

강릉지역 중학생의 영양소 섭취평가에 관한 연구

김복란[†] · 조영은*

강원대학교 가정교육과 및 한국영양과학연구소

*주문진 중학교

A Study on the Evaluation of Nutrient Intake of Middle School Students in Kangneung

Bok-Ran Kim[†] and Young-Eun Cho*

Dept. of Home Economics Education, and Korea Nutritional Science Institute,
Kangwon National University, Chunchon 200-701, Korea

*Jumunjin Middle School, Kangneung 210-800, Korea

Abstract

To assess the nutrient intakes and diet quality of middle school students living in Kangneung area, a dietary survey using the 3-day food record was conducted with 226 subjects. Mean daily energy intake was 2114 ± 502 kcal with 61.6% of energy supplied by carbohydrate, 16.4% by protein and 22.0% by fat. As well as insufficiencies in calcium and iron intakes, the bioavailability of calcium and iron consumed is considered to low because most of them came from plant origins. For calcium, iron, vitamin A, and vitamin B₂, the proportions of subjects with intake levels less than 75% of RDA were all over 46%. The mean adequacy ratio (MAR), an index of overall dietary quality was 0.70 for males and 0.73 for females. The indexes of nutritional quality (INQ) were over 1 for most nutrients except 4 nutrients: 0.48 of calcium, 0.64 of iron, 0.73 of vitamin A, and 0.79 of vitamin B₂. Nutrient intake levels less than 75% of RDA may be appropriate as a criteria for insufficiency of nutrient intakes. Based on these results, it is evident that some of middle school students in Kangneung area did not consume enough nutrients, especially calcium, iron and vitamin A.

Key words: nutrient intake, dietary quality, INQ, NAR, MAR

서 론

모든 사람의 건강과 영양상태는 그들이 먹고 있는 음식에 따라서 좌우된다고 볼 수 있으며 균형된 음식을 섭취하였을 때는 신체의 정상기능을 유지하기 위해 필요한 필수영양소가 식품을 통해 전부 공급받게 되어 정상기능을 유지할 수 있다 (1). 특히 청소년기는 신체적·정신적으로 성장이 활발하고, 정서적·지적으로 발달하는 중요한 시기이다. 따라서 일생 중 어느 시기보다 영양소의 필요량을 더 많이 요구하게 되므로 충분한 영양을 공급해 주어서 완전한 성장 여건을 제공해 주어야 한다(2). 그러나 급속한 경제 성장 및 급변하는 사회 속에서 가공식품, 즉석식품 등의 범람과 대중매체를 통한 선전은 완전한 식습관이 형성되기 이전의 이들에게 혼돈과 판단의 오류를 범하게 하며 쉽게 선택할 수 있는 가공식품, 즉석식품의 선택으로 불규칙한 식사, 부적당한 간식 등으로 영양 불균형을 초래할 수 있다. 현재 우리 나라 청소년들의 식생활은 과거에 비해 매우 풍요로워진 듯이 보이기는 하나 영양소

섭취상태는 당질과 지질 등의 영양소에 치중되어 있으며 이로 인한 과체중, 비만 증가 현상 등의 부정적인 측면들이 나타나고 있다. 따라서 성장기에 있는 청소년들에게 바람직한 식생활 행동을 익힐 수 있도록 하는 것은 무엇보다도 중요하다.

우리 나라의 경우 국민의 건강상태와 영양소 섭취 상황을 파악하여 국민의 영양을 개선시키고 건강을 증진시킬 목적으로 1969년 이래 국민영양조사를 계속적으로 실시하고 있으며 이는 한국인 영양상태 현황 및 영양소와 식품섭취 변화 추이를 파악하는데 있어서 매우 중요한 자료로 활용되어 왔다. 또한 음식을 섭취하면 여러 가지 영양소 성분들이 체내에서 복합적으로 작용하기 때문에 단일성분의 특성으로 식사내용을 평가하는 것은 무리가 있는 것으로 지적됨에 따라 전체적인 식사내용을 평가하는 방법에 대한 관심이 높아졌다. 따라서 식사의 질을 평가하는 다양한 척도들이 개발되었고 이러한 척도들이 식사의 질 평가에 사용되는데, 특히 미량영양소의 섭취는 식사의 양적인 면보다는 질적인 면과 보다 밀접하게 관련이 있으므로 다양한 방법으로 식사의 질을 평가하는 연구들이 실시되고

[†]Corresponding author. E-mail: bnkim@kangwon.ac.kr
Phone: 82-33-250-6741. Fax: 82-33-250-6740

있다(3,4). 성인기 이후를 살아가는데 기초체력을 다지는 시기인 청소년기의 식이섭취의 질을 여러 가지 평가방법으로 조사한 연구는 부족하다고 볼 수 있다. 따라서 본 연구에서는 도시지역이면서 바닷가에 위치한 강릉시에 살고 있는 청소년들을 대상으로 영양소섭취 실태를 조사하였는데 특정지역에 한정되어 있긴 하나 지금까지 강릉시 지역의 청소년을 대상으로 한 영양소섭취실태 조사가 거의 이루어지지 않았으므로, 본 연구가 해안도시 지역의 영양상태를 파악하고 아울러 이를 평가해 봄으로써 청소년들을 대상으로 한 바람직한 식품섭취와 균형 잡힌 영양소 섭취를 위한 영양교육에 도움이 되길 기대하면서 그 결과를 보고하고자 한다.

