

한국 초등학교 급식 식단의 영양가 및 식품 구성의 다양성 평가*

정현주¹⁾ · 문수재²⁾ · 이일하³⁾ · 유춘희⁴⁾ · 백희영¹⁾ · 양일선²⁾ · 문현경⁵⁾

서울대학교 식품영양학과,¹⁾ 연세대학교 식품영양학과,²⁾ 중앙대학교 가정교육학과³⁾
상명대학교 가정교육학과,⁴⁾ 단국대학교 식품영양학과⁵⁾

Evaluation of Elementary School Foodservice Menus on Its Nutrient Contents and Diversity of the Food Served

Jung, Hyun Ju¹⁾ · Moon, Soo Jae²⁾ · Lee, Lilha³⁾ · Yu, Choon Hie⁴⁾
Paik, Hee Young¹⁾ · Yang, Il Sun²⁾ · Moon, Hyun Kyung⁵⁾

Department of Food & Nutrition,¹⁾ Seoul National University, Seoul, Korea

Department of Food & Nutrition,²⁾ Yonsei University, Seoul, Korea

Department of Home Economics Education,³⁾ Chung Ang University, Seoul, Korea

Department of Home Economics Education,⁴⁾ Sangmyung University, Seoul, Korea

Department of Food & Nutrition,⁵⁾ Dankook University, Seoul, Korea

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the quality of meals served in elementary school based on nutrient contents and food diversity. A questionnaire was mailed to school foodservice dietitians requesting one week menus for April and October. Menus served in 388 schools from each province and from major cities in Korea were analyzed. Mean nutrient contents per meal were calculated and found to be significantly different by area, foodservice system, the number of persons served, and food expenses per meal. Mean percentages of energy from fat was 20.2%, and was significantly different by foodservice system. When nutrient contents were converted to amount per 1,000kcal, all were higher than that calculated from RDA except calcium, iron, and Vitamin A. Most of these were not significantly different according to area, foodservice system, the number of persons served, and food expenses per meal. Compared to 1/3 of RDA for children, many meals provided lower amounts of energy, Vit A, Vit B₂, and Ca. More than half of the meals provided less iron than 1/3 RDA for 10-12 years girls. Using the highest values of RDA for the elementary school age group as evaluation, criteria nutrient adequacy ratios(NAR) were lowest for Ca(0.61), Vit A(0.57), and iron(0.77). The mean adequacy ratio(MAR) was 0.86. Mean numbers of food items and dishes per meal were 15.3 and 5.1, respectively. 66.3% of the meals provided three food groups of grain, meat, and vegetable. Except for the number of different food items served per meal, the aspect of food diversity was similar to that of nutrient contents. There was significant positive correlation between mean number of different food items served per meal and nutrient content. In summary, schools in small cities and rural areas than those in large cities, schools adapting commissary or joint management than those or density. Also the more food groups served per meal, the higher the nutrient content per meal. In summary, schools in small cities and rural

*본 연구는 교육부 「1996년도 교육정책과제」로 수행된 연구의 일부임.

areas than those in large cities, schools adapting commissary or joint management than those adapting conventional foodservice system, schools serving smaller number of persons, and schools with higher food expenses provided higher energy contents and food diversity. (*Korean J Nutrition* 30(7) : 854~869, 1997)

KEY WORDS : school foodservice · foodservice system · nutrient contents · nutrient adequacy ratio(NAR) · mean adequacy ratio(MAR) · food diversity.

서 론

우리 나라에서 학교 급식은 성장기 아동들에게 정상적인 신체 발달과 활동에 필요한 영양을 1일 1식에서 해당 연령에 제시되어 있는 영양 권장량의 1/3선을 공급하고 합리적인 식생활의 지식과 습관을 기르기 위하여 학교에서 일정한 목표를 설정하여 계획적으로 실시하는 집단 급식을 말한다¹⁾. 학교 급식의 목적은 학교 급식법에 명시되어 있는 바와 같이 급식을 통해 학생의 심신의 건전한 발달을 도모하고 국민의 식생활 개선에 기여함에 있다²⁾. 이와 같이 학교 급식은 성장기 아동들에게 신체 발육에 필요한 영양을 공급하고, 올바른 식생활에 관한 지식의 습득과 더불어 바람직한 식습관, 우리 전통에 맞는 식사 예절을 형성할 기회를 제공하기 위해 실시되는 것이다.

1995년 현재 우리 나라의 전체 초등학교 수는 5,772개이고, 그 중 4,140개교(71.7%)가 급식을 실시하고 있으며, 전체 3,904,979명의 학생들 중 1,967,425명(50.4%)이 급식을 받고 있어³⁾, 1994년의 급식률 - 학교 수로 38.0%, 학생 수로 24.0% - 과 비교하면 1년 사이에 학교 급식 실시가 양적으로 크게 증가했음을 알 수 있다. 정부는 초등학교 외에 전 특수 학교에 91년도 시설비 58억원을 특별 지원하여 106개교 20,985명의 학생들에게 무상 급식을 실시하고 있다. 정부는 제 7차 경제 사회 발전 5개년 계획 기간 중(1992~1996) 학교 급식 시설을 완료하여 1997년에는 초등학교 급식의 전면 실시를 목표로 하고 있다. 교육부가 1992년 「학교 급식 발전 방안에 관한 심포지움」에서 발표한 학교 급식 발전 방안에 따르면 한정된 재원으로 더 많은 학생들에게 더 좋은 식사를 더욱 교육적인 방법으로 제공할 수 있도록 하기 위해 1) 학교 급식 소요 재원의 안정화, 2) 학교 급식 제도 운영의 효율화, 3) 학교 급식 교육 효과의 극대화, 4) 학교 급식 중요성의 홍보 강화를 골자로 하는 4대 발전 방안을 수립한 바 있다. 이러한 발전 방안을 실행하기 위해 특히 학교 급식 제도 운영의 효율화 면에서 학교급식 위원회의 활성화 및 급식품의 지역 단위 공동 조달 체제 구축, 조리 종사원의 인건비 현실

화 내지 기능직 공무원화, 지역 유형별 급식 학교 표준 모형 개발, 학교 급식 시설설비 기준의 합리화, 학교 급식 공동 조리 체제 부분적 도입, 소규모 급식 학교 순회 공동 관리, 학교 급식 행정 지원 및 지도 감독 업무의 일원화, 학교 급식 전담 부서 신설 등의 과제를 제시하였다³⁾. 이중 학교 급식 공동 조리 체제 부분적 도입과 공동 관리 방식 개선, 학교 급식 행정 지원 및 지도 감독 업무 일원화, 전담 부서 신설 등의 부분에서 많은 의견들이 개선되어 왔다. 공동 조리 체제를 도입할 때 적은 급식과 안전, 위생 등의 문제 해결이 가능하도록 거리와 시간, 운반 등을 고려해야 하며, 공동 관리의 경우 실사에 기반하여 교육청 소속의 영양사가 순회 근무를 하는 방식으로 학교 급식법에 명시되어 있는 바와 같이 영양사 1인이 관리하는 학생 수가 400명을 넘지 않는 범위에서 실시되어야 한다는 의견과 학교 급식소를 식품위생법상 집단 급식소에서 제외시키고 지방 교육 행정기관의 보건 전문직에 의해 위생 관리를 하겠다는 교육부의 방안에 대해 식품위생법상 집단 급식소에 포함시켜 철저한 위생 관리를 하는 것이 필요하다는 제안도 있었다³⁾.

학교 급식의 효과나 실태를 분석하기 위해 실시된 기존의 연구들은 주로 급식 식단에 대한 기호도, 급식이 아동들의 식습관에 미치는 영향⁴⁾, 급식 실시에 따른 신체 발육, 결석률, 질병 발생률, 학력의 변화나⁵⁾ 혈청 내 총 단백질, 알부민, 글로불린, 아연과 구리 함량 변화⁶⁾ 등을 측정·비교하였다. 또 급식 학교와 비급식 학교의 편식아와 비만아에 대해 영양 교육을 실시했을 때 그 효과가 급식 학교에서 더 높았다⁷⁾. 한편 서울 시내 일부 저소득층 비급식 초등학교 아동의 식생태에 관한 연구 결과, 대상 아동들의 공식도(共食度)가 낮고 결식율이 높으며 결식아를 위해 학교에서 제공하는 도시락의 영양가 및 구성 식품의 다양성이 떨어져 학교 급식의 필요성이 강조되었다⁸⁾. 고소득층 아동들의 영양소 섭취 상태를 분석한 연구에서는 집에서 하는 식사에 비해 학교 급식이 식사균형도나 다양성이 월등히 높아 전체적인 식사의 균형에 기여함을 보였다⁹⁾. 급식 초등학교와 비급식 초등학교 아동들의 식행동과 설탕 섭취량을 비교한 결과 급식 초등학교 아동들의 영양 섭취가 비급식

초등학교 아동들보다 더 나왔고 설탕 섭취량은 더 적어서 올바른 영양 지식을 가지고 올바른 실천을 하고 있었으며¹⁰⁾, 급식을 실시하는 농촌 초등학교 아동의 영양 조사를 한 결과 영양소 섭취에 대한 점심 식사의 기여율이 가장 높아서 급식 식단의 균형도가 우수함이 밝혀졌다¹¹⁾. 최근 전국적인 규모로 영양사의 업무 현황, 급식 현황, 식품 구매 및 설비 보유 현황과 영양 교육 실시 현황에 대한 조사를 실시하여 학교 급식의 질적 향상을 도모한 연구도 실시되었으나¹²⁾, 우리 나라 학교 급식에서 제공되는 식단의 질을 영양적인 면과 다양성의 면에서 평가한 연구는 거의 없다. 따라서 전국 규모로 각 학교의 급식 실정을 고려한 체계적인 영양 평가와 급식 아동들의 절대 영양소 섭취량 및 권장량에 대한 비교는 학교 급식의 타당성 검증에 더욱 유용할 것이다.

