

청소년용 식품섭취빈도 조사지의 개발 및 타당도 검증*

임경숙[†] · 이태영 · 박혜순¹⁾

수원대학교 식품영양학과, 울산대학교 의과대학 가정의학과학교실¹⁾

The Development and Validation of a Food Frequency Questionnaire to Assess Diets of Korean Adolescents

Kyeong Sook Yim,[†] Tae Young Lee, Hye Soon Park¹⁾

Department of Food and Nutrition, College of Human Ecology, The University of Suwon, Suwon, Korea
Department of Family Medicine,¹⁾ College of Medicine, Ulsan University, Ulsan, Korea

ABSTRACT

The purpose of this study was to develop and evaluate the validity of a food frequency questionnaire for Korean adolescents (FFQ-A) which could be used in clinical and epidemiological studies of the lifestyle and health of young people. The FFQ-A was designed to reflect the eating pattern of Korean adolescents, and was based on the 1998 Korean National Health and Nutrition Survey Reports. The FFQ-A had 25 food categories. A total of 125 subjects (aged 13 to 15 years) was recruited from a randomly chosen middle school in a middle-income neighborhood in Anyang, South Korea. Each subject completed a FFQ-A, as well as a three-day dietary record. Data from 117 subjects (boys 47, girls 70) was used in the final analyses. Data on the nutrients was analyzed to estimate the Pearson correlations, Spearman rank-order correlations and agreement with categories. The validity of the FFQ-A was assessed relative to a three-day dietary record. The Pearson correlation coefficients for all the subjects were 0.94, 0.87, 0.77, 0.79, 0.49 and 0.68 for energy, carbohydrate, protein, fat, calcium, and iron, respectively. Similarly the Spearman rank-order correlation coefficients were 0.94, 0.85, 0.79, 0.81, 0.46, and 0.77 for energy, carbohydrate, protein, fat, calcium and iron, respectively. The Kappa values for energy, carbohydrate, protein, fat, calcium, and iron were 0.88, 0.67, 0.63, 0.67, 0.26, and 0.59, respectively. The percentage for misclassification of the lowest quartile into the highest quartile or vice versa ranged from 0% (energy, carbohydrate, or fat) to 16.7% (Vitamin C). Therefore the FFQ-A has a reasonable ability to assess the energy, carbohydrate, protein and fat intakes as estimated from a three-day dietary record of Korean adolescents. (*Korean J Community Nutrition* 8(2) : 142~159, 2003)

KEY WORDS : food frequency questionnaire for adolescent (FFQ) · validation · adolescent · three-day dietary record

서 론

오늘날 식생활과 생활양식의 변화에 의해 질병의 발생유형이 달라지면서 영양과 만성질환의 관련성에 대한 많은 연

구가 지속되고 있다. 만성질환은 다양한 요인에 의해 발생되며, 장기간에 걸친 반복적인 노출에 의해 나타나기도 하지만, 질병 발생 시기보다 훨씬 이전인 어린 시절의 일시적인 노출에 의해서 발생하기도 하는 등 아주 복잡한 양상을 지니고 있다(Willet 1998). 어린이와 청소년 시기의 바른 식생활은 만성질환의 예방에 중요한 역할을 하고 있으므로 체계적인 증진활동이 요구되며, 미국의 경우 Health People 2010을 통해 건강증진과 질병예방을 위한 어린이와 청소년 시기의 식생활 관리 중요성을 강조하고 있다(USDA 2000).

청소년기는 신체적, 정신적 성장 및 발달이 왕성하며, 자아정체감과 자아존중감이 발달하면서 식생활과 생활습관이

채택일 : 2003년 3월 28일

*본 연구는 한국과학재단 2001년 우수여성과학자 도약지원연구에 의하여 이루어진 것임(R04-2001-000-00020-0).

[†]Corresponding author: Kyeong Sook Yim, Department of Food and Nutrition, College of Human Ecology, The University of Suwon, Suwon P.O. Box 77, Suwon 445-743, Korea

Tel: (031) 220-2331, Fax: (031) 220-2189

E-mail: ksyim@suwon.ac.kr

확립되는 시기로서, 평생의 어느 시기보다 영양소 필요량이 많아진다. 따라서 이 시기의 적절한 영양공급은 건강잠재력을 최대로 키우면서 건강한 식습관을 형성할 수 있어서, 장래의 건강에 매우 중요한 영향을 미친다(Kemm 1987). 아울러 어린 시절과는 달리 부모의 영향을 벗어나 스스로의 식사 조절 능력이 생기며, 외식과 간식 등 선택 범위가 넓어지므로(Siege-Riz 등 1998), 영양섭취량의 변화가 크다(Dwyer 등 2001).

우리 나라 청소년의 영양건강 현황을 살펴보면, '98 국민건강영양조사 결과(1999), 10~18세의 청소년 중 과체중은 7~9%, 저체중은 33~34%으로 보고되고 있으며, 하루 한끼 이상 결식하는 비율은 24%로 매우 높았고, 59%가 하루에 한차례 이상 간식을 하며, 18%가 하루 1회 이상 외식을 하는 것으로 조사되었다. 따라서 건강체중을 유지하고 바른 식생활 습관을 습득하기 위한 체계적인 영양중재활동이 요구되며, 이를 위하여 간편한 식생활조사도구가 개발되어야 할 것이다.

임상영양연구 및 인구집단의 영양상태 연구를 위하여 대상자의 영양섭취량을 정확하게 추정할 수 있는 신뢰할 수 있는 식품섭취조사도구가 필요하다. 식품섭취 조사에서 가장 중요한 것은 평소의 식품섭취량을 구하는 것이며, 또한 짧은 시간에 조사를 완료할 수 있어야 하고, 쉽게 영양소량을 분석할 수 있어야 한다. 이러한 목적으로 주로 쓰이는 식품섭취빈도법은 1979년 Willet에 의해 개발된 이후, 미국에서는 다양한 형태의 조사지가 개발되어 영양역학 분야의 연구 및 영양중재활동에 널리 사용되고 있다(Zulkifli & Yu 1992). 식품섭취빈도법은 비교적 장기간의 식습관을 반영할 수 있으며, 건강 및 질환에 대한 역학연구에서 매우 유용하다(Willet 1998).

식품섭취빈도법은 24시간 회상법이나 식사기록법 등과는 달리 폐쇄형 문항이므로, 대상자의 식생활 패턴에 적합하도록 식품 또는 음식의 목록이 제시되고, 1회 섭취량 기준도도 정확하게 설정되어야 한다(Lee & Nieman 1996). 미국에서는 성인을 대상으로 한 다양한 형태의 식품섭취빈도 조사지 뿐만 아니라(Cumming 등 1987; Kristal 등 1990; Sobell 1989; Willet 등 1985), 청소년용으로 사용할 수 있는 간단한 조사지가 개발되어 활용되고 있다(Rockett 등 1995). 그러나 우리 나라의 식생활은 식품재료, 조리방법 및 음식 제공 유형 등 식품섭취형태가 서구사회의 식생활과 매우 다르므로, 우리 식생활 환경에 적합한 식품섭취빈도조사지의 개발이 시급하다.

