

칼슘강화 메뉴 첨가에 의한 학교급식 식단 조정이 여고생의 영양소 섭취 개선에 미치는 효과

이언경 · 최영선¹⁾ · 배복선[†]

대구대학교 교육대학원 교육학과 영양교육전공 · ¹⁾대구대학교 식품영양학과

Effect of School Lunch Menu Intervention through Calcium Enriched Menus on Nutrient Intakes of High School Girls

Eon-Kyoung Lee, Young-Sun Choi¹⁾, Bok-Seon Bae[†]

Department of Nutritional Education, Graduate School of Education, Daegu University, Gyeongsan, Korea

¹⁾Department of Food and Nutrition, Daegu University, Gyeongsan, Korea

Abstract

This study was conducted to improve the nutritional status of high school girls via lunch menu intervention. Surveys were carried out twice to evaluate basal status and status after lunch menu intervention. In the first survey nutrient intakes of 24-hour and school lunch were each estimated by 24-hour recall dietary survey and self-recording, respectively. Calcium intake was the lowest among nutrients, and stir-frying was the most preferred cooking method. Five dishes of school lunch menus which were included in the first survey were replaced with recipes containing foods with higher calcium level; anchovy stir-fried with red pepper paste, anchovy stir-fried with almond, pork stir-fried with shredded kelp, crab meat soup, and tteokbokki with cheese. In the second survey calcium intake from school lunch was significantly ($p < 0.001$) increased from 45.5% to 50.2% of one thirds of recommended intake (RI) after calcium enriched lunch menu intervention. Intakes of vitamin A and E were also significantly increased, whereas those of energy, thiamin, and vitamin C were decreased. Index of nutritional quality values of nutrients of 24-hour intakes (except thiamin, vitamin B6, vitamin C) is increased by intervention; however, those of calcium, folic acid, iron are still very low. Even though this study shows a possibility of improving nutrient intakes of students through school lunch menu intervention, lunch intervention by itself is not enough action to improve nutritional status of micronutrient for adolescents. (*Korean J Community Nutr* 16(2) : 265~277, 2011)

KEY WORD : calcium enriched menu · school lunch menu intervention · Dietary Reference Intakes for Koreans · high school students

서 론

청소년기는 일생에서 제2의 급성장기로서 신체적 성장과 성숙이 가속적으로 이루어져 성장이 완성되어 가는 시기이며 정서적 발달과 더불어 가치관이 형성되어가는 중요한 시기로 식습관 또한 고정되어 가는 시기이다. 청소년기의 올바른 식사행동은 급격한 신체적 성장과 활동량의 증가로 인한

높은 영양섭취기준을 충족시켜 주며, 심리적 안정 및 성격 형성에 많은 영향을 주며 이 시기의 좋은 식습관은 균형 잡힌 식사를 영위하게 함으로써 일생을 통한 건강의 기초가 된다 (Ku 등 2006). 특히 여성의 경우 모체로 준비되어지는 시기이므로 청소년기의 잘못된 형성된 식습관은 성인이 된 이후 뿐 아니라 다음 세대에도 바람직하지 못한 영향을 미칠 수 있다.

우리나라의 많은 청소년들은 아침결식, 잦은 간식, 편식 및 폭식 등과 같은 바람직하지 못한 식습관 뿐 아니라 식품선택에 있어서도 맛을 위주로 하여 가공식품 및 즉석식품에 대한 선호도가 높으며, 지방, 콜레스테롤 및 염분 섭취는 높고 칼슘, 비타민 A, 철은 부족하게 섭취하는 등 영양적으로 불균형적인 식사를 하고 있는 것으로 나타났다 (Shim 등 2001; Yi 등 2006). Kim (2010)의 연구에 의하면 중학생에서 학년이 높아질수록 영양지식 점수는 높아지나 학업에 대한 부

접수일: 2011년 1월 31일 접수
수정일: 2011년 2월 22일 수정
채택일: 2011년 3월 3일 채택

[†]Corresponding author: Bok-Seon Bae, Department of Nutritional Education, Graduate School of Education, Daegu University, Jilyang, Gyeongsan, Gyeongbuk 712-714, Korea
Tel: (053) 850-6830, Fax: (053) 850-6839
E-mail: bbseon@hanmail.net

담감으로 식습관 및 식태도 점수는 낮아진다고 보고하여 학년이 올라갈수록 식생활 태도가 더 부적절한 것으로 보고되었다. 실제로 과중한 학업에 대한 스트레스와 조기 등교로 인해 아침결식률이 20~30% 정도로 높다는 것은 많은 선행연구들을 통해 지속적으로 보고되고 있다(Yi & Yang 2006; Cho & Yu 2007; Kim 등 2009). 상급학교로 올라갈수록 등교 시간이 빨라짐으로 인해 아침결식률도 증가하여 아침을 전혀 먹지 않거나 일주일에 2~3번 먹는 학생의 비율이 초등학교 19.4%에서 중학생 24.4%, 고등학교 35.6%로 증가하고 있다. 이러한 아침결식은 간식섭취빈도를 증가시키는 요인이 되며, 심지어 아침을 거르거나 충분히 섭취하지 않을 경우 간식으로부터 하루 에너지의 약 1/4을 섭취한다고 한다(Yeoh 등 2009). 특히 여고생의 경우는 체형이나 외모에 대한 관심이 높아 체중조절의 목적으로 점심이나 저녁 결식률 또한 10~20%에 달하고 있어(Cho & Yu 2007) 식생활을 통해 필요한 영양소의 공급이 적절하게 이루어지기에 많은 문제점이 있는 것으로 보여 진다. 실제로 2008년 국민건강영양조사 결과(Ministry of Health, Welfare and Families & Korea Centers for Disease Control & Prevention 2009)를 보면, 12~18세 연령층에서 단백질, 인, 나트륨, 티아민을 제외한 대부분의 영양소(에너지, 칼슘, 칼륨, 철, 비타민 A, 리보플라빈, 비타민 C)는 권장섭취량 또는 충분섭취량에 미치지 못하였다. 특히 12~18세 여자 청소년의 철과 칼슘의 섭취는 평균섭취량 미만 섭취비율이 각각 64.7%, 90.4%에 달하여, 청소년의 정상적인 성장 발달을 위해 영양섭취를 향상시킬 수 있는 다양한 연구가 시도되어야 하겠다.

성장기 학생들을 대상으로 한 학교급식은 장기적인 안목에서 미래의 사회를 위한 건강한 인재를 육성한다는 교육적인 투자목적 가지고 국가경쟁력 강화를 위한 정책 사업으로 시행되고 있다. 우리나라 학교 급식도 성장기 학생들에게 필요한 영양을 공급하고, 민주시민으로서의 자질을 함양하며, 올바른 식습관을 확립하고, 우리 고유의 음식을 보급하고, 식사 예절을 바르게 형성시키는 것을 목표로 실시되고 있다(Mo 등 2006). 대부분의 시간을 가정 밖에서 보내는 청소년들의 경우 학교급식은 이들의 식생활에서 큰 비중을 차지하며 영양공급 측면에서 중요한 역할을 하고 있다. 아침 결식의 빈도가 높고 저녁 식사가 부실하게 이루어지는 우리나라 청소년들의 식습관 특성상 고등학교시기에 학교급식으로 제공되는 점심으로부터 공급받는 영양소의 상대적 비중은 높을 수밖에 없으므로 점심급식은 하루 전체의 영양섭취량을 고려한 건강 지향적인 영양 균형식으로 제공되어야 하겠다.

그러나 학교급식을 통한 칼슘, 엽산 및 철분 등과 같은 미

량영양소의 섭취가 낮은 경향은 여러 연구에서 보고되고 있는데, Yi & Kwak(2008)은 서울 지역 남녀 고등학생의 점심급식을 통한 영양섭취량을 전반조사와 자가 섭취상태 조사법으로 실시했을 때 칼슘은 학교급식 영양관리기준의 36% 밖에 섭취하지 않아 매우 불량한 상태였으며 에너지, 단백질, 인, 나트륨, 티아민, 니아신은 권장섭취기준의 100% 이상을, 철분, 칼륨, 비타민 A, 리보플라빈, 비타민 C 등은 50~73%의 수준으로 섭취한 것으로 조사하였다. 디지털 사진을 이용하여 중학생들의 급식 섭취량을 조사한 연구(Jung 등 2009)에서도 칼슘의 섭취량은 남학생 168.9 mg 여학생 181.2 mg으로 섭취량이 낮으며 그 외에도 철분, 리보플라빈, 니아신등의 섭취상태가 낮은 것으로 보고하고 있다. 외국의 경우에도, Gould 등(2006)이 학교 내에서의 보다 나은 식습관을 장려하기 위해 Breakfast Club, School Nutrition Action Group등과 같은 정부 주도형의 기관들이 다양하게 존재하는 영국에서, 사회경제적 여건이 취약한 조건의 11~12세 학생들이 학교급식을 통한 미량영양소의 섭취가 국가에서 제시한 기준치에 미달한다고 하여 학교급식을 통해 영양섭취량을 충족시키는 것이 쉽지 않음을 보여주고 있다. 학교급식이 청소년들의 영양섭취에서 중요한 비중을 차지하는 현실에서 급식을 통해 영양섭취기준을 만족시키기 어렵다는 점은 학생들의 기호도와 영양공급의 양면을 고려하여야 하는 식단 작성의 어려움을 보여준다고 하겠다.

