

## 초등학교 급식의 유형(도시형/농촌형) 및 식단의 지방 에너지 비율에 따른 주요 영양소의 공급량 및 급원식품 평가

윤혜정<sup>1)</sup> · 한영희 · 현태선<sup>†</sup>

<sup>1)</sup>청원교육청, 충북대학교 식품영양학과

### Amounts and Food Sources of Nutrients of Elementary School Lunch Menus by the Type of Foodservice and the Percent Energy from Fat

Hye-Jeong Youn<sup>1)</sup>, Young-Hee Han, Taisun Hyun<sup>†</sup>

<sup>1)</sup>Cheong Won Office of Education, Chungbuk, Korea,

Dept. of Food and Nutrition, Chungbuk National University, Cheongju, Korea

#### ABSTRACT

This study was conducted to assess macro- and micronutrient compositions in school lunch menus based on the 'Dietary Guideline' for School Lunches. Ninety-five dietitians in elementary school in Chungbuk were asked to complete a questionnaire on characteristics of the school lunch program (such as type of foodservice, food production system), the information about dietitians (such as age, education, and job history), and the extent of the use of processed foods and frozen foods. They were asked to return the questionnaire with the menus including the name and the quantity of every food ingredient offered during a week. A total of 554 lunch menus provided for a week of June 2004 were analyzed. Average nutrient content per meal was as follows; 660 kcal, energy; 92.9 g, carbohydrate; 26.7 g, protein; 21.1 g, fat; 287 µgRE, vitamin A; 0.5 mg, thiamin; 0.5 mg, riboflavin; 29.3 mg, vitamin C; 338.2 mg, calcium; 3.9 mg, iron; and 97 mg, cholesterol. Average percentages of energy from carbohydrate, protein and fat was 56.2%, 16.2%, and 29.0%, respectively. The mean nutrient content per meal was higher in rural-type than in urban-type schools. The weekly menu of 40% of the schools provided < 55% of energy from carbohydrate, and 39% of the schools offered lunch that provided ≥ 30% of energy from fat. The micronutrient content was generally high when the percent energy from fat was less than 25%. Our results showed that only 52.6% of the schools provided lunches with the energy composition as in the 'Dietary Guideline' of School Lunches. Whole Milk was the major contributor to fat, saturated fatty acid and cholesterol. We suggest that school foodservices start to provide low fat milk instead of whole milk to reduce fat, saturated fatty acid and cholesterol. If low fat milk is served instead of whole milk, percentage of energy from fat and saturated fat can be reduced from 29% to 25%, and from 10.2% to 9.1%, respectively, and cholesterol could be reduced from 97 mg to 79 mg. Efforts to meet 'Dietary Guideline' for School Lunches should be made, especially to reduce fat intake, while maintaining essential nutrient intake at sufficient levels for children. (*Korean J Community Nutrition* 12(1) : 90~105, 2007)

**KEY WORDS** : elementary school food service · energy from fat · saturated fatty acid · cholesterol

#### 서 론

1953년 구호급식으로 시작된 우리나라의 학교급식은 1990

년 중반 이후 급속히 확대되어 2006년 9월 현재 전국 초, 중, 고등학교의 99.4%인 10,780개 학교에서 약 735만명의 학생이 매일 급식을 제공받고 있다(교육인적자원부 2006). 학교급식이 양적으로 확대되면서 많은 학생들이 급식의 혜택을 받게 되었으나, 위탁급식학교에서 대형 식중독사고가 발생되면서 식재료의 안전성에 대한 문제점이 크게 대두되었다. 따라서 정부에서는 '양 중심의 확대정책'에서 '질 중심의 내실화정책'으로 전환할 필요성이 절실하게 되었고, 이에 식재료 품질관리기준, 영양관리기준, 위생·안전관리기준, 학교급식 운영방식에 대한 사항을 보다 엄격하게 규정하는 개선안을 마련하여 2006년 7월 19일 학교급식법을 전부 개정, 2007년 1월 20일부터 시행하게 되었다(교육인적자원

접수일: 2007년 1월 17일

채택일: 2007년 2월 19일

This research was supported by Chungbuk National University.

<sup>†</sup>Corresponding author: Taisun Hyun, Department of Food and Nutrition, Chungbuk National University, 12 Gaesin-dong, Heungduk-gu, Cheongju, Chungbuk 361-763, Korea

Tel: (043) 261-2790, Fax: (043) 267-2742

E-mail: taisun@chungbuk.ac.kr

부 2007).

학교급식법이 전부 개정되기 이전까지의 학교급식 영양기준은 1997년에 제정된 것으로 에너지, 단백질, 비타민 A, 비타민 B<sub>1</sub>, 비타민 B<sub>2</sub>, 나이아신, 비타민 C, 비타민 D, 칼슘, 철분 10가지에 대하여 연령대별로 1일 1인당 영양권장량의 1/3을 기준량으로 제시하고 있었으며, 학교급식 영양사들은 식품성분 분석 자료가 부족한 비타민 D를 제외한 9가지의 영양소에 대해서 기준량 이상을 공급하도록 식단을 작성하고 있었다.

그러나 2007년 1월 20일부터 시행되는 학교급식법시행규칙 전부개정령(교육인적자원부령 제 899호)에 제정되어 있는 학교급식의 영양관리기준에는 2005년에 설정된 영양섭취기준(Korean Nutrition Society 2005)을 반영하여 초등 1~3학년, 초등 4~6학년, 중학생, 고등학생을 각각 남녀로 나누어 에너지는 일일 필요추정량의 1/3, 단백질은 일일 권장섭취량의 1/3을 기준량으로 제시하였고, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 비타민 C, 칼슘, 철에 대해서는 일일 평균필요량과 권장섭취량의 각각 1/3을 기준량으로 제시하고 있다. 영양관리기준에서는 계절별로 연속 5일씩 1인당 평균 영양공급량을 평가하여 다음을 준수하도록 하고 있다. (가) 에너지는 학교급식의 영양관리기준 에너지의  $\pm 10\%$ 로 하되, 탄수화물 : 단백질 : 지방의 에너지 비율이 각각 55~70% : 7~20% : 15~30%가 되도록 한다. (나) 단백질은 학교급식 영양관리기준의 단백질량 이상으로 공급하되, 총공급에너지 중 단백질 에너지가 차지하는 비율이 20%를 넘지 않도록 한다. (다) 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 비타민 C, 칼슘, 철은 학교급식 영양관리기준의 권장섭취량 이상으로 공급하는 것을 원칙으로 하되, 최소한 평균필요량 이상이어야 한다(교육인적자원부 2007). 이와 같이 개정된 영양관리기준에는 주요 영양소를 권장섭취량 이상으로 공급하는 것 이외에 탄수화물, 단백질, 지방의 에너지 비율에 대한 지침을 새롭게 정해 두었다.

미국의 학교급식 영양관리기준에는 에너지, 단백질, 칼슘, 철, 비타민 A, 비타민 C의 최소량을 규정하고 있고 총 지방으로부터의 에너지 비율은 전체 에너지의 30% 이하, 포화지방산으로부터의 에너지는 전체 에너지의 10% 미만이 되도록 제시하고 있으며, 학교급식에 참여하는 학교를 대상으로 콜레스테롤, 식이섬유소, 나트륨, 탄수화물 수준을 정기적으로 모니터링하고 있다(<http://www.fns.usda.gov/tn/Resources/nutrientanalysis.html>). 또한 일본에서는 학교급식 영양관리기준을 연령대별로 6단계로 나누어 에너지, 단백질, 지방, 칼슘, 철, 비타민 A, 비타민 B<sub>1</sub>, 비타민 B<sub>2</sub>, 비타민 C의 양을 규정하고 표준식품구성을 제시하고 있으며, 지

방은 총에너지의 25~30%를 제공하도록 제시하고 있다. 뿐만 아니라 식이섬유소의 섭취량, 식염 상당량의 상한치를 제시하고 있다(교육인적자원부, 2003).

최근 한국인의 식생활 양식이 서구화되어 감에 따라 곡류의 섭취량은 차차 감소되고 동물성식품과 가공식품의 섭취량이 증가되어 동물성단백질과 지방의 섭취량이 증가되는 추세이다. 지방의 섭취량이 증가하면 에너지 섭취량 또한 쉽게 증가하여 비만이 될 위험이 높으며, 지방 중에서 포화지방산, 트랜스지방산의 섭취가 증가하면 혈중 콜레스테롤 수준이 높아짐으로써 관상동맥질환 등 만성질환의 발생이 증가될 수 있다. 따라서 적절한 지방의 섭취가 비만 및 만성질환의 발생을 예방할 수 있다.

우리나라의 국민건강·영양조사 결과(Ministry of Health and Welfare 2005)에 의하면 총 에너지 중 지방이 차지하는 비율이 1998년 19.0%에서 2004년에는 20.3%로 증가하였으며, 특히 7~12세에서는 지방의 에너지 비율이 23%로 나타났다. 2001년도 국민건강·영양조사 결과에서 지방 에너지 비율과 혈중 지질수준의 관련성을 분석한 결과 성인의 혈중 콜레스테롤 및 HDL-콜레스테롤, 중성지방의 수준이 가장 바람직한 지방 에너지 비율의 범위는 20~25%로 나타났다. 이러한 결과와 실제 연령별 지방 섭취 분포를 근거로 2005년 설정된 영양섭취기준에서는 지방 에너지의 적정비율을 성인의 경우 15~25%로 정하였고, 3~19세의 경우 15~30%로 설정하였다. 그러나 보건복지부에서 2003년에 설정한 '한국인을 위한 식생활목표' 10가지 중에는 '지방의 섭취는 총에너지의 20%를 넘지 않도록 한다'라고 되어 있다.

학교급식이 확대되면서 1990년대 후반부터 학교급식의 식단을 분석한 연구들이 진행되어 왔는데, 영양소 함량 및 식품군의 다양성을 평가한 연구(Park 1996; Jung 등 1997; Yim 1997; Kim & Park 1999; Park & Jung 2000; Son & Moon 2004)와 조리방법으로 분류하여 식단을 평가한 연구(Yim & Lee 1998; Jung 등 2000; Moon 2003) 등이 있다. 급식 식단의 영양소 함량을 평가한 연구에서는 대부분 영양권장량이 설정되어 있는 영양소를 중심으로 평가하였으며, 지방이나 포화지방산, 콜레스테롤을 평가한 연구는 없었다.

이에 본 연구에서는 충북지역 초등학교에서 제공된 급식 식단을 수집하여 2007년부터 시행되는 학교급식의 영양관리기준을 근거로 이를 평가해 보고, 영양권장량이 설정되어 있는 영양소 뿐 아니라 지방, 포화지방산, 콜레스테롤의 공급량 및 각각의 급원식품을 살펴보고자 하였다. 자료는 학교급식의 유형(도시형/농촌형) 및 식단에서 제공된 지방의 평균

에너지 비율(25% 미만, 25~30% 미만, 30% 이상)에 따라 분석하였으며, 특히 지방 에너지 비율에 따라 학교의 급식 관련 특성, 영양사 개인의 특성, 가공식품/냉동식품의 사용, 지방 급원식품의 차이가 있는지를 분석함으로써 현재 학교급식에서 제공되고 있는 지방 에너지 비율의 실태와 이를 영양관리기준에 맞출 수 있도록 하는 방안을 찾아보고자 하였다.

