대한지역사회영양학회지 6(3S) : 486~494, 2001
Korean J Community Nutrition 6(3S) : 486~494, 2001

농촌지역 급식교 및 비급식교 중학생의 영양소 섭취 적절성에 관한 연구

장 현 숙†

경북대학교 사범대학 가정교육과

Evaluation of Nutrient Intakes and Diet Quality of Rural Middle School Students

Hyun-Suk Jang†

Department of Home Economics Education, Kyungpook National University, Taegu, Korea

ABSTRACT

This study was performed to assess the nutrient intakes and diet quality of rural middle school students provided with and without the national school lunch program(NSLP). The data on dietary intakes were obtained by using food record method questionnaires which were collected from 340 rural middle school students provided with(n = 177) and without(n = 163) NSLP. Diet quality was assessed by NAR(nutrient adequacy ratio), MAR(mean adequacy ratio), and INQ(index of nutritional quality). Total energy intakes of the boys were 2123 kcal with NSLP and 1857 kcal without NSLP. Total energy intakes of the girls were 1913 kcal with NSLP and 1814 kcal without NSLP. Phosphorus, vitamin A, vitamin E, ascorbic acid, thiamin, riboflavin, and niacin intakes were above the RDA in the NSLP group. For those without NSLP, phosphorus, vitamin E, thiamin intakes were above the RDA, however, calcium, iron, vitamin A, vitamin B_6 were less than the RDA. The mean adequacy ratio(MAR), an index of dietary quality was 0.69(with), 0.62(without) for males and 0.62(with), 0.61(without) for females. The indexes of nutritional quality(INQ) were over 1 for most nutrients except calcium, vitaminA, vitaminB_2 and zinc. The study showed that total daily energy and nutrient intakes were significantly higher in students provided with than those without school-lunches. Thus, the school-lunch program is recommended and necessary to improve the nutritional status of middle school students. (*Korean J Community Nutrition* 6(3S) : 486~494, 2001)

KEY WORDS : diet quality · rural middle school students · NAR · INQ.

서 론

70년대 이후 꾸준한 경제 발전 계획을 실행해오면서 급격한 사회경제적 발전에 따른 문제들 중 도시화 현상과 이농현상 등이 심각하게 대두되고 있으며, 도시와 농촌과의 사회경제적인 측면에서의 격차도 심화되고 있다. 실제로 농촌의 중학교 학생 및 학급수는 점차 감소하고 있는 추세이며, 이에 따라 폐교되는 경우도 볼 수 있다(김은경 · 유미연 1993). 이처럼 농촌이 축소되는 상황에서 이들의 식생활 및 영양상태 역시 영향을 받게 될 것이다. 특히 왕성한 성장기에 있는 청소년기 학생들에 있어서의 영양부족은 다음 세대의 건강과 직결되는 심각한 문제라 아니할 수 없다.

우리 나라는 '97년 초등학교의 전면 급식실시와 더불어 중 · 고등학교에도 개정된 학교 급식법에 따라 '97년부터 농, 어촌지역을 중심으로 농촌형 급식학교를 지정하여 학교 급식을 실시할 수 있게 되었으며, 교육부는 "98년 내에 고등학교 급식 70%, '99년 전반기까지 전면실시"를 시행하기 위한 구체적인 재원조달 방안과 예산지원 계획 등을 발표하였다(교육부 1998).

학교급식은 성장기 학생들에게 적절한 영양을 공급하고 올바른 식생활 습관을 생활화 할 수 있도록 훈련하며(경상북도 교육청 1998), 심신의 건전한 발달과 편식 교정 및 올

채택일 : 2001년 8월 31일
†**Corresponding author** : Hyun Sook Jang, Department of Home Economics Education, Teachers College, Kyungpook National University, Sankyuk Dong 1370 Buk Gu, Taegu 702-701, Korea
Tel : 053) 950-5926, Fax : 053) 950-5924
E-mail : hsjang@knu.ac.kr

바른 식습관의 형성, 협동정신, 질서의식, 책임감 등 민주시민으로서 자질과 덕성을 함양하며 나아가 국민 식생활 개선에 기여하는 중요한 사업으로 최근 이러한 학교급식의 중요성에 대한 사회적 인식이 높아짐에 따라 학교급식의 수가 증가하는 추세는 바람직한 현상이라 하겠다(송춘례 1999). 또한 영양적으로 균형 있고 건강을 유지해 줄 수 있는 식사를 제공함으로써 학생들의 체위를 향상시키고, 건강을 증진시켜주며 직장을 가진 주부들의 가사노동 부담을 덜어주는 등 여러 가지 긍정적인 면들이 있다(윤현숙 1990).

영양소 섭취를 평가하는 방법으로서 가장 많이 쓰이는 것이 영양권장량과 비교하는 것이다. 영양권장량은 대부분 구성원의 요구량을 충족하는 수준으로 설정되어 있으므로 비록 개인이 권장량에 못 미치는 양을 섭취했어도 부족하다고 바로 판정하기는 어렵다. 영양소 적정섭취비(Nutrient Adequacy Ratio : NAR)는 영양권장량에 대한 섭취량의 비를 나타내며 이때 권장량 이상을 섭취해도 1을 최대치로 한다. 각 영양소의 NAR 평균인 평균 적정 섭취비(Mean Adequacy Ratio : MAR)는 식사의 전반적인 질을 반영하나 영양소간의 상대적 중요성을 무시한 채 단순히 평균치를 취할 경우 타당성이 떨어질 수 있다. 영양의 질적 지수(Index of Nutritional Qualty : INQ)는 식사의 에너지 함량과 영양소 함량의 비율을 영양권장량에서의 비율과 비교하는 것이다. 대부분 영양소 섭취량은 열량 섭취량과 양의 상관관계를 보이는 경향이 있고 열량 섭취가 전반적인 영양소 섭취를 반영하는 것으로 인식되므로 영양의 질적 지수를 이용하여 열량이 충족된 상태에서 영양소의 균형 상태를 파악할 수 있다.

청소년시기인 중, 고등학생은 3끼의 식사 중 1끼 혹은 2끼를 도시락에 의존하고 있는데, 도시락을 중심으로 영양섭취 상태를 분석한 결과에서 열량, 칼슘, 철분, 티아민, 아스코르브산 등이 권장량에 미치지 못하는 것으로 조사되고 있다(경상북도 교육청 1998 ; 이미숙 등 1994).