본 연구에서는 초등학교에서 제공되는 학교 급식의 식단이 성장기인 초등학교 학생들에게 충분한 영양소를 공급하고 균형 있는 식생활 지도에 적절한 다양한 식품들로 구성되는가를 평가하기 위해 급식을 실시하고 있는 전국의 초등학교로부터 추출한 표본에서 평균한 끼당 제공되는 영양가를 구하고 이를 영양 권장량과 비교하여 식단의 영양적인 면을 평가하고자 한다. 아울러 한 끼 식단에서 제공되는 음식과 식품의 다양성을 조사하여 다양한 식품 및 음식의 공급, 균형 있는 식품군 구성이 이루어지고 있는지 평가하여 다양성을 기준으로 한 식단의 질적 평가를 시도할 것이다. 그 결과를 바탕으로 현재 전국적인 규모에서 실시되고 있는 학교 급식 식단의 질을 평가하고, 앞으로 학교 급식의 양적 확대 뿐 아니라 질적 향상을 위해 필요한 대책을 논의할 계기를 제공할 수 있을 것이다.

연구내용 및 방법

1. 조사 대상 학교 및 조사 내용

1) 조사 대상 학교 및 조사 방법

전국의 174개 지방 교육청 소속 2,195개교를 대상으로 반송 봉투와 함께 설문지를 송부한 결과, 총 1,

416부가 회수되어 64.5%의 응답율을 나타내었다. 각 학교로 보내진 설문지에는 급식 담당 영양사가 응답하였고, 조사 기간은 1995년 9월부터 11월까지였다. 회수된 설문지들 중 지방 교육청 수와 급식 시스템을 고려하여 각 지역에서 무작위로 회수된 설문지의 약 1/4을 뽑되 응답율이 낮은 지역에서는 약 1/3 정도를 뽑아 모두 388개교를 선정하여 분석하였다. 조사 대상 학교들의 특성을 Table 1에 제시하였다.

2) 조사 내용

본 연구를 위한 설문지는 기존의 참고 문헌 조사와 학교 급식 담당 영양사들의 견해를 기초로 하여 개발되었다. 개발된 설문지는 예비 조사를 실시하여 수정 보완하였다. 설문지의 내용은 크게 급식 관련 일반 사항, 조리 인력 및 작업 관리, 메뉴 관리, 조리 기기 및 시설설비, 기호도가 높은 음식과 대표 식단의 다섯 부분으로 구성되었다.

본 논문에서는 위의 조사 내용 중 식단에 제시된 한 끼의 식사에서 제공되는 영양소의 공급량과 구성 식품의 다양성을 이용하여 식단의 질을 평가하였으며, 이를 지역별, 급식 시스템별, 급식 인원수별, 급식비별로 비교 분석하였다.

2. 자료 분석

각 학교에서 제공된 식단의 질을 영양가의 측면과 다양성의 측면으로 나누어 지역, 급식 시스템, 급식 인원수, 식품비 수준별로 비교 분석하였다. 영양가를 계산하고 평가할 때 388개교의 2주일치 식단 중 식품명이나 식품량이 표시되지 않은 끼니들을 제외하고 총 353개교 3444끼를 분석 대상으로 하였다.

1) 식단의 영양가

2주일치 식단에 제공된 각 식품별 중량으로부터 한국인 영양 권장량¹³⁾의 식품영양가표를 이용하여 영양소 함량으로 계산한 뒤 주요 영양소에 대해 학교별로 평균한 끼당 함량을 구하였다. 또 각 영양소 함량을 에너지 함량으로 나눈 후 1000을 곱해 영양소 밀도(nutrient density)를 계산하고, 탄수화물, 지방, 단백질로부터

Table 1. Characteristics of the subject schools

Area	Foodservice system	Number of	Food expenses per meal*
------	--------------------	-----------	-------------------------

얻는 열량의 비율을 각각 계산하였다.

계산된 평균 한 끼당 영양소 함량을 저학년부터 고학년까지의 초등 학생들이 속하는 소아 7~9세, 남자 10~12세, 여자 10~12세에 해당하는 한국인 영양 권장량과 비교하여 권장량의 1/3 미만을 제공하는 식단의 수와 비율을 구하였다. 그리고, 영양가의 적정도를 평가하기 위해 영양소 적정도(NAR, nutrient adequacy ratio)와 평균 적정도(MAR, mean adequacy ratio)를 계산하였다¹⁹⁾. 영양소 적정도는 각 영양소의 섭취량의 권장량에 대한 비를 계산해 1이 넘을 때는 1로 하여 권장량이 설정된 동시에 식품영양가표에 나와 있는 영양소 9가지(탄백질, 칼슘, 철분, 인, 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 니아신, 비타민 C)에 대해 계산하였다. 이 때 영양소 적정도를 계산하는 기준으로 철분을 제외한 모든 영양소와 열량에 대해서는 권장량이 가장 높은 남자 10~12세 권장량을 사용하고 철분은 그 권장량이 가장 높은 여자 10~12세의 권장량을 사용하여 하나의 권장량을 구성하였다. 평균 적정도는 전체적인 영양가의 질(overall nutritional quality)을 평가하기 위해 계산한 것으로 9가지 영양소의 영양소 적정도의 평균이다.

2) 구성 식품의 다양성

평균 한 끼에 제공된 식품과 음식의 가짓수를 각각 계산하고, 식단이 식품군별로 다양하게 제공되었는지 살펴보기 위해 식품군 섭취 패턴(food group intake

pattern)을 계산하여¹⁵⁾ 지역, 급식 시스템, 급식 인원 수, 식품비 수준별로 비교하였다. 다섯 가지 기초 식품군으로 곡류 및 전분류, 고기생선계란콩류, 채소류, 과일류, 우유 및 유제품 등을 정하였는데, 이것은 한국인 영양 권장량의 식사구성안¹³⁾에 제시된 기초 식품군 중 채소 및 과일군을 채소군과 과일군으로 구별하고 유지 및 당류를 제외한 것이다. 식품군 섭취 패턴은 식품군의 명칭을 따 GMVFD(grain, meat, vegetable, fruit, dairy)라 하고 각 식품군이 제공되었으면 1, 제공되지 않았으면 0을 할당한 것이다.

3. 통계 처리

모든 통계 처리는 PC-SAS를 이용하였다. 지역, 급식 시스템, 급식 인원수, 식품비 등에 따른 변수들의 빈도 분포의 차이는 chi-square test를 이용하였고, 지역 간 변수들의 평균치 차이는 t-test로, 급식 시스템, 급식 인원수·수준 및 식품비 수준에 따른 변수들의 평균치 차이는 분산 분석법(ANOVA)으로 분석하였다. 변수들간의 상관 관계는 Pearson's correlation coefficient를 계산하여 구하였다.

연구 결과 및 고찰

1. 영양소 함량에 의한 학교 급식 식단의 평가

1) 영양소 함량 및 영양소 밀도

조사 대상 학교들에서 제시한 4월과 10월의 각 일주

Table 2. 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 ¹⁾		
		Children (7-9yrs)	Boys (10-12yrs)	Girls (10-12yrs)
Energy(kcal)	619 ± 97	600	733	633
Protein(g)	24.8 ± 4.2	16.7	20	20
Fat(g)	14.1 ± 5.1	-	-	-
Carbohydrate(g)	93.5 ± 12.7	-	-	-
Calcium(mg)	172 ± 77	233	267	267
Phosphorus(mg)	365 ± 81	233	267	267
Iron(mg)	4.7 ± 1.1	4	4	6
Potassium(mg)	848 ± 185	-	-	-
Vitamin A(R.E.)	178 ± 126	167	200	200
Vitamin B ₁ (mg)	0.42 ± 0.07	0.30	0.37	0.33
Vitamin B ₂ (mg)	0.42 ± 0.12	0.37	0.43	0.40
Niacin(mg)	6.2 ± 1.1	4.0	4.7	4.3
Vitamin C(mg)	34 ± 9	13.3	16.7	16.7
% Calories from carbohydrate ²⁾	60.8 ± 4.7	-	-	-
% Calories from protein ²⁾	16.0 ± 1.6	-	-	-
% Calories from fat ²⁾	20.2 ± 14.7	-	-	-

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

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

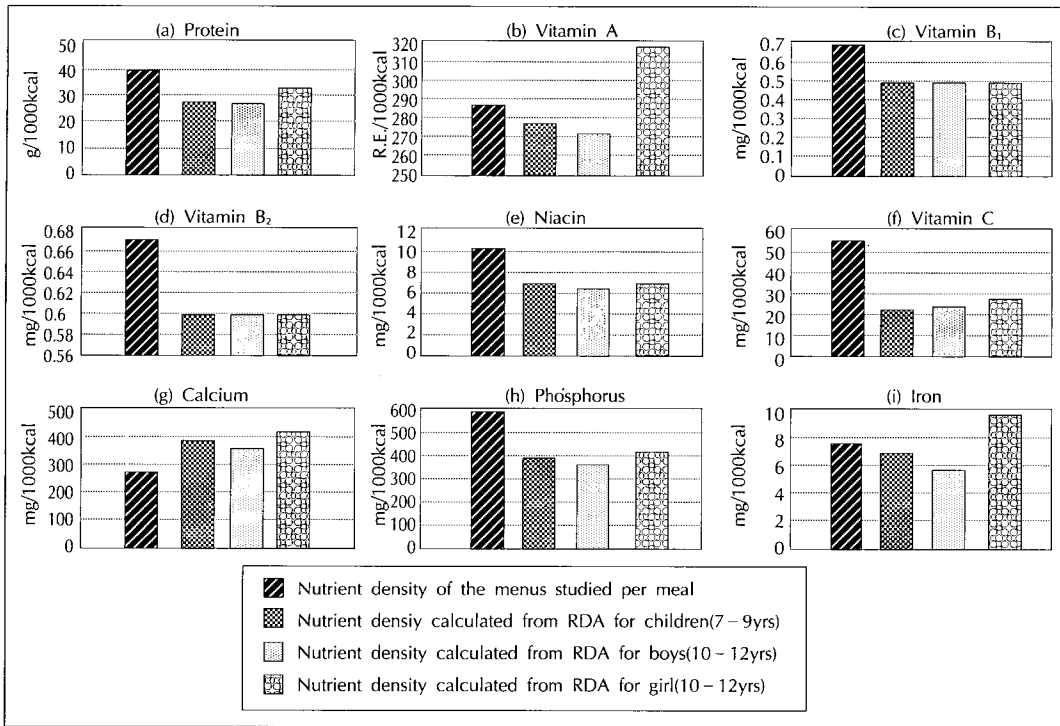


Fig. 1. Comparison of the nutrient density of the menus studied per meal to the nutrient density calculated from the RDA of the different age boys and girls.

