대한지역사회영양학회지 6(4) : 592~603, 2001
Korean J Community Nutrition 6(4) : 592~603, 2001

식사기록법으로 조사한 일부 사춘기연령층의 영양소 섭취상태의 계절 및 지역별 비교연구*

현 화 진† · 이 정 원[1)]

중부대학교 식품영양학 전공, 충남대학교 소비자생활정보학과[1)]

Seasonal and Regional Variations in Nutrient Intakes of Korean Adolescents as Assessed by 3-Day Dietary Records

Wha Jin Hyun,† Joung Won Lee[1)]

Major in Food and Nutrition, Joongbu University, Kumsan, Korea
Department of Consumer's Life Information,[1)] Chungnam National University, Taejon, Korea

ABSTRACT

Seasonal variations of nutrient intake were evaluated through a 3-day dietary records in 196 Korean adolescents(86 males, 108 females) aged 13 – 15 years and living in urban and rural areas of Chungnam. The seasonal differences of nutrient intake were tested by repeated measure ANOVA. Comparing nutrient intakes among four seasons using repeated measure ANOVA, mean values of daily intakes were higher in winter and autumn for most nutrients, and were the lowest in summer in the urban areas and in spring in rural areas. Girls recieved the largest amount of nutrients, except Ca and vitamin B_{12}, in winter and the lowest amount in summer, while in boys significant differences were not observed among the four seasons for most nutrients, except fats, Mg, and vitamin E. Interestingly, the seasonal differences for many nutrients were more evident in rural areas than in urban areas. Vitamin A intake in urban areas was higher in winter and spring, while in rural areas, in summer. Mean values of daily intakes as a percent of the RDA throughout the year in boys and girls were 82.2% and 84.2% for energy and 88.9% and 82.7% for protein, respectively. Ca and vitamin A intakes were as low as 32.4% and 24.2% of the RDA in boys and 39.7% and 30.6% in girls. Intakes of Fe, Zn, folic acid and vitamin B_{12} ranged from 40 – 60% of the RDA. The nutrients which showed the largest seasonal difference in the percent of RDA were vitamin E in boys and vitamin C, vitamin E, and Fe in girls. The index of nutritional quality(INQ) for Fe was significantly lower in autumn in both genders. The INQ for vitamin C in girls of both areas was much higher in winter. Annual mean adequacy ratio(MAR), an index of overall nutritional quality, ranged from 0.57 – 0.69, which was higher in winter than in other seasons. Conclusively, nutrient intakes of Korean adolescents showed seasonal variations, particularly in girls and in rural area. Thus, seasonal variations should be considered in the assessing nutritional status, particularly in the rural areas of Korea. (*Korean J Community Nutrition* 6(4) : 592~603, 2001)

KEY WORDS : seasonal variations · nutrient intakes · adolescent.

서 론

청소년기는 신체적 정신적으로 성장이 활발한 과정으로 이 시기의 영양소 섭취가 청소년기의 건강과 성장발육은 물론 나아가 일생의 건강에 큰 영향을 미칠 수 있으므로 올바른 식습관의 형성과 적합한 영양관리가 중요하다. 또한 청소년기로부터 변화된 식행동과 과도한 체중 및 높은 혈압 등은 성인기까지 이행되는 것으로 알려져 있으며, 심혈관계 질환이 유년기부터 시작되고 청소년기와 청년초기의 높은 혈청지질과 지단백은 심혈관계질환의 개시와 관계가 있다는 보고(Newman 등 1986)를 볼 때 이의 1차적 예방이 청소년기부터 이루어져야 함을 알 수 있다. 식사조사는 영양관련 만성질환의 예측 또는 치료에 대한 정보를 제공할 수

채택일 : 2001년 10월 9일
*본 연구는 1997년도 보건복지부 보건의료기술연구개발사업(HMP-97-F-4-0014)에 의해 수행된 과제의 일부분입니다.
†**Corresponding author** : Wha Jin Hyun, Major in Food and Nutrition, Division of Life Resources, Joongbu University, San 2-25, Majon-ri, Chubu-myun, Kumsan-gun, Chungnam 312-940, Korea
Tel : 041) 750-6727, Fax : 041) 750-6727
E-mail : wjhyun@joongbu.ac.kr

있는 신뢰할 수 있는 방법으로 만성질환의 조기예방과 국민 건강증진 측면에서 사춘기 연령층의 식품섭취파악이 필요하다.

중학생의 영양섭취 상태는 근래에도 여러 연구자들(김미현 · 승정자 2000 ; 노희경 2000 ; 이선웅 등 2000 ; 최윤선 · 김영옥 1999 ; 한성숙 등 1999)에 의해 조사되었으나 모두 1회의 식사조사로 연간의 평균적인 식생활을 평가하였다.

평상시의 식이섭취량에 대한 정확한 조사는 식이와 질병의 관련성 연구에 필수적인 과정이다. 그러나 식생활은 대단히 복잡한 행동이며 이것을 정확하게 평가하는 것은 대단히 어려운 일이다. 집단 또는 개인의 평균적 식이섭취량을 파악하고 식생활과 질병 발생과의 관계를 명확히 하기 위하여 여러 가지 식이조사 방법이 행해지고 있다. 그 중 여러날의 식이기록법이 영양소와 식품섭취의 일일간 변동 및 여러 날의 식사기록 행동으로 식행동이 변화될 수 있는 위험으로 인하여 완전한 방법은 아니라고 인식되지만 일반적으로 평상시의 식이섭취량을 평가하는데 있어 가장 정확한 방법으로 생각되어지고 있다(Hebert & Miller 1988 ; Medlin & Skinner 1988).

더욱이 우리나라는 4계절이 분명하고 계절별 생산식품에 차이가 있으므로 4계절에 따른 식품섭취와 개인의 식행동에 변화가 큰 것으로 추측되는데, 계절에 따른 섭취량의 변동에 관한 지식은 식이와 질병 연구를 설계하는데 필요하다.

우리나라에서는 지금까지 취학전 어린이(이정수 등 1983)와 농촌주민(박명윤 1976), 제주도 주민(고양숙 · 홍양자 1988), 농촌여성(임화재 · 윤진숙 1997), 농촌주민(송윤주 · 백희영 1998)을 대상으로 계절별 영양소 및 식품섭취상태가 비교 조사되었고, '98 국민건강 · 영양조사를 보완한 계절별 영양조사가 행하여져 계절에 따른 섭취량의 차이가 보고되었으나 아직 청소년을 대상으로는 계절별 식이섭취의 결과가 보고된 바 없다.

한편 도시지역은 식생활의 서구화로 과잉영양이 문제시되고 있는 반면 농촌지역은 아직까지 영양부족에 의한 영양불량이 영양문제의 적지 않은 부분을 차지하고 있는 등 지역간에 서로 다른 영양문제를 보인다(한국식품위생연구원 1995). 특히 청소년은 성인에 비해 빠른 속도로 생활이 서구화하는 경향을 보이고 있으며, 농촌지역의 청소년들은 도시지역에 비하여 다양한 식품구매가 어렵고 식품공급을 자급자족하는 가정이 많아 종류가 한정적이며 계절에 의한 영향도 크므로(김미경 등 1998) 이러한 현상이 더 두드러질 것으로 생각된다. 도시와 농촌지역 청소년의 영양을 직접 비교한 연구(김미경 등 1998)에서 도시와 농촌간에 평균 영양소 섭취량의 유의한 차이를 보인 것은 지방 섭취량과 탄수화물, 지방 열량비, 철분, 비타민 C 섭취량으로 지방 섭취량과 지방 열량비는 도시지역이 높았으며, 탄수화물 열량비는 농촌지역이 높았다.

이에 본 연구에서는 도시와 농촌 청소년의 일상 영양섭취 상태를 파악하기 위하여 4계절 식사조사를 통해 일년간의 식품섭취 양상을 조사하여 계절별 영양소섭취량을 비교하였다.

연구방법

1. 조사대상 및 시기

조사대상은 대전광역시(도시)와 충남 금산(농촌)에 소재하는 각 1개교 씩 총 2개 중학교에서 1학년 학생을 임의로 선정하였다. 조사대상의 수는 도시 131명(남 113명, 여 113명), 농촌 125명(남 112명, 여 88명) 총 256명이었으며 이 중 1997년 12월에서 1998년 11월에 걸친 4계절 식이조사에 모두 참여한 194명(대전 108명 : 남 56명, 여 52명 ; 금산 86명 : 남 30명, 여 56명)의 자료를 분석하였다.

2. 연구내용과 방법

1) 식사조사와 자료분석

식사조사는 겨울(1997년 12월, 1998년 2월), 봄(1998년 4~5월), 여름(1998년 7월), 가을(1998년 10월)의 4회에 걸쳐 동일한 조사대상 중학생을 대상으로 실시하였다.

식사조사는 3일간 식사기록법과 면담을 통한 확인보완으로 실시하였다. 먼저 조사대상 중학생에게 식사 기록지와 계량컵과 계량스푼을 사용하는 식이기록법을 훈련시킨 다음 본인이 하루에 섭취하는 식이(간식 포함)를 3일간 기록하게 하고 매 다음날 개별적 면담을 통해 확인하고 보완하였다. 3일 기록은 모두 주중에 하였다. 3일 하는 경우에는 주중 2일, 주말 1일을 포함하는 것이 바람직하나 본 조사대상인 중학생의 경우 조사장소가 학교이므로 주말에는 식사기록이 부실하기 쉬워 주중 3일로 하였다. 조사대상 중학생의 식사기록 훈련은 매 계절마다 식사조사 첫날에 실시하였다.

조사된 음식의 재료와 분량을 중량으로 환산하고, 농촌진흥청의 식품성분표(1996)를 입력시킨 Foxpro program을 이용하여 에너지 및 영양소 섭취량을 산출하였다. 아연, 비타민 B_6, 엽산 및 비타민 E 함량은 권장량이 책정되어 있으므로 섭취량을 산출하였는데, 식품성분표에 수록된 식품이 제한되어 있어 영양소 섭취량을 산출하는데 제한점이 있다. 그러나 중학생의 경우 섭취하는 식품의 종류가 한정되어 있어 식이조사에서 조사된 대부분의 식품들이 식품성분표에 포함된 것들이었다. 한 종류의 식품이나 부위 및 품종이 달

라 함량이 수록되지 않은 일부 식품에 대하여는 수록된 식품의 함량을 동일하게 입력하여 계산하였다.