본 연구의 목적은 중학교 급식이 양적 확대 단계에 있는 현 시점에서, 농촌지역 급식교와 비급식교 중학생의 영양섭취의 적절성을 비교하고자 한다.

조사대상 및 방법

1. 조사 대상 및 기간

경상북도 의성군에 소재한 학교급식이 실시된지 1~2년 미만인 농촌형 중학교 급식 2개교와 같은 지역에 속하는 비급식 중학교 2개교에 재학중인 남녀 중학생 400명을 조사대상자로 하였다. 조사 기간은 1999년 5월 26일부터 6월 20일 사이에 걸쳐 실시하였다.

2. 조사 방법

1) 조사방법

식사 기록법을 이용하여 식품 섭취량을 조사하였고, 이 중 기록이 불충분한 경우를 제외한 340부를 본 연구의 자료로 이용하였다.

2) 영양소 섭취량 분석 방법

대상 학생의 영양소 섭취량을 정확히 측정하기 위하여 식사 기록법을 이용하여 일요일이 포함되지 않은 연속 3일간에 섭취한 모든 식품의 종류와 분량을 기록하게 하게 하고 1일 평균치로 계산하였고, 이에 대한 영양소 분석은 대한영양사회의 "프로 영양상담 '98(Nutrition Anywhere program)"을 이용하여 분석하였다. 산출된 1일 영양소 섭취량은 급식유무, 성별, 나이별, 끼니별로 평균치를 구하여 제 6 차 한국인 영양권장량과 비교하였다.

3) 영양소 섭취 평가

식이 섭취 조사로부터 계산한 영양소 섭취량으로부터 영양소 적정섭취비, 영양의 질적 지수를 구하여 영양섭취상태를 평가하였다.

4) 영양소 적정섭취비

영양소 적정섭취비(Nutrient Adequacy Ratio : NAR)는 각 영양소 섭취량을 권장량에 대한 비율로 계산하였으며, 1을 최고 상한치로 설정하여, 1이 넘는 경우에는 1로 간주하였다. 또한 각 대상자별로 전체적인 식이섭취의 질(overall nutritional quality)을 측정하기 위하여 각 영양소의 영양소 적정섭취비를 평균하여 평균적정섭취비(Mean Adequacy Ratio : MAR)를 계산하였다(Gibson 1990). 평균적정섭취비에 포함시킨 영양소는 한국인의영양권장량이 설정되어있는 15가지 중 단백질, 칼슘, 인, 철분, 아연, 비타민A, 비타민E, 비타민B_1, 비타민B_2, 나이아신, 비타민C, 비타민B_6 12가지이다.

NAR = (영양소섭취량/영양소 권장량)

MAR = (12가지 영양소의 영양소 적정섭취비의 합/12)

5) 영양의 질적지수

개인의 음식과 식이의 적절함을 평가하기 위하여 식사 1000 kcal당 영양소 함량을 비교하는 영양의 질적지수(Index of Nutritional Quality : INQ) 값을 계산하였다(Gibson 1990). 여기에서 표준치는 영양소 적정섭취 평가에서와 같이 12가지 영양소를 이용하였다.

$$INQ = \frac{(\text{영양소 섭취량}/\text{열량섭취량}) \times 1000}{(\text{영양소 권장량}/\text{열량권장량}) \times 1000}$$

3. 자료의 통계처리

모든 자료는 SPSS를 이용하여 평균치와 표준 편차를 산출하였고, 급식 유무, 성별, 연령별로 t-test, 또는 빈도에 대한 검증은 χ^2-test에 의하여 검증하였고, 각 변수들 사이의 상관관계는 Pearson's correlation coefficient를 구하였고, 유의수준은 5% 및 1%로 하였다.

결과 및 고찰

1. 조사 대상자의 일반적 특성

조사 대상자의 일반적인 특성은 Table 1과 같다.

2. 영양소 섭취량

1) 열량 및 열량 영양소 섭취량

조사 대상 학생의 급식유무별, 성별, 연령별 1일 열량 및 열량영양소 섭취량과 권장량에 대한 백분율은 Table 2와 같다.

1일 열량 섭취량과 권장량에 대한 섭취비율을 급식 유무별로 살펴보면 남학생은 급식교 2123 kcal(88.5%), 비급식교 1857 kcal(77.4%), 여학생은 급식교 1913 kcal(95.7%), 비급식교 1814 kcal(90.7%)로 급식, 비급식교 모두 권장량에 미달되었다. 그러나 남녀 모두 급식교가 비급식교보다 유의적으로 높게 나타났는데($p < 0.001$), 특히 남학생은 모두 급식교가 유의적으로 높게 나타났고($p < 0.001$), 여학생은 13세에서 급식교가 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.05$).

본 연구 결과를 선행 연구들과 비교해보면, 이건순 · 유영상(1997)의 농촌 청소년 영양섭취 실태조사 결과는 남학생이 권장량의 89%, 여학생이 권장량의 94%로 나타나 본 연구 대상자중 급식교 학생들의 1일 평균 섭취열량과 비슷하

Table 1. Age and sex distribution of the subjects

(N)

Age	Sex	With	Without	Total
13	Male	32	27	59
	Female	30	26	56
14	Male	20	23	43
	Female	30	25	55
15	Male	33	32	65
	Female	32	30	62
Total		177	163	340

N : number of subjects
With : students with National School Lunch Program
Without : students without National School Lunch Program(NSLP)

Table 2. Mean daily intakes of energy and macronutrients by the students provided with and without National School Lunch Program(NSLP)

