

## 무안군 초등학교 급식실태 평가

### -I. 급식식단의 영양가 및 다양성 평가-

김 현 아<sup>†</sup> · 박 혜 정\*

목포대학교 생활과학대학 식품영양학과, 목포대학교 교육대학원 가정학과\*

## A Study on the School Lunch Program Served by the Elementary Schools in Muan

### -I. An Analysis of Nutrients and Diversity of Menu -

Hyeon-A Kim,<sup>†</sup> Hye-Jung Park\*

Department of Food and Nutrition, Mokpo National University, Muan, Korea

Department of Home Economics,\* Mokpo National University, Muan, Korea

### ABSTRACT

This study evaluated the quality of meals served by the elementary schools in Muan based on nutrient contents and food diversity. The contents, nutrient densities and nutrient adequacy ratios(NAR) of most nutrients were higher than those calculated from the Korean RDA. However, the content, nutrient density, and NAR of iron were lower than those calculated from the RDA for 10 to 12 year old girls. The content of sodium was somewhat high. The average number of different kinds of food and dishes per meal were 19.2 and 6.0, respectively. The more the number of dishes, the higher the NARs of calcium, calories, niacin, phosphorus and protein. However, the NAR of iron showed no correlation with the number of dishes. The meals belonging to the food group intake pattern containing fruits had more vitamin C and fiber, and less protein, lipid, and phosphorus than those belonging to the food group intake pattern not containing fruits. In conclusion, the quality of nutrition of meals served by school lunch program(SLP) was considered fairly good. However, the nutritionists should consider the iron for 10 to 12 year old girls and cut down the amount of sodium. In addition, unless the children prefer the foods served by SLP or adjust to the general aspects of SLP, SLP can't accomplish its purposes. Therefore, we suggest that nutritionists should survey children's food preference and satisfaction with the general aspects of SLP. (*Korean J Community Nutrition* 4(1) : 74~82, 1999)

**KEY WORDS** : school lunch program · nutrient contents · nutrient densities · nutrient adequacy ratios · food group intake pattern.

## 서론

인간은 태아기를 거쳐 신생아기, 영유아기, 아동기와 청년기를 지나 성인으로 발육하게 된다. 아동기는 6세부터 12세 정도까지의 초등학교 연령에 해당되며, 신체적으로나 정신적으로 발육이 왕성하여 사회성이 발달하기 시작하고, 자아와 환경이 융합하여 자아가 환경속에 종속하는 시기이다(이기열 1993). 따라서 발육기에 있는 아동에게는 건강

유지와 증진은 물론, 성장발육에 필요한 만큼의 충분한 영양소가 공급되어야 한다. 또한, 이 시기의 영양 상태 및 성장 발육은 경제, 사회, 문화적 수준에 의해 영향을 받는데, 영양 불량이나 과다로 인해 건강에 장애가 오면, 신체적·정신적 발달 뿐 아니라, 성인이 된 후의 체위, 건강, 수명에도 크게 영향을 준다(구재욱 등 1995).

학교급식은 성장기 학생의 발육에 필요한 영양식을 합리적으로 공급하여 심신의 조화로운 발달을 도모하고, 편식 교정 및 올바른 자질과 덕성 함양을 통하여 국민 식생활 개선에 기여하도록, 일정한 지도 목표를 설정하여 계획적으로 실시하는 단체급식을 말한다(중앙교육 연수원 1996 : 학교급식법). 특히, 우리 나라에서의 학교급식은 성장기 아동들에게 정상적인 신체 발달과 활동에 필요한 영양을 1일 1식

<sup>†</sup>Corresponding author : Hyeon-A Kim, Department of Food and Nutrition, Mokpo National University, Chonggye-myon, Muan-gun, Chonnam 534-729, Korea  
Tel : 0636) 450-2525, Fax : 0636) 453-4844  
E-mail : kha@chungkye.mokpo.ac.kr

에서 해당 연령에 제시되어 있는 영양권장량의 1/3선을 공급하고, 합리적인 식생활 지식과 습관을 기르기 위하여 실시하고 있다(학교교육 신문사 1996). 따라서 이와 같은 목적을 달성하기 위하여 국가와 지방자치단체는 영양교육을 통해 식습관의 개선에 힘쓰는 한편, 학교급식의 원활한 수행을 위하여 필요한 시책을 강구하여야 할 것이다(학교급식법). 특히 경제적 사정의 악화로 결식 아동이 증가하고 있는 요즘은 학교급식에서 성장기 아동의 발육에 필요한 영양식을 공급하는 역할이 더욱 중요하다 할 수 있다.

우리나라는 1960년대 이후 급속한 경제발전으로 국민소득이 증가되고 생활수준이 향상되어 신체 발육 상태가 호전되었다. 그러나 서구 식생활문화를 무분별하게 수용하여, 곡류, 채소와 같은 식물성 식품에서 동물성 식품 위주로 식생활 패턴이 변화되었고 이로 인한 소아 비만, 소아 당뇨병은 물론 영양 불균형 등이 문제점으로 대두되고 있다(김숙희 1991). 특히 초등학교 고학년 시기는 신체적 성장과 아울러 자아개념의 발달이 이루어짐에 따라 사춘기에 접어드는 중요한 시기이며, 영양에 관한 일반적인 지식이 부족하고 식습관이 미완성 단계라 할 수 있다(Williams & Worthington 1988). 따라서, 아동 스스로 올바른 식품을 선택할 수 있게 하기 위해 가정과 학교에서의 체계적인 영양교육 및 사회적인 관심과 대책이 매우 중요하다. 급식으로 제공되는 식사는 단지 아동들에게 한끼의 식사를 제공한다는 의미 외에도 그 자체가 영양교육의 매체가 될 수 있다. 따라서, 학교급식을 통해 영양적으로 균형잡힌 식사를 제공하고 바람직한 식생활 습관을 형성하도록 지도하는 것은 아동이 성인이 되어서 건강한 영양상태를 유지하는 지름길이 될 것이다.

이에 본 연구에서는 무안군 관내 초등학교를 대상으로 이 지역 아동에 더욱 적합한 학교급식을 공급하기 위한 급식 운영 방안을 제시하기 위해 급식을 실시하고 있는 무안군 관내 초등학교로부터 식단을 수거하여 급식식단의 영양가와 다양성을 평가하였다.

