

전북지역 청소년 운동선수 대상 하루 필요 식품군 수 맞춤 점심급식을 병행한 영양교육 효과

고 강 모¹⁾ · 김 숙 배^{2)*}

¹⁾전북대학교 교육대학원, ²⁾전북대학교 식품영양학과 · 인간생활과학연구소

Effects of Nutrition Education Providing School Lunch by Personalized Daily Needed Food Exchange Units for Adolescent Athletes in Jeonbuk Province

Kang-Mo Ko¹⁾, Sook-Bae Kim^{2)*}

¹⁾Graduate School of Education, Chonbuk National University, Jeonju, Korea

²⁾Department of Food Science & Human Nutrition, Research Institute of Human Ecology,
Chonbuk National University, Jeonju, Korea

*Corresponding author

Sook-Bae Kim
Chonbuk National University,
567, Baekje-daero, Deokjin-gu,
Jeonju 54896, Korea

Tel: (063) 270-3823
Fax: (063) 270-3854
E-mail: sbkim@jbnu.ac.kr
ORCID: 0000-0002-8385-3687

Received: December 3, 2015
Revised: December 17, 2015
Accepted: February 24, 2016

ABSTRACT

Objectives: The purpose of this study was to investigate effects of nutrition education providing school lunch by personalized daily needed food exchange units using Food Exchange System for adolescent athletes.

Methods: The subjects were 60 sports high school students (educated group, 30 vs. non-educated group 30). Nutrition education was provided for 4 weeks (40 min/lesson/week). In addition, personalized school lunch was served for 4 weeks, nutrition education period. The personalized lunch were provided Food Exchange Units according to personalized daily needed energy. The lessons were '5 Major nutrients, functions and foods', 'My daily needed energy and food exchange units by Food Exchange System', 'My meal plan by food exchange units according to my daily needed energy' and 'Smart choice of healthy snacks and eating outs'. After nutrition education, we examined the differences in anthropometric characteristics, nutrition knowledge, dietary attitude and dietary intake between the educated and the non-educated group.

Results: We observed improvements in lean body mass in the educated group. With regard to nutrition knowledge, there were improvements in 'Functions of vitamins', 'Functions of minerals', 'Foods of fat', 'Foods of vitamin', and 'Foods of mineral' in the educated group. In relation to dietary attitude, there were improvements in 'Taking a meal with family and friend', 'Taking a meal at ease', 'Taking a meal with kimchi and vegetables', 'Taking a meal with three kinds of side dishes', 'Priority of choosing snacks' and 'Type of snacks' in the educated group. With regard to dietary intakes according to Dietary Reference Intakes for Koreans, there were improvements in intakes levels of fiber, vitamin A, vitamin C, folate, calcium, iron and zinc. The index of nutrition quality, as indicated by nutrition adequacy ratio also improved in the educated group.

Conclusions: These results showed that a nutrition education program providing education lessons and personalized school lunch by food exchange units according to daily needed energy showed positive changes in nutrition knowledge, dietary attitude and dietary intake of adolescent athletes. Nutrition education program providing personalized school lunch by Food Exchange Units may improve dietary behaviors and dietary intakes of adolescents.

Korean J Community Nutr 21(1): 25~36, 2016

KEY WORDS Food Exchange System, adolescent athletes, nutrition education, KDRI, personalized school lunch

서론

청소년기는 아동에서 성인으로 이행되는 시기로서, 신체적 성장과 성숙이 활발하게 이루어지는 신체 발육의 정점기이다[1]. 최근 청소년기 운동이 생리적, 심리적, 사회적 안정에 도움이 된다는 보고로 인해, 이시기의 운동에 대한 관심과 참여가 늘어가고 있다. 더불어, 청소년 운동선수의 경기력 향상과 관련된 중요한 요인으로서 영양에 대한 관심이 증가하고 있다[2,3].

청소년 운동선수에게 있어서 영양은 정상적인 성장을 위한 필수적인 역할 뿐 아니라[4], 운동 시 필요한 에너지공급, 손상된 신체조직 회복, 특정 경기의 경우, 적절한 체성분과 체중을 유지하고 달성 할 수 있도록 하므로, 이 시기의 올바른 영양공급은 매우 중요하다. 청소년 운동선수를 대상으로 운동 수행과식이섭취와의 관계를 살펴본 선행 연구에 의하면, 운동을 많이 하는 집단이 동물성 식품의 섭취량이 더 많았고, 동물성 식품으로부터 과다한 지방과 단백질을 섭취하는 경향이 보고되었다[5,6]. 특히 이시기의 운동선수들은 영양지식이 부족하여 단순 당질식품, 단백질 식품, 고에너지를 제공하나 비타민, 무기질 등 영양소가 부족 된 인스턴트식품의 과다 섭취 등 올바르지 못한 식사 행동을 하는 경우가 많은 것으로 나타났다[7]. 이는 운동수행력 뿐만 아니라 올바른 성장을 위한 영양적인 측면에서도 바람직하지 않으며[8-10], 과다한 에너지 섭취에도 불구하고 무기질과 비타민 등의 섭취는 낮아, 운동선수들의 운동수행력에 있어서도 부정적인 영향을 미칠 가능성이 크다고 보고되었다[11,12]. 한편, 체중감량을 하는 운동선수 중 95.7%가 운동, 50.0% 이상이 단식과 절식 등의 방법을 통해 감량한다고 보고되었으며, 감량을 처음 시작하는 나이는 평균 14.6세로 대학·일반부 운동선수보다 중·고등부 선수에서 더 이른 나이에 감량을 시작하고 있었다[13]. 근육량 감소에 의한 체중감량은 체중 원상회복 시, 근육량 즉 체지방량이 아닌 체지방량이 증가하게 되어 경기력에 부정적인 영향을 미치는 등[7,13], 체중과 운동 수행력이 밀접한 관계가 있으므로, 운동선수에게 있어서 올바른 영양섭취 교육이 중요하다. 청소년 운동선수는 운동에 적절한 체중을 유지하는데 느끼는 감정적·정신적 스트레스와 부모나 지도자의 요구로 인해 무분별한 영양보충제 섭취를 할 가능성이 있으나[10], 대부분의 선수들이 영양보충제의 특성과 기능에 대한 이해 없이 복용하고 있으며, 보충제 남용이나 잘못된 보충제 선택으로 인한 위험에 노출되어 있다[14,15]. 운동선수들에게 있어서 전문적인 영양정보의 제공이 영양소 섭취상태를 개선하여 운동수행력을

향상시킨다는 여러 선행 연구들이 있으므로 청소년 운동선수에게 있어서 체계적이고 전문적인 영양정보의 지속적인 제공이 필요하다[16].

청소년기 학교 영양교육의 효과를 살펴본 선행 연구 결과에 의하면[17,18], 영양과 관련된 지식과 식태도, 식행동 사이에는 긍정적인 양의 상관관계가 있어, 이시기의 학교에서의 영양교육에 의해 식생활과 관련된 지식·태도·행동이 크게 향상되는 것으로 나타나, 학교 영양교육이 강조되어왔다.

그러나, 청소년 운동선수는 기초과목정도의 수업만 참여하고, 대부분의 시간을 훈련하는데 사용하기 때문에 영양교육에 참여할 수 있는 시간적, 심리적 여유가 적어 학교에서 이루어지는 영양교육의 참여기회는 매우 낮아[9,19,20], 이들을 위한 영양교육 프로그램 개발이 절실한 사정이다. 한편, 청소년 운동선수들은 학교에서 합숙훈련을 하므로 이들의 영양 섭취에 매우 중요한 비중을 차지하고 있는 학교 급식을 통하여, 알맞은 에너지 및 균형 잡힌 영양소 섭취 도모를 꾀하는 실질적인 영양교육 프로그램 개발이 필요할 것으로 사료된다[21,22].