현재 우리 나라 사람의 식생활 양상을 고려한 식품섭취

빈도조사지는 성인(Kim 등 1996; Lee 등 1997; Paik 등 1995) 및 노인(Lee 등 2002; Oh & Hong 1998; Won & Kim 2000)을 대상으로 개발되었으나, 청소년의 영양섭취량을 추정할 수 있는 조사지는 거의 없는 실정이다. 청소년은 편식 경향이 크고, 간식과 패스트푸드를 자주 섭취하는 등 식품 기호도가 성인과는 매우 다르며(Kemm 1987), 또한 청소년이 선호하는 간식은 주로 고지방, 고당질 식품으로서 성인의 간식 유형과는 매우 다르므로(Siege-Riz 등 1998; Wildey 등 2000), 청소년에 대한 식품섭취빈도 조사지의 음식항목은 청소년 식생활에 기초를 두어야 한다. 또한 대규모의 영양조사에서도 활용될 수 있도록 조사대상자가 스스로 작성할 수 있게 쉽고 단순한 형태로 구성되어야 하며, 한편 짧은 시간에 작성할 수 있도록 문항수를 제한하는 것이 필요하다.

이에 본 연구에서는 청소년의 에너지 및 다량영양소의 영양섭취상태를 간편하게 추정할 수 있는 짧은 문항의 식품섭취빈도 조사지를 개발하고 그 타당도를 검증하고자 한다.

연구 방법

1. 청소년용 식품섭취빈도 조사지의 개발

청소년용 식품섭취빈도 조사지(FFQ-A)의 개발을 위하여, 청소년 대상의 다빈도 섭취 음식에 대한 예비조사를 한 후, 자주 섭취하는 대표적인 음식 항목을 설정하고, 각 음식 항목에 포함될 세부 음식의 내용을 작성하였으며, 1회 섭취분량과 섭취빈도를 정하였다.

조사지에 포함될 식품 및 음식류의 항목을 설정하기 위한 기초조사로서, 다빈도 섭취 식품 및 음식에 대한 조사를 하였다. 조사는 경기도 군포시 소재 중산층 거주지역의 남녀공학 중학교의 학생 252명(남 120명, 여 132명, 연령 분포 13~15세)을 대상으로 2001년 10월에 하였다.

다빈도 섭취식품조사에 사용될 음식 문항은 국민건강영양조사(1998)에서 조사된 식품별 섭취빈도 자료와 영양소섭취의 주요 급원식품(에너지, 당질, 지방, 단백질) 및 12~19세의 칼슘, 철분의 주요급원식품을 토대로 하고, 1998년도 경기도 지역 청소년 식생활조사 결과(Yim 등 2001)를 참고로 하여, 총 244종의 음식을 선정하였다. 선정된 음식은 밥 및 일품식류 33항목, 국 및 찌개류 32항목, 육어류찬류(찜, 구이, 튀김, 전, 볶음) 64항목, 채소찬류 60항목, 유제품 6항목, 과일 및 과일음료 21항목, 과자 28항목이었다. 각 음식의 섭취 빈도는 주 1회 이상, 월

1~3회, 월 1회 미만의 3등분을 하였으며, 평균 1회 섭취하는 음식량을 기록하도록 하였다. 또한 본 조사항목에는 누락되었으나 계절을 고려하여, 다른 계절에 자주 섭취하는 음식, 또는 평소에 자주 섭취하는 음식을 추가 기록하도록 하였다. 조사 방법은 대상자를 5 명씩 나누어 각각의 문항에 대한 연구진행자의 설명을 듣고 조사보조도구를 참조하여 자기기록법으로 하였다. 조사결과를 분석하여 월 1회 미만 섭취하는 비율이 50%가 넘는 89종의 음식항목은 제외하고 총 155종의 음식과 식품을 선정하였고 평균 1회 섭취량을 조사하였다.

식품섭취빈도조사지의 음식 항목은 155종의 음식과 식품을 주재료와 조리법 및 1회 섭취분량의 주 영양소 함량을 고려하여 비슷한 음식끼리 묶어 42개 항목으로 줄인 다음, 이를 토대로 하여 최종적으로 25개 항목을 선정하였다. 곡류 7항목, 육류 5항목, 어패류 5항목, 난류 1항목, 두부류 1항목, 채소류 2항목, 과일 및 음료 1항목, 간식 1항목, 유제품 2 항목으로 구성하였다.

음식의 평균 1회 섭취분량은 국민건강영양조사 결과보고서(1999)의 각 식품의 1회분량의 평균값과 한국인 식사구성안의 1인 1회분량(한국영양학회 2000), 식품 및 음식의 눈대중량(대한영양사협회 1999), 당뇨병환자를 위한 식품교환표(대한당뇨병학회 1995)를 참조하여 제시된 공통된 재료 및 분량을 참조하여 각 음식의 레시피를 정하였으며, 경기도 지역 청소년의 식품섭취조사 결과(Yim 등 2001)와 경기도지역 중학교 2개교의 학교급식 식단의 레시피와 비교 검토하여 사용하였다.

식품섭취빈도 조사에서 한 단위의 분량을 제시하는 것보다는 다단계(대, 중, 소)로 나누어 제시하는 것이 개인별 섭취량을 좀 더 세밀하게 추산할 수 있다는 Tyllavsky & Sharp (1995) 연구를 참조하여, 1회 섭취 분량의 단위는 조리된 음식을 0.5인분(개), 1인분(개), 1.5인분(개)의 3 단계로 구성하였다. 또한 1회 분량에 대한 이해를 돕기 위해 그릇(공기, 대접, 접시, 수저 등), 계량컵과 일본 실물크기 사진(1994a, 1994b)을 보조 도구로 사용하였다.

조사 기간은 성장기 청소년의 경우, 신체 발달 속도가 매우 빨라 음식 섭취량의 변화가 매우 크며, 최근의 영양섭취 현황을 살펴볼 목적으로 개발하기 위하여, 지난 3개월 동안의 평균 섭취량을 기준으로 응답하도록 개발하였다. 섭취 빈도는 Willet (1998)을 참고로 하여, '매일 3회', '매일 2회', '매일 1회', '주 5~6회', '주 3~4회', '주 1~2회', '월 2~3회', '월 1회', '거의 안먹음'의 9단계로 구성하였다.

각 음식 항목의 영양소량은 식품성분표(농촌생활연구소

2001)를 근거로 계산하였으며, 누락된 영양소는 일본식품표준성분표(과학기술청 자원조사회편 2000)를 사용하였다. 두 가지 이상의 식품이나 음식이 들어있는 항목은 각 음식의 평균 영양소량으로 환산하였다.

2. 타당도 조사

개발된 FFQ-A를 사용하여 2001년 11~12월에 경기도 안양시 소재 남녀공학 중학교 학생을 대상으로 영양섭취상태를 조사하였다. 조사 표본의 크기는 $\alpha = 0.05$ ($z = 1.96$), 표본오차는 3%로 임의로 정하고, 경기도지역 남녀 청소년의 영양섭취량을 참고하여(Yim 등 2001), 평균 에너지섭취량 2000 kcal, 표준편차 320 kcal이라고 가정하여, $n \geq (z^2 V^2_x) / (\epsilon^2)$ 식으로 계산하였을 때(Levy & Lemeshow 1999), 대상수는 약 110명이었다(V : 변동계수, ϵ : 표본오차). 이에 총 125명(남 52명, 여 73명)의 대상자를 각 학년별 무작위 추출하여 식품섭취조사 및 사회경제적 배경에 대한 설문조사를 하였으며, 신체계측(신장, 체중, 허리둘레, 엉덩이둘레)을 실시하였다.

