

청소년기 리듬체조 선수들의 영양소 및 식품 섭취 상태와 영양지식

황세희* · 정경아** · 김 찬*** · 안해철*** · 장유경*§

한양대학교 식품영양학과,* 한양대학교 자연과학연구소,** 을지외과대학교 생리학교실***

The Status of Nutrient and Food Intakes and the Nutritional Knowledge in Adolescent Rhythmic Gymnasts

Hwang, Se-Hee* · Jung, Kyung-Ah** · Kim, Chan*** · Ahn, Hae-Chul*** · Chang, Yoo-Kyung*§

Department of Food and Nutrition,* Hanyang University, Seoul 133-791, Korea

The research Institute for Natural Science,** Hanyang University, Seoul 133-791, Korea

Department of Physiology and Biophysics,*** Eulji University, School of Medicine, Daejeon 301-832, Korea

ABSTRACT

The objectives of this study were to investigate 1) the foods intake as well as nutrients intake, 2) the nutritional knowledge, and 3) the relations between the foods and nutrients intakes and nutritional knowledge in adolescent rhythmic gymnasts (RGs). The results are summarized as follows. Average daily intakes of energy, calcium, iron, vitamin A, vitamin B₁, vitamin B₂ and niacin were in 45 - 74% of the RDAs for Koreans. Average daily energy intake was only about 50% of energy expenditure by physical activities. Average daily intakes of each food group were generally lower, but intakes of breads and confectionaries, sugar and sweets, milks and dairy products, and instant foods were higher in the RGs compared to the nonathletic students of the same age from the National Health and Nutrition Survey. The contribution of empty-calorie foods such as breads and confectionaries, beverage and instant foods to the major energy nutrients were high. Mean of total nutritional knowledge score of RGs was 28.4 of total score 50. In categorical score of nutritional knowledge, the RGs make a best score on food sources and they get the lowest marks for food exchange. Among the nutrients, intakes of crude fiber, animal Fe, Na, K, vitamin A, carotene, vitamin B₁, niacin and vitamin C and, among the food groups, intakes of mushrooms, fruits and meats had relations with one of the total or categorical nutritional knowledge scores in the RGs. In conclusion, nutritional status of adolescent RGs was poor due to their unbalanced diet composed of empty-calorie foods, and their undesirable food intake pattern was supposed to be related to the low nutritional knowledge score of them. These results indicate that the RGs should be given more nutritional knowledge to improve their nutritional status and the exercise performance. (*Korean J Nutrition* 37(6): 479~492, 2004)

KEY WORDS : rhythmic gymnasts, nutrient intake, food intake, nutritional knowledge.

서 론

운동선수의 경기력 향상을 위한 3대 요소는 훈련, 영양, 휴식이다. 이 중 영양은 경기 및 훈련 중 뿐만 아니라 휴식 시에도 중요한 역할을 하며, 선수들에 의해 조절될 수 있는 몇 안 되는 요인들 중의 하나이다. 운동선수들의 경우, 다른 모든 요인들이 동일하다고 했을 때 적당한 영양상태가 운동수행에 있어서 큰 차이를 만들 수도 있다.¹⁾ 최근에

는 여러 형태의 스포츠에 참여하는 여성의 숫자가 증가함에 따라 여자 운동선수에게 빈번히 발생하는 영양문제에 대한 관심이 증가하고 있다.²⁻⁴⁾ 특히 청소년기 여자 운동선수들은 훈련에 따른 에너지 소비량의 증가와 더불어 마른 체형에 대한 갈망으로 인해 식사의 양적, 질적 감소를 가져오는 것으로 보고되었는데, 이것은 운동수행력에 도움이 되지 못할 뿐 아니라 청소년기 동안의 성장과 발달에도 악영향을 미칠 수 있다.⁵⁻⁷⁾

리듬체조는 다양한 체조기술의 습득과 최고의 운동수행력을 위해 매우 어린 나이부터 강도 높은 훈련을 시작해야 하며,⁸⁾ 역학적으로 보다 효율적인 기술을 발휘하기 위해 마른 체형이 선호되는 종목의 하나이다.^{9,10)} 이와 같이 저체중

접수일 : 2004년 6월 7일

채택일 : 2004년 7월 19일

§To whom correspondence should be addressed.

을 유지하는 것이 경기상 유리하다고 생각되는 스포츠에 참여하는 운동선수들의 경우, 정도의 차이는 있지만 잘못된 식습관을 형성하기 쉬운 것으로 보고되었으며, 이런 잘못된 식습관이 질병으로까지 분류되지 않더라도 건강과 운동 수행력에 부정적인 영향을 미칠 수 있다.^{11,12)} 즉, 저체중의 선수들은 영양 섭취면에서 에너지를 비롯하여 단백질, 지방 뿐 아니라 비타민, 무기질의 섭취량이 부족하며,^{10,13)} 이러한 영양상태의 불량은 피로, 빈혈, 전해질 불균형을 일으키고, 지속적인 체중감량으로 지방 뿐 아니라 근육량도 손실되어 오히려 운동 수행력이 감소할 수 있다.¹⁴⁾ 따라서 운동선수들은 '어느 정도의 영양소를 필요로 하며', '무엇을 섭취하는 것이 좋으며', '이를 어떻게 활용하여 자신이 갖고 있는 최대기량을 발휘하느냐' 하는 문제를 충분히 이해하고 응용할 수 있어야 한다.^{15,16)}

한편 영양지식은 개인의 영양과 관련된 행동에 영향을 미치는 한 요인으로 보고되어 왔다.⁷⁾ 즉 영양의 개념과 원칙에 대한 기본 지식을 가진 사람은 실제로 식품을 선택할 때 그것을 적용하는 것으로 여겨지며, 식행동에 있어서의 이러한 긍정적인 변화는 그들의 영양상태에도 유익한 결과를 가져오는 것으로 생각된다. Wiita와 Strombaugh의 연구¹⁷⁾에 따르면 영양지식이 높은 운동선수들이 보다 바람직한 식품선택을 하는 경향이 있었으며, 그 결과 건강상태와 운동수행력이 향상되었다고 한다. 최근에는 Wardle 등¹⁸⁾이 영양지식과 식품섭취 패턴에 관한 대규모의 연구를 통해 영양지식이 식품선택에 있어서 개인적 차이를 설명하는 중요한 요인이라고 보고하였다. 또한 건강한 식습관을 위한 건강관련 교육시 대상자들의 영양지식 향상을 목적으로 하는 것이 매우 중요하다고 제안하였다. 하지만 운동선수들의 경우 대부분이 정규적인 영양교육을 받는 경우가 드물며, 따라서 영양지식 정도가 낮고, 이를 실생활에 응용하지 못할 뿐 아니라 영양의 중요성에 대한 인식도 낮은 것으로 생각된다.^{7,19)}