연구내용 및 방법

조사대상 및 기간

본 연구는 강원도 강릉시에 위치한 중학교 2학년에 재학중인 남녀 학생 270명을 대상으로 설문조사와 식이섭취 조사에 의하여 실시되었으며, 회수된 설문지 중 내용이 부적절하다고 판단되는 것을 제외한 226부를 분석자료에 이용하였다. 조사대상자들의 성별, 연령별 분포는 Table 1에서 보는 바와 같이 총 226명 중 남학생은 117명(51.8%), 여학생은 109명(48.2%)이었다. 연령분포를 보면 14세가 77.4%로 가장 많았고 13세는 15.9%, 15세는 6.2%로 13~15세의 학생이 99.6%이었다. 따라서 조사대상자들의 영양소섭취 결과를 13~15세의 한국인 1일 영양권장량과 비교 평가하였다. 조사시기는 1998년 11월 9일부터 11월 25일까지 2주간 예비교육을 실시한 후 3일 동안의 식이섭취를 조사하였다.

조사내용 및 방법

설문 조사 : 중학생의 식생활에 직·간접적으로 영향을 미칠 수 있는 사항들 즉, 성별, 나이, 신장, 체중, 어머니의 연령, 어머니의 교육수준, 어머니의 직업유무, 가족 형태, 가족수, 가정의 경제 수준에 대하여 설문지를 이용하여 조사하였다.

식이섭취 조사 : 대상 학생들의 영양소섭취 실태를 파악하기 위하여 3일간 식사기록법을 사용하였다. 식이섭취량을 조사하기에 앞서 학생들에게 가정에서 자주 먹는 음식의 종류를 기록하도록 하여 그 음식의 실물을 준비하였고, 눈대중량의 정확성을 기하기 위해 식품의 눈대중량(5)의 표준을 자료로 주고 도시에서 흔히 사용하는 그릇에 담긴 밥이나 반찬 등이 얼마나 되는가를 눈짐작으로 알도록 식품별 1회 분량

사진으로 교육시켰다. 또한 학생들의 영양소 섭취량을 정확히 측정하기 위하여 조사일 2주전부터 점심식사 시간을 이용하여 조사자가 만든 음식의 실물을 보여주고 그 음식을 그릇에 옮겨 담아 저울에 재어 본 후 자신의 도시락 반찬의 중량을 눈짐작으로 기록하는 예비 기록 훈련을 실시하였다. 충분한 교육이 끝난 다음 3일 동안 섭취한 매끼식사 및 간식의 음식명, 재료, 분량을 매일마다 자신이 직접 기록하게 하여 다음날 오전시간에 가정과 교사와 본 연구자의 점검을 거쳐 회수하였으며 연속 3일 동안 섭취한 식품을 조사한 후 1일 평균치로 산출하였다.

식이섭취 조사결과는 한국영양학회가 개발한 영양평가 프로그램(Can Pro 전문가용)을 이용하여 개인별 1일 영양소 섭취량을 계산하였다.

영양소 섭취 평가

식품섭취 조사에서 계산한 영양소 섭취량으로부터 영양권장량 백분율, 영양소 적정 섭취비, 영양의 질적 지수를 구하여 영양소 섭취 상태를 평가하였다.

영양권장량 백분율 : 영양권장량 백분율은 개인별로 섭취한 1일 영양소 섭취량을 영양소별로 개인의 연령, 성별에 따른 한국인 영양권장량(6)과 비교하여 이에 대한 백분율로 계산하였다. 영양소 섭취상태의 평가기준으로는 권장량의 75% 미만은 섭취한 경우 섭취가 낮은 것으로, 75~125%는 적절한 것으로, 125% 이상을 섭취하였을 경우 높게 섭취한 것으로 평가하였다.

영양소 적정 섭취비 : 영양소 적정섭취비(nutrient adequacy ratio : NAR)는 각 영양소 섭취량을 권장량에 대한 비율로 계산하였으며, 1을 최고 상한치로 설정하여 1이 넘는 경우는 1로 간주하였다. 또한 각 대상자별로 전체적인 식이섭취의 질을 측정하기 위하여 각 영양소의 영양소 적정섭취비를 평균하여 평균적정섭취비(mean adequacy ratio : MAR)를 계산하였다(7). 평균적정섭취비 계산에 포함시킨 영양소는 식품영양가표 1부에 실린 영양소들 중에서 한국인의 영양권장량이 설정되어 있는 영양소 9가지(단백질, 칼슘, 철분, 인, 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 나이아신, 비타민 C)이었다.

영양의 질적 지수 : 개인의 음식과 식이의 적절함을 평가하기 위하여 식사 1000 kcal당 영양소 함량을 비교하는 영양의 질적 지수(index of nutritional quality : INQ) 값을 계산하였다(7). 영양의 질적 지수는 식사 1000 kcal에 함유된 영양소량을 에너지 1000 kcal당 영양소 권장량으로 나눈 값이며 특정 영양소에 대한 영양의 질적 지수 값이 1을 넘는 식사는 총 에너지량이 적절한 경우 충분한 영양소를 제공함을 의미한다. 여기에서 표준치는 영양소 적정섭취 평가에서와 같이 9가지 영양소를 이용하였다.

통계분석

본 연구를 위해 사용한 자료의 통계처리는 SAS(statistical analysis system)를 이용하여 분석하였다. 조사대상자

Table 1. Distribution of subjects by age and sex N (%)

Age (years)	Male	Female	Total
12	1(0.9)	0(0.0)	1(0.4)
13	19(16.2)	17(15.6)	36(15.9)
14	90(76.9)	85(78.0)	175(77.4)
15	7(6.0)	7(6.4)	14(6.2)
Total	117(100.0)	109(100.0)	226(100.0)

의 개인별 특성은 빈도와 백분율을 구하였고 영양소의 섭취량 및 평가는 남녀별로 평균과 표준편차를 이용한 변이계수를 구하였으며 유의성 검증은 t-test로 분석하였다. 영양소 적정섭취비와 영양의 질적지수와와의 관계는 ANOVA test로 유의성을 검증하였고, 유의적인 경우 Duncan's multiple range test를 실시하였다.