FFQ-A의 타당도를 조사하기 위한 기준치(reference value)로서, 실제 섭취한 식품량에 접근하여 비교적 오차가 적다고 보고되고 있는(Willet 1998) 3일 식사기록법을 사용하였다. 식사기록법 조사는 FFQ-A 조사에 응한 동일한 대상자에게 식품의 목적량 및 각 음식의 주재료, 응답지의 형식과 기록방법 등을 사전 교육한 후, 평일 2일 주말 1일의 식품섭취량을 직접 기록하도록 하였으며, 회수할 때 연구원이 1대1 면접을 통하여 보충함으로써, 섭취량이 되도록 정확하게 기록되도록 하였다(Bolland 등 1988). FFQ-A조사와 식사기록법 조사는 약 10일~2주일의 간격으로 진행하였다. 식사기록법에 의한 3일간의 에너지 섭취량을 분석하여, 평균값에서 표준편차 3배수를 기준으로 극한값(outlier)을 정하여(Sackett 등 1991), 평균값이 500 kcal 미만이거나 3500 kcal보다 많이 보고한 대상자(8명)를 제외하고 총 117명(남 47명, 여 70명)이 최종 분석에 사용되었다.

3. 통계분석

통계분석은 SAS (ver 8.2) 프로그램을 사용하여 분석하였다. FFQ-A의 타당도 검증은 3일간 식사기록법에 의한 영양소섭취량의 평균값에 대한 Pearson 상관계수, Spearman 순위상관계수로 분석하였다. 또한 조사대상자의 영양소 섭취수준에 따라 4분위로 나누어, 4×4 table을 만든 후, weighted Kappa 계수를 산출하여 분류의 일치도를 분석하였다(Fleiss 1981). 이 때, 가중치는 Cicchetti & Allison (1971)의 방법을 따랐다.

결 과

1. 청소년용 식품섭취빈도 조사지

청소년의 다빈도 섭취 음식 145종 중에서 최종적으로 분류된 음식 항목은, 곡류 7, 육류 음식 5, 생선류 5, 난류 1, 두부류 1, 채소류 2, 과일 및 음료 1, 간식 1, 유제품 2 등 총 25개 항목으로 구성하였다(Table 1). 음식의 평균 1회 섭취분량은 가정식의 기본단위인 공기, 대접, 접시 등을 기준으로 하여 대상자들이 쉽게 이해할 수 있는 단위분량으로 하였으며, 각 음식별 3단계(기준량의 1/2배, 1배, 1½배)의 섭취분량을 제시하였다. 섭취 빈도는 '매일 3회'부터 '거의 안먹음' 까지 9단계로 구성하였다.

2. 타당도 조사대상자의 일반 사항

타당도 조사에 참여한 청소년의 평균 연령은 13.1세이었으며, 평균 체질량지수는 20.9 kg/m²이었다(Table 2). 아시아·태평양지역 비만 지침에 근거한 비만도 분포는

비만율(체질량지수 25 kg/m²이상)은 11.1%, 과체중율(체질량지수 23~25 kg/m²)은 10.3%이었으며, 23.1%의 대상자가 체질량지수 18.5 kg/m²미만의 저체중이었다. 주관적인 건강상태는 대상자의 48.7%가 매우 좋거나 좋다고 응답하였으며, 10.3%는 좋지 않다고 하였다.

조사대상자의 사회경제적 배경은 Table 3에 있다. 부모는 90%이상 고등학교 이상의 교육을 받았으며, 아버지의 직업은 사무직 46.1%, 판매직/자영업 25.6%, 전문직 13.7% 이었으며, 어머니는 사무직 7.7%, 판매직/자영업 11.1%, 전문직 11.1% 등으로 31.6%의 어머니가 직업을 가지고 있었다. 가족의 월수입은 100~199만원이 33.3%, 200~299만원이 30.8%이었다.

3. 청소년용 식품섭취빈도조사지와 식사기록법에 의한 영양소 섭취량의 상관성

총 에너지 섭취량은 청소년용 식품섭취빈도조사지 (FFQ-A)에서는 1898 ± 551 kcal이었으며, 식사기록법에 의한 조사에서는 1887 ± 510 kcal 이었다(Table 4). FFQ-A

Table 1. Selected food list of food frequency questionnaire for adolescents (FFQ-A)

Food group lists	Food (reference)
1. Rices	Plain rice, Rice with mixed grains, Rice with beans (210 g each)
2. One dishes	Bibimbab, Curry rice, Rolled rice with lever, Stuffed rice in fried soybean curd (each dish)
3. Ra-myeon	Ra-myeon (1)
4. Noodles	Noodles, Mandu and soup, Chinese noodles (each bowl)
5. Breads	Bread (60 g), cake (50 g)
6. Hamburger, pizza, spaghetti	Hamburger (1), pizza (each slice), spaghetti (1)
7. Potatoes, sweet potatoes	Potatoes, sweet potatoes (100 g)
8. Meat - Soups	Beef-rib soup, Beef and bone soup, beef stew (each bowl)
9. Meat - Grilled	Grilled beef with seasoning, Stir-fried pork (each dish)
10. Meat - Fryings	Pork cutlet, Fried pork with sweet and sour sauce (each dish)
11. Pork, ham, sausages	Grilled pork belly (80 g), Ham (80 g), Sausage (80 g)
12. Fried chicken	Fried chicken (2 slices), Fried chicken with sweet and spicy sauce (4 slices)
13. Fish stew	Fish stew, Sea food stew (each bowl)
14. Fish cake	Fish paste (60 g)
15. Grilled, fried or griddled fish	Mackerel (70 g), fried yellow Croaker (small size), griddled pollack (4 pieces), Yellow-fin tuna canned (1/2 can)
16. Squid	squid (1/2)
17. Anchovy, Dried icefish strip	Stir-fried anchovy, dried (1 Tbsp), Grilled dried icefish strip (2 slices)
18. Eggs	Egg (1), Quail's egg (5)
19. Tofu, Soy-sauce stew	Tofu (80 g), Soy-sauce stew (each bowl)
20. Kimchi	Kimchi, Cubed radish kimchi, Kimchi stew (60 g each)
21. Vegetable side dishes	Seasoned spinach, Seasoned bean sprouts cooked, Seasoned mushroom (60 g each)
22. Fresh fruit, fruit juice	Apple (1/2), Mandarin (1), Orange juice (1/2 C, 100 cc)
23. Cookie	Snack cookies (1/2 pack), Biscuit (5)
24. Milk, Yogurt, Soy milk	Milk, Yogurt, Soy milk (1 pack each)
25. Ice cream	Ice cream, Ice shabet (1 piece each)

1) English names of listed food items was referred from Food values of portions commonly used, The Korean Nutrition Information Center, The Korean Nutrition Society (1998)