## 조사 대상 및 방법

### 1. 조사 대상

무안군 관내 초등 급식학교 32개교 중 영양사 배치교 6개교와 기능직 조리사중 영양사 면허 소지자가 배치된 4개교, 총 10개교의 계절별 식단을 분석하였다. 봄철 식단은 1997년 4월 시행식단, 여름철 식단은 1997년 7월 시행식단, 가을철 식단은 1997년 10월 시행식단, 겨울철 식단은 1997년 12월 시행식단을 선정하여, 각 해당학교 영양사의 도움으로 각

계절별 1주씩 총 200개의 급식 시행식단을 수집하였다.

### 2. 조사 내용

#### 1) 식단의 영양가

계절별 식단 분석을 위해서 4월, 7월, 10월, 12월 각 1주일치 식단에 제공된 각 식품별 중량으로부터 한국영양학회에서 개발된 CAN-PRO(Computer Aided Nutrition analysis program)를 이용하여 영양소 함량으로 계산한 뒤, 주요 영양소에 대해 평균 한 끼당 함량을 구하였다. 이 중 소금이나 간장은 식단에 분량이 정확하게 표시되어 있는 경우에만 분석에 포함시켰다. 계산된 평균 한 끼당 영양소 함량을 저학년부터 고학년까지의 초등학교생들이 속하는 소아 7~9세, 남자 10~12세, 여자 10~12세에 해당하는 한국인 영양권장량과 비교하였다. 또 탄수화물, 지방, 단백질로부터 얻은 열량의 비율 및 단백질, 지방, 칼슘, 철분의 동물성 급원과 식물성 급원의 기여 정도를 구하였다. 각 영양소 함량을 에너지 함량으로 나눈 후 1000을 곱해 영양소 밀도(nutrient density)를 구하였고(Sorenson 등 1976), 영양가의 적정도를 평가하기 위해 영양소 적정도(NAR: nutrient adequacy ratio)와 평균 적정도(MAR: mean adequacy ratio)를 계산하였다. NAR은 각 영양소의 섭취량의 권장량에 대한 비를 계산해 1이 넘을 때는 1로 하여 권장량이 설정되어 있으면서 식품영양가표에 나와 있는 영양소 9가지(단백질, 칼슘, 철분, 인, 비타민 A, 비타민 B<sub>1</sub>, 비타민 B<sub>2</sub>, 니아신, 비타민 C)에 대해 계산하였다. 이 때 NAR을 계산하는 기준으로 철분을 제외한 모든 영양소와 열량에 대해서는 권장량이 가장 높은 남자 10~12세 권장량을 사용하고, 철분은 권장량이 가장 높은 여자 10~12세의 권장량을 사용하였다. MAR은 전체적인 영양가의 질(overall nutritional quality)을 평가하기 위해 계산한 것으로 9가지 영양소의 영양소 적정도의 평균이다(정현주 등 1997; Guthrie 등 1981).

#### 2) 구성 식품의 다양성

구성 식품의 다양성을 평가하기 위해 먼저 평균 한 끼에 제공된 식품과 음식의 가짓수를 각각 계산하였다. 또한 식품군별로 다양하게 제공되었는지 알아보기 위해 식품군 섭취 패턴(food group intake pattern)을 구하였다(Kant 등 1991). 다섯가지 기초식품군으로는 한국인 영양권장량의 식사구성안(한국영양학회 1995)에 제시된 기초식품군중 채소 및 과일군을 채소군과 과일군으로 각각 나누고, 유지류와 당류를 제외하여 곡류 및 전분류(G), 고기·생선·계란·콩류(M), 채소류(V), 과일류(F), 우유 및 유제품(D)

으로 하였다. 이때 식품군 섭취 패턴은 식품군의 영문명칭 첫자를 이용해 GMVFD(grain, meat, vegetable, fruit, dairy)라 하고, 각 식품군이 제공되었으면 1, 제공되지 않았으면 0으로 표시하였다(Kant 1996).

### 3. 자료분석

SPSS-PC program을 이용하여 평균과 표준편차를 구하였고 계절간의 차이는 분산분석(ANOVA) 후, 사후처리인 Duncan의 다중비교를 사용하였다. 또한 변수들간의 상관관계는 Pearson's correlation coefficient를 계산하여 구하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 계절별 식단의 영양가

#### 1) 식단의 영양소 함유량

조사 대상교에서 제시한 4월, 7월, 10월, 12월의 각 1주일 치 식단으로부터 계산한 한 끼당 평균 영양소 함량은 Table 1에 제시하였다. 대상 학교들은 한 끼 평균 열량 772kcal, 단백질 34.8g, 지방 22.9g, 칼슘 375mg, 인 601mg, 철분 4.6mg, 비타민 A 376R.E, 비타민 B<sub>1</sub> 0.54mg, 비타민 B<sub>2</sub> 0.62mg, 니아신 6.69mg, 비타민 C 44mg을 제공하고 있어 각 7~12세 아동의 1/3 RDA와 비교했을 때 철분을 제외한 모든 영양소가 충분히 제공된 것으로 나타났다. 특히, 단백질, 인, 비타민 A, 비타민 C 등은 10~12세 남아의 권

장량의 150% 이상을 초과하고 있었으며 박신인(1995), 정현주 등(1997)의 연구에 비해 다소 높은 경향이 있었다. 또한 정현주 등(1997)이 전국 초등학교 388개교를 대상으로 실시한 조사 연구와 비교시 철분을 제외한 영양소에서 월등히 높은 것으로 나타났다. 철분의 경우 각 연령의 남아의 1/3 RDA보다는 높은 양을 공급하고 있었으나, 10~12세 여아의 1/3 권장량인 6mg에는 못 미치는 수준이었다. 한국인 영양권장량에서는 12세경부터 초경이 시작되는 것으로 보고하고 있는 이일화·이미애(1983)의 연구에 기준하여 10~12세 여아의 철분권장량을 하루 18mg으로 책정하고 있다(한국영양학회 1995). 그러나, 이일화·이미애의 연구는 1983년에 수행된 것으로 이후 15년 동안 초등학교 아동들의 체위 발달이 더욱 빨라지고 이에 따른 사춘기 또한 빨라진 것을 고려하면 초등학교 5, 6학년 여학생의 경우 초경을 경험한 여학생이 많아져 철분의 공급이 중요하다고 사료된다.