## 조사대상 및 방법

### 1. 조사대상 학교 및 조사 시기

충청북도 직영급식 초등학교 223개교 중 영양사가 배치되어 있는 125개교를 대상으로 하여 2004년 6월 설문지를 송부하였으며, 95개 학교의 영양사가 응답하였다. 응답한 95개의 학교의 급식유형은 도시형 43개, 농촌형 52개이었는데, 도시형 급식학교는 시에 위치하고 있으며 식품비를 전액 수익자가 부담하는 유형이고, 농촌형 급식학교는 읍·면 이하 지역에 위치하고 있으며 식품비 중 일부를 교육청에서 지원(1인 1일 300원)해주는 유형을 말한다.

### 2. 조사 내용

본 연구에 사용된 설문지는 기존의 문헌(Jung 등 1997; Kim 등 1997; Yim & Lee 1998; Kim & Park 1999; Park 등 2004)을 참고하여 작성하였으며, 예비조사를 통해 수정 보완하였다. 예비조사는 2004년 5월 학교급식 영양사 30명에게 설문지를 송부하여 실시하였으며, 그 중 16명의 영양사가 응답하였다. 설문지의 내용은 급식학교 및 영양사에 대한 일반 사항, 가공식품과 냉동식품의 선택 및 조리에 관한 사항으로 구성되었다. 급식학교의 일반 사항에는 급식의 유형(도시형/농촌형), 조리형태(단독조리/공동조리), 급식인원수, 조리원수, 배식장소, 식품재료비(교육청 지원비 및 수익자 부담금을 합한 금액으로 우유값을 제외한 금액)에 대한 문항이 포함되었고, 영양사의 일반사항에는 영양사의 연령, 교육수준, 학교급식 영양사로서의 경력에 대한 문항이 포함되었다. 또한 가공식품은 햄, 소시지, 통조림 및 어묵류 등을, 냉동식품은 돈까스, 냉동만두, 완자 및 미트볼류 등으로 설명하고, 각각의 사용빈도, 사용시 고려하는 영양소, 주로 사용하는 조리법과 응답한 조리법을 사용하는 이유 등에 대한 문항으로 구성되었다. 설문지를 반송할 때 2004년 6월 둘째 주의 급식일지를 함께 보내도록 하여 식단을 수집하였다. 급식일지에는 우유를 포함한 급식의 식단, 각 음식에 들어가는 재료명, 1인 분량이 포함되어 있었다.

### 3. 급식의 식단 분석

조사기간 중 토요급식을 실시한 학교는 79개교, 토요급식을 실시하지 않은 학교는 16개교로, 95개교에서 일주일동안 제공된 총 554끼를 분석 대상으로 하였다. 각 음식에 들어간 식품재료와 식품의 중량으로부터 한국인 영양권장량(Korean Nutrition Society 2000)의 식품영양가표를 이용한 DS24 WIN program(서울대학교 인체영양연구소)으로 영양소 함량을 계산하였다. 분석한 영양소는 영양관리기준에서 기준량을 제시한 에너지, 단백질, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 비타민 C, 칼슘, 철의 8가지에 탄수화물, 지방, 지방산(포화, 단일불포화, 다가불포화), 콜레스테롤을 추가하였고, 총 에너지에 대해 탄수화물, 단백질, 지방, 포화지방산으로부터 얻는 에너지의 비율 및 P/M/S 비율을 각각 계산하였다. 포화 및 불포화지방산에 대한 식품영양가표는 농촌진흥청(Natural Rural Living Science Institute 1996)에서 발간한 식품성분표에 수록된 378개의 식품코드에 USDA에서 제공한 분석자료(USDA 2006) 중 한국의 식품영양가표에 대체할 수 있는 1,192개 코드를 더하여 총 1,571개 식품코드에 대한 데이터베이스를 만들어서 사용하였다.

554끼에 제공된 에너지 및 영양소 함량을 각각 계산한 후 학교별로 5일 또는 6일치의 평균 에너지 및 영양소 함량을 계산하였다. 계산된 영양소에 대해서는 영양관리기준에서 제시하고 있는 남녀 각각의 초등 1~3학년, 초등 4~6학년의 기준량과 비교하였다. 에너지에 대해서는  $\pm 10\%$ 를 제공하도록 되어 있어서  $-10\%$  미만,  $-10\sim 10\%$  미만,  $10\%$  이상 제공하는 학교의 비율을 구하였으며, 단백질은 권장섭취량 이상 또는 미만으로 제공하는 학교의 비율, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 비타민 C, 칼슘, 철은 평균필요량 미만으로 제공하는 학교, 평균필요량 이상~권장섭취량 미만을 제공하는 학교, 권장섭취량 이상을 제공하는 학교의 비율을 각각 구하였다. 또한 탄수화물, 단백질, 지방, 포화지방산의 에너지 비율에 대한 분포를 구하였다.

식단에서 제공되는 지방 비율이 25% 미만, 25~30% 미만, 30% 이상인 학교로 나누어 다른 영양소 함량에도 차이가 있는지를 분석하였으며, 학교의 급식 관련 특성 또는 영양사 개인의 특성, 가공식품/냉동식품의 사용에 차이가 있는지를 분석하였다. 식단에서 제공되는 지방 비율을 25% 미만, 25~30% 미만, 30% 이상인 학교로 나누어 분석한 이유는 현재 '한국인을 위한 식생활목표'에는 '지방의 섭취는 총에너지의 20%를 넘지 않도록 한다'라고 되어 있으며, 지방 에너지의 적정비율이 성인인 경우 15~25%, 3~19세의

경우 15~30%이기 때문에, 20% 미만, 20~25%, 25~30%, 30% 이상으로 나누어 보고자 하였으나, 20% 미만이 2개교밖에 없어서 세 집단으로 나누어 분석하였다.

**4. 통계 처리**

설문 문항의 모든 자료는 SAS Program(version 8.2)을 이용하여 빈도와 백분율을 구하였다. 학교급식의 유형에 따른 조리시스템, 급식 인원수, 조리원수, 식품비, 영양사의 연령, 교육수준, 경력 등의 차이 및 탄수화물, 단백질, 지방, 포화지방의 에너지 비율 분포의 차이는  $\chi^2$ -test를 이용하여 검증하였고, 학교급식의 유형간의 영양소의 차이는 t-test로 검증하였다. 제공되는 지방의 에너지 비율을 세 집단으로 나누어 이에 따른 다른 영양소의 차이는 분산 분석법으로 계산하였고 각 군별 차이는 Tukey's test로 검증하였다. 지방 에너지 비율에 따른 학교 및 영양사의 특성, 가공식품 및 냉동식품의 사용실태 등은  $\chi^2$ -test를 이용하여 차이를 검증하였다. 모든 분석에서 통계적인 유의성은  $p < 0.05$ ,  $p < 0.01$ ,  $p < 0.001$  수준에서 결정하였다.

**결 과**

**1. 일반적 사항**

Table 1은 급식학교의 일반사항을 학교급식의 유형, 즉 도시형과 농촌형으로 나누어 비교 분석한 결과이다. 조리형태별로는 단독조리교가 70.5%이었으며, 도시형에서는 모두 단독조리교인 반면, 농촌형에서는 단독조리교가 46.2%, 공동조리교가 53.8%로 도시형과 농촌형 간에 조리형태에 있어서 유의적인 차이가 있었다( $p < 0.001$ ). 급식대상 학생 수는 400명 미만이 25.3%, 400~800명 미만이 12.6%, 800~1,200명 미만이 30.5%, 1,200명 이상이 31.6%이었으며, 도시형이 농촌형보다 급식대상 학생 수가 유의적으로 많았다( $p < 0.001$ ). 조리종사원의 수는 5명 미만이 15.8%, 5~9명이 39.0%, 10~14명 34.7%, 15명 이상 10.5%로 도시형이 농촌형보다 조리종사원의 수도 유의적으로 많았다( $p < 0.001$ ).

배식장소는 농촌형에서는 96.2%가 식당배식을 하고 있었으나, 도시형에서는 식당배식이 79.1%이었고, 교실배식이 14.0%, 식당과 교실배식을 함께 하고 있는 경우가 6.9%로 학교급식의 유형에 따라 배식장소도 유의적인 차이가 있었다( $p < 0.05$ ). 식품재료비는 도시형에서는 1,000~1,100원 미만이 51.2%로 가장 많았으나, 농촌형에서는 1,100~1,200원 미만이 38.5%로 가장 많아, 도시형에 비해 농촌형의 식품재료비가 더 높았다( $p < 0.001$ ).

Table 2는 조사대상 학교 영양사의 일반사항으로 Table 1과 같이 학교급식의 유형별로 비교하여 제시하였다. 영양사의 연령은 30~39세가 78.9%, 40~49세 15.8%, 20~29세 5.3% 순이었다. 영양사의 교육수준은 전문대 졸업이 11.6%, 4년제 대학졸업이 75.8%, 대학원 재학이상이 12.6%이었다. 학교급식 영양사로서의 경력은 5년~10년 미만이 51.6%로 가장 많았고, 10년~15년 미만이 33.6%, 15년 이상 7.4%, 5년 미만 7.4%로 나타났다. 학교급식의 유형에 따라 영양사의 연령과 교육수준에서는 차이가 없었으나, 경력면에서는 농촌형에 5년 미만의 영양사가 더 많았고, 도시형에는 경력이 높은 영양사가 유의적으로 더 많았다( $p < 0.05$ ).

**2. 식단의 영양소 함량 분석 및 영양관리기준에 맞는 학교의 비율 평가**

Table 3은 각 학교에서 점심으로 제공되는 평균 에너지 및 영양소 함량을 학교급식의 유형별로 비교한 결과이다. 평균 에너지 함량은 660 kcal, 탄수화물 92.9 g, 단백질

**Table 1.** Characteristics of the subject schools

Characteristics	Urban type (n = 43)	Rural type (n = 52)	Total (n = 95)	$\chi^2$ test
<b>Food production system</b>				
On-site production	43 (100.0)	24 (46.2)	67 (70.5)	32.830***
Commissary food production	0 ( 0.0)	28 (53.8)	28 (29.5)	
<b>Number of students</b>				
< 400	2 ( 4.7)	22 (42.3)	24 (25.3)	33.847***
400 - 800	1 ( 2.3)	11 (21.1)	12 (12.6)	
800 - 1200	17 ( 39.5)	12 (23.1)	29 (30.5)	
≥ 1200	23 ( 53.5)	7 (13.5)	30 (31.6)	
<b>Number of employees for cooking</b>				
< 5	2 ( 4.7)	13 (25.0)	15 (15.8)	17.998***
5 - 9	12 ( 27.9)	25 (48.0)	37 (39.0)	
10 - 14	21 ( 48.8)	12 (23.0)	33 (34.7)	
≥ 15	8 ( 18.6)	2 ( 4.0)	10 (10.5)	
<b>Service place</b>				
Dining room	34 ( 79.1)	50 (96.2)	84 (88.4)	7.260*
Classroom	6 ( 14.0)	2 ( 3.8)	8 ( 8.4)	
Both	3 ( 6.9)	0 ( 0.0)	3 ( 3.2)	
<b>Food cost excluding milk</b>				
< 1,000	17 ( 39.5)	10 (19.2)	27 (28.4)	31.611***
1,000 - 1,100	22 ( 51.2)	8 (15.4)	30 (31.6)	
1,100 - 1,200	3 ( 7.0)	20 (38.5)	23 (24.2)	
≥ 1,200	1 ( 2.3)	14 (26.9)	15 (15.8)	

\*:  $p < 0.05$ , \*\*\*:  $p < 0.001$  : Significantly different by  $\chi^2$  test