Table 2. General characteristics of subjects

Variables	Total (n = 117)	Male (n = 47)	Female (n = 70)
Age (years)	13.1 ± 0.9 ¹⁾	13.1 ± 1.2	13.0 ± 0.8
Height (cm)	162.0 ± 6.3	165.1 ± 6.2	159.8 ± 5.4
Weight (kg)	55.1 ± 12.1	57.9 ± 13.3	53.2 ± 10.9
BMI (kg/m ²)	20.9 ± 4.0	21.2 ± 4.3	20.8 ± 3.9
Underweight < 18.5	27 (23.1) ²⁾	10 (21.3)	17 (24.3)
Normal 18.5 ≤ < 23.0	65 (55.6)	25 (53.2)	40 (57.1)
Overweight 23.0 ≤ < 25.0	12 (10.3)	7 (14.9)	5 (7.1)
Obese I 25.0 ≤ < 30.0	6 (5.1)	2 (4.3)	4 (5.7)
Obese II 30.0 ≤	7 (6.0)	3 (6.4)	4 (5.7)
Waist circumference (cm)	67.9 ± 8.7	71.0 ± 8.8	65.8 ± 8.0
Hip circumference (cm)	90.0 ± 6.8	90.1 ± 7.0	89.9 ± 6.8
Waist to hip ratio	0.75 ± 0.06	0.79 ± 0.05	0.73 ± 0.05
Recognized health status			
Excellent	17 (14.5)	8 (17.2)	9 (12.9)
Good	40 (34.2)	18 (38.3)	22 (31.4)
Fair	48 (41.0)	15 (31.9)	33 (47.1)
Poor	12 (10.3)	6 (12.8)	6 (8.6)

1) Mean ± SD, 2) N(%)

Table 3. Sociodemographic background of subjects

Variables	Father	Mother
Parents		
Age (years)	43.8 ± 2.3 ¹⁾	40.9 ± 2.4
BMI (kg/m ²)	22.9 ± 1.8	21.1 ± 1.7
Educational level		
Middle school	1 (0.8) ²⁾	8 (6.8)
High school	53 (45.3)	71 (60.7)
College	48 (41.0)	22 (18.8)
No response	15 (12.8)	16 (13.7)
Employment		
Professionals	16 (13.7)	13 (11.1)
Office worker	54 (46.1)	9 (7.7)
Sales/self-employed	30 (25.6)	13 (11.1)
Blue color worker	4 (3.4)	2 (1.7)
Not employed/house wife	1 (0.8)	68 (58.1)
No response	12 (10.3)	12 (10.3)
Monthly household income (10,000 won)		
Under 99	3 (2.5)	
100 - 199	39 (33.3)	
200 - 299	36 (30.8)	
300 and over	17 (14.5)	
No response	22 (18.8)	

1) Mean ± SD, 2) N(%)

와 식사기록법에서의 탄수화물 섭취량은 각각 272 ± 68 g, 281 ± 71 g 이었으며, 단백질 섭취량은 64 ± 23 g, 69 ± 21 g 이었고, 지질 섭취량은 62 ± 25 g, 55 ± 23 g 이

었다. 칼슘섭취량은 FFQ-A에서는 314 ± 131 mg 이었으나, 식사기록법으로는 378 ± 219 mg 섭취하는 것으로 나타났다. 또한 철분섭취량은 FFQ-A에서는 9.5 ± 3.4 mg 이었으나, 식사기록법으로는 10.8 ± 3.7 mg 섭취하는 것으로 나타났다. FFQ-A과 식사기록법에 의한 비타민 섭취량은 비타민 A가 각각 518 ± 267 R.E., 627 ± 260 R.E., 티아민은 1.27 ± 0.38 mg과 1.41 ± 0.46 mg, 리보플라빈 0.93 ± 0.35 mg, 1.01 ± 0.39 mg, 나이아신 13.4 ± 5.0 mg, 15.2 ± 5.1 mg, 비타민 C 72 ± 39 mg, 108 ± 71 mg이며, 콜레스테롤은 255 ± 135 mg, 246 ± 196 mg이었다. 한편 FFQ-A에 의한 에너지 섭취비율은 탄수화물 58.0%, 단백질 13.3%, 지질 28.7%이었으며, 식사기록법에서의 에너지 비율은 탄수화물 59.9%, 단백질 14.6%, 지질 25.5%이었다.

FFQ-A과 식사기록법에 의한 영양소 섭취량의 Pearson 상관계수를 살펴보면, 에너지가 0.94로 가장 높았고, 탄수화물 0.87, 단백질 0.77, 지방 0.79, 콜레스테롤 0.56이었으며, 칼슘은 0.49, 철분은 0.68이었다(Table 4). 비타민 섭취량의 Pearson 상관계수는 티아민이 0.74로서 가장 높았으며, 비타민 A가 0.36으로 가장 낮았다.

한편 대상자를 남학생과 여학생으로 나누어 영양섭취 결과에 대한 상관계수를 살펴본 결과(Table 5, 6), 남녀를 합하여 분석한 결과에 비해 Pearson 상관계수나 Spearman 순위상관계수가 약간 높거나 비슷하게 나타났다.

Table 4. Correlation coefficients and nutrient intakes estimated by food frequency questionnaire for adolescents (FFQ-A) and 3-day diet records for all subjects (n = 117)

Nutrient	FFQ-A ¹⁾	3-Day diet records	Pearson's	Spearman's
Energy (kcal)	1898.2 ± 550.9 ²⁾	1887.1 ± 510.3	0.94	0.94
Carbohydrate (g)	271.8 ± 68.2	281.4 ± 70.9	0.87	0.85
Protein (g)	64.3 ± 23.2	69.0 ± 21.0	0.77	0.79
Fat (g)	62.4 ± 25.5	55.1 ± 22.9	0.79	0.81
Calcium (mg)	314.0 ± 131.2	378.3 ± 218.8	0.49	0.46
Iron (mg)	9.5 ± 3.4	10.8 ± 3.7	0.68	0.77
Vitamin A (R.E)	518.5 ± 267.3	627.5 ± 259.6	0.36	0.37
Thiamin (mg)	1.27 ± 0.38	1.41 ± 0.46	0.74	0.75
Riboflavin (mg)	0.93 ± 0.35	1.01 ± 0.39	0.67	0.50
Naicin (mg)	13.4 ± 5.0	15.2 ± 5.2	0.68	0.54
Vitamin C (mg)	71.6 ± 39.3	107.6 ± 70.8	0.39	0.35
Cholesterol (mg)	255.4 ± 135.1	245.7 ± 196.4	0.56	0.51

1) Quantitative food frequency questionnaire for adolescents (FFQ-A), 2) Mean ± SD
Nutrient intakes measured by two methods were significantly correlated by Pearson's and Spearman's coefficients at p < 0.001

Table 5. Correlation coefficients and nutrient intakes estimated by food frequency questionnaire for adolescents (FFQ-A) and 3-day diet records for male subjects (n = 47)