결과 및 고찰

일반사항

조사대상자들의 신장과 체중은 Table 2에서 보는 바와 같다. 13~15세의 한국인 표준신장과 체중(6)은 남학생의 경우 각각 159 cm와 50 kg이고 여학생은 155 cm와 48 kg인데 본 조사 대상자의 신장은 남학생이 평균 164.9±7.5 cm로 표준신장에 비해 5.9 cm 컸으며, 여학생은 157.7±5.4 cm로 표준신장에 비해 2.7 cm 크게 나타났다. 체중은 남학생이 54.6±10.7 kg으로 표준체중과 비교하여 4.6 kg이 많았고, 여학생은 46.8±6.6 kg으로 표준체중에 비해 1.2 kg 적게 나타났다. 조사대상자들의 일반적 특성(Table 3)을 살펴보면 어머니의 연령은 40대가 56.7%로 가장 많았고 다음으로 30대가 41.0%로 많았다. 어머니의 교육수준은 고졸이 58.0%로 가장 많았고 그 다음 중졸이 20.4%, 대졸이 13.7% 순으로 나타났으며 또한 어머니의 55.7%가 직업을 갖고 있지 않았고 가족의 유형은 84.1%가

핵가족이었다. 가족수는 4명이 함께 살고 있는 경우가 53.5%로 가장 많았으며, 5인 이상도 37.6%나 되었다. 가정의 월 소득면에서 보면 101~200만원이 전체의 51.8%로 가장 많았고 다음으로 201만원 이상이 23.9%, 100만원 이하가 20.4%로 나타났다.

영양소 섭취실태

조사대상자의 1일 평균 영양소 섭취 결과를 남녀별로 비교한 것을 Table 4에 나타내었다. 에너지 섭취량은 전체적으로 평균 2114±502 kcal인데 이 중 남학생은 2256±608 kcal, 여학생은 1961±548 kcal로 나타났다. Kim 등(8)이 중학생을 대상으로 한 연구에서 도시의 남녀 학생이 각각 2143±479 kcal, 1943±717 kcal이고, 농촌의 남녀 학생은 각각 2183±605 kcal, 1945±599 kcal로 나타난 결과와 비교하면 본 연구 대상자의 여학생은 이와 유사하고 남학생은 약간 높은 경향을 보였으며, 어촌의 남학생 1816±493 kcal, 여학생 1725±507 kcal와 비교하였을 때는 크게 높은 것으로 나타났다. Lee와 Yoo(2)의 연구에서는 농촌 남학생이 2135 kcal, 여학생이 1884 kcal를 섭취한 것으로 나타나 본 연구 대상자들의 영양소 섭취량이 약간 높은 것으로 조사되었다.

단백질 섭취량은 전체의 평균이 71.7±27.8 g으로서 이 중 남학생이 78.0±33.0 g이고, 여학생이 65.0±24.4 g으로 나타났다. 이는 Kim 등(8)의 연구결과에서 농촌 남학생의 단백질 섭취량이 82.2±35.6 g, 여학생의 67.8±25.4 g보다는 낮았으며, 도시 남학생이 75.4±26.3 g, 여학생의 72.5±26.5 g에 비하여 남학생은 약간 높았으나 여학생은 낮게 나타났다. 또한 어촌의 남녀학생 각각 66.0±24.7 g, 62.8±25.1 g과 비교하면 높은 경향을 보였다. 지질은 전체 평균이 54.2±25.7 g으로 남학생이 58.1±22.8 g, 여학생이 50.1±25.6 g을 섭취하는 것으로 나타나 Kim 등(8)의 도시 남학생의 지질 섭취량인 44.7±19.0 g, 여학생 47.6±21.9 g에 비해 높게 나타났고, 농촌 어촌 학생들보다도 많이 섭취하는 것으로 조사되었다. 당질의 섭취는 334.5±92.5 g으로서, 남학생이 355.0±82.0 g, 여학생은 312.5±118.0 g으로 조사되었다. 이는 농촌학생(9)의 당질 섭취량 309.8±67.4 g에 비해 높았고, Kim 등(8)의 연구에서 도시학생 남녀 각각 344.9±77.1 g, 291.3±126.6 g보다도 높게 나타나 강릉시내 학생들이 당질을 많이 섭취하는 것으로 조사되었다.

탄수화물, 단백질, 지질로부터 공급되어지는 에너지 평균 비율은 전체적으로 61.6 : 16.4 : 22.0로 나타났는데 이 중 남학생의 비율은 61.3 : 16.8 : 21.9이고 여학생은 61.8 : 16.2 : 22.0로서 에너지 섭취에 기여한 영양소 섭취비율은 남녀간에 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이러한 결과는 95년도 국민영양조사 에너지 비율인 64.8 : 16.1 : 19.1과 비교하였을 때 탄수화물의 에너지 섭취비율은 적게 나타났으나 지질은 많이 섭취한 것으로 나타났으며, 98년도 국민영양조사의 66.1 : 14.9 : 19.0과 비교하면 탄수화물의 섭취는 5% 정도나 적게 나타났고 단백질과 지방의 섭취비율은 높은 것으로 나타났다. 또한 1983년 서울 시내 여중생(10)의 에너지 섭취비율인 69 : 17 : 14, 1991년

Table 2. Height, weight and BMI¹⁾ of the subjects

	Height (cm)	Weight (kg)	BMI (kg/m ²)
Male	164.9±7.5 ²⁾	54.6±10.7	20.1±8.7
Female	157.7±5.4	46.8±6.6	18.8±6.2
Total	161.5±7.5	50.8±9.7	19.4±7.8

¹⁾BMI : Body mass index.