이에 본 연구는 경북지역 1,2학년 여고생을 대상으로 식행동 및 영양섭취량을 파악하여 가장 섭취가 부족한 영양소의 상태를 향상시키기 위하여, 기존의 학교 급식 식단을 영양소의 함량을 높인 새로운 메뉴로 조정하여 여고생의 영양섭취에 미치는 영향을 평가하고자 하였다.

연구대상 및 방법

1. 조사대상 및 기간

본 연구는 경북 관내 실업계 고등학교 1개교 여고생 1,2학년 전원 449명을 대상으로 설문방식을 이용하여 2006년 12월에 1차 조사를 수행하였다. 2007년 9월에 1차 설문조사 결과를 토대로 하여 칼슘강화 메뉴로 조정된 급식을 제공한 후 2차 조사를 실시하였다. 급식식단 조정 전과 후의 1,2차 조사에 모두 참여한 대상자는 389명이었다.

2. 조사 내용 및 방법

1) 1차 조사

체위 및 식행동

조사대상자의 연령, 신장, 체중 및 체질량지수(BMI; Body

Mass Index)는 2006학년도 학교 신체검사 자료를 이용하였고 아침결식 여부, 결식이유, 간식 횟수와 간식을 먹는 시간, 간식의 종류, 간식 섭취량, 선호하는 조리 방법 등과 같은 식행동에 관련된 사항은 선행연구들(Kim 등 2009; Park 등 2010)을 참고하여 조사하였다.

식사섭취조사

식사섭취조사는 칼슘강화 메뉴를 통한 점심급식 중재를 실시하기 전인 1차 설문조사와 중재 후인 2차 설문조사에서 학교 영양사가 식사섭취조사에 관한 교육을 실시한 후, 24시간 식품섭취량과 점심 급식섭취량을, 대상자가 설문지에 직접 기입하는 방식을 이용하여 실시되었다. 총 15개 학급의 학생들이 조사 대상이었으며, 영양사의 참석 하에 하루에 3개 학급의 학생들을 조사함으로써 5일간의 급식이 모두 포함되도록 하였다. 또한 실제 한 끼 학교급식을 통해 섭취하는 영양섭취 정도를 알아보기 위해 조사 당일의 급식 섭취량 뿐 아니라 평소의 급식 섭취량에 대해서도 조사하였다. 눈대중량의 이해를 돕기 위해 설문자료에 식품사진, 그릇 등을 자료(Korea Health Industry Development Institute 2004)로 첨부하였고, 조사된 식품의 목측량을 중량으로 환산한 후, 영양평가 프로그램인 CAN-pro3.0(Computer Aided Nutritional Analysis Program. Korean Nutrition Society) 전문가용을 이용하여 영양소섭취량을 계산하였다.

영양소 섭취상태 평가

조사대상자의 24시간 에너지 및 영양소 섭취상태를 한국인 영양섭취기준(KDRIs: Dietary Reference Intakes for Koreans, Korean Nutrition Society 2005)과 비교하였다. 신장, 체중 및 활동정도를 이용하여 조사대상자 개인별 1일 에너지필요추정량(EER: Estimated Energy Requirement)을 산정한 후 에너지 섭취 상태를 판정하였고, 단백질, 비타민A, 비타민C, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 칼슘, 인 및 철은 권장섭취량(RI: Recommended Intake)과, 나트륨과 칼륨은 충분섭취량(AI: Adequate Intake)과 비교하여 백분율을 계산하였다. 학교급식을 통한 에너지 및 영양소 섭취상태는 학교 급식법 시행령에 따른 학교급식의 영양관리기준(제5조 제1항 관련)에 제시된, 급식으로부터 섭취해야하는 여고생의 영양소 섭취 기준인 에너지 667 kcal, 단백질 15 g, 비타민A 234 ugRE, 티아민 0.34 mg, 리보플라빈 0.34 mg, 비타민C 33.4 mg, 칼슘 300 mg, 철 5.4 mg를 기준으로 평가하였고, 영양관리기준에 제시되지 않은 영양소에 대해서는 한국인 영양섭취기준의 1/3 수준을

기준으로 평가하였다. 각 영양소의 영양소 질적 지수(INQ: Index of Nutritional Quality)는 열량 1,000 kcal에 해당하는 식사 내 영양소 함량을 1,000 kcal당 해당 영양소 권장섭취량 또는 충분섭취량과 비교한 비율로 계산하였다.

2) 2차 조사

칼슘강화 메뉴 선정

1차 실시한 24시간 회상법에 의한 영양소 섭취량 평가와 점심급식을 통한 영양소 섭취량에 대한 평가 결과 모두 칼슘이 가장 낮은 수준의 섭취를 보이고 있어 학교급식을 통한 칼슘섭취량을 높이기 위해 칼슘강화 메뉴를 포함하는 조정된 식단을 만들었다. 칼슘강화 메뉴를 선정하기 위해 조사대상자들이 선호하는 조리방법을 조사한 결과 각 조리방법에 대한 선호도는 ‘볶음류’ 32.1%(132명), ‘튀김류’ 13.4%(55명), ‘구이류’ 11.4%(47명), ‘조림류’ 10.5%(43명), ‘무침류(생채, 숙채)’ 3.9%(16명), ‘전류’ 5.1%(21명), ‘샐러드류’ 23.6%(97명)의 비율로 나타났다. 따라서 가장 선호하는 조리방법은 ‘볶음류’였으며 ‘샐러드류’, ‘튀김류’, ‘구이류’, ‘조림류’, ‘전류’, ‘무침류(생채, 숙채)’순 이었다.

칼슘강화 메뉴를 선정함에 있어 칼슘 함량 증진을 위해 농촌진흥청의 식품성분표 제7개정판(Rural Development Administration 2007)을 참조하여 100 g당 칼슘함량이 많은 칼슘급원식품을 우선 선정하였으며 이들 식품 중에서 학교급식 메뉴로서의 현실성을 고려하여 식재료 분량 및 구입가능성, 조리 가능성, 학생들의 수용가능성 등을 고려하여 칼슘강화 메뉴를 작성하였다(Oh 2006). 칼슘강화 메뉴에 사용한 식품의, 급식으로 제공되는 1인 1회 분량 당 칼슘함량을 보면, 잔멸치 137 mg, 중멸치 273.8 mg, 건다시마 35.4 mg, 치즈 100.6 mg이었다. 칼슘강화 메뉴 선정 시 기호도를 고려하여 학생들이 가장 선호하는 조리방법으로 조사된 볶음을 선택하였고, 기존에 급식으로 제공되었던 음식들 가운데 비빔밥의 양념으로 돈육약고추장(Pork sauteed with red pepper paste)을 멸치고추장 볶음(Anchovies sauteed with red pepper paste)으로, 파리고추 멸치볶음(Anchovies sauteed with cherry peppers)을 아몬드 멸치볶음(Anchovies sauteed with almonds)으로, 쇠고기우엉조림(Beef stew with burdock)을 돈육다시마채볶음(Pork sauteed with shredded kelp)으로, 달걀과국(Egg soup with welsh onion)을 게살탕(Crab meat soup)으로, 떡볶이(Tteokbokki)를 치즈떡볶이(Tteokbokki with cheese)로 대체하여 식단을 조정하였다. Table 1에서 기존의 메뉴와 칼슘강화 메뉴의 영양성분을 1인분 기준으로 비교하여 보았을 때 대체적으로 칼슘강화 메뉴는 기존

Table 1. Comparison of nutrient contents of dishes manipulated with calcium rich foods and those of conventional dishes

Dish		Energy (kcal)	Calcium (mg)	Phosphorus (mg)	Iron (mg)	Potassium (mg)	Folate (g)
Pork stir-fried with red pepper paste (48 g/serving)	Before ¹⁾	112.5	9.43	60.7	0.644	136.4	12.8
Anchovies stir-fried with red pepper paste (38 g/serving)	After ²⁾	83.4	177.0	126.3	1.24	190.9	17.5
Anchovies stir-fried with cherry peppers (24 g/serving)	Before	47.7	81.8	91.8	0.701	129.8	7.04
Anchovies stir-fried with almonds (15 g/serving)	After	101.3	110.4	119.8	0.926	147.4	5.83
Beef stew with burdock (43 g/serving)	Before	64.9	26.8	42.4	0.535	161.1	9.65
Pork stir-fried with kelp chops (70 g/serving)	After	83.6	60.9	57.1	1.72	732.6	78.5
Egg soup with welsh onion (65 g/serving)	Before	40.4	59.4	70.0	0.609	156.8	13.3
Crab meat soup (70 g/serving)	After	87.8	117.5	110.3	1.09	200.4	15.7
Tteokbokki (116 g/serving)	Before	246.8	27.7	113.4	1.12	220.0	25.5
Tteokbokki with cheese (120 g/serving)	After	282.6	83.5	160.8	1.26	250.4	25.5

1) Before: Dish prepared without calcium rich food
 2) After: Dish prepared with calcium rich food

메뉴에 비해 열량이 높으며 (멸치고추장볶음은 제외) 칼슘을 비롯한 철분, 칼륨, 엽산 (파리고추멸치볶음 제외)의 함유량이 높았다.

하루에 5가지 칼슘강화 메뉴 중 하나의 메뉴를 포함하는 조정식단은 5일 동안 실시되어 5가지 칼슘강화 메뉴가 모두 제공되었고 각 메뉴별 수용도를 조사하였다.