Nutrient	FFQ-A ¹⁾	3-Day diet records	Pearson's	Spearman's
Energy (kcal)	1995.6 ± 561.4 ²⁾	2034.3 ± 529.3	0.97***	0.97***
Carbohydrate (g)	298.2 ± 72.2	304.6 ± 71.5	0.89***	0.88***
Protein (g)	64.7 ± 21.1	75.8 ± 20.8	0.87***	0.88***
Fat (g)	61.3 ± 24.3	57.7 ± 24.4	0.85***	0.86***
Calcium (mg)	319.2 ± 127.3	413.7 ± 251.8	0.51***	0.40**
Iron (mg)	9.6 ± 3.3	11.3 ± 4.0	0.69***	0.82***
Vitamin A (R.E)	523.4 ± 280.3	636.0 ± 237.2	0.40**	0.40**
Thiamin (mg)	1.34 ± 0.41	1.53 ± 0.51	0.76***	0.80***
Riboflavin (mg)	0.95 ± 0.37	1.10 ± 0.43	0.73***	0.72***
Naicin (mg)	13.4 ± 4.5	16.1 ± 5.4	0.77***	0.79***
Vitamin C (mg)	69.2 ± 44.2	98.3 ± 58.3	0.34*	0.24NS
Cholesterol (mg)	241.3 ± 141.0	275.8 ± 222.2	0.71***	0.61***

1) Quantitative food frequency questionnaire for adolescents (FFQ-A), 2) Mean ± SD
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.

NS: Nutrient intakes measured by two methods were not significantly correlated by Pearson's and Spearman's coefficients

Table 6. Correlation coefficients and nutrient intakes estimated by food frequency questionnaire for adolescents (FFQ-A) and 3-day diet records for female subjects (n = 70)

Nutrient	FFQ-A ¹⁾	3-Day diet records	Pearson's	Spearman's
Energy (kcal)	1832.8 ± 537.9 ²⁾	1788.2 ± 475.8	0.92***	0.92***
Carbohydrate (g)	254.1 ± 59.6	265.7 ± 66.5	0.84***	0.83***
Protein (g)	64.1 ± 24.6	64.4 ± 20.0	0.75***	0.78***
Fat (g)	63.0 ± 26.5	53.3 ± 21.8	0.77***	0.77***
Calcium (mg)	310.4 ± 134.6	354.6 ± 191.9	0.45***	0.53***
Iron (mg)	9.4 ± 3.5	10.6 ± 3.5	0.67***	0.74***
Vitamin A (R.E)	515.2 ± 260.2	621.7 ± 275.1	0.33**	0.37**
Thiamin (mg)	1.21 ± 0.36	1.33 ± 0.41	0.71***	0.50***
Riboflavin (mg)	0.92 ± 0.34	0.95 ± 0.36	0.63***	0.61***
Naicin (mg)	13.4 ± 5.3	14.5 ± 4.9	0.64***	0.72***
Vitamin C (mg)	73.2 ± 35.9	113.9 ± 77.9	0.43***	0.31***
Cholesterol (mg)	264.9 ± 131.1	225.5 ± 175.7	0.46***	0.48***

1) Quantitative food frequency questionnaire for adolescents (FFQ-A), 2) Mean ± SD
Nutrient intakes measured by two methods were significantly correlated by Pearson's and Spearman's coefficients at **: p < 0.01, ***: p < 0.001.

NS: Nutrient intakes measured by two methods were not significantly correlated by Pearson's and Spearman's coefficients

Table 7. Percentage of classifying subjects into the same levels by food frequency questionnaire for adolescents (FFQ-A) and 3-day diet records based on joints classification by quartile and Kappa value

Nutrient	3-day diet record quartile			FFQ-A ¹⁾ quartile			Kappa value ²⁾
	Lowest	Lowest2	Highest	Lowest	Lowest2	Highest	
Energy (kcal)	82.8	96.5	0.0	96.7	100.0	0.0	0.88
Carbohydrate (g)	65.5	89.7	0.0	83.3	96.7	0.0	0.67
Protein (g)	65.5	93.1	3.5	73.3	96.7	3.3	0.63
Fat (g)	75.9	93.1	0.0	73.3	93.3	0.0	0.67
Calcium (mg)	37.9	65.5	3.5	50.0	80.0	13.3	0.26
Iron (mg)	65.5	86.2	0.0	70.0	96.7	0.0	0.59
Vitamin A (R.E)	48.3	65.5	13.8	46.7	83.3	3.3	0.26
Thiamin (mg)	65.5	82.8	3.5	70.0	96.7	0.0	0.60
Riboflavin (mg)	60.7	85.7	7.1	63.3	83.3	0.0	0.49
Niacin (mg)	65.5	89.7	3.5	60.0	90.0	0.0	0.58
Vitamin C (mg)	40.0	63.3	16.7	46.7	76.7	13.3	0.25
Cholesterol (mg)	46.7	76.7	10.0	46.7	67.7	10.0	0.34

1) Quantitative food frequency questionnaire for adolescents (FFQ-A)

2) Weighted Kappa

4. 영양소 섭취 수준에 의한 타당도 검증

3일간 식사기록법에 의해 조사된 영양소 섭취량을 4분위로 나누고, FFQ-A에 의한 영양소 섭취량을 4분위로 나눈 후, 수준별로 서로 일치하는가를 Kappa 값으로 평가하였다(Table 7). 에너지의 Kappa 값이 0.88로 가장 높았으며, 비타민 C 0.25, 비타민 A 0.26, 칼슘 0.26 등이 낮았다.

섭취 수준에 따른 분류에서, 식사기록법에 의해 가장 낮은 4순위 섭취군으로 분류된 대상자가 FFQ-A에서 동일한 4순위 섭취군으로 분류된 비율은 82.8% (에너지)부터 37.9% (칼슘)이었으며, 가장 낮은 4순위군이나 두 번째로 낮은 3순위군을 포함한 낮은 섭취군으로 분류된 비율은 96.5% (에너지)부터 65.5% (칼슘) 수준이었다. 식사기록법에 의해 가장 낮은 4순위 섭취군으로 분류된 대상자가 FFQ-A에서 1순위군이나 혹은 2순위군의 높은 섭취군으로 반대 방향으로 분류될 비율은 비타민 C가 가장 높아서 16.7%이었으며, 에너지, 탄수화물, 지질, 철분 등은 0%였다.

또한 식사기록법에 의해 가장 높은 1순위군으로 분류된 대상자가 FFQ-A에서도 1순위군으로 분류될 비율은 46.7~96.7%이었으며, 1, 2 순위군의 같은 방향으로 분류될 확률은 67.7~100% 등으로 높아졌다. 식사기록법에 의해 가장 높은 1 순위군으로 분류된 대상자가 FFQ-A에서 가장 낮은 4순위군, 혹은 두 번째로 낮은 3순위군으로 반대로 분류될 비율은 비타민 C가 가장 높아서 13.3%이었으며, 에너지, 탄수화물, 지질, 철분 등은 0%였다.