²⁾Mean ± SD.

Table 3. General characteristics of the subjects

Characteristics	N (%)	
Mother's age (yr)	30~39	91(41.0)
	40~49	126(56.7)
	50 ≤	5(2.3)
Mother's education level	Elementary school	2(0.9)
	Middle school	44(19.5)
	High school	131(58.0)
	College ≤	31(13.7)
Mother's job	Employed	96(42.5)
	Unemployed	130(55.7)
Type of family	Nuclear family	190(84.1)
	Extended family	36(15.9)
Number of family members	≤3	20(8.8)
	4	121(53.5)
	5 ≤	85(37.6)
Family's income per month (10,000 won)	≤100	46(20.4)
	101~200	117(51.8)
	201 ≤	54(23.9)

이 값을 시사하며, 이를 보완해 줄 필수아미노산의 섭취가 중요하다고 생각된다. 지질의 섭취비율을 보면 식물성 식품에서 64.9%, 동물성 식품에서 35.2%를 섭취한 것으로 나타났고, 당질의 경우에는 96.3%를 식물성 식품에서 섭취하였는데 그 중 곡류가 81.9%를 차지하였다. 비타민 A는 80.9%를 식물성 식품에서 얻었으며 그 중 채소류가 42.6%를 차지하고 있는 것으로 나타났다. 비타민 C는 식물성 식품에서 주로(84.0%) 얻었으며 그 중 주요공급원은 채소류로 40.6%였다. 또한 비타민 B₁, 비타민 B₂, 나이아신은 식물성 식품에서 각각 74.1%, 57.4%, 55.8%를 얻는 것으로 조사되었는데, 농촌 학생들(9)의 경우에서도 비타민 A, 비타민 C, 나이아신이 식물성 식품에서 각각 62.8%, 99.7%, 69.3%를 얻는 것으로 조사되어 비타민은 대부분의 학생이 식물성 식품으로 섭취하는 것으로 나타났고 특히 농촌학생이 더 많이 식물성 식품에서 섭취하는 것으로 조사되었다. 칼슘은 식물성 식품에서 52.2%, 동물성 식품에서 47.8%를 섭취하였다. 칼슘 공급원으로는 어패류가 22.2%로 가장 큰 비율을 차지하였고, 우유류가 19.9%, 채소류가 15.6%, 곡류가 14.8%로 나타났다. Lee 등(9)은 농촌 중학생의 주된 칼슘 공급식품은 식물성 식품으로 75.6%인데 그 중 곡류가 29.7%를 차지하고 그 다음이 어패류에서 15.4%, 유류에서 14.9%를 섭취하는 것으로 나타나 본 연구 대상자들이 질 높은 칼슘섭취를 하는 것으로 나타났다. 인은 식물성 식품에서 56.4%, 동물성 식품에서 43.6%를 섭취하였는데 가장 많은 비율을 차지한 식품군은 곡류로 38.2%였다. 또한 철분의 주된 공급식품은 식물성 식품이었으며, 동물성 식품에서는 26.2%로 나타났는데 각 식품군별로 기여도를 보면 곡류에서 38.0%, 채소류에서 10.7%, 육류에서 9.6%, 어패류가 9.4%였다. 농촌 학생을 대상으로 한 연구(9)에서도 철분의 경우 동물성 식품에서 23.3%, 식물성 식품에서 76.7%를 섭취하는 것으로 조사되었고, 그 중 곡류에서 30.3%, 어패류에서 11.2%, 채소류에서 10.5%를 섭취하는 것으로 나타나 본 조사 결과와 유사하였다. 이런 결과는 농촌이나 도시의 학생들이 철분의 공급식품으

로 흡수율이 낮은 식물성에 의존함을 보여 실제로 철분의 결핍 증상이 예견된다.

영양소 섭취평가

영양권장량의 백분율 : 한 집단내에서 개인의 영양상태를 평가해 보기 위한 식품섭취 조사에서는 각 영양소들의 1일 섭취량 평균을 구해서 같은 나이와 성별의 영양권장량과 비교해 보는 방법을 흔히 사용하며, 조사집단에서 영양 상태의 부족 여부를 판단해 보기 위해서는 개개인의 섭취량을 그 나이와 연령에 맞는 영양권장량과 비교하여 영양권장량에 못 미치는 대상자가 얼마나 되는가를 파악한다. 개인이 섭취한 영양정도를 평가하기 위하여 1일 평균 영양소 섭취량을 연령별, 성별에 해당하는 한국인 영양권장량과 비교하여 그 백분율로 알아보았다(Table 6). 권장량 이상 섭취한 영양소는 단백질, 인, 비타민 B₁, 나이아신, 비타민 C로 나타났으며 열량은 전체적으로 권장량의 95%인데 여학생은 98%로 권장량에 거의 도달된 상태였으나 남학생은 94%로 나타났다. 권장량에 미달되는 영양소는 칼슘, 철분, 비타민 A, 비타민 B₂로 비타민 B₂를 제외하고는 권장량의 75%에도 못 미치는 것으로 나타났다. 특히 칼슘은 남학생이 권장량의 44.4%, 여학생은 50.3%로 매우 낮게 나타나 성장급등기인 조사대상자들의 성장과 건강에 악영향을 끼칠 것으로 보이며, 이에 대하여 학생과 학부모를 대상으로 한 영양교육이 시급할 것으로 생각된다. Kim 등(8)의 연구에서도 권장량 이상 섭취한 영양소가 농촌과 도시 중학생들의 경우 비타민 C, 비타민 B₁, 나이아신으로 조사되어 본 연구와 유사하였다. 모든 영양소의 권장량대비 백분율은 남녀간에 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