또한 칼슘과 철분은 서로 흡수단계에서 경쟁하여 상호흡수를 방해하는데 철분 함량이 낮으면서 칼슘함량은 권장량을 초과하고 있어 이에 대한 대책이 필요하다고 본다. 칼슘의 경우 모든 대상 연령의 남녀 아동의 1/3 RDA는 초과하고 있으나 식이중 Ca : P의 비율은 1 : 1.6 정도였다. 급식으로부터 공급되는 나트륨의 양은 1,642mg으로 박신인(1996)이 서울시내 5개 초등학교의 식단으로부터 조사한 486mg보다 월등히 높았으며, 이를 소금량으로 환산하면 약 4g 정도에 해당된다. 초등학교 급식의 경우 조리시 사용

Table 1. Comparison of mean nutrient contents of the menus studied per meal with 1/3 RDA for the subject students

Nutrient	Content per meal					1/3 RDA <sup>2)</sup>		
	Spring	Summer	Autumn	Winter	Total	Children 7-9yrs	Boys 10-12yrs	Girls 10-12yrs
Energy(kcal)	757±92 <sup>2)</sup>	751±128	793±107	792±97	772±108	600	733	633
Protein(g)	35.4±9.7	32.6±8.0	34.7±8.5	36.4±11.4	34.8±9.6	16.7	20	20
Fat(g)	22.0±6.7	19.2±6.4	22.0±7.6	22.9±6.8	21.5±7.0	-	-	-
Carbohydrate(g)	104±12	112±21	115±18	110±16	110±17	-	-	-
Calcium(mg)	386±95	345±85	392±117	378±134	375±109	233	267	267
Phosphorus(mg)	604±114	563±109	609±122	631±177	601±135	233	267	267
Iron(mg)	4.7±1.8	4.0±1.2	4.7±1.8	4.9±2.2	4.6±1.8	4	4	6
Potassium(mg)	1,347±234	1,272±230	1,420±493	1,368±362	1,349±341	-	-	-
Vitamin A(R.E)	393±212	324±155	386±301	401±448	376±298	167	200	200
Vitamin B <sub>1</sub> (mg)	0.52±0.11	0.52±0.15	0.54±0.15	0.56±0.18	0.54±0.15	0.30	0.37	0.33
Vitamin B <sub>2</sub> (mg)	0.61±0.13	0.55±0.11	0.64±0.26	0.69±0.33	0.62±0.22	0.37	0.43	0.40
Niacin(mg)	6.4±1.9	6.7±2.6	7.0±2.6	6.9±1.9	6.69±2.30	4.0	4.7	4.3
vitamin C(mg)	54±50	36±12	41±24	43±24	44±32	13.3	16.7	16.7
Cellulose(g)	2.32±0.93	2.10±0.68	2.60±1.14	2.24±0.66	2.30±0.88	-	-	-
Sodium(mg)	1,661±742	1,413±770	1,773±763	1,739±606	1,642±731	-	-	-
Cholesterol(mg)	118±87	114±117	105±83	129±94	117±96	-	-	-

1) Recommended dietary allowances for Koreans, 6th Revision, 1995

2) Mean±SD

되는 소금의 양이 식단에 제시되지 않는 경우가 있어 본 연구의 경우에서 소금량이 제시된 경우는 분석이 가능했으나 소금량이 제시되지 않은 식단도 있으므로 실제 사용량은 이 보다 많을 것으로 사료된다. 또한 아침과 저녁 식사시에도 비슷한 비율로 섭취한다면 하루 평균 12g의 소금을 섭취하게 된다. 한편, 본 연구자들이 피급식 아동들을 대상으로 급식에 대한 만족도를 조사했을 때 음식의 맛에 대한 평가에서 싱겁다고 생각하는 비율이 높아 가정식의 경우 급식보다 맛이 더 짜다고 유추할 수 있다. 식염의 성분이 되는 나트륨은 체내 대사에 꼭 필요한 무기질이지만 나트륨 섭취가 높은 사람들은 고혈압의 발생빈도가 높아 과잉의 나트륨 섭취가 건강상의 문제로 대두되고 있고(이윤나 등 1992), 특히 한국인은 곡류의 과잉섭취로 인해 짜게 먹는 식습관이 형성되어 왔다. 따라서 어린 시절의 식습관이 평생을 좌우할 식습관으로 고착화된다는 점을 고려하면 초등학교 급식에서의 나트륨 공급에 대한 조사와 대책이 마련되어야 한다고 생각된다. 식단의 영양가를 계절별로 보면, 탄수화물과 니아신을 제외하고 대부분의 영양소가 여름식단에서 가장 낮은 경향을 보였다.

총열량에 대해 탄수화물, 단백질, 지방으로부터 공급되는 열량의 비율은 각각 57.2%, 18.0%, 25.0%로 나타났다(Table 2). 이는 한국 FAO의 권장비인 65% : 15% : 20% (한국영양학회 1995)나 전국 초등학교 388개교를 대상으로 연구한 정현주(1997)의 60.8% : 16.0% : 20.2%에 비해 탄수화물의 비율은 낮고, 지방의 비율이 크게 증가한 것

을 보여주어 선진국형과 유사한 형태를 나타내었다. 탄수화물은 여름에, 단백질과 지방은 봄에 섭취량이 다소 높은 경향이었고, 대체적으로 봄과 겨울이 비슷하게 나타나고, 여름과 가을이 비슷한 비율을 나타내었다.