체조 또는 리듬체조 선수들을 대상으로 수행된 연구들을 보면 체중조절과 관련된 영양문제,^{2,12,20)} 식사섭취장애,³⁾ 또는 월경장애⁴⁾에 관한 연구가 수행된 바 있고, 운동선수들의 열량, 주요 열량 영양소, 수분섭취, 지방 급원 식품, 탄수화물의 기능에 관한 영양지식 정도를 조사한 연구들이 몇몇 있을 뿐,^{7,21)} 리듬체조선수들의 영양소 섭취량과 영양지식의 관계를 조사한 연구는 거의 없는 실정이다. 특히 국내에서 리듬체조 선수들의 영양소 섭취량과 더불어 식품 섭취 패턴을 조사한 연구는 전무하다.

이에 본 연구에서는 청소년기 리듬체조 선수들을 대상으로 첫째 영양소 및 식품 섭취 상태를 파악하며, 둘째 청소년기 리듬체조 선수들의 영양지식을 조사하고, 셋째 영양소 및 식품 섭취 상태와 영양지식 사이의 상관관계 분석을 통해 실제로 선수들의 영양상태에 도움이 될 수 있는 영양지식을 제공하기 위한 기초 자료를 얻고자 하였다.

연구방법

1. 연구대상 및 기간

2001년 대한 체조협회에 등록되어 서울 및 경기지역에서 활동하고 있는 중·고등학교 리듬체조 선수 약 50명 중에서 본 연구의 목적과 취지를 이해하고 참여하는데 동의한 44명의 리듬체조 선수를 연구대상으로 선정하였다.

2. 연구내용 및 방법

1) 신체적 특성

리듬체조 선수들의 신체적 특성을 조사하기 위해 신장, 체중, 체지방을 측정하였다.

(1) 신장과 체중

신장과 체중은 신을 벗고 얇은 체조복을 입은 상태에서 측정하였다. 신장은 맨발로 자연스럽게 직립자세를 취한 후 선형 신장계로 0.1 cm까지 측정하였으며, 체중은 전자 체중계 (SH-9600A)를 이용하여 0.1 kg까지 측정하였다. 측정된 신장과 체중으로부터 Rorer index와 Broca index를 계산하였다.

$$\text{Rorer index} = [\text{Weight (kg)}/\text{Height (cm)}^3] \times 10^7$$

$$\text{Broca index (\%)} = \text{Measured body Weight (kg)}/\text{Ideal body weight (kg)} \times 100$$

(2) 체지방 측정

체지방은 Bioelectrical Impedance Fatness Analyzer (GIF-DX)로 측정하였다. 연구 대상자의 성별, 연령, 신장, 체중을 기기에 입력한 다음, 편안하게 누운 자세에서 오른쪽 손등과 손목 주위에 그리고 오른쪽 발등과 발목 주위에 각각 1개씩의 electrodes를 부착하여 측정된 후 자동으로 출력되는 체지방율 (% body fat) 값을 이용하였다.

2) 설문조사

설문지는 크게 일반사항, 영양지식, 식사섭취상태, 신체활동량으로 구성되었으며, 일대일 면접법에 의해 조사하였다.

(1) 일반사항

일반사항으로 연령, 운동경력, 거주상태, 초경연령을 조사하였다.

(2) 영양지식

영양지식 문항은 Cho¹⁵⁾의 설문지를 기초로 하여 작성되었으며 영양 및 운동 각 분야 전문가의 검토와 예비조사를 통해 문항을 일부 수정·보완하였다. 영양지식에 관한 세부 조사 내용은 다음과 같다. ① 일반적인 영양지식은 영양소의 균형, 수분 섭취, 비타민과 무기질에 관한 10문항, ② 급원 식품에 관한 영양지식은 열량 영양소, 비타민과 무기질 (Vit. A, Vit. C, Ca, Fe)의 급원 식품에 관한 10문항, ③ 운동에 관한 영양지식은 운동 시 수분 섭취 및 운동 수행에 관한 10문항, ④ 체중조절에 관한 영양지식은 체중 조절의 이상적인 방법, 조리 방법에 따른 열량 차이, 체중 조절의 부작용, 잘못된 체중 조절 방법에 관한 10문항, ⑤ 식품교환에 관한 영양지식은 음식 구성에 따른 열량 차이에 관한 10문항으로 구성되었다.

일반적인 영양지식, 운동에 관한 영양지식, 체중조절에 관한 영양지식은 '맞다', '틀리다', '모르겠다'를 선택하게 하였고, 급원식품에 관한 영양지식은 5지 선다형으로 선택하게 하였으며, 식품교환에 관한 영양지식은 음식 조합의 열량차이를 표시하게 하였다. 영양지식 점수는 Lee 등²²⁾의 연구에서 사용한 평가기준에 따라 주제별 영양지식은 10점 만점 중 9점 이상은 '가장 높음', 8.9~8점은 '높음', 7.9~7점은 '보통', 6.9~6점은 '낮음', 6점 미만은 '가장 낮음'으로 영양지식 정도를 평가하였다. 총 영양지식은 50점 만점 중 45점 이상은 '가장 높음', 44~40점은 '높음', 39~35점은 '보통', 34~30점은 '낮음' 30점 미만은 '가장 낮음'으로 평가하였다.

(3) 식사섭취상태

영양소 및 식품 섭취량 분석을 위해 총 3일간의 식사섭취상태를 조사하였다. 먼저 식품 모델과 이차원 그림표를 이용하여 일대일 면접에 의해 조사 전날 섭취한 음식의 종류, 분량, 재료명 등을 24시간 회상법으로 조사하였고, 눈대중량과 식사일지 기록법에 대해 교육한 후 주중과 주말을 하루씩 포함한 이틀간의 식사일지를 작성하도록 하였다. 이때 눈대중량을 통일시키기 위해 이차원 그림표를 함께 제공하였으며, 식사일지 수거 시 기록이 불완전한 경우에는 개인 면담을 통해 보완하였다.