또한 영양질적지수(index of nutritional quality, INQ)와 평균영양소적정비율(mean nutrient adequacy ratio, MAR)을 구하여 식사의 질을 평가하였다. 즉 에너지가 충족될 때 영양소의 섭취 가능 정도를 평가하기 위하여 특정 영양소 섭취량의 권장량에 대한 비율을 열량 섭취량의 권장량 비율로 나누어 INQ값(Hansen & Wyse 1980)을 구하였으며, 전체적인 식이섭취의 질을 측정하기 위하여 평균영양소적정비율(Randall 등 1985)을 계산하였다. 평균영양소적정비율은 개별 영양소의 영양 권장량에 대한 섭취량의 비를 계산하여 각 영양소의 적정비율(nutrient adequacy ratio, NAR)을 구한 후, 1을 최고 상한치로 설정하여 1 이상인 경우에는 1로 간주한 값을 사용하였으며 각 영양소의 영양소적정비율을 평균하여 산출하였다.

2) 자료의 통계처리

모든 자료처리는 SAS package를 이용하였다. 계절별 변화의 유의성은 GLM(general linear model)에서 repeated measure ANOVA로, 농촌과 도시, 남녀간의 차이는 unpaired t-test로 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 에너지 및 영양소 섭취량의 계절별 차이

우리나라의 국민영양조사를 비롯하여 대부분의 식품섭취조사는 계절의 차이가 전혀 고려되지 못하고 있다. 이에 겨울, 봄, 여름, 가을의 4계절에 걸쳐 식사기록법으로 조사된 중학생의 1일 에너지와 영양소 섭취량을 남학생과 여학생으로 나누어 나타낸 결과는 Table 1~4와 같다. 계절별로 평균 영양소 섭취량에 일부 통계적으로 유의적인 차이가 있음을 보여준다.

남학생의 에너지, 단백질, 지방, 식이섬유질 및 무기질의 섭취량을 보면(Table 1) 도시와 농촌을 합한 전체학생에서 지방의 섭취량만 계절별 유의성을 나타내어 가을에 섭취량이 높고 봄과 여름에는 낮았으며, 도시의 경우에는 전 영양소에 걸쳐 계절별 차이를 보이지 않았다. 농촌에서는 에너지, 단백질, 지방, 마그네슘, 아연, 그리고 구리에서 계절에 따른 유의적인 차이가 나타났는데 다른 계절에 비해 봄에 영양소 섭취량이 유의적으로 낮았다. 이렇게 도시와 농촌의 계절적 영향이 다소 차이가 나타난 것은 계절의 차이가 산업화가 덜된 나라에서는 열량섭취에서 뚜렷한 영향을 보이나 산업화된 나라의 성인에게는 그 영향이 적게 나타난다는 의견(Gibson 1990)과 일맥 상통하는 경향이라고 할 수 있으며, 아직도 농촌지역에서는 식품섭취를 현지에서 생산되는 식품에 많이 의존하고 지역시장의 상품공급이 원활하지 못해(윤군애 1982) 계절별 생산 특성이 그대로 식단에 반영되는 것을 알 수 있다. 또한 남학생의 비타민 섭취량을 보면(Table 2) 전체학생에서 비타민 E만 계절에 따른 유의적인 차이를 보여 겨울에 높고 여름에 낮았으며, 도시의 경우에는 비타민 A의 섭취량이 유의적으로 겨울과 봄에 높고 가을에 낮았고 비타민 E의 섭취량은 겨울에 높고 봄과 여름에 낮았다. 반면 농촌 남학생의 경우에는 비타민 E와 비타민 B_1의 섭취량이 봄에 유의적으로 낮았다.

여학생의 에너지, 단백질, 지방, 식이섬유질 및 무기질의 섭취량을 보면(Table 3) 도시와 농촌을 합한 전체여학생의 칼슘, 도시여학생의 칼슘, 그리고 농촌여학생의 칼슘과 아연 섭취량을 제외한 나머지 모든 영양소에서 계절별로 유의적인 섭취량의 차이를 나타내었다. 전체학생의 에너지, 단백질, 철, 아연, 그리고 구리의 섭취량이 겨울과 봄에 높았고 조섬유소, 식이섬유소, 인, 마그네슘의 섭취량이 겨울에 가장 높았으며, 반면 단백질, 지방, 조섬유소, 식이섬유소, 그리고 아연의 섭취량은 여름에 가장 낮았다. 도시의 경우에도 계절별로 유의적인 차이를 보인 영양소의 섭취량이 겨울과 봄에 높았고 여름에 가장 낮았다. 농촌여학생의 섭취량에서도 계절별 차이를 나타낸 영양소의 섭취량이 겨울에 가장 높았으며 에너지와 구리의 섭취량은 봄에 가장 낮게 나타났다. 또한 여학생의 비타민 섭취량을 보면(Table 4) 전체학생과 도시학생에서 비타민 A, 비타민 B_1, 비타민 B_{12}, 그리고 농촌학생에서 레티놀, 비타민 E, 비타민 B_{12}를 제외한 모든 영양소에서 계절별로 유의적인 차이를 보였다.

전체학생의 경우에는 비타민 E, 비타민 B_2, 비타민 B_6의 섭취량이 겨울과 봄에 가장 높았고 엽산과, 비타민 C의 섭취량이 겨울에 가장 높았으며 비타민 E와 나이아신의 섭취량이 여름에 가장 낮은 반면 레티놀의 섭취량은 가을에 가장 낮았다. 도시에서는 계절별로 유의적인 차이를 보인 모든 영양소의 섭취량이 겨울과 봄에 높았으며 레티놀과 비타민 E의 섭취량은 여름에 가장 낮았다. 농촌의 경우에도 계절별로 유의차를 나타낸 영양소의 섭취량이 겨울에 가장 높았고 비타민 A의 섭취량은 가을에 가장 낮았으며 비타민 B_6의 섭취량은 봄에 가장 낮았다.

남학생과 여학생의 결과를 비교해 보면 남학생과 여학생의 계절별 영양소 섭취형태에 차이가 있었는데 남학생에 비해 여학생이 계절에 따라 영양소 섭취량의 변이를 크게 나타내고 있음을 알 수 있었다. 이 결과는 백지원 등(2000)이 농촌지역 노인을 대상으로 계절별 식품군 섭취량을 비교하

Table 1. Mean energy, protein, fat, dietary fiber, and mineral intake of male middle school students in each season(N=total : 86, urban : 56, rural : 30)

Nutrient		Total	Winter	Spring	Summer	Fall
Energy(kcal)	Total	1972.7 ± 566.3	2004.3 ± 777.0	1883.7 ± 751.9	1915.4 ± 849.4	2087.4 ± 859.3
	Urban	1844.2 ± 565.5	1945.5 ± 895.1	1919.8 ± 836.9	1770.1 ± 824.6	1901.5 ± 707.7
	Rural	2137.8 ± 536.2	2114.0 ± 480.5^{b}	1816.3 ± 567.3^{a}	2186.5 ± 841.6^{b}	2434.5 ±1011.5^{b}
Protein(g)	Total	62.2 ± 20.2	64.3 ± 32.2	59.4 ± 27.9	60.8 ± 29.7	64.3 ± 29.5
	Urban	62.1 ± 21.6	63.3 ± 36.5	62.9 ± 31.4	59.4 ± 30.6	63.0 ± 29.9
	Rural	62.3 ± 17.6	66.3 ± 22.3^{b}	52.8 ± 18.7^{a}	63.5 ± 28.4^{ab}	66.6 ± 28.9^{b}
Fat(g)	Total	39.1 ± 14.7	42.0 ± 21.5^{ab}	36.9 ± 23.1^{a}	35.5 ± 20.7^{a}	42.1 ± 23.4^{b}
	Urban	42.3 ± 14.4	44.6 ± 25.0	43.7 ± 25.0	36.6 ± 17.9	44.4 ± 20.7
	Rural	33.2 ± 13.4	37.2 ± 11.5^{b}	24.3 ± 11.3^{a}	33.4 ± 25.1^{ab}	37.7 ± 27.6^{b}
Crude fiber(g)	Total	3.54 ± 1.71	4.98 ± 2.51	3.33 ± 2.81	3.51 ± 2.53	3.34 ± 2.16
	Urban	3.39 ± 1.42	4.02 ± 2.71	3.23 ± 2.27	3.29 ± 2.79	3.03 ± 1.56
	Rural	3.82 ± 2.13	3.91 ± 2.15	3.50 ± 3.65	3.91 ± 1.94	3.92 ± 2.91
Dietary fiber(g)	Total	12.7 ± 5.6	13.8 ± 7.8	11.3 ± 6.9	13.4 ± 12.7	12.2 ± 7.1
	Urban	12.5 ± 5.8	13.5 ± 8.1	11.4 ± 7.4	13.9 ± 15.2	11.1 ± 5.3
	Rural	13.1 ± 5.2	14.5 ± 7.1	11.3 ± 5.9	12.6 ± 5.8	14.2 ± 9.3
Ca(mg)	Total	273.6 ± 122.5	300.2 ± 223.0	248.0 ± 144.4	269.5 ± 195.3	276.9 ± 189.9
	Urban	291.6 ± 136.0	314.9 ± 259.7	271.3 ± 152.9	291.8 ± 219.1	288.3 ± 214.7
	Rural	240.2 ± 84.2	272.7 ± 129.1	204.7 ± 117.5	227.9 ± 134.3	255.4 ± 132.4
P(mg)	Total	924.5 ± 311.0	955.4 ± 471.3	879.5 ± 428.7	935.6 ± 478.3	927.7 ± 414.4
	Urban	931.8 ± 327.9	964.9 ± 541.4	926.6 ± 462.9	939.4 ± 515.3	896.1 ± 392.8
	Rural	911.1 ± 281.5	937.6 ± 307.4	791.7 ± 346.3	928.5 ± 408.4	986.7 ± 453.0
Mg(mg)	Total	145.3 ± 57.9	164.3 ± 102.4^{b}	124.5 ± 62.9^{a}	150.3 ± 109.7^{b}	142.0 ± 67.9^{b}
	Urban	146.6 ± 61.1	167.7 ± 114.1	130.1 ± 65.8	151.2 ± 125.4	137.3 ± 62.3
	Rural	142.9 ± 582.2	157.9 ± 77.4^{b}	114.2 ± 56.5^{a}	148.7 ± 73.7^{b}	150.8 ± 77.6^{b}
Fe(mg)	Total	8.26 ± 3.25	9.10 ± 5.11	7.71 ± 4.39	8.38 ± 6.20	7.85 ± 4.33
	Urban	8.22 ± 3.37	9.07 ± 5.82	7.91 ± 4.40	8.26 ± 7.00	7.62 ± 4.33
	Rural	8.35 ± 3.07	9.16 ± 3.62	7.32 ± 4.42	8.63 ± 4.27	8.29 ± 4.38
Zn(mg)	Total	8.53 ± 3.27	8.92 ± 5.74	8.15 ± 4.00	8.29 ± 4.22	8.74 ± 4.44
	Urban	8.20 ± 3.45	8.82 ± 6.55	8.31 ± 4.57	7.61 ± 4.18	8.08 ± 4.28
	Rural	9.14 ± 2.86	9.12 ± 3.91^{b}	7.87 ± 2.78^{a}	9.58 ± 4.06^{b}	9.96 ± 4.51^{b}
Cu(μg)	Total	1215.4 ± 434.7	1276.4 ± 642.7	1115.6 ± 475.3	1243.7 ± 712.2	1226.1 ± 566.3
	Urban	1130.7 ± 419.7	1193.7 ± 658.5	1097.1 ± 535.6	1141.3 ± 754.1	1090.7 ± 458.4
	Rural	1373.6 ± 424.2	1430.7 ± 592.3^{b}	1150.0 ± 341.0^{a}	1434.9 ± 591.8^{b}	1478.7 ± 663.5^{b}