고 찰

본 연구에서 개발된 청소년용 식품섭취빈도조사지(FFQ-A)는 3일간의 식사기록법으로 추정된 영양소 섭취량과 근접하게 추정할 수 있도록 개발되었다. 두 방법으로 측정된 영양소 섭취량의 Pearson 상관계수는 0.36~0.94, Spearman 순위상관계수는 0.35~0.94로 매우 높았으며, 에너지, 지질, 단백질, 탄수화물 등 다량 영양소의 상관성이 높은 편이었고, 칼슘, 비타민 A, 그리고 비타민 C 등은 다른 영양소에 비해 비교적 낮은 상관성을 나타내었다. 또한 FFQ-A와 식사기록법에 의한 영양소 섭취량에 대한 Kappa 값과 4분위 등급을 토대로 같은 범위에 속한 비율 및 반대로 분류될 비율을 조사한 결과에서도 에너지, 탄수화물, 지질 등 다량영양소의 일치도는 매우 우수하였으나, 반면 칼슘, 비타민 A, 비타민 C 등의 미량 영양소의 일치도는 비교적 낮았다. 이로서 본 FFQ-A는 영양소 섭취량 추정에 타당도가 높음을 알 수 있으며, 특히 에너지, 탄수화물, 단백질, 지질 등의 다량영양소 섭취량의 추정에 유용하리라 사료된다.

에너지 및 탄수화물, 단백질, 지질 등의 다량 영양소는 FFQ-A와 식사기록법으로 측정된 각각의 섭취량이 비교적 높은 상관성을 보였으나, 무기질 및 비타민 등의 미량 영양소는 비교적 낮은 상관성을 나타내었다. 중년 및 노인을 대상으로 식품섭취빈도법과 24시간 회상법에 의한 섭취량을 비교한 Lee 등(2002)과 Won & Kim (2000)의

연구에서도 에너지 및 다량영양소의 상관성이 높음이 보고되었다. 본 연구와 유사하게 무기질, 비타민 등의 미량영양소의 상관계수는 낮게 보고되고 있어서, Willet 등(1985)은 비타민 A의 상관계수가 0.36정도이었다고 하며, Gray (1984)도 비타민 A는 0.35, 비타민 C는 0.29로 낮게 보고하였다. 이러한 경향은 에너지 및 다량영양소는 개인별로 비교적 일정한 양 섭취하는데 반해, 무기질이나 비타민 등의 미량영양소는 선택하는 음식의 종류에 따라 섭취량의 변동이 크기 때문으로 보인다.

섭취 등급간의 일치도를 weighted Kappa 값으로 추정하였을 때(Fleiss 1981), 에너지와 다량영양소는 0.63~0.88 수준으로 매우 일치도가 높음을 알 수 있었으며, 티아민(0.60), 철분(0.59), 나이아신(0.58) 등은 양호한 반면, 칼슘(0.26), 비타민 A(0.26), 비타민 C(0.25) 등은 매우 낮게 나타났다. 본 연구와는 달리, 기존에 보고된 청년 및 노인 대상의 식품섭취빈도법과 24시간 회상법의 연구(Lee 등 2002), 또는 여대생을 대상으로 식품섭취빈도법과 7일간 실측기록법을 비교한 연구(Kim 등 1998)에서는 다량영양소와 마찬가지로 미량영양소의 일치도가 0.5~0.7수준으로 나타났다. 따라서 본 FFQ-A의 미량 영양소의 일치도는 낮은 것으로 보인다. 본 연구에서 개발된 FFQ-A는 에너지 및 다량영양소의 섭취량 추정에는 타당도가 우수하지만, 비타민 및 무기질 등의 미량 영양소에 대한 섭취량 추정시에는 일부 식품 품목의 수정, 보완이 필요하리라 사료된다.

식사조사에서 가장 중요한 것은 평상시의 식품섭취량을 가장 잘 반영할 수 있는 조사도구를 사용하는 것이다. 따라서 평소의 식사와 가장 유사하게 조사되면서, 타당도가 높게 나타난 기존의 도구에서 추정된 값(reference value 또는 gold standard)과 비교하여 새로운 조사도구를 개발한다.

식품섭취빈도법은 쉽고 빠른 시간에 저렴하게 큰 인구집단에 사용할 수 있으며(Medlin & Skinner 1988), 장기간에 걸친 평소의 식품과 영양소 섭취 양상을 파악할 수 있어서 역학연구에서 유용하게 쓰인다. 특히 현대인의 주요 사망원인인 만성질환의 경우, 어느 기간동안 위험 요인에 노출되거나, 또 노출된 이후 시간이 경과하여야 발생하므로, 장기간에 걸친 식품섭취 현황을 파악할 수 있는 식품섭취빈도법은 매우 유용하다. 또한 24시간 회상법에서 흔히 나타나는 문제점인 기울기 수평화경향(flat slope syndrome) (Faggiano 등 1992)이나, 자주 섭취하지 않는 식품의 누락 우려(Karvetti & Knuts 1985)가 식품섭취빈도법에는 비교적 적다.

식품섭취빈도 조사지를 활용하여 정확한 영양소 섭취량을 추정하려면, 첫째 대상집단의 대다수가 자주 섭취하는 음식, 둘째 관심있는 영양소가 다량 포함된 식품, 셋째 개인간 변이가 큰 음식 등을 고려하여야 한다(Sobell 1989; Willet 1998). 또한 식품섭취빈도 조사지는 폐쇄형 문항이어서, 포함되는 음식 품목 개수가 증가할수록 섭취량이 정확히 측정되는 특징이 있다. 그러나 Hernandez-Avila 등(1988)에 의하면 협조적인 대상자라 하더라도 질문 문항이 길어지면 호응이 낮아진다. 따라서 문항이 짧으면서도 섭취량을 정확하게 측정할 수 있도록 섭취빈도 조사지에 포함되는 식품 문항을 잘 선정하여야 한다. 본 조사지는 청소년의 식품별 섭취빈도 자료와 영양소섭취의 주요 급원식품을 토대로 예비 조사를 거쳐 자주 섭취하는 음식을 선정함으로써, 청소년의 식생활을 반영하여 개발하였으며, 음식 항목은 주재료와 영양소함량을 기준으로 총 25 항목을 선정하여 조사시간을 단축하도록 노력하였다. 또한 10세 이상이 되면 사고방법이 성인과 같이 성숙되어 식사 섭취량 및 섭취 식품에 대하여 정확하게 보고할 수 있다고 하므로(Baronowski & Domel, 1994), 자기보고 형태로 조사지를 개발하였다.

한편 식품섭취빈도 조사법에서 섭취량의 정확성에 영향을 미치는 또 다른 요인은 조사자와 응답자간의 일회섭취분량에 대한 개념의 일치이다. 음식의 1회 섭취분량은 개인간 변이가 크며(Hunter 등 1988), 이를 보정하기 위하여 식품모델을 사용하거나 조리도구 등을 사용하지만, 그럼에도 불구하고 일회 섭취량을 정확히 추정하기는 쉽지 않다고 한다(Haraldsdottir 등 1994). 따라서 영양소 섭취량을 정확히 추정하기 위해 조사 대상자의 일상적인 섭취 음식의 1회 섭취 분량과 조사대상자가 평소에 인지하고 있는 섭취단위에 대한 조사가 필요하다. 본 연구에서는 기존의 연구(Yim 등 2001)에서 얻어진 청소년 집단의 1회 섭취량에 대한 정보와 국민건강영양조사(1998)의 1회 섭취분량 및 중학생 학교급식 자료를 토대로 음식의 표준 레시피를 설정하였으며, 한국인 식사구성안(한국영양학회 2000), 식품 및 음식의 눈대중량(대한영양사협회 1999), 당뇨병환자를 위한 식품교환표(대한당뇨병학회 1995)를 참조하였다. 또한 식품섭취빈도법에서 온스나 컵 등의 단위로 1회 섭취량을 추정하는 것보다는 음식 또는 접시의 크기(소, 중, 대)로 추정하는 경우에 영양소 섭취량을 더욱 정확하게 추정할 수 있다고 하므로(Cumminngs 등 1987), 본 연구에서는 1공기, 1대접, 1인분 등의 단위를 사용하였다.