① 영양소 섭취량

24시간 회상법과 이틀간의 식이 기록법에 의해 조사된 총 3일간의 식사 섭취상태 자료는 한국영양학회 CAN Program (에이펙 인텔리전스)을 이용하여 일일 평균 영양소 섭취량과 권장량 대비 섭취 비율을 계산하였다.

② 식품 섭취량

대상자들이 섭취한 모든 식품을 한국영양학회에서 제시하는 식품군의 분류방법 (19가지 식품군)²³⁾에 따라 분류된 본 연구에서는 이유식류와 기타류에 해당하는 식품의 섭취가 조사되지 않아 이를 제외한 반면, 리듬 체조 선수들의 식품 섭취 상태의 문제점을 더욱 명확히 보고자 곡류군에서 빵류 및 과자류를 따로 분리하여 총 18개의 식품군으로 분류한 후 Excel 프로그램을 이용하여 대상자들이 섭취한 각 식품군의 일일 평균 섭취량을 계산하였다.

③ 열량 및 열량 영양소 섭취량에 대한 각 식품군의 기여도 분석

위에서 계산된 영양소 및 식품군 섭취량 자료를 기초로 대상자들의 영양소 섭취량에 대한 각 식품군의 기여도를 조사하였다. 기여도 계산 방법은 다음과 같다.

$$\% \text{ contribution of nutrient } k \text{ by food group } i = \frac{\text{total nutrient } k \text{ provided by food group } i}{\text{total nutrient } k \text{ provided by all food groups}} \times 100$$

④ 열량 및 열량 영양소 섭취량에 대한 음식들의 기여도 분석

영양소 섭취량 자료를 기초로 대상자들의 열량 및 열량 영양소 섭취량에 대한 각 음식들의 기여도를 조사하였다. 빵과 과자는 그 종류가 너무 다양하여 음식 하나 하나로 나열하지 않고 빵과 과자로 묶어서 계산하였다. 기여도 계산 방법은 다음과 같다.

$$\% \text{ contribution of nutrient } k \text{ by food item } i = \frac{\text{total nutrient } k \text{ provided by food item } i}{\text{total nutrient } k \text{ provided by all food items}} \times 100$$

⑤ 신체 활동량

신체 활동량은 아침에 일어난 시간부터 다음날 기상까지 24시간 동안의 각종 활동을 분단위로 상세하게 기록하는 24시간 활동 시간 기록법을 이용하였다. 활동 내용은 열량 소모량에 따라 7단계로 구분하여 활동량을 구한 후 평균활동량 (Average Activity)을 24시간으로 나누어 구하였다.²³⁾ Harris-Benedict 공식²⁴⁾에 의해 기초 대사량 (Resting Energy Expenditure; REE)을 구하고 평균활동량과 곱하여 1일 에너지 소비량을 간접적으로 산출하기 위해 다음과 같은 계산식을 이용했다.

$$REE = [655 + (1.85 \times \text{height (cm)}) + (9.56 \times \text{weight (kg)}) - (4.67 \times \text{age})]$$

$$\text{Energy expenditure} = REE \times \text{Average Activity}$$

$$\text{Energy balance ratio} = \frac{\text{energy intake}}{\text{energy expenditure}}$$

3. 통계처리

조사된 자료는 SPSS window program 10.0을 이용하여 통계 처리하였다. 신체 특성, 일반사항, 영양지식, 영양소 및 식품 섭취량, 신체활동에 따른 에너지 소비량의 모든 결과는 평균값과 표준 편차를 산출하였고, 중·고등학생 리듬체조 선수들의 영양소 섭취량과 영양지식의 차이를 보기 위해 Student's t-test를, 선수들의 영양소 및 식품군 섭취량과 영양지식의 상관관계 분석을 위해서 Pearson's correlation을 사용하였다.

결과 및 고찰

1. 리듬체조 선수의 일반적 특성 및 신체적 특성

본 연구에 동의한 44명의 리듬체조 선수들 중에서 불완전한 설문지와 도중에 운동을 그만둔 대상자 3명을 제외한 41명이 분석되었고, 대상자들의 일반적 및 신체적 특성은 Table 1에 제시하였다. 전체 평균 연령은 14.8세, 평균 운동경력은 3.5년으로 이들 대부분이 초등학교 때부터 운동을 시작한다는 것을 알 수 있다. 거주 상태에 따라 식사 섭취 상태에 영향을 주는지를 알아보기 위해 조사하였으나 모두 집에서 통학하는 것으로 조사되어 표로 제시하지 않았다. 평균 초경연령은 14.5세이었고, 본 연구 리듬체조 선수 중 15명의 중학생은 아직 초경을 하지 않은 것으로 조사되었다 (표로 제시하지 않음).

리듬체조 선수들의 전체 평균 신장은 159.0 cm, 전체 평균 체중은 45.7 kg이었다. 교육통계연보²⁵⁾에 따르면, 14세 중학생의 신장, 체중은 각각 159.0 cm, 52.4 kg이고, 16세 고등학생의 신장, 체중은 각각 159.7 cm, 53.8 kg으로 본 연구의 리듬체조 선수들을 이들과 비교할 때 중학생의 경우 신장은 약간 작았으나 체중은 매우 적었고, 고등학생의 경우 신장은 약간 컸지만 체중은 약간 적게 나타났다. 비만도를

나타내는 지수로 일반적으로 사용되는 체질량지수 (body mass index, BMI)는 20세 이하나 65세 이상의 경우 타당한 지표가 되지 못하므로²⁶⁾ 학령기의 신체 충실도의 지표로 사용되고 있는 Röher index와 Broca index를 적용하였다. Röher index는 전체 평균 113.4, 중학생은 111.8, 고등학생은 116.9로, 저체중인 118 이하에 속하였으며, Broca index는 전체 평균 83.5%, 중학생은 81.4%, 고등학생은 88.1%로 체중 미달인 90% 이하에 속하였다. 한편 본 연구의 리듬체조 선수들의 평균 체지방율 (% Body fat)은 24.6%였다.