Age	nutrient	Sex	13 With	13 Without	14 With	14 Without	15 With	15 Without	Total With	Total Without
		Male	2051 ± 158.5*** (85.5)[1]	1813 ± 262.3 (75.5)	2206 ± 146.0*** (91.9)	1884 ± 184.5 (78.5)	2143 ± 186.0*** (89.3)	1874 ± 288.9 (78.1)	2123 ± 176*** (88.5)	1857 ± 253 (77.4)
	Energy(kcal)	Female	1881 ± 191.2* (94.0)	1747 ± 227.3 (87.3)	1901 ± 179.1 (95.0)	1825 ± 119.9 (91.3)	1954 ± 197.1 (97.7)	1863 ± 217.4 (93.1)	1913 ± 190.0*** (95.7)	1814 ± 200 (90.7)
	Carbohydrate(g)	Male	325 ± 28.1**	294 ± 37.1	359 ± 24.1***	319 ± 33.4	349 ± 28.8***	303 ± 51.5	342 ± 30.6***	304 ± 43.1
		Female	295 ± 32.2	279 ± 38.0	298 ± 30.6	298 ± 18.6	307 ± 33.4	298 ± 37.0	300 ± 32.2	292 ± 33.6
	Fat(g)	Male	52 ± 10.2*	44 ± 13.4	55 ± 8.0***	39 ± 7.8	51 ± 9.0*	45 ± 10.1	52 ± 9.3***	43 ± 11.0
		Female	50 ± 8.5*	45 ± 10.0	51 ± 9.3*	45 ± 9.2	51 ± 11.1	48 ± 9.8	51 ± 9.6***	46 ± 9.7
	Protein(g)	Male	69 ± 7.8*** (98.6)	57 ± 11.2 (81.4)	69 ± 8.9** (98.6)	60 ± 10.4 (85.7)	71 ± 9.2*** (101.4)	59 ± 13.1 (84.2)	70 ± 8.6*** (100)	59 ± 11.7 (84.3)
		Female	60 ± 7.1*** (92.3)	52 ± 9.1 (80.0)	61 ± 6.9** (93.8)	54 ± 10.3 (83.1)	65.1 ± 8.5** (100.1)	56.5 ± 11.6 (86.9)	62 ± 7.7*** (95.4)	54 ± 10.4 (83.1)
	CFP ratio	Male	63 : 23 : 14[2]	65 : 22 : 13	65 : 22 : 13	68 : 19 : 13	65 : 21 : 14	65 : 22 : 13	64 : 22 : 14	66 : 21 : 13
		Female	63 : 24 : 13	64 : 24 : 12	63 : 24 : 13	66 : 22 : 12	63 : 24 : 13	65 : 23 : 12	63 : 24 : 13	65 : 23 : 12

Values are Mean ± SD Significantly different at : * : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$, *** : $p < 0.001$
1) ( ) : Percentage of recommended dietary allowances(RDA)
2) CFP ratio = ratio of Carbohydrate : Fat : Protein

게 나타났다.

탄수화물의 섭취상태를 급식 유무로 살펴보면, 남학생은 급식교 342 g, 비급식교 304 g으로 급식교가 섭취량이 유의적으로 높게 나타났다($p < 0.001$). 14, 15세 남학생은 급식교가 유의적으로 높게 나타났고($p < 0.001$), 여학생은 급식교 300 g, 비급식교 292 g으로 유의적인 차이가 나지 않았다. 지방은 남, 녀 모두 급식교가 비급식교보다 섭취량이 유의적으로 높게 나타났는데($p < 0.001$), 15세 여학생은 급식 유무별로 차이가 나지 않았다.

단백질 섭취량과 권장량에 대한 섭취 비율은 남자는 급식교가 70 g(100%), 비급식교가 59 g(84.3%)이었고, 여학생은 급식교가 62 g(95.4%), 비급식교 54 g(83.1%)로 남녀 모두 급식교가 비급식교 보다 유의적으로 높게 나타났고($p < 0.001$), 급식교에서는 권장량에 근접했고, 비급식교는 열량과 마찬가지로 단백질 섭취도 절대적으로 섭취량이 부족되는 것으로 나타났다(Fig. 1, 2).

이는 학교급식을 통하여 매일 공급되는 우유와 어육류, 콩류(두부), 알류 등으로부터의 단백질 섭취가 비급식교의 도시락 반찬으로 부터의 섭취량보다 높은 데에 기인한 것으로 사료된다.

총열량 섭취에 대한 열량 영양소인 탄수화물 : 지방 : 단백질의 구성비율(C : F : P 비율)은 Fig. 3에 나타난바와 같이 급식교는 남학생 64 : 22 : 14, 여학생 63 : 24 : 13이고, 비급식교는 남학생 66 : 21 : 13, 여학생 65 : 23 : 12 이었다. 한국 FAO의 권장비인 65 : 20 : 15와 '95 국민 영양조사 보고서(보건복지부 1997)의 69 : 16 : 15와 비교해 보면, 급식 유무에 관계없이 남녀 모두 지방 섭취비가 높았는데 이는 패스트푸드나 인스턴트 식품섭취가 늘어나기 때문으로 사료된다.

2) 비타민 및 무기질 섭취량

제6차 영양권장량 개정안의 주요 내용 중 추가된 영양소로 비타민 E, 비타민 B_6, 엽산, 인, 아연 등이 추가 설정되었다. 따라서 본 연구에서는 무기질 중 칼슘, 인, 철분, 아연과 비타민으로는 비타민 A, 비타민 E, 아스코르브산, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 비타민 B_6의 섭취량을 조사하여 영양권장량과 비교 분석하였다(Table 4).

칼슘(Ca)의 섭취량은 남학생은 급식교가 546 mg(60.7%), 비급식교 377.7 mg(41.9%)로 급식교가 유의적으로 높았다($p < 0.001$). 여학생은 급식교가 522.9 mg(65.3%), 비급식교 458.1 mg(57.2%)로 급식교가 유의적으로 높았다($p < 0.001$).

이는 학교급식에서 우유 및 유제품, 육어류 및 알류가 제공되기 때문에 비급식교의 칼슘 섭취량보다 남, 녀 모두 높았다. 그러나 급식 유무에 관계없이 남녀 모두 권장량에 미달이었다. 점심 한끼의 급식만으로 성장기에 있는 중학생에게 필요한 칼슘을 충분히 공급하기 어려우므로, 청소년시기

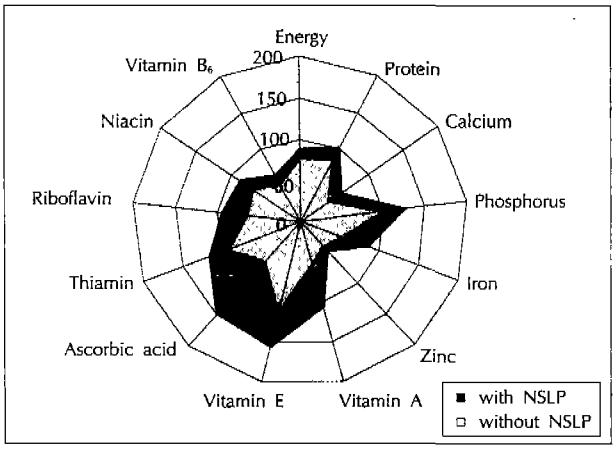

Fig. 1. Nutrient intakes compared to recommended dietary allowances(RDA) of the male students provided with and without National School Lunch Program(NSLP).