식사섭취조사 및 영양소 섭취상태 평가

2차 식사섭취조사에서도 1차 조사에서와 동일한 방법으로 하루 3학급씩 칼슘강화 메뉴를 포함하는 조정식단을 실시한 5일 동안 조사하였으며 영양상태 평가 방법도 1차 조사 시와 동일한 방법으로 수행하였다.

3. 통계분석방법

모든 자료는 SPSS program package(Ver 12.0)를 사용하여 통계 처리하였다. 체위는 평균과 표준편차를 구하였으며 식행동, 선호하는 조리방법, 칼슘강화 메뉴에 대한 수용도 등은 빈도와 백분율을 구하였다. 1, 2학년의 식행동 차이는 chi-square로 검증하였으며, 식단 조정 전·후의 영양소 섭취량, 영양소질적지수의 비교는 paired t-test로 검증하였다. 식단 조정 전·후의 평균필요량 미만 섭취자 비율의 차이는 비모수통계인 McNemar test로 검증하였다.

결 과

1. 체위

조사대상자들의 체중 및 신장(학교의 자체 신체계측결과)에 대한 결과는 Table 2와 같으며 학년에 따른 체위의 차이를 비교하기 위하여 학년을 구분하여 비교하였다. 체중과 신

Table 2. Physical measurements of subjects

	First grade (n = 211)	Second grade (n = 200)
Weight (kg)	52.6 ± 8.0 ²⁾	52.2 ± 7.1
Height (cm)	160.1 ± 5.4	161.2 ± 5.2 ³⁾
BMI ¹⁾	20.5 ± 2.8	20.1 ± 2.4

1) BMI (Body Mass Index) = Weight (kg) / Height (m)²
 2) Mean ± SD
 3) *: p < 0.05 by t-test

장은 각각 1학년 52.6 ± 8.0 kg, 160.1 ± 5.4 cm였고 2학년 52.2 ± 7.0 kg, 161.2 ± 5.2 cm이었으며, 평균 체질량 지수는 1학년은 20.5, 2학년은 20.8로 체중과 신장, 체질량지수 모두 학년 간 유의적인 차이는 없었다.

2. 식행동

식사의 규칙성과 끼니를 거르는 이유, 간식 섭취횟수 및 섭취시간에 관한 조사 결과는 Table 3과 같다. 1학년의 경우 아침식사를 ‘매일 먹음’이 35.1%, ‘먹지 않음’이 18%였으며, 2학년의 경우 ‘매일 먹음’이 39%, ‘먹지 않음’이 21.5%로 아침식사의 규칙성에 관한 조사에서는 학년 간 유의적인 차이가 없었으며 전체 평균 아침결식률은 19.7%로 나타났다. 점심식사의 규칙성은 1학년, 2학년 모두 ‘매일 먹음’의 응답이 78.2%, 79.5%로 나타났고, 점심을 항상 먹지 않는다고 한 학생은 단 1명이었다. 저녁식사의 규칙성은 학년 간 ‘먹지 않음’이라 응답한 인원이 2.9%, 1%로 나타났으며, ‘매일 먹음’의 응답이 각각 44%, 52%로 학년 간 유의적인 차이는 없었다. 세 끼 식사 중 아침식사의 결식률이 가장 높았으며, 급식으로 제공되는 점심식사가 가장 규칙적이었다. 아침 결식의 주된 이유에 대한 조사에서는 1학년 73.2%, 2학년 73.8%로 대부분의 학생들이 ‘시간이 없어서’라고 하

Table 3. Frequency of meals and snacking and reasons of skipping meals of the subjects

Frequency of having meals	Breakfast			Lunch			Dinner		
	First	Second	Total	First	Second	Total	First	Second	Total
Almost none	38 (18.0)	43 (21.5)	81 (19.7) ¹⁾	0 (0.0)	1 (0.5)	1 (0.3)	6 (2.9)	2 (1.0)	8 (1.9)
1-2 times/week	22 (10.4)	29 (14.5)	51 (12.4)	7 (3.3)	0 (0.0)	7 (1.7)	14 (6.6)	13 (6.5)	27 (6.6)
3-4 times/week	34 (16.1)	29 (14.5)	63 (15.3)	4 (1.9)	7 (3.5)	11 (2.7)	43 (20.4)	34 (17.0)	77 (18.8)
5-6 times/week	43 (20.4)	21 (10.5)	64 (15.6)	35 (16.6)	33 (16.5)	68 (16.5)	55 (26.1)	47 (23.5)	102 (24.8)
No skipping	74 (35.1)	78 (39.0)	152 (37.0)	165 (78.2)	159 (79.5)	324 (78.8)	93 (44.0)	104 (52.0)	197 (47.9)
Total	n = 211	n = 200	N = 411	n = 211	n = 200	N = 411	n = 211	n = 200	N = 411
Reasons of skipping meals									
Grade	First	Second	Total	First	Second	Total	First	Second	Total
Not enough time	101 (73.2)	93 (73.8)	194 (73.5)	0 (0.0)	1 (2.1)	1 (1.1)	2 (1.7)	10 (9.8)	12 (5.4)
Lack of appetite	8 (5.8)	8 (6.3)	16 (6.1)	16 (34.0)	10 (21.2)	26 (27.6)	18 (15.1)	14 (13.7)	32 (14.5)
Poor digestion	4 (2.9)	2 (1.6)	6 (2.3)	0 (0.0)	2 (4.3)	2 (2.2)	4 (3.4)	3 (3.0)	7 (3.2)
Due to snack	1 (0.7)	0 (0.0)	1 (0.3)	6 (12.8)	8 (17.0)	14 (14.9)	17 (14.3)	13 (12.7)	30 (13.6)
For diet	5 (3.6)	8 (6.3)	13 (5.0)	0 (0.0)	2 (4.3)	2 (2.2)	36 (30.3)	22 (21.6)	58 (26.2)
Economic reasons	11 (8.0)	7 (5.6)	18 (6.8)	7 (14.9)	3 (6.4)	10 (10.6)	1 (0.8)	0 (0.0)	1 (0.5)
No one to prepare meals	7 (5.1)	0 (0.0)	7 (2.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	23 (19.3)	14 (13.7)	37 (16.7)
Habitually	1 (0.7)	0 (0.0)	1 (0.3)	11 (23.4)	7 (14.9)	18 (19.1)	6 (5.0)	6 (5.9)	12 (5.4)
Due to in-between meal	0 (0.0)	7 (5.6)	7 (2.7)	2 (4.3)	3 (6.4)	5 (5.3)	8 (6.7)	13 (12.7)	21 (9.5)
Others	0 (0.0)	1 (0.8)	1 (0.3)	5 (10.6)	11 (23.4)	16 (17.0)	4 (3.4)	7 (6.9)	11 (5.0)
Total	n = 138	n = 126	N = 264	n = 47	n = 47	N = 94	n = 119	n = 102	N = 221
Frequency of snacking									
Grade	First	Second	Total						
Three times/day	32 (15.2)	20 (10.0)	52 (12.6)						
Two times/day	78 (30.9)	63 (31.5)	141 (34.3)						
One time/day	69 (32.7)	82 (41.0)	151 (36.7)						
Almost none	32 (15.2)	35 (17.5)	67 (16.4)						
Total	n = 211	n = 200	N = 411						
Time of snacking									
Grade	First	Second	Total						
Morning	142 (67.3)	125 (63.2)	267 (65.3)						
Afternoon	17 (8.1)	8 (4.0)	25 (6.1)						
Morning Afternoon	52 (24.6)	65 (32.8)	117 (28.6)						
Total	n = 211	n = 198	N = 409						

1) N (%)

였으며, 저녁 결식은 1학년 30.3%, 2학년 21.6%가 ‘다이어트를 하기 때문에’라고 응답하여 결식이유에 대한 결과에서도 학년 간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

간식 섭취 횟수에 관한 조사에서 1학년은 ‘하루 2회’ 37%, ‘하루 1회’ 32.7%순으로 나타났고, 2학년은 ‘하루 1회’ 41%, ‘하루 2회’ 31.5%순으로 나타났으나 유의적인 차이는 없었다. 간식 섭취 시간대로는 1, 2학년 모두 오전, 오전·오후, 오후 섭취 순으로 나타났으며 오전 간식 섭취율이 1학년 67.3%, 2학년 63.2%로 다른 섭취 시간대에 비해 월등히 높았다.

3. 칼슘강화 메뉴 수용도

각 칼슘강화 메뉴에 대한 수용도는 Fig. 1에서 보여 지는 것처럼 치즈떡볶이에 대한 선호도가 가장 높았고 비빔밥 양념용 멸치고추장 볶음, 아몬드멸치볶음, 계살탕, 돈육다시마 채볶음 순이었으며, 변화된 메뉴를 싫다고 답한 비율은 평균 18.8%로 학생들의 조정된 급식메뉴에 대한 선호도가 대체적으로 양호한 것으로 나타났다.