2. 리듬체조 선수들의 영양소 섭취량 및 식품 섭취 패턴

영양소의 섭취는 그 자체로도 중요하지만, 사람들은 영양소가 아닌 식품과 음식으로, 여러 가지 식품을 조합하여 다양하고 복잡하게 섭취한다. 따라서 단순히 개개의 영양소나 특정 성분으로 식사의 내용을 평가하고 그것으로만 질병 또는 건강 상태와 상관성을 찾는 것에는 무리가 있으므로 영양소뿐만 아니라 식품군과 음식으로 나누어서 보다 구체적으로 분석하였다.

1) 영양소 섭취량과 열량 균형

리듬체조 선수들의 영양소 섭취 상태는 Table 2에, 권장량 대비는 Table 3에 제시하였다. 일일 평균 열량 섭취량은 1,405 kcal 정도로 권장량의 67% 정도를 섭취하고 있었다. 특히 중학생의 경우 고등학생 보다 에너지 섭취가 적은 경향이었는데 (1379 vs. 1471 kcal, 65.7% vs. 70.1% of RDA) 이것은 위에서 언급한 중학생의 체격, 특히 체중이 표준치에 매우 못 미치는 것과 관련이 있을 수 있다. 비슷한 연령대의 체조선수들을 대상으로 국내에서 수행된 연구들을 보면 Woo¹³⁾와 Kang 등²⁷⁾이 조사한 여자체조선수들의 일일 열량 섭취량은 각각 1,136 kcal과 1,405.7 kcal, Cho¹²⁾가 조사한 여자체조선수의 일일 열량 섭취량은 968.9 kcal인 것으로 조사되어 정도의 차이는 있지만 대부분의 연구들이 선수들의 낮은 열량 섭취 상태를 보고하였다. 체조

Table 1. General and physical characteristics of rhythmic gymnasts

	Total (n = 41)	Middle school (n = 28)	High school (n = 13)
Age (yrs)	14.8 ± 1.5 ¹⁾	14.1 ± 1.2	16.5 ± 0.8
Career (yrs)	3.5 ± 1.8	2.6 ± 0.9	5.5 ± 1.6
Height (cm)	159.0 ± 5.9	157.3 ± 5.6	162.6 ± 5.0
Weight (kg)	45.7 ± 5.3	43.6 ± 4.7	50.2 ± 3.6
Röhrer index	113.4 ± 8.2	111.8 ± 8.5	116.9 ± 6.6
Broca index (%)	88.3 ± 5.7	87.5 ± 6.0	90.1 ± 4.8
%FAT	24.6 ± 3.1	24.2 ± 2.5	25.4 ± 4.1

1) Mean ± SD

2) Röhrer index = (Weight (kg)/Height (cm³)] × 10⁷

3) Broca index = Measured body Weight (kg)/Ideal body weight (kg) × 100

Table 2. Daily nutrient intakes in rhythmic gymnasts

Nutrients	Total (n = 41)	Middle school (n = 28)	High school (n = 13)
Energy (kcal)	1405.4 ± 504.4 ¹⁾	1378.6 ± 486.2	1471.3 ± 565.7
Protein (g)	48.8 ± 34.6	50.6 ± 39.8	44.4 ± 16.4
Animal	20.9 ± 13.7	21.3 ± 14.9	20.1 ± 10.8
Plant	27.8 ± 33.3	29.3 ± 38.4	24.3 ± 15.7
Fat (g)	45.4 ± 18.7	45.3 ± 19.9	45.4 ± 16.4
Animal	17.3 ± 10.6	17.7 ± 11.6	16.1 ± 8.1
Plant	28.1 ± 15.1	27.6 ± 15.0	29.3 ± 16.1
Carbohydrate (g)	207.1 ± 74.1	201.3 ± 66.1	221.2 ± 93.1
C : P : F ²⁾	69 : 16 : 15	68 : 17 : 15	71 : 14 : 15
Crude fiber (g)	3.2 ± 1.5	3.2 ± 1.6	3.1 ± 1.2
Cholesterol (mg)	126.6 ± 110.0	130.5 ± 116.1	117.0 ± 98.0
Ca (mg)	360.3 ± 181.2	370.1 ± 199.4	336.2 ± 131.5
Animal	200.3 ± 146.9	217.0 ± 159.3	159.5 ± 106.3
Plant	160.0 ± 90.4	153.2 ± 84.7	176.7 ± 105.4
P (mg)	665.7 ± 268.6	690.0 ± 294.1	606.2 ± 191.2
Fe (mg)	8.3 ± 3.8	7.9 ± 4.0	9.2 ± 3.4
Animal	2.0 ± 1.5	2.0 ± 1.7	2.0 ± 1.0
Plant	6.4 ± 3.1	6.0 ± 3.0	7.3 ± 3.2
Na (mg)	2398.3 ± 1102.3	2386.8 ± 1134.0	2426.5 ± 1072.1
K (mg)	1412.3 ± 561.6	1424.2 ± 604.8	1383.0 ± 463.2
Vit A (μgRE)	319.1 ± 163.5	315.0 ± 170.5	329.1 ± 152.3
Retinol (mg)	103.8 ± 82.6	107.3 ± 76.9	95.4 ± 98.9
Carotene (mg)	1133.8 ± 716.4	1124.1 ± 719.3	1178.5 ± 742.6
Vit B ₁ (mg)	0.8 ± 0.3	0.8 ± 0.3	0.9 ± 0.3
Vit B ₂ (mg)	0.8 ± 0.3	0.8 ± 0.3	0.8 ± 0.3
Niacin (mg)	9.0 ± 4.6	8.9 ± 4.8	9.2 ± 4.3
Vit C (mg)	77.3 ± 50.4	71.1 ± 51.5	92.8 ± 46.1
Energy expenditure ³⁾	3059.8 ± 412.5	3101.0 ± 452.2	2971.1 ± 307.8
Energy balance ⁴⁾	0.47 ± 0.22	0.45 ± 0.20	0.51 ± 0.26

1) Mean ± SD, 2) Energy percentage of Carbohydrate : Protein : Fat, 3) Energy expenditure = REE × Average activity

4) Energy balance ratio = energy intake/energy expenditure

선수나 리듬체조선수들의 열량 섭취 상태가 낮은 것은 체중조절 때문인 것으로 생각되는데, 만성적으로 저열량 식사를 하는 경우 기초대사율이 감소되어 오히려 체중조절에 부정적인 효과를 가져 올 수 있음이 지적된 바 있다.^{12,28)}