식품섭취빈도 조사지에서 제시하는 섭취량 단위는 Willet 등(1985)은 대표적인 한 종류의 단위 분량만을 제시하였

으나, Block 등(1986)은 3단계의 섭취분량(대, 중, 소)을 제시하였다. 이에 대해 Tylavsky & Sharp (1995)와 Kim 등(1993)은 3단계의 섭취분량을 제시하는 것이 대상자의 실제 섭취량을 더욱 정확하게 추정할 수 있는 방법이라고 평가하였으며, Cummings 등(1987)도 칼슘섭취량 조사에서 섭취분량을 한 단계, 또는 대, 중, 소의 세 단계로 조사하였을 때, 식사기록법의 상관계수가 0.64에서 0.76으로 높아졌다고 한다. 이에 따라 본 연구에서 개발된 조사지(FFQ-A)는 대상자의 집단내의 상대적인 섭취수준 뿐만 아니라 절대적인 섭취량 분석에 활용될 수 있도록 1회 섭취분량을 3단계 형태로 개발하였다.

한편 본 연구에서 기준값(reference value)으로 사용한 식사기록법은 조사 일수가 증가할수록 신뢰도가 증가하지만, 응답자의 협조를 고려하여 4일 이내 조사 할 수 있다는 연구(Willet 1998)를 토대로 하여, 본 연구에서는 3일 동안의 식사를 기록하도록 하였다. 또한 조사일은 연속적인 날짜보다는 비연속적으로 선택하는 것이 좋으며, 또한 주중과 주말의 식품섭취 형태 및 양이 다를 수 있으므로, 주중에 2일 주말에 1일이 포함되게 하는 것이 바람직 하므로(Thompson 등 1986), 본 조사에서도 주중과 주말을 포함하였다. 식사기록법의 장점은 대상자의 기억에 의존하지 않으므로 식사내용을 누락시킬 우려가 적으며, 보다 자세한 식생활 자료를 수집할 수 있어 평소의 식생활에 근사한 측정값을 얻을 수 있다고 하지만(Karveti & Knuts 1992), 대상자의 적극적인 협조가 필요한 방법이다. 식품섭취빈도조사지에 의한 식생활조사과 식사기록법의 조사를 비교적 짧은 간격인 10일~2주일사이에 이루어져서, 계절에 의한 식사섭취패턴이나 식품군 선택의 변동요인을 제거하고자 하였다.

조사대상자의 부모의 교육수준과 가계수입으로 살펴본 사회경제적 배경은 한국의 사회지표(통계청 2002)와 비교해 보면 중산층으로 사료된다. 또한 본 타당도 조사 대상자는 비만율과 건강에 대한 인식이 1998년도 국민건강 영양조사 결과와 유사하였으므로, 우리 나라 청소년의 대표적인 체격 및 건강 특성을 지니고 있다고 볼 수 있다.

요약 및 결론

청소년에 대한 영양조사 및 임상연구를 위하여 간편하게 사용할 수 있는 식품섭취빈도 조사지를 개발하여 그 타당도를 검증하였다. 우리나라 청소년의 식생활 유형에 적합하게 개발하기 위하여, 식품군별 음식 244종을 선정한 후, 중학생을 대상으로 다빈도 섭취 음식에 대한 기초 조사를

실시하였다. 이러한 기초조사 결과 얻어진 다빈도 섭취 음식을 주재료와 영양소함량을 기준으로 25항목의 청소년용 식품섭취빈도조사지(FFQ-A)를 개발하였다. 경기도 지역 중학생 125명을 대상으로 타당도 검증을 실시하였으며, 3일 식사기록법에 의한 영양섭취량을 기준으로 하였다. 최종적으로 117명(남 47, 여 70)의 결과를 분석하였고, Pearson 상관계수, Spearman 순위상관계수를 살펴보고, 섭취수준별 일치도는 Kappa 값으로 검증하였다.

FFQ-A와 식사기록법에 의한 영양소 섭취량의 Pearson 상관계수를 살펴보면, 에너지가 0.94로 가장 높았고, 탄수화물 0.87, 단백질 0.77, 지방 0.79, 콜레스테롤 0.56이었으며, 칼슘은 0.49, 철분은 0.68이었다. 비타민 섭취량의 Pearson 상관계수는 티아민이 0.74로서 가장 높았으며, 비타민 A가 0.36으로 가장 낮았다. Spearman 순위상관계수도 Pearson 상관계수와 거의 비슷하게 나타났다. FFQ-A와 식사기록법에 의해 조사된 영양소 섭취량을 각각 4분위로 나눈 후, 수준별로 서로 일치하는가를 Kappa 값으로 평가하였을 때, 에너지의 Kappa 값이 0.88로 가장 높았으며, 비타민 C 0.25, 비타민 A 0.26, 칼슘 0.26 등이 낮았다. 섭취 수준별 분류에서, 같은 경향으로 분류된 비율이 65.5% (칼슘)부터 96.5% (에너지)수준으로 일치도가 우수하였다. 결론적으로 개발된 25문항의 FFQ-A는 에너지 및 탄수화물, 단백질, 지질 등의 다량 영양소의 섭취수준을 파악하는데 높은 타당성을 보이므로, 청소년의 영양조사에 유용하게 사용되리라 생각된다. 한편 문항수의 제한으로 미량영양소인 칼슘, 비타민 A, 비타민 C 등의 상관성과 일치도가 비교적 낮았으므로, 미량영양소의 영양상태를 파악하고자 하는 경우에는 본 조사지의 수정 보완이 필요하리라 본다. 본 연구를 통해 개발된 FFQ-A는 청소년의 영양상담 및 영양증진활동을 위한 기초 조사에 활용될 수 있다.