일치 식단으로부터 계산한 한 끼당 평균 영양소 함량과 영양소 밀도는 Table 2에 제시되어 있다. 대상 학교 들은 한 끼 평균 열량 619kcal, 탄수화물 93.5g, 단백 질 24.8g, 지방 14.1g, 칼슘 172mg, 인 365mg, 철분 4.7mg, 비타민 A 178R.E., 비타민 B₁ 0.42mg, 비타 민 B₂ 0.42mg, 니아신 6.2mg, 비타민 C 34mg을 제 공하고 있었다. 총열량에 대해 탄수화물, 단백질, 지방 으로부터 공급되는 열량의 비율은 각각 60.8%, 16.0%, 20.2%이었고, 이 결과는 한국인의 영양 권장량¹³⁾에서 탄수화물로부터 총 열량의 60~70%, 지방으로부터 15~ 25%를 섭취하라고 권장하는 바에 부합한다. 조사 대상 과 시기가 서로 다르기는 하지만 학교 급식 식단의 평 균 영양소 함량을 진주 지역 초등학교 학생들의 도시락 의 영양가와 비교하면 탄수화물과, 데이터베이스가 달 라 비교 불가능한 비타민 A를 제외한 모든 영양소와 열 량의 함량이 더 높다¹⁶⁾. 특히 비타민 C는 도시락으로부 터 평균 6.89mg이 공급되는 것으로 조사되었는데, 이 것은 본 연구 대상인 학교 급식 식단으로부터 제공되는 양의 20.3%에 불과하다. 이는 저장성을 고려해야만 하 는 도시락에서는 비타민 C가 풍부한 신선한 채소나 과 일의 공급이 어렵기 때문일 것이다.

또 본 연구 대상 학교들의 급식 식단 한 끼당 평균 영

양소 함량을 미국의 National School Lunch Program(NSLP)에서 제공되는 식단의 영양소 함량과 ¹⁷⁾ 비교하면 열량, 단백질, 지방, 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 니아신, 칼슘의 함량이 더 낮았고 탄수화물, 비타민 C와 인의 함량은 더 높았다. 특히 칼슘의 경우 미국 NSLP 식단 중 함량의 35.3%에 불과하였는데, 이것은 본 연구의 경우 우유를 점심 때 급식하는 학교 도 있고 점심 때가 아닌 휴식 시간에 급식하는 학교도 있어서 점심 식단에 우유를 기입했는가 여부에 따라 식 단의 칼슘 함량이 다르게 조사되었기 때문이라고 생각 할 수 있다.

Table 2에서 알 수 있듯이 칼슘의 함량의 표준편차 가 매우 커서 열량 및 다른 영양소의 변이계수(C.V.)에 비해 칼슘의 변이계수가 가장 크다는 사실이(C.V. = 44.8) 이를 뒷받침한다. 우유 및 유제품이 포함된 식단 과 포함되지 않은 식단의 영양가를 비교하면 니아신을 제외한 모든 영양소의 함량이 유의적인 차이를 보였고, 특히 칼슘 함량의 경우 우유 및 유제품이 포함된 식단 은 평균 329mg을 제공한 반면 포함되지 않은 식단은 평균 143mg을 제공해 2배 이상의 차이를 보였다. 따라 서 우유 및 유제품이 식단의 영양가에 기여하는 정도가 큼을 알 수 있다.

일반적으로 식사의 영양소 함량은 열량과 강한 양의 상관 관계를 보이기 때문에¹⁸⁾ 열량을 권장량 수준으로 섭취했을 때 각 영양소 역시 권장량을 충족시키는지 알아보기 위해 한 끼 식단에 함유된 영양소 함량을 열량 1000kcal당 함량으로 계산한 영양소 밀도를 권장량으로부터 계산한 밀도와 비교하였다(Fig. 1). 주요 영양소들에 대해서 학교 급식 식단의 한 끼 평균 밀도가 칼슘을 제외한 모든 영양소들에 대해 소아 7~9세와 남자 10~12세의 영양 권장량 각각으로부터 계산된 영양소 밀도를 초과하였고, 여자 10~12세의 영양 권장량으로부터 계산한 영양소 밀도와 비교했을 때는 칼슘, 철분, 비타민 A의 영양소 밀도가 이에 미달하였다.

한 끼 평균 영양소 함량과 밀도를 지역별, 급식 시스템별, 급식 인원수별, 식품비 수준별로 비교한 결과는 Table 3~6에 걸쳐 제시되어 있다. 지역별로 비교했을 때 비타민 C를 제외한 모든 영양소의 경우 중소도시 및 농촌 지역의 학교가 대도시 지역의 학교보다 그 함량이 더 높았고, 특히 열량, 단백질, 탄수화물, 인, 칼륨, 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂의 함량에 있어서는 그 차이가 유의적이었다(Table 3). 급식 시스템별로 비교했을 때 열량, 단백질, 탄수화물, 인, 철, 칼륨, 비타민 B₁, 니아신의 경우 단독조리교보다 공동조리교 또는 공동관리교에서 평균 한 끼당 더 높은 함량을 나타내었다(Table 4).

여기서 단독조리는 각 학교에 영양사가 고정 근무하고 본교의 조리장에서 만든 음식을 본교의 학생들에게 공급하는 전통적인 급식 시스템이고, 공동조리는 인근 몇 학교를 한 단위로 묶어 음식을 조리하는 조리교에 근무하는 영양사 2명중 1명이 인근 비조리교를 순회 근무하며 조리교에서 조리한 음식을 나머지 비조리교들에 공급하는 급식 시스템이며, 공동관리는 학교마다 영양사를 고정 배치하지 않고 여러 학교를 한 영양사가 순회 근무하고 조리하는 각 학교에서 하는 급식 시스템을 말한다¹⁹⁾.

급식 시스템별 영양가 비교 결과는 지역별 비교 결과와 연결시켜 고찰할 수 있는데, 중소도시 및 농촌 지역에서 공동조리나 공동관리의 비율이 더 높기 때문에(Table 1) 지역별 비교와 급식 시스템별 비교가 일치하는 것이 당연하다. 3대 영양소로부터 얻는 열량의 비율이 탄수화물과 지방의 경우 급식 시스템별로 유의적인 차이를 나타냈는데, 공동관리교에서 다른 급식 시스템을 취하는 학교들에 비해 탄수화물로부터 더 많은 열량을, 지방으로부터 더 적은 열량을 얻었으나 그 값이 권장 수준 범위에서 벗어나지는 않았다. 설문지에 응답한 영양사가 근무하는 본교의 급식 인원수를 4군으로 나누어 각 군별로 영양소 함량을 비교한 결과, 열량, 단백질, 탄수화물, 인, 칼륨, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 니아신의 함량이 급식 인원 수준별로 유의적인 차이를 보였으

Table 3. Comparison of mean nutrient contents and density of the menus studied per meal by the area

Nutrient	Large cities (n=92)		Small cities and rural area (n=261)	
	Content	Density	Content	Density
Energy(kcal)**	595 ± 75		627 ± 102	
Protein(g)**	23.8 ± 3.3	40.1 ± 3.8	25.1 ± 4.5	40.1 ± 4.1
Fat(g)	13.5 ± 4.2		14.4 ± 5.4	
Carbohydrate(g)**	90.2 ± 10.7		94.7 ± 13.1	
Calcium(mg)	167 ± 66	276 ± 82	174 ± 81	272 ± 99
Phosphorus(mg)*	351 ± 69	588 ± 74	371 ± 85	588 ± 76
Iron(mg)#	4.6 ± 0.9	7.8 ± 1.5	4.7 ± 1.1	7.5 ± 1.3
Potassium(mg)**	811 ± 134	1363 ± 142	862 ± 198	1367 ± 177
Vitamin A(R.E.)*	159 ± 48.6	268 ± 79	185 ± 144	294 ± 238
Vitamin B ₁ (mg)**	0.40 ± 0.06	0.67 ± 0.08	0.43 ± 0.08	0.68 ± 0.07
Vitamin B ₂ (mg)**#	0.39 ± 0.10	0.65 ± 0.12	0.43 ± 0.13	0.68 ± 0.14
Niacin(mg)	6.1 ± 0.9	10.3 ± 1.5	6.3 ± 1.2	10.1 ± 1.4
Vitamin C(mg)	34 ± 8	57 ± 13	34 ± 10	55 ± 14
% Calories from carbohydrate ¹⁾	60.8 ± 4.4		60.7 ± 4.8	
% Calories from protein ¹⁾	16.0 ± 1.5		16.1 ± 1.7	
% Calories from fat ¹⁾	20.2 ± 4.5		20.2 ± 4.8	

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

*Mean nutrient contents are significantly different between the two areas(*p < 0.05, **p < 0.01)

#Mean nutrient densities are significantly different between the two areas(p < 0.05)

Table 4. Comparison of mean nutrient contents and density of the menus studied per meal by the foodservice system

Nutrient	Conventional(n=225)		Commissary(n=47)		Joint management(n=81)	
	Content	Density	Content	Density	Content	Density
Energy(kcal)**	602 ± 96 ^a	-	650 ± 89 ^b	-	649 ± 92 ^b	-
Protein(g)**	24.1 ± 4.2 ^a	40.2 ± 4.2	25.5 ± 4.2 ^b	39.2 ± 3.4	26.1 ± 4.1 ^b	40.4 ± 3.9
Fat(g)	14.2 ± 5.2	-	14.6 ± 5.1	-	13.9 ± 4.9	-
Carbohydrate(g)**	90.0 ± 12.1 ^a	-	99.5 ± 11.6 ^b	-	99.8 ± 11.0 ^b	-
Calcium(mg)	172 ± 79	281 ± 100	177 ± 79	264 ± 86	171 ± 72	259 ± 81
Phosphorus(mg)**	355 ± 82 ^a	589 ± 82	379 ± 82 ^{ab}	579 ± 62	385 ± 76 ^b	590 ± 62
Iron(mg)**	4.6 ± 1.0 ^a	7.6 ± 1.3	4.7 ± 0.8 ^{ab}	7.3 ± 1.0	5.0 ± 1.2 ^b	7.7 ± 1.5
Potassium(mg)*	827 ± 189 ^a	1369 ± 176	871 ± 180 ^{ab}	1332 ± 133	895 ± 167 ^b	1378 ± 163
Vitamin A (R.E.)	173 ± 151	287 ± 254	179 ± 56	275 ± 73	191 ± 68	295 ± 97
Vitamin B ₁ (mg)**#	0.41 ± 0.07 ^a	0.67 ± 0.07 ^a	0.43 ± 0.07 ^b	0.66 ± 0.06 ^a	0.45 ± 0.07 ^c	0.70 ± 0.08 ^b
Vitamin B ₂ (mg)	0.41 ± 0.13	0.68 ± 0.14	0.43 ± 0.12	0.66 ± 0.11	0.44 ± 0.12	0.68 ± 0.12
Niacin(mg)**	6.1 ± 1.1 ^a	10.1 ± 1.4	6.4 ± 1.0 ^b	9.9 ± 1.3	6.6 ± 1.1 ^b	10.2 ± 1.3
Vitamin C(mg)	33 ± 9	55 ± 14	35 ± 9	54 ± 11	37 ± 10	55 ± 15
% Calories from carbohydrate* ¹⁾	60.2 ± 4.7 ^a	-	61.5 ± 4.9 ^{ab}	-	61.9 ± 4.3 ^b	-
% Calories from protein ¹⁾	16.1 ± 1.6	-	15.7 ± 1.4	-	16.2 ± 1.6	-
% Calories from fat* ¹⁾	20.8 ± 4.7 ^a	-	19.8 ± 4.9 ^{ab}	-	18.9 ± 4.2 ^b	-