탄수화물 섭취량은 207.1 ± 74.1 g, 단백질 섭취량은 48.8 ± 34.6 g, 지방 섭취량은 45.4 ± 18.7 g이었고, 이들 열량 영양소의 구성 비율은 69 : 16 : 15 이었다. 미국 영양사 협회²⁹⁾에서는 운동선수들의 훈련시 식사의 열량 영양소 구성 비율을 탄수화물 : 단백질 : 지방 = 50~55 : 12~15 : 25~30으로 제시하지만, 지방 섭취 비율이 너무 높아 이는 우리나라 선수들에게 적용하기가 어렵고, 일반적으로는 운동으로 인해 소모되는 열량을 보충해 주기 위해 열량 섭취량을 증가시키는 것을 제외하면 비운동 선수들과 같은 패턴의 식사를 제안한다.³⁰⁾ 그러므로 한국인을 위한 열량

영양소 권장 비율인 60~65 : 15~20 : 15~20와 비교해 보면 탄수화물 섭취 비율은 높게 나타난 반면 단백질과 지방의 섭취 비율은 권장 범위의 하한선에 근접하였다. 본 연구 대상자들의 탄수화물 섭취 열량비가 높은 것은 탄수화물 급원 식품 중에서도 고열량인 과자류, 라면, 초코렛 등을 많이 섭취한 것에 기인한 것으로 조사되었다. 단백질의 경우 총 열량 섭취량 중의 단백질 구성비율이 16%이고, 단백질 섭취량은 권장량의 74~78% 정도에 불과하여, 성장기이면서 근육을 늘려야 되는 나이 어린 선수들의 필요량을 충족하기에는 불충분하다. 더욱이 본 연구 대상자들의 체중 당 단백질 섭취량은 1.05 g/kg 정도로 계산되어 만성적으로 식사제한을 하는 운동선수에게 권장³¹⁾되는 단백질 섭취량인 1.2~1.5 g/kg의 범위 내에 들지 못했다. 지방 섭취량 또한 총 열량 섭취량의 15%로 비교적 적게 섭취되고 있었는데

이는 저체중을 유지하려는 운동선수들에게서 공통적으로 나타나는 특징으로 지방 식품의 섭취를 제한하는 것에 기인하는 것으로 생각된다.

비타민과 무기질의 영양상태를 보면 비타민 C를 제외한 모든 미량 영양소의 섭취량이 권장량의 75% 이하였고 이중에서도 칼슘, 철, 비타민 A의 섭취량은 권장량의 40~50% 정도에 불과하여 심각한 영양결핍의 위험이 있었다. 여자 운동선수들이 에너지를 포함하여 특히 엽산, 칼슘, 철 함량이 낮은 식사를 한다는 것은 이미 여러 차례 보고 되었고,^{32,33)} 국내에서도 Woo¹³⁾와 Cho 등²⁰⁾이 체중조절을 요하는 운동 선수들의 미량 영양소의 영양상태를 개선할 것을 지적한 바

있다. 특히 칼슘과 철은 모든 연령대의 여자 운동선수들에게 있어서 주된 관심이 되는 무기질이다. 칼슘의 경우 성장기 때에 섭취량이 낮으면 최대 골질량을 획득하는데 제한 요소가 되며 최대골질량 획득의 결여는 노령화에 따른 골다공증 유발의 첫째 위험요인으로 손꼽힌다.¹⁾ 본 연구 대상자들의 칼슘 섭취량은 370 mg 정도로 권장량의 46.3%에 불과하며 이 양은 250~300 mg의 생리적인 칼슘 손실량을 겨우 만족시킬 수 있는 정도이다.³⁴⁾ 철은 섭취가 부적절할 경우 근력과 지구력이 감소하고 쉽게 피로감을 느끼게 되며, 훈련 시 과도한 땀의 발한으로 운동성 빈혈이 발생할 수 있다. 특히 사춘기에는 신장과 체중의 급속한 증가에 대응하기 위해 철 요구량이 증가할 뿐만 아니라 여자는 월경에 의한 철 손실이 있게 되므로 신체의 철 필요량이 증가하게 된다. 그러나 본 연구 대상자들의 철 섭취량은 매우 낮은 것으로 조사되었고 그나마도 철 이용율이 낮은 식물성 급원으로부터 대부분 (77.8%)을 섭취하고 있어 실제 철 영양상태는 더욱 낮을 것으로 추측된다. 비타민의 경우 식이 보충이 운동 수행력을 향상시킨다는 증거는 불충분하지만 대부분의 비타민은 열량원으로 사용되는 영양소의 여러 대사과정에서 보조인자로 작용하기 때문에 열량 소모량이 큰 운동 선수에서 그 섭취량은 매우 중요하다. 그러나 본 연구 대상자들의 비타민 섭취상태는 권장량의 45~74% 수준으로 비타민의 영양상태 또한 불량한 것으로 조사되었다.

Table 3. Percentage of Korean RDA¹⁾ in rhythmic gymnasts

	Total	Middle school	High school
Energy (kcal)	66.9 ± 24.0 ²⁾	65.7 ± 23.2	70.1 ± 26.9
Protein (g)	75.9 ± 44.3	77.8 ± 61.2	73.9 ± 27.4
Ca (mg)	45.0 ± 22.7	46.3 ± 24.9	42.0 ± 16.4
P (mg)	83.2 ± 35.6	86.3 ± 36.8	75.8 ± 23.9
Fe (mg)	51.8 ± 23.7	49.7 ± 24.8	57.2 ± 21.0
Vit A (μgRE)	45.6 ± 23.4	45.0 ± 24.4	47.0 ± 21.8
Vit B ₁ (mg)	74.4 ± 30.6	73.0 ± 31.1	77.8 ± 30.4
Vit B ₂ (mg)	60.9 ± 25.3	61.3 ± 25.9	59.9 ± 25.0
Niacin (mg)	64.1 ± 32.8	63.5 ± 34.1	65.6 ± 30.7
Vit C (mg)	110.5 ± 72.0	101.5 ± 73.6	132.5 ± 65.8

1) RDA : Recommended Dietary Allowances
2) Mean ± SD

Table 4. Daily food group intakes of rhythmic gymnasts

(unit : g)