Table 7은 영양소 섭취가 낮은 경우(권장량의 75%미만), 적절한 경우(권장량의 75~125%), 높은 경우(권장량의 125% 이상)를 분리하여 그 빈도와 백분율을 나타낸 것이다. 세 집단별로 남녀간에는 큰 차이가 없는 것으로 나타났는데 전체적으로 살펴보면 영양소 섭취가 적절하거나 높은 섭취를 한 영양소는 열량, 단백질, 인, 비타민 B₁, 나이아신, 비타민 C이었고, 영양소 섭취가 권장량의 75% 미만의 비율이 큰 영양소는 칼슘(84.5%), 철분(76.5%), 비타민 A(65%), 비타민 B₂(58%)로 나타나 칼슘과 철분의 영양소섭취 상태는 자라나는 청소년기인 조사대상자의 성장을 저해할 요소가 있는 것으로 분석된다.

영양소 적정 섭취비(NAR)

각 영양소 섭취량을 권장량에 대한 비율로 나타내고 1이 넘는 경우 1로 간주하는 영양소 적정 섭취비(NAR)를 Table 8에 나타내었다. 모든 영양소의 NAR값이 권장량대비 영양소 섭취량과 비교하여 낮게 나타났는데 특히 칼슘의 NAR은 0.45로 가장 낮았고, 철분도 0.54, 비타민 A가 0.59로 낮은 값을 보였다. 농촌 성인을 대상으로 한 연구(13)에서 비타민 A, 칼슘, 철분의 NAR 값이 각각 0.35, 0.50, 0.68로 나타났는데 이들의 영양소를 제외한 대부분 영양소의 NAR 값은 본 조사대상자

Table 6. Nutrient intake of subjects as percentage of RDA¹⁾ (%)

Nutrient	Male (n=117)		Female (n=109)		Total (n=226)	
	Mean	CV ²⁾ (%)	Mean	CV (%)	Mean	CV (%)
Energy	94.0	44.7	98.0	38.2	95.9	41.5
Protein	111.4	55.1	100.1	37.5	105.9	48.6
Calcium	44.4	70.7	50.3	63.0	47.3	66.8
Phosphorus	119.0	50.2	119.7	38.0	119.3	44.6
Iron	64.1	84.2	58.8	68.7	61.5	77.9
Vitamin A	66.0	87.1	73.3	63.7	69.5	75.7
Vitamin B ₁	114.4	65.2	109.5	41.5	112.0	55.5
Vitamin B ₂	75.4	64.6	77.3	52.9	76.3	59.0
Niacin	102.8	62.5	100.2	43.8	101.6	54.4
Vitamin C	116.6	96.8	148.1	109.1	131.8	105.5

¹⁾RDA: Recommended dietary allowance for Koreans.

²⁾CV: Coefficient of variation.

Table 7. Proportion of subjects by ranges of percentage of RDA¹⁾

(N=226)

Nutrient	RDA<0.75		0.75≤RDA<1.25		RDA≤1.25	
	Frequency	%	Frequency	%	Frequency	%
Energy	73	32.3	108	47.8	45	19.9
Protein	58	25.7	105	46.5	63	27.9
Calcium	190	84.1	30	13.3	6	2.7
Phosphorus	39	17.3	96	42.5	91	40.3
Iron	173	76.5	36	15.9	17	7.5
Vitamin A	147	65.0	54	23.9	25	11.1
Vitamin B ₁	60	26.5	99	43.8	67	29.6
Vitamin B ₂	131	58.0	72	31.9	23	10.2
Niacin	74	32.7	97	42.9	55	24.3
Vitamin C	93	41.2	56	24.8	77	34.1

¹⁾RDA: Recommended dietary allowance for Koreans.

Table 8. Nutrient adequacy ratio (NAR) of subjects

Nutrient	Male (n=117)		Female (n=109)		Total (n=226)	
	Mean	CV ¹⁾ (%)	Mean	CV (%)	Mean	CV (%)
Protein	0.86	22.8	0.85	22.6	0.86	22.7
Calcium	0.43	61.7	0.48	55.4	0.45	58.7
Phosphorus	0.89	21.5	0.91	17.6	0.90	19.7
Iron	0.55	46.2	0.53	46.6	0.54	46.3
Vitamin A*	0.55	55.1	0.64	46.1	0.59	50.9
Vitamin B ₁	0.86	22.7	0.87	21.9	0.87	22.3
Vitamin B ₂	0.66	39.7	0.69	37.6	0.67	38.6
Niacin	0.80	29.7	0.84	24.7	0.82	27.3
Vitamin C	0.74	40.7	0.80	31.5	0.77	36.4
MAR ²⁾	0.70	24.7	0.73	28.5	0.72	23.8

¹⁾CV: Coefficient of variation.²⁾MAR: Mean adequacy ratio.

Nutrient adequacy ratios are significantly different between the two sex group by t-test (*p<0.05).