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

*Mean values are significantly different among foodservice systems by Duncan's multiple range test(*p < 0.05, **p < 0.01)

#Mean nutrient densities are significantly different among foodservice systems by Duncan's multiple range test(p < 0.05)

Means with same letter in each nutrient are not significantly different

며 대체로 급식 인원수가 증가할수록 영양소 함량이 낮아지는 경향을 보였다(Table 5).

급식비에는 식품비, 우유비, 연료비, 운영비, 인건비와 기타 잡비가 포함되어 있는데, 본 조사 결과 식품비를 제외한 품목 계정들에 대한 응답률이 고르지 않고, 운영비의 경우 불특정한 기간에 학급별로 지원되는 등 1일 1인당으로 환산하기 어려워 비교적 기록이 충실한 식품비만을 급식비로 간주해서 분석하였다. 식품비 수준별로 비교했을 때 열량, 단백질, 철분, 칼륨, 비타민 B₁, 니아신, 비타민 C 함량이 유의적인 차이를 보였다. 거의 모든 영양소에서 식품비가 가장 높은(1일 1인당 901원 이상) 학교에서 그 함량이 가장 높았고 그 다음으로 식품비가 736~813원, 814~900원, 735원 이하인 학교 순이었다(Table 6). 3대 영양소로부터 제공하는 열량의 비율은 식품비 수준별로 유의적인 차이가 없었다. 한편 급식 인원수와 식품비 간에는 유의적인 음의 상관 관계가 관찰되어($r = -0.1684$, $p = 0.0011$), 급식 인원수가 많은 학교가 식품비가 낮다는 것을 뜻하므로 한 끼 평균 영양소 함량이 높은 학교는 급식 인원수가 적은 동시에 식품비가 높은 학교라고 할 수 있다.

그러나 영양소 밀도로 환산했을 때 많은 영양소들에 대해 영양소 함량 차이의 유의성이 사라졌다. 지역별로 비교했을 때(Table 3) 절대적 함량에서 유의적인 차이를 보였던 영양소들 중 비타민 B₂를 제외하고 모두 유

의성이 사라졌고, 절대적 함량으로는 지역간 차이가 없던 철분의 영양소 밀도가 유의적인 차이를 보였으며, 급식 시스템별 비교 결과(Table 4), 비타민 B₁의 경우에만 유의성이 남았다. 급식 인원수 수준별로 비교한 결과는 Table 5에서 보듯이 철분의 영양소 밀도만 유의적인 차이를 나타내었는데, 영양소 함량 비교와는 달리 사분위로 나눈 급식 인원수 수준이 높을수록 영양소 밀도가 높아지는 경향을 보였다. 식품비 수준별로는 모든 영양소의 영양소 밀도가 차이를 보이지 않았다(Table 6).

이상의 결과를 종합적으로 해석하면 칼슘과 비타민 A를 제외한 모든 영양소들의 영양소 밀도는 권장량으로부터 계산한 영양소 밀도의 최대치를 초과하기 때문에 열량을 권장량 수준으로 제공하면서 현재 제공하고 있는 식단에 우유나 유제품을 함께 제공하고 양을 증가시키면 영양적으로 더 우수한 급식을 제공할 수 있을 것으로 생각된다. 또 지역이나 급식 시스템, 급식 인원수, 식품비 수준에 따른 영양소 밀도의 차이가 많이 사라졌는데, 식단의 열량을 높이고 우유를 급식하지만 표기하지 않은 학교들의 경우 점심 급식에 포함시켜 계산하면 식단의 영양가가 자체도 높아지고 영양소 밀도가 위의 요인들에 의해 영향을 받지 않을 것임을 알 수 있다.

2) 영양 권장량 충족 수준

점심 한 끼를 제공하는 학교 급식은 원칙적으로 하루

Table 5. Comparison of mean nutrient contents and density of the menus studied per meal by the numbers served

Nutrient	Quartiles of number of persons served							
	1(n=88)		2(n=83)		3(n=90)		4(n=92)	
	≤ 246 ¹⁾		247 - 679 ¹⁾		680 - 1261 ¹⁾		≥ 1262 ¹⁾	
	Content	Density	Content	Density	Content	Density	Content	Density
Energy(kcal)***	651 ± 102 ^a	-	635 ± 107 ^{ab}	-	610 ± 88 ^{bc}	-	584 ± 75 ^c	-
Protein(g)***	26.3 ± 4.6 ^a	40.4 ± 4.0	25.3 ± 4.5 ^{ab}	39.9 ± 4.1	24.3 ± 4.1	39.8 ± 3.9	23.4 ± 3.2 ^c	40.3 ± 4.2
Fat(g)	14.4 ± 5.5	-	14.5 ± 5.4	-	14.1 ± 5.1	-	13.8 ± 4.5	-
Carbohydrate(g)***	99.3 ± 12.3 ^a	-	95.9 ± 14.3 ^a	-	92.0 ± 10.3 ^b	-	87.3 ± 10.4 ^c	-
Calcium(mg)	170 ± 78	256 ± 80	182 ± 87	280 ± 101	170 ± 76	275 ± 103	168 ± 68	284 ± 92
Phosphorus (mg)**	383 ± 82 ^a	586 ± 59	379 ± 93 ^{ab}	593 ± 81	356 ± 76	582 ± 78	345 ± 68 ^c	591 ± 80
Iron(mg) [#]	4.8 ± 1.1	7.4 ± 1.0 ^a	4.8 ± 1.2	7.6 ± 1.5 ^{ab}	4.5 ± 0.9	7.4 ± 1.2 ^a	4.6 ± 1.0	7.9 ± 1.5 ^b
Potassium (mg)**	890 ± 198 ^a	1362 ± 161	879 ± 208 ^{ab}	1378 ± 167	827 ± 176 ^{bc}	1353 ± 198	802 ± 143 ^c	1371 ± 144
Vitamin A (R.E.)	189 ± 65	290 ± 88	177 ± 62	278 ± 83	167 ± 62	274 ± 92	178 ± 224	306 ± 383
Vitamin B ₁ (mg)***	0.45 ± 0.07 ^a	0.69 ± 0.07	0.43 ± 0.09 ^b	0.67 ± 0.08	0.41 ± 0.07 ^{bc}	0.67 ± 0.07	0.40 ± 0.06 ^c	0.68 ± 0.08
Vitamin B ₂ (mg)**	0.44 ± 0.12 ^a	0.68 ± 0.11	0.44 ± 0.15 ^a	0.69 ± 0.15	0.41 ± 0.12 ^{ab}	0.67 ± 0.14	0.39 ± 0.10 ^b	0.67 ± 0.13
Niacin(mg)**	6.6 ± 1.1 ^a	10.3 ± 1.4	6.3 ± 1.1 ^b	10.0 ± 1.3	6.0 ± 1.1 ^b	9.9 ± 1.3	6.0 ± 1.0 ^b	10.3 ± 1.5
Vitamin C ₁ (mg)	36 ± 10	56 ± 14	33 ± 10	53 ± 14	34 ± 9	56 ± 14	33 ± 8	56 ± 13
% Calories from carbohydrate ¹⁾	61.4 ± 4.5	-	60.8 ± 4.9	-	60.7 ± 4.7	-	60.1 ± 4.8	-
% Calories from protein ¹⁾	16.2 ± 1.6	-	16.0 ± 1.6	-	15.9 ± 1.6	-	16.1 ± 1.7	-
% Calories from fat ¹⁾	19.4 ± 4.4	-	20.2 ± 4.8	-	20.3 ± 4.8	-	20.9 ± 4.9	-

1) The range of the number of persons served per meal in each quartile
 2) The sum of % calories from carbohydrate, protein, and fat is not 100.0% because the energy value in food composition table is not 'carbohydrate(g) × 4(kcal) + protein(g) × 4(kcal) + fat(g) × 9(kcal)'
 *Mean nutrient contents are significantly different among the quartiles of the number of persons served by Duncan's multiple range test(*p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001)
 #Mean nutrient densities are significantly different among the quartiles of the number of persons served by Duncan's multiple range test(p < 0.05)
 Means with same letter in each nutrient are not significantly different

영양 권장량의 1/3을 제공해야 한다. 영양 권장량의 1/3 미만을 제공하는 식단은 그 자체로서 영양가가 부족한데다 실제로 학생들이 제공된 식품들을 남김없이 섭취하지 않는 경우가 많기 때문에 이 경우 학생들의 영양 섭취는 더욱 부족할 것으로 우려된다.

본 조사 대상인 급식 식단 한 끼당 영양소 함량을 초등학교 저학년 학생들에 해당하는 소아 7~9세의 영양 권장량과 비교하면 비타민 A와 칼슘의 경우 전체 3444개 식단의 절반 이상이 권장량의 1/3미만을 제공하고 있었고, 초등학교 고학년 학생들인 남자 10~12세 또는 여자 10~12세의 영양 권장량과 비교했을 때는 공통적으로

로 열량, 비타민 A, 비타민 B₂, 칼슘을 권장량의 1/3 미만으로 제공하는 식단이 전체의 절반 이상이었으며, 철분의 경우 거의 90%에 해당하는 식단이 여자 10~12세 권장량의 1/3 미만을 제공하고 있었다.