4. 영양소 섭취상태

조사대상자의 체위와 식행동에 대한 조사결과에서 학년간의 차이가 나타나지 않았으므로, 영양섭취량은 1,2학년을 합

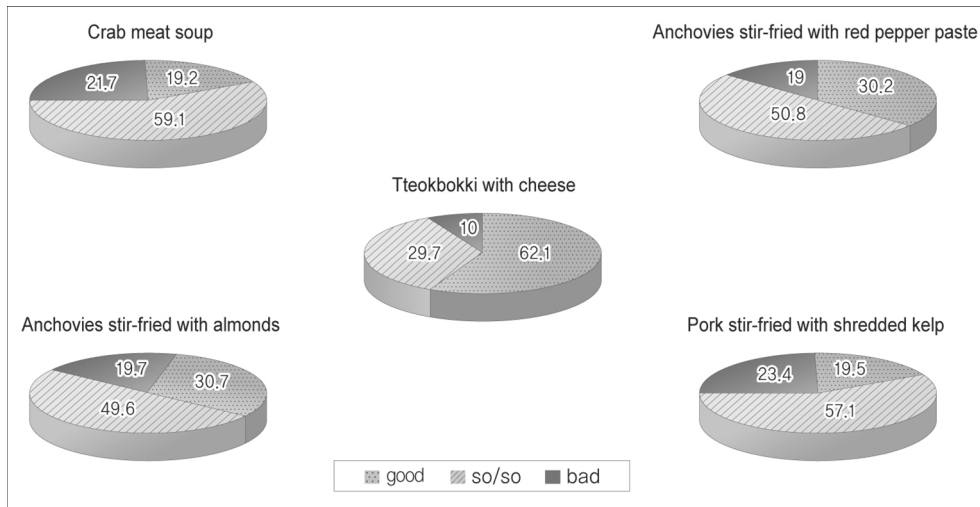


Fig. 1. Degree of acceptance of calcium enriched menus. The numbers in the figure are percentages of subjects (N = 411).

하여 평가에 사용하였다. 조사 대상자의 24시간 회상법에 의한 1일 평균 영양소 섭취량과 권장섭취량(%RI) 또는 충분섭취량(%AI)에 대한 백분율은 Table 4에 나타난 바와 같다. 에너지 섭취량은 1833.8 ± 577.1 kcal로 에너지필요 추정량(EER)의 91.7%였으며, 단백질은 66.0 ± 21.7 g으로 권장섭취량의 146.7%에 해당하여 단백질 섭취는 충분함을 알 수 있었다. 그밖에 인, 티아민, 비타민 B₆, 니아신 등도 권장섭취량 이상으로 섭취하였으나 식이섬유, 철, 비타민 A, 리보플라빈, 비타민 C는 섭취기준량의 80%에 미치지 못하는 수준으로 섭취하는 것으로 나타났으며, 특히 칼슘은 406.7 ± 212.4 mg으로 권장섭취량의 45.2%, 엽산은 182.3 ± 78.5 mg으로 권장섭취량의 45.6% 정도로 섭취 상태가 가장 부족한 것으로 나타났다.

5. 식단 조정 전과 후의 영양소 섭취상태

1) 영양소 섭취량의 비교

Table 5는 칼슘강화 메뉴로 식단을 조정하기 전과 후의 24시간 동안의 영양소 섭취량과 학교급식을 통한 영양소 섭취량, 그리고 권장섭취량(%RI) 또는 충분섭취량(%AI)에 대한 섭취비율을 보여준다. 조사 대상자가 식단조정 전 급식으로부터 섭취한 에너지는 영양관리기준 667 kcal보다 다소 높은 705 kcal이었으나 조정 후 섭취량이 613 kcal로 유의한 차이로 감소하였다(P < 0.001). 단백질 섭취량은 식단조정 전·후 각각 26.8g, 25.1g이었으며, 비타민 A는 권장섭취량의 75.9%에서 조정 후 124.1%로 유의하게 증가하였으며(P < 0.001), 엽산 섭취량도 다소 증가하였다(P < 0.05). 반면에 티아민은 172.2%에서 133.1%로 유의하게

Table 4. Daily nutrient intakes of the subjects assessed by 24 hour recall (N = 411)

Nutrient	Amount	%RI or %AI ²⁾
Energy (kcal)	1833.8 ± 577.1 ¹⁾	91.7 ± 28.9
Protein (g)	66.0 ± 21.7	146.7 ± 48.3
Fat (g)	50.6 ± 25.9	
Carbohydrate (g)	278.3 ± 88.8	
Dietary Fiber (g)	15.7 ± 5.7	65.6 ± 23.7
Vitamin A (μgRE)	520.2 ± 331.9	74.3 ± 47.4
Thiamin (mg)	1.26 ± 0.57	126.5 ± 57.2
Riboflavin (mg)	0.89 ± 0.42	74.4 ± 35.2
Vitamin B ₆ (mg)	1.79 ± 0.71	128.0 ± 50.5
Vitamin C (mg)	71.4 ± 62.1	71.4 ± 62.1
Vitamin E (mgTE)	12.1 ± 7.01	121.2 ± 70.1
Niacin (mgNE)	15.0 ± 6.6	115.2 ± 51.1
Folic Acid (μg)	182.3 ± 78.5	45.6 ± 19.6
Calcium (mg)	406.7 ± 212.4	45.2 ± 23.6
Phosphorus (mg)	827.9 ± 288.5	103.5 ± 36.1
Iron (mg)	11.0 ± 4.92	68.6 ± 30.8
Potassium (mg)	2036.8 ± 671.2	54.8 ± 25.5
Zinc (mg)	8.6 ± 5.0	95.0 ± 56.4

1) Mean ± SD

2) Percentage value compared to RI (Recommended Intake) or AI (Adequate Intake)

감소하였고(P < 0.001), 비타민 C의 섭취량이 조정 후 74.7%에서 64.5%로 유의하게 감소하였다(P < 0.001). 칼슘강화 메뉴로 조정된 식단으로 급식을 제공함으로써 가장 낮은 섭취율을 보였던 칼슘은 식단 조정 전 136.6 mg (45.5%RI)에서 조정 후 150.5 mg (50.2%RI)로 유의적으로 섭취량이 증가하였다(P < 0.01).

Table 5. Twenty four-hour nutrient intakes and intakes from school lunch before and after calcium enriched menu intervention (N = 389)

Nutrient	Intakes from school lunch (%1/3RI or %1/3AI) ²⁾		Twenty four-hour intakes (%RI or %AI) ³⁾	
	Before	After	Before	After
Energy (kcal)	705.5 ± 253.5 ¹⁾ (104.2)	612.6 ± 201.8 (90.5) ^{****4)}	1833.8 ± 577 (91.7)	1728.9 ± 566.8 (86.4)*
Carbohydrate (g)	113.8 ± 45.5	91.8 ± 32.9 ^{***}	278.3 ± 88.8	244.7 ± 76.3 ^{***}
Fat (g)	15.6 ± 9.4	15.8 ± 7.5	50.6 ± 25.9	54.8 ± 29.1*
Protein (g)	26.8 ± 10.3 (178.5)	25.1 ± 9.7 (167.5)*	66.0 ± 21.7 (146.7)	65.5 ± 26.7 (145.5)*
Dietary Fiber (g)	6.3 ± 2.7 (79.6)	6.5 ± 3.0 (81.6)	15.7 ± 5.7 (65.6)	15.2 ± 5.6 (63.3)
Vitamin A (µgRE)	177.6 ± 138.4 (75.9)	290.5 ± 195.7 (124.1) ^{***}	520.2 ± 331.9 (74.3)	684.0 ± 459.4 (97.7) ^{***}
Vitamin E (mgTE)	3.9 ± 3.6 (118.2)	6.1 ± 4.9 (184.8) ^{***}	12.1 ± 7.0 (121.2)	14.3 ± 8.3 (143.0) ^{***}
Thiamin (mg)	0.58 ± 0.34 (172.2)	0.45 ± 0.21 (133.1) ^{***}	1.26 ± 0.57 (126.5)	1.23 ± 0.63 (122.5)
Riboflavin (mg)	0.31 ± 0.13 (77.2)	0.33 ± 0.15 (81.4)	0.89 ± 0.42 (74.4)	1.09 ± 1.51 (90.6)*
Vitamin B ₆ (mg)	0.83 ± 0.42 (177.4)	0.79 ± 0.38 (168.7)	1.79 ± 0.71 (128.0)	1.73 ± 0.73 (123.5)
Niacin (mgNE)	6.6 ± 3.4 (152.6)	6.2 ± 2.7 (144.0)	15.0 ± 6.6 (115.2)	15.3 ± 8.6 (117.4)
Folic Acid (µgDFE)	74.7 ± 39.8 (56.0)	78.4 ± 42.4 (58.8)*	182.3 ± 78.5 (45.6)	177.9 ± 74.4 (44.5)
Vitamin C (mg)	25.0 ± 12.3 (74.7)	21.5 ± 14.1 (64.5) ^{***}	71.4 ± 62.1 (71.4)	52.9 ± 28.9 (53.0) ^{***}
Calcium (mg)	136.6 ± 60.3 (45.5)	150.5 ± 80.8 (50.2)*	406.7 ± 212.4 (45.2)	427.7 ± 213.2 (47.5)
Phosphorus (mg)	324.3 ± 149.6 (121.5)	331.8 ± 129.4 (124.3)	827.9 ± 288.5 (103.5)	864.2 ± 335.3 (108.0)
Potassium (mg)	855.2 ± 334.8 (54.8)	849.5 ± 390.6 (54.5)	2036.8 ± 671.2 (54.8)	2031.4 ± 765.3 (54.5)
Iron (mg)	4.2 ± 1.8 (78.6)	4.1 ± 1.9 (75.8)	11.0 ± 4.9 (68.6)	11.8 ± 8.6 (73.5)
Zinc (mg)	3.5 ± 1.6 (116.3)	3.2 ± 1.6 (108.0)*	8.6 ± 5.1 (95.0)	7.8 ± 3.3 (87.0)*

1) Mean ± SD

2) Percentages of 1/3RI (Recommended Intake) or 1/3AI (Adequate Intake)

3) Percentages of RI or AI

4) *: p < 0.05, **: p < 0.01, ***: p < 0.001 by paired t-test

Table 5에서 보는 바와 같이 급식 메뉴 조정 전·후의 24시간 영양소 섭취량도 급식을 통한 영양소 섭취량과 유사한 추이를 보였다. 즉, 에너지와 단백질 섭취량은 소량 감소했으며, 비타민 A와 E는 증가하였고, 비타민 C 섭취량은 감소하였다. 칼슘 섭취량은 유의한 차이가 없었다.