a,b : Means within the row with different superscripts differ significantly at $p < 0.05$

여 남자노인에게서는 감자류, 버섯류, 음료 및 주류를 제외한 다른 식품군에서는 계절별 차이가 나타나지 않았으나 여자노인의 경우 종실류, 난류, 지방류를 제외한 모든 식품군에서 계절별 차이를 보여 남자노인 보다 여자노인의 식품섭취량이 계절적 요인에 더 영향을 받는 것을 알 수 있었다고 보고한 것과 같은 경향이었다.

또한 전체적으로 볼 때 많은 영양소의 섭취량이 겨울에 높았고 도시의 경우에는 여름에, 농촌의 경우에는 봄에 가장 낮은 것으로 나타났는데, 이는 보고된 계절별 차이가 일관되지는 않으나 주로 봄, 여름에 영양소의 섭취량이 높았다고 보고된 '98년 국민영양 · 건강조사의 13~19세 계절별 영양조사의 결과나 성인을 대상으로 조사된 여러 결과들과는 상이하였다. '98년 국민영양 · 건강조사의 13~19세 계절별 영양조사의 결과에서는 남자의 경우 비타민 B_1과 나이아신 섭취량을 제외하고는 조사된 봄, 여름, 가을의 3계절 중 봄의 섭취량이 가장 높았고, 여자의 경우에는 모든 영양소의 섭취량이 여름에 가장 높았다. 성인의 경우를 보면 박명윤(1976)은 농촌 주민에서 열량과 비타민 B_1을 제외한 모든 영양소의 섭취량이 봄 또는 여름에 가장 높았고 겨울 또는 가을에 낮게 나타났다고 하였고, 고양자 · 홍양숙(1988)은 제주도 주민의 영양소 섭취량이 비타민 A, 나이아신, 비타민 C를 제외하고는 여름철에 가장 높았고 봄철

Table 2. Mean vitamin intake of male middle school students in each season(N = total : 86, urban : 56, rural : 30)

Nutrient		Total	Winter	Spring	Summer	Fall
Vitamin A(RE)	Total	169.7 ± 103.2	168.7 ± 180.7	185.0 ± 203.8	179.4 ± 164.6	145.7 ± 189.5
	Urban	161.3 ± 98.9	176.9 ± 199.5^{bc}	208.8 ± 221.2^{c}	144.1 ± 116.8^{ab}	115.4 ± 93.8^{a}
	Rural	185.4 ± 110.6	153.3 ± 141.0	140.5 ± 160.6	245.4 ± 215.8	202.2 ± 288.9
Retinol(RE)	Total	68.4 ± 46.0	70.5 ± 65.9	66.0 ± 63.3	62.9 ± 66.3	74.2 ± 67.2
	Urban	76.5 ± 48.1	74.8 ± 62.6	78.3 ± 66.1	73.4 ± 71.1	79.4 ± 71.4
	Rural	53.3 ± 38.0	62.4 ± 72.1	43.0 ± 51.4	43.2 ± 51.7	64.7 ± 58.6
Vitamin E(mg)	Total	9.4 ± 4.0	12.5 ± 8.6^{c}	8.0 ± 5.9^{ab}	7.7 ± 6.2^{a}	9.5 ± 6.6^{ab}
	Urban	9.3 ± 4.0	12.1 ± 9.2^{b}	8.4 ± 6.4^{a}	7.4 ± 6.7^{a}	9.2 ± 6.3^{ab}
	Rural	9.7 ± 3.9	13.1 ± 7.5^{c}	7.3 ± 4.9^{a}	8.2 ± 5.2^{ab}	10.2 ± 7.4^{bc}
Vitamin B_1(mg)	Total	1.24 ± 0.41	1.20 ± 0.63	1.12 ± 0.67	1.30 ± 0.69	1.31 ± 0.77
	Urban	1.28 ± 0.50	1.22 ± 0.76	1.22 ± 0.77	1.34 ± 0.75	1.36 ± 0.84
	Rural	1.14 ± 0.33	1.17 ± 0.25^{b}	0.92 ± 0.38^{a}	1.24 ± 0.56^{b}	1.23 ± 0.63^{b}
Vitamin B_2(mg)	Total	0.83 ± 0.33	0.84 ± 0.47	0.78 ± 0.48	0.86 ± 0.86	0.83 ± 0.41
	Urban	0.90 ± 0.37	0.90 ± 0.56	0.90 ± 0.52	0.96 ± 1.00	0.87 ± 0.38
	Rural	0.67 ± 0.21	0.73 ± 0.23	0.56 ± 0.30	0.66 ± 0.41	0.76 ± 0.46
Niacin(mg)	Total	12.2 ± 4.1	12.3 ± 6.1	11.7 ± 6.2	11.9 ± 6.0	12.9 ± 7.1
	Urban	12.5 ± 4.5	12.5 ± 7.1	12.5 ± 7.0	11.6 ± 6.2	13.1 ± 7.6
	Rural	11.8 ± 3.4	12.0 ± 3.6	10.2 ± 4.0	12.6 ± 5.7	12.5 ± 6.4
Vitamin B_6(mg)	Total	1.07 ± 0.41	1.08 ± 0.53	1.05 ± 0.64	1.04 ± 0.55	1.11 ± 0.79
	Urban	1.04 ± 0.39	1.05 ± 0.60	1.14 ± 0.66	0.99 ± 0.52	1.01 ± 0.55
	Rural	1.13 ± 0.45	1.14 ± 0.37	0.89 ± 0.58	1.15 ± 0.59	1.35 ± 1.11
Vitamin B_{12}(μg)	Total	2.25 ± 1.24	2.49 ± 2.73	2.21 ± 1.91	2.09 ± 1.58	2.22 ± 1.83
	Urban	2.38 ± 1.37	2.62 ± 3.19	2.56 ± 2.11	2.08 ± 1.41	2.26 ± 1.89
	Rural	2.01 ± 0.89	2.24 ± 1.59	1.57 ± 1.28	2.10 ± 1.90	2.14 ± 1.72
Folacin(μg)	Total	108.3 ± 60.3	123.0 ± 99.0	96.6 ± 79.8	103.3 ± 118.1	110.4 ± 95.3
	Urban	99.1 ± 57.9	108.6 ± 88.3	98.0 ± 81.0	95.5 ± 132.0	94.4 ± 62.2
	Rural	125.4 ± 61.7	149.8 ± 113.1	93.9 ± 78.6	117.8 ± 86.5	140.1 ± 133.7
Vitamin C(mg)	Total	40.2 ± 22.6	45.3 ± 39.3	36.5 ± 33.5	38.4 ± 45.8	40.8 ± 33.3
	Urban	39.8 ± 22.1	43.9 ± 39.8	39.6 ± 33.7	36.3 ± 52.4	39.5 ± 25.7
	Rural	41.0 ± 23.7	47.9 ± 38.9	30.8 ± 32.7	42.3 ± 30.4	43.2 ± 44.7

a,b,c : Means within the row with different superscripts differ significantly at $p < 0.05$

에 낮았다고 보고하였다. 또한 농촌여성에게서 대부분의 영양소 섭취량이 6월과 10월간에는 유의한 차이가 없었으나 농한기인 2월에는 유의하게 낮았다고 보고(임화재 · 윤진숙 1997)되었고 농촌성인을 대상으로 비타민 B_1과 비타민 A를 제외한 모든 영양소의 섭취량이 가을에서 유의적으로 높았다는 보고(송윤주 · 백희영 1998)도 있었다. 외국의 조사결과에서도 Owaki 등(1996)은 일본 성인들에서 4계절 중 봄과 여름의 영양소 섭취량이 가장 높았다고 보고하였고 Ziegler 등(1987)은 New Jersey의 백인 성인 남자들의 carotenoid 섭취량이 가을, 겨울 보다 봄, 여름에 더 높았다고 하였으며, Hartman 등(1990)은 Finland의 Helsinki지역의 55세 이상의 남자 직장인들의 비타민 A는 봄에 섭취량이 가장 높았던 반면 비타민 C는 여름철에 가장 섭취량이 많았다고 하였다. 반면 Jood 등(2000)은 인도에서 미취학 아동을 대상으로 여름과 겨울에 영양소 섭취량을 조사하여 여름보다 겨울에 섭취량이 높았다고 본 연구 결과와 같은 경향을 보고하기도 하였다.