또한 단백질, 지방, 칼슘 및 철분의 급원을 동물성과 식물성으로 비교한 것은 Table 3과 같다. 단백질은 식물성 급원으로부터 38.8%, 동물성 급원으로부터 61.2%를 공급하고 있었다. 이는 점심 한 끼만을 볼 때 동물성 단백질의 권장선인 1/3은 물론 어린이에 있어서 권장선인 1/2도 넘는 다소 높은 수준이었다. 그러나, 본 연구의 대상 지역이 농촌 지역이고 경제적 위기 시대를 맞아 결식 아동이 증가하고 있다는 것을 고려하면 단가가 비교적 높은 동물성 단백질의 공급은 바람직한 권장선이나 다른 지역과의 비교보다는 피급식 아동의 하루 섭취량에 대한 조사후, 그 결과에 따라 적절한 대책이 간구되어야 할 것으로 사료된다. 한편, 박신인(1996) 등의 서울지역 초등학교 식단을 분석한 연구와 정경일(1999)이 광주지역 초등학교 식단을 분석한 연구에서는 각각 48.8%, 62.0%의 단백질을 동물성 단백질 급원으로부터 공급한다고 보고하여 지역간에 차이를 보였다. 칼슘은 63.2%를 동물성 식품으로부터 섭취하고 있었고, 철분은 33.3%를 동물성 식품으로부터 섭취하고 있었다. 이윤나 등(1992)은 서울지역 고소득 아파트 단지내 급식학교 아동의 영양실태조사에서 이 지역 아동들이 철분의 45.1%를 동물성 식품에서 섭취하고 있다고 보고하였다. 이와 비교하여 무안지역 급식에서 동물성 식품으로부터 제공되는 철분은

**Table 2.** % Calories from carbohydrate, protein and fat

Nutrient	Content per meal				
	Spring	Summer	Autumn	Winter	Total
% Calories from carbohydrate <sup>1)</sup>	55.4	59.6	58.2	55.9	57.2
% Calories from protein <sup>1)</sup>	18.7	17.3	17.5	18.3	18.0
% Calories from fat <sup>1)</sup>	26.1	23.0	24.9	26.0	25.0

1) The sum of % calories from carbohydrate, protein and fat is not 100.0% because the energy value in food composition table not carbohydrate(g) × 4(kcal) + protein(g) × 4(kcal) + fat × 9(kcal)

**Table 3.** Protein, lipid, calcium and iron contents from animal and plant sources

Nutrient	Content per meal				
	Spring	Summer	Autumn	Winter	Total
Protein animal(g)	22.4±9.9 <sup>1)</sup>	19.8±7.9	20.0±7.2	22.7±11.6	21.2±9.4
Plant(g)	13.0±2.5	12.6±3.0	14.8±4.2	13.6±5.7	13.5±4.1
Lipid animal(g)	12.8±4.4	12.8±5.3	12.8±4.6	13.5±4.8	13.0±4.8
Plant(g)	9.1±6.1	6.3±4.0	9.1±5.2	9.3±5.2	8.5±5.3
Calcium animal(mg)	279.5±83.3	257.7±79.3	278.8±91.1	282.1±133.5	274.3±98.9
Plant(mg)	106.5±47.4	87.4±34.0	113.3±49.1	96.6±39.4	100.5±43.5
Iron animal(mg)	1.5±0.7	1.4±0.9	1.4±0.9	1.7±1.1	1.5±0.9
Plant(mg)	3.1±1.7	2.5±0.8	3.3±1.5	3.1±2.1	3.0±1.6

1) Mean±SD

더 낮은 수준이었고, 점심에 비해 아침과 저녁으로부터의 철분 섭취, 특히 동물성 식품으로부터의 철분섭취가 더 많지 않을 것이라고 가정할 때, 10~12세 여아의 철분 흡수율을 높이기 위하여 철분 공급 식품에 대한 고려도 필요하다고 사료된다.

2) 영양소 밀도

영양소 밀도란 식품이 제공되는 열량에 비해 식품이 함유하고 있는 영양소를 비교함으로써 식품의 영양적인 면을 측정하는 방법이다(Sorenson 등 1976). 식사에서는 영양소 함량은 열량과 강한 양의 상관관계를 보여 일반적으로 열량의 섭취가 높으면 다른 영양소의 함량도 높다(Jequier & Shutz 1984). 따라서 열량을 권장량 수준으로 섭취했을 때 각 영양소 역시 권장량을 충족시키는지 알아보기 위해 한 끼 식단에 함유된 영양소 함량을 열량 1000kcal당 함량으

로 계산한 영양소 밀도를 권장량으로부터 계산한 밀도와 비교한 것을 Fig. 1로 나타내었다. 정현주 등(1997)은 전국 초등학교를 대상으로 한 연구에서 철분뿐 아니라 칼슘, 비타민 A 등이 10~12세 여아의 권장량으로부터 구한 영양밀도에 미달되는 것으로 보고하였다. 그러나 무안 지역의 경우 주요 영양소들에 대해서 학교 급식 식단의 한 끼 평균 밀도가 모든 영양소들에 대해 남자 10~12세의 영양권장량으로부터 계산된 영양밀도보다 높았고, 소아 7~9세와 여자 10~12세의 영양권장량으로부터 계산한 영양소 밀도와 비교했을 때 철분의 영양소 밀도만 이에 미달하였다.

계절별로 비교해보면 Table 4에서와 같이, 비타민 C를 제외한 모든 영양소의 밀도가 비슷하였다. 비타민 C는 봄에 영양밀도가 가장 높고 여름에 가장 낮았으나, RDA가 가장 높은 10~12세 여아의 RDA로부터 계산한 영양밀도에