2) 영양소 질적 지수(INQ)의 비교

칼슘강화 메뉴로 식단을 조정한 후 에너지 섭취량이 식단 조정 전에 비해 유의하게 낮았으므로 에너지 섭취량으로 보정한 후 식사의 질을 평가하는 영양소 질적지수(INQ)를 계산하여 식단 조정 전, 후의 24시간 영양소 섭취량을 살펴보았다(Table 6). 식단 조정 후에 칼슘의 INQ는 0.50에서 0.56로 유의적(p < 0.001)으로 증가하였으며 그 외 단백질(p < 0.01), 비타민A(p < 0.001), 리보플라빈(p < 0.001), 니아신(p < 0.05), 인(p < 0.001), 철분(p < 0.01) 등 대부분의 영양소 INQ가 식단 조정 전에 비해 유의하게 증가하였다. 비타민C의 INQ는 조정 후 유의하게 낮았다(p < 0.001). 급식식단 조정 후의 각 INQ는 단백질, 인, 비타민A, 티아민, 리보플라빈, 비타민B₆, 니아신은 1 이상을 나타냈으나, 철분 0.87, 비타민C 0.64, 엽산 0.53으로 여전히 낮은 수준을 보였다.

Table 6. INQ¹⁾ of 24-hour nutrient intakes before and after calcium enriched menu intervention (N = 389)

Nutrient	Before	After
Protein	1.62 ± 0.30 ²⁾	1.69 ± 0.30 ^{***3)}
Vitamin A	0.83 ± 0.54	1.15 ± 0.63 ^{***}
Thiamin	1.41 ± 0.55	1.43 ± 0.59
Riboflavin	0.82 ± 0.28	1.04 ± 1.15 ^{***}
Vitamin B ₆	1.42 ± 0.44	1.46 ± 0.47
Niacin	1.28 ± 0.45	1.36 ± 0.54*
Folic Acid	0.51 ± 0.21	0.53 ± 0.19
Vitamin C	0.83 ± 0.81	0.64 ± 0.37 ^{***}
Calcium	0.50 ± 0.21	0.56 ± 0.24 ^{***}
Phosphorus	1.15 ± 0.28	1.26 ± 0.29 ^{***}
Iron	0.76 ± 0.30	0.87 ± 0.54 ^{**}

1) INQ: Index of Nutritional Quality

2) Mean ± SD

3) *: p < 0.05, **: p < 0.01, ***: p < 0.001 by paired t-test

3) 부족하게 섭취하는 대상자 비율

식단 조정 전·후에 대상자들의 영양소 섭취량이 에너지 필요추정량(EER)의 75% 미만이거나 영양소의 평균필요량 미만인 비율을 Table 7에 나타내었다. 칼슘을 평균필요량 미만으로 섭취한 대상자 비율은 식단 조정 전후 간에 차

Table 7. Distribution of subjects who consumed less than 75% of EER¹⁾ and nutrient intakes less than EAR²⁾ before and after calcium enriched menu intervention (N = 389)

Nutrient	Before	After	P value ⁴⁾
Energy	113 (29.0) ³⁾	150 (38.6)	0.007
Protein	21 (5.4)	18 (4.6)	0.749
Vitamin A	232 (59.6)	145 (37.3)	0.000
Thiamin	82 (21.2)	94 (24.2)	0.375
Riboflavin	267 (68.6)	224 (57.6)	0.002
Vitamin B ₆	76 (19.5)	85 (21.9)	0.478
Niacin	81(20.8)	95 (24.4)	0.265
Vitamin C	279 (71.7)	315 (81.0)	0.002
Calcium	363 (93.3)	361 (92.8)	0.888
Phosphorus	73 (18.8)	72 (18.5)	1.000
Iron	259 (66.6)	266 (68.4)	0.648
Subjects with risk of poor nutrition ⁵⁾	83 (21.3)	62 (15.9)	0.071

1) EER: Estimated Energy Requirement

2) EAR: Estimated Average Requirement

3) N (%)

4) P value by McNemar test

5) Subjects consumed energy less than 75% of EER and 4 nutrients (calcium, iron, vitamin A, riboflavin) intakes less than EAR

이가 없었다. 식단 조정 전에 비해 조정 후 비타민 A와 리보플라빈에서 섭취량이 평균필요량보다 적게 섭취한 대상자 비율이 유의하게 낮아졌다. 반면에 에너지와 비타민 C는 조정 후 부족하게 섭취하는 대상자 비율이 유의하게 증가하였다. 에너지 섭취량이 EER의 75% 미만이면서 칼슘, 철, 비타민 A, 리보플라빈의 섭취량이 평균필요량 미만인 대상자 비율이 21.3%에서 15.9%로 감소하였으나 통계적인 유의성 ($p = 0.071$)은 없었다.

고 찰

본 연구의 여고생들의 평균 체중이 1학년은 52.6 kg이고, 2학년은 52.2 kg이었으며, 평균 신장은 1학년이 160.1 cm, 2학년은 161.2 cm이었다. 질병관리본부에서 2007년에 발표한 소아 청소년 성장곡선에 따르면 만 16~17세 여자의 표준체중은 53.6 kg이고, 표준신장은 160 cm로 조사대상자들의 신장은 다소 높은 편이었고, 체중은 낮은 것으로 나타났다. 체질량 지수(BMI)는 1학년은 20.5, 2학년은 20.8로 정상범위에 속하였고 다른 연구들에서 보고된 여고생 평균 체질량 지수 20.2 (Kim 등 2007; Yi & Kwak 2008), 20.1 (Park 등 2010)과 비슷하였다. 여학생의 경우 고등학교 1,2학년이면 성장이 거의 완성되어지는 시기로 본 연구 대상 여고생들은 학년에 따른 체위의 차이가 없는 것을 확인

할 수 있었다.

식사의 규칙성과 끼니를 거르는 이유, 간식 섭취횟수 및 섭취시간 등의 식행동 특성조사에서도 학년간의 차이는 나타나지 않았는데 세 끼 식사 중 아침식사의 결식률을 보면 거의 먹지 않음이 19.7%, 1주에 5~6회 결식이 12.4%, 1주일에 3~4회 결식이 15.3%이었다. 결식률은 아침, 저녁, 점심 순이었고, 주중에 학교급식으로 제공되는 점심식사가 가장 결식률이 낮았다. 2008년 국민건강영양조사(Ministry of Health, Welfare and Families & Korea Centers for Disease Control & Prevention 2009)에서 12~18세 여자의 아침 결식률은 28.4%인데 국민건강영양조사에서의 식사 결식률이 이들 중 하루라도 결식을 한 경우이므로 그에 해당하는 본 연구 대상자의 아침결식 비율은 무려 47.4%로 높았다. Cho & Yu(2007)의 연구에서 여고생의 아침결식률이 28.9%이었으며, Park 등(2010)은 서울 지역 여고생의 주중 아침결식률을 26.4%로 보고하고 있다. 아침 식사를 하지 않으면 혈당량이 정상이하로 감소되어 학업에 대한 집중력 저하 뿐 아니라 불안, 공격성과 같은 정서적 문제도 생기며 (Park 등 1991) 충동적인 간식의 섭취와 지방의 섭취를 증가시키며 다른 끼니의 과식으로 이어져 위장장애, 비만 등을 초래하는 원인이 될 수 있다. 따라서 아침결식은 학업능력 저하 뿐 아니라 성장이 급속하게 이루어지는 청소년들의 신체적, 정신적 발달에 부정적인 영향을 미칠 수 있다. 아침 결식의 주된 이유에 대한 조사에서는 73.5%가 '시간이 없어서'라고 응답하였다. 청소년의 식습관에 관한 대부분의 조사에서 시간이 없어서 아침을 먹지 못한다는 결과를 보고하고 있는데 (Cho & Yu 2007; Kim 등 2009) 중학생보다는 고등학생에서 아침 결식률이 증가하는 것으로 볼 때 학업에 대한 부담감과 빨라지는 등교시간에 따른 현상으로 분석하고 있다. Yeoh 등 (2009)은 우리나라 초, 중, 고등학생 중 83%가 아침을 결식하거나 에너지필요추정량의 25%미만의 에너지를 제공하는 아침을 먹고 있으며 이는 하루식사의 질에 반영되는 것으로 보고하고 있어 청소년들의 영양 및 건강상태의 증진을 위한 식생활 교육의 중요성과 더불어 학교 아침급식의 실행과 같은 정책적 변화에 대한 필요성을 제기하고 있다. 본 조사 대상자의 저녁 결식도 '거의 먹지 않음'이 1.9%, '1주일에 5~6일' 6.6%, '1주일에 3~4회' 18.8%로 상당히 높은데, 저녁 결식의 주된 이유로는 26.2%가 '다이어트를 하기 때문에' 라고 응답하였다.