이 결과들은 만약 한 계절에 조사된 자료만으로 평상시의 영양소 섭취량을 추정할 경우 영양소의 섭취량을 계절 및 영양소에 따라 과다 또는 과소 추정하게 될 수 있음을 시사한다.

2. 계절별 영양소 섭취량의 권장량에 대한 백분율

4계절에 걸쳐 조사된 중학생의 1일 에너지와 영양소 섭취량의 권장량에 대한 백분율을 남학생과 여학생으로 나누어 Table 5, 6에 나타내었다. 남학생의 영양소 섭취상태를 보면 인, 비타민 E, 비타민 B_1은 권장량의 90% 이상을 섭취하여 양호하였다. 그러나 계절별로 권장량의 78.5%에서 87.0%를

나타내어 1년 평균 82.2%가 섭취된 에너지와 계절별로 84.9%에서 91.9%를 나타내어 1년평균 88.8%가 섭취된 단백질을 비롯하여 다른 주요 무기질과 비타민의 섭취량은 권장량에 미달되었다. 특히 비타민 A와 칼슘 섭취량의 권장량에 대한 백분율이 가장 낮았으며 1년 평균 섭취량이 각각 권장량의 24.2%와 32.4%에 불과하였다. 여학생의 경우를 보면 전체학생의 인, 비타민 E, 비타민 B_1, 그리고 비타민 C, 도시학생은 단백질, 비타민 E, 비타민 B_1, 나이아신, 비타민 C, 그리고 농촌학생의 인, 비타민 E, 비타민 B_1의 섭취량이 권장량의 90%를 상회하여 양호하였다. 반면 나머지 영양소의 섭취량은 권장량에 미달되었으며, 남학생의 경우에서와 같이 비타민 A와 칼슘의 섭취가 가장 저조하여 각각 권장량의 30.6%와 39.7%에 불과하였다. 그러나 대체적으로 전체 영양소의 섭취량에 대한 권장량의 백분율에서 여학생의 영양소 섭취가 남학생에 비해 양호한 경향을 보였다.

남녀 학생 모두에서 비타민 A와 칼슘의 섭취가 가장 저조하였고, 철의 섭취도 칼슘이나 비타민 A의 섭취량 보다는 다소 높으나 권장량의 50% 이하를 나타내어 예상되었던 바와 같이 비타민 A, 칼슘, 철이 조사 대상 학생들에게 가장 부족되게 섭취되는 영양소였다. 또한 이들 영양소의 섭취수준은 근래 남녀 중학생을 대상으로 조사한 한성숙 등(1999)의 비타민 A 73~71%, 칼슘 91~95%, 철 50~49%나 노희경

Table 3. Mean energy, protein, fat, dietary fiber, and mineral intakes of female middle school students in each season(N = total : 108, urban : 52, rural : 56)

Nutrient		Total	Winter	Spring	Summer	Fall
Energy(kcal)	Total	1683.7 ± 462.6	1843.3 ± 514.9^{b}	1799.9 ±1148.3^{b}	1504.0 ± 472.3^{a}	1587.4 ± 471.9^{a}
	Urban	1752.0 ± 565.8	1898.4 ± 564.7^{c}	2063.4 ±1529.8^{c}	1442.8 ± 449.3^{a}	1603.6 ± 549.4^{b}
	Rural	1620.2 ± 333.1	1792.1 ± 463.3^{c}	1555.4 ± 518.4^{a}	1560.9 ± 489.8^{b}	1572.4 ± 390.9^{ab}
Protein(g)	Total	53.8 ± 20.2	58.9 ± 24.2^{c}	59.1 ± 52.3^{c}	45.9 ± 14.4^{a}	51.1 ± 20.1^{b}
	Urban	60.2 ± 25.5	64.9 ± 24.7^{b}	73.2 ± 71.3^{b}	47.2 ± 15.3^{a}	55.4 ± 23.6^{b}
	Rural	47.8 ± 10.7	53.3 ± 16.1^{b}	46.0 ± 15.7^{a}	44.7 ± 13.5^{a}	47.1 ± 15.3^{a}
Fat(g)	Total	36.9 ± 21.1	40.0 ± 18.8^{b}	44.3 ± 67.4^{b}	29.8 ± 13.9^{a}	33.5 ± 18.8^{b}
	Urban	43.6 ± 27.5	45.0 ± 22.1^{b}	61.6 ± 93.8^{b}	30.4 ± 14.8^{a}	37.5 ± 19.2^{ab}
	Rural	30.7 ± 9.2	35.4 ± 13.8^{b}	28.2 ± 11.5^{a}	29.2 ± 14.1^{a}	29.8 ± 17.7^{a}
Crude fiber(g)	Total	3.29 ± 1.50	4.13 ± 2.65^{c}	3.30 ± 2.63^{b}	2.76 ± 1.32^{a}	2.96 ± 1.74^{ab}
	Urban	3.67 ± 179	4.82 ± 3.31^{c}	4.09 ± 3.36^{c}	2.63 ± 1.43^{a}	3.17 ± 1.84^{b}
	Rural	2.93 ± 1.06	3.49 ± 1.62^{b}	2.58 ± 1.36^{a}	2.90 ± 1.21^{a}	2.75 ± 1.53^{a}
Dietary fiber(g)	Total	11.1 ± 4.3	13.9 ± 8.5^{c}	11.1 ± 6.6^{b}	9.4 ± 4.2^{a}	10.0 ± 5.0^{ab}
	Urban	11.8 ± ±5.0	15.3 ± 10.9^{c}	12.7 ± 7.9^{c}	8.5 ± 4.0^{a}	10.8 ± 5.7^{b}
	Rural	10.4 ± 3.3	12.5 ± 5.0^{b}	9.7 ± 4.6^{a}	10.2 ± 4.3^{ab}	9.3 ± 4.1^{a}
Ca(mg)	Total	317.9 ± 143.8	337.9 ± 240.2	329.8 ± 209.5	308.6 ± 209.1	295.2 ± 195.0
	Urban	372.6 ± 170.1	394.9 ± 299.2	415.9 ± 244.5	366.1 ± 238.1	313.5 ± 206.3
	Rural	267.0 ± 88.9	284.9 ± 152.8	249.8 ± 128.0	255.2 ± 162.6	278.2 ± 184.1
P(mg)	Total	831.4 ± 309.6	896.5 ± 343.3^{b}	892.2 ± 771.4^{ab}	757.2 ± 253.8^{a}	779.8 ± 285.3^{a}
	Urban	930.3 ± 389.5	998.6 ± 381.4^{b}	1099 ± 1055^{b}	801.5 ± 282.5^{a}	821.6 ± 316.1^{a}
	Rural	739.6 ± 167.4	801.7 ± 274.6^{b}	699.5 ± 215.8^{a}	716.0 ± 218.3^{a}	740.9 ± 250.1^{ab}
Mg(mg)	Total	131.9 ± 60.9	161.9 ± 135.6^{b}	129.7 ± 113.1^{a}	121.0 ± 56.1^{a}	114.8 ± 50.4^{a}
	Urban	152.9 ± 77.5	199.3 ± 181.8^{b}	168.3 ± 151.3^{b}	116.9 ± 53.1^{a}	127.1 ± 57.8^{a}
	Rural	112.3 ± 28.8	127.2 ± 50.9^{b}	93.9 ± 30.2^{a}	124.8 ± 59.0^{b}	103.4 ± 39.6^{a}
Fe(mg)	Total	9.02 ± 5.36	9.54 ± 5.43^{b}	12.52 ± 18.19^{b}	7.06 ± 3.02^{a}	6.96 ± 3.41^{a}
	Urban	8.88 ± 4.18	11.26 ± 6.77^{c}	10.55 ± 10.11^{c}	6.33 ± 2.75^{a}	7.39 ± 3.56^{b}
	Rural	9.16 ± 6.29	7.94 ± 3.06^{b}	14.36 ± 23.27^{c}	7.76 ± 3.06^{b}	6.57 ± 3.15^{a}
Zn(mg)	Total	7.00 ± 2.41	7.56 ± 2.67^{c}	7.62 ± 5.83^{c}	6.03 ± 2.13^{a}	6.79 ± 2.73^{b}
	Urban	7.42 ± 3.02	8.23 ± 2.94^{c}	8.78 ± 7.96^{c}	5.95 ± 2.13^{a}	6.74 ± 3.09^{b}
	Rural	6.61 ± 1.59	6.95 ± 2.23	6.53 ± 2.20	6.11 ± 2.15	6.85 ± 2.37
Cu(μg)	Total	1009.2 ± 328.1	1139.0 ± 487.4^{b}	1016.3 ± 644.4^{ab}	939.7 ± 379.7^{a}	941.6 ± 311.3^{a}
	Urban	1033.1 ± 403.0	1222.1 ± 599.3^{c}	1127.4 ± 854.9^{bc}	842.5 ± 380.6^{a}	940.5 ± 326.6^{b}
	Rural	986.9 ± 240.5	1061.9 ± 341.7^{c}	913.2 ± 327.8^{a}	1029.9 ± 359.2^{bc}	942.6 ± 299.4^{ab}

a,b,c : Means within the row with different superscripts differ significantly at $p<0.05$

(2000)의 비타민 A 65.4~59.1%, 칼슘 37.2~37.1%, 철 41.1~41.3%, 여학생만을 대상으로 조사한 김미현 · 승정자(2000)의 칼슘 45.8%, 철 48.5% 보다도 낮은 수준이었다. 연구결과에 따라 보고된 영양소의 섭취수준에 상당한 차이를 보이는데, 이는 연구자마다 사용한 식이조사방법과 영양소 분석방법의 차이에 일부 기인될 수 있겠다. 이 중 본 연구는 3일 동안의 식이기록법을 사용하였고, 노희경(2000)과 김미현 · 승정자(2000)는 24시간 회상법으로 조사하였으며 한성숙 등(1999)은 식품섭취빈도법을 사용하였다. 그런데 식품섭취빈도법은 24시간 회상법 보다 섭취 영양소의 추정에 있어 초과추정되는 경향이 있다(김영옥 1995)고 보고된 바 있다.