Food groups	RGs	National nutrition survey ³⁾
Grains and their products	119.2 ± 71.2 ¹⁾ (13.8) ²⁾	215.7 (18.3)
Breads and confectioneries	99.0 ± 88.4 (11.5)	55.3 (4.7)
Potatoes and starches	21.8 ± 32.3 (2.5)	30.4 (2.6)
Sugars and sweets	16.7 ± 24.3 (1.9)	7.0 (0.6)
Legumes and their products	11.4 ± 19.2 (1.3)	19.7 (1.7)
Seeds and nuts	0.7 ± 1.5 (0.1)	3.4 (0.3)
Vegetables	86.8 ± 55.1 (10.1)	207.0 (17.6)
Mushrooms	1.8 ± 6.1 (0.2)	4.6 (0.4)
Fruits	120.2 ± 101.9 (14.0)	185.7 (15.8)
Meats and their products	41.1 ± 44.3 (4.8)	83.6 (7.1)
Eggs	15.5 ± 21.8 (1.8)	25.4 (2.2)
Fishes and shellfishes	8.2 ± 11.9 (1.0)	45.6 (3.9)
Sea weeds	1.3 ± 2.4 (0.2)	4.4 (0.4)
Milk and dairy products	159.8 ± 137.1 (18.6)	125.1 (10.6)
Fats and oils	5.0 ± 4.2 (0.6)	7.3 (0.6)
Beverage	87.0 ± 121.4 (10.1)	94.4 (8.0)
Instant food	55.3 ± 57.3 (6.4)	37.0 (3.1)
Seasonings	10.4 ± 7.9 (1.2)	24.7 (2.1)
Total	861.2 ± 44.9 (100.0)	1176.3 (100.0)

1) Mean ± SD
2) Percent of each food intake to the total food intake
3) Report on 2001 NATIONAL HEALTH AND NUTRITION SURVEY – Nutrition Survey (II), pp.259–287, 2002

한편 리듬체조 선수들의 운동을 포함한 신체활동으로 인한 열량 소비량은 3059.8 ± 412.5 kcal이었다. 열량 균형을 알아보기 위하여 열량 소비량과 섭취량과의 비를 계산한 결과, 0.5 ± 0.2로 섭취량보다 소비량이 훨씬 큼을 알 수 있다.

이상을 종합해 보면 본 연구 리듬체조 선수들의 영양소 섭취상태는 바람직한 건강 뿐 아니라 운동 수행력에 있어서도 부정적인 영향을 미칠 가능성이 있음을 제시하고 있다. 따라서 이를 개선하기 위해서는 바람직한 식사에 대한 영양지도가 필요하다고 사료된다.

2) 식품 섭취량 및 주요 영양소 섭취량에 대한 식품군 및 개별 음식의 기여도

먼저 식품 섭취량은 본 연구 대상자들이 섭취한 식품을 한국영양학회에서 제시하는 식품군 분류방법에 따라 분류하되 곡류군의 경우 청소년기 리듬체조 선수들의 식품 섭취

상태의 문제점을 더욱 명확히 보고자 빵류 및 과자류를 따로 분리하여 총 18개의 식품군으로 분류하였고, 본 연구 대상자들의 각 식품군의 일일 평균 섭취량은 Table 4에 제시하였다.

리듬체조 선수들의, 각 식품군의 일일 평균 섭취량을 보면 우유 및 유제품 > 과일류 > 곡류 및 그 제품 > 빵 및 과자류 > 음료류 순으로 많이 섭취되고 있는 것으로 조사되었다. 2001년 국민건강영양조사 결과 보고서³⁵⁾에서 제시된 같은 성별 및 연령대의 식품 섭취량 자료를 토대로 본 연구에서와 같은 방법으로 일일 식품군별 섭취량을 계산하여 비교해 보았을 때 이들 일반 청소년들의 일일 평균 식품 섭취량은 곡류 및 그 제품 > 채소류 > 과일류 > 우유 및 유제품 > 음료류의 순으로 많이 섭취되고 있는 것으로 나타나 본 연구 리듬체조 선수들의 식품 섭취 패턴이 일반 청소년들과 다소 차이를 알 수 있었다. 또한 각 식품군의 일일 섭취량을 비

Table 5. Contributions of each food group or food item to energy intake of the rhythmic gymnasts

Cumulative (%)	Contribution (%)	Food groups	Rank	Food items	Contribution (%)	Cumulative (%)
24.5	26.5 ¹⁾	Grains and their products	1	Rices, cooked	14.4 ¹⁾	14.4
51.3	24.8	Breads and confectioneries	2	Breads	11.1	25.5
60.8	9.5	Instant food	3	Confectionaries	9.7	35.1
69.8	9.0	Milk and dairy products	4	Kimbap	6.2	41.3
75.9	6.1	Meats and their products	5	Milk	5.2	46.5
81.8	5.9	Sugars and sweets	6	Chocolate	3.7	50.2
85.5	3.7	Fruits	7	Ramyon	3.6	53.8
88.7	3.1	Fats and oils	8	Fruits	3.0	56.7
91.2	2.6	Beverage	9	Ice cream	2.3	59.1
93.2	2.0	Potatoes and starches	10	Ddukbokki	2.2	61.2
95.0	1.7	Eggs	11	Sandwiches	2.2	63.4
96.6	1.7	Vegetables	12	Mandu	2.0	65.4
97.7	1.1	Legumes and their products	13	Jajangmyon	1.5	67.0
98.7	1.0	Seasonings	14	Yoghurt	1.4	68.4
99.7	1.0	Fishes and shellfishes	15	Pizza	1.4	69.8
99.8	0.2	Seaweeds	16	Fruit juice	1.3	71.1
99.9	0.1	Seeds and nuts	17	Soft drink	1.1	72.2
100	0.1	Mushrooms	18	Dduk	1.0	73.2
			19	Tangsuyuk	1.0	74.2
			20	Samkyopsalgui	0.8	75.0
			21	Galbigui	0.8	75.7
			22	Kimchi	0.7	76.4
			23	Fried egg	0.7	77.2
			24	Chicken(fried)	0.7	77.9
			25	Coffee	0.7	78.5
			26	Kongjaban	0.7	79.2
			27	Doenjang jjigae	0.6	79.8
			28	Kalguksu	0.6	80.5

1) % contribution of nutrient k by food group (or food item) i = $\frac{\text{total nutrient k provided by food group (or food item) i}}{\text{total nutrient k provided by all food groups (or food items)}} \times 100$