이상 학교 급식 식단의 한 끼 평균 영양가를 평가한 결과를 진주 지역 초등학교 5학년 학생들이 도시락으로 부터 섭취하는 영양가에 대한 연구 결과와¹⁶⁾ 비교하면 학교 급식과 도시락에서 공통적으로 열량, 비타민 B₂, 칼슘이 영양 권장량의 1/3에 미치지 못하고 단백질은 권장량에 미치거나 초과하였다. 비타민 A의 경우 도시락에 의해서는 권장량을 초과했으나 본 연구와 사용한

Table 6. Comparison of mean nutrient contents and density of the menus studied per meal by the food expenses

Nutrient	Quartiles of food expenses							
	1(n=78)		2(n=86)		3(n=91)		4(n=85)	
	≤735 ¹⁾		736-813 ¹⁾		814-900 ¹⁾		≥901 ¹⁾	
	Content	Density	Content	Density	Content	Density	Content	Density
Energy(kcal)*	595 ± 94 ^a	-	621 ± 84 ^{ab}	-	616 ± 98 ^{ab}	-	641 ± 99 ^b	-
Protein(g)**	23.6 ± 3.7 ^a	39.9 ± 4.4	24.9 ± 3.7 ^{ab}	40.2 ± 3.5	24.4 ± 4.3 ^a	39.7 ± 3.7	26.0 ± 4.6 ^b	40.6 ± 4.6
Fat(g)	13.4 ± 4.6	-	14.3 ± 4.4	-	13.7 ± 5.5	-	15.3 ± 5.3	-
Carbohydrate(g)	90.5 ± 13.9	-	93.5 ± 11.9	-	94.3 ± 11.8	-	95.2 ± 12.7	-
Calcium(mg)	173 ± 76	288 ± 109	172 ± 68	273 ± 81	165 ± 76	262 ± 86	177 ± 79	271 ± 98
Phosphorus (mg)	354 ± 78	595 ± 84	367 ± 71	590 ± 65	361 ± 82	583 ± 68	378 ± 86 ^c	587 ± 85
Iron(mg)*	4.4 ± 0.9 ^a	7.5 ± 1.2	4.9 ± 1.2 ^b	7.9 ± 1.8	4.6 ± 1.0 ^a	7.4 ± 1.1	4.7 ± 0.9 ^{ab}	7.4 ± 0.9
Potassium (mg)**	807 ± 150 ^a	1360 ± 173	847 ± 172 ^{ab}	1358 ± 153	846 ± 177 ^{ab}	1367 ± 145	883 ± 193 ^b	1374 ± 192
Vitamin A (R.E.)	202 ± 244	340 ± 415	172 ± 59	277 ± 90	161 ± 53	262 ± 77	179 ± 60	278 ± 84
Vitamin B ₁ (mg)***	0.39 ± 0.06 ^a	0.67 ± 0.07	0.42 ± 0.07 ^b	0.68 ± 0.07	0.42 ± 0.08 ^b	0.69 ± 0.08	0.44 ± 0.07 ^b	0.68 ± 0.07
Vitamin B ₂ (mg)	0.41 ± 0.13	0.69 ± 0.16	0.41 ± 0.11	0.66 ± 0.12	0.41 ± 0.13	0.66 ± 0.12	0.44 ± 0.13	0.69 ± 0.14
Niacin(mg)**	5.9 ± 1.1 ^a	9.9 ± 1.5	6.3 ± 1.0 ^b	10.3 ± 1.4	6.2 ± 1.1 ^{ab}	10.1 ± 1.4	6.5 ± 1.2 ^b	10.2 ± 1.3
Vitamin C ₁ (mg)**	30 ± 7 ^a	52 ± 13	35 ± 10 ^b	57 ± 15	34 ± 8 ^{ab}	56 ± 14	36 ± 10 ^b	56 ± 14
% Calories from carbohydrate ²⁾	61.1 ± 4.9	-	60.4 ± 4.5	-	61.6 ± 4.6	-	59.8 ± 4.7	-
% Calories from protein	16.0 ± 1.8	-	16.1 ± 1.4	-	15.9 ± 1.5	-	16.3 ± 1.8	-
% Calories from fat ²⁾	19.9 ± 4.7	-	20.4 ± 4.4	-	19.5 ± 4.8	-	21.1 ± 4.9	-

1) The range of the number of persons served per meal in each quartile

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

*Mean nutrient contents are significantly different among the quartiles of the food expenses per meal by Duncan's multiple range test(*p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001)

Means with same letter in each nutrient are not significantly different

데이터베이스와 단위가 달라 직접적인 비교는 어렵다. 한편 우유와 과일 한 가지를 꼭 포함시킨 식단을 제공하는 농촌의 한 초등학교 식단의 영양소 함량을 권장량의 1/3과 비교한 한 연구에서는 6~9세 어린이의 권장량을 적용했을 때 열량과 모든 영양소에서 충족되었으나 10세 어린이의 권장량을 적용했을 때에는 열량과 니아신의 함량이 기준에 미달됨을 보였는데, 그 이유를 연령대에 따라 배식량이 다르지 않기 때문이라고 하였다¹¹⁾. 이것을 본 연구 결과와 비교하면 우유와 과일이 꼭 포함된 식단, 즉 열량과 칼슘 및 비타민을 더 많이 제공할 수 있는 식단이 권장량의 1/3을 만족시키는 데 중요한 역할을 한다는 것을 확인할 수 있다.

미국에서 학교 급식의 식단이 미국인을 위한 식사 지

침(Dietary Guidelines for Americans)에 부합하는지, 그리고 만성 질병과 영양 결핍성 질환의 위험을 최소화하는 데 적절한지를 평가한 연구에 따르면¹⁷⁾ NSLP가 제공하는 식단에서 대부분의 영양소가 권장량의 1/3을 초과하고 있었지만 포화 지방과 나트륨 함량이 가이드 라인을 벗어난다고 평가하였다. 미국의 캘리포니아주 교육과에서 펴낸 「Meal quality self-assessment instrument for school nutrition programs」²⁰⁾에서는 다양한 영양가 있는 식품을 제공하고 식단에 지방, 당분, 소금의 양을 적당한 수준으로 하며 섬유질의 좋은 급원이 되는 식품들을 다양하게 제공하고 비타민 A, 비타민 C, 철분의 좋은 급원이 되는 식품을 많이 제공하는 것을 골자로 상세한 자가 평가지를 펴내어 학

Table 7. Comparison of NAR¹⁾ and MAR²⁾ by the area studied

Nutrient	Large cities (n=92)	Small cities and rural areas	Total (n=353)
Energy*	0.81±0.09	0.84±0.11	0.83±0.11
Protein	1.00±0.02	0.99±0.04	0.99±0.04
Vitamin A*	0.53±0.16	0.58±0.19	0.57±0.19
Vitamin C	1.00±0.00	1.00±0.03	1.00±0.03
Vitamin B ₁	0.97±0.05	0.98±0.06	0.97±0.06
Vitamin B ₂ **	0.84±0.11	0.89±0.12	0.88±0.12
Niacin	0.99±0.03	0.99±0.03	0.99±0.03
Calcium	0.59±0.17	0.61±0.21	0.61±0.20
Phosphorus	1.00±0.01	0.99±0.04	1.00±0.03
Iron	0.76±0.12	0.77±0.15	0.77±0.14
MAR*	0.85±0.05	0.86±0.07	0.86±0.07

1) NAR (Nutrient Adequacy Ratio)
 2) MAR (Mean Adequacy Ratio)
 *Mean values are significantly different between the two areas(*P<0.05, **P<0.01)

교 급식의 질적인 향상을 도모하고 있다.

3) 영양소 적정도와 평균 적정도

영양소 적정도(NAR)는 식사에 함유된 각 영양소의 양을 권장량과 비교하여 비율로 나타낸 것이며 평균 적정도(MAR)는 여러 개의 NAR을 평균한 것으로 주어진 인구 집단에서 선택된 영양소들의 전체적인 적정성을 쉽게 평가할 수 있게 해 준다. 어느 한 영양소의 섭취 수준이 높아져서 섭취 수준이 낮은 다른 영양소를 보상하는 것을 피하기 위해 권장량의 100% 이상을 만족할 경우 모두 100%를 만족하는 것으로 하여 NAR의 최대치는 1이 된다. 그러나 몇몇 NAR이 극단적인 값

Table 8. Comparison of NAR¹⁾ and MAR²⁾ by the food-service system

Nutrient	Conventional (n=225)	Commissary (n=47)	Joint management (n=81)
Energy**	0.81±0.11 ^a	0.87±0.10 ^b	0.87±0.10 ^b
Protein	0.99±0.04	1.00±0.02	1.00±0.01
Vitamin A**	0.54±0.17 ^a	0.60±0.18 ^{ab}	0.63±0.20 ^b
Vitamin C	1.00±0.03	1.00±0.00	1.00±0.01
Vitamin B ₁ **	0.97±0.07 ^a	0.98±0.05 ^a	0.99±0.02 ^b
Vitamin B ₂ **	0.86±0.12 ^a	0.90±0.11 ^b	0.92±0.10 ^b
Niacin	0.99±0.04	1.00±0.01	1.00±0.00
Calcium	0.60±0.20	0.62±0.20	0.61±0.19
Phosphorus	0.99±0.04	1.00±0.01	1.00±0.00
Iron**	0.75±0.14 ^a	0.78±0.13 ^{ab}	0.81±0.14 ^b
MAR***	0.85±0.07 ^a	0.87±0.06 ^b	0.88±0.06 ^b

1) NAR(Nutrient Adequacy Ratio)
 2) MAR(Mean Adequacy Ratio)
 *Mean values are significantly different among food-service systems by Duncan's multiple range test(*P<0.05, **P<0.01, ***P<0.001)
 Means with same letter in each nutrient are not significantly different

일 때는 MAR로 계산하여 해석하는 것이 곤란해질 수도 있다²⁾.