계절별로 권장량에 대한 섭취비율에서 가장 큰 차이를 나타내는 영양소는 남학생의 경우 비타민 E였는데 도시 농촌 모두에서 겨울철에 가장 높게 섭취되어 각각 영양권장량의 121.5%와 131.0%를 보인 반면 가장 낮게 섭취된 계절인 여름(도시)과 봄(농촌)에는 각각 74.1%와 73.0%가 섭취되어 두 계절의 차이가 도시 48.1%, 농촌 47.4%나 되는 것으로 나타났다. 여학생의 경우에는 칼슘을 제외한 모든 영양소의 섭취가 계절별로 유의적인 차이를 보였는데(Table 3, 4), 이 중 계절에 따라 가장 큰 차이를 보이는 영양소는 비타민 C, 비타민 E, 철분으로 가장 많이 섭취된 계절과 가장 적게 섭취된 계절의 차이가 각각 도시 농촌 평균 68.5%, 39.7%, 30.9%였다. 특히 비타민 C의 경우에는 도시에서 가장 많이 섭취된 겨울의 섭취비율이 141.3%였고 여름에는 66.4%여서 그 차이가 104.5%에 달하였다. 비타민 E의 경우에도 도시에서 가장 많이 섭취되었던 겨울에 145.1%였는데 반해 여름에는 59.1%로 그 차이가 86.0%였다.

이 결과는 농촌지역 성인을 대상으로한 송윤주 · 백희영

Table 4. Mean vitamin intakes of female middle school students in each season(N = total : 108, urban : 52, rural : 56)

Nutrient		Total	Winter	Spring	Summer	Fall
Vitamin A(RE)	Total	214.3 ± 437.2	371.9 ± 170.2	186.1 ± 171.5	170.6 ± 163.3	128.5 ± 121.4
	Urban	278.6 ± 622.3	593.0 ± 244.2	228.5 ± 207.0	154.4 ± 188.9	138.5 ± 135.3
	Rural	154.5 ± 72.2	166.5 ± 119.0^{b}	146.6 ± 118.4^{ab}	185.7 ± 135.2^{b}	119.2 ± 107.3^{a}
Retinol(RE)	Total	67.4 ± 41.4	68.7 ± 68.0^{b}	79.1 ± 79.0^{b}	66.3 ± 50.6^{b}	55.4 ± 43.1^{a}
	Urban	83.9 ± 45.0	84.6 ± 77.4^{ab}	107.7 ± 94.1^{b}	78.3 ± 56.4^{ab}	65.2 ± 38.9^{a}
	Rural	52.0 ± 30.8	54.0 ± 54.7	52.6 ± 49.3	55.1 ± 41.9	46.3 ± 45.2
Vitamin E(mg)	Total	10.3 ± 4.3	12.3 ± 8.9^{c}	11.3 ± 10.9^{bc}	8.4 ± 6.4^{a}	9.2 ± 6.1^{ab}
	Urban	10.5 ± 5.0	14.5 ± 10.6^{c}	11.7 ± 14.3^{bc}	5.9 ± 4.9^{a}	9.8 ± 6.7^{b}
	Rural	10.1 ± 3.5	10.3 ± 6.3	11.0 ± 6.6	10.7 ± 6.8	8.6 ± 5.5
Vitamin B_1(mg)	Total	1.12 ± 0.94	1.15 ± 0.86	1.25 ± 2.80	1.16 ± 1.87	0.93 ± 0.71
	Urban	1.30 ± 1.16	1.15 ± 0.59	1.79 ± 3.95	1.22 ± 1.97	1.06 ± 0.99
	Rural	0.96 ± 0.66	1.16 ± 0.89^{b}	0.75 ± 0.28^{a}	1.10 ± 1.78^{ab}	0.83 ± 0.32^{a}
Vitamin B_2(mg)	Total	0.17 ± 0.30	0.78 ± 0.41^{b}	0.78 ± 0.53^{b}	0.64 ± 0.25^{a}	0.64 ± 0.33^{a}
	Urban	0.84 ± 0.32	0.91 ± 0.52^{b}	1.03 ± 0.65^{b}	0.70 ± 0.30^{a}	0.74 ± 0.39^{a}
	Rural	0.59 ± 0.14	0.68 ± 0.22^{b}	0.55 ± 0.22^{a}	0.58 ± 0.18^{a}	0.55 ± 0.22^{a}
Niacin(mg)	Total	10.7 ± 5.2	12.1 ± 7.7^{c}	11.6 ± 14.0^{bc}	9.0 ± 3.6^{a}	10.3 ± 5.0^{bc}
	Urban	12.4 ± 6.8	13.8 ± 10.2^{b}	14.9 ± 19.4^{b}	9.1 ± 3.1^{a}	11.9 ± 5.9^{a}
	Rural	9.1 ± 2.3	10.5 ± 3.7^{b}	8.6 ± 3.1^{a}	8.9 ± 3.6^{a}	8.8 ± 3.3^{a}
Vitamin B_6(mg)	Total	0.99 ± 0.39	1.16 ± 0.71^{b}	1.01 ± 0.84^{ab}	0.90 ± 0.44^{a}	0.90 ± 0.46^{a}
	Urban	1.13 ± 0.48	1.30 ± 0.90^{b}	1.33 ± 1.09^{b}	0.89 ± 0.43^{a}	1.00 ± 0.54^{a}
	Rural	0.87 ± 0.24	1.03 ± 0.39^{c}	0.72 ± 0.27^{a}	0.91 ± 0.46^{bc}	0.81 ± 0.34^{ab}
Vitamin B_{12}(μg)	Total	2.38 ± 1.41	2.41 ± 2.38	2.58 ± 3.94	2.03 ± 1.37	2.49 ± 1.99
	Urban	2.72 ± 1.79	2.76 ± 2.59	3.39 ± 5.44	2.21 ± 2.32	2.52 ± 1.98
	Rural	2.06 ± 0.84	2.07 ± 2.13	1.83 ± 1.28	1.87 ± 1.21	2.47 ± 2.01
Folacin(μg)	Total	99.5 ± 49.0	133.6 ± 80.6^{b}	96.3 ± 84.2^{a}	79.9 ± 46.8^{a}	88.0 ± 62.4^{a}
	Urban	112.5 ± 56.3	142.8 ± 91.7^{c}	127.6 ± 103.2^{c}	79.4 ± 48.2^{a}	100.2 ± 64.9^{b}
	Rural	87.4 ± 37.7	125.1 ± 68.4^{b}	67.1 ± 46.0^{a}	80.4 ± 45.9^{a}	76.7 ± 58.2^{a}
Vitamin C(mg)	Total	47.3 ± 38.2	70.7 ± 91.9^{b}	42.9 ± 56.4^{a}	36.4 ± 27.2^{a}	39.1 ± 35.6^{a}
	Urban	56.9 ± 45.4	85.5 ± 121.6^{c}	61.1 ± 76.4^{bc}	33.2 ± 24.2^{a}	47.8 ± 37.9^{b}
	Rural	38.3 ± 19.7	56.9 ± 48.1^{c}	26.0 ± 13.5^{a}	39.6 ± 29.6^{b}	30.9 ± 31.4^{ab}

a,b,c : Means within the row with different superscripts differ significantly at $p < 0.05$

(1998)의 결과나 농촌 여성을 대상으로 한 임화재 · 윤진숙 (1997)의 결과와 비교해 볼 때 계절적으로 가장 차이가 나는 영양소는 비타민 C로서 본 결과와 같은 경향이나 가을에 권장량의 182~235%에 해당되는 반면 겨울에는 86~109%에 해당 되었다. 본 연구대상 중학생들의 비타민 C 섭취가 이들 성인의 결과와 상이하게 나타난 것은 농촌지역 성인들이 겨울에 비하여 가을에 채소 및 과일을 쉽게 접할 수 있었던 반면, 본 연구대상 학생들은 겨울철에 감귤류와

Table 5. Comparision of nutrient intakes with KRDA of male middle school students in each season(N = total : 86, urban : 56, rural : 30)