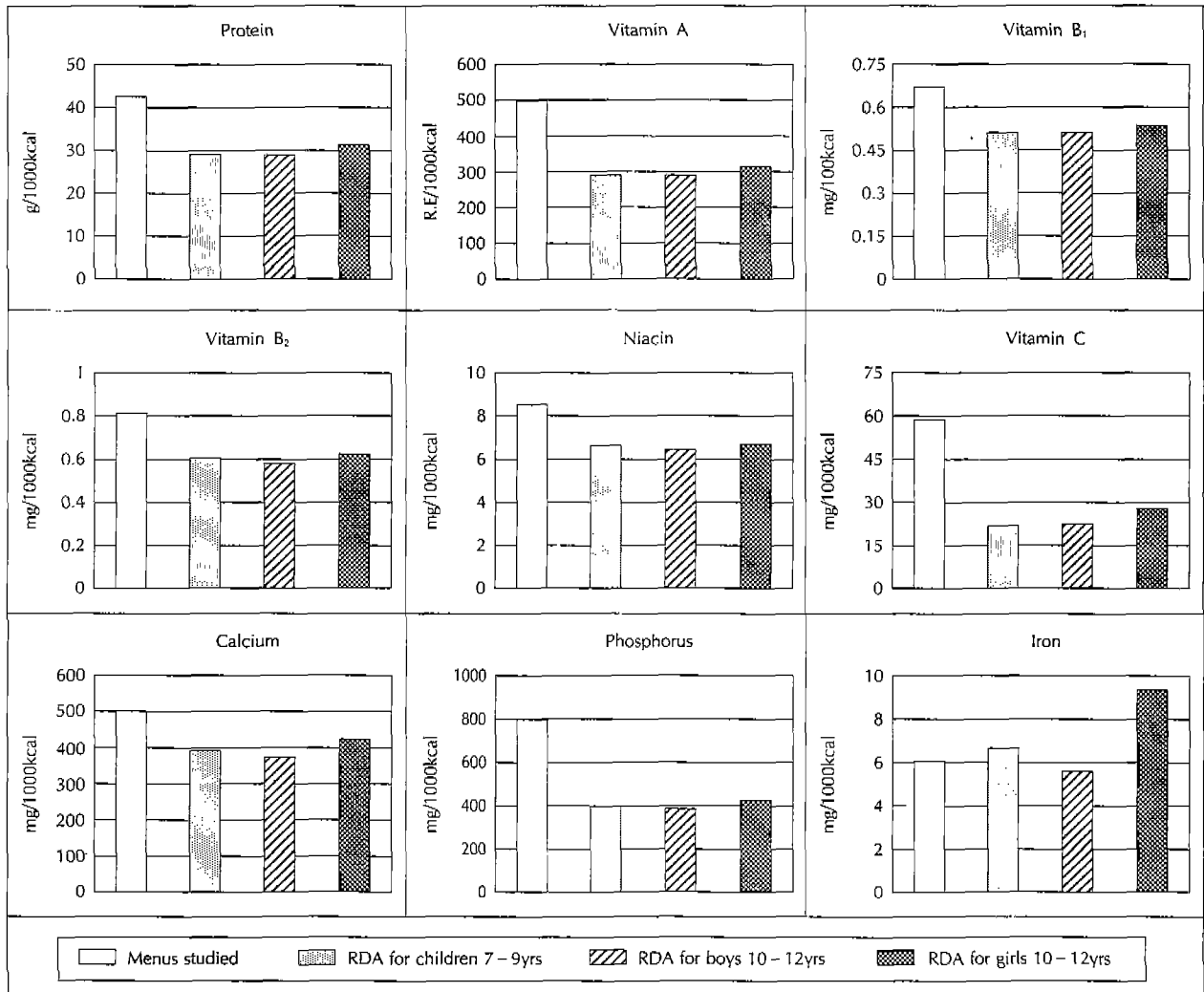


Fig. 1. Comparison of nutrient density for the menu studied per meal to the nutrient density calculated from the RDA of the different age boys and girls.

비해 사계절 모두 높은 값을 보였다.

**3) 영양소 적정도와 평균 적정도**

영양소 적정도(NAR)는 각 영양소의 권장량에 대한 식사에 함유된 양을 비율로 나타낸 것이며 여러 영양소의 NAR을 평균하여 평균 적정도(MAR)를 구하는데, 주어진 인구 집단에서 선택된 영양소들의 전체적인 적정성을 쉽게 평가할 수 있게 해준다. 어느 한 영양소의 섭취 수준이 높으면 섭취 수준이 낮은 다른 영양소를 보충할 수 있으므로 이를 피하기 위해 NAR의 계산시 권장량의 100% 이상을 만족할 경우 모두 100%를 만족하는 것으로하여 NAR의 최대치를 1로 한다(정현주 등 1997).

본 연구에서는 한 끼당 평균 영양가를 권장량의 1/3과 비교해 NAR을 구하고 이를 평균한 MAR을 구하였다. 이때 권장량은 철분은 여아 10~12세, 그외 나머지 영양소는

남아 10~12세로 사용하였다. MAR은 전체적으로 0.96으로 우리나라 초등학교 353개를 대상으로 얻은 정현주 등(1997)의 연구에 비해 훨씬 높은 값을 보였고 정현주 등(1997)의 연구에서 본 연구지역과 비슷한 생활환경으로 예상되는 소도시나 시골지역의 MAR 값인 0.86보다도 월등히 높은 값을 보였다. 단백질, 비타민 B<sub>2</sub>, 비타민 C, 칼슘, 인 등의 NAR은 1이었고, 열량, 비타민 A, 비타민 B<sub>1</sub>, 니아신 등의 NAR 역시 1에 가까운 반면 철분의 NAR 값은 0.74로 매우 낮은 값을 보였다. 계절별로 MAR은 여름이 가장 낮았고, 문제가 된 철분의 NAR 역시 여름철이 가장 낮았다.

**2. 구성 식품의 다양성 평가**

여러 식사지침에서 다양한 식품을 선택하도록 권장하도록 하고 있으며, 식사를 구성하는 식품의 종류가 다양한 것

**Table 4.** Comparison of nutrient density of the menus studied per meal to the nutrient density calculated from the RDA

Nutrient	Nutrient density of the menu				Nutrient density from RDA <sup>1)</sup>
	Spring	Summer	Autumn	Winter	
Protein(g/1000kcal)	46.16±10.25 <sup>2)</sup>	43.77±8.81	42.96±6.75	44.71±10.60	31.59
Calcium(mg/1000kcal)	523.78±146.45	492.29±219.81	504.49±131.05	477.53±142.84	421.80
Phosphorus(mg/1000kcal)	796.34±134.07	768.79±176.57	775.88±117.59	780.58±169.10	421.80
Iron(mg/1000kcal)	6.58±2.78	5.79±1.88	5.71±1.42	6.08±2.40	9.47
Vitamin A (RE/1000kcal)	553.92±264.31	470.65±191.79	492.23±279.79	448.58±468.70	315.95
Vitamin B <sub>1</sub> (mg/1000kcal)	0.67±0.14	0.67±0.16	0.68±0.15	0.70±0.19	0.52
Vitamin B <sub>2</sub> (mg/1000kcal)	0.83±0.22	0.77±0.27	0.78±0.13	0.83±0.33	0.63
Niacin(mg/1000kcal)	8.56±2.73	8.70±3.05	8.83±2.62	8.55±1.78	6.79
Vitamin C(mg/1000kcal)	67.42±59.06 <sup>3)</sup>	48.56±15.15 <sup>b</sup>	56.17±35.16 <sup>ab</sup>	57.56±36.42 <sup>ab</sup>	26.38