청소년들의 불규칙적인 식습관으로 아침결식과 더불어 갖은 간식섭취를 꼽을 수 있는데, 본 연구 대상자들의 간식 횟수는 '하루 1회' 36.7%, '하루 2회' 34.3%, '거의 안 먹는다.' 16.4%, '하루 3회 이상' 12.6% 순으로 나타나 적어도

1회 이상 간식을 섭취하는 비율이 83.6%로 높았고 과자 및 스낵류를 가장 많이 먹는 것으로 조사되었으며 학년에 따른 차이는 보이지 않았다. Kim 등(2009)의 조사에서는 고등학생이 하루 1번 이상 간식을 섭취하는 비율이 90.9%로 본 연구보다 더욱 높게 나타났으며 간식의 종류로는 공통적으로 과자를 가장 선호하였다. 본 조사대상자의 간식 섭취 시간대로는 오전 간식 섭취율이 다른 섭취 시간대에 비해 월등히 높았는데 Jung & Choi(2003)의 연구에서 간식 섭취의 주된 이유로 '배가 고파서'가 52.6%로 가장 많았던 것으로 볼 때 아침 결식과 무관하지 않을 것으로 사료되며 이는 이어지는 점심에 영향을 줄 것으로 보인다. Templeton 등(2005)은 미국의 11~13세 학생들에서 옥수수칩, 감자칩, 스포츠 음료, 케익이나 과자 등을 사먹는 학생들은 사먹지 않는 학생들에 비해 점심 식사량은 감소하며 점심에 섭취하는 식품 선택의 종류가 적어질 수도 있으며 잔반량은 증가하여 에너지, 칼슘 그리고 비타민 A의 섭취량이 낮은 결과를 초래하였다고 하여 간식 섭취가 점심섭취에 부정적으로 작용하였음을 보여 주었다.

현재의 우리나라 청소년들이 처한 교육환경에서 아침식사의 중요성을 아무리 강조한다하더라도 아침급식이 실시되지 않고 있는 한 아침결식률을 감소시키는 데는 한계가 있다고 보여지며 상대적으로 점심급식을 통한 영양섭취의 중요성이 더 커진다고 할 수 있다. Yi 등(2009)이 중학생을 대상으로 7주간 아침급식을 실시한 결과 학생들은 아침식사가 학교생활에 긍정적인 영향을 미친다고는 생각하였으나 실험이 끝난 후의 실제적인 아침 결식률을 감소시키지는 못하였고, Kim 등(2007)은 아침급식을 경험하지 못한 청소년들에서 점심급식을 먹겠다는 학생은 80%에 달하였으나 아침과 점심 급식을 모두 먹겠다고 한 학생은 16% 밖에 되지 않았다고 보고하여 아침급식이 실시되지 않고 있는 현재로서는 우리나라 학생들에게 점심급식이 영양공급의 주요한 수단이라고 할 수 있다. 또한 서울 지역 여고생들의 주중과 주말의 점심식사의 결식률을 비교한 연구(Park 등 2010)에서도 주말 점심의 결식률은 15.3%에 달하여 주중 점심 결식률 2.8%에 비해 유의적으로 높게 나타나 학생들에게 있어 학교급식으로 제공되는 영양섭취의 중요성이 거듭 강조되고 있다고 하겠다.

우리나라는 1981년 학교급식법이 제정된 이래 2009년 현재 전국 초·중·고·특수학교 중 11,303개교에서 98.5%의 학생들이 학교급식을 이용(Ministry of Education, Science and Technology 2010)하고 있어 양적으로 많은 발전을 하였으나 질적인 측면에서는 위생관리에 정책적 노력이 집중되어 많은 개선이 이루어졌으나 영양관리와 식생

활교육은 크게 개선되지 않고 있는 실정이다. 초·중·고등학교 12년간 학교급식의 소비자인 학생의 식품섭취량에 직접적으로 영향을 미치는 급식 만족도는 전반적으로 낮은 것으로 조사되고 있으며(Lee & Park 2010), Yi & Kwak(2008)은 남, 녀 고등학교의 3일간 급식 잔반률이 평균 20%를 상회하며 특히 여고생의 급식 잔반률은 29.1%로 학생들에게 제공되는 영양과 실제 섭취하는 영양에는 차이가 있다고 보고하고 있다.

현재 우리나라의 학교급식 평가는 2006년부터 도입되어 매년 표본조사가 이루어지고 있으나 13개 항목에 대한 주관적 만족도 위주로 평가되는 학교급식 만족도 평가는 객관적이고 타당성 높은 평가기준의 개선이 요구되며 학생들의 기호에 맞으면서 영양공급을 할 수 있는 다양한 메뉴의 개발에 대한 다각적인 노력이 매우 필요하다고 하겠다. 이러한 노력의 일환으로 본 연구에서는 학생들의 영양섭취 현황을 파악하여 가장 섭취상태가 불량한 영양소의 섭취를 증가시키고자 영양소 강화메뉴로 학교급식 식단에 변화를 준 후 영양섭취상태를 개선하고자 하였다.

집단의 식사 평가에서는 원칙적으로 권장섭취량과 충분섭취량 기준을 사용하지 않는다. 권장섭취량은 인구집단의 97~98% 사람들의 필요량을 충족시키는 수준이며, 충분섭취량은 인구집단의 건강한 사람들이 섭취하는 영양소의 평균섭취량 혹은 실험적으로 도출해낸 섭취수준을 기본으로 한 값이므로 권장섭취량을 기준으로 부족하게 섭취할 위험을 평가하지 못한다(Korean Nutrition Society 2010). 그러나 본 연구는 영양소 강화메뉴를 통한 식단조정 실시 전·후의 영양소 섭취량의 개선 여부를 판정하는데 문제가 없다고 판단하여 여고생들이 점심급식을 통해 섭취한 영양소는 학교급식의 영양관리기준이 권장섭취량의 1/3에 해당하므로 권장섭취량 또는 충분섭취량의 1/3에 대한 섭취비율로 환산하여 비교하였다. 1차 조사에서 조사대상자들이 학교급식으로 제공되는 중식 한 끼로부터 섭취하는 영양소량을 학교급식 영양관리기준과 비교하여 보았을 때, 에너지 단백질, 티아민, 아연은 100% 이상을, 철분, 비타민 A, 리보플라빈, 비타민 C 등은 80%보다 낮았고, 엽산과 칼슘은 60% 미만이었으며 칼슘은 학교급식 영양관리기준의 45.5%로 가장 낮은 섭취율을 보여 조사대상자들의 1일 평균 영양소 섭취량의 결과와 유사하게 나타났다. 학생들의 1일 평균 영양소 섭취량은 권장섭취량 또는 충분섭취량 대비, 단백질, 티아민, 비타민B₆, 니아신, 비타민E는 섭취기준량보다 다소 높은 수준이었고, 식이섬유, 칼슘, 철, 비타민A, 리보플라빈, 비타민C, 엽산은 기준량의 80%에도 미치지 못하는 수준이었으며 특히 칼슘은 권장섭취량의 45.5%(406.7mg) 수준으로 영양소

섭취상태가 가장 불량한 것으로 나타났다. 2008년 국민건강영양조사결과(Ministry of Health, Welfare and Families & Korea Centers for Disease Control & Prevention 2009) 여자 청소년의 1일 칼슘 섭취량은 396.5 mg으로 권장섭취량의 44.1%로 본 연구결과와 유사하게 보고되었으며 Park 등(2010)이 조사한 서울지역 여고생의 엽산과 칼슘의 평균섭취량은 본 연구결과 보다 다소 높은 권장섭취량의 49.9%와 48.0%로 나타났으나 여전히 낮은 섭취수준으로, 많은 연구들에서 공통적으로 칼슘은 권장섭취량의 절반에도 미치지 못하는 섭취부족이 보고되고 있다. 과거 1998년 국민건강영양조사에서 13~19세 청소년들의 칼슘섭취량은 500.4 mg으로 조사되었고 Han & Kim(2002)이 부산지역 청소년의 칼슘섭취량을 여학생 491.5~530.5 mg, 남학생 554.5~636.7 mg로 보고하고 있어 과거에 비해 청소년들의 칼슘섭취상태가 전혀 개선되지 못한 것으로 보여 진다.