한편, 학교 영양교육에서 올바른 식사 구성 및 균형 잡힌 영양섭취를 위한 실질적인 영양교육 프로그램으로서, 식품교환법을 활용한 영양교육의 긍정적인 효과가 보고되고 있다[23-26]. 학생들에게 개인별 하루 필요에너지와 하루 필요에너지에 따른 5가지 식품군(곡류군, 어육류군, 우유군, 채소군, 지방군) 단위 수를 익히게 함으로써, 균형 잡힌 에너지 및 영양소 섭취를 도모할 뿐 아니라, 올바른 식태도를 형성하여, 학교에서의 실질적이고 효과적인 영양교육 프로그램에 활용할 것을 제안되어져 왔다. 따라서 청소년 운동선수를 위한 영양교육 프로그램에 식품교환법을 활용한 개인별 하루 필요 식품군 수의 교육과 하루 필요 식품군 수에 맞춘 급식을 제공하여, 하루 필요 식품군 수를 습득하게 함으로써, 바람직한 식습관 형성 뿐 아니라 알맞은 에너지 및 균형 잡힌 영양소 섭취를 도모할 뿐 아니라, 올바른 식습관 형성에 효과적일 것으로 사료된다.

이에 본 연구는 학교에서 청소년 운동선수를 대상으로 효과적인 영양교육 프로그램 방안 마련에 기여하고자 실시하였다. 청소년 운동선수를 대상으로 영양지식, 식태도 뿐 아니라 균형 잡힌 영양 섭취를 꾀하게 하는 영양교육 프로그램으로서, 집단 영양교육과 병행하여, 식품교환법을 활용한 개인 맞춤 하루 필요 식품군 단위수 교육과 개별 하루 필요 식품군 단위 수를 습득시키기 위해 하루 필요 식품군 수에 맞춘 점심 급식을 병행하는 교육을 실시한 후, 교육군과 비교육군의 영양지식, 식태도, 에너지 및 영양소 섭취를 비교 평가함으로써, 실시한 영양교육 프로그램의 효과를 살펴보았다.

연구대상 및 방법

1. 조사대상자

전라북도에 소재한 체육고등학교 1학년 남자 청소년 운동 선수로서, 연구에 동의한 자를 대상으로 실시하였다. 교육군, 비교육군 각각 30명씩 총 60명을 대상으로 실시하였다.

2. 조사도구 작성 및 자료수집

조사도구로 사용한 설문지는 Kim & Choi[23], Son 등 [24], Lim 등 [25], Bae 등 [26]의 선행연구를 참조하여, 조사대상자에 맞게 수정하였다. 설문지 수정 보완을 위한 예비 조사는 고등학생 10명을 대상으로 2014년 9월 16일 실시하였다. 설문지 조사 내용은 식생활 태도, 영양지식으로 최종 구성하였다. 교육 전·후, 교육군과 비교육군에게 설문조사 및 식이섭취 조사를 실시하여, 분석 자료로 이용하였다. 교육 전 조사는 2014년 11월 5일~7일 총 3일간 실시하였고, 교육 후 조사는 2014년 12월 15일~12월 17일 총 3일간 실시하였다.

3. 영양교육 내용 및 방법

1) 4주 영양교육 제공

영양교육은 2014년 11월 14일~12월 5일까지 주 1회 (40분/회) 실시로, 총 4회 실시하였다. 영양교육은 연구진에 의해 제작된 PPT와 식품 모형(미라지 모형, 한국)을 활용하여 실시하였다. 교육 내용 및 프로그램은 식품영양학 전공 교수 및 전공 대학원생, 학교 영양교사, 병원 영양사 등으로 구성된 연구진에 의해, 강의식 집단교육과 개별교육 및 상담을 병행하는 4주(40분/1회/주) 영양교육 프로그램으로 최종 구성하였다 (Table 1). 1차시 ‘5대 영양소 및 급원식품(집단 교육), 2차시 ‘개인별 하루 필요 에너지 및 하루 필요 에너지 섭취를 위한 하루 필요 식품군 단위 수 알기(집단 교육 및 개별 교육)’, 3차시 ‘개인별 하루 필요 식품군 단위

수에 따른 식단 구성하기(집단 교육 및 개별 교육)’, 4차시 ‘올바른 간식·외식 선택(집단 교육)’으로 내용을 구성하였다. 차시별 주제와 관련하여 가족/친구와 더불어 식사하기, 천천히 여유롭게 식사하기, 과식 하지 않기, 인스턴트식품 줄이기, 맵고 짠 음식 줄이기, 기름진 음식 줄이기 등의 바람직한 식태도 교육을 포함하여 실시하였다. 개인별 하루 필요 에너지는 한국인 영양섭취기준 [27]에 의해 청소년의 에너지 필요추정량 (Estimated Energy Requirements, EER)으로 산출하였다. 조사대상자는 매일 정기적인 강도 높은 훈련 혹은 경기를 하므로, 신체 활동계수는 매우 활동적 단계 (Physical Activity, PA=1.42)를 적용하였으며, 체중은 체중중목 운동선수에 있어서는 경기 출전시의 체중을 대입하였고, 그외는 신장별 표준체중을 대입하여 산출하였다 [28]. 하루 필요 식품군 단위수는 식품교환표의 ‘에너지별 하루 필요 식품군 단위수’를 이용하여 개인별 하루 필요 식품군 단위수를 제시하여주는 교육을 실시하였다 [23-26].

2) 개인별 하루 필요 식품군 수 맞춤 점심급식 제공

2차시 영양교육 ‘개인별 하루 필요 에너지 알기·하루 필요 에너지 섭취에 해당하는 하루 필요 식품군 단위 수 알기’ 교육을 실시한 후, 개인별 하루 식품군 단위수를 익히도록, 조사대상자 개인별 하루 필요 에너지 1/3에 해당하는 ‘하루 필요 식품군 단위 수’에 해당하는 개인 맞춤 점심 급식을 4주 (2014년 11월 21일~12월 12일, 주 5회 월-금) 동안, 연구진에 의한 배식으로 제공하였다. 급식 제공시 개인별로 매끼 섭취해야할 식품교환단위 수를 현장 지도하였다.

4. 영양교육 효과 평가

영양교육을 실시하기 전과 후에 신체계측, 영양지식, 식태도, 식이섭취 조사를 실시하여 영양교육 효과를 평가하였다.

1) 신체계측

신장은 신장계를 이용하였고, 체중, 체지방률, 체지방량,

Table 1. Contents and tools of nutrition education

No.	Topic	Contents	Tool
1	5 Major Nutrients	· Functions of 5 major nutrients · Sources of 5 major nutrients	· PPT · Food model
2	Daily needed energy & Food Exchange Units	· My daily needed energy · My daily needed Food Exchange Units	· PPT · Food model
3	Meal Plan	· My meal plan served Food Exchange Units according to daily needed energy	· PPT · Food model
4	Smart choice of snacks and eating outs	· Smart choice of healthy snacks · Smart choice of healthy eating outs · Using of nutrition labels for smart food choices	· PPT

체지방률, 체지방량 등은 InBody 720(Body Composition Analyzer, Biospace, Korea)을 이용하여 조사하였다.

2) 영양지식 조사

영양 지식 조사는 총 10 문항으로 ‘탄수화물, 단백질, 지방, 무기질, 비타민 기능’ 5문항과 ‘탄수화물, 단백질, 지방, 무기질, 비타민 급원 식품’ 5 문항에 있어서 각 문항에서 맞으면 1점, 틀리면 0점을 부여하였다.

3) 식태도 조사

식태도는 총 13문항을 조사하였다. 가족·친구와의 식사, 여유 있는 식사, 균형식, 충분한 단백질 섭취, 충분한 채소 식품 섭취, 다양한 식품 섭취, 인스턴트식품 섭취, 기름진 식품 섭취, 자극성 음식 섭취, 과식 여부 등을 조사하였다. 각 문항에 있어서, 올바른 식생활 태도를 ‘항상 실천한 경우’ 4점, ‘자주 실천한 경우’ 3점, ‘가끔 실천한 경우’ 2점, ‘전혀 실천하지 않은 경우’ 1점을 부여하는 4점 척도법을 사용하였다. 아울러, 간식의 종류·빈도, 간식선택 시 우선 고려 사항을 조사하였다.