들이 농촌성인보다 높게 나타났으나, 철분과 칼슘은 농촌성인에 비해 낮은 값을 보였으며 비타민 A를 제외한 모든 영양소에서 남녀간의 유의한 차이는 나타나지 않았다. 또한 전체적인 식사의 질을 평가하는 지표로 쓰이는 평균적정섭취비(MAR)는 남학생이 0.70, 여학생은 0.73으로 나타나 권장량에 대한 평균적정섭취비율이 낮게 나타났음을 알 수 있었다. 이러한 결과로 미루어 우리나라 식생활에서는 비타민 A, 칼슘, 철분의 섭취는 부족될 우려가 많은 것으로 생각되고, 이점에 주의하여 식생활 계획을 세울 필요가 있다고 본다.

영양의 질적 지수(INQ)

에너지의 섭취는 체격, 신체활동 정도, 대사의 효율성, 전체적인 에너지 균형에 의해 영향을 받기 때문에(14) 개인간의 차이가 크게 나타나며, 일반적으로 영양소 섭취는 에너지 섭취와 강한 양의 상관관계를 보이는 것으로 알려져 있으므로(15), 대상자들의 영양소 섭취에 대한 평가에 있어 개인의 에너지 섭취를 고려할 필요가 있다. 영양의 질적지수는 식사의 영양소 함량의 비율을 영양권장량에서의 비율과 비교하는 것으로 에너지를 기준으로 하였으므로 에너지 권장량이 충족될 때 특정 영양소의 섭취가능 정도를 나타낸다. 즉 섭취량에 관계없이 식사의 영양적 균형정도를 쉽고 빠르게 평가해 준다. 어

는 영양소의 질적지수가 1이라면 에너지 권장량을 충족시키므로서 그 영양소 섭취는 권장량을 만족시킬 수 있으며, 만일 1보다 작으면 에너지 섭취가 권장량을 만족시키는 정도로는 영양소의 권장량을 만족시킬 수 없으므로 더 많은 에너지 섭취를 요구하게 될 것이다. 본 연구에서는 조사대상자들이 에너지가 충족될 경우 다른 영양소 섭취상태가 더 향상될 수 있는가를 보기 위해 영양소 밀도를 에너지 필요량에 준한 영양소 권장량과 비교하여 영양의 질적 지수로 Table 9에 나타내었다. 강릉지역 중학생의 하루 평균 에너지 섭취비가 95.9%이므로 INQ 값은 권장량 대비 영양소 비율보다 모든 영양소에서 약간씩 높게 나타났다. 에너지 섭취가 충분할 때 단백질, 인, 비타민 B₁, 나이아신, 비타민 C 등의 영양소 섭취는 충분하였다. 에너지가 충분히 섭취되었을 때도 부족한 영양소는 칼슘(0.48), 철분(0.64), 비타민 A(0.73), 비타민 B₂(0.79)로 나타났다. 특히 철분과 칼슘은 매우 낮아 이들의 섭취에 문제가 심각함을 보여주며 식사에 이들 영양소가 풍부한 식품을 보충하여 섭취해야 할 필요가 있겠다. INQ 값의 남녀간 유의한 차이가 있는 것으로 나타난 영양소는 단백질(p<0.001)과 비타민 C(p<0.05)로 나타났는데 단백질은 남학생이 1.17로 여학생 1.04보다 높게 나타났고, 비타민 C는 여학생(1.52)이 남학생(1.20)보다 유의적으로 높았다. 아동을 대상으로 한 Lim의 연구(16)에서는 칼슘, 철분, 나이아신이 1보다 작은

Table 9. Index of nutritional quality (INQ) of subjects

Nutrient	Male (n=117)		Female (n=109)		Total (n=226)	
	Mean	CV ¹⁾ (%)	Mean	CV (%)	Mean	CV (%)
Protein***	1.17	22.2	1.04	20.2	1.11	22.5
Calcium	0.46	54.3	0.50	46.0	0.48	50.5
Phosphorus	1.27	22.0	1.25	23.2	1.26	23.0
Iron	0.69	73.9	0.58	44.8	0.64	64.1
Vitamin A	0.70	71.4	0.76	57.8	0.73	64.4
Vitamin B ₁	1.22	31.9	1.15	30.4	1.18	31.4
Vitamin B ₂	0.80	38.7	0.78	34.6	0.79	25.3
Niacin	1.09	38.5	1.07	38.3	1.08	38.9
Vitamin C*	1.20	72.5	1.52	95.4	1.36	87.5

¹⁾CV: Coefficient of variation.

Indexes of nutritional quality are significantly different between the two sex group by t-test (*p<0.05, ***p<0.001).

Table 10. Comparison of index of nutritional quality (INQ) by ranges of nutrient adequacy ratio (NAR) (N=226)

Nutrient	NAR<0.5		0.5≤NAR<0.75		0.75≤NAR<1	
	N (%)	INQ	N (%)	INQ	N (%)	INQ
Protein	20(8.9)	0.93±0.29 ^{1)a2)}	38(16.8)	1.01±0.20 ^a	168(74.3)	1.15±0.24 ^b
Calcium	144(63.7)	0.36±0.14 ^a	46(20.4)	0.65±0.22 ^b	36(15.9)	0.77±0.20 ^c
Phosphorus	11(4.9)	0.85±0.27 ^a	28(12.4)	1.11±0.30 ^b	187(82.7)	1.30±0.26 ^c
Iron	111(49.1)	0.47±0.12 ^a	62(27.4)	0.58±0.14 ^a	53(23.5)	1.05±0.67 ^b
Vitamin A	95(42.0)	0.39±0.24 ^a	52(23.0)	0.74±0.25 ^b	79(35.0)	1.13±0.47 ^c
Vitamin B ₁	18(8.0)	0.90±0.23 ^a	42(18.6)	0.99±0.27 ^a	166(73.5)	1.26±0.38 ^b
Vitamin B ₂	66(29.2)	0.58±0.22 ^a	65(28.8)	0.73±0.20 ^b	95(42.0)	0.98±0.27 ^c
Niacin	27(11.9)	0.68±0.27 ^a	47(20.8)	0.90±0.20 ^b	152(67.3)	1.20±0.43 ^c
Vitamin C	48(21.2)	0.52±0.27 ^a	45(19.9)	0.78±0.24 ^a	133(58.8)	1.85±1.33 ^b

¹⁾Mean ± S.D.