**Table 2.** Characteristics of the dietitians working in the subject schools

Characteristics	Urban type (n = 43)	Rural type (n = 52)	Total (n = 95)	$\chi^2$ test
<b>Age (years)</b>				
< 29	0 (0.0)	5 (9.6)	5 (5.3)	4.373
30 - 39	36 (83.7)	39 (75.0)	75 (78.9)	
≥ 40	7 (16.3)	8 (15.4)	15 (15.8)	
<b>Educational background</b>				
College graduate	5 (11.6)	6 (11.5)	11 (11.6)	0.128
University graduate	32 (74.4)	40 (76.9)	72 (75.8)	
≥ Graduate school	6 (14.0)	6 (11.5)	12 (12.6)	
<b>Experience as a school dietitian (years)</b>				
< 5	0 (0.0)	7 (13.5)	7 (7.4)	8.190*
5 - 10	23 (53.5)	26 (50.0)	49 (51.6)	
10 - 15	18 (41.8)	14 (26.9)	32 (33.6)	
≥ 15	2 (4.7)	5 (9.6)	7 (7.4)	

\*:  $p < 0.05$  : significantly different by  $\chi^2$  test

26.7 g, 지방 21.1 g, 비타민 A 287  $\mu$ gRE, 티아민 0.5 mg, 리보플라빈 0.5 mg, 비타민 C 29.3 mg, 칼슘 338.2 mg, 철분 3.9 mg, 콜레스테롤 97 mg이었다. 또한 총에너지에 대해 탄수화물, 단백질, 지방으로부터 공급되는

에너지의 비율은 각각 56.2%, 16.2%, 29.0%였다. 포화지방산은 7.4 g이었고, 포화지방산으로부터의 에너지 비율은 10.2%이었으며, P/M/S 비율을 보면 포화지방산이 다른 지방산에 비해 높은 수준이었다.

한 기 평균 영양소 함량을 학교급식의 유형별로 비교했을 때 지방을 제외하고는 농촌형에서 그 함량이 더 높았고, 분석한 영양소 중 티아민과 지방산을 제외한 모든 영양소에 있어서 그 차이가 유의적이었다. 한편 총에너지에 대해 탄수화물, 단백질, 지방으로부터 공급되는 에너지의 비율은 도시형이 각각 54.9%, 15.7%, 31.0%였고, 농촌형은 각각 57.3%, 16.6%, 27.4%로 학교급식의 유형별로 차이를 보였다. 지방 및 포화지방산으로부터 오는 에너지의 비율은 도시형이 농촌형에 비해 유의적으로 높았다.

Table 4는 조사대상 학교에서 제공하는 탄수화물, 단백질, 지방, 포화지방산의 에너지 비율 및 콜레스테롤 양의 분포를 학교급식의 유형에 따라 나타낸 표이다. 영양관리기준의 (가)항에 의하면 탄수화물은 55~70%를 제공하도록 하고 있는데, 55% 미만이 도시형에는 51.2%, 농촌형에는 30.8%, 평균 40.0%로 매우 높았으며, 70% 이상을 제공하는 학교는 없었다. 단백질의 기준은 7~20%이었으나 7%미

**Table 3.** Mean nutrient content and energy composition of school lunch by the type of foodservice

Nutrient	Urban type (n = 43)	Rural type (n = 52)	Total (n = 95)	t value
Energy (kcal)	637.0 ± 34.0 <sup>1)</sup>	679.0 ± 64.0	660.0 ± 56.0	-4.12***
Carbohydrate (g)	87.2 ± 7.1	97.5 ± 13.5	92.9 ± 12.2	-4.74***
Protein (g)	24.9 ± 1.8	28.1 ± 3.0	26.7 ± 3.0	-6.32***
Fat (g)	21.9 ± 3.3	20.5 ± 3.2	21.1 ± 3.3	2.09*
Vitamin A ( $\mu$ gRE)	270.1 ± 57.4	302.4 ± 70.1	287.8 ± 66.3	-2.42*
Thiamin (mg)	0.4 ± 0.1	0.5 ± 0.7	0.5 ± 0.5	-1.46
Riboflavin (mg)	0.5 ± 0.0	0.6 ± 0.0	0.5 ± 0.0	-4.85***
Vitamin C (mg)	27.7 ± 3.9	30.7 ± 6.0	29.3 ± 5.4	-2.93**
Calcium (mg)	325.2 ± 22.3	348.9 ± 35.6	338.2 ± 32.4	-3.96***
Iron (mg)	3.6 ± 0.4	4.1 ± 0.5	3.9 ± 0.5	-5.17***
Cholesterol (mg)	86.7 ± 21.9	105.5 ± 32.1	97.0 ± 29.4	-3.38**
% Calories from carbohydrate	54.9 ± 4.5	57.3 ± 4.5	56.2 ± 4.6	-2.66**
% Calories from protein	15.7 ± 1.0	16.6 ± 1.1	16.2 ± 1.1	-4.21***
% Calories from fat	31.0 ± 4.4	27.4 ± 4.8	29.0 ± 5.0	3.74***
% Calories from SFA	10.5 ± 1.0	9.9 ± 1.3	10.2 ± 1.2	2.73**
SFA (g)	7.4 ± 0.7	7.4 ± 0.7	7.4 ± 0.7	0.27
MUFA (g)	6.0 ± 1.0	6.0 ± 0.9	6.0 ± 0.9	0.32
PUFA (g)	4.8 ± 1.8	5.0 ± 1.8	4.9 ± 1.8	-0.48
P/M/S ratio	0.64 : 0.81 : 1	0.67 : 0.80 : 1	0.66 : 0.81 : 1	

1) Mean ± SD

\*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p < 0.01$ , \*\*\*:  $p < 0.001$ : Significantly different by t test

SFA: Saturated fatty acid

MUFA: Monounsaturated fatty acid

PUFA: Polyunsaturated fatty acid

P/M/S ratio: PUFA/MUFA/SFA ratio

**Table 4.** Schools which offered a particular composition of carbohydrate, protein, fat, saturated fat, and cholesterol by the type of foodservice

Dietary component	Urban type (n = 43)	Rural type (n = 52)	Total (n = 95)	$\chi^2$ test <sup>1)</sup>
% Calories from carbohydrate (guideline <sup>2)</sup> : 55~70%)				
< 55	22 (51.2)	16 (30.8)	38 (40.0)	6.425*
55 - 59.9	15 (34.8)	18 (34.6)	33 (37.7)	
60 - 64.9	6 (14.0)	17 (32.7)	23 (24.2)	
65 - 69.9	-	1 ( 1.9)	1 ( 1.1)	
≥ 70	-	-	-	
% Calories from protein (guideline: 7~20%)				
< 7	-	-	-	7.353**
7 - 14.9	11 (25.6)	3 ( 5.8)	14 (14.7)	
15 - 19.9	32 (74.4)	49 (94.2)	81 (85.3)	
≥ 20	-	-	-	
% Calories from fat (guideline: 15~30%)				
< 15	-	-	-	11.239**
15 - 19.9	-	2 ( 3.8)	2 ( 2.1)	
20 - 24.9	4 ( 9.3)	18 (34.6)	22 (23.1)	
25 - 29.9	17 (39.5)	17 (32.7)	34 (35.8)	
≥ 30	22 (51.2)	15 (28.9)	37 (39.0)	
% Calories from saturated fat				
< 10	17 (39.5)	31 (59.6)	48 (50.5)	3.797
≥ 10	26 (60.5)	21 (40.4)	47 (49.5)	
Cholesterol (mg)				
< 100	30 (69.8)	28 (53.9)	58 (61.1)	2.509
≥ 100	13 (30.2)	24 (46.1)	37 (38.9)	

1)  $\chi^2$  test was done after the cells whose frequency was less than 3 were combined.

2) Ministry of Education & Human Resources Development (2007)

\*: p<0.05, \*\*: p<0.01 : Significantly different by  $\chi^2$  test

만 또는 20% 이상을 제공하는 학교는 없었고, 대부분 15~20% 미만을 제공하고 있었다. 지방으로부터의 에너지 비율은 15~30%를 제공하도록 하고 있는데, 실제 제공하고 있는 지방의 에너지 비율이 15% 미만인 학교는 없었으며, 30% 이상은 39.0%로 매우 높았다. 영양관리기준에서 제시하는 15~30%에 속하는 학교들의 분포를 더 자세히 살펴보면 15~20% 미만은 2.1%, 20~25% 미만 23.1%, 25~30% 미만이 35.8%이었으며, 각 학교에서 제공하는 지방 에너지 비율의 평균은 19.9%에서 42.1%까지 분포되어 있었다. 영양관리기준에서 제시하는 탄수화물, 단백질, 지방의 에너지 비율을 모두 만족시키는 학교의 비율은 도시형에서 41.9%, 농촌형에서 61.5%이었으며, 전체 95개교 중에서는 52.6%이었다.

포화지방산의 에너지 비율은 미국의 학교급식 영양관리기준에서 제시한 10%를 기준으로 보았을 때, 10% 이상이

49.5%이었다. 콜레스테롤에 대한 기준은 없지만 95개 학교에서 일주일 동안 제공된 콜레스테롤의 평균은 97 mg 이었으며, 100 mg을 기준으로 보았을 때 평균 100 mg 이하를 제공한 학교는 전체의 61.1%이었으며, 100 mg 이상을 제공한 학교는 38.9%이었다.

영양관리기준의 (나)항은 영양관리기준에서 제시한 단백질량 이상으로 공급하되, 단백질 에너지 비율이 20%를 넘지 않도록 하는 것으로, 모든 학교가 단백질에 대한 이 기준에 맞게 제공하고 있었다.

Fig. 1은 영양관리기준의 (가)항의 에너지 및 (다)항의 영양소 기준에 대한 평가 결과이다. 영양관리기준에는 남녀별로 초등학교 1~3학년, 4~6학년에 대한 에너지의 기준량(에너지필요추정량)과 주요 영양소의 평균필요량과 권장기준량이 제시되어 있고, 에너지에 대해서는 기준량에 대하여  $\pm 10\%$ 를 제공하고, 주요 영양소에 대해서는 권장섭취량 이상을 공급하는 것을 원칙으로 하되 최소한 평균필요량 이상을 제공하도록 되어 있다. 따라서 각 성별, 연령별로 에너지의 경우 기준량의  $-10\%$  미만,  $-10\%$  이상에서  $10\%$  미만 사이,  $10\%$  이상을 제공하고 있는 학교의 비율과 다른 영양소의 경우 평균필요량 미만, 평균필요량에서 권장섭취량 사이, 권장섭취량 이상으로 제공하는 학교의 비율을 계산하였다. 급식일지로부터 실제 배식량을 알 수는 없었으므로 영양사가 작성한 식단으로만 평가하였을 때 1~3학년의 경우에는 에너지는 대부분  $10\%$  이상으로 제공되고 있었고, 다른 영양소는 대체로 권장섭취량 이상으로 제공되었다. 반면, 4~6학년의 경우 특히 철을 평균필요량보다도 제공하지 못한 학교가 있었다.

Table 5는 평균 지방 에너지 비율에 따라서 다른 영양소의 함량에 차이가 있는지를 분석한 결과이다. 티아민, 콜레스테롤, 지방산을 제외한 모든 영양소에 유의적 차이가 있었다. 25% 미만인 학교에서는 에너지, 탄수화물, 단백질, 비타민 A, 리보플라빈, 비타민 C, 칼슘, 철이 다른 두 군에 비해 유의적으로 높았고, 지방의 함량은 낮았다. 지방 비율이 평균 30% 이상인 학교에서는 탄수화물의 비율이 52.3%로 매우 낮았고, 지방 비율은 34.1%, 포화지방산의 에너지 비율은 10.6%로 매우 높았으며, 이들은 25% 미만인 군과 유의적인 차이가 있었다. 콜레스테롤 함량은 지방 에너지 비율이 25% 미만인 학교에서 더 높은 경향을 보였다.