교해 보면 일일 평균 총 식품 섭취량이 일반 청소년들의 경우 1176.3 g 인데 반해 본 연구 대상자들은 861.2 g 정도였다. 이 중 빵 및 과자류, 음료류 등의 섭취 비율은 본 연구 리듬체조 선수들이 일반 청소년들 보다 더 많은 (21.6% vs. 12.7%.) 반면, 곡류, 채소류, 육류 등은 본 연구 대상자들이 더 적게 (28.7% vs. 43.0%) 섭취하고 있었다. 영양적인 식사를 구성하는데 있어서 중요한 식품이 되는 곡류, 육류, 채소류의 섭취량은 적고, 영양소는 제공하지 못하면서 열량만 공급하는 과자류, 음료류의 섭취가 높은 이러한 식

사 패턴이 본 연구 리듬체조 선수들의 바람직하지 못한 영양상태의 원인으로 생각된다. 여자 배구 선수들을 대상으로 한 Perron 등⁷⁾의 연구에서도 일일 섭취되는 식품 중에서 가장 많은 부분을 차지하는 것이 주로 음료수, 설탕이나 농축된 당의 형태로 제공되는 '기타' 식품군이었으며 이것이 대상자들의 칼슘 및 철 영양상태가 낮은 것과 관련이 있는 것으로 추정하였다. 특히 본 연구 대상자들이 시합을 대비하여 체중조절을 해야 하는 리듬체조 선수임을 고려할 때 고열량의 빵류 및 과자류나 음료류의 섭취량이 많은 것

Table 6. Contributions of each food group or food item to protein intakes of the rhythmic gymnasts

Cumulative (%)	Contribution (%)	Food groups	Rank	Food items	Contribution (%)	Cumulative (%)
27.6	27.6 ¹⁾	Breads and confectioneries	1	Potato, fried	10.5 ¹⁾	10.5
44.0	16.4	Meats and their products	2	Rices, cooked	8.0	18.5
59.3	15.3	Grains and their products	3	Breads	8.0	26.5
70.1	10.9	Instant food	4	Milk	6.5	33.0
79.3	9.2	Milk and dairy products	5	Kimbap	4.4	37.3
83.4	4.1	Eggs	6	Sandwiches	3.5	40.8
87.1	3.6	Fishes and shellfishes	7	Confectionaries	3.4	44.1
90.4	3.4	Vegetables	8	Mandu	2.5	46.7
93.5	3.1	Legumes and their products	9	Pizza	2.4	49.1
95.1	1.6	Fruits	10	Ramyon	2.3	51.4
96.6	1.5	Seasonings	11	Kimchi	2.0	43.4
97.5	0.9	Sugars and sweets	12	Fruits	1.5	55.0
98.3	0.8	Potatoes and starches	13	Chicken (fried)	1.5	56.5
99.0	0.7	Beverage	14	Doenjang jjigae	1.5	58.0
99.6	0.6	Seaweeds	15	Ddukbokki	1.5	59.4
99.8	0.2	Mushrooms	16	Tangsuyuk	1.5	60.9
99.9	0.1	Seeds and nuts	17	Bulgogi	1.4	62.3
100	0.1	Fats and oils	18	Galbigui	1.4	63.6
			19	Fried egg	1.4	65.0
			20	Kongjaban	1.3	66.3
			21	Saengsungui	1.3	67.6
			22	Jajangmyon	1.2	68.7
			23	Samkyopsalgui	1.2	70.0
			24	Ice cream	1.1	71.0
			25	Yoghurt	1.1	72.0
			26	Beefbokkum	1.1	73.0
			27	Chocolate	0.8	73.8
			28	Beefgui	0.8	74.6
			29	Hamgui	0.8	75.4
			30	Kimchijeon	0.7	76.1
			31	Kalguksu	0.7	76.9
			32	Ojingohchae muchim	0.7	77.5
			33	Gomtang	0.7	78.2
			34	Bacon	0.6	78.8
			35	Galbichim	0.6	79.5
			36	Budaechigae	0.6	80.1

1) % contribution of nutrient k by food group (or food item) i = $\frac{\text{total nutrient k provided by food group (or food item) i}}{\text{total nutrient k provided by all food groups (or food items)}} \times 100$

은 체중조절 면에서도 도움이 되지 못한다. 따라서 리듬체조 선수들을 대상으로 올바른 영양상태를 위해 바람직한 식사구성을 하는데 보다 실제적으로 도움이 될 수 있도록 식품선택에 관한 지식을 제공하는 것이 필요하다고 생각된다. 한편 청소년을 대상으로 식품섭취량을 조사한 다른 연구들^{36,37)}의 경우, 빵 및 과자류를 곡류 및 그 제품군에 포함시켜 식품 섭취량을 조사하였는데, 본 연구나 청소년들을 대상으로 한 본 연구자의 선행 연구^{38,39)}에서의 경험에 따르면 청소년들은 빵이나 과자와 같은 간식의 섭취량이 많고, 이는 건강과 관련하여 같은 군내의 곡류와는 다른 역할을 하기 때문에 청소년들을 대상으로 식품 섭취 패턴을 연구할 때는 이를 고려하는 것이 필요하다고 생각된다.

리듬체조 선수들의 주요 영양소 섭취량에 대한 각 식품군 및 개별 음식의 기여도는 Table 5~8에 제시하였다. 개별 음식 기여도의 경우 누적 기여도의 80%까지만 제시하였다. 먼저 열량 섭취량에 대한 식품군별 기여도를 보면 (Ta-

ble 5) 곡류 및 그 제품 > 빵 및 과자류 > 인스턴트 식품류 순으로 높았고 이들의 섭취량은 전체 열량의 60.8%를 차지하였다. 일일 섭취 중량으로는 4, 7위를 차지한 빵 및 과자류와 인스턴트 식품이 2, 3위를 차지하여 열량에 대한 기여도 (34.3% of total food groups)가 높은 것으로 분석되었는데, 이는 빵 및 과자류와 인스턴트 식품류의 특성상 단위 중량 당 열량 제공량이 크다는 것을 의미하며, 빵 및 과자류와 인스턴트 식품류를 선호하는 청소년기 운동선수들에게 이러한 영양지식을 제공해 주는 것은 영양상태와 체중 감량에 도움이 될 것으로 생각된다.³⁸⁾ 한편 열량 섭취량에 기여하는 음식을 보면 밥 > 빵류 > 과자류 > 김밥 > 우유 순으로 많이 섭취하는 것으로 조사되었다.