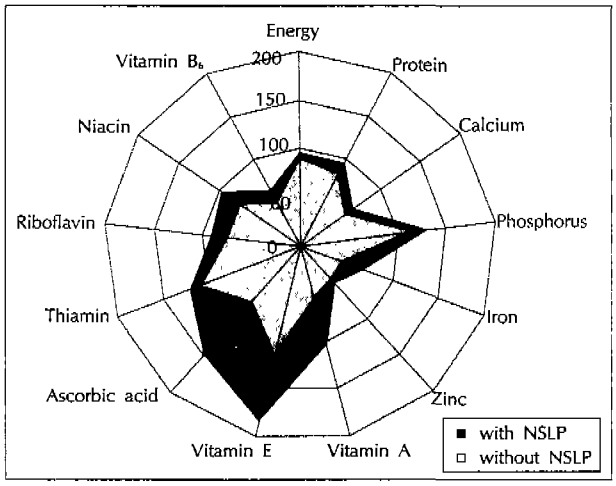

Fig. 2. Nutrient intakes compared to recommended dietary allowances(RDA) of the female students provided with and without National School Lunch Program(NSLP).

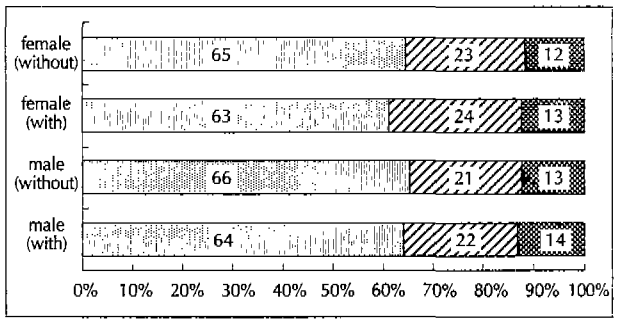

Fig. 3. Percentage of daily nutrient intakes by the students provided with and without National School Lunch Program(NSLP).

Table 3. Mean daily intakes of minerals and vitamins of the students provided with and without National School Lunch Program(NSLP)

Nutrient \ Sex	Male		Female	
	With	Without	With	Without
Calcium(mg)	546.3 ± 106.1*** (60.7)[1)]	377.7 ± 117.2 (41.9)	546.3 ± 106.1*** (65.3)	377.7 ± 117.2 (57.2)
Phosphorus(mg)	1150.4 ± 132.6*** (127.8)	898.6 ± 153.4 (99.8)	1150.4 ± 132.6*** (128.6)	898.6 ± 153.4 (113.9)
Iron(mg)	15.6 ± 15.9** (86.6)	9.7 ± 8.4 (53.8)	15.6 ± 15.9** (67.2)	9.7 ± 8.4 (44.4)
Zinc(mg)	7.0 ± 1.0*** (46.7)	5.9 ± 1.0 (39.3)	7.0 ± 1.0*** (50.8)	5.9 ± 1.0 (45.8)
Vitamin A(RE)	750.4 ± 168.4*** (107.2)	384.4 ± 198.8 (54.9)	750.4 ± 168.4*** (102.1)	384.4 ± 198.8 (52.9)
Vitamin E(mg)	15.5 ± 5.3*** (155)	11.4 ± 5.9 (114)	15.5 ± 5.3*** (183)	11.4 ± 5.9 (116)
Ascorbic acid(mg)	74.5 ± 18.2*** (149)	33.1 ± 14.4 (66.2)	74.5 ± 18.2*** (146.8)	33.1 ± 14.4 (76.4)
Thiamin(mg)	1.4 ± 0.2*** (116.7)	1.1 ± 0.2 (91.6)	1.4 ± 0.2*** (120)	1.1 ± 0.2 (110)
Riboflavin(mg)	1.3 ± 0.2*** (92.8)	0.9 ± 0.2 (64.2)	1.3 ± 0.2*** (91.7)	0.9 ± 0.2 (75.0)
Niacin(mg)	14.1 ± 2.6*** (88.1)	11.1 ± 3.4 (69.4)	14.1 ± 2.6*** (96.9)	11.1 ± 3.4 (74.6)
Vitamin B_6(mg)	0.9 ± 0.1*** (64.3)	0.7 ± 0.2 (50.0)	0.9 ± 0.1*** (64.3)	0.7 ± 0.2 (50.0)

Values are Mean ± SD(%RDA). Significantly different between with and without National School Lunch Program(NSLP) at * : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$, *** : $p < 0.001$

1)( ) : Percentage of recommended dietary allowances(RDA)

학생들을 대상으로 우유 및 유제품 섭취의 중요성을 이해하고 실천할 수 있도록, 영양교육이 필요하다. 청소년의 칼슘 섭취에 대한 선행연구(김은경 · 유미연 1993 ; 이미숙 등 1994)와 '95 국민영양조사 결과보고서(보건복지부 1997)에서, 전국 평균은 74.5%, 농촌지역은 64.9%를 섭취하여 본 연구결과와 비슷하였으나 모두 권장량에는 미달되었다. 우리나라 청소년들이 근년 식생활의 변화에도 불구하고 칼슘의 섭취량이 권장량보다 낮게 섭취하고 있는 결과로, 청소년기의 중요한 영양 문제점으로 지적 될 수 있다.

철분(Fe)의 섭취량은 남학생은 급식교가 15.6 mg(86.6%), 비급식교가 9.7%(53.8%)로 급식교가 유의적으로 높았고 ($p < 0.01$), 여학생은 급식교가 12.1 mg(67.2%), 비급식교가 8.0 mg(44.4%)으로 급식교가 유의적으로 높았으나 ($p < 0.001$) 모두 권장량에 미달하였다. 선행 연구들을 살펴보면(김은경 · 유미연 1993 ; 김말분 1997) 칼슘과 같이 심각하게 부족 되고 있는 영양소로 보고되고 있다.