조사대상자들의 칼슘 섭취량은 1일 평균섭취량과 증식을 통한 평균섭취량 모두 권장섭취기준의 50% 미만으로 나타났으므로, 여고생들의 칼슘 섭취량을 향상시키기 위해 학교급식 식단에 다양한 칼슘강화 메뉴를 포함하여 기존의 식단을 조정한 후 학생들의 칼슘강화 메뉴에 대한 수용도와 영양섭취량의 변화를 조사하였다. '볶음'이 학생들의 선호도가 높았던 조리방법이었으므로 기존에 급식으로 제공되었던 음식들 가운데 비빔밥/돈육약고추장을 비빔밥/멸치 고추장 볶음으로, 파리고추 멸치볶음을 아몬드 멸치볶음으로, 쇠고기 우영조림을 돈육 다시마채 볶음으로, 달걀과국을 깨살탕으로, 떡볶이를 치즈떡볶이로 수정하여 제공하였다. 새로운 메뉴에 대한 학생들의 수용도는 대체적으로 양호한 것으로 나타났으며 치즈떡볶이를 가장 선호하는 것으로 나타났다. 급식 메뉴에서 조리방법에 대한 학생들의 선호도는 다양하게 나타나고 있는데, 고등학생 대상 연구에서 Lee & Park(2010)의 조사에서는 튀김, 구이에 대한 선호도가 높았던 반면 Kim 등(2009)에서는 조림, 전 및 구이류, 튀김류 순으로 선호하는 것으로 나타나 본 연구에서 볶음에 대한 선호도가 가장 높았던 것과 차이가 있었다. 육류를 이용한 메뉴를 좋아하고 채소류 메뉴에 대한 기호도가 낮아(Kim 등 2006) 식품에 대한 선호도는 뚜렷하게 나타나는 반면 조리방법에 대한 선호도는 특별한 일관성이 없이 다양하다고 할 수 있겠다. 이렇게 연구들 마다 조리방법에 대한 선호도가 조사대상 학생들 간에 차이가 나는 것으로 보아 차후 메뉴 선정이나 개발 시 급식대상 학생들의 기호도에 대한 직접적인 조사가 선행되는 것이 바람직하다고 본다.

칼슘 섭취량을 향상시키기 위해 조정된 식단 전에 비해 조

정 후에 실시한 2차 조사에서 학교급식을 통한 칼슘 섭취량은 136.6 mg에서 150.5 mg으로 유의적인 증가를 보였으며 특히 에너지를 보정한 영양소 질적지수로는 0.44에서 0.55로 향상되어 식단 중재의 효과가 있었다고 할 수 있다. 그밖에 에너지, 탄수화물, 티아민, 비타민C, 단백질, 아연의 경우 유의한 차이로 섭취량이 감소하였으나, 티아민 C를 제외한 다른 영양소들은 섭취가 감소하였더라도 권장섭취기준보다 높은 수준이어서 영양적으로 문제가 되지 않는다. 특히 식단 중재 전 1차 조사에서 증식을 통한 섭취량이 학교급식 영양관리기준에 비해 낮았던 식이섬유, 티아민 A, 리보플라빈, 티아민 C, 엽산, 철분 중에서 티아민 C를 제외한 나머지 영양소의 섭취는 칼슘강화 식단에 의해 유의적으로 향상되거나 유지가 되었으므로 급식식단의 영양밀도가 상승하여 영양섭취상태 개선의 효과가 나타났다고 보여 진다.

집단 중에서 평균필요량보다 적게 섭취하는 대상자의 비율로 부족하게 영양소를 섭취하는 대상자의 비율을 파악하는데 이 경우 일상섭취량(usual intake)을 사용하는 것이 원칙이다. 본 연구에서는 식품섭취조사가 1일로 한정되었으므로 일상섭취량 추정치를 계산하지 못하였다. 그러나 본 연구는 식단조정 전·후의 비교이므로 개선 여부를 판정하는데 문제가 없다고 판단하였으며, 식단 조정 전에 비해 조정 후 티아민 A와 리보플라빈에서 섭취량이 평균필요량보다 적게 섭취한 대상자 비율이 유의하게 낮아졌다. 반면에 티아민 C는 조정 후 부족하게 섭취하는 대상자 비율이 오히려 유의하게 증가하였고 칼슘의 경우는 변동이 없는 것으로 나타났다. 또한 24시간 섭취량 조사 결과 칼슘 섭취량은 1,2차 조사 간에 유의한 차이를 보이지 않아 점심급식 메뉴 개선만으로 칼슘섭취량을 제고하기는 쉽지 않은 과제로 사료된다. 본조사 대상자들의 경우 우유 및 유제품 섭취량이 식단 조정 전·후에 각각 70.0 g과 72.8 g으로 매우 낮았으며, 이 섭취량은 청소년의 권장식사패턴의 1일 2단위(우유 2컵 기준)의 우유·유제품류 기준에 현격하게 못 미치는 양이었던 점이 칼슘섭취 상태가 낮은 주요 원인인 것으로 생각된다. 미국 IOM 보고서(Institute of Medicine 2010)는 학교급식 식사계획에서 칼슘과 같은 필수 영양소 섭취량 목표 설정을 위해 부족할 확률을 5%로 정한다. 일상섭취량 분포에서 섭취량이 낮은 5% 집단의 섭취량을 평균필요량 수준이 되도록 식단의 영양소 함량을 결정하는 방식을 사용한다. 우리나라의 경우 이와 같은 방법으로 할 경우 식단의 칼슘 함량을 대폭 높여야 하는데 식단 조정이 쉽지 않을 것으로 사료된다. 따라서 칼슘 섭취량을 높이기 위해서는 우유 및 유제품 섭취량이 획기적으로 많아져야 하는데, 학교 우유급식은 2005년 기준 고등학교의 경우 겨우 8.9%에 불과하다. 학교

우유급식이 학생들의 우유음용에 대한 건전한 습관을 형성하고, 우유급식의 확대는 청소년층의 칼슘섭취량을 증가시킬 수 있는 효과적인 수단이므로 (Jang 등 2007), 우유에 대한 기호도를 개선시키는 것이 매우 중요하다 (Park 등 2007).

본 조사에서 식단 중재 후 에너지 섭취량과 당질 섭취량이 감소한 것은 1,2차 조사 시기 사이의 9개월간의 간격에 따른 계절적인 영향과 조사대상자들이 각각 한 학년씩 진급함으로써 다이어트에 대한 관심이 증가한 것 등이 이유로 작용하였을 것으로 생각된다. 또한 메뉴 개선 시 파리고추를 아몬드로 대체하고 과일의 섭취가 계절적인 변화로 줄어들면서 비타민C 섭취 감소에 영향을 미친 것으로 보여진다. 식단 조정 후 당질과 단백질의 섭취가 줄어 에너지 섭취량이 식단 조정 전에 비해 유의적으로 낮았으므로 ($P < 0.001$) 에너지 섭취량으로 보정한 영양소 질적 지수를 비교한 결과 식단 중재에 의해 티아민과 아연을 제외한 모든 영양소 질적지수 값은 증가하였다. 그러나 영양소 질적지수 값이 칼슘 0.55, 칼륨 0.60, 엽산 0.65, 비타민C 0.71, 철분 0.84로 1.0에 훨씬 미치지 못하여 칼슘강화 메뉴로 전반적으로 섭취량이 부족하였던 영양소들의 섭취가 향상되기는 하였으나 여전히 식사에서 이들 영양소의 질이 매우 불량한 것으로 나타났다.

청소년들이 아침과 저녁 결식률에 비해 점심 결식률은 매우 낮으므로 점심 식사의 질이 1일 영양소 섭취량에 영향을 미칠 수 있다고 보여 지나, 매 끼니로부터 섭취하는 에너지 섭취비율이 아침으로부터 18.1%, 점심 32.3% 저녁으로부터 29.8%를 차지하는 것으로 미루어 볼 때 점심을 통한 영양소 섭취에 의해 전반적인 식사의 질을 향상시키는 데는 한계가 있을 수 있다고 사료되며, 청소년의 골격생성과 신체 발달에 중요한 영양소들의 상태를 개선하기 위해 하루 세끼 식사하기 등의 지속적인 영양교육을 통한 올바른 식습관 형성과 영양밀도가 높은 급식의 제공 등과 같은 실질적인 대책이 시급히 필요하다고 하겠다.

요약 및 결론

본 연구는 학교급식의 질적 개선을 목적으로 여고생 1,2학년을 대상으로 1차 조사를 통해 체위, 식행동 및 식사섭취 조사를 실시하여 영양섭취상태를 파악하고 가장 섭취가 불량한 것으로 조사된 칼슘의 섭취상태를 향상시키기 위하여 칼슘 함량을 높인 메뉴를 포함하는 급식 중재를 실시한 후 2차 조사를 실시하여 식사의 질 개선 효과를 평가하였다. 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 1학년은 신장 160.1 ± 5.4 cm, 체중 52.6 ± 8.0 kg, 체질량지수 20.5 ± 2.8 kg/m², 2학년은 신장 161.2

± 5.2 cm, 체중 52.2 ± 7.1 kg, 체질량지수 20.1 ± 2.4 kg/m²로 나타나 신체적으로 학년간의 유의적 차이는 없었다.

2) 결식률은 ‘거의 먹지 않음’이 아침의 경우 19.7%, 점심 0.3%, 저녁 1.9%로 아침결식률이 가장 높았으며, 결식의 이유로는 아침의 경우 ‘시간이 없어서’가 73.5%, 저녁의 경우 ‘다이어트를 하기 때문에’가 26.2%로 답하였다. 간식 횟수는 ‘하루 2회’섭취가 34.3%로 가장 많았고, 하루 1회 이상의 섭취율은 83.6%였으며, 간식 섭취 시간대로는 오전에 65.3%로 가장 높은 빈도를 보였다. 학생들이 선호하는 조리법으로는 ‘볶음류’가 32.1%로 가장 높았다. 식사의 규칙성과 끼니를 거르는 이유, 간식 섭취횟수 및 섭취시간 등에서도 학년간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다.