²⁾Means with different letters are significantly different at p<0.001 by Duncan's multiple range test.

값을 보였고 노인을 대상으로 한 연구(17)에서는 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 나이아신, 칼슘의 INQ가 1보다 작게 나타났다. 또한 Lee 등(13)의 연구에서 농촌 성인의 INQ가 1미만인 영양소가 칼슘(0.73), 비타민 A(0.66), 비타민 B₂(0.85)로 나타났다. 이와 비교하여 볼 때 도시 청소년인 강릉시내 중학생의 칼슘, 철분, 비타민 B₂의 INQ 값이 더 낮은 것으로 조사되었다. 이는 연천지역 성인(13)의 에너지 섭취 비율이 74.4%로 INQ 값이 권장량과 비교한 값에 비하여 현저히 높게 나타났으나 본 연구 결과는 에너지 섭취비가 95.9%로서 100%에 거의 도달한 상태이므로 INQ값의 증가폭이 적은 것으로 판단된다.

NAR과 INQ의 상관성

영양상태는 섭취하는 식사의 질에 의해 영향을 받기 때문에 식사의 질을 평가함으로써 조사대상자의 영양상태를 알 수 있다. 이때 식사의 질, 즉 영양섭취의 적절성을 평가하는 방법에는 여러 가지가 쓰이고 있으나 이들 평가법을 이용하여 영양 결핍 정도를 판정할 기준이 아직 마련되어 있지 않다. 그러므로 본 연구에서는 영양소 섭취량을 영양소 적정 섭취비(NAR)에 따라 세 구간으로 나눈 후 각 구간에 속한 대상자들의 평균 영양의 질적지수(INQ)와의 관계를 알아봄으로써 영양섭취의 적절성을 평가하였다(Table 10).

NAR값이 0.75이상일 경우(섭취량이 권장량의 75% 이상에 해당) 칼슘(0.77), 비타민 B₂(0.98)만을 제외한 대부분 영양소에서 INQ 값이 1을 넘었다. 일반적으로 권장량의 비로 나타낼 때 영양 결핍 판단지 자주 사용되는 기준인 권장량 50% 이상~75% 미만을 섭취한 대상자들의 INQ 값은 단백질, 인을 제외한 대부분의 영양소에서 1미만으로 나타났다. 이는 영양이 결핍되었을 시에도 본 조사 대상자들은 단백질과 인의 섭취는 충분함을 의미한다. 또한 권장량의 50%미만을 섭취하는 경우는 모든 영양소에서 1미만으로 나타났고, 특히 칼슘은 권장량의 50% 미만을 섭취하는 학생이 전체의 63.7%로 절반 이상 차지하였으며, 철분은 49.1%, 비타민 A는 42%로 많은 학생들이 영양 결핍으로 나타났다. 농촌성인을 대상으로 한 연구(10)에서 영양결핍시 자주 사용되는 기준인 권장량의 75% 미만, 50% 이상을 섭취한 대상자들의 INQ 값은 단백질, 인

과 나이아신을 제외한 대부분의 영양소에서 1미만을 나타내었으며 권장량의 50% 미만을 섭취한 대상자들에게 있어서는 더욱 심각한 현상을 나타내 본 연구결과와 유사함을 보였다.

본 연구에서 영양소 섭취량을 권장량과 비교하여 NAR, INQ 값으로 나타내었을 때 칼슘, 철분, 비타민 A의 낮은 섭취수준은 유제품군의 섭취가 부족되고 주로 식물성 식품을 공급으로 영양소를 섭취하는 것에서도 알 수 있었던 현상이다. 그러므로 유제품에 대한 중요성을 인식하고 칼슘과 철분은 흡수가 용이한 동물성 식품에서 많이 섭취할 것을 식사지침 설정 및 영양교육에서 강조해야 한다고 생각된다. 영양소 섭취량을 영양소 적정섭취비에 따라 세구간으로 나눈 집단간의 모든 영양소에서 유의적인 차이가 인정되었으며(p<0.001), 특히 칼슘, 인, 비타민 A, 비타민 B₂, 나이아신은 세 집단별로 모두 유의한 차이가 있었다. 또한 NAR이 0.75 이상인 그룹과 그 이하의 그룹과는 모두 유의한 차이가 있었으므로 영양이 충실한 집단과 그렇지 않은 집단간에 큰 차이가 있었음을 알 수 있었다.