4) 식이 섭취 조사

조사대상자들의 영양소 섭취를 평가하기 위해 영양교육 전·후 각각 3일씩 식사기록법에 의해 조사하였다[1]. 주중 2일, 주말 1일을 포함한 3일 동안 섭취한 세 끼 식사와 간식 등의 음식명, 재료명 및 눈대중량 등을 기록하도록 하였으며, 부족한 부분은 연구진에 의한 면접법을 통해 보완하였다.

(1) 식사의 양적 평가

CAN-Pro 4.0 전문가용 프로그램(Computer Aided Nutritional Analysis Program, The Korean Nutrition Society, Korea)을 이용하여 1일 에너지 및 영양소의 섭취량을 계산한 후, 한국인 영양섭취기준[27]과 비교하여, 에너지 및 각 영양소에 해당하는 에너지 필요추정량, (Estimated energy requirement, EER), 평균필요량 (Estimated average requirement, EAR), 권장섭취량 (Recommended nutrient intake, RNI), 충분섭취량 (Adequate intake, AI), 상한섭취량 (Tolerable Upper Intake Level, UL)에 의한 구간별 섭취자 수를 산출하였다.

(2) 식사의 질적 평가

섭취한 식사의 질적 평가를 위하여, 12가지 영양소(단백질, 비타민A, 비타민C, 티아민, 리보플라빈, 니아신, 비타민

B₆, 엽산, 칼슘, 인, 철, 아연)의 영양소 적정섭취비율 (nutrition adequacy ratio, NAR)을 산출하였으며, 이때 수치가 1.0 이상이 되는 경우에는 1.0으로 간주하였다. 아울러, 평균 영양소 적정섭취 비율 (mean adequacy ration, MAR)을 산출하였다[29].

5. 자료 분석

SPSS 12.0(Statistical Package for Social Science, Ver. 12.0)을 이용하여 분석하였다. 신장, 체중, 체지방률, 체지방량, 체지방량, 체지방률, 영양지식 점수, 식태도 점수, NAR, MAR은 평균과 표준편차로 나타내었으며, 교육군과 비교육군의 비교는 *t*-test를 실시하였다. 간식 섭취 태도는 빈도와 백분율로 나타내었으며, 교육군과 비교육군의 비교는 chi-square test를 실시하였다. 영양소 섭취 평가는 한국인 영양섭취기준[27]에 의한 구간별 빈도와 백분율로 나타내었으며, 교육군과 비교육군의 비교는 영양소 섭취 기준에 의한 구간들을 서열 변수화하여, Mann-Whitney U Test를 실시하였다[24,25]. 모든 유의성 검증은 $p<0.05$ 를 기준으로 하였다.

결 과

1. 영양교육에 의한 신체계측적 특성 변화

조사대상자의 신체계측적 특성 변화는 Table 2와 같다. 교육 전·후 신장, 체중, 체지방률, 체지방량에 있어서 집단 간 유의적인 차이가 없었으나, 교육 후 체지방량, 체지방률에 있어서 유의적인 차이를 보였다($p<0.01$). 교육 후, 체지방량은 비교육군이 46.74 kg, 교육군이 50.35 kg, 체지방률은 비교육군 76.31%, 교육군 79.58%로 교육군이 유의하게 높았다.

2. 영양교육에 의한 영양지식 변화

조사대상자의 영양지식 변화는 Table 3과 같다. 교육 전 비교육군과 교육군 간 유의적인 차이가 보이지 않았으나, 교육 후 교육군에서 ‘비타민 기능’($p<0.001$), ‘무기질 기능’($p<0.05$), ‘지방 급원식품’($p<0.05$), ‘비타민 급원식품’($p<0.001$), ‘무기질 급원식품’($p<0.001$)에서 높은 점수를 보였다. 영양지식 점수의 총 평균 점수에서도 비교육군 0.80 점 교육군 0.97 점으로 교육군이 높았다($p<0.001$).

3. 영양교육에 의한 식태도 변화

조사대상자의 식태도 변화는 Table 4와 같다. 교육 후, 두 그룹 간 유의적인 차이를 보인 문항은 ‘가족·친구와의 식

Table 2. Effects of nutrition education on anthropometric characteristics of the subjects

Variables	Before			After		
	Non-education (n=30)	Education (n=30)	t-value	Non-education (n=30)	Education (n=30)	t-value
Height (cm)	171.03 ± 6.38 ¹⁾	172.29 ± 7.55	0.698	171.20 ± 6.38	172.56 ± 7.62	0.749
Weight (kg)	62.27 ± 11.39	64.83 ± 10.23	0.915	62.47 ± 11.49	64.97 ± 10.05	0.898
Body fat (%)	17.07 ± 7.60	19.52 ± 4.82	1.494	17.23 ± 7.57	18.02 ± 4.52	0.493
Fat weight (kg)	15.09 ± 7.34	16.47 ± 6.75	0.752	15.23 ± 7.31	16.10 ± 6.53	0.488
Lean Body Mass (kg) ²⁾	46.71 ± 7.17	48.36 ± 7.58	0.865	46.74 ± 7.23	50.35 ± 7.21	2.016**
Lean Body Mass (%) ³⁾	76.21 ± 8.34	77.01 ± 7.61	0.806	76.31 ± 8.76	79.58 ± 8.86	2.211**

1) Mean ± SD

2) Lean Body Mass (kg) = Weight - kg Fat

3) Lean Body Mass (%) = 100 - % Fat

**: p < 0.01 by t-test

Table 3. Effects of nutrition education on nutrition knowledge of the subjects

Variables	Before			After		
	Non-education (n=30)	Education (n=30)	t-value	Non-education (n=30)	Education (n=30)	t-value
Function of carbohydrate	0.96 ± 0.18 ¹⁾	0.97 ± 0.18	0.000	1.00 ± 0.00	0.97 ± 0.18	1.736
Function of protein	0.86 ± 0.34	0.83 ± 0.38	-0.356	0.90 ± 0.31	1.00 ± 0.00	1.795
Function of fat	0.90 ± 0.30	0.93 ± 0.25	-0.460	0.90 ± 0.30	1.00 ± 0.00	1.795
Function of vitamin	0.53 ± 0.50	0.57 ± 0.50	0.255	0.63 ± 0.49	0.96 ± 0.18	3.491***
Function of mineral	0.87 ± 0.35	0.57 ± 0.50	-1.064	0.73 ± 0.45	0.93 ± 0.25	2.121*
Foods of carbohydrate	0.96 ± 0.18	0.90 ± 0.30	-1.027	0.93 ± 0.25	1.00 ± 0.00	1.439
Foods of protein	0.93 ± 0.25	0.86 ± 0.35	-0.851	0.93 ± 0.25	1.00 ± 0.00	1.439
Foods of fat	0.86 ± 0.34	0.73 ± 0.45	-1.128	0.87 ± 0.35	1.00 ± 0.00	2.112*
Foods of vitamin	0.63 ± 0.49	0.53 ± 0.51	-0.776	0.63 ± 0.50	0.93 ± 0.25	2.977***
Foods of mineral	0.56 ± 0.50	0.47 ± 0.51	-0.766	0.63 ± 0.49	0.93 ± 0.25	2.977***
Total	0.78 ± 0.38	0.73 ± 0.41	-1.50	0.80 ± 0.38	0.97 ± 0.11	2.188***