Nutrient		Total	Winter	Spring	Summer	Fall
Energy	Total	82.2	83.5	78.5	79.8	87.0
	Urban	78.5	81.1	80.0	73.8	79.2
	Rural	89.1	88.1	75.7	91.1	101.4
Protein	Total	88.8	91.9	84.9	86.9	91.8
	Urban	88.8	90.4	89.9	84.8	90.0
	Rural	89.0	94.7	75.5	90.7	95.2
Ca	Total	32.4	33.4	27.6	29.9	30.8
	Urban	32.4	35.0	30.1	32.4	32.4
	Rural	26.7	30.3	22.7	25.3	28.4
P	Total	102.7	106.2	97.7	103.9	103.1
	Urban	103.5	107.2	102.9	104.4	99.6
	Rural	101.2	104.2	88.0	103.1	109.6
Fe	Total	45.9	50.8	42.8	46.6	43.7
	Urban	45.6	50.4	44.0	45.9	42.4
	Rural	46.4	50.9	40.7	47.9	46.1
Zn	Total	56.9	59.5	54.4	55.3	58.3
	Urban	54.7	58.8	55.4	50.7	53.9
	Rural	60.9	61.0	52.5	63.9	66.4
Vitamin A	Total	24.2	24.1	26.4	25.6	20.8
	Urban	23.0	25.3	29.8	20.6	16.5
	Rural	26.5	21.9	20.1	35.1	28.9
Vitamin E	Total	94.2	124.8	79.9	76.7	95.5
	Urban	92.8	121.5	83.5	74.1	92.2
	Rural	96.8	131.0	73.0	81.6	101.6
Vitamin B_1	Total	102.8	100.2	93.1	108.7	109.3
	Urban	107.0	101.4	101.7	111.6	113.1
	Rural	95.0	97.8	77.0	103.1	102.1
Vitamin B_2	Total	59.0	59.8	55.6	61.3	59.2
	Urban	64.7	64.0	64.0	68.8	62.0
	Rural	48.3	52.0	39.9	47.3	54.1
Niacin	Total	76.5	77.1	73.3	74.6	80.8
	Urban	77.8	78.3	78.3	72.6	82.1
	Rural	73.9	74.9	63.8	78.5	78.4
Vitamin B_6	Total	76.9	77.2	75.1	74.6	80.6
	Urban	74.7	74.9	64.0	70.4	72.2
	Rural	80.9	81.5	63.6	82.3	96.3
Folacin	Total	54.1	61.5	48.3	51.6	55.2
	Urban	49.6	54.3	81.3	47.7	47.2
	Rural	62.7	74.9	47.0	58.9	70.0
Vitamin C	Total	80.5	90.6	73.0	76.8	81.6
	Urban	79.7	87.8	79.1	72.7	79.0
	Rural	82.1	95.7	61.6	84.5	86.4

Table 6. Comparision of nutrient intakes with KRDA of female middle school students in each season(N = total : 108, urban : 52, rural : 56)

Nutrient		Total	Winter	Spring	Summer	Fall
Energy	Total	84.2	92.2	90.0	75.2	79.4
	Urban	87.6	94.9	103.2	72.1	80.2
	Rural	81.0	89.6	77.8	78.0	78.6
Protein	Total	82.7	90.6	90.9	70.7	78.6
	Urban	92.7	100.0	112.6	72.7	85.3
	Rural	73.5	82.0	70.8	68.8	72.4
Ca	Total	39.7	42.2	41.2	38.6	36.9
	Urban	46.6	49.4	52.0	45.8	39.2
	Rural	33.4	35.6	31.2	31.9	34.8
P	Total	103.9	112.1	111.5	94.6	97.5
	Urban	116.3	124.8	137.4	100.2	102.7
	Rural	92.4	100.2	87.4	89.5	92.6
Fe	Total	50.1	53.0	69.6	39.3	38.7
	Urban	49.3	62.6	58.6	35.1	41.1
	Rural	50.9	44.1	79.6	43.1	36.5
Zn	Total	58.3	63.1	63.4	50.3	56.6
	Urban	61.9	68.6	73.2	49.5	56.1
	Rural	55.1	57.9	54.4	50.9	57.0
Vitamin A	Total	30.6	53.1	26.6	24.4	18.4
	Urban	39.8	84.7	32.6	22.1	19.8
	Rural	22.1	23.8	20.9	26.5	17.0
Vitamin E	Total	103.1	123.5	113.5	83.8	91.8
	Urban	104.9	145.1	117.2	59.1	98.1
	Rural	101.5	103.4	110.0	106.8	85.9
Vitamin B_1	Total	112.5	115.5	125.0	115.6	94.0
	Urban	130.5	115.0	179.4	121.6	105.9
	Rural	95.8	116.2	74.6	109.9	82.9
Vitamin B_2	Total	59.3	65.7	64.8	52.9	53.6
	Urban	70.2	75.5	85.6	58.2	61.7
	Rural	49.1	56.7	45.6	48.1	46.0
Niacin	Total	82.6	92.8	89.5	69.0	78.9
	Urban	95.5	106.0	115.1	69.6	91.3
	Rural	70.5	80.6	65.7	68.5	67.4
Vitamin B_6	Total	71.0	83.0	72.3	64.5	64.3
	Urban	80.8	93.0	95.1	69.7	71.3
	Rural	62.0	73.6	51.2	65.3	57.8
Folacin	Total	49.7	66.8	48.1	40.0	44.0
	Urban	56.3	71.4	63.8	39.7	50.1
	Rural	43.7	62.6	33.6	40.2	38.4
Vitamin C	Total	94.5	141.3	85.7	72.8	78.1
	Urban	113.8	170.9	122.1	66.4	95.7
	Rural	76.6	113.8	51.9	78.7	61.9

김치의 섭취가 많았으나 여름철에 김치의 섭취량이 적어지고 채소를 적게 섭취하였기 때문인 것으로 보인다.

3. 영양소 섭취의 질적평가

1) INQ(Index of nutritional quality)

INQ는 에너지 필요량이 충족될 때 특정 영양소의 섭취 가능 정도를 나타내주는 일종의 영양밀도를 나타낸다. 어느 영양소의 INQ가 1이 넘는다면 열량이 충분히 섭취되는 경우 그 영양소는 권장량이상을 섭취한다는 것을 의미한다. 조사대상의 INQ를 성별로 살펴보면 Table 7, 8과 같다.

남학생의 경우(Table 7) 단백질, 인, 비타민 E, B_1, B_6 및 C의 INQ가 1 이상이거나 1에 가까웠다. 반면 비타민 A는 0.30, 칼슘은 0.37로서 매우 낮았고, 철 0.55, 아연 0.68, 엽산 0.65이었다. 계절적 차이를 보면 칼슘과 인, 비타민 B_1이

Table 7. Index of nutritional quality(INQ) of male middle school students in each season(N = total : 86, urban : 56, rural : 30)

Nutrient		Total	Winter	Spring	Summer	Fall
Protein	Total	1.08 ± 0.15	1.07 ± 0.22	1.08 ± 0.26	1.09 ± 0.27	1.05 ± 0.20
	Urban	1.13 ± 0.15	1.08 ± 0.23	0.13 ± 0.28	1.15 ± 0.30	1.11 ± 0.21
	Rural	0.99 ± 0.09	1.07 ± 0.21^{b}	0.99 ± 0.18^{b}	0.99 ± 0.14^{b}	0.94 ± 0.130^{a}
Ca	Total	0.37 ± 0.13	0.38 ± 0.18	0.36 ± 0.20	0.39 ± 0.28	0.35 ± 0.21
	Urban	0.41 ± 0.14	0.40 ± 0.20^{ac}	0.40 ± 0.22^{ac}	0.44 ± 0.32^{c}	0.39 ± 0.24^{a}
	Rural	0.30 ± 0.08	0.34 ± 0.12	0.30 ± 0.15	0.28 ± 0.12	0.28 ± 0.10
P	Total	1.25 ± 0.19	1.24 ± 0.25^{ab}	1.24 ± 0.29^{ab}	1.31 ± 0.40^{b}	1.19 ± 0.22^{a}
	Urban	1.31 ± 0.20	1.28 ± 0.26^{ab}	1.29 ± 0.31^{ab}	1.41 ± 0.46^{b}	1.24 ± 0.24^{a}
	Rural	1.13 ± 0.10	1.17 ± 0.21	1.14 ± 0.20	1.12 ± 0.12	1.08 ± 0.13
Fe	Total	0.55 ± 0.14	0.58 ± 0.18^{b}	0.55 ± 0.26^{b}	0.58 ± 0.38^{b}	0.49 ± 0.14^{a}
	Urban	0.57 ± 0.16	0.59 ± 0.19	0.57 ± 0.29	0.61 ± 0.46	0.51 ± 0.15
	Rural	0.52 ± 0.10	0.57 ± 0.15^{b}	0.52 ± 0.20^{ab}	0.52 ± 0.15^{b}	0.45 ± 0.12^{a}
Zn	Total	0.68 ± 0.11	0.69 ± 0.22	0.69 ± 0.17	0.68 ± 0.16	0.66 ± 0.13
	Urban	0.68 ± 0.13	0.69 ± 0.24	0.69 ± 0.19	0.68 ± 0.18	0.66 ± 0.15
	Rural	0.68 ± 0.07	0.68 ± 0.16	0.70 ± 0.11	0.70 ± 0.11	0.66 ± 0.11
Vitamin A	Total	0.30 ± 0.18	0.29 ± 0.29	0.32 ± 0.31	0.33 ± 0.31	0.27 ± 0.42
	Urban	0.29 ± 0.16	0.31 ± 0.29^{ab}	0.36 ± 0.31^{b}	0.29 ± 0.23^{ab}	0.22 ± 0.17^{a}
	Rural	0.32 ± 0.22	0.26 ± 0.29	0.26 ± 0.31	0.40 ± 0.42	0.35 ± 0.68
Vitamin E	Total	1.17 ± 0.43	1.50 ± 0.84^{b}	1.06 ± 0.74^{a}	0.96 ± 0.63^{a}	1.10 ± 0.65^{a}
	Urban	1.21 ± 0.46	1.51 ± 0.85^{b}	1.13 ± 0.85^{a}	0.98 ± 0.69^{a}	1.16 ± 0.71^{a}
	Rural	1.09 ± 0.36	1.49 ± 0.82^{b}	0.92 ± 0.46^{a}	0.90 ± 0.50^{a}	0.97 ± 0.51^{a}
Vitamin B_1	Total	1.27 ± 0.34	1.20 ± 0.38^{a}	1.16 ± 0.40^{a}	1.41 ± 0.62^{b}	1.31 ± 0.66^{ab}
	Urban	1.39 ± 0.37	1.23 ± 0.43^{a}	1.25 ± 0.45^{a}	1.56 ± 0.69^{b}	1.48 ± 0.75^{b}
	Rural	1.07 ± 0.15	1.14 ± 0.27^{b}	1.00 ± 0.20^{a}	1.12 ± 0.26^{b}	1.01 ± 0.24^{ab}
Vitamin B_2	Total	0.73 ± 0.29	0.72 ± 0.26	0.71 ± 0.41	0.80 ± 0.85	0.71 ± 0.28
	Urban	0.83 ± 0.31	0.77 ± 0.26	0.82 ± 0.46	0.96 ± 1.01	0.80 ± 0.27
	Rural	0.54 ± 0.11	0.61 ± 0.23	0.50 ± 0.18	0.50 ± 0.20	0.54 ± 0.19
Niacin	Total	0.93 ± 0.18	0.90 ± 0.23	0.94 ± 0.35	0.95 ± 0.32	0.92 ± 0.29
	Urban	0.99 ± 0.18	0.93 ± 0.25	0.99 ± 0.40	0.99 ± 0.36	1.00 ± 0.30
	Rural	0.83 ± 0.11	0.85 ± 0.20	0.84 ± 0.17	0.85 ± 0.20	0.77 ± 0.18
Vitamin B_6	Total	0.93 ± 0.20	0.92 ± 0.31	0.96 ± 0.37	0.94 ± 0.34	0.89 ± 0.36
	Urban	0.95 ± 0.20	0.91 ± 0.33	1.03 ± 0.39	0.97 ± 0.39	0.89 ± 0.32
	Rural	0.90 ± 0.20	0.93 ± 0.27	0.81 ± 0.27	0.89 ± 0.23	0.90 ± 0.43
Folacin	Total	0.65 ± 0.28	0.73 ± 0.51	0.63 ± 0.51	0.61 ± 0.45	0.61 ± 0.43
	Urban	0.61 ± 0.27	0.66 ± 0.47	0.62 ± 0.44	0.59 ± 0.46	0.58 ± 0.26
	Rural	0.71 ± 0.30	0.85 ± 0.56	0.64 ± 0.61	0.65 ± 0.43	0.68 ± 0.65
Vitamin C	Total	0.99 ± 0.50	1.04 ± 0.80	0.93 ± 0.79	0.99 ± 1.10	0.99 ± 0.86
	Urban	1.01 ± 0.48	1.00 ± 0.72	0.98 ± 0.76	1.02 ± 1.29	1.05 ± 0.84
	Rural	0.94 ± 0.53	1.12 ± 0.94	0.82 ± 0.85	0.92 ± 0.59	0.87 ± 0.89