Table 6은 평균 지방 에너지 비율에 따른 탄수화물, 단백질, 포화지방산의 에너지 비율의 차이를 나타낸 표이다. 지방 에너지를 30%이상 제공하는 학교의 81.1%가 탄수화물 에너지 비율의 기준인 55% 이상을 제공하지 못하였다. 포화지방산의 에너지 비율에 있어서도 지방 에너지 30% 이상

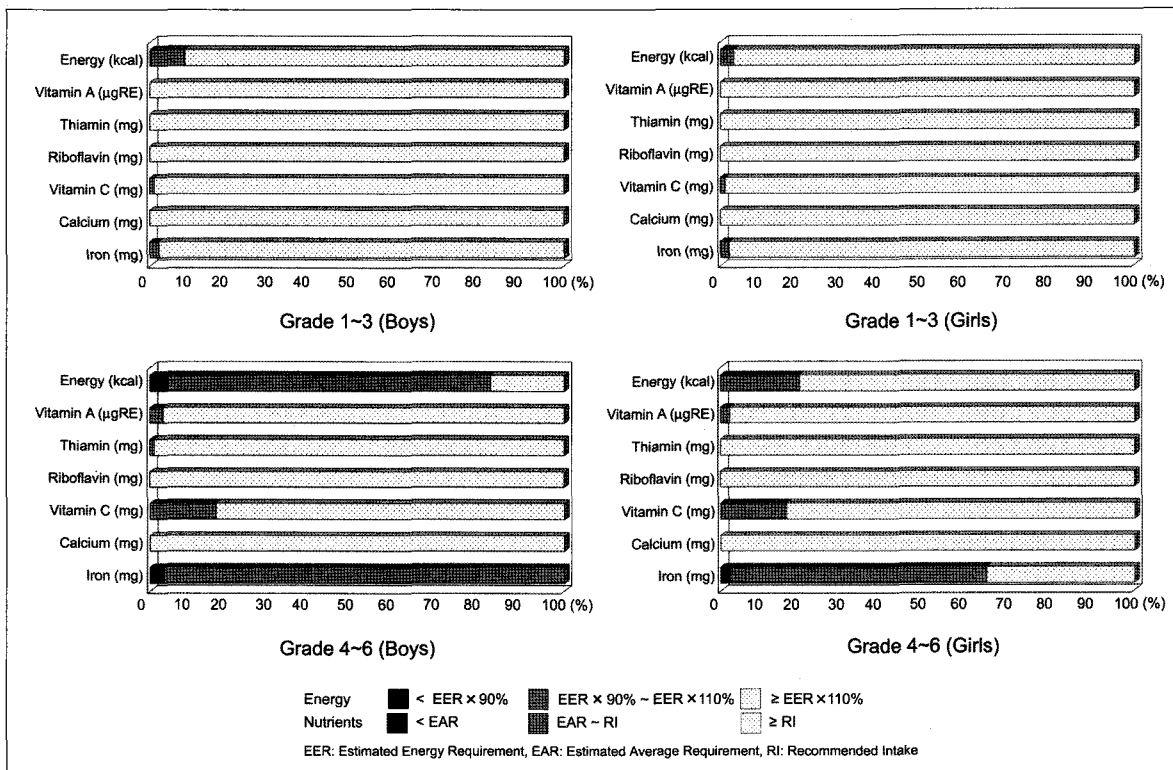


Fig. 1. Proportions of schools which offered nutrients less than EAR or more than RI.

Table 5. Mean nutrient content and energy composition of school lunch by the average percent calories from fat

Nutrient	Percent calories from fat			Total (n = 95)	F value
	< 25% (n = 24)	25-30% (n = 34)	≥ 30% (n = 37)		
Energy (kcal)	701.0 ± 65.0 <sup>a1)</sup>	654.0 ± 53.0 <sup>a</sup>	639.0 ± 38.0 <sup>a</sup>	660.0 ± 56.0	10.77***
Carbohydrate (g)	106.3 ± 11.2 <sup>a</sup>	93.6 ± 8.0 <sup>b</sup>	83.4 ± 6.0 <sup>c</sup>	92.9 ± 12.2	56.11***
Protein (g)	28.6 ± 3.1 <sup>a</sup>	27.2 ± 2.9 <sup>b</sup>	24.9 ± 2.0 <sup>c</sup>	26.7 ± 3.0	15.17**
Fat (g)	17.8 ± 1.7 <sup>c</sup>	20.1 ± 1.8 <sup>b</sup>	24.2 ± 2.4 <sup>a</sup>	21.1 ± 3.3	77.38***
Vitamin A (µgRE)	327.1 ± 66.7 <sup>a</sup>	278.2 ± 67.7 <sup>b</sup>	271.2 ± 55.2 <sup>b</sup>	287.8 ± 66.3	6.38***
Thiamin (mg)	0.66 ± 0.99	0.44 ± 0.08	0.39 ± 0.06	0.5 ± 0.5	2.32
Riboflavin (mg)	0.57 ± 0.04 <sup>a</sup>	0.54 ± 0.04 <sup>b</sup>	0.52 ± 0.03 <sup>c</sup>	0.5 ± 0.0	13.06***
Vitamin C (mg)	32.4 ± 5.8 <sup>a</sup>	29.0 ± 5.3 <sup>b</sup>	27.6 ± 4.2 <sup>b</sup>	29.3 ± 5.4	6.60**
Calcium (mg)	355.6 ± 38.0 <sup>a</sup>	337.8 ± 32.6 <sup>b</sup>	327.3 ± 22.7 <sup>b</sup>	338.2 ± 32.4	6.20**
Iron (mg)	4.3 ± 0.5 <sup>a</sup>	3.9 ± 0.5 <sup>b</sup>	3.5 ± 0.4 <sup>c</sup>	3.9 ± 0.5	19.50***
Cholesterol (mg)	106.6 ± 33.6	97.4 ± 33.5	90.4 ± 19.7	97.0 ± 29.4	2.31
% Calories from carbohydrate	60.7 ± 1.9 <sup>a</sup>	57.4 ± 3.1 <sup>b</sup>	52.3 ± 3.7 <sup>c</sup>	56.2 ± 4.6	55.88***
% Calories from protein	16.3 ± 0.9 <sup>a</sup>	16.7 ± 1.2 <sup>a</sup>	16.0 ± 0.9 <sup>b</sup>	16.2 ± 1.1	9.86***
% Calories from fat	22.9 ± 1.4 <sup>c</sup>	27.8 ± 1.3 <sup>b</sup>	34.1 ± 3.0 <sup>a</sup>	29.0 ± 5.0	206.7***
% Calories from SFA	9.7 ± 1.1 <sup>b</sup>	10.1 ± 1.3 <sup>ab</sup>	10.6 ± 1.0 <sup>a</sup>	10.2 ± 1.2	4.57*
SFA (g)	7.5 ± 0.7	7.3 ± 0.8	7.5 ± 0.5	7.4 ± 0.7	0.61
MUFA (g)	6.2 ± 1.0	5.9 ± 1.1	7.5 ± 0.5	6.0 ± 0.9	0.76
PUFA (g)	5.4 ± 1.8 <sup>a</sup>	5.1 ± 2.1 <sup>ab</sup>	4.3 ± 1.4 <sup>b</sup>	4.9 ± 1.8	3.18*
P/M/S ratio	0.73 : 0.83 : 1	0.69 : 0.80 : 1	0.58 : 0.80 : 1	0.66 : 0.81 : 1	

1) Mean ± SD (Means with different letters in each nutrient show a significant difference by Tukey's test.)

\*, p < 0.05, \*\*, p < 0.01, \*\*\*, p < 0.001: Significantly different by ANOVA

SFA: Saturated fatty acid, MUFA: Monounsaturated fatty acid, PUFA: Polyunsaturated fatty acid, P/M/S ratio: PUFA/MUFA/SFA ratio

**Table 6.** Schools which offered a particular composition of carbohydrate, protein, and saturated fat by the average percent calories from fat

Dietary component	Percent calories from fat			$\chi^2$ test	
	< 25% (n = 24)	25~30% (n = 34)	$\geq$ 30% (n = 37)		Total (n=95)
% Calories from carbohydrate (guideline <sup>1)</sup> : 55~70%)					
< 55	-	8 (23.5)	30 (81.1)	38 (40.0)	55.134***
55 - 59.9	9 (37.5)	18 (53.0)	6 (16.2)	33 (34.7)	
60 - 64.9 <sup>2)</sup>	15 (58.3)	8 (23.5)	1 ( 2.7)	23 (24.2)	
65 - 69.9 <sup>2)</sup>	1 ( 4.2)	-	-	1 ( 1.1)	
$\geq$ 70% <sup>2)</sup>	-	-	-	-	
% Calories from protein (guideline: 7~20%)					
7 - 14.9	1 ( 4.2)	2 ( 5.9)	11 (29.7)	14 (14.7)	10.875**
15 - 19.9	23 (95.8)	32 (94.1)	26 (70.3)	81 (85.3)	
% Calories from saturated fat					
< 10	22 (91.7)	17 (50.0)	9 (24.3)	48 (50.5)	26.416***
$\geq$ 10	2 ( 8.3)	17 (50.0)	28 (75.7)	47 (49.5)	

1) Ministry of Education & Human Resources Development (2007)

2) The frequencies of these three rows in each column were combined for  $\chi^2$  test.

\*\* : p < 0.01, \*\*\* : p < 0.001: Significantly different by  $\chi^2$  test

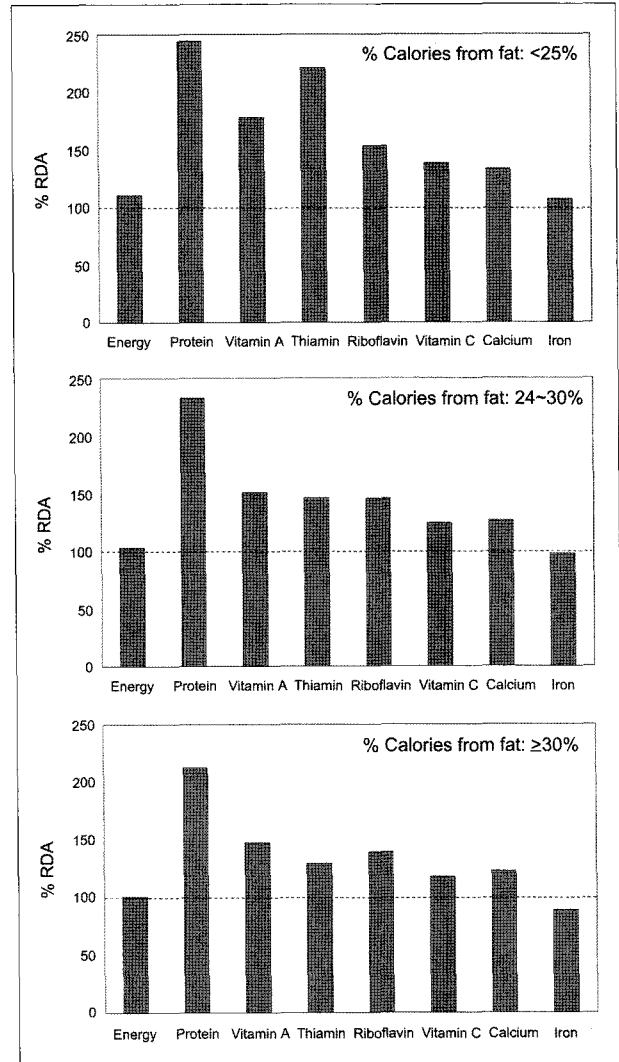
인 학교의 75.7%가 10% 이상을 제공하고 있었다.