Score: non-corrected, 0; corrected, 1

1) Mean ± SD

*: p < 0.05, ***: p < 0.001 by t-test

Table 4. Effects of nutrition education on dietary attitudes of the subjects

Variables	Before			After		
	Non-education (n=30)	Education (n=30)	t-value	Non-education (n=30)	Education (n=30)	t-value
Taking a meal with family and friends	3.60 ± 0.72	3.37 ± 0.67 ¹⁾	-1.297	3.20 ± 0.66	3.63 ± 0.56	2.740*
Taking a meal at ease	3.63 ± 0.56	3.33 ± 0.61	-1.997	2.83 ± 1.05	3.53 ± 0.50	3.280*
Taking a balanced meal	3.06 ± 0.82	2.93 ± 0.82	-0.624	3.10 ± 0.80	3.37 ± 0.72	1.356
Taking a meal with meat, egg or soy bean food	3.00 ± 0.98	3.40 ± 0.72	1.795	3.00 ± 0.98	3.23 ± 0.82	1.000
Taking a meal with kimchi and vegetables	2.73 ± 0.11	3.13 ± 0.90	1.532	2.73 ± 1.11	3.40 ± 0.81	2.650*
Taking a meal with three kinds of side dishes	2.77 ± 1.03	3.20 ± 0.89	1.737	2.77 ± 1.04	3.40 ± 0.77	2.681*
Taking a meal with instant food(R)	2.37 ± 1.11	2.83 ± 0.80	1.888	3.17 ± 0.75	2.97 ± 0.81	-0.995
Taking a meal with salty and spicy food(R)	2.63 ± 0.85	2.90 ± 0.84	1.219	2.73 ± 0.69	2.83 ± 0.87	0.491
Taking a meal with oily food such as pan-fried food or Chinese food (R)	2.87 ± 1.00	2.80 ± 0.71	-0.296	2.90 ± 0.96	2.57 ± 0.73	-1.516
Taking a meal with overeating (R)	3.00 ± 0.79	2.93 ± 0.83	-0.320	3.17 ± 0.70	3.10 ± 0.71	-0.366
Total	2.97 ± 0.80	3.08 ± 0.80	0.3546	2.96 ± 0.87	3.20 ± 0.73	1.1321*

(R) denotes a negatively phrased and reversely scored item

Score: hardly, 1; occasionally, 2; frequently, 3; usually, 4

1) Mean ± SD

*: p < 0.05 by t-test

사', '여유 있는 식사', '균형식', '충분한 채소 섭취' 등 이었으며, 총점에 있어서 비교육군 2.96점, 교육군 3.20점으로 교육군이 유의적으로 높았다($p < 0.05$).

조사대상자의 간식섭취태도 변화는 Table 5와 같다. '간식 종류', '간식 선택 시 우선 고려사항'에서 교육 후, 교육군과 비교육군간의 유의적인 차이를 보였다. '간식 종류'에 있어서 비교육군은 과자류 (60.0%), 빵류, 우유 및 유제품 (10.0%), 과일류 (10.0%) 순 이었고, 교육군은 우유 및 유제품류 (40.0%), 빵류 (23.3%), 과일류 (13.3%), 과자류 (13.3%)로 유의적인 양상의 차이를 보였다($p < 0.01$). '간

식 선택 시 우선 고려사항'에 있어서, 비교육군은 기호 (60.0%), 가격 (23.3%), 맛 (13.3%), 영양 (3.3%) 순이었고, 교육군은 영양 (46.7%), 기호 (33.3%), 가격 (10.0%), 맛 (10.0%) 순서로 유의적인 양상의 차이를 보였다($p < 0.01$).

4. 영양교육에 의한 에너지 및 영양소 섭취의 양적 변화

조사대상자의 영양교육 전·후 영양섭취기준에 의한 에너지 및 다량 영양소 섭취상태를 평가한 결과는 Table 6과 같다. 교육 후 에너지와 단백질의 영양섭취 기준에 의한 평가

Table 5. Effects of nutrition education on type, frequency of snack

Variables		Before			After		
		Non-education	Education	χ^2 -value	Non-education	Education	χ^2 -value
Type of snacks	Chips	17 (56.8) ¹⁾	15 (50.0)	3.712	18 (60.0)	4 (13.3)	17.529**
	Milk & milk products	4 (13.3)	2 (6.7)		3 (10.0)	12 (40.0)	
	Breads	5 (16.7)	4 (13.3)		6 (20.0)	7 (23.3)	
	Fruit & juice	3 (10.1)	4 (13.3)		3 (10.0)	4 (13.3)	
	Ramyeon	1 (3.3)	5 (16.7)		0 (0.0)	3 (10.0)	
Frequency of snack (no./day)	≥ 3	4 (13.3)	7 (23.3)	3.169	4 (13.3)	2 (6.7)	1.747
	2	10 (33.3)	11 (36.7)		11 (36.7)	12 (40.0)	
	1	14 (46.7)	8 (26.7)		14 (46.7)	13 (43.3)	
	None	2 (6.7)	4 (13.3)		1 (3.3)	3 (10.0)	
Priority of choosing snack	Favorites	20 (66.7)	19 (63.3)	1.359	18 (60.0)	10 (33.3)	15.295**
	Nutrition	0 (0.0)	0 (0.0)		1 (3.3)	14 (46.7)	
	Price	7 (23.3)	5 (16.7)		7 (23.3)	3 (10.0)	
	Taste	3 (10.0)	6 (20.0)		4 (13.3)	3 (10.0)	
Total		30 (100.0)	30 (100.0)		30 (100.0)	30 (100.0)	

1) N (%)

**: $p < 0.01$ by chi-square test

Table 6. Effects of nutrition education on energy, protein and fiber intake of the subjects

Variables	Intake level	Before			After		
		Non-education	Education	z-value	Non-education	Education	z-value
Energy	≤ EER ¹⁾	27 (90.0) ²⁾	23 (76.7)	-2.129	27 (90.0)	25 (83.3)	-0.463
	> EER	3 (10.0)	7 (23.3)		3 (10.0)	5 (16.7)	
Protein	≤ EAR ³⁾	0 (0.0)	0 (0.0)	0.000	0 (0.0)	0 (0.0)	0.000
	> EAR, ≤ RNI ⁴⁾	0 (0.0)	0 (0.0)		0 (0.0)	0 (0.0)	
	> RNI	30 (100.0)	30 (100.0)		30 (100.0)	30 (100.0)	
Fiber	≤ AI ⁵⁾	30 (100.0)	30 (100.0)	0.000	30 (100.0)	2 (6.7)	-7.185***
	> AI	0 (0.0)	0 (0.0)		0 (0.0)	28 (93.3)	
Total		30 (100.0)	30 (100.0)		30 (100.0)	30 (100.0)	

1) EER: Estimated Energy Requirement

2) N (%)

3) EAR: Estimated Average Requirement

4) RNI: Recommended Nutrient Intake

5) AI: Adequate Intake

***: $p < 0.001$ by Mann-Whitney U Test

는 비교육군과 교육군 간의 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 식이섭취에서 비교육군과 교육군 간의 유의적인 긍정적인 분포 차이를 보였다($p < 0.001$). 비교육군은 100% 모두 충분 섭취량 이하의 분포를 보였으나, 교육군은 충분섭취량 이하 6.7%, 충분섭취량 이상 93.3%를 보였다.

영양교육 전·후 영양섭취기준에 의한 비타민 섭취상태를 평가한 결과는 Table 7과 같다. 교육 후 비타민 A ($p < 0.05$), 비타민 C ($p < 0.05$), 엽산 ($p < 0.001$) 에서 두 그룹간 유의적인 대상자 분포 차이를 보였다. 비타민 A에 있어서 비교육군의 경우 평균필요량 이하로 섭취한 대상자는 0.0%, 평균필요량과 권장섭취량 사이로 섭취한 대상자는 26.7%, 권장섭취량과 상한섭취량 사이로 섭취한 대상자는 73.3%이었

고, 교육군의 경우 평균필요량 이하 섭취한 사람이 0.0%, 평균필요량과 권장섭취량 사이 6.7%, 권장섭취량과 상한섭취량 사이 93.3%로 유의적인 분포 차이를 보였다. 비타민 C 섭취평가는 비교육군의 경우 평균필요량 이하로 섭취한 대상자는 46.7%, 평균필요량과 권장섭취량 사이로 섭취한 대상자는 40.0%, 권장섭취량과 상한섭취량 사이로 섭취한 대상자는 13.3%이었고, 교육군의 경우 평균필요량 이하 섭취한 사람이 10.0%, 평균필요량과 권장섭취량 사이 83.3%, 권장섭취량과 상한섭취량 사이 6.7%로 유의적인 분포 차이를 보였다. 엽산 섭취 평가는 비교육군의 경우 평균필요량 이하로 섭취한 대상자는 76.7%, 평균필요량과 권장섭취량 사이로 섭취한 대상자는 20.0%, 권장섭취량과 상한섭취량 사