- 1) Calculated from RDA for 10-12 year old boys except for iron  
Nutrient density from RDA of iron was calculated from RDA for 10 - 12 year old girls
- 2) Mean±SD
- 3) Means with the same letter are not significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05)

**Table 5.** Comparison of NAR<sup>1)</sup> and MAR<sup>2)</sup>

Nutrient	Spring	Summer	Autumn	Winter	Total
Energy(kcal)	0.96±0.06 <sup>3)</sup>	0.95 ±0.12	0.96 ±0.05	0.97 ±0.04	0.97 ±0.08
Protein(g)	1.00±0.00	0.98 ±0.08	1.00 ±0.00	1.00 ±0.00	1.00 ±0.04
Vitamin A(RE)	0.96±0.12	0.95 ±0.12	0.93 ±0.13	0.91 ±0.12	0.94 ±0.13
Vitamin B <sub>1</sub> (mg)	0.99±0.01	0.98 ±0.09	0.99 ±0.02	0.99 ±0.04	0.99 ±0.05
Vitamin B <sub>2</sub> (mg)	1.00±0.00	0.98 ±0.05	1.00 ±0.00	0.99 ±0.01	1.00 ±0.03
Niacin(mg)	0.99±0.03	0.97 ±0.11	0.98 ±0.03	0.98 ±0.03	0.98 ±0.07
Vitamin C(mg)	0.99±0.02	0.99 ±0.05	1.00 ±0.00	0.99 ±0.01	1.00 ±0.03
Calcium(mg)	0.99±0.05	0.98 ±0.07	0.99 ±0.00	1.00 ±0.00	1.00 ±0.05
Phosphorus(mg)	1.00±0.00	0.99 ±0.02	1.00 ±0.00	1.00 ±0.00	1.00 ±0.01
Iron(mg)	0.78±0.16 <sup>4)</sup>	0.71 ±0.17 <sup>b</sup>	0.72 ±0.17 <sup>ab</sup>	0.74 ±0.15 <sup>ab</sup>	0.74 ±0.17
MAR	0.97±0.03	0.952±0.07	0.960±0.03	0.960±0.03	0.962±0.04

- 1) NAR(Nutrient Adequacy Ratio)=nutrient content of the menus studied per meal/(1/3 RDA of nutrient) If NAR≥1, NAR=1  
NARs were calculated from 1/3 RDA for 10 - 12 year old boys except for iron  
NAR of iron was calculated from 1/3 RDA for 10 - 12 year old girls
- 2) MAR(Mean Adequacy Ratio)=Mean of NARs
- 3) Mean±SD
- 4) Means with the same letter are not significantly different by Duncan's multiple range test(p<0.05)

은 영양소 섭취와 연관성이 있는 것으로 보고되고 있다. 미취학 아동의 식사의 질에 영향을 미치는 가장 중요한 변수는 식사의 다양성이라는 연구 결과도 있고(김정연·문수재 1990; Caliendo & Sanjur 1978), 10대를 대상으로 한 연구에서도 식품섭취의 다양성이 증가함에 따라 영양적인 질도 증가한다고 보고하고 있다(Schorr 등 1972). 또한 Randall 등(1985)은 영양소 섭취가 식품 수와 총열량 섭취 모두에 직접적으로 관련이 있고 몇몇 영양소의 경우 전체적인 식이 다양성을 측정하는 것이 영양소 섭취를 반영한다고 하였다. 뿐만 아니라, 식사의 다양성을 평가하는 하나의 방법으로 각 식품군의 섭취 여부를 나타낸 식품군 섭취 패턴(food group intake pattern)을 구하였을 때 주요 비타민과 무기질을 영양권장량 이상으로 제공하기 위해서는 모든 식품군을 섭취하여야 한다는 연구(Kant 등 1991a)도 있다.

따라서 본 연구에서도 급식으로 제공되는 식사의 다양성

**Table 6.** Pearson's correlation coefficients between NAR, MAR and the number of food items and dishes per meal

NAR <sup>1)</sup>	Number of food	Number of dishes
Energy	0.0311	0.1901**
Protein	0.0184	0.1496*
Calcium	0.1640**	0.1505*
Phosphorus	0.0580	0.1607*
Iron	0.0139	0.0718
Vitamin A	0.0739	0.0434
Vitamin B <sub>1</sub>	0.0179	0.1244
Vitamin B <sub>2</sub>	0.0690	0.0596
Niacin	0.0858	0.1507*
Vitamin C	0.0044	0.0081
MAR <sup>2)</sup>	0.0890	0.0728

1) NAR(Nutrient Adequacy Ratio)  
=nutrient content of the menus studied per meal/(1/3 RDA of nutrient) If NAR ≥ 1, NAR=1  
NARs were calculated from 1/3 RDA for 10-12 year old boys except for iron  
NAR of iron was calculated from 1/3 RDA for 10-12 year old girls  
2) MAR (Mean Adequacy Ratio)=Mean of NARs  
3) \* : p<0.05, \*\* : p<0.01

**Table 7.** Distribution of food group intake patterns of the menus studied % (N)

Food group intake patterns (GMVFD)	Spring					Total
	Spring	Summer	Autumn	Winter	Total	
11101 <sup>1)</sup>	72(36)	54(27)	78(39)	72(36)	69(138)	
11111 <sup>1)</sup>	28(14)	46(23)	22(11)	28(14)	31(62)	
Total	50	50	50	50	200	

1) GMVFD=grain, meat, vegetable, fruit, and dairy groups : 1= food group(s) present : 0=food group(s) absent. For example, GMVFD=11100 indicates that three food groups(grain, meat, and vegetable) were provided and two food groups(fruit and dairy) were not provided

을 조사하고자, 한 끼당 제공된 평균 식품 및 음식수, 식품 섭취 패턴을 구하였다. 조사 대상교는 한 끼당 평균 19.2개의 식품과 6.0가지의 음식을 제공하고 있었고 계절별로 제공된 식품이나 음식수는 거의 비슷하였다. 서울시 초등학교를 대상으로 한 연구(정현주 등 1997)나 농촌 초등학교 아동의 영양조사에 관한 최경숙 등(1988)의 연구와 비교했을 때도 무안지역이 더 많은 종류의 식품을 제공하고 있었다. 일본 후생성에서 1987년에 발표한 건강을 위한 국민 식생활 지침에서는 하루에 30가지 이상의 식품을 섭취할 것을 권장하고 있는데, 무안군내 초등학교 급식의 경우 이중 1/2을 점심급식에서 제공하고 있어, 아동들의 식사의 다양성에 미치는 급식의 영향을 긍정적으로 평가할 수 있었다.