인(P)의 섭취량은 남학생은 급식교가 1150.4 mg(127.8%), 비급식교 898.6 mg(99.8%), 여학생은 급식교 1029.5 mg (128.6%), 비급식교 911.2 mg(113.9%)로 급식 유무별, 성별로 유의적인 차이가 있었으나($p < 0.001$), 권장량에 미달되지는 않았다. 아연의 섭취량은 남녀 모두 급식교가 유의적으로 ($p < 0.001$) 높았으나 권장량에는 미달되었다.

비타민 A의 1일 평균 섭취량은 남학생은 급식교가 750.4 RE(107.2%), 비급식교가 384.4 RE(54.9%)로, 여학생은 급식교가 714.7 RE(102.1%), 비급식교가 370.6 RE(52.7%)로 남녀 모두 급식교가 유의적으로 높았고($p < 0.001$), 급식교는 권장량에 도달하였으나 비급식교는 크게 미달되었다. 모수미 · 김복희(1989)의 연구결과에 의하면 경기도 용인군 농촌형 급식시범 초등학교 아동의 비타민 A섭취량이 남자아동이 694 RE(130.7%), 여자아동이 773 RE(141.0%)로 모두 권장량을 초과했는데 본 연구의 급식교보다 높았다. 이는 학교급식에서 채소류로 당근, 시금치, 고추 등과 후식으로 과일이 제공되고, 우유가 반드시 포함된 식사를 제공하기 때문이라 사료된다.

비타민 E의 1일 평균 섭취량은 남학생은 급식교가 15.5 mg(149%), 비급식교 11.4 mg(114%), 여학생은 급식교가 18.3 mg(183%), 비급식교 11.6 mg(116%)으로 남, 녀 모두 급식교가 유의적으로 높았고($p < 0.001$), 급식유무에 관계없이 모두 권장량을 훨씬 초과했다.

아스코르브산은 남학생은 급식교가 74.5 mg(149%), 비급식교 33.1 mg(66.2%), 여학생은 급식교가 73.4 mg (146.8%), 비급식교 38.2 mg(76.4%)로 남녀 모두 급식교가 유의적으로 높았다($p < 0.001$). 급식교는 권장량을 훨씬 초과하고, 비급식교는 많이 미달되었다. 이는 도시락 반찬에서 부족하기 쉬운 아스코르브산을 학교급식에서 과일 및 채소류, 감자 등이 포함된 식사를 제공했고, 또 조사 시기가 여름철이어서 채소와 과일, 햇감자가 풍성하여 가정에서의 식사에서도 많이 섭취한 것에 기인한다고 생각된다.

티아민의 섭취량은 남학생은 급식교가 1.4 mg(116.7%), 비급식교 1.1 mg(91.6%), 여학생은 급식교가 1.2 mg (120%), 비급식교 1.1 mg(110%)로 남녀 모두 급식교가 유의적으로 높았으나($p < 0.001$), 비급식교 남자를 제외하고는 권장량보다 높게 나타났다.

리보플라빈은 남학생은 급식교가 1.3 mg(92.8%), 비급식교 0.9 mg(64.2%), 여학생은 급식교가 1.1 mg(91.7%), 비급식교 0.9 mg(75%)로 남녀 모두 급식교가 유의적으로

Table 4. Percentage of daily energy and macronutrient intakes by mealtime of the students provided with and without National School Lunch Program(NSLP)(%)

Nutrient	Sex	Breakfast		Lunch		Dinner		Snack	
		With	Without	With	Without	With	Without	With	Without
Energy(kcal)	Male	19.9 ± 7.0	19.5 ± 8.7	40.2 ± 3.3***	31.3 ± 8.8	32.2 ± 5.4***	35.4 ± 8.7	7.7 ± 6.3***	13.8 ± 7.6
	Female	18.3 ± 6.8*	15.5 ± 7.4	39.4 ± 4.4***	32.9 ± 6.0	32.6 ± 5.3**	34.1 ± 6.0	9.7 ± 6.2***	17.5 ± 7.3
Carbohydrate(g)	Male	20.5 ± 6.8	20.5 ± 8.9	39.1 ± 3.5***	31.3 ± 8.9	32.1 ± 5.1***	35.9 ± 8.9	8.1 ± 6.3***	12.1 ± 8.6
	Female	19.8 ± 7.0**	16.3 ± 7.6	39.0 ± 4.6***	32.4 ± 6.0	31.4 ± 6.3**	35.3 ± 6.1	9.7 ± 5.9***	15.7 ± 7.1
Fat(g)	Male	17.7 ± 9.5	15.5 ± 9.6	44.7 ± 7.9***	31.0 ± 12.2	28.3 ± 10.7*	32.3 ± 12.6	9.1 ± 9.6***	21.0 ± 13.6
	Female	14.4 ± 8.1	12.3 ± 7.8	44.8 ± 9.3***	29.1 ± 9.8	27.9 ± 8.8	31.9 ± 10.8	12.6 ± 9.7***	26.5 ± 13.2
Protein(g)	Male	18.9 ± 7.7	20.0 ± 10.0	47.7 ± 5.8***	32.2 ± 11.0	29.0 ± 7.3***	37.3 ± 10.9	4.2 ± 3.8***	10.3 ± 5.1
	Female	16.7 ± 7.2	16.4 ± 9.1	50.4 ± 6.0***	34.5 ± 8.5	27.6 ± 6.9***	37.0 ± 8.6	5.2 ± 3.9***	11.9 ± 6.3

Values are Mean ± SD Significantly different at : * : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$, *** : $p < 0.001$

높게 나타났다($p < 0.001$). 리보플라빈은 우리나라 농촌지역에서 부족되기 쉬운 영양소이지만 매일 학교급식에서 우유와 돼지고기 등으로 충분한 양을 공급받고 있다고 생각된다.

니아신의 1일 평균 섭취량은 남학생은 급식교가 14.1 mg(88.1%), 비급식교 11.1 mg(69.4%), 여학생은 급식교가 12.6 mg(96.9%), 비급식교 9.7 mg(74.6%)로 남녀 모두 급식교가 유의적으로 높았다($p < 0.001$). 이미숙 등(1994)은 비급식교와 유사하게 나타났고, 이건순 · 유영상(1997), 하명주 · 계승희(1997)는 연구 대상자 중 급식교와 유사하게 나타났다.