도시남학생에서는 여름이 가장 높았고, 철은 가을이 가장 낮았다. 비타민 A는 봄에, 비타민 E는 겨울에 INQ가 가장 높았다. 단백질을 포함한 나머지 영양소의 INQ는 계절에 다른 차이가 나타나지 않았다.

여학생도(Table 8) 단백질, 인, 비타민 E, B_1, 나이아신 및 비타민 C의 INQ가 1 이상이거나 1에 가까웠다. 반면 비타민 A는 0.36, 칼슘은 0.47로서 매우 낮았고, 철 0.58, 아연 0.69, 엽산 0.58이었다. 계절적 차이를 보면 철의 INQ가 봄에서 가장 높았고, 비타민 A, B_1, B_2, B_6는 가을이 겨울에 비해 낮았다. 여학생의 단백질, 칼슘 등의 나머지 영양소의 INQ는 계절적 차이가 없었다.

2) MAR(Mean nutrient adequacy ratio)

MAR은 권장량에 비했을 때 전체 영양소의 섭취 적정도를

Table 8. Index of nutritional quality(INQ) of female middle school students in each season(N = total : 108, urban : 52, rural : 56)

Nutrient		Total	Winter	Spring	Summer	Fall
Protein	Total	0.97 ± 0.14	0.98 ± 0.23	0.99 ± 0.21	0.95 ± 0.18	0.99 ± 0.26
	Urban	1.05 ± 0.16	1.05 ± 0.27	1.06 ± 0.24	1.02 ± 0.21	1.07 ± 0.30
	Rural	0.91 ± 0.08	0.91 ± 0.15	0.92 ± 0.15	0.89 ± 0.13	0.92 ± 0.19
Ca	Total	0.47 ± 0.17	0.45 ± 0.25	0.49 ± 0.27	0.52 ± 0.33	0.47 ± 0.27
	Urban	0.53 ± 0.19	0.51 ± 0.31	0.57 ± 0.31	0.62 ± 0.37	0.48 ± 0.26
	Rural	0.42 ± 0.13	0.40 ± 0.17	0.42 ± 0.19	0.42 ± 0.26	0.45 ± 0.29
P	Total	1.22 ± 0.17	1.21 ± 0.28	1.22 ± 0.25	1.28 ± 0.27	1.23 ± 0.31
	Urban	1.31 ± 0.17	1.32 ± 0.28	1.30 ± 0.26	1.39 ± 0.29	1.29 ± 0.32
	Rural	1.14 ± 0.13	1.12 ± 0.23	1.15 ± 0.21	1.17 ± 0.20	1.18 ± 0.29
Fe	Total	0.58 ± 0.26	0.57 ± 0.28^{bc}	0.76 ± 0.99^{c}	0.53 ± 0.19^{b}	0.48 ± 0.16^{a}
	Urban	0.55 ± 0.13	0.66 ± 0.36^{c}	0.55 ± 0.22^{bc}	0.49 ± 0.15^{ab}	0.50 ± 0.15^{ab}
	Rural	0.61 ± 0.34	0.50 ± 0.16^{a}	0.97 ± 1.34^{c}	0.57 ± 0.21^{b}	0.46 ± 0.17^{a}
Zn	Total	0.69 ± 0.09	0.68 ± 0.14	0.70 ± 0.14	0.67 ± 0.14	0.71 ± 0.17
	Urban	0.70 ± 0.09	0.73 ± 0.17	0.69 ± 0.16	0.68 ± 0.14	0.70 ± 0.18
	Rural	0.68 ± 0.08	0.64 ± 0.10^{a}	0.71 ± 0.12^{b}	0.66 ± 0.15^{a}	0.72 ± 0.15^{b}
Vitamin A	Total	0.36 ± 0.63	0.53 ± 2.03^{abc}	0.31 ± 0.24^{c}	0.32 ± 0.30^{bc}	0.23 ± 0.20^{a}
	Urban	0.44 ± 0.90	0.80 ± 2.91^{ab}	0.33 ± 0.24^{b}	0.29 ± 0.34^{ab}	0.23 ± 0.19^{a}
	Rural	0.28 ± 0.13	0.28 ± 0.24^{ab}	0.28 ± 0.24^{ab}	0.35 ± 0.26^{b}	0.22 ± 0.20^{a}
Vitamin E	Total	1.24 ± 0.47	1.30 ± 0.72^{b}	1.35 ± 1.16^{b}	1.09 ± 0.68^{a}	1.12 ± 0.59^{ab}
	Urban	1.23 ± 0.59	1.47 ± 0.82^{b}	1.25 ± 1.48^{ab}	0.82 ± 0.60^{a}	1.18 ± 0.66^{b}
	Rural	1.25 ± 0.32	1.15 ± 0.58^{ad}	1.45 ± 0.75^{bc}	1.34 ± 0.65^{ac}	1.06 ± 0.52^{d}
Vitamin B_1	Total	1.33 ± 1.09	1.24 ± 0.59	1.41 ± 3.64	1.46 ± 1.78	1.14 ± 0.47
	Urban	1.49 ± 1.39	1.19 ± 0.40	1.90 ± 5.22	1.62 ± 2.17	1.23 ± 0.61
	Rural	1.17 ± 0.69	1.28 ± 0.72^{c}	0.96 ± 0.20^{a}	1.31 ± 1.33^{abc}	1.05 ± 0.27^{b}
Vitamin B_2	Total	0.71 ± 1.19	0.72 ± 0.30^{ab}	0.73 ± 0.30^{b}	0.73 ± 0.26^{b}	0.66 ± 0.26^{a}
	Urban	0.80 ± 0.20	0.80 ± 0.36	0.87 ± 0.33	0.82 ± 0.27	0.76 ± 0.30
	Rural	0.61 ± 0.13	0.65 ± 0.20	0.61 ± 0.20	0.64 ± 0.21	0.59 ± 0.18
Niacin	Total	0.97 ± 0.23	1.00 ± 0.41	0.95 ± 0.37	0.92 ± 0.25	0.99 ± 0.35
	Urban	1.07 ± 0.28	1.10 ± 0.52	1.04 ± 0.45	0.97 ± 0.28	1.14 ± 0.41
	Rural	0.87 ± 0.12	0.91 ± 0.26	0.86 ± 0.24	0.88 ± 0.21	0.85 ± 0.22
Vitamin B_6	Total	0.84 ± 0.20	0.89 ± 0.35^{bc}	0.79 ± 0.30^{ab}	0.84 ± 0.28^{b}	0.79 ± 0.26^{ab}
	Urban	0.91 ± 0.21	0.95 ± 0.42	0.92 ± 0.34	0.87 ± 0.28	0.87 ± 0.28
	Rural	0.77 ± 0.15	0.83 ± 0.27^{b}	0.67 ± 0.18^{a}	0.82 ± 0.29^{b}	0.73 ± 0.22^{a}
Folacin	Total	0.58 ± 0.20	0.72 ± 0.36^{b}	0.52 ± 0.32^{a}	0.52 ± 0.24^{a}	0.55 ± 0.35^{a}
	Urban	0.63 ± 0.19	0.74 ± 0.40^{c}	0.61 ± 0.34^{abc}	0.54 ± 0.24^{ab}	0.62 ± 0.36^{bc}
	Rural	0.54 ± 0.19	0.70 ± 0.32^{b}	0.44 ± 0.27^{a}	0.51 ± 0.24^{a}	0.48 ± 0.33^{a}
Vitamin C	Total	1.10 ± 0.67	1.52 ± 1.67^{d}	0.95 ± 1.15^{a}	0.97 ± 0.67^{ab}	0.94 ± 0.70^{ac}
	Urban	1.27 ± 0.83	1.76 ± 2.12^{d}	1.23 ± 1.58^{bcd}	0.90 ± 0.56^{ac}	1.12 ± 0.62^{b}
	Rural	0.94 ± 0.42	1.30 ± 1.08^{b}	0.69 ± 0.35^{a}	1.03 ± 0.75^{b}	0.77 ± 0.73^{ab}