Fig. 2는 지방 에너지 비율에 따라 각 영양소의 권장섭취량에 대한 백분율을 나타낸 그림이다. 성별, 연령별로 4개의 기준량이 있는데 그 중 초등학교 4~6학년 남자에 대한 결과만을 나타냈다. 지방 에너지 비율이 25% 미만, 25~30% 미만인 집단에서는 에너지 및 다른 모든 영양소가 하루 권장섭취량의 이상이었으며, 30% 이상인 집단에서는 철이 권장섭취량 미만으로 제공되고 있었다.

### 3. 지방 에너지 비율에 영향을 줄 수 있는 요인

급식학교 또는 영양사의 특성에 따라 제공되는 지방 비율에 차이가 있는지를 분석한 결과는 Table 7에 나타나 있다. 도시형에서는 지방 비율 30% 이상이 51.2%, 25% 미만은 9.3%인 반면 농촌형에서는 30% 이상이 28.9%, 25% 미만은 38.5%로 도시형에서 지방비율이 높은 학교가 유의적으로 많았다(p < 0.01). 조리 형태로는 단독조리교에서는 지방비율 30% 이상이 47.8%, 공동조리교에서는 지방 비율 25% 미만이 53.6%로 가장 많게 나타나 유의적인 차이를 보였다(p < 0.001).

영양사의 연령, 교육수준, 학교영양사로의 경력 등에 따라 제공되는 지방 비율에 유의적 차이는 없었으나 경력이 15년 이상의 영양사 중 지방 에너지 비율을 30% 이상 제공하는 비율이 높았다.



**Fig. 2.** Mean nutrient content of school lunch as a percentage of the recommended amount in the dietary guideline of school lunch by the average percent calories from fat.

Table 8은 학교에서 제공되는 지방 비율과 가공식품 사용 실태 간에 관련성이 있는지를 분석한 결과이다. 조사대상 95개 학교 중에서 가공식품을 월 2~3회 정도 사용한다고 응답한 학교가 48.4%로 가장 많았고, 일주일에 한 번 정도가 22.1%이었다. 제공되는 지방비율에 따라 가공식품의 사용 빈도에 유의적 차이는 없었다. 가공식품 사용시 우선적으로 고려하는 영양소는 에너지(44.1%), 단백질(39.0%) 순이었으며, 지방 비율 30% 이상인 학교에서는 에너지를, 지방 비율 25% 미만인 학교에서는 단백질을 더 고려한다고 응답하여 차이를 보였다(p < 0.05). 주로 사용하는 가공식품의 조리법은 볶음(52.6%), 튀김(34.7%)순이었으며, 기타로는 전, 무침이 있었다. 위의 조리법을 사용하는 이유로는



**Table 7.** Characteristics of the schools and dietitians by the average percent calories from fat

Characteristics			Percent calories from fat				$\chi^2$ test
			< 25% (n = 24)	25-30% (n = 34)	≥ 30% (n = 37)	Total (n = 95)	
School	Type of foodservice	Urban	4 ( 9.3)	17 (39.5)	22 (51.2)	43 (100.0)	11.239**
		Rural	20 (38.5)	17 (32.7)	15 (28.9)	52 (100.0)	
	Food production system	On-site production	9 (13.4)	26 (38.8)	32 (47.8)	67 (100.0)	17.706***
		Commissary food production	15 (53.6)	8 (28.6)	5 (17.8)	28 (100.0)	
Dietitian	Age (years)	< 29	1 (20.0)	4 (80.0)	0 ( 0.0)	5 (100.0)	5.445
		30 - 39	20 (26.7)	24 (32.0)	31 (41.3)	75 (100.0)	
		≥ 40	3 (20.0)	6 (40.0)	6 (40.0)	15 (100.0)	
	Educational background	College graduate	4 (36.4)	3 (27.3)	4 (36.4)	11 (100.0)	1.560
		University graduate	16 (22.2)	27 (37.5)	29 (40.3)	72 (100.0)	
		≥ Graduate school	4 (33.3)	4 (33.3)	4 (33.3)	12 (100.0)	
	Experience as a school dietitian (years)	< 5	1 (14.3)	5 (71.4)	1 (14.3)	7 (100.0)	9.242
		5 - 10	15 (30.6)	14 (28.6)	20 (40.8)	49 (100.0)	
10 - 15		7 (21.9)	14 (43.8)	11 (34.4)	32 (100.0)		
≥ 15		1 (14.3)	1 (14.3)	5 (71.4)	7 (100.0)		

\*\* :  $p < 0.01$ , \*\*\* :  $p < 0.001$  : significantly different by  $\chi^2$  test

**Table 8.** Use of processed foods by the average percent calories from fat

Characteristics		Percent calories from fat				$\chi^2$ test
		< 25% (n = 24)	25-30% (n = 34)	≥ 30% (n = 37)	Total (n = 95)	
Frequency of use	≥ twice/week	2 ( 8.3)	4 (11.8)	4 (10.8)	10 (10.5)	2.453
	once/week	7 (29.2)	6 (17.7)	8 (21.6)	21 (22.1)	
	2 - 3/month	9 (37.5)	18 (52.8)	19 (51.4)	46 (48.4)	
	< once/month	6 (25.0)	6 (17.7)	6 (16.2)	18 (19.0)	
Nutrient considered when using processed foods	Energy	6 (25.0)	14 (41.2)	22 (59.5)	42 (44.1)	9.609*
	Protein	14 (58.3)	15 (44.2)	8 (21.6)	37 (39.0)	
	Other	4 (16.7)	5 (14.7)	7 (18.9)	16 (16.8)	
Cooking method for processed foods	Panbroiling	15 (62.5)	18 (52.9)	17 (46.0)	50 (52.6)	2.784
	Frying	8 (33.3)	11 (32.5)	14 (37.8)	33 (34.7)	
	Other	1 ( 4.2)	5 (14.7)	6 (16.2)	12 (12.6)	
Reason for using the cooking method answered above	Easy to cook	8 (33.3)	19 (55.8)	9 (24.3)	36 (37.9)	10.093
	Less waste	9 (37.5)	6 (17.7)	13 (35.2)	28 (29.5)	
	Provide variety	3 (12.5)	4 (11.8)	4 (10.8)	11 (11.6)	
	Provide calories	1 ( 4.2)	2 ( 5.9)	5 (13.5)	8 ( 8.4)	
	Other	3 (12.5)	3 ( 8.8)	6 (16.2)	12 (12.6)	

\* :  $p < 0.05$ : significantly different by  $\chi^2$  test

37.9%가 '조리가 간편하기 때문', 29.5%가 '잔반이 덜 나오기 때문', 11.6%는 '변화를 주기 때문', 8.4%가 '에너지를 충족시키기 때문'의 순으로 응답하였는데 지방비율에 따라 차이는 없었다.

학교에서 제공되는 지방 비율과 냉동식품 사용실태 간에 관련성이 있는지를 분석한 결과는 Table 9에 나타나 있다. 냉동식품은 월 1회 정도 사용한다고 응답한 학교가 43.1%, 월 2~3회 정도 사용한다고 응답한 학교가 30.5%로 81%

의 학교에서 월 2회 이하 사용하고 있었으나, 주 2회 이상 제공한다고 응답한 학교도 있었다(8.5%). 냉동식품 이용횟수와 제공되는 지방 비율 간에는 유의적인 관련성이 없었다. 냉동식품 사용시 우선적으로 고려하는 영양소는 에너지(57.3%), 단백질(24.7%) 순이었으며, 주로 사용하는 냉동식품의 조리법은 튀김이 93.7%로 가공식품에서의 조리법보다 튀김이 많이 나타났다. 위의 조리법을 사용하는 이유로는 46.3%가 '조리가 간편하기 때문', 31.5%가 '열량을 충족시키기 때

**Table 9.** Use of frozen foods by the percent calories from fat

Characteristics	Percent calories from fat				$\chi^2$ test	
	< 25% (n = 24)	25-30% (n = 34)	≥ 30% (n = 37)	Total (n = 95)		
Frequency of use	≥ twice/week	1 ( 4.2)	3 ( 8.8)	4 (10.8)	8 ( 8.5)	2.355
	once/week	2 ( 8.3)	5 (14.7)	3 ( 8.1)	10 (10.5)	
	2 - 3/month	8 (33.3)	10 (29.5)	11 (29.7)	29 (30.5)	
	once/month	11 (45.9)	13 (38.2)	17 (46.0)	41 (43.1)	
	Never	2 ( 8.3)	3 ( 8.8)	2 ( 5.4)	7 ( 7.4)	
Nutrient considered when using frozen foods <sup>1)</sup>	Energy	11 (50.0)	18 (56.3)	22 (62.9)	51 (57.3)	3.970
	Protein	7 (31.8)	10 (31.2)	5 (14.3)	22 (24.7)	
	Other	4 (18.2)	4 (12.5)	8 (22.8)	16 (18.0)	
Cooking method for frozen foods <sup>1)</sup>	Frying	20 (90.9)	31 (96.9)	32 (91.4)	83 (93.3)	1.045
	Other	2 ( 9.1)	1 ( 3.1)	3 ( 8.6)	6 ( 6.7)	
Reason for using the cooking method answered above <sup>1)</sup>	Easy to cook	8 (36.4)	19 (59.4)	11 (31.4)	38 (42.7)	8.052
	Ovide calories	7 (31.8)	7 (21.8)	14 (40.0)	28 (31.5)	
	Less waste	5 (22.7)	3 ( 9.4)	4 (11.4)	12 (13.5)	
	Other	2 ( 9.1)	3 ( 9.4)	6 (17.2)	11 (12.3)	

1) Total number of response is 89.

**Table 10.** Major food sources of energy, fat, saturated fatty acid and cholesterol

Ranking	Energy		Fat		Saturated fatty acid		Cholesterol	
	Food	% of total calories	Food	% of total fat	Food	% of total SFA	Food	% of total cholesterol
1	Rice	30.9	Milk	30.2	Milk	58.4	Milk	22.6
2	Milk	18.2	Soybean oil	25.2	Pork	11.4	Egg	20.1
3	Soybean oil	7.1	Pork	10.1	Soybean oil	10.0	Pork	8.9
4	Pork	4.7	Chicken	3.6	Chicken	4.0	Common squid	8.7
5	Glutinous rice	3.7	Beef	3.5	Yogurt	2.6	Quail's egg	7.0

문’, 13.5%가 ‘잔반이 덜 나오기 때문’의 순으로 응답하였는데 지방비율에 따라 차이는 없었다. 위의 결과에서 가공식품을 사용하면 주로 볶음이나 튀김으로 조리하게 되고, 냉동식품을 사용하면 주로 튀김으로 조리하게 됨을 알 수 있었다.