비타민 B_6는 남, 녀 학생 모두 급식교가 0.9 mg(64.3%), 비급식교 0.7 mg(50.0%)로 급식교가 유의적으로 높았으나($p < 0.001$) 모두 권장량에 미달되었다. 전반적으로 급식교의 경우 남학생과 여학생은 칼슘(Ca), 철분(Fe), 아연, 비타민 B_6를 제외하고는 대부분 미량영양소에서 권장량에 근접하거나 높게 섭취했으며, 비급식교의 경우 비타민 E, 티아민, 인을 제외한 대부분의 미량영양소에서 섭취량이 권장량에 미달되었다.

그러나 급식교에서도 영양소 섭취량이 권장량에 미달되는 경우가 많은데, 이는 단순히 점심 한끼만 제공되는 학교급식만으로는 필요한 영양소를 섭취하는데 한계가 있었기 때문으로 사료된다.

3) 식사 및 간식으로 부터의 영양소 섭취 비율

조사 대상 학생들의 1일 총열량 및 영양소 섭취의 때 식사 및 간식으로부터 공급되는 비율을 Table 4에 나타내었다.

열량면에서 볼 때 급식교의 경우 점심에서 섭취하는 열량의 비율이 39.4~40.2%로서 끼니중 가장 높았으며, 반면 비급식교의 경우는 점심은 32.9~34.1%와 저녁은 34.1~35.4%로서 오히려 저녁의 비중이 높은 것으로 나타났다. 특히 여학생은 간식으로의 열량 섭취(17.5%)가 남학생(13.8%) 보다 높고 또한 급식교 학생들(7.7~9.7%) 보다 상당히 높은 특징을 보였다.

비급식교는 남학생이 아침 19.5% : 점심 31.3% : 저녁 35.4% : 간식 13.8%로 나타났는데, 탄수화물, 단백질, 지방의 섭취비율과 마찬가지로 여러 끼니 중 저녁에 섭취하는 비율이 제일 높았고, 여학생은 아침 15.5% : 점심 32.9% : 저녁 34.1% : 간식 17.5%로 나타났는데, 급식교와 비급식교 중에서 아침의 섭취비율이 가장 낮았고, 간식으로부터의 섭취비율이 가장 높은 것은 비급식교의 여학생이었다(Fig. 4).

이는 급식교는 학교에서 점심이 제공되므로, 결식율이 없고 또 5가지 영양소를 골고루 섭취할 수 있어서, 농촌이라는 지역적인 특성상, 도시락보다 식사구성이 양호한 것으로

생각되며, 학교급식이 학생들의 영양공급의 큰 부분을 차지하고 있다는 것을 알 수 있고, 비급식교의 경우 점심식사의 부실이 간식 및 저녁 식사의 비율을 높게 만든 원인이 되리라 사료된다. 한편 열량 및 탄수화물, 단백질, 지방의 간식에서의 섭취율이 남녀 모두 급식교보다 비급식교가 높게 나타났다.

선행 연구와 비교해 보면, 김은경 · 유미연(1993), 이미숙 등(1994), 모수미 · 김복희(1989)등도 점심 식사로부터 공급되는 열량, 당질, 단백질, 지방의 비율이 가장 높아 본 연구 결과와 유사했다.

비급식교 여학생의 열량 섭취량이 급식교 여학생의 열량 섭취량보다 적었으나 비급식교 여학생의 체지방율이 더 높게 나타난 것은 비급식교 여학생의 경우 간식과 저녁에서 열량섭취가 더 높았기 때문인 것으로 사료된다. 비급식교의 남녀 학생의 열량 섭취 비율이 점심보다 저녁에 섭취하는 비율이 높고, 간식율이 높으며, 영양소 섭취량 중 비타민 E, 티아민, 인 이외는 모두 권장량에 미달되는 것으로 나타나, 집에서 싸오는 도시락에 의한 영양공급 상태가 전반적으로 양호하지 않다고 생각되며, 이러한 결과들로 볼 때 학교급식의 확대 시행 및 영양 교육의 실시가 필요하다고 사료된다.

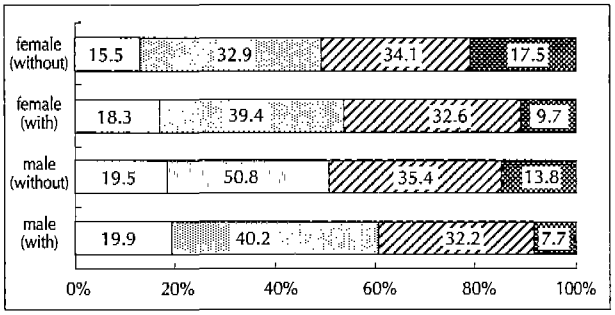

Fig. 4. Percentage of energy by meal time of the students provided with and without National School Lunch Program(NSLP).

3. 식사의 질(Diet quality)평가

식사의 질 평가에는 영양소를 기준으로한 평가, 식품 및 식품군을 기준으로 한 평가 및 영양소와 식품군 섭취를 모두 고려한 평가로 분류할 수 있는데, 본 연구에서는 영양소 섭취를 기준으로 한 평가방법인 영양소 적정섭취비(NAR)와 영양의 질적지수(INQ)로 평가하였다.

1) 영양소 적정섭취비(NAR)

조사 대상자들의 영양소 섭취상태를 영양소 적정섭취도를 나타내는 영양소 적정섭취비(NAR)와 그의 평균치인 평균 적정섭취비(MAR)로 나타내었을 때 Table 5와 같다. 영양소 적정섭취비가 가장 높은 영양소는 인이며, 대부분은 0.6~0.8 사이의 값을 보였다. 가장 낮은 것은 남녀 모두 비타민 A였으며 칼슘, 비타민 B_2도 비교적 낮았다. 남녀 모두에서 급식학교 학생들이 비급식 학교 학생보다 유의적으로