각 학교별로 한 끼당 평균 영양가를 권장량의 1/3과 비교해 NAR과 MAR을 계산한 결과, 전체 NAR의 평균은 0.86이었고, 단백질, 비타민 C, 비타민 B₁, 니아신, 인의 NAR은 1에 가까운 반면 비타민 A, 칼슘, 철

Table 9. Comparison of NAR¹⁾ and MAR²⁾ by the numbers served

Nutrient	Quartiles			
	1(n=88) ≤246 ³⁾	2(n=83) 247 - 679 ³⁾	3(n=90) 680 - 1261 ³⁾	4(n=92) ≥1262 ³⁾
Energy***	0.87±0.10 ^a	0.85±0.12 ^{ab}	0.82±0.10 ^{bc}	0.79±0.10 ^c
Protein	1.00±0.02	0.99±0.06	0.99±0.04	0.99±0.03
Vitamin A**	0.62±0.19 ^a	0.59±0.19 ^{ab}	0.55±0.19 ^{bc}	0.52±0.15 ^c
Vitamin C	1.00±0.01	1.00±0.01	1.00±0.02	1.00±0.04
Vitamin B ₁ *	0.99±0.03 ^a	0.97±0.08 ^b	0.98±0.05 ^{ab}	0.97±0.06 ^b
Vitamin B ₂ ***	0.92±0.11 ^a	0.89±0.13 ^{ab}	0.86±0.12 ^{bc}	0.84±0.11 ^c
Niacin	1.00±0.00	0.99±0.05	0.99±0.03	0.99±0.03
Calcium	0.61±0.19	0.63±0.21	0.60±0.20	0.60±0.18
Phosphorus	1.00±0.01	0.99±0.06	0.99±0.03	1.00±0.01
Iron	0.79±0.14	0.78±0.16	0.74±0.13	0.75±0.13
MAR**	0.88±0.06 ^a	0.87±0.08 ^{ab}	0.85±0.07 ^{bc}	0.85±0.06 ^c

1) NAR (Nutrient Adequacy Ratio) 2) MAR (Mean Adequacy Ratio)
 3) The range of the number of persons served in each quartile
 *Mean values are significantly different among the quartiles of the number of persons served by Duncan's multiple range test(*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001)
 Means with same letter in each nutrient are not significantly different

분의 경우 NAR이 0.8에 미치지 못하는 값을 나타내었다(Table 7).

지역별로 평균 NAR과 MAR을 비교한 결과 열량, 비타민 A, 비타민 B₂의 NAR과 MAR이 지역별로 유의적인 차이를 보였으며 앞서의 한 끼 평균 영양소 함량을 지역별로 비교한 결과와 마찬가지로 대도시 지역의 학교보다는 중소 도시 및 농촌 지역의 학교에서 적정도가 더 높았다(Table 7). 급식 시스템별로 비교하면 열량, 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 철분의 NAR과

MAR이 유의적인 차이를 보였고 단독조리, 공동조리, 공동관리교의 순으로 높아지는 경향을 나타내었다(Table 8). 급식 인원수 수준별로는 열량, 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂의 NAR과 MAR이 유의적인 차이를 보였으며 급식 인원수가 많아질수록 적정도가 낮아지는 경향을 보였다(Table 9). 식품비 수준별로는 열량, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 철분의 적정도가 유의적인 차이를 보였으며 급식 인원수 수준별 비교에서와 같은 일정한 경향은 관찰되지 않았다(Table 10).

Table 10. Comparison of NAR¹⁾ and MAR²⁾ by the food expenses per meal

Nutrient	Quartiles			
	1(n=78)	2(n=86)	3(n=91)	4(n=85)
	≤735 ³⁾	736 - 813 ³⁾	814 - 900 ³⁾	≥901 ³⁾
Energy**	0.80±0.11 ^a	0.84±0.10 ^b	0.83±0.11 ^{ab}	0.86±0.11 ^b
Protein	0.99±0.03	1.00±0.02	0.99±0.03	0.99±0.06
Vitamin A	0.58±0.18	0.57±0.19	0.54±0.17	0.59±0.18
Vitamin C	0.99±0.05	1.00±0.02	1.00±0.00	1.00±0.01
Vitamin B ₁ *	0.96±0.07 ^a	0.98±0.04 ^b	0.98±0.05 ^{ab}	0.98±0.07 ^b
Vitamin B ₂ *	0.86±0.13 ^a	0.88±0.11 ^{ab}	0.87±0.12 ^a	0.91±0.12 ^b
Niacin	0.99±0.03	1.00±0.01	1.00±0.03	0.99±0.05
Calcium	0.61±0.21	0.62±0.18	0.58±0.19	0.62±0.20
Phosphorus	0.99±0.02	1.00±0.00	1.00±0.02	0.99±0.06
Iron*	0.74±0.14 ^a	0.79±0.15 ^b	0.75±0.14 ^{ab}	0.78±0.14 ^{ab}
MAR	0.85±0.07	0.87±0.06	0.85±0.06	0.87±0.07

1) NAR (Nutrient Adequacy Ratio)

2) MAR (Mean Adequacy Ratio)

3) The range of the food expenses per meal in each quartile

*Mean values are significantly different among foodservice system by Duncan's multiple range test(*p<0.05, **p<0.01)
Means with same letter in each nutrient are not significantly different

Table 11. Pearson's correlation coefficients between mean nutrient contents, NAR¹⁾, MAR²⁾ and the number of food items and dishes per meal

Nutrient	Number of food items per meal		Number of dishes per meal	
	Nutrient contents per meal	NAR	Nutrient contents per meal	NAR
Energy(kcal)	0.3823***	0.3824***	0.4238***	0.3695***
Protein (g)	0.2350***	0.0921	0.4882***	0.0604
Fat(g)	0.5129***	-	0.4104***	-
Carbohydrate(g)	0.1779***	-	0.2612***	-
Calcium(mg)	0.2776***	0.2929***	0.6641***	0.6259***
Phosphorus(mg)	0.2929***	0.0558	0.6207***	0.0089
Iron(mg)	0.3977***	0.4067***	0.2428***	0.2286***
Potassium(mg)	0.3069***	-	0.5637***	-
Vitamin A (R.E.)	0.0815	0.1188*	0.2325***	0.3477***
Vitamin B ₁ (mg)	0.2743***	0.1790***	0.3885***	0.1808***
Vitamin B ₂ (mg)	0.2222***	0.1892***	0.6790***	0.4283***
Niacin(mg)	0.3072***	0.0591	0.1860***	0.0196
Vitamin C(mg)	0.2704***	0.1581**	0.2900***	0.1042
MAR	-	0.3276***	-	0.4808***

1) NAR(Nutrient Adequacy Ratio)

2) MAR (Mean Adequacy Ratio)

*Pearson's correlation is significant(*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001)

Table 12. Mean nutrient contents of the menus studied per meal by the number of food groups served

Nutrient	Number of food groups				
	1 ¹⁾ (n=1) ²⁾	2(n=20)	3(n=2298)	4(n=1000)	5(n=125)
Energy(kcal)***	610 ± 0.0	435 ± 154 ^a	599 ± 119 ^b	653 ± 141 ^c	752 ± 198 ^d
Protein (g)***	11.5 ± 0.0	13.4 ± 5.0 ^a	24.6 ± 7.0 ^b	25.0 ± 8.0 ^b	29.0 ± 11.8 ^c
Fat(g)***	20.9 ± 0.0	7.5 ± 6.7 ^a	13.1 ± 7.6 ^b	15.9 ± 8.8 ^c	20.9 ± 11.4 ^d
Carbohydrate (g)***	89.7 ± 0.0	75.1 ± 33.3 ^a	91.0 ± 17.2 ^b	98.0 ± 18.9 ^c	107.8 ± 22.8 ^d
Calcium(mg)***	43 ± 0	87 ± 37 ^a	145 ± 73 ^b	217 ± 129 ^c	334 ± 134 ^d
Phosphorus(mg)***	178 ± 0	201 ± 64 ^a	347 ± 94 ^b	395 ± 134 ^c	498 ± 150 ^d
Iron(mg)***	2.2 ± 0	2.8 ± 1.2 ^a	4.7 ± 2.4 ^b	4.7 ± 2.0 ^b	5.1 ± 2.2 ^b
Potassium(mg)***	207 ± 0	538 ± 195 ^a	800 ± 249 ^b	927 ± 284 ^c	1168 ± 347 ^d
Vitamin A(R.E.)*	10 ± 0	112 ± 90	164 ± 137	206 ± 680	225 ± 143
Vitamin B ₁ (mg)***	0.20 ± 0.0	0.29 ± 0.12 ^a	0.41 ± 0.14 ^b	0.44 ± 0.15 ^b	0.50 ± 0.17 ^c
Vitamin B ₂ (mg)***	0.14 ± 0.1	0.20 ± 0.07 ^a	0.38 ± 0.14 ^b	0.48 ± 0.22 ^c	0.67 ± 0.20 ^d
Niacin(mg)***	2.5 ± 1.1	3.4 ± 1.1 ^a	6.4 ± 2.3 ^b	6.0 ± 2.1 ^b	6.3 ± 2.5 ^b
Vitamin C(mg)***	1 ± 0	25 ± 14 ^a	31 ± 14 ^a	41 ± 25 ^b	50 ± 30 ^c

1) In statistical analysis, this data was excluded 2) Number of meals

*Mean nutrient contents are significantly different by the quartiles of the number of food groups served per meal(*p<0.05, ***p<0.001)

Means with same letter in each nutrient are not significantly different by Duncan's multiple range test

Table 13. Distribution of food group intake patterns of the menus studied by the area

Food group intake pattern (GMVFD)***	Large cities	Small cities and rural area	Total
11100 ¹⁾	644(73.1) ²⁾	1639(64.0)	2283(66.3)
11110	132(15.0)	463(18.1)	595(17.3)
11101	75(8.5)	325(12.7)	400(11.6)
11111	23(2.6)	102(4.0)	125(3.6)
Others	7(0.8)	34(1.3)	41(1.2)
Total	881	2563	3444

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) Number of meals(% of total in each area)

***Distribution of food group intake patterns in the two areas is significantly different($\chi^2=26.634, p=0.001$)

2. 구성 식품의 다양성 평가

여러 식사 지침에서 다양한 식품을 선택하도록 권장하고 있으며, 식사를 구성하는 식품의 종류가 다양한 것은 영양소 섭취와 연관성이 있는 것으로 보고되고 있다.¹⁴⁾¹⁵⁾²²⁾⁻²⁵⁾