요 약

본 연구는 강원도 강릉시에 위치한 중학교 2학년 재학중인 남녀 학생 270명을 대상으로 3일간 식사기록법을 이용하여 식이섭취를 조사한 후 1일 평균 영양소 섭취량을 파악하고 다양한 방법에 의해 영양소 섭취를 기준으로 식사의 질을 평가하였다. 조사대상자들의 하루 평균 에너지 섭취는 2114±502 kcal로 남학생은 2256±608 kcal, 여학생은 1961±548 kcal로 조사되었으며, 열량에 기여하는 탄수화물: 단백질: 지질의 비율은 남학생이 61.3: 16.8: 21.9, 여학생은 61.8: 16.2: 22.0으로 나타났다. 단백질은 71.7 g을 섭취하는 것으로 나타났는데 그 중 동물성 식품으로 45.8%를 섭취하는 것으로 조사되어 질적으로 우수함을 알 수 있었다. 영양권장량 대비 영양소별 섭취량은 단백질, 인, 비타민 B₁, 나이아신, 비타민 C는 권장량을 충분히 섭취하는 것으로 나타났으나, 칼슘, 철분, 비타민 A, 비타민 B₂는 권장량에 미달되었으며 칼슘, 철분은 권장량의 75% 이하였다. 특히 칼슘은 47.3%로 칼슘 결핍 현상

이 우려되는 수준이었으며, 모든 영양소에서 남녀간의 차이는 나타나지 않았다. 영양섭취량을 권장량에 대한 비율로 나타낸 NAR은 모든 영양소에서 1보다 적게 나타났다. 특히 칼슘은 0.45로 심각성을 여실히 드러냈으며, 비타민 A는 0.59, 철분은 0.54로 낮은 값을 나타냈고, 비타민 A는 남녀간에 유의한 차이를 보였다($p < 0.001$). 에너지 섭취 차이를 고려한 영양의 질적지수인 INQ 값은 단백질, 인, 비타민 B₁, 나이아신, 비타민 C의 경우 1을 넘었고, 칼슘, 철분, 비타민 A, 비타민 B₂는 1보다 낮아 에너지 섭취가 충분하더라도 영양 부족한 것으로 조사되어 대상자들의 영양결핍 현상이 우려되며 그 개선안이 시급할 것으로 생각된다. 영양권장량의 75% 이상 섭취한 집단에서 INQ 값은 칼슘과 비타민 B₂를 제외한 모든 영양소에서 1이 넘는 것으로 나타났고, 권장량의 50% 미만을 섭취하는 경우는 모든 영양소에서 1 미만으로 나타났으며 특히 칼슘, 철분과 비타민 A는 매우 낮은 값을 보였다. 이상의 조사 결과 일부 청소년 중학생들은 칼슘, 철분, 비타민 A 그리고 비타민 B₂의 섭취가 권장량에 비해 부족한 것으로 나타났고 특히 칼슘과 철분의 섭취량은 심히 낮아 청소년들의 성장과 건강에 악영향을 끼칠 것으로 보인다. 따라서 이들 영양소에 대한 식생활의 영양적인 관리가 필요하며 학생과 학부모를 대상으로 영양교육이 절실히 필요할 것으로 생각된다.

문헌

- Kim, G.H. : The study on the eating behavior and the attitude about weight's control of the girls high school. *M.S. Thesis*, Kangwon National University (1995)
- Lee, G.S. and Yoo, Y.S. : The dietary behavior and nutrient intake status of the youth in rural areas of Korea. *Korean J. Community Nutr.*, 2, 294-304 (1997)
- Rosado, J.L., Lopez, P., Munoz, E., Matinez, H. and Allen, L.H. : Zinc supplementation reduces morbidity, but neither zinc nor iron supplementation affects growth of body composition of Mexican preschoolers. *Am. J. Clin. Nutr.*, 65, 12-29 (1997)
- Oh, S.Y. : Analysis of methods on dietary quality assessment. *Korean J. Community Nutr.*, 5, 362-367 (2000)
- Korean Food Industry Association : *Household measures of common used food items*. Seoul (1988)
- The Korean Nutrition Society : *Recommended dietary allowances for Koreans*. 6th ed., Seoul, p.14 (1995)
- Gibson, R.S. : *Principles of nutritional assessments*. Oxford University Press, New York, p.137-154 (1990)
- Kim, M.B., Lee, Y.K. and Lee, H.S. : Estimation of nutrients intakes and dietary fiber intake of teenagers in urban, fishing, and rural areas. *Korean J. Community Nutr.*, 2, 281-293 (1997)
- Lee, M.S., Choi, K.S. and Baek, S.K. : Nutrition survey of Songmyun middle school students in Goisan country, Chung Buk province. 1. Preliminary study before beginning school lunch program. *Korean J. Nutr.*, 27, 760-775 (1994)
- Lee, L.H. and Lee, M.A. : Relationships between growth, nutritional intakes and environmental factors of middle school girls in Seoul. *J. Korean Home Economics Assoc.*, 21, 37-48 (1983)
- Hwang, H.S. : A survey of dietary life and nutrition status in Mokpo National University. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, 20, 65-71 (1991)
- Yoo, J.S., Chang, K.J. and Byun, K.W. : A study on nutrient intake of college students. *J. Korean Home Economics Assoc.*, 32, 209-216 (1994)
- Lee, S.Y., Ju, D.L., Paik, H.Y., Shin, C.S. and Lee, H.K. : Assessment of dietary intake obtained by 24-hour recall method in adults living in Yeonchon area (I). *Korean J. Nutr.*, 31, 333-342 (1998)
- Willet, W.C. and Stampfer, M.J. : Total energy intake : Implications for epidemiologic analyses. *Am. J. Epidemiol.*, 124, 14-27 (1986)
- Jequier, E. and Schutz, Y. : Long-term measurement of energy expenditure in humans using a respiratory chamber. *Am. J. Clin. Nutr.*, 39, 152-156 (1984)
- Lim, H.J. : A study on the food habit and the evaluation of nutrient intake of preschool children in Pusan. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 28, 1369-1379 (1999)
- Yim, K.S. : Elderly nutrition improvement program in the community health center : Nutritional evaluation of the elderly using the index of nutritional quality and food group intake pattern. *J. Korean Dietetic Assoc.*, 3, 182-196 (1997)

(2001년 4월 30일 접수)