Table 5. Nutrient adequacy ratio(NAR) of subjects

Group / Nutrient	Male				Female			
	With		Without		With		Without	
	Mean	CV(%)	Mean	CV(%)	Mean	CV(%)	Mean	CV(%)
Protein	0.77**	31.15	0.73	35.53	0.71**	31.13	0.70	35.68
Calcium	0.54***	50.15	0.47	56.69	0.54***	50.80	0.44	58.25
Phosphorus	0.90***	19.69	0.83	28.33	0.81***	28.45	0.78	25.45
Iron	0.78**	31.65	0.68	33.45	0.60*	45.92	0.59	41.17
Zinc	0.45**	50.19	0.41	55.39	0.52*	51.98	0.48	49.35
Vit.A	0.36***	89.19	0.83	55.89	0.45***	91.59	0.88	88.38
Vit.E	0.85	42.26	0.90	46.78	0.88*	38.16	0.84	41.54
Vit.C	0.89*	41.42	0.70	35.00	0.88*	34.12	0.85	40.14
Vit.B_1	0.78*	42.63	0.75	34.78	0.76*	38.12	0.67	35.14
Vit.B_2	0.61**	36.64	0.56	35.14	0.64**	40.19	0.61	39.37
Niacin	0.65**	49.14	0.58	41.39	0.70**	51.78	0.65	48.56
Vit.B_6	0.65**	28.14	0.48	39.09	0.60**	28.14	0.41	31.55
MAR	0.69**	28.06	0.62	33.53	0.62*	44.76	0.61	38.29

1) NAR(Nutrient Adequacy Ratio)s are significantly different between the two groups(with & without NSLP), * : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$, *** : $p < 0.001$
NAR = The subject's daily intake of a nutrient/RDA of that nutrient All NAR values are truncated at 1.0
2) CV : coefficient of variation
3) MAR(Mean Adequacy Ratio) : Average of NAR for 12 nutrients(protein, Ca, P, Fe, Zn, Vit.A, Vit.E, Vit.C, Vit.B_1, Vit.B_2, Niacin, Vit.B_6)
MAR = Sum of the NARs for 12 nutrients/12

Table 6. Index of nutritional quality(INQ) of subjects

Group / Nutrient	Male				Female			
	With		Without		With		Without	
	Mean	CV(%)	Mean	CV(%)	Mean	CV(%)	Mean	CV(%)
Protein	1.19**	34.15	1.15	30.80	1.14**	38.12	1.12	40.13
Calcium	0.77***	57.21	0.74	53.14	0.69***	56.68	0.65	50.79
Phosphorus	1.68**	31.35	1.65	30.25	1.40**	32.37	1.35	31.24
Iron	1.27**	45.18	1.24	40.39	0.92**	51.04	0.90	54.33
Zinc	0.56**	43.14	0.53	35.78	0.46*	45.82	0.44	40.89
Vit.A	0.71**	95.14	0.69	90.14	0.63**	89.36	0.61	88.59
Vit.E	1.20	88.14	1.13	91.56	1.21	85.46	1.18	87.45
Vit.C	1.35**	83.52	1.28	80.23	1.46***	82.63	1.30	88.10
Vit.B_1	1.05	50.16	1.01	49.37	1.07	55.38	1.02	58.14
Vit.B_2	0.86**	77.98	0.82	70.18	0.84**	55.69	0.82	26.46
Niacin	1.27	43.07	1.24	44.79	1.27	42.18	1.22	45.27
Vit.B_6	1.01	57.24	0.95	49.78	1.21	58.29	1.18	56.24

1) INQ(Index of Nutritional Quality)s are significantly different between the two groups(with & without NSLP),
* : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$, *** : $p < 0.001$ INQ = nutrient content per 1000 kcal of diet/RDA per 1000 kcal
2) CV : coefficient of variation

높은 영양소 적정섭취 값을 나타내었으며 전체적인 식사의 질을 평가하는 지표로 쓰이는 평균적정섭취비(MAR)의 경우도 급식학교 학생의 경우가 0.69, 비급식 학교 학생의 경우 0.62로 나타나서 급식학교 학생의 경우가 유의적으로 높은 값을 나타내었다.

2) 영양의 질적지수(INQ)

에너지의 섭취는 체격, 신체활동정도, 대사의 효율성, 신체적인 에너지 균형에 의해 영향을 받기 때문에 개인간의 차이가 크게 나타나며 일반적으로 영양소 섭취는 에너지 섭취와 강한 양의 상관관계를 보인다. 따라서 대상자들의 식사의 질을 평가하고자 할 때에는 개인간의 에너지 섭취의 차이를 고려할 필요가 있다. 영양의 질적지수(INQ)는 식사의 영양소 함량과 에너지 함량의 비율을 영양권장량에서의 비율과 비교하는 것으로 에너지를 기준으로 하였으므로 에너지 개념은 없어져서 에너지 권장량이 충족될 때 특정 영양소의 섭취 가능정도를 나타낸다. 즉 섭취량에 관계없이 식사의 영양적 균형정도를 간편하고 빠르게 평가해 준다. 어느 영양소의 영양 질적지수가 1 이상인 식사라면 식사량이 충분하다면 즉 에너지 섭취가 에너지 권장량을 충족시킨다면 그 영양소의 섭취는 권장량을 만족시킬 수 있으며 질이 좋은 식사라고 말할 수 있다. 만일 1 보다 적으면 에너지 권장량이 충족되어도 그 영양소는 부족하여 권장량을 만족시킬 수 없다는 것을 의미하며 권장량을 충족시키기 위해서는 식사나 식품을 더 많이 섭취해야 하는 것을 의미한다. 본 조사에서 대상자들의 에너지 섭취량 자체가 낮게 나타났기 때문에 만일 이들의 에너지 섭취가 충분하다면 다른 영양소 섭취도 충분히 향상될 수 있는가를 보기 위해 INQ를 계산하였다(Table 6). 대상자들의 INQ값은 NAR(Table 5)에 비하여 현저히 높았으며 대부분의 영양소에서 1을 넘어섰지만, 칼슘, 아연, 비타민A, 비타민B_2 등에서는 1에 훨씬 못 미쳐 이들 영양소 섭취 문제가 심각함을 보여준다. 이들 영양소를 권장량만큼 섭취하기 위해서는 식사량을 에너지 권장량보다 훨씬 초과하도록 증가시켜야한다. 따라서 식사에 이들 영양소를 많이 함유한 식품을 보충하여 섭취해야함을 의미한다.