각 영양소의 NAR과 식품 및 음식수간의 상관관계를 살펴본 결과(Table 6), 식품수는 칼슘을 제외한 모든 영양소의 NAR 값과 상관관계를 보이지 않았고, 음식수의 경우 칼슘, 열량, 니아신, 인, 단백질과 유의적인 양의 상관관계를 보였다. 이 결과를 정현주 등(1997)의 연구와 비교하면, 상관관계수가 비교적 작았고, 특히 식품수와 각 영양소의 NAR간의 상관관계는 훨씬 낮았다. 이는 정현주 등(1997) 전국 초등학교 급식을 대상으로 조사한 결과에 비해 무안군내 초등학교 급식의 영양소 공급 수준이 훨씬 높기 때문으로 생각되며, 실제로 정현주 등(1997)의 연구에서도 권장량의 1/3이하를 제공하는 학교의 비율이 높은 영양소들의 경우에만 양의 상관관계를 보인다고 하였다. 그러나 본 연구에서는 NAR 값이 낮은 철분의 경우도 NAR 값과 음식수 및 식품수와의 상관관계가 없는 것으로 나타났다. 따라서 급식의 질을 높이기 위해 무안군내 초등학교의 급식에서 제공되는 식품의 수와 음식수를 더 이상 증가시킬 필요는 없다고 생각되며, 10~12세 여아를 위한 철분의 공급도 식품수나 음식수를 증가시키는 것보다 적절한 식품을 선택하는 것이 바

**Table 8.** Comparison of nutrient content between menus containing, and not containing fruits

Food group intake patterns	11111 <sup>1)</sup>	11101 <sup>1)</sup>
Protein(g)	31.4±8.3	35.6±9.3**
Fat(g)	19.8±6.3	22.3±7.3*
Fiber(g)	2.6±0.9	2.3±0.8*
Phosphorus(mg)	568.5±147.6	611.1±118.2*
Vitamin C(mg)	58.9±21.5	38.9±21.7***

1) GMVFD=grain, meat, vegetable, fruit, and dairy groups : 1= food group(s) present : 0=food group(s) absent. For example, GMVFD=11100 indicates that three food groups(grain, meat, and vegetable) were provided and two food groups(fruit and dairy) were not provided  
2) Significantly different from food group intake pattern 11111 by Student's t-test  
(\*p<0.05, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001)

람직한 해결 방법인 것으로 사료된다.

이상의 결과로부터, 10~12세 여아의 철분 공급에 대한 배려가 더 필요하다는 것을 제외하고 무안군내 초등학교 급식은 아동들의 성장에 필요한 충분량의 영양소를 함유하고 있었으며, 다양성 또한 다른 지역에서 제공되는 급식과 비교할 때 우수하다고 할 수 있다. 그러나 이것은 급식식단을 수거 분석한 결과로 훌륭한 급식이 아동들의 성장에 실제적으로 도움을 줄 수 있는가 하는 문제는 아동들이 공급된 음식에 대한 기호도가 높고, 급식의 전반적인 측면에 대해 만족함으로써, 급식에 대한 수용도가 높은가에 따라 달라질 수 있으므로 이에 대한 연구가 필요하다고 사료된다.

제공된 급식의 식단이 다양한 식품군을 포함하고 있는지 평가하기 위해 식품군 섭취 패턴을 조사한 결과 두 개의 패턴으로 나눌 수 있었는데, 총 200개의 식단중 31%인 62개의 식단이 다섯가지 식품군을 모두 함유하고 있었고, 69%인 138개 식단이 과일이 포함되지 않은 것으로 나타났다(Table 7). 식단에 과일의 포함 유무가 각 영양소량에 미치는 영향을 살펴본 결과 영양소중 단백질, 지방, 섬유소, 인, 비타민 C 등에 미치는 영향이 달라 단백질과 지방, 인은 과일을 포함하지 않은 식단이 유의적으로 높았고, 섬유소와 비타민 C는 과일을 포함한 식단이 유의적으로 높았다. 이 중 비타민 C의 함유량에 미치는 영향이 가장 큰 것으로 나타났다(Table 8). 이는 과일군과 채소군을 포함한 패턴에서 혈청 비타민 C수준이 높다고 하여 과일과 채소의 섭취가 비타민 C의 공급과 연관이 있는 것으로 보고한 Kant 등(1991b)의 연구와 비슷한 경향이었다. 그러나 NAR은 이들 두 패턴의 식단에 의한 유의적인 차이가 없었는데, 급식에 의해 제공되는 대부분의 영양소가 권장량의 1/3보다 많아 과일에 의한 영향력이 상쇄된 것으로 사료된다.

## 요약 및 결론

무안군 관내 초등학교에 제공되는 급식을 평가하기 위해 급식 식단의 영양적인 측면 및 공급 음식의 다양성에 대한 조사 결과는 다음과 같다.

1) 수거한 식단으로부터 한 끼당 평균 영양소의 함량을 구한 결과 철분을 제외한 모든 영양소가 1/3 RDA와 비교 시 충분히 제공된 것으로 나타났다. 특히, 단백질, 인, 비타민 A, 비타민 C 등은 10~12세 남아의 권장량의 150% 이상을 초과하고 있었으며 나트륨의 양은 소금양으로 환산시 4g정도를 점심 급식에서 섭취하고 있는 것으로 나타났다.

2) 탄수화물, 단백질, 지방으로부터 공급되는 열량의 비율은 57 : 18 : 25으로 한국 FDA의 권장비에 비해 탄수화

물은 낮고 지방의 비율은 높은 선진국형이었다.

3) 급식 식단의 한 끼 평균 밀도는 모든 영양소에 대해 남아 10~12세의 권장량으로부터 계산된 영양소 밀도보다 높았으나, 7~9세와 여아 10~12세의 권장량으로부터 계산한 영양소 밀도와 비교시 철분의 영양소 밀도만 이에 미달되었다.