참고 문헌

實物大 そのまんま料理カ(1994a) : 제1권, 手な食事編, 群羊社
 實物大 そのまんま料理カ(1994b) : 제2권, ちよびりごるそう編, 群羊社
 日本食品標準成分表(2000) : 科學技術廳資源調査會 編
 Baranowski T, Domel S (1994): A cognitive model of child's reporting of food intake. *Am J Clin Nutr* 59 (suppl): 212s-217s
 Block G, Hartman AM, Dresser CM, Carroll MD, Gannon J, Gardner L (1986): A data-based approach to diet questionnaire design and testing. *Am J Epidemiol* 124 (3): 453-469
 Bolland JE, Yuhus JA, Bolland TW (1988): Estimation of food portion sized: Effectiveness of training. *J Am Diet Assoc* 88 (7): 817-821
 Cicchetti DV, Allison T (1971): A new procedure for assessing reliability of scoring EEG sleep recordings. *Am J EEG Technol* 11: 101-109

- Cumming SR, Block G, McHenry K, Baron RB (1987): Evaluation of two food frequency methods of measuring dietary calcium intake. *Am J Epidemiol* 126 (6): 796-802
- Dwyer JT, Evans M, Stone EJ, Feldman HA, Lytle L, Hoelscher D, Johnson C, Zive M, Yand M (2001): Adolescents' eating patterns influence their nutrient intakes. *J Am Diet Assoc* 101 (7): 798-802
- Faggiano F, Vineis P, Cravanzola D, Pisani P, Xompero G, Riboli E, Kaaks R (1992): Validation of a method for the estimation of food portion size. *Epidemiology* 3: 379-382
- Fleiss JL (1981): Statistical methods for rates and proportions, 2nd ed, New York, John Wiley & Sons, INC., pp.212-236
- Gray GE, Pafanini-Hill A, Ross RK, Henderson BE (1984): Assessment of three brief methods of estimation of vitamin A and C intakes for a prospective study of cancer: Comparison with dietary history. *Am J Epidemiol* 119: 581-590
- Haraldsdottir J, Tjonneland a, Overvad K (1994): Validity of individual portion size estimates in a food frequency questionnaire. *Int J Epidemiol* 23: 786-796
- Hernandez-Avila M, Master C, Hunter DJ, Buring J, Philips J, Willett WC (1988): Influence of additional portion size data on the validity of a semi-quantitative food frequency questionnaire (abstract) *Am J Epidemiol* 128: 891
- Hunter DJ, Sampson L, Stampfer MJ, Corditz GA, Rosner B, Willett WC (1988): Variability in portion sizes of commonly consumed foods among a population of women in the United States. *Am J Epidemiol* 127 (9): 1240-1249
- International Association for the Study of Obesity (2000): The Asia-Pacific perspective: Redefining obesity and its treatment. International Obesity Task Force. World Health Organization Western Pacific Region
- Karvetti RL, Knuts LR (1985): Validity of the 24-hour dietary recall. *J Am Diet Assoc* 85 (12): 1437-1442
- Karvetti RL, Knuts LR (1992): Validity of the estimated food diary: Comparison of 2-day recorded and observed food and nutrient intakes. *J Am Diet Assoc* 92 (5): 580-584
- Kemm JR (1987): Eating patterns in childhood and adult health. *Nutr Health* 4: 205-215
- Kempainen T, Rosendahl A, Nuutinen O, Ebeling T, Pietinen P, Uusitupa M (1993): Validation of a short dietary questionnaire and a qualitative fat index for the assessment of fat intake. *Eur J Clin Nutr* 47 (9): 765-775
- Kim MJ, Kim YO, Kim SK (1998): Validity of self-administered semiquantitative food frequency questionnaire by conditions of one portion size. *Korean J Community Nutrition* 3 (2): 273-280
- 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 (3): 376-394
- Korea National Statistical Office (2002): 2002 Social indicators in Korea
- Korean Diabetes Assoc (1995): Dietary food exchange, 2nd ed. Seoul, KDA
- Korean Dietetic Assoc (1999): *사진으로 보는 음식의 눈대중량*, Seoul, KDA
- Korea Rural Development Administration/National Rural Living Science Institute (2001): Food Tables, 6th ed., Suwon, Korea
- Kristal AR, Shattuck AL, Henry HJ, Fowler AS (1990): Rapid assessment of dietary intake of fat, fiber, and saturated fat: validity of an instrument suitable for community intervention research and nutritional surveillance. *Am J Health Promotion* 4: 288-295
- 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 (3): 349-365
- Lee HJ, Park SJ, Kim JH, KIM CI, Chang KJ, Yim KS, Kim KW, Choi H (2002): Development and validation of semi-quantitative food frequency questionnaire for evaluating nutritional status of 50yr and older subjects in Korea. *Korean J Community Nutrition* 7 (2): 277-285
- Lee RD, Nieman DC (1996): Nutritional assessment, 2nd ed., St. Louis, Mosby, pp.100-106
- Levy PS, Lemeshow S (1999): Sampling of populations. Methods and Application. 3rd ed., New York, John Wiley & Sons, INC., pp. 70-75
- Medlin C, Skinner JD (1988): Individual dietary intake methodology: a 50-year review of progress. *J Am Diet Assoc* 88:1250-1257
- Oh SY, Hong MH (1998): Repeatability of a semi-quantitative food frequency questionnaire for the Korean elderly. *Korean J Nutrition* 31 (7): 1183-1191
- Paik HY, Ryu JY, Choi JS, Ahn YJ, Moon HK, 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 (9): 914-922
- Recommended Dietary Allowances for Koreans (2000): 7th revision: p25, *Korean Nutrition Society*
- Reports on 1998 National Health and Nutrition Survey (Dietary Intake Survey) (1999): Korea Health Industry Development Institute In Ministry of Health & Welfare
- Rockett HRH, 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 (3): 336-340
- Sackett DL, Haynes RB, Guyatt GH, Tugwell P (1991): Clinical epidemiology. A basic science for clinical medicine. 2nd ed, Little, Brown and Company, Boston., pp74-75
- Siege-Riz AM, Carson T, Popkin B (1998): Three squares of mostly snacks - what do teens really eat? A sociodemographic study of meal patterns. *J Adolesc Health* 22 (1): 29-36
- Sobell J (1989): Validation of a retrospective questionnaire assessing diet 10-15 years ago. *Am J Epidemiol* 130 (1): 173-187
- The Korean Nutrition Information Center, The Korean Nutrition Society (1998): Food values of portions commonly used. Seoul
- Thompson RE, Larkin FA, Brown MB (1986): Weekend-weekday differences in reported dietary intake. The Nationwide Food Consumption Survey. *Nutr Res* 6: 647-662
- 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
- USDA (2000): Health people 2010: Understanding and improving health
- Willey MB, Pmpalone SZ, Pelletier RL, Zive MM, Elder JP, Sallis JF (2000): Fat and sugar levels are high in snacks purchased from student stores in middle schools. *J Am Diet Assoc* 100 (3): 319-322

- Willet W (1998): Nutritional epidemiology. 2nd ed., New York, Oxford University Press
- Willet WC, Sampson L, Stampfer MJ, Rosner B, Bain C, Witschi J, Hennekens CH, Speizer F (1985): Reproducibility and validity of a semiquantitative food frequency questionnaire. *Am J Epidemiol* 122(1): 51-65
- Won HS, Kim SY (2000): Development and validation of a semi-quantitative food frequency questionnaire to evaluate nutritional status of Korean elderly. *Korean J Nutrition* 33(3): 314-323
- Yim KS, Lee TY, Kim YJ, Kang YH, Park HJ (2001): Effects of obesity and body shape dissatisfaction on nutrient intake in Korean middle school students. *Korean J Health Prom Dis Prev* 1(1): 28-37
- Zulkifli SN, Yu SM (1992): The food frequency method for dietary assessment. *J Am Diet Assoc* 92(6): 681-685