**4. 에너지, 지방, 포화지방산 및 콜레스테롤의 급원식품**

Table 10은 총 554기에서 제공된 식품 중 에너지, 지방, 포화지방산 및 콜레스테롤의 급원식품을 조사하여 상위 5개를 나타낸 표이다. 에너지의 급원식품은 쌀, 우유, 콩기름, 돼지고기, 찹쌀의 순으로, 쌀은 전체 에너지의 약 30.9%, 우유는 18.2%를 차지하였다. 지방의 급원식품은 우유, 콩기름, 돼지고기, 닭고기, 쇠고기의 순이었으며, 우유가 30.2%, 콩기름 25.2%, 돼지고기 10.1%로 세가지 식품이 전체 지방의 총 65.5%를 제공하였다. 또한 포화지방산은 우유 58.4%, 돼지고기 11.4%, 콩기름 10.0%, 콜레스테롤은 우유 22.6%, 계란 20.1%, 돼지고기 8.9% 순으로 나타났다. 이와 같이 우유가 급식에서 제공되는 에너지, 지방, 포화지방산 및 콜레스테롤의 주요 급원임을 알 수 있었다.

Table 11은 학교급식의 유형에 따른 에너지, 지방, 포화지방산 및 콜레스테롤의 급원식품을 조사하여 상위 5개씩 나타낸 표이다. 에너지의 제 1 급원식품인 쌀은 도시형에서는 전체 제공되는 에너지의 30.3%, 농촌형에서는 31.3%를 차지하므로 이를 에너지로 환산하면 각각 193 kcal, 213 kcal이며, 이를 다시 쌀의 양으로 환산하면 각각 55.5 g, 61.2 g 이다. 여기에 에너지의 다섯 번째 급원식품인 찹쌀까지 합하면 도시형에서는 평균 61 g, 농촌형에서는 평균 69.4 g의 쌀을 제공하고 있어서 밥의 양에 큰 차이를 나타냈다. 지방의 주요 급원식품인 콩기름은 도시형에서는 28.6%, 농촌형에서는 22.2%를 제공하였으며, 이는 각각 콩기름으로부터의 지방이 6.3 g, 4.6 g으로 콩기름의 제공량에도 차이가 있었다. 콜레스테롤의 주요 급원식품인 계란은 도시형에서는 15.3%, 농촌형에서는 23.3%를 제공하여 도시형에서는 13.3 mg, 농촌형에서는 24.6 mg을 제공하여 농촌형에서는 도시형보다 계란을 많이 제공하였다.

Table 12는 지방 에너지 비율에 따른 에너지, 지방, 포화지방산 및 콜레스테롤의 급원식품을 조사하여 상위 5개씩 나

**Table 11.** Major food sources of energy, fat, saturated fatty acid and cholesterol by the type of foodservice

Nutrient	Ranking	Urban type			Rural type		
		Food	% of total amount	Amount offered	Food	% of total amount	Amount offered
Energy	1	Rice	30.3	193.0 (kcal)	Rice	31.3	213.0 (kcal)
	2	Milk	18.9	120.0	Milk	17.6	120.0
	3	Soybean oil	8.7	55.0	Soybean oil	5.9	40.0
	4	Pork	4.4	28.0	Pork	5.0	34.0
	5	Glutinous rice	3.0	19.0	Glutinous rice	4.2	29.0
Fat	1	Milk	29.2	6.4 (g)	Milk	31.1	6.4 (g)
	2	Soybean oil	28.6	6.3	Soybean oil	22.2	4.6
	3	Pork	8.9	1.9	Pork	11.2	2.3
	4	Chicken	3.5	0.8	Beef	3.7	0.8
	5	Beef	3.3	0.7	Chicken	3.7	0.8
Saturated fatty acid Saturated fatty acid	1	Milk	58.6	4.3 (g)	Milk	58.2	4.3 (g)
	2	Soybean oil	11.9	0.9	Pork	12.4	0.9
	3	Pork	10.3	0.8	Soybean oil	8.6	0.6
	4	Chicken	3.9	0.3	Chicken	4.1	0.3
	5	Yogurt	2.5	0.2	Yogurt	2.7	0.2
Cholesterol	1	Milk	25.4	22.0 (mg)	Egg	23.3	24.6 (mg)
	2	Egg	15.3	13.3	Milk	20.7	21.8
	3	Quail's egg	9.1	7.9	Common squid	10.1	10.7
	4	Pork	9.0	7.8	Pork	8.9	9.4
	5	Chicken	7.3	6.3	Chicken	6.0	6.3

**Table 12.** Major food sources of energy, fat, saturated fatty acid and cholesterol by the average percent calories from fat

Nutrient	Ranking	< 25%			25 - 30%			≥ 30%		
		Food	% of total amount	Amount offered	Food	% of total amount	Amount offered	Food	% of total amount	Amount offered
Energy	1	Rice	35.2	247.0 (kcal)	Rice	30.5	200.0	Rice	28.1	180.0 (kcal)
	2	Milk	17.0	119.0	Milk	18.4	120.0	Milk	18.8	120.0
	3	Pork	4.6	32.0	Soybean oil	5.9	39.0	Soybean oil	11.2	72.0
	4	Glutinous rice	4.2	29.0	Pork	5.4	35.0	Pork	4.2	27.0
	5	Soybean oil	3.1	22.0	Glutinous rice	3.3	22.0	Glutinous rice	3.6	23.0
Fat	1	Milk	35.6	6.3 (g)	Milk	31.9	6.4 (g)	Soybean oil	33.3	8.1 (g)
	2	Soybean oil	13.6	2.4	Soybean oil	21.7	4.4	Milk	26.5	6.4
	3	Pork	11.9	2.1	Pork	12.0	2.4	Pork	7.8	1.9
	4	Beef	3.3	0.6	Chicken	3.8	0.8	Beef	4.1	1.0
	5	Egg	3.1	0.6	Beef	2.9	0.6	Chicken	3.9	0.9
Saturated fatty acid Saturated fatty acid	1	Milk	60.6	4.5 (g)	Milk	58.5	4.3(g)	Milk	57.1	4.3 (g)
	2	Pork	11.7	0.9	Pork	12.9	0.9	Soybean oil	14.8	1.1
	3	Soybean oil	4.8	0.4	Soybean oil	8.2	0.6	Pork	10.0	0.8
	4	Yogurt	3.3	0.2	Chicken	4.5	0.3	Chicken	4.2	0.3
	5	Chicken	3.0	0.2	Yogurt	3.0	0.2	Yogurt	2.0	0.2
Cholesterol	1	Egg	22.4	23.9 (mg)	Milk	22.5	21.9 (mg)	Milk	24.4	22.1 (mg)
	2	Milk	20.4	21.7	Egg	18.7	18.2	Egg	19.6	17.7
	3	Common squid	10.8	11.5	Pork	9.9	9.6	Pork	8.2	7.4
	4	Pork	8.5	9.1	Common squid	8.7	8.5	Chicken	8.2	7.4
	5	Quail's egg	7.7	8.2	Chicken	6.7	6.5	Quail's egg	7.2	6.5

타넨 표이다. 에너지의 제 1 급원식품은 세 집단 모두 쌀이었으나 25% 미만에서는 전체 제공되는 에너지의 35.2%, 25~30% 미만에서는 30.5%, 30% 이상에서는 28.1%를 제공하고 있는 것을 알 수 있었으며, 이를 에너지로 환산하면 각각 247 kcal, 200 kcal, 180 kcal이다. 이를 다시 쌀의 양으로 환산하면 각각 71 g, 57 g, 52 g으로 25% 미만인 학교에서는 30% 이상의 학교보다 밥의 양이 훨씬 많은 것을 알 수 있었다. 지방의 주요 급원식품인 콩기름은 25% 미만에서는 2.4 g, 25~30% 미만에서는 4.4 g, 30% 이상에서는 8.1 g의 지방을 각각 제공하여 세 집단 간에 매우 큰 차이를 나타냈다. 30% 이상의 학교에서는 콩기름의 제공량이 많은 반면 돼지고기는 다른 두 집단에 비해 적게 제공되고 있었다. 콜레스테롤의 주요 급원식품인 계란은 25% 미만에서는 23.9 mg, 25~30% 미만에서는 18.2 mg, 30% 이상에서는 17.7 mg의 콜레스테롤을 제공하여 25% 미만인 학교에서 다른 두 집단에서 보다 계란을 많이 제공하고 있었음을 알 수 있었다. 오징어도 25% 미만에서는 11.5 mg, 25~30% 미만에서는 8.5 mg, 30% 이상에서는 6.3 mg의 콜레스테롤을 제공하여, 지방 에너지 비율이 25% 미만인 학교에서는 콜레스테롤 함량이 높은 식품을 더 많이 제공하고 있었다.

## 고 찰

본 연구에서는 충북지역 초등학교에서 제공된 급식 식단을 수집하여 학교급식의 영양관리기준을 근거로 이를 평가해 보고, 영양권장량이 설정되어 있는 영양소 뿐 아니라 지방, 포화지방산, 콜레스테롤의 공급량, 에너지 비율 및 각각의 급원식품을 살펴보고자 하였다. 자료는 학교급식의 유형(도시형/농촌형) 및 식단에서 제공된 지방의 평균 에너지 비율(25% 미만, 25~30% 미만, 30% 이상)에 따라 분석하였다.

Table 1에 나타난 바와 같이 도시형과 농촌형은 조리형태, 급식인원수, 조리원수, 배식장소, 식품비 등 모든 문항에서 유의적 차이가 있었으므로 영양관리측면에서도 차이가 있을 수 있다고 가정하였으며, 실제 분석한 결과 농촌형에서 제공되는 영양소의 함량이 지방을 제외하고는 모두 도시형에서보다 높았다. 이는 농촌형이 도시형에 비해 학생 수는 더 적고, 1인당 급식비는 더 많았으므로 음식의 제공량이 많을 수 있을 것을 생각되었다. 또한 탄수화물이 더 많고 지방이 더 적은 것으로 보아 밥의 양에 차이가 있을 것으로 예상되었으며, 농촌형과 도시형의 쌀(잡쌀 포함)의 양을 분석해 본 결과 농촌형에서는 평균 69.4 g, 도시형에서는 평균 61 g을

제공하여 큰 차이를 나타냈다. 또한 콩기름의 양에 있어서는 도시형이 6.3 g, 농촌형이 4.6 g으로 도시형에서 더 많이 제공되고 있었다.

탄수화물, 단백질, 지방의 에너지 비율이 영양관리기준에 부합된 학교는 도시형에서는 41.9%, 농촌형에서는 61.5%이었고, 이와 함께 에너지를 제외한 영양소(단백질, 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 비타민 C, 칼슘, 철)에 있어서는 모두 권장섭취량 이상으로 제공한 학교는 도시형에서는 4.7%, 농촌형에서는 40.4%이었다. 그러나 도시형과 농촌형에서 영양사의 연령, 교육수준에는 유의적 차이가 없었고, 경력면에서도 오히려 도시형의 영양사가 경력이가 더 높았기 때문에 도시형과 농촌형의 영양관리측면에서의 차이점은 영양사의 능력의 차이는 아닌 것으로 보여진다.

본 연구에서 지방 에너지의 비율에 따라 자료를 분석한 이유는 새로운 영양관리기준에서 지방 에너지의 비율이 15~30%를 적절하다고 보았지만 30% 이상의 학교가 39%나 되어 지방 비율이 높은 학교의 특성을 살펴보고 지방비율을 낮출 수 있는 방안을 찾아보고자 함이었다.