4) NAR 또한 철분을 제외한 모든 영양소의 적정도가 거의 1에 가까운 반면 철분은 10~12세 여아의 RDA에 대한 NAR이 0.74로 낮아 10~12세 여아를 위한 철분 공급에 대한 고려가 있어야 할 것으로 생각된다.

5) 급식 한 끼당 제공되는 식품수와 음식수는 각각 평균 19.2, 6.0가지였으며, 음식수가 증가될수록 칼슘, 열량, 니아신, 인, 단백질의 NAR 값이 증가하는 것으로 나타났다.

6) 제공된 식단의 식품군 패턴을 조사한 결과 다섯가지 식품군이 모두 포함된 패턴과 과일군 이 포함되지 않은 패턴의 2가지로 분류되었다. 다섯가지 식품군이 모두 포함된 패턴 패턴은 과일을 포함되지 않은 패턴에 비해 비타민 C와 섬유소는 유의적으로 높았고, 단백질, 지방, 인의 함유량은 낮았다.

이상의 결과로부터 무안지역 초등학교의 급식식단은 그 영양적인 질이나 다양성에 있어서 우수하다고 평가되나, 일부 권장량을 훨씬 초과하는 영양소에 대해서는 피급식 아동들의 영양상태 및 일일 영양소 섭취에 대한 조사후 그 결과에 따라 적절한 대책이 필요하다고 사료된다. 또한, 10~12세 여아를 위한 철분공급에 대한 대책이 필요하며, 이를 위해서는 식품수나 음식의 수를 늘리기 보다는 철분의 흡수를 도울 수 있는 적절한 식품의 선택이 중요하다고 생각된다. 아동들의 나트륨과다섭취가 문제되는 바, 나트륨의 공급원이 되며 식습관 형성에 문제가 될 수 있는 가공식품 및 조미료의 사용에 주의를 기울여야 할 것이다. 마지막으로, 이상의 결과는 식단분석으로부터 얻어진 것으로, 식단자체가 영양적으로 충족된다고 하여도 음식의 종류나 맛이 아동의 기호에 맞지 않거나 아동이 급식의 전반적인 환경에 적응하지 못하면 잔반양이 많아지는 등의 문제로 급식 교유의 목적을 달성할 수 없으므로 이에 대한 조사도 실시되어야 할 것이다.

## 참고문헌

- 구재욱 · 모수미 · 이정원 · 최혜미(1995) : 생활주기영양학, 효일문화사, 서울  
 김숙희(1991) : 학령기 아동의 영양관리, '91 학교급식운영연구협의회 자료  
 김정연 · 문수재(1990) : 식품섭취의 다양성과 영양소 섭취수준과의 관련성에 대한 생태학적 분석, 한국영양학회지 23(5) : 309-325



- 박신인(1996) : 서울지역 일부 초등학교 급식 식단의 식품 및 영양소 섭취 분석. *한국식생활문화학회지* 11(1) : 61-69
- 영양사 워크숍 보고서(1991) : 학교급식확대방안실시, 중견실무자보수과정 제 9기, 중앙교육연수원
- 영양평가프로그램(Computer Aided Nutrition analysis program)(1998) : (주)에이팩인테리 전스, 한국영양학회부설 영양정보센터
- 이기열(1993) : 특수영양학, 신평출판사
- 이윤나 · 김원경 · 이수경 · 정상진 · 최경숙 · 권순자 · 이은화 · 모수미(1992) : 서울지역 고소득층 아파트 단지내 급식 국민학교 아동의 영양실태. *한국영양학회지* 25(1) : 56-72
- 이일화 · 이미애(1983) : 서울시내 중학생들의 성장발육과 영양섭취실태 및 환경 요인과의 관계. *대한가정학회지* 21(1) : 37-48
- 정경일(1999) : 광주지역 초등학교 급식 실태 조사 및 식단 평가, 북포대학교 석사학위논문
- 정현주 · 문수재 · 이일화 · 유춘희 · 백희영 · 양일선 · 문현경(1997) : 한국초등학교 급식식단의 영양가 및 식품구성의 다양성 평가. *한국영양학회지* 30(7) : 854-869
- 최경숙 · 이경신 · 윤은영 · 이심열 · 김창임 · 김숙배 · 모수미(1988) : 농촌국민학교 아동의 영양 조사 - 학교급식과 관련하여. *한국영양학회지* 14(2) : 75-86
- 학교급식법 제 2 조 제 1 항
- 학교급식법 제 3 조
- 한국교육신문사(1996) : 한국교육연감
- 한국영양학회(1995) : 한국인의 영양권장량. 제 6 차 개정
- Caliendo MA, Sanjur D(1978) : The dietary status of preschool children, An ecological approach. *J Nutr. Educ* 10 : 69-72
- Guthrie HA, Scheer JC(1981) : Validity of a dietary score for assessing nutrient adequacy. *J Am Diet Assoc* 78 : 240-245
- Jequier E, Shutz Y(1984) : Long-term measurement of energy expenditure in humans using a respiratory chamber. *Am J Clin Nutr* 39 : 152-158
- Kant AK(1996) : Indexes of overall diet quality. *J Am Diet Assoc* 96(8) : 785-876
- Kant AK, Schatzkin A, Block G, Ziegler RG, Nestle M(1991a) : Food group intake patterns and associated nutrient profiles of the US population. *J Am Diet Assoc* 91(12) : 1526-1531
- Kant AK, Schatzkin A, Ziegler RG, Nestle M(1991b) : Dietary diversity in the US population, NHANES II, 1976 - 1980. *J Am Diet Assoc* 91(12) : 1526-1557
- Randall E, Nichaman MZ, Contant CF(1985) : Diet diversity and nutrient intake. *J Am Diet Assoc* 85(7) : 830-836
- Schorr BC, Sanjur D, Erickson EC(1972) : Teen-age food habit. *J Am Diet Assoc* 61 : 415-420
- Sorenson AW, Wyse BW, Wittwer AJ, Hansen RG(1976) : An index of nutritional quality for a balanced diet. *J Am Diet Assoc* 68 : 236-242
- Williams SR, Worthington-Robert BS(1988) : Nutrition in children, Nutrition throughout the cycle, pp.261-296 Times Mirror Mosby College Publishing