Table 7. Effects of nutrition education on vitamins intake of the subjects

Variables	Intake level	Before			After		
		Non-education	Education	z-value	Non-education	Education	z-value
Vitamin A	$\leq \text{EAR}^{1)}$	0 (0.0) ²⁾	0 (0.0)	-0.687	0 (0.0)	0 (0.0)	-2.061*
	$> \text{EAR}, \leq \text{RNI}^{3)}$	6 (20.0)	4 (13.3)		8 (26.7)	2 (6.7)	
	$> \text{RNI}, \leq \text{UL}^{4)}$	24 (80.0)	26 (86.7)		22 (73.3)	28 (93.3)	
Vitamin E	$\leq \text{AI}^{5)}$	0 (0.0)	0 (0.0)	0.000	0 (0.0)	0 (0.0)	0.000
	$> \text{AI}, \leq \text{UL}$	30 (100.0)	30 (100.0)		30 (100.0)	30 (100.0)	
Thiamin	$\leq \text{EAR}$	0 (0.0)	0 (0.0)	-1.762	0 (0.0)	0 (0.0)	0.000
	$> \text{EAR}, \leq \text{RNI}$	0 (0.0)	3 (10.0)		0 (0.0)	0 (0.0)	
	$> \text{RNI}$	30 (100.0)	27 (90.0)		30 (100.0)	30 (100.0)	
Riboflavin	$\leq \text{EAR}$	1 (3.3)	0 (0.0)	-1.129	0 (0.0)	0 (0.0)	-1.000
	$> \text{EAR}, \leq \text{RNI}$	1 (3.3)	5 (16.7)		1 (3.3)	0 (0.0)	
	$> \text{RNI}$	28 (93.3)	25 (83.3)		29 (96.7)	30 (100.0)	
Vitamin B ₆	$\leq \text{EAR}$	0 (0.0)	0 (0.0)	-1.762	0 (0.0)	0 (0.0)	0.000
	$> \text{EAR}, \leq \text{RNI}$	0 (0.0)	3 (10.0)		0 (0.0)	0 (0.0)	
	$> \text{RNI}, \leq \text{UL}$	30 (100.0)	27 (90.0)		30 (100.0)	30 (100.0)	
Niacin	$\leq \text{EAR}$	0 (0.0)	0 (0.0)	-1.415	0 (0.0)	0 (0.0)	0.000
	$> \text{EAR}, \leq \text{RNI}$	1 (3.3)	4 (13.3)		0 (0.0)	0 (0.0)	
	$> \text{RNI}, \leq \text{UL}$	27 (90.0)	25 (83.3)		30 (100.0)	30 (100.0)	
	$> \text{UL}$	2 (6.7)	1 (3.3)		0 (0.0)	0 (0.0)	
Vitamin C	$\leq \text{EAR}$	12 (40.0)	22 (73.3)	-2.799**	14 (46.7)	3 (10.0)	-2.180*
	$> \text{EAR}, \leq \text{RNI}$	14 (46.7)	8 (26.7)		12 (40.0)	25 (83.3)	
	$> \text{RNI}, \leq \text{UL}$	4 (13.3)	0 (0.0)		4 (13.3)	2 (6.7)	
Folate	$\leq \text{EAR}$	26 (86.7)	23 (76.7)	-1.000	23 (76.7)	8 (26.7)	-3.698***
	$> \text{EAR}, \leq \text{RNI}$	3 (10.0)	5 (16.7)		6 (20.0)	20 (66.7)	
	$> \text{RNI}, \leq \text{UL}$	1 (3.3)	2 (6.7)		1 (3.3)	2 (6.7)	
Total		30 (100.0)	30 (100.0)		30 (100.0)	30 (100.0)	

1) EAR: Estimated Average Requirement

2) N (%)

3) RNI: Recommended Nutrient Intake

4) UL: Tolerable Upper Intake Level

5) AI: Adequate Intake

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$ by Mann-Whitney U Test

Table 8. Effects of nutrition education on minerals intake of the subjects

Variables	Intake level	Before			After		
		Non-education	Education	z-value	Non-education	Education	z-value
Calcium	≤ EAR ¹⁾	18 (60.0) ²⁾	17 (56.7)		20 (66.7)	12 (40.0)	
	> EAR, ≤ RNI ³⁾	12 (40.0)	13 (43.3)	−0.260	10 (33.3)	18 (60.0)	−2.053*
	> RNI, ≤ UL ⁴⁾	0 (0.0)	0 (0.0)		0 (0.0)	0 (0.0)	
Phosphorus	≤ EAR	0 (0.0)	0 (0.0)		0 (0.0)	0 (0.0)	
	> EAR, ≤ RNI	0 (0.0)	0 (0.0)	0.000	0 (0.0)	0 (0.0)	0.000
	> RNI, ≤ UL	30 (100.0)	30 (100.0)		30 (100.0)	30 (100.0)	
Iron	≤ EAR	0 (0.0)	0 (0.0)		0 (0.0)	0 (0.0)	
	> EAR, ≤ RNI	2 (6.7)	7 (23.3)	−0.260	5 (16.7)	0 (0.0)	−2.053*
	> RNI, ≤ UL	28 (93.3)	23 (76.7)		25 (83.3)	30 (100.0)	
Potassium	≤ AI ⁵⁾	0 (0.0)	0 (0.0)		0 (0.0)	0 (0.0)	
	> AI	30 (100.0)	30 (100.0)	0.000	30 (100.0)	30 (100.0)	0.000
Zinc	≤ EAR	0 (0.0)	0 (3.3)		0 (0.0)	0 (0.0)	
	> EAR, ≤ RNI	8 (26.7)	7 (23.3)	−0.296	9 (30.0)	0 (0.0)	−3.227**
	> RNI, ≤ UL	20 (73.3)	23 (76.7)		21 (70.0)	30 (100.0)	
Sodium	≤ AI	0 (0.0)	0 (0.0)		0 (0.0)	0 (0.0)	
	> Goal ⁶⁾	30 (100.0)	30 (100.0)	0.000	30 (100.0)	30 (100.0)	0.000
Total		30 (100.0)	30 (100.0)		30 (100.0)	30 (100.0)	

1) EAR: Estimated Average Requirement

2) N (%)

3) RNI: Recommended Nutrient Intake

4) UL: Tolerable Upper Intake Level

5) AI: Adequate Intake

6) Goal: population nutrient intake goal

*: p < 0.05, **: p < 0.01 by Mann-Whitney U Test

이로 섭취한 대상자는 3.3%이었고, 교육군의 경우 평균필요량 이하 섭취한 사람이 26.7%, 평균필요량과 권장섭취량 사이 66.7%, 권장섭취량과 상한섭취량 사이 6.7%로 유의적인 분포 차이를 보였다.

영양교육 전·후 영양섭취기준에 의한 무기질 섭취상태를 평가한 결과는 Table 8과 같다. 교육 전 무기질에서 비교육군과 교육군 간의 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 교육 후 칼슘(p<0.05), 철(p<0.05), 아연(p<0.01)에서 비교육군과 교육군간 유의적인 분포 차이를 보였다. 칼슘은 교육 후 평균필요량 이하로 섭취한 대상자가 66.7%이었고 평균필요량과 권장섭취량 사이로 섭취한 대상자가 33.3%이었다. 교육군의 경우 평균필요량 이하로 섭취한 대상자가 40.0%, 평균필요량과 권장섭취량 사이로 섭취한 대상자가 60.0%로 유의적인 분포 차이를 보였다. 철은 교육 후 비교육군은 평균필요량 이하로 섭취한 대상자가 0.0%이었고, 평균필요량과 권장섭취량 사이 섭취자가 16.7%, 권장섭취량과 상한섭취량 이하 섭취자가 83.3%이었다. 교육군의 경우 평균필요량 이하로 섭취한 대상자가 0.0%이었고, 평균필요량과 권장섭취량 사이 섭취자가 0.0%, 권장섭취량과 상한섭취량 이

하 섭취자가 100.0%로 유의적인 분포 차이를 보였다. 아연은 교육 후 비교육군은 평균필요량 이하로 섭취한 대상자가 0.0%이었고, 평균필요량과 권장섭취량 사이 섭취자가 30.0%, 권장섭취량과 상한섭취량 이하 섭취자가 70.0%이었으며, 교육군의 경우 평균필요량 이하로 섭취한 대상자가 0.0%이었고, 평균필요량과 권장섭취량 사이 섭취자가 0.0%, 권장섭취량과 상한섭취량 이하 섭취자가 100.0%로 유의적인 분포 차이를 보였다.