Randall등은 NHANES II의 data를 이용하여 영양소 섭취가 식품 수와 총 열량 섭취 모두에 직접적으로 관련이 있고 몇몇 영양소의 경우 전체적인 식이 다양성을 측정하는 것이 영양소 섭취를 반영함을 보였다¹⁴⁾. 또 같은 data를 이용한 다른 연구에서는 식이 다양성 지수(DDS, diet diversity score)를 계산했을 때

Table 14. Distribution of food group intake patterns of the menus studied by the foodservice system

Food group intake pattern (GMVFD)	Conventional	Commissary	Joint management
11100 ¹⁾	1434(65.7) ²⁾	312(66.8)	537(67.6)
11110	380(17.4)	68(14.6)	147(18.5)
11101	253(11.6)	62(13.3)	85(10.7)
11111	90(4.1)	20(4.3)	15(1.9)
Others	26(1.2)	5(1.1)	10(1.3)
Total	2183	467	794

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) Number of meals(% of total in each foodservice system)

미국민의 1/3 정도가 하루에 모든 식품군을 섭취하며 1회 분량까지 고려했을 때는 단지 3%만이 권장되는 양 이상으로 모든 식품군을 섭취하였다고 하며²³⁾, 각 식품군의 섭취 여부를 나타낸 식품군 섭취 패턴(food group intake pattern)과 영양소 섭취간의 관계를 조사해 모든 식품군을 섭취한 경우가 주요 비타민과 무기질을 영양 권장량 이상으로 제공하는 패턴이며 과일군과 채소군을 섭취한 패턴에서 혈청 비타민 C 수준이 높은 것과 연관이 있음을 밝혔다¹⁵⁾. Krebs-Smith등은 USDA의 Nationwide Food Consumption Survey (1977~78)의 data를 이용하여 전체적인 식이 다양성, 식품군 사이의 다양성, 식품군 내의 다양성이 MAR에

Table 15. Distribution of food group intake patterns of the menus studied by the numbers served

Food group intake pattern (GMVFD)***	Quartiles			
	1 ≤246 (n=88)	2 247 - 679 (n=83)	3 680 - 1261 (n=90)	4 ≥1262 (n=92)
11100 ¹⁾	597(69.0) ²⁾	482(58.8)	595(68.4)	609(68.5)
11110	147(17.0)	147(17.9)	143(16.4)	158(17.8)
11101	86(9.9)	130(15.9)	91(10.5)	93(10.5)
11111	22(2.5)	50(6.1)	32(3.7)	21(2.4)
Other	13(1.5)	11(1.3)	9(10)	8(0.9)
Total	865	820	870	889

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) Number of meals(% of total in each quartile)

***Distribution of food group intake patterns among the groups is significantly different($\chi^2=48.880, p=0.001$)

Table 16. Distribution of food group intake patterns of the menus studied by the food expenses per meal

Food group intake pattern (GMVFD)***	Quartiles			
	1 ≤735 (n=78)	2 736 - 813 (n=86)	3 814 - 900 (n=91)	4 ≥901 (n=85)
11100 ¹⁾	476(63.8) ²⁾	607(70.8)	614(69.0)	507(60.4)
11110	113(15.2)	129(15.1)	159(17.9)	173(20.6)
11101	124(16.6)	80(9.3)	89(10.0)	104(12.4)
11111	25(3.4)	32(3.7)	21(2.4)	41(4.9)
Others	8(1.1)	9(1.1)	7(0.8)	14(1.7)
Total	746	857	890	839

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) Number of meals(% of total in each quartile)

***Distribution of food group intake patterns among the groups is significantly different($\chi^2=51.305, p=0.001$)

영향을 준다고 밝혔다²²⁾. 이상의 연구는 24시간 회상법으로 조사한 식이 섭취 자료를 이용한 반면 식품 섭취 빈도를 이용해 암환자군과 대조군의 비교 연구를 통해 식이 패턴과 영양소 섭취간에 양의 상관관계가 있음을 밝힌 연구도 있었다²⁰⁾. 한편 국내에서 일부 여대생의 14일간 기록법에 의한 식이 섭취 조사 결과를 이용하여 각 영양소의 섭취 수준에 따라 대상자들을 4분위(quartile)로 나누었을 때 영양소 섭취 수준이 증가함에 따라 섭취한 식품의 가짓수와 Shannon & Weaver's

diversity index로 계산한 식이 다양성이 대체로 증가함을 보였다²⁵⁾.

본 연구에서는 식단의 질의 또 다른 면인 다양성을 조사하기 위해 한 끼당 제공된 평균 식품 및 식품군과 음식의 가짓수, 식품군 섭취 패턴을 계산해 보았다. 조사 대상 학교들은 한 끼당 평균 15.3가지의 식품과 5.1가지의 음식을 제공하고 있었으며, 영양가 평가의 결과와는 반대로 지역별로는 대도시, 급식 시스템별로는 단독조리교에서 유의적으로 더 많은 종류의 식품을 제공하고 있었다. 그러나 실제로 식품 가짓수의 경우 지역별로나 급식 시스템별로 그 차이는 한 가지 정도이고, 음식의 경우도 그 차이가 크지 않다는 점에 유의할 필요가 있다.

한 끼 평균 식품 및 음식 가짓수는 급식 인원수가 많을수록 영양가 평가의 결과와는 반대로 증가하는 경향이었으나, 식품비 수준이 높은 쪽에서 다양한 식품이 제공되어 영양가 평가의 결과와 크게 다르지 않은 경향을 나타내었다. 한 끼당 제공된 식품 및 음식의 가짓수와 한 끼 평균 영양소 함량 및 NAR간의 상관 관계를 살펴본 결과가 Table 11에 제시되어 있다. 한 끼당 제공하는 식품 가짓수와 한 끼 평균 영양소 함량간에 유의적인 양의 상관 관계가 관찰되었는데, 식품 가짓수가 많아질수록 열량, 단백질, 지방, 탄수화물, 칼슘, 인, 철분, 칼륨, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 니아신, 비타민 C의 한 끼당 평균 함량이 증가하는 경향이 있었다. 이들 영양소 중 지방의 상관 계수가 가장 높아($r=0.5129$) 한 끼당 식품 가짓수와 지방 함량의 선형 관계가 다른 영양소에 비해 강함을 알 수 있었다. NAR의 경우는 열량, 칼슘, 철분, 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 비타민 C의 NAR과 MAR이 한 끼당 제공되는 식품 가짓수에 따라 증가하는 경향이 관찰되었는데, 주로 권장량의 1/3 미만으로 제공되는 영양소들이었다. 즉, 열량과 대부분의 영양소 함량이 한 끼당 식품 가짓수와 유의적인 양의 상관 관계를 보였는데 이를 적정도로 계산하면 권장량의 1/3을 제공하는 학교의 비율이 높은 영양소들의 경우 유의적인 관계가 사라지고 예외인 비타민 C를 제외하면 권장량의 1/3 미만을 제공하는 학교의 비율이 높은 영양소들의 경우에만 유의적인 양의 상관 관계가 유지되었다.

또 절대적인 함량에서는 상관 관계가 없던 비타민 A의 경우는 적정도로 계산했을 때 한 끼 평균 식품 가짓수와 유의적인 양의 상관 관계를 보였다. 9가지 영양소의 적정도를 평균한 MAR도 한 끼당 식품 가짓수와 유의적인 양의 상관 관계를 보였다. 한편, 평균 한 끼당 제공된 음식 가짓수와 평균 영양가간의 상관 관계도 식

품 가짓수와 영양가의 상관 관계와 비슷한 양상으로 열량을 비롯한 모든 영양소의 한 끼당 평균 함량과 한 끼 평균 음식 가짓수가 양의 상관 관계를 보였다. 한 끼당 식품 가짓수와 평균 영양가간의 상관 관계보다 한 끼당 음식 가짓수와 평균 영양가간의 상관 관계가 열량, 단백질, 탄수화물, 칼슘, 인, 칼륨, 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 비타민 C 등 대부분의 영양소 함량에서 대체로 더 강한 경향이 관찰되었다.

특히 칼슘과 인, 비타민 B₂ 함량과 음식 가짓수와의 상관 계수가 각각 0.6641, 0.6207, 0.6790으로 가장 높는데, 이것은 이들 영양소가 풍부한 우유나 과일을 급식 식단에 제공하는지 여부가 학교별로 차이가 커서 음식 가짓수에 미치는 영향이 크기 때문인 것으로 생각된다. 음식수와 각 영양소의 적정도는 적정도와 식품 가짓수간의 상관 관계를 비교한 결과와 마찬가지로 열량, 칼슘, 철분, 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂와 같이 권장량의 1/3 미만으로 제공되는 학교가 많은 영양소들만 유의적인 양의 상관 관계를 유지했고, MAR도 한 끼당 음식 가짓수와 유의적인 양의 상관 관계를 보였다. 제공된 식품군의 수에 따른 영양소 함량을 비교한 결과는 Table 12에 제시하였다. 열량과 모든 영양소의 함량이 한 끼당 제공되는 식품군의 수에 따라 유의적인 차이를 보였으며, 식품군의 수가 늘어날수록 영양가 또한 증가하는 경향을 관찰할 수 있다. 따라서 다양한 식단을 제공하는 것이 곧 영양적으로 우수한 식단을 제공하는 방법을 유추할 수 있다.

제공된 식단이 다양한 식품군으로 짜여졌는지 평가하기 위해 끼니별로 식품군 섭취 패턴을 계산하여 적어도 총 끼니수의 1% 이상을 차지하는 식품군 섭취 패턴에 대한 결과를 Table 13부터 Table 16까지 제시하였다. 총 3444끼니 중 2298끼니(66.7%)가 세 가지 식품군을 제공하고 있었는데, 이중 대부분이(2283끼니) 곡류 및 전분류, 고기생선계란콩류, 채소류를 제공한 경우였다(Table 13).

