Spiegelman D, Willett WC. 2000. Prospective study of major dietary patterns and risk of coronary heart disease in men. *Am J Clin Nutr* 72: 912-921.
- Fung TT, Rimm EB, Spiegelman D, Rifai N, Tofler GH, Willett WC, Hu FB. 2001. Association between dietary patterns and plasma biomarkers of obesity and cardiovascular

- disease risk. *Am J Clin Nutr* 73: 61-67.
5. Williams CL, Bollella M. 1995. Is a high-fiber diet safe for children? *Pediatrics* 96: 1014-1019.
 6. Christina MB, Inger J, Mark TC, Lauren L. 2002. Relation between breakfast food choices and knowledge of dietary fat and fiber among Swedish schoolchildren. *J Adolesc Health* 31: 199-207.
 7. 한국영양학회 편집부. 2005. 한국인 영양섭취기준. 한국영양학회, 서울. p 61-63.
 8. Lee KH, Park MA, Kim ES, Moon HK. 1994. A study on dietary fiber intakes of Korean. *J Korean Soc Food Nutr* 23: 767-773.
 9. Lee HS, Lee YK, Seo YJ. 1994. Annual changes in the estimated dietary fiber intake of Korean during 1969-1990. *Korean J Nutr* 24: 534-546.
 10. Hwang SH, Kim JI, Sung CJ. 1996. Assessment of dietary fiber intake in Korean college students. *J Korean Soc Food Nutr* 25: 205-213.
 11. Sung CJ. 1997. A study on the dietary fiber intake and iron metabolism in Korean female college students. *Korean J Nutr* 30: 147-154.
 12. Lee HJ, Kim YA, Lee HS. 2006. Annual changes in the estimated dietary fiber intake of Korean during 1991-2001. *Korean J Nutr* 39: 549-559.
 13. 대한영양사회. 1999. 사진으로 보는 음식의 눈대중량.
 14. Kim MJ. 1997. Validity of self-administered semiquantitative food frequency questionnaire by conditions of one portion size. *MS Thesis*. Dongduck Women's University, Seoul, Korea. p 15-22.
 15. 한국영양학회 편집부. 1998. 음식 영양소 함량 자료집. 한국영양학회, 서울
 16. 한국영양학회 편집부. 2005. 한국인 영양섭취기준. 한국영양학회, 서울. p 26.
 17. Lim JY, Na HB. 2005. Nutrient intakes and physical fitness by BMI among middle school students in seoul. *Korean J Community Nutrition* 10: 22-35.
 18. 보건복지가족부 질병관리본부. 2008. 2007 국민건강통계. p 166, 168.
 19. Jang HS. 2003. Identification of the nutrient intakes, energy expenditure according to exercise levels of middle school students. *Korean J Exercise Nutrition* 7: 217-222.
 20. Ro HK. 2000. Comparisons of nutrient intakes, dietary behavior and perception about body image between adolescent boys and girls in rural area. *Korean J Community Nutrition* 5: 280-288.
 21. Park MY, Park EJ, Chung YJ. 2005. Evaluation of diet quality of Korean adolescents based on nutrient and food and food group intake, department of food and nutrition. *J Hum Ecol* 18: 95-110.
 22. Lee YN, Yim KS, Lee SK. 1996. Diet-related factors of overweight adolescent girls. *Korean J Community Nutrition* 1: 354-365.
 23. Kang YJ, Kim HS. 2008. The dietary behavior and dietary fiber intake of high school girls in Chungbuk area. *Korean J Food Cookery Sci* 24: 121-131.
 24. Kim JY, Kim OY, Yoo HJ, Kim TI, Kim WH, Yoon YD, Lee JH. 2006. Effects of fiber supplements on functional constipation. *Korean J Nutr* 39: 35-43.
 25. 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.
 26. Won HS, Kim WY. 2000. Development and validation of a semiquantitative food frequency questionnaire to evaluate nutritional status of Korean elderly. *Korean J Nutr* 33: 314-323.
 27. Sobell J. 1989. Validation of a retrospective questionnaire assessing diet 10-15 years ago. *Am J Epidemiol* 130: 173-187.
 28. Fleiss JL. 1981. *Statistical methods for rates and proportions*. 2nd ed. John Wiley & Song Inc, New York, USA. p 212-236.

(2009년 8월 26일 접수; 2010년 2월 3일 채택)