5. 영양교육에 의한 영양소 섭취의 질적 변화

조사대상자의 영양교육 전·후 영양소 적정 섭취비율(nutrition adequacy ration, NAR)과 평균 영양소 적정비율(mean adequacy ration, MAR)은 Table 9와 같다. 비타민 C에서 교육 후 비교육군 0.90 교육군 0.92로 유의적인 차이를 보였다(p<0.05). 엽산에서 교육 후 비교육군 0.95 교육군 1.00 으로 유의적인 차이를 보였다(p<0.05). 칼슘에서 교육 후 비교육군 0.46 교육군 0.57로 유의적인 차이를 보였다(p<0.05). MAR의 경우, 교육 후 비교육군은 0.94 교육군은 0.95로 유의적인 차이를 보이지 않았다.

Table 9. Effects of nutrition education on NAR and MAR of the subjects

Variables	Before			After		
	Non-education (n=30)	Education (n=30)	t-value	Non-education (n=30)	Education (n=30)	t-value
NAR ¹⁾						
Protein	1.00 ± 0.00 ²⁾	1.00 ± 0.00	0.000	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	0.000
Vitamin A	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	0.000	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	0.000
Vitamin C	0.85 ± 0.41	0.89 ± 0.34	0.554	0.90 ± 0.32	0.92 ± 0.00	1.097*
Thiamin	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	0.000	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	0.000
Riboflavin	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	0.000	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	0.000
Niacin	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	0.000	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	0.000
Vitamin B6	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	0.000	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	0.000
Folate	0.96 ± 0.24	0.97 ± 0.27	1.113	0.95 ± 0.91	1.00 ± 0.00	1.987*
Calcium	0.46 ± 0.09	0.46 ± 0.11	0.539	0.46 ± 0.09	0.57 ± 0.18	1.262*
Phosphorus	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	0.000	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	0.000
Iron	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	0.000	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	0.000
Zinc	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	0.000	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	0.000
MAR ³⁾	0.93 ± 1.86	0.94 ± 0.36	0.423	0.94 ± 0.40	0.95 ± 0.27	0.484

1) NAR: nutrition adequacy ration

2) Mean ± SD

3) MAR: mean adequacy ration

*: p < 0.05 by t-test

고 찰

조사대상자의 신체계측적 특성을 살펴보면, 제지방량을 제외하고 교육전·후 교육군과 비교군 간의 신장과 체중에 유의적인 차이는 없었다. Jang & Lee [30] 연구에서 체육고등학교에 재학 중인 16세 남자운동선수의 신장과 체중이 173.1 cm, 66.7 kg으로 나타난 것과 비교하였을 때, 체중에 있어서는 다소 차이가 났지만 신장은 비슷한 수준이었다. 영양교육에 의해 교육군과 비교군간의 신장, 체중에 있어서는 유의적인 차이가 없었음에도 불구하고, 제지방량과 제지방률에 있어서 유의적인 차이를 보인 것은, 하루 필요에너지에 맞는 하루 식품군 단위수 교육 뿐 아니라 올바른 간식 선택 등의 교육에 의한 긍정적인 효과로 보인다.

조사대상자의 영양지식에 대한 영양교육 효과를 살펴보면, 교육 후 교육군이 비교군보다 높은 점수를 보였다. 이는 5대 영양소에 대한 영양지식 향상은 본 연구 결과에서 나타난 식태도 및 영양섭취 개선으로 이어진 것으로 보인다. 추후 운동 선수 대상 영양교육은 균형 잡힌 영양섭취를 꾀하는 영양지식 뿐 아니라, 운동선수들의 운동수행능력 향상을 위해서 운동종목별 또는 경기 전 체중조절을 위한 에너지 및 영양소 섭취 등 [31]의 다각적인 맞춤 영양교육이 필요할 것으로 보인다.

조사대상자의 식생활 태도에 대한 영양교육 효과를 살펴

보면, 유의적인 차이를 보인 식태도는 ‘가족·친구와의 식사’, ‘여유있는 식사’, ‘채소식품섭취’, ‘다양한 식품섭취’ 등이었다. 하루 필요 식품군 수 섭취를 위한 개인 맞춤 교육 및 급식에 의하여 각 식품군 및 채소군의 섭취가 증가한 것으로 보아져, 청소년기 운동선수에 있어서 성장 뿐 아니라, 운동수행 능력에 긍정적인 효과를 가져다 줄 것으로 사료된다. 한편, 가족과 친구와 더불어 식사하기, 천천히 여유롭게 식사하기, 과식 하지 않기, 인스턴트식품 줄이기, 맵고 짠 음식 줄이기, 기름진 음식 줄이기 등 바람직한 식사 태도 교육도 병행하였으나, 가족 친구와의 식사, 여유 있는 식사 등에서는 긍정적인 개선 효과를 보였으나, 인스턴트식품 섭취, 맵고 짠 음식 섭취, 기름진 음식 섭취 등에 있어서는 긍정적인 개선 효과를 보이지 않았다. 따라서 청소년들의 인스턴트 음식, 자극적이고 기름진 음식 섭취에 대해서는 장기적으로 지속적인 교육이 필요하다고 사료된다.

조사대상자의 간식섭취에 대한 결과를 살펴보면, 교육 후 교육 군이 간식 선택시, 영양가 있는 것을 선택하는 비율이 증가한 것으로 볼 때 영양교육의 긍정적인 효과로 사료된다. Jo & Shin[20]의 청소년기 운동선수 대상 연구에서도, 교육 후에 간식 선택시 영양을 고려하여 선택한다는 비율이 교육 전보다 높은 것으로 나타났다. Lee 등 [22]의 중학생 축구 선수 대상 연구에서도 조사 대상자들은 특히 당류 함량이 높은 간식을 선호하는 것으로 나타났는데, 당류가 많이 함유된 간식을 섭취하게 되면, 영양불균형과 체지방의 축적으로

인해 운동 수행력이 저하될 수 있으므로, 당류 저감화를 위한 영양교육이 지속적으로 이루어져야 할 것으로 사료된다. 본 연구에서, 교육 후 간식선택 기준, 간식 종류에 대해 긍정적으로 개선된 결과는 본 연구 영양교육의 프로그램에서 ‘올바른 간식선택’을 주제로 한 교육 내용이 이들의 간식 선택에 반영된 긍정적인 효과로 사료된다.

조사대상자의 에너지, 다량영양소, 비타민 섭취 수준에 대한 영양교육의 효과를 살펴보면, 섬유소는 교육 전에 비교육군과 교육군 모두 평균필요량 이하로 섭취한 비율이 높았으나, 교육 후는 교육군에서 비교육군에 비해 평균필요량과 권장섭취량 사이로 섭취하는 대상자가 증가한 결과와 더불어, 비타민 A, 비타민 C, 엽산에 있어서 교육군이 비교육군에 있어서 긍정적인 섭취개선을 보인 것은 본 연구에 있어서 매우 유의미한 결과이다. 이는 개인별 하루 필요에너지에 맞춘 하루 필요 식품군 단위 수 교육에 의한 채소군 섭취 개선으로 섬유소, 비타민 A, 비타민 C, 엽산 섭취 증가로 이어진 것으로 보인다. 한편, 엽산에 있어서 청소년들의 경우 신선한 채소와 과일의 부족으로 불량한 엽산 영양 실태와 관련이 있다는 보고[32] 뿐 아니라, 본 연구에서도 교육 후 교육군에서 섭취 수준이 증가되기는 하였으나, 권장섭취량에 미치지 못하는 조사대상자 많은 것으로 나타나, 엽산 섭취에 대한 교육이 강조 되어야 할 것으로 보인다.