따라서 식단에 과일류와 우유 및 유제품이 포함되지 않은 경우가 많았는데, 특히 우유 및 유제품의 경우는 학교에서 반드시 점심 시간에 식사와 함께 제공되고 있는 것은 아니라는 점을 염두에 두어서 평가해야 한다. 그러나 본 연구에서는 점심 시간에 제공하는 식단에 관해서만 조사했기 때문에 식사 시간외의 휴식 시간에 우유를 제공하는 점에 대한 정보는 조사되지 않았다. 지역별로 식품군 섭취 패턴의 분포를 비교한 결과는 Table 13에 제시되어 있다. 지역별로 식품군 섭취 패턴의 분포가 유의적인 차이를 보였는데($p < 0.001$), 중소도시 및 농촌 지역의 학교에서 대도시 지역의 학교보다

곡류 및 전분류, 고기생선계란콩류, 채소류에 우유 및 유제품 또는 과일류를 함께 제공하는 비율이 높았다. 식품군 섭취 패턴의 분포를 급식 시스템별로 비교한 결과는 Table 14에 제시되어 있으며, 급식 시스템별로 유의적인 차이를 보이지 않았다. 즉, 한 끼 평균 영양소 함량의 급식 시스템별 차이가 구성 식품군의 다양성과 관계없다는 것을 유추할 수 있다. 급식 인원수 수준별로 비교한 결과는 Table 15에, 식품비 수준별로 비교한 결과는 Table 16에 제시되어 있으며 각 군별로 식품군 섭취 패턴의 분포가 유의적인 차이를 보였다($p < 0.001$).

지금까지 급식을 실시하는 전국의 초등학교들에서 제공하는 식단을 영양가 면과 다양성 면에서 평가한 결과 열량은 권장량에 비해 부족하게 공급하지만 영양소 밀도를 계산한 다른 영양소들의 경우 열량을 높게 되면 권장량을 충족시키게 될 것임을 알 수 있었다. 그러나 칼슘과 비타민 A, 철분 등은 부족하기 쉬운 영양소이므로 이 영양소들이 풍부하게 함유된 식품들을 자주 제공하는 것이 좀더 영양가 면에서 우수한 식단을 제공하는 방법일 것이다. 한 끼 평균 영양소 함량을 급식 시스템별로 비교했을 때 공동조리교나 공동관리교의 한 끼 평균 영양소 함량이 단독조리교에 비해 유의적으로 높은 것으로 조사되었는데, 이전의 다른 연구들에서는 공동조리나 공동관리의 문제점이 다수 지적된 바 있다. 공동조리의 경우 제한된 시간내 조리를 완료해야 하고 영양사가 순회 근무를 하기 때문에 영양 교육과 급식 지도 등이 소홀하며 적량배식이 어렵다는 문제점이 지적되었으며²⁶⁾, 외국의 병원 급식에서 실시되기 시작하는 cook-chill 또는 cook-freeze 또는 sous-vide 급식 시스템과는 달리 미생물적 품질 관리가 엄격하지 않다²⁷⁾²⁸⁾. 공동관리의 경우 영양사의 업무 과다, 영양 교육 부실 등이 문제점으로 지적되었고²⁹⁾, 식단의 단조로움, 학생들의 식사 예절 지도상의 어려움도 심각하다고 하며 교육청에 관리 영양사를 두는 등의 개선책을 제시한 연구도 있었다³⁰⁾³¹⁾. 본 연구 결과 식품군 구성면에서는 급식 시스템별로 차이가 나지 않았고 영양소 밀도도 차이가 없었기 때문에 열량을 높인다면 급식 시스템별로 식단의 질적 차이가 있다고 결론내리기는 어려워 이전의 연구들에서 제기된 문제점들이 실제로 식단의 질로 바로 반영되지는 않았다.

대도시 지역에 비해 중소 도시 및 농촌 지역에서 공동조리 또는 공동관리교가 많고, 평균 급식 인원수는 적고 평균 식품비는 높았기 때문에 이 네 가지 요인들 끼리 서로 연관성이 있다. 따라서 중소 도시 및 농촌 지역, 공동조리 또는 공동관리 급식 시스템, 적은 급식 인

원수, 높은 식품비가 식단의 영양가와 다양성이 높은, 즉 질적으로 우수한 식단을 제공하는 학교들의 특징이라 할 수 있다.

결 론

본 연구에서는 학교 급식을 실시하고 있는 전국의 초등학교 표본에서 제공되는 식단의 질을 영양가 면과 다양성 면에서 평가하고 지역별, 급식 시스템별, 급식 인원수 수준, 식품비 수준별로 비교해 보았다. 결과들을 종합해 볼 때 중소 도시 및 농촌과 공동조리교 또는 공동관리교에서 대도시 지역과 단독조리교보다, 급식 인원이 적고 식품비가 높은 학교가 급식 인원이 많고 식품비가 낮은 학교보다 영양가가 더 좋은 식단을 제공하는 것은 열량을 더 많이 제공하고 우유 및 유제품과 과일류를 식사와 함께 제공해 다양성을 높인 것 때문이라고 생각할 수 있다. 본 연구에서는 제공된 식단을 조사한 것이므로 실제로 초등학교 학생들의 섭취량으로 해석되기에는 제한점이 있으며 학생들의 실제 섭취량, 잔식량, 수응도 등에 의해 보완되어야 한다.

1997년 100% 실시를 목표로 현재 확대 실시되고 있는 학교 급식이 충분한 영양소 공급과 균형 있는 식품군 구성과 같은 질적 향상을 도모하기 위해 권장량에 기초한 영양소 제공 기준과 함께 식품군 구성 기준 제시 등 더욱 실질적이고 자세한 질적 평가 기준이 마련되고 실행되어야 할 것이다.

Literature cited

- 1) 한국교육신문사. 한국교육연감. 1996
- 2) 학교급식법. 1994년 개정
- 3) 학교급식 발전 방안에 관한 심포지움. 1992
- 4) 정영희. 아동의 식생활 기호에 대한 조사 연구. 대한영양사회 창립 20주년 학술대회. 1989
- 5) 최광석. 학교급식 효과 분석(1986~1989년). 대한영양사회 창립 20주년 학술대회. 1989
- 6) 정혜란·나혜복. 학교 급식이 일부 학령기 아동의 혈액성상에 미치는 영향. *한국영양학회지* 26(2) : 189-95, 1993
- 7) 임숙자·경은주. 편식이 및 비만아의 영양 교육 효과-급식 학교 및 비급식 학교 아동의 비교 연구. *한국영양학회지* 23(4) : 279-86, 1990
- 8) 정상진·최혜미·모수미·이수정. 서울시내 일부 저소득층 비급식국민학교 아동의 식생활에 관한 연구. *한국식품문화학회지* 6(4) : 369-80, 1991
- 9) 이윤나·김원경·이수경·정상진·최경숙·권순자·이은화·모수미. 서울 지역 고소득층 아파트 단지내 급식 국민학교 아동의 영양실태조사. *한국영양학회지* 25(1) : 56-72, 1992
- 10) 정혜경·박성숙·장문정. 급식과 비급식국민학교 아동의 식행동 및 설탈섭취실태 비교. *한국식품문화학회지* 10(2) : 107-17, 1995
- 11) 최경숙·이경신·윤은영·이심열·김창임·김숙배·모수미·김미숙. 농촌 국민학교 아동의 영양조사-학교급식과 관련하여. *대한보건협회지* 14(2) : 75-86, 1988
- 12) 강명희·김은경. 급식실태조사를 통한 학교급식의 질적 향상 전략. 1995년도 학교 급식 질 향상을 위한 심포지움. 대한영양사회, 한국영양학회
- 13) 한국영양학회. 한국인의 영양권장량. 제 6 차 개정. 1995
- 14) Randall E, Nichaman MZ, & Contant CF. Diet diversity and nutrient intake. *J Am Diet Assoc* 85(7) : 830-6, 1985
- 15) Kant AK, Schatzkin A, Block G, Ziegler RG, & Nestle M. Food group intake patterns and associated nutrient profiles of the US population. *J Am Diet Assoc* 91(12) : 1526-31, 1991
- 16) 이주희. 진주지역 국민학교 5학년 아동의 도시락에 의한 영양 섭취에 관한 조사 연구. *한국영양학회지* 23(5) : 317-28, 1990
- 17) Burghardt JA, Gordon AR, & Fraker TM. Meals offered in the National School Lunch Program and the School Breakfast Program. *Am J Clin Nutr* 61(suppl) : 187S-98S, 1995
- 18) Jequier E, & Shutz Y. Long-term measurement of energy expenditure in humans using a respiratory chamber. *Am J Clin Nutr* 39 : 152-6, 1984
- 19) 박영숙. 학교 급식 질 확보를 위한 다양한 급식 운영형태 개발 및 적용 방안. 중고등학교 급식 실시를 위한 심포지움. 대한영양사회, 1996
- 20) California State Department of Education. Meal Quality Self-Assessment Instrument for School Nutrition Programs. Nutritional Guidelines. Sacramento. 1987
- 21) Kant A,K. Indexes of overall diet quality : A review. *J Am Diet Assoc* 96(8) : 785-91, 1996
- 22) Krebs-Smith SM, Smiciklas-Wright H., Guthrie HA, & Krebs-Smith J. The effects of variety in food choices on dietary quality. *J Am Diet Assoc* 87(7) : 897-903, 1987
- 23) Kant AK, Schatzkin A, Ziegler RG, & Nestle M. Dietary diversity in the US population, NHANES II, 1976 - 1980. *J Am Diet Assoc* 91(12) : 1526-31, 1991
- 24) Randall E, Marshall JR, Graham S, & Brasure J. Patterns in food use and their associations with nutrient intakes. *Am J Clin Nutr* 52 : 739-45, 1990
- 25) 김정연·문수재. 식품 섭취의 다양성과 영양소 섭취수준과의 관련성에 대한 생태학적 분석. *한국영양학회지* 23(5) : 309-16, 1990
- 26) 김기철. 공동조리에 의한 학교급식 시행 및 개선안. 1992 대한영양사회 학교분과 연차대회
- 27) 서은경. 급식관리의 최신동향 : 그 현재와 미래. *국민영양* 94년 11월호 : pp. 2-7

- 28) 서소영. 학교급식의 미생물적 품질개선을 위한 연구-공동조리교와 단독조리교의 비교-. 연세대학교 대학원 식품영양학과 석사학위논문
- 29) 대한영양사회 대전충남지부 학교분과. 영양사의 순회근무가 학교 급식에 미치는 영향과 문제점 및 개선방안. 1992

- 대한영양사회 학술대회
- 30) 대한영양사회, 1994 대한영양사회 학술대회
- 31) 이원표. 학교급식 공동관리의 문제점과 개선방향. 국민영양 93년 3월호 : pp. 14-9