Table 9. Mean nutrient adequacy ratio(MAR) of male and female middle school students in each season

		Total	Winter	Spring	Summer	Fall
Male	Total	0.64 ± 0.15	0.63 ± 0.21^{c}	0.57 ± 0.19^{a}	0.58 ± 0.19^{ab}	0.61 ± 0.18^{b}
	Urban	0.64 ± 0.16	0.61 ± 0.25	0.59 ± 0.19	0.56 ± 0.20	0.60 ± 0.18
	Rural	0.65 ± 0.13	0.66 ± 0.12^{bc}	0.53 ± 0.18^{a}	0.63 ± 0.17^{b}	0.63 ± 0.18^{b}
Female	Total	0.65 ± 0.14	0.69 ± 0.15^{b}	0.61 ± 0.18^{a}	0.58 ± 0.16^{a}	0.59 ± 0.17^{a}
	Urban	0.70 ± 0.14	0.73 ± 0.14^{d}	0.67 ± 0.20^{bc}	0.56 ± 0.16^{a}	0.62 ± 0.18^{b}
	Rural	0.62 ± 0.12	0.65 ± 0.14^{b}	0.55 ± 0.15^{a}	0.58 ± 0.15^{a}	0.56 ± 0.15^{a}

a,b,c,d : Means within the row with different superscripts differ significantly at $p < 0.05$

나타내는 것으로서, 에너지를 비롯하여, 단백질, 칼슘, 인, 철, 비타민 A, B_1, B_2, 나이아신 및 비타민 C의 10개 영양소에 대한 평가를 하여 남녀별로 나타낸 결과가 Table 9에 있다. 이외에 아연, 비타민 E, B_6, 엽산을 포함하여 14개 영양소에 대한 MAR도 구하였으나 그 값들이 10개를 한 경우와 매우 유사하였다. 일년 평균 MAR은 도시가 0.665로서 농촌 0.628보다 높은 듯하였고($p = 0.0618$) 특히 봄에 도시 농촌간 차이가 뚜렷하였다. 겨울에는 여학생의 MAR이 0.690으로 남학생의 0.629보다 높았다. MAR의 계절적 차이는 여학생에서 분명하여 겨울이 다른 계절보다 높았으며 남학생은 농촌에서 봄이 가장 낮았다.

요약 및 결론

청소년의 일상 영양섭취상태를 파악하기 위하여 3일간의 식사기록법을 이용한 4계절 식이조사를 실시하여 일년간의 식이섭취 양상을 조사하였다. 조사대상은 중학교 1학년생으로서 1997. 12~1998. 11에 걸친 4계절 식이조사에 모두 참여한 194명이었다. 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 계절별 영양소 섭취량을 비교하면 전체적으로 많은 영양소의 섭취량이 겨울, 가을에 높았고 도시에서는 여름, 농촌에서는 봄에 가장 낮은 것으로 나타났다. 특히 여학생이 영양소 섭취량의 계절변이를 크게 나타내어 칼슘과 비타민 B_{12}를 제외한 모든 영양소 섭취가 겨울에 높고 여름에 낮았다. 남학생 전체는 에너지, 단백질 등 대부분 영양소 섭취량은 계절적 변이를 보이지 않았으며 지방, 마그네슘, 비타민 E만 봄 또는 여름에 낮고 겨울 또는 가을에 높았다. 또한 도시에 비해 농촌에서 보다 많은 영양소의 섭취량이 계절에 따른 차이를 보였다. 특히 비타민 A 섭취량의 경우 도시에서는 겨울, 봄에 높으나 농촌에서는 여름에 높았다.

2) 연간 1일 평균 섭취에너지의 권장량에 대한 백분율(RDA%)은 남자 82.2%, 여자 84.2%, 단백질은 각각 88.9%, 82.7%였다. 칼슘과 비타민 A의 연간 평균 섭취는 매우 저조하여 각각 권장량의 남자 32.4%, 24.2%, 여자 39.7%, 30.6%이었고, 철, 아연, 엽산, 비타민 B_2 섭취량은 권장량의 40~60%이었다. 농촌보다 도시에서, 여자보다 남자가 섭취량은 높았으나 RDA%로 비교하면 대체로 여자가 남자보다 높았다. 그러나 농촌 남학생은 에너지, 아연, 비타민 A, 엽산 섭취가 도시 남학생 보다 높았다. 계절별로 권장량에 대한 섭취비율에서 가장 큰 차이를 나타내는 영양소는 남학생의 경우 비타민 E였는데 여학생의 경우에는 비타민 C, 비타민 E, 철이었다.

3) 일년 평균 MAR은 도시가 0.665로서 농촌 0.628보다 높은 듯하였고, 특히 봄에 이러한 지역적 차이가 뚜렷하였다. MAR의 계절적 변이는 영양소 섭취량과 같은 경향이었다.

결론적으로 사춘기 연령층의 영양소 섭취는 계절적 변이를 보였고 남학생보다는 여학생이, 그리고 도시보다는 농촌에서 그 변이가 크게 나타났으며 가장 계절별 변이가 크게 나타난 영양소는 비타민 C와 비타민 E였다. 따라서 청소년의 평상시 식이섭취, 특히 농촌 청소년의 식이섭취를 정확히 파악하기 위하여는 모든 계절에 걸친 식이조사가 실시되어야 할 것으로 생각된다.

참고문헌

한국식품위생연구원(1995) : 국민영양개선을 위한 연구

고양숙 · 홍양자(1988) : 제주도의 지역별, 계절별 식품 영양 섭취 실태에 관한 조사연구. *제주대학지* 26 : 93-107

김미경 · 기모란 · 방금녀 · 김기랑 · 최보율 · 권영준 · 이상선 · 김찬 · 강윤주(1998) : 부모의 사회경제적 수준이 도시와 농촌 중고등학생의 영양소 섭취에 미치는 영향. *지역사회영양학회지* 3(4) : 542-555

김미현 · 승정자(2000) : 일부 사춘기 여중생의 혈청 Leptin 함량과 영양소섭취상태 및 혈당, 혈청지질과의 상관관계 연구. *한국영양학회지* 33(1) : 49-58

김영옥(1995) : 빈도법과 회상법에 의한 영양소 섭취 평가의 차이. *한국영양식량학회지* 24(6) : 887-891

노희경(2000) : 농촌 남녀 중학생의 영양소섭취, 식생동과 체형인식에 관한 비교. *대한지역사회영양학회지* 5(2S) : 280-288

박명윤(1976) : 한국농촌주민의 계절별 식품섭취조사연구. *한국영양학회지* 9(1) : 43-51

백지원 · 구보경 · 김규종 · 이연경 · 이성국 · 이혜성(2000) : 경북 성

주지역 장수노인의 계절별 식품섭취 상태. *한국식품영양과학회지* 29(4) : 691-700

보건복지부(1999) : '98 국민건강 · 영양조사 – 계절별 영양조사

송윤주 · 백희영(1998) : 연천 지역 성인의 계절별 영양소 및 식품섭취 비교 연구. *한국식품영양과학회지* 27(4) : 775-784

윤군애(1982) : 농촌주부의 활동량과 식이섭취량에 관한 연구. 이화여자대학교 대학원 가정학 석사학위논문

이정수 · 이보경 · 모수미(1983) : 경기도 용인군 취학전 어린이의 계절 및 조사기간별 식품, 영양섭취실태조사. *한국영양학회지* 16(1) : 41-55

이선웅 · 승정자 · 김애정 · 김미현(2000) : 서울과 경기지역 남녀 중학생의 영양지식에 따른 영양태도, 식행동 및 영양섭취 상태에 관한 연구. *대한지역사회영양학회지* 5(3) : 419-431

임화재 · 윤진숙(1997) : 일부 농촌여성들의 건강, 식생활관리 및 계절별 영양소섭취 상태조사. *한국식품영양과학회지* 26(6) : 1215-1220

최윤선 · 김영옥(1999) : 강화지역 청소년의 열량영양소 섭취유형과 지방조직의 체내분포와의 관련성. *대한지역사회영양학회지* 4(2) : 157-165

한성숙 · 심혜영 · 김우경 · 오세영 · 원혜숙 · 이현숙 · 장영애 · 김숙희(1999) : 초, 중, 고 학생들의 가정환경, 영양섭취 실태 및 학업 성취도와의 관계에 관한 연구. *한국영양학회지* 32(6) : 691-704

Gibson RS(1990) : Principles of nutritional assessment. Oxford University Press

Hartman AM, Brown CC, Palmgren J, Pietinen P, Verkasalo M, Myer D, Virtamo J(1990) : Variability in nutrient and food intakes among older middle-aged men. *Am J Epidemiol* 132(5) : 999-1012

Hansen RG, Wyse BW(1980) : Expression of nutrient allowances per 1,000 kilocalories. *J Am Diet Assoc* 76(3) : 223-227

Hebert JR, Miller DR(1988) : Methodologic considerations for investigating the diet-cancer link. *Am J Clin Nutr* 47(6) : 1068-1077

Jood S, Bishnoi S, Sehgal S(2000) : Nutritional status of rural preschool children of Haryana state. *Indian J Pediatr* 67(3) : 189-196

Medlin C, Skinner JD(1988) : Individual dietary intake methodology : a 50-year review of progress. *J Am Diet Assoc* 88(10) : 1250-1257

Newman WP 3rd, Freedman DS, Woors AW(1986) : Relation of serum lipoprotein levels and systolic blood pressure to early atherosclerosis. *N Eng J Med* 314(3) : 138-144

Owaki A, Takatsuka N, Kawakami N, Shimizu H(1996) : Seasonal variations of nutrient intake assessed by 24 hour recall method. *Jpn J Nutr* 54(1) : 11-18

Randall E, Nichaman MZ, Contant CE Jr(1985) : Diet diversity and nutrient intake. *J Am Diet Assoc* 85(7) : 830-836

Ziegler RG, Wilcox HB, Mason TJ(1987) : Seasonal variation in intake of carotenoids and vegetables and fruits among white man in New Jersey. *Am J Clin Nutr* 45(1) : 107-114