조사 대상자의 무기질 섭취 수준에 대한 영양교육의 효과를 살펴보면, 칼슘, 철, 아연에 있어서 비교육군과 교육군 간의 유의적인 향상을 보이는 긍정적인 효과를 보였다. 한편, 운동선수에 있어서 칼슘 섭취량이 충분하지 않은 상태에서 운동량을 늘릴 경우 근육 운동에 필요한 칼슘 사용으로 칼슘 영양상태가 더욱 불량해 질 수 있으므로, 칼슘의 중요성을 인식시켜 생선 및 우유 등 급원식품을 섭취할 수 있도록 하며, 칼슘에 대한 영양지식, 섭취실태, 식사행동 등을 통한 실질적인 교육이 필요하다[10]. 또한 운동과 관련한 미량 무기질의 대사에 관한 연구와 함께 성장기 운동선수들에게 있어서 종목별, 운동 강도에 기초한 개개인에 맞는 권장량과 영양교육에 관한 지속적인 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다[12,33]. 나트륨은 교육 전·후에 비교육군과 교육군 모두 목표섭취량 이상으로 섭취한 것으로 나타났으며, 본 연구에서도 교육 후에 교육대상자의 나트륨 섭취량이 여전히 높게 나타난 결과를 보아, 나트륨 섭취 감소를 도모하는 다각적인 방안 마련이 필요하며, 운동 시 전해질 균형에 관한 교육과 바람직한 음료수 선택 및 섭취에 관한 지속적인 교육이 필요할 것으로 사료된다.

조사대상자의 영양소 적정 섭취 비율(NAR)에 대한 영양교육의 효과를 살펴보면, 교육 전후 비교육군과 교육군의

NAR이 1.00인 영양소가 다수로 나타난 것으로 볼 때, 조사대상자의 식사의 질이 전반적으로 양호한 것으로 사료된다. 1.00 미만을 보인 비타민 C, 엽산, 칼슘에 있어서, 교육 후 교육군에서 높은 점수를 보여 교육의 긍정적인 효과로 보인다. 그러나 본 연구에서 교육 후에도 교육군 칼슘의 NAR이 0.57로 낮은 결과를 보였다. 이는 Lee[34]의 연구에서, 운동선수들의 NAR이 칼슘을 제외한 영양소가 0.85 이상을 보여, 운동 선수의 칼슘 섭취의 필요성을 강조한 것과 유사한 결과를 보였다. 따라서 칼슘은 성장기 운동 선수의 골격형성 뿐 아니라, 근운동에 필수적이므로 칼슘 섭취 증진을 위한 영양교육이 강조되어야 할 것으로 사료된다.

본 연구 결과, 청소년 운동선수에 있어서 ‘5대 영양소, 기능 및 급원식품(집단 교육)’, ‘개인별 하루 필요 에너지 및 하루 에너지 섭취를 위한 하루 필요 식품군 단위 수 알기(집단 교육 및 개별 교육)’, ‘개인별 하루 필요 식품군 수에 따른 식단 구성하기(집단 교육 및 개별 교육)’, ‘올바른 간식·외식 선택(집단 교육)’으로 구성된 영양교육 프로그램과 4주 간 개인의 하루 필요 식품군 단위수를 제공하는 맞춤형 ‘개인 맞춤형 점심 급식’을 통하여, 영양지식, 식태도 뿐 아니라 식이섭취에서 긍정적인 개선 효과를 보인 것은 매우 유의미한 결과로 보인다. 이는 균형식 섭취를 집단 교육 뿐 아니라 개별화된 하루 필요에너지 및 하루 필요 식품군 수 교육과 병행하여, 하루 필요 식품군 수에 맞춘 점심 급식 제공을 통해 하루 필요 식품군 수를 습득하여, 점심 급식 외에도 스스로 식사섭취에 있어서 능동적인 변화를 가져온 것으로 사료된다.

따라서 학교 영양교육으로서 개인별 하루 필요에너지 및 필요 식품군 단위수의 교육 및 개인 하루 필요 식품군 단위수를 제공하는 개인 맞춤형 급식을 병행하는 영양교육 프로그램이 실시된다면, 청소년 운동 선수를 비롯하여, 나아가 청소년의 올바른 식습관과 영양불균형 문제 해결을 도모할 것으로 사료된다. 한편, 청소년 운동 선수를 위한 개인별 하루 필요에너지에 맞춘 필요 식품군 단위수에 따른 식단 구성 및 제공 등의 영양교육 뿐 아니라, 개인 식이섭취 평가 자료에 근거한 맞춤형 영양, 또는 개인 체급·종목을 고려한 맞춤형 영양을 통해, 에너지 뿐 아니라 경기력 향상을 위한 특정 영양소가 조정된 맞춤형 급식 제공하는 개인 맞춤형 영양교육 개발 등의 추후 연구도 필요할 것으로 사료된다.

요약 및 결론

본 연구는 전라북도 지역에 위치한 체육고등학교에 재학 중인 1학년 남학생을 대상으로, 교육군과 비교육군 각 30명으로, 총 60명을 대상으로 실시하였다. ‘5대 영양소 및 급원

식품, ‘개인별 하루 필요 에너지 · 필요 식품군 단위 수’, ‘개인별 하루 필요 에너지에 맞춘 식단 구성’, ‘올바른 간식 · 외식 선택’으로 구성된 영양교육 (40분/회/주, 4주)과 병행하여, 개인별 하루 필요 에너지를 제공하는 하루 필요 식품군 단위수의 1/3에 해당하는 식품군 수에 맞춘 ‘개별 맞춤 점심 급식’을 4주 (5회/주) 제공 급식 지도를 실시한 후, 교육군과 비교육군의 영양지식, 식태도, 에너지 및 영양소 섭취를 비교 평가함으로써, 실시한 영양교육 프로그램의 효과를 살펴보고자 하였다.

1. 신체체측적 특성에 있어서, 신장, 체중에 있어서 집단 간 유의적인 차이가 없었으나, 교육 후, 제지방량, 제지방률이 교육군에서 유의적으로 증가하였다.

2. 영양지식 점수에 있어서, 교육 후 교육군이 비교육군에 비해 ‘비타민 기능’, ‘무기질 기능’, ‘지방 급원식품’, ‘비타민 급원식품’, ‘무기질 급원식품’에서 높은 점수를 보였다.

3. 식태도에 있어서 교육후 교육군이 비교육군에 비해 ‘가족, 친구와 식사’, ‘여유 있는 식사’, ‘충분한 채소 섭취’, ‘다양한 식품섭취’ 등의 문항에서 높은 점수를 보였다. ‘간식 종류’, ‘간식 선택 시 우선 고려사항’에서 유의적인 분포 차이를 보였다. ‘간식 종류’에 있어서 비교육군은 과자류, 빵류, 우유 및 유제품, 과일류 순 이었고, 교육군은 우유 및 유제품, 빵류, 과일류, 과자류로 유의적인 차이를 보였다. ‘간식 선택시 우선 고려사항’에 있어서, 비교육군은 기호, 가격, 맛, 영양 순이었고, 교육군은 영양, 기호, 가격, 맛 순서로 유의적인 차이를 보였다.

4. 에너지 및 다량영양소 섭취의 양적평가에 있어서, 교육 후 교육군과 비교육군에 식이섬유, 비타민 A, 비타민 C, 엽산, 칼슘, 철, 아연의 영양섭취 기준에 의한 구간별 대상자 분포에서 유의적으로 긍정적인 차이를 보였다.

5. 에너지 및 다량영양소 섭취의 질적 평가에 있어서, 교육 후 비타민 C, 엽산, 칼슘의 NAR이 교육군이 비교육군보다 유의하게 높았다.