95개 학교에서 일주일동안 제공된 식단에서 지방으로부터 공급되는 에너지 비율의 평균은 19.9%~42.1%까지 분포되어 있었고, 95개 학교의 평균도 29%로 매우 높았다. 본 연구에서의 총 에너지에 대해 탄수화물, 단백질, 지방으로부터 공급되는 에너지의 비율은 각각 56.2%, 16.2%, 29.0%로 1997년 전국 초등학교 353개교의 식단을 평가한 연구 결과(Jung 등 1997)인 60.8%, 16.0%, 20.2%에 비해 탄수화물의 비율은 낮고 지방의 비율이 매우 높은 것을 알 수 있었다. 그러나 1996년 서울지역 5개 초등학교의 200개 식단을 조사한 연구(Park 1996)에서는 이미 지방 비율이 27.6%이었고, 1999년 전남 10개 초등학교의 200개 식단 분석 결과로는 25%, 2000년 광주지역 60개 학교의 240개 식단 분석 결과로는 27%로 나타나 학교 급식으로 제공되는 지방 에너지 비율이 2003년 식생활지침에서 권장하는 수준인 20% 미만보다 훨씬 넘는 것을 알 수 있었다.

지방 에너지 비율을 25% 미만, 25~30% 미만, 30% 이상인 학교로 나누어 다른 영양소의 함량을 비교해 본 결과 지방 비율이 높을수록 에너지는 적는데 비해 지방의 함량이 높은 경향이 있었다. 지방 비율 30% 이상인 학교에서 제공되는 평균 에너지는 모든 학생들의 영양기준량 이상을 제공하고 있었다. 그러나 25% 미만인 집단의 경우 평균 701 kcal로 초등학교 여자 1~3학년의 기준량 500 kcal보다는 훨씬 높은 수준이었다. 그러나 본 연구에서 수집한 급식일지에는 실제 배식량이 기록되어 있지 않아 영양사들이 작성한 식단만을 평가하였기 때문에 실제로 저학년에게 과잉의 양이 제

공되었는지를 평가할 수는 없었다. 다만 영양사들이 작성한 식단이 주요 미량 영양소의 측면에서 큰 문제는 없는 것으로 보였으며, 단지 철을 권장량 이상으로 제공하기 위해 좀 더 노력해야 할 것으로 여겨졌다. 특히 지방 에너지 비율이 30% 이상인 학교에서 철의 함량이 낮은 식사를 제공하고 있었다. 우리나라의 식사에서 철의 주요 급원식품은 쌀, 김치, 계란, 돼지고기인데, 30% 이상의 학교에서는 이들의 제공량이 다른 집단에서보다 상대적으로 낮기 때문인 것으로 분석되었다(Table 12 참고).

지방 에너지 비율에 영향을 줄 수 있는 요인을 분석해 본 결과 도시형, 단독조리교에서 지방 비율이 높은 경향이었고, 농촌형, 공동조리교에서는 지방 비율이 낮은 편이었다. 이와 같이 학교급식의 유형에 따라서는 지방 비율의 유의적 차이가 있었으나 영양사의 특성에 따라서는 차이가 없었다. 또한 지방비율과 가공식품 및 냉동식품의 사용실태 간에는 유의적인 관련성이 없었으나, 가공식품 및 냉동식품을 사용하면 볶음, 튀김 등을 주로 사용하게 되므로 지방 비율이 높아질 우려가 있으므로 가공식품이나 냉동식품을 덜 사용하는 것이 지방섭취를 줄일 수 있는 하나의 방법이 될 것이다.

본 연구에서는 농촌진흥청과 USDA 자료를 이용하여 1,571개 식품코드에 대한 지방산의 식품영양가표를 만들어서 포화지방산, 단일불포화지방산, 다가불포화지방산의 양을 계산하고, P/M/S 비율을 구하였다. 점심 한 끼의 포화지방산의 양이 7.4 g으로 선행연구에서 보고된 성인의 하루 섭취량인 11.8 g, 고등학생의 하루 섭취량인 10.8 g에 비해 매우 높은 수준이었다(Kim 등 2003; Chung 등 2004). 이는 본 연구에서는 선행연구에서보다 많은 식품에 대하여 식품영양가표를 만들어서 사용하였기 때문이거나 한 끼 식단에 우유를 포함하여 계산하였기 때문인 것으로 보인다.

본 연구에서 분석한 554개의 식단에 포함되어 있었던 식품의 종류는 418개 이었으며, 이들 식품 중 지방산에 대한 자료가 있는 코드는 245개 뿐이었다(농촌진흥청 자료 98개, USDA자료는 147개). 즉, 식단에 있었던 173개 식품에 대해서는 지방산이 거의 없는 것도 있겠지만 자료가 없어서 계산되지 않은 것도 있을 것이다. 이와 같이 지방산 섭취량을 정확히 분석하고 서로 다른 연구 결과를 비교하기 위해서는 책임있는 기관에서 다양한 식품에 대한 식품영양가표를 작성하여 발표함으로써 연구자들이 동일한 자료를 이용할 수 있도록 해야 할 것이다.

본 연구에서는 지방산 분석을 위해서 147개의 USDA 자료가 한국 자료에 추가되어 사용되었는데, 총 지방량을 분석할 때에는 한국인 영양권장량(Korean Nutrition Society 2000)의 식품영양가표를 이용하였으므로, 총지방량과 포화

지방산 분석에 사용된 데이터베이스가 다름으로 인해 각각의 데이터베이스로 분석한 총지방량이 다를 수도 있을 것으로 생각되었다. 그러나 지방산 분석에 이용하였던 데이터베이스로 총지방량을 분석하였을 때  $21.1 \pm 3.0$  g으로 한국인 영양권장량(Korean Nutrition Society 2000)의 식품영양가표를 이용하여 계산한  $21.1 \pm 3.3$  g과 차이가 없었다. 따라서 총지방량과 포화지방산 분석에 사용된 데이터베이스가 다른 것은 문제되지 않을 것으로 보인다.

본 연구 결과 학교급식에서 제공되는 식단은 포화지방산이 평균 7.4 g으로, 총 에너지의 10.2%를 제공하고 있었다. 미국의 학교급식 영양관리기준에서 제시한 10%를 기준으로 보았을 때, 10% 이상이 49.5%로 조사대상 학교의 약 반 정도가 포화지방산을 많이 제공하는 편이었다. 또한 P/M/S 비율이 0.66 : 0.81 : 1로 한국영양학회(2000)에서 제안한 1 : 1 : 1에 비해 포화지방산의 양은 높았고, 다가불포화지방산의 양은 낮았다.

학교급식의 영양관리기준에 콜레스테롤에 대한 기준은 없지만 콜레스테롤은 하루 300 mg 이하로 섭취하는 것이 바람직하므로 한끼에 포함되어 있는 콜레스테롤의 함량은 약 100 mg 정도가 적절할 것으로 보이며, 이를 기준으로 평가하였을 때 평균 100 mg 이상을 제공한 학교는 38.9%이었다.

우리나라의 학교급식은 영양부족이 흔하였던 1950, 1960년대에는 어린이들에게 충분한 영양소를 공급하여 영양결핍을 예방하려는 목적이 중요하였으나, 이제는 만성질환의 예방을 위한 식사를 제공하고 올바른 식습관을 가르칠 수 있는 교육적인 목적이 더 중요하게 되었다. 특히 초등학교생의 비만이 급격히 증가하고 있는 실정을 고려해 볼 때 적절한 에너지를 제공하고, 에너지 영양소를 균형있게 제공하며, 충분한 양의 미량 영양소를 제공하는 학교급식은 어린이의 건강에 매우 중요한 요소이다. 그렇기 때문에 주요 영양소들이 영양권장량의 1/3 이상 제공되어야 하는 것과 마찬가지로 지방이나 포화지방산, 콜레스테롤, 나트륨, 설탕 등이 지나치게 많이 함유되지 않도록, 식이섬유소가 풍부하게 함유되도록 하는 것도 중요할 것이다.

미국의 학교급식 영양관리기준을 보면 연령대별로 4단계로 나누어 에너지, 단백질, 칼슘, 철, 비타민 A, 비타민 C에 대한 최소 기준과 총 지방과 포화지방산으로부터의 에너지 최대량을 규정하고 있다. 즉, 총 지방은 에너지의 30% 이하, 포화지방산은 10% 미만이 되도록 제시하고 있으며, 학교급식에 참여하는 학교를 대상으로 콜레스테롤, 식이섬유소, 나트륨, 탄수화물 수준을 정기적으로 모니터링하여, 콜레스테롤과 나트륨은 줄이고, 식이섬유소는 증가시켜 나가는 것을 목표로 하고 있다.

그러나 미국의 경우에도 515개의 학교를 대상으로 일주일 식단을 분석한 결과 5% 미만의 학교에서만 지방에 대한 식사지침을 지키고 있었다(Burghardt 등 1995). 그 후로 미국에서는 Pathways, CATCH 등의 프로그램을 통하여 학교급식에서 제공되는 지방의 함량을 줄이려는 노력을 하고 있다. 또한 Heart Smart Cardiovascular project에서도 학교에서 바람직한 식행동과 신체활동을 통하여 지방, 나트륨, 설탕 섭취를 감소시키고 비만을 줄이려는 노력을 하고 있다. 미국에서 지방의 에너지 비율이 비교적 낮은 학교의 식단을 분석한 결과 지방 함량을 줄이기 위해 전지우유 대신 탈지우유 또는 저지방우유를 제공하거나 저지방의 빵이나 육류, 저지방 디저트, 저지방 조리법으로 조리한 음식 등을 제공하고 있었다(Chapman 등 1995; Cunningham-Sabo 등 2003).

본 연구에서 수집한 554개의 식단에서 지방과 포화지방산, 콜레스테롤의 급원식품을 분석한 결과 우유가 식단에 포함된 지방량의 30.2%, 포화지방산 양의 58.4%, 콜레스테롤 양의 22.6%를 제공하고 있었다. 본 결과는 한 끼 식단에 우유를 포함하여 계산한 것이므로 우유의 영향이 과대평가된 경향이 있으나, 우유를 매일 2컵 이상 마시도록 권장하는 ‘어린이를 위한 식생활 실천지침’을 고려할 때 우유는 하루 동안의 총 지방, 포화지방산 및 콜레스테롤 섭취에 대한 기여도도 높을 것으로 예측된다. 따라서 현재 제공되는 우유를 저지방 우유로 전환시켜 제공하는 것을 고려해 볼 수 있을 것이다. 학교급식에서 제공되는 지방의 비율을 낮추기 위하여 현재 제공되고 있는 우유를 저지방우유(지방 2%)로 바꾼다면 에너지가 약 18 kcal, 지방 3.4 g, 포화지방산 0.9 g, 콜레스테롤 18 mg이 감소하여, 현재의 평균 지방 에너지 비율이 29%에서 25%로 감소되고, 포화지방산의 에너지 비율은 10.2%에서 9.1%로, 콜레스테롤은 97 mg에서 79 mg으로 감소될 수 있다. 저지방우유에 대한 기호도가 낮아 어린이들이 우유 섭취를 거부할 우려가 있기는 하지만, 영양교육과 함께 시범적으로 도입을 시도해 보고, 원하는 학생 또는 비만인 학생에게 만이라도 선택적으로 제공하는 방법을 모색해 볼 필요가 있겠다.