요 약

본 연구에서는 경상북도 의성군 농촌지역의 급식 중학생과 비급식 중학생의 영양소 섭취실태를 평가하기 위하여, 남 · 녀 학생 340명을 대상으로 식사 기록법(food record method)을 이용하여 영양소 섭취량을 분석하고, 영양소 섭취 평가는 영양 권장량 백분율, 영양소 적정 섭취비(NAR)와 영양의 질적 지수(INQ)로써 평가하였으며, 결과는 다음과 같다.

1) 1일 평균 열량 섭취량은 남학생은 급식교가 2123 kcal(88.5%)이고, 비급식교는 1857 kcal(77.4%)이며, 여학생은 급식교가 1913 kcal(95.7%), 비급식교가 1814 kcal(90.7%)로, 비급식교 학생이 급식교 학생에 비해 유의적으로 낮게 나타났다($p < 0.001$).

단백질 섭취량은 남학생은 급식교가 70 g(100%), 비급

식교가 59 g(84.3%)이었고, 여학생은 급식교가 62 g(95.4%), 비급식교가 54 g(83.1%)으로 급식교는 권장량에 근접하나 비급식교는 낮은 섭취량을 보였다. 탄수화물 섭취량은 비급식교 남학생의 섭취량(304 g)이 급식교(342 g)에 비해 유의적으로 낮게 나타났다($p < 0.001$). 열량 영양소인 탄수화물 : 지방 : 단백질의 구성 비율은 급식교는 남학생이 64 : 22 : 14, 여학생이 63 : 24 : 13 이고, 비급식교는 남학생이 66 : 21 : 13, 여학생이 65 : 23 : 12였다.

2) 무기질, 비타민 섭취량을 보면 남녀 모두 급식교 학생이 칼슘, 인, 철, 아연, 비타민 A, 비타민 E, 아스코르브산, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 비타민 B_6에서 비급식교 학생보다 유의적으로 높게 나타났으며($p < 0.001$), 급식 유무에 관계없이 권장량에 미달되는 것은 칼슘, 철, 아연, 비타민 B_6이며, 특히 비급식교는 칼슘, 철, 아연, 비타민 A, 아스코르브산, 리보플라빈, 니아신, 비타민 B_6의 섭취량이 상당히 미달되었다.

3) 열량 및 열량 영양소의 끼니별 섭취 비율은 급식교 학생은 아침 19.1% : 점심 39.8% : 저녁 32.4% : 간식 8.7%이고, 탄수화물, 단백질, 지방도 점심에서 섭취하는 비율이 유의하게 높았다($p < 0.001$). 비급식교 학생은 아침 17.5% : 점심 32.0% : 저녁 34.8% : 간식 15.7%로 저녁에 섭취하는 비율이 높았다.

4) 영양소 적정섭취비가 가장 높은 영양소는 인이며, 대부분은 0.6~0.8 사이의 값을 보였다. 가장 낮은 것은 남녀 모두 비타민 A였으며 칼슘, 비타민 B_2도 비교적 낮았다. 남녀 모두에서 급식학교 학생들이 비급식 학교 학생보다 유의적으로 높은 영양소 적정섭취 값을 나타내었으며 전체적인 식사의 질을 평가하는 지표로 쓰이는 평균적정섭취비(MAR)의 경우도 급식학교 학생의 경우가 0.69, 비급식 학교 학생의 경우 0.62로 나타나서 급식학교 학생의 경우가 유의적으로 높은 값을 나타내었다.

5) 대상자들의 INQ값은 NAR(Table 5)에 비하여 현저히 높았으며 대부분의 영양소에서 1을 넘어섰지만, 칼슘, 아연, 비타민A, 비타민B_2 등에서는 1에 훨씬 못미쳐 이들 영양소 섭취 문제가 심각함을 보여준다. 이들 영양소를 권장량만큼 섭취하기 위해서는 식사량을 에너지 권장량보다 훨씬 초과하도록 증가시켜야한다. 따라서 식사에 이들 영양소를 많이 함유한 식품을 보충하여 섭취해야함을 의미한다.

이상의 조사 결과에서 볼 때, 조사 대상이 일부 농촌지역에 국한되었다는 제한점은 있으나 급식교에서도 영양소 섭취량이 권장량에 미달되는 경우가 많은데, 이는 단순히 점심 한끼만 제공되는 학교급식만으로는 필요한 영양소를 섭취하는데 한계가 있음을 나타내었다.

따라서 중학교에서 급식실시가 확대되고 있는 시점에서 양적 확대와 더불어 질적 개선 및 지속적인 효과를 얻기 위해 점심 식사의 제공뿐만 아니라 올바른 식품선택 및 식습관 형성을 위한 체계적인 영양교육의 필요성이 강조된다.

참고문헌

경상북도 교육청 학교 보건과(1998) : 경상북도 중학교 급식 실시 현황

교육부 학교보건 환경과(1998) : 고등학교 급식시설 예산 지원. 국민영양. pp.2-3

김은경 · 유미연(1993) : 강원도 명주군 급식 초등학교 고학년 아동의 영양 지식 및 영양실태조사. *한국영양학회지* 26(8) : 982-997

김말분(1997) : 일부 농어촌과 도시 청소년들의 식습관과 식이 섬유 섭취 상태 조사. 경북대학교 교육대학원 석사학위논문

도수미 · 김복희(1989) : 경기도 용인군 농촌형 급식 시범 초등학교 아동의 영양 실태 조사. *한국영양학회지* 22(2) : 70-83

보건복지부(1997) : '95 국민영양조사결과 보고서

이미숙 · 최경숙 · 백수경(1994) : 충북 괴산군 송면 중학생의 영양 실태 조사. *한국영양학회지* 27(2) : 760-775

이건순 · 유영상(1997) : 농촌 청소년의 식품 기호도와 영양 섭취 실태와의 관계. *동아시아 식생활학회지* 7(2) : 199-210

윤영순(1990) : 일부 산업체 부설 여고생들의 식생활 기호와 기호도를 토대로 한 단체급식의 표준식단. 고려대학교 식량개발 대학원. 석사학위 논문

송춘례(1999) : 학교 급식 교육의 문제점과 개선 방안. *국민영양 99 (1 · 2)* : 30-35

하명주 · 계승희(1997) : 서울지역 일부 중학생의 성장발육 및 영양상태. *한국영양학회지* 30(3) : 326-335

Gibson RS(1990) : Principles of nutritional assessments. Oxford University Press. New York. pp.137-154