본 연구에서는 청소년 운동 선수를 대상으로 ‘5대 영양소 및 급원식품 (집단 교육), ‘개인별 하루 필요 에너지 및 하루 필요 에너지 섭취를 위한 하루 필요 식품군 단위 수 알기 (집단 교육 및 개별 교육)’, ‘개인별 하루 필요 에너지에 따른 식단 구성하기 (집단 교육 및 개별 교육)’, ‘올바른 간식 · 외식 선택 (집단 교육)’으로 구성된 영양교육 프로그램과 4주 간 개인의 하루 필요 식품군 단위수에 맞춘 학교 점심 급식의 제공을 통해 영양지식, 식태도 뿐 아니라 식이섭취에서 긍정적인 개선 효과를 보였다. 따라서 학교 영양교육으로서 개인별 식품군 단위수의 교육 및 개인별 식품군 단위수로 맞춤형 급식으로 구성된 프로그램이 실시된다면, 청소년 운동 선수의

올바른 식태도의 정착과 영양불균형 문제를 해결하고, 나아가 운동수행력 향상에 긍정적인 결과를 가져다 줄 것으로 사료된다. 한편, 청소년 운동 선수를 위한 다수에게 적용되는 공통적인 영양교육 내용 뿐 아니라 체급별 · 종목별 영양적 특성을 고려한 맞춤형 영양교육에 대한 추후 연구가 필요할 것으로 사료된다.

References

1. Lee KH, Kim KW, Lee YK, Lee SM, Son SM. Nutrition education & counseling. 3rd ed. Seoul: Life Science Publishing Co.; 2015. p. 353-357.
2. Jo SS, Lee HJ. Development of dietary schedule for improved nutritional support during training period of junior & senior high school fencers in Ulsan city. J Korean Diet Assoc 2011; 17(1): 32-46.
3. Sung HI, Chang KJ. A survey on self-reported health and eating habit of elite female adolescent athletes in Incheon by sport type. J Korean Soc Food Sci Nutr 2005; 34(3): 366-373.
4. Lee HM, Yoon BK, Kim SJ, Park WI, Lee SH, Kwak ES et al. The difference of nutritional factors for high school female tennis players before and during the competition. J Life Sci 2008; 18(8): 1072-1082.
5. Kim YO. Identification of the dietary intake patterns of Korean adults according to their exercise levels. Korean J Community Nutr 2002; 7(6): 769-780.
6. Jang HS. Identification of the nutrient intakes, energy expenditure according to exercise levels of middle school students. Korean J Exercise Nutr 2003; 7(2): 271-222.
7. Jang MK, Ahn CS, Park SM. A behavior-modification approaches to improved exercise performance for athletes through the multiple nutritional counseling. Korean J Nutr 2001; 34(1): 79-88.
8. Hwang SH, Jung KA, Kim C, Ahn HC, Chang YK. The status of nutrient and food intakes and the nutritional knowledge in adolescent rhythmic gymnasts. Korean J Nutr 2004; 37(6): 479-492.
9. Jung KA, Hwang SH, Kim C, Lee JK, Chang YK. An evaluation of the nutritional status and the desirable time and period for dietary record in male high school Taekwondo athletes. Korean J Nutr 2002; 35(2): 237-249.
10. Kim JH, Im KS, Lee HM, Cho SS, Kim CS. Exercise and nutrition. 1st ed. Seoul: Power Book; 2011. p. 94-95.
11. Ahn NY, Kim KJ. Effects of health education for the nutrient intakes and eating habits in youth athletes. Korean J Coach Sci 2011; 13(1): 277-282.
12. Lee JS, Kim MH, Bae YJ, Choe YH, Sung CJ. A study of dietary habits, nutrition intake status and serum copper and zinc concentrations of adolescent athletes. Korean J Nutr 2005; 38(6): 465-474.
13. Kim CH, Kim C, Ji JW, Pyo JH, Oh HS, Choi YE. Weight loss patterns of weight-classed athletes in Korea: A descriptive study. J Korean Sport Med 2001; 19(1): 49-61.
14. Lee HS. The use of nutritional supplements in Korean elite

- soccer players. Korean J Nutr 2006; 39(3): 299-306.
15. Woo SI, Cho SS, Kim KW, Kim JH. Nutrient supplement use, nutritional knowledge and nutrient intakes of athletes. Korean J Community Nutr 1998; 3(1): 94-106.
16. Chang MK, Ahn CS, Park SM. A behavior modification approaches to improved exercise performance for athletes through the multiple nutritional counseling. Korean J Nutr 2001; 34(1): 79-88.
17. Kang YH, Yang IS, Kim HY, Lee HY. Identifying the subjects of nutrition education for junior and senior high school students. Korean J Nutr 2004; 37(10): 938-945.
18. Yang IS, Lee HY, Kim HY, Kang YH. Setting instructional goals for nutritional education program through an analysis of problems identified in junior/senior high school students. Korean J Community Nutr 2003; 8(4): 495-503.
19. Han YJ. Nutrient supplement usage and nutritional knowledge of students in the physical education high school [master's thesis]. Chungang University; 2011.
20. Jo KO, Shin HK. Comparison of characteristics and nutritional adequacy of junior short distance and medium and long distance athletes. Exercise Sci 2011; 20(1): 81-94.
21. Jang JH. Analysis in nutritional intake and blood iron status by exercise type in female college athletics. Korea J Sports Sci 2014; 23(2): 1007-1015.
22. Lee JS, Kim NY, Lee YW. A study on dietary behaviors, nutrients intake status and hematological status of middle school football players in Busan. Korean J Community Nutr 2008; 13(5): 601-609.
23. Kim SB, Choi HJ. Effects of nutrition education using Food Exchange System: changes in elementary students' nutrition knowledge, dietary attitude and nutrients intake. Korean J Community Nutr 2008; 13(6): 922-933.
24. Son MJ, Cho YS, Kim SN, Seo HJ, Kim SB. Development and effects' analysis of nutrition education pamphlet for the lower grades elementary students -focused on individual daily needed food exchange units-. Korean J Community Nutr 2011; 16(6): 647-660.
25. Lim ES, Cho YS, Kim SN, Kim SB. Development and effects' analysis of nutrition education pamphlet for the higher grades elementary students -focused on individual daily needed food exchange units-. Korean J Community Nutr 2012; 17(6): 689-706.
26. Bae JS, Kim MH, Kim SB. Effects of nutrition education and personalized lunch service program for elderly at senior welfare center in Jeonju. Korean J Community Nutr 2013; 18(1): 65-76.
27. The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Korean. 1st revision. Seoul: Han-Arnm Publishing Co.; 2010. p. 25-499.
28. Kim EK, Kim GS, Park JS. Comparison of activity factor, predicted resting metabolic rate, and intakes of energy and nutrients between athletic and non-athletic high school students. J Korean Diet Assoc 2009; 15(1): 52-68.
29. Oh JY, Kim SB. Development and effects' analysis of nutrition education program for diabetes mellitus at community health center -focused on individual daily energy requirements and food exchange units-. Korean J Community Nutr 2010; 15(4): 485-497.
30. Jang HS, Lee SY. The body composition and the nutrient intakes of the physical-education high school male athletics and high school male students. J Korean Home Econ Educ Assoc 2006; 18(4): 207-216.
31. Woo SI, Cho SS, Kim KW. Nutrition knowledge and nutrient intake of national team athletes for Korea. Korean J Exerc Nutr 1997; 1(2): 1-20.
32. Kim HY. Folate status of adolescent athletes. Bull Nat Sci Yong In Univ 2004; 8(2): 99-104.
33. Kim YS, Choi HM, Kim HY. A study on nutrient intake status and dietary behavior of elite athletes. Korean J Exercise Nutr 2006; 10(3): 305-313.
34. Lee SY. The body composition and the nutrient intakes of the physical-education high school male athletics and high school male students in Daegu, Kyungpook [master' thesis]. Kyungpook National University; 2006.