본 연구에서는 2004년에 학교급식에서 제공된 식단을 이용하여 2007년의 새로운 영양관리기준에 맞는지를 평가하였다. 2004년 당시 사용하던 영양관리기준은 1995년의 영양권장량의 1/3을 기준량으로 제시하고 있었으며, 이에 대한 평가 결과는 학위논문으로 작성되었으나(Youn 2005), 새로운 영양관리기준이 시행되게 되었기 때문에 이에 맞는지를 평가하는 것이 더 큰 의의가 있다고 생각되었기 때문이다. 또한 영양사들이 작성하는 식단이 영양관리기준이 바뀌

었다고 해서 금방 바뀔 수 있는 것이 아니기 때문에 이미 실시되고 있었던 급식을 새로운 영양관리기준에 비추어 평가해 봄으로써 개선해야 할 방향을 찾을 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구에서는 새로운 영양관리기준에서 제시하고 있는 영양소 외에 포화지방산, 콜레스테롤의 양 및 급원식품을 함께 평가해 보았다. 학교급식에서 제공하는 나트륨, 설탕, 식이섬유소 등에 대해서도 평가할 필요가 있으나, 이들은 데이터베이스가 아직 충분하지 않아 여기에서는 제외하였고, 지방 및 지방 에너지 비율을 중심으로 평가하였다. 각 성별, 연령별로는 배식량이 다름에도 불구하고 식단 작성시 급식일지에 기록하지 않아 평가하기 어려웠으며, 탄수화물, 단백질, 지방의 에너지 비율은 배식량과는 크게 관계가 없으므로 급식식단을 통해 평가하는 것도 타당하다고 생각된다.

## 요약 및 결론

충북지역의 95개 초등학교에서 제공되고 있는 일주일 동안의 식단을 수집하여 평균 영양소 함량을 분석하고 2007년의 새로운 영양관리기준에 대하여 평가하였으며, 영양권장량이 설정되어 있는 영양소 뿐 아니라 지방, 포화지방산, 콜레스테롤의 공급량, 에너지 비율 및 각각의 급원식품에 대하여 학교급식의 유형 및 식단에서 제공된 지방의 평균 에너지 비율에 따라 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 평균 에너지 함량은 660 kcal, 탄수화물 92.9 g, 단백질 26.7 g, 지방 21.1 g, 비타민 A 287 µgRE, 티아민 0.5 mg, 리보플라빈 0.5 mg, 비타민 C 29.3 mg, 칼슘 338.2 mg, 철분 3.9 mg, 콜레스테롤 97 mg 이었다. 또한 총에너지에 대해 탄수화물, 단백질, 지방으로부터 공급되는 에너지의 비율은 각각 56.2%, 16.2%, 29.0%였다. 포화지방산은 7.4 g이었고, 포화지방산으로부터의 에너지 비율은 10.2%이었으며, P/M/S 비율은 0.66 : 0.81 : 1이었다.

2. 평균 영양소 함량을 학교급식의 유형별로 비교했을 때 지방을 제외한 대부분의 영양소에서 농촌형이 도시형의 경우보다 더 높았으며, 지방 및 포화지방산으로부터 오는 에너지의 비율은 도시형이 농촌형에 비해 높았다. 지방 에너지 비율별로 나누어 다른 영양소와의 차이를 분석한 결과 대부분의 영양소의 함량이 지방함량 25% 미만일 때가 25~30% 미만, 30% 이상일 때보다 더 높았다.

3. 영양관리기준의 (가)항에 의하면 탄수화물 : 단백질 : 지방의 에너지 비율이 55~70% : 7~20% : 15~30%가 되도록 하고 있는데, 탄수화물 비율 55% 미만이 40.0%로 매우 높았으며, 70% 이상을 제공하는 학교는 없었다. 단백질은 7% 미만 또는 20% 이상을 제공하는 학교는 없었고, 지

방 비율은 15% 미만인 학교는 없었으며, 30% 이상은 39.0%이었다. 탄수화물, 단백질, 지방의 에너지 비율이 영양관리기준에 맞게 제공되고 있는 학교는 도시형에서는 41.9%, 농촌형에서는 61.5%이었고, 총 52.6%이었다.

4. 영양관리기준의 (나)항은 영양관리기준에서 제시한 단백질량 이상으로 공급하되 총 공급에너지 중 단백질 에너지가 차지하는 비율이 20%를 넘지 않도록 하는 것인데 모든 학교가 단백질에 대한 이 기준에 맞게 제공하고 있었다.

5. 영양관리기준 (가)항의 에너지 및 (다)항에서 제시한 비타민 A, 티아민, 리보플라빈, 비타민 C, 칼슘, 철에 대한 기준에 대해서는 대부분 권장섭취량 이상 제공하고 있었으나 실제 배식량을 알 수 없었기 때문에 정확하게 평가하기는 어려웠다.

6. 급식학교 또는 영양사의 특성에 따라 제공되는 지방 비율에 차이가 있는지를 분석한 결과 도시형, 단독조리교에서 지방비율이 높은 학교가 유의적으로 많았으며, 영양사의 연령, 교육수준, 학교영양사로의 경력 등에 따라서는 차이가 없었다. 또한 지방 에너지 비율과 가공식품 및 냉동식품의 사용실태 간에는 유의적인 관련성이 없었다.

7. 지방, 포화지방산 및 콜레스테롤의 급원 식품에 대해 분석해 본 결과 우유가 기여하는 비율이 각각 30.2%, 58.4%, 22.6%로 매우 높았으며, 농촌형에서는 도시형에서 보다 밥, 계란을 많이 제공하고 있었으며, 지방 에너지 비율이 25% 미만인 경우가 30% 이상인 경우보다 밥, 계란을 많이 제공하고 콩기름을 적게 제공하고 있었다. 30% 이상인 경우에는 콩기름을 많이 제공하였고, 밥, 김치, 계란, 돼지고기 등을 다른 집단보다 적게 제공함으로써 고학년에게는 철이 부족한 식사를 제공하고 있었다.

위와 같이 초등학교 급식으로 제공되는 식단을 분석한 결과 전반적으로 지방의 비율이 높고, 탄수화물의 비율이 낮은 식단이 많이 있어서 새로운 영양관리기준에 맞는 식단을 작성하려면 지방의 비율을 낮추어야 할 필요가 있으며, 다음과 같이 제언하는 바이다.

1. 탄수화물과 지방의 비율에 대한 기준을 만족시키는 학교의 식단과 만족시키지 못하는 식단을 좀 더 자세히 분석하여 식품구성에 대한 제안을 해 볼 수 있을 것이다. 예를 들면 밥이나 사용하는 기름의 양 등이 학교마다 매우 달랐는데, 이에 대한 적절한 범위를 정할 수 있을 것이며, 가공식품이나 냉동식품의 사용횟수 등에 대한 제한이 필요할 것이다.

2. 현재 영양사들이 사용하고 있는 나이스 프로그램에는 지방 함량이 분석되지 않으므로, 지방, 포화지방산, 콜레스테롤, 나트륨, 설탕 등의 함량을 분석할 수 있는 기능이 추가되어야 할 것이며, 식단 작성시 이들을 낮추기 위한 방안에 대

해 영양사들에 대한 교육이 필요할 것이다. 뿐만 아니라 관리기관에서 이를 지속적으로 모니터링함으로써 점차 높아져 가는 지방의 양 및 지방 에너지 비율을 낮추기 위한 대책이 필요할 것으로 보인다.

3. 지방, 포화지방산 및 콜레스테롤의 양을 줄이기 위해 학교급식에서 저지방우유를 제공하는 방안에 대해서도 검토해 볼 필요가 있을 것이다.

이와 함께 학교급식이 성별, 연령별 영양소의 권장섭취량에 대한 기준에 맞는지를 올바르게 평가하려면 영양사들이 식단을 작성할 때 성별, 연령별로 배식량을 정하여 작성하는 것이 바람직할 것으로 보인다.

## 참 고 문 헌

- Brughardt JA, Gordon AR, Fraker TM (1995): Meals offered in the National School Lunch Program and the School Breakfast Program. *Am J Clin Nutr* 61: 187S-198S
- Chapman N, Gordon AR, Burghardt JA (1995): Factors affecting the fat content of National School Lunch Program lunches. *Am J Clin Nutr* 61: 199S-204S
- Chung EH, Ahn HS, Um YS, Lee-Kim YC (2004): Studies on fatty acid intake patterns, serum lipids and serum fatty acid compositions of high school students in Seoul. *Korean J Comm Nutr* 9(3): 263-273
- Cunningham-Sabo L, Snyder MP, Anliker J, Thompson J, Weber JL, Thomas O, Ring K, Stewart D, Platero H, Nielsen L (2003): Impact of the Pathways food service intervention on breakfast served in American-Indian schools. *Prev Med* 37: S46-S54
- Jung HJ, Moon SJ, Lee LH, Yu CH, Paik, HY, Yang IS, Moon HK (1997): Evaluation of elementary school foodservice menus based on its nutrient contents and diversity of the food served. *Korean J Nutr* 30(7): 854-869
- Jung HJ, Moon SJ, Lee LH, Yu CH, Paik HY, Yang IS, Moon HK (2000): Evaluation of elementary school lunch menus based on maintenance of the traditional dietary pattern. *Korean J Nutr* 33 (2): 216-229
- Kim EK, Kang MH, Kim EM, Hong WS (1997): The assessment of foodservice management practices in elementary school foodservices. *J Korean Diet Assoc* 3(1): 74-89
- Kim HA, Park HJ (1999): A study on the school lunch program served by the elementary schools in Muan -I. An analysis of nutrients and diversity of menu-. *Korean J Comm Nutr* 4(1): 74-82
- Kim JS, Suh YK, Kim HS, Chang KJ, Choi H (2003): The relationship between serum cholesterol levels and dietary fatty acid patterns, plasma fatty acids, and other lipid profile among Korean adults. *Korean J Comm Nutr* 8(2): 192-201
- Korean Nutrition Society (2000): Recommended Dietary Allowances for Koreans, 7th revision. Seoul
- Korean Nutrition Society (2005): Dietary Reference Intakes for Koreans
- Ministry of Health and Welfare (2005): Report on 2004 National

- Health and Nutrition Survey.
- Moon HK (2003): Analysis of menu in school food service : Comparing the use of traditional menu between 1995 and 2001. *J Korean Diet Assoc* 9(1): 47-56
- Natural Rural Living Science Institute (1996): Food Composition Table, 5th revision
- Park BH, Jung KI (2000): A survey and menu analysis of elementary school lunch programs in Kwangju. *Korean J Human Ecology* 3 (1): 25-39
- Park KS, Choi EH, Ryu K (2004): Assessments of utilization and management practices of frozen convenience foods in elementary school foodservice operations in Incheon. *J Korean Diet Assoc* 10 (2): 246-257
- Park SI (1996): Analysis of food and nutrient intake of menu for elementary school foodservices in Seoul. *Korean J Dietary Culture* 11(1): 61-69
- Son EJ, Moon HK (2004): Evaluation of elementary school lunch menus (1) : based on food diversity and nutrient content. *J Korean Diet Assoc* 10(1): 47-57
- USDA : Nutrient Analysis Protocol. How to analyze menus for USDA's school meals programs. (<http://www.fns.usda.gov/tn/Resources/nutrientanalysis.html>)
- USDA (2006): Composition of foods, raw, processed, prepared. USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 19 (<http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp>)
- Yim KS (1997): Nutrient density and nutrient-cost evaluation for the representative menus of the school lunch program in Korea. *Korean J Nutr* 30(10): 1244-1257
- Yim KS, Lee TY (1998): Menu analysis of the national school lunch program : The comparison of the frequency of menu with the students' food preferences. *J Korean Diet Assoc* 4 (2): 188-199
- Youn HJ (2005): Evaluation of fat and cholesterol level of elementary school foodservice menu in Chungbuk. Master Thesis, Chungbuk National University
- 교육인적자원부 (2003): 학교급식의 질 향상을 위한 영양관리모델 시범운영 협의자료
- 교육인적자원부 (2006): 학교급식 개선 종합대책
- 교육인적자원부 (2007): 개정 학교급식법령