3) 1차 조사결과 조사 대상자의 평균 1일 영양소 섭취량은 단백질, 티아민, 비타민 B₆, 니아신, 비타민 E는 권장섭취량 또는 충분섭취량에 비해 다소 높은 수준이었고, 식이섬유, 칼슘, 철, 비타민 A, 리보플라빈, 비타민 C, 엽산은 기준량의 80%에도 미치지 못하였다. 특히 칼슘과 엽산은 각각 권장섭취량의 45.5%와 46.4%로 영양소 섭취 상태가 매우 불량하였으며, 칼슘 섭취량은 점심급식을 통해서도 영양관리기준의 45.5% 수준이었다. 칼슘 섭취를 높이고 메뉴의 식사 수용가능성 등을 고려하여 멸치 고추장 볶음, 아몬드 멸치볶음, 돈육 다시마채 볶음, 게살탕, 치즈떡볶이를 칼슘강화 메뉴로 선정 후 기존급식을 대체하여 제공하였다.

4) 칼슘강화 메뉴를 포함한 식단 조정 후에 점심 급식을 통한 칼슘 섭취량이 식단 조정 전 136.6 mg (45.5%RI)에서 조정 후 150.5 mg (50.2%RI)로 유의적으로 섭취량이 증가했다 ($P < 0.01$). 식단조정 전에 비해 조정 후 에너지, 당질, 단백질, 티아민, 비타민C, 아연의 섭취량은 감소하였고, 비타민A, 비타민E의 섭취량은 증가하였다. 비타민 C를 제외한 다른 영양소들은 학교급식의 식단 중재로 영양소 질적지수가 증가하는 경향은 보였으나 전반적으로 칼슘, 엽산, 철분 등 미량영양소들의 섭취량은 여전히 낮았다.

이상의 결과에서 칼슘강화 메뉴에 의한 학교급식 중재를 통해 학생들의 칼슘섭취량은 중재 전에 비해 증가하였으나 여전히 낮은 것으로 나타나 식품섭취개선 방안이 시급하며, 특히 칼슘 섭취량을 높이기 위해 고등학교에서도 학교우유급식을 고려할 만하다고 사료된다. 또한, 24시간 식사섭취 조사 결과로 미루어 볼 때 결식으로 인한 문제와 가정식에서도 영양소 섭취 부족 및 불균형이 나타나고 있어 학교에서의 급식을 통한 영양섭취 상태 개선에는 한계가 있으므로 학교와 가정을 연계한 영양소 섭취상태 개선을 위한 노력이 필요하다고 사료된다. 특히 여고생에게 가장 부족 되기 쉬운 칼슘, 철분, 엽산 등에 대한 영양사들의 보다 적극적이고 창의

적인 메뉴개발의 다양성이 요구되며 개발된 메뉴의 표준 레시피를 통한 데이터베이스를 구축하여 자료를 공유할 수 있도록 해야 하겠다. 또한 동일재료의 음식이라도 조리법의 여하에 따라 섭취량에 큰 차이가 나타나므로, 학생들의 기호에 맞으면서 영양밀도가 높은 메뉴 개발이 필요하다고 사료된다.

참 고 문 헌

- Ahn Y, Kim HM, Kim KW (2006): A study on weight control, nutrition knowledge, dietary attitudes and eating behaviors among high school female students. *Korean J Community Nutr* 11(2): 205-217
- Cho SH, Yu HH (2007): Nutrition knowledge, dietary attitudes, dietary habits and awareness of food-nutrition labelling by girl's high school students. *Korean J Community Nutr* 12(5): 519-533
- Gould R, Russel J, Barker ME (2006): School lunch menus and 11 to 12 year old children's food choice in three secondary schools in England-Are the nutritional standards being met? *Appetite* 46: 86-92
- Han JS, Kim JH (2002): Calcium intake and cognition on calcium of adolescents in Busan area. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31(6): 1026-1034
- Institute of Medicine (2010): School meals. Building blocks for healthy children. The National Academies Press, Washington DC, pp. 69-89
- Jang JK, Cho WJ, Ho SY, Kim EM (2007): The effect of school milk program for junior and senior high school students on milk consumption. *Korean J Food Culture* 22(4): 498-502
- Jung BM, Choi IS (2003): A study on obesity and food habit of adolescents in Yeosu, Jeonnam area. *Korean J Community Nutr* 8(2): 129-137
- Jung H, Yoon J, Choi KS, Chung SJ (2009): Feasibility of using digital pictured to examine individuals' nutrient intakes from school lunch: A pilot study. *J Korean Diet Assoc* 15(8): 278-285
- Kim CS, Hong HO, Lee JS, Kim JY, Maeng WJ (2007): A study on nutrient intake status and food sources of iron by dietary iron density of high school girls in Seoul. *Korean J Nutr* 40(4): 371-384
- Kim MH, Bae YJ, Kim YH, Choi MK (2009): The study of dietary habits and satisfaction with school lunch program for high school boys and girls in Chungnam province. *Korean J Food & Nutr* 22(4): 598-605
- Kim SH, Cha MH, Kim YK (2006): High school students' preference and food intake on menu items offered by school food service in Daegu. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 35(7): 945-954
- Kim Y, Yoon J, Kim H, Kwon SO (2007): Factors affecting intention to participate in school breakfast program of middle and high school students in Seoul. *Korean J Community Nutr* 12(4): 489-500
- Kim YH (2010): A study on the eating behaviour and nutrition knowledge of middle school students and satisfaction of dietary life instruction in technology home economics subjects. *J Korean Home Econ Educ Assoc* 22(3): 117-128
- Korea Health Industry Development Institute (2004): Nutrition Survey Guidelines. 2004 Nutrition and Health Examination Survey, pp. 43-77
- Korean Nutrition Society (2005): Dietary reference intakes for Koreans. The Korean Nutrition Society, Seoul
- Korean Nutrition Society (2010): Dietary reference intakes for Koreans. The Korean Nutrition Society, 1st revision, Seoul
- Ku JO, Lee JW, Choi YS, Kim JH, Lee JH (2006): Nutrition throughout the life cycle. Hyoil Press, Seoul, pp. 270-301
- Lee KH, Park ES (2010): School food service satisfaction and menu preferences of high school students -Focused on Iksan, Cheonbuk-. *Korean J Community Nutr* 15(1): 108-123
- Ministry of Health, Welfare and Families & Korea Centers for Disease Control and Prevention (2009): 2008 National health and nutrition examination survey report. Seoul, pp. 140-141, 158-169
- Ministry of Education, Science and Technology (2010): School food service-a plan for safe and delicious school lunch. Seoul, pp. 1-20
- Mo SM, Ku JO, Park YJ, Park YS, Son SM, Seo JS (2006): Community nutrition. Kyomunsa, pp. 225-228
- Oh YM (2006): Nutritional analysis of middle school lunch service menu in Daejeon and development of menu enriched with calcium. Dissertation, The Graduate School of Chungnam National University, pp. 5-6
- Pak SH, Lee JS, Hong HO (2010): The food and nutrient intakes on weekdays and weekends among high school girls in Seoul. *Korean J Nutr* 43(5): 513-523
- Park HK, Hong HO, Lee JS, Kim JY (2010): A study on the dietary habits and health consciousness of high school students in Seoul. *Korean J Nutr* 43(4): 395-403
- Park JE, Kim SJ, Choue RW (2009): Study on stress, depression, binge eating, and food behavior of high school girls based on their BMI. *Korean J Community Nutr* 14(2): 175-181
- Park MS, Hong KJ, Cho YS, Lee JW (2007): A study on the promotion of adolescent's milk consumption (II) -Relationships of adolescent's milk intake frequency with food attitude, snacking frequency, physical activity and school vending facilities. *J Korean Diet Assoc* 13(1): 73-83
- Park SH, Jung RW, Lee HG (1991): The study on the state of health and dietary habits of boy's and girl's high school students in Seoul. *Korean J Food Cookery Sci* 7(1): 67-80
- Rural Development Administration (2007): Food composition table. seventh revision. National Rural Resources Development Institute, Seoul
- Shim JE, Paik HY, Moon HK, Kim YO (2001): Comparative analysis and evaluation of dietary intakes of Koreans by age groups:(1)Nutrient intakes. *Korean J Nutr* 34(5): 554-567
- Templeton SB, Marlette MA, Panemangalore M (2005): Competitive foods increase the intake of energy and the decrease the intake of certain nutrients by adolescents consuming school lunch. *J Am Diet Assoc* 105: 215-220
- Yeoh YJ, Yoon JH, Shim JE (2009): Relation of breakfast intake to diet quality in Korean school-aged children: Analysis of the data from the 2001 National Health and Nutrition Survey. *Korean J Community Nutr* 14(1): 1-11
- Yi BS, Yang IS (2006): An exploratory study for identifying factors

- related to breakfast in elementary, middle and high school students. *Korean J Community Nutr* 11(1): 25-38
- Yi G, Yoon J, Choo YJ, Chung SJ, Kwon YH (2009): Effect of school breakfast service on attitudes toward breakfast and school breakfast of male middle school students. *Korean J Community Nutr* 14(3): 277-285
- Yi NY, Kwak TK, Lee KE (2006): Food habits and nutrient intakes by self-reported food consumption of middle and high school students in Seoul, Gyeonggi, and Gyeongnam area. *Korean J Food Culture* 21(5): 473-480
- Yi NY, Kwak TK (2008): Nutrient intake determined by school lunch plate waste and by self-reported food consumed of selected high school students in Seoul. *J Korean Diet Assoc* 14(1): 1-12