단백질 섭취량에 대한 각 식품군별 기여도는 (Table 6) 빵 및 과자류 > 육류 및 그 제품 > 곡류 및 그 제품 > 인스턴트 식품의 순으로 높았고, 위의 4가지 식품군의 기여도는 전체 단백질 섭취량의 70.1%를 차지하였다. 단백질의 경

Table 7. Contributions of each food group or food item to fat intakes of the rhythmic gymnasts

Cumulative (%)	Contributions (%)	Food groups	Rank	Food items	Contributions (%)	Cumulative (%)
33.7	33.7 ¹⁾	Breads and confectioneries	1	Confectionaries	15.0 ¹⁾	15.0
47.2	13.5	Instant food	2	Breads	12.7	27.7
59.6	12.4	Meats and their products	3	Chocolate	5.6	33.3
70.4	10.8	Fats and oils	4	Milk	5.6	38.9
80.4	9.9	Milk and dairy products	5	Kimbap	4.7	43.7
86.5	6.1	Sugars and sweets	6	Ramyon	3.9	47.5
90.9	4.4	Grains and their products	7	Ice cream	3.6	51.1
94.6	3.8	Eggs	8	Sandwiches	3.4	54.5
96.4	1.7	Legumes and their products	9	Mandu	2.8	57.3
97.5	1.2	Fishes and shellfishes	10	Samkyopsalgui	2.0	59.3
98.5	0.9	Seasonings	11	Pizza	1.9	61.2
99.0	0.5	Fruits	12	Fried egg	1.7	62.9
99.5	0.5	Vegetables	13	Tangsuyuk	1.6	64.5
99.7	0.2	Beverage	14	Rices, cooked	1.6	66.1
99.9	0.2	Seeds and nuts	15	Jajangmyon	1.5	67.6
99.9	0.1	Potatoes and starches	16	Galbigui	1.5	69.1
99.9	0.1	Seaweeds	17	Saengsungui	1.4	70.5
100	0.0	Mushrooms	18	Chicken (fried)	1.2	71.7
			19	Bacon	1.1	72.7
			20	Pork cutlet	1.1	73.8
			21	Spam (Ham)	1.0	74.8
			22	Kimchijeon	0.9	75.7
			23	Kimchi	0.9	76.6
			24	Gogumachaetuigim	0.9	77.5
			25	Beefbokkum	0.9	78.3
			26	Kongjaban	0.9	79.2
			27	Potato, fried	0.8	80.0

1) % contribution of nutrient k by food group (or food item) i = $\frac{\text{total nutrient k provided by food group (or food item) } i}{\text{total nutrient k provided by all food groups (or food items)}} \times 100$

우에도 빵 및 과자류로부터의 단백질 섭취비율이 27.6%로써 단백질 급원 식품인 육류 및 그 제품이 차지하는 비율인 16.4% 보다도 더 큰 것으로 조사되어, 본 연구 리듬체조 선수들은 성장기에 필요한 양질의 단백질 섭취가 제대로 이루어지고 있지 않음을 보여주고 있다. 한편 단백질 섭취량에 기여하는 음식을 보면 감자튀김 > 밥 > 빵류 > 우유 > 김밥 순으로 많이 섭취하는 것으로 조사되었다.

지방 섭취량에 대한 각 식품군의 기여도는 (Table 7) 빵 및 과자류 > 인스턴트 식품류 > 육류 및 그 제품 순으로 높았고 이들은 전체 지방 섭취량의 59.6%를 차지하였다. 특히 빵 및 과자류의 지방 섭취량에 대한 기여도가 33.7%로 상당히 높은 것으로 조사되어 빵 및 과자류를 선호하는 청소년기 운동 선수들에게 주의를 요한다. Kim과 Kim의 연구⁴⁰⁾에서 보고된 것처럼 선호하는 식품의 종류에 따라서도 지방 섭취량이 달라질 수 있으며 작은 차이라도 누적되면 체지방 비율 및 체중 변화에 유의한 차이로 나타날 수 있으므로, 체중조절이 중요한 관심사가 되는 운동 종목에 참여하는 청소년기 운동 선수들에게 이러한 정보의 제공은 반드시 필요하다고 생각된다. 한편 지방 섭취량에 기여하는 음식을 보면 과자류 > 빵류 > 초코렛 > 우유 > 김밥 순으로 많이 섭취하는 것으로 조사되었다.

탄수화물 섭취량에 대한 각 식품군의 기여도는 (Table 8) 곡류 및 그 제품 > 빵 및 과자류 > 우유 및 그 제품 순으로 나타났고 이들은 전체 탄수화물 섭취량의 67.9%를 차지

하였다. 탄수화물 섭취량에 기여하는 음식을 보면 밥 > 빵류 > 과자류 > 김밥 > 과일 순으로 많이 섭취하는 것으로 조사되었다.

이상에서 살펴본 바와 같이 열량 및 3대 영양소의 섭취량에 기여하는 식품군 및 음식의 종류가 주로 빵 및 과자류, 인스턴트식품 등으로 나타나 청소년기 리듬체조 선수들의 식품섭취패턴이 매우 단조롭고, 편중되어 있는 것으로 조사되었다. 건강한 식사구성의 기본 요건의 하나가 '다양성'임을 고려할 때 이러한 식품섭취 양상은 시정될 필요가 있으며 이에 대한 지도가 필요하다.

그동안 운동선수들을 대상으로 수행된 연구들의 대부분이 대상자들의 영양 섭취 상태 파악에만 중점을 두고 있어 발견된 영양문제를 개선하기 위한 실제적인 식사관리방안을 제시하지는 못한 실정이었다. 그러나 본 연구에서와 같이 대상자들의 영양소 섭취상태 뿐만 아니라 식품 섭취상태, 각 영양소 섭취량에 기여하는 식품군 또는 개별 음식의 종류와 기여정도를 파악하는 것은 식사섭취상태에 있어서의 문제점들을 보다 구체적으로 제시해 줄 수 있을 뿐만 아니라 향후 연구 대상자들을 위해 실제적인 식품영양 정보를 제공하는데도 크게 도움이 될 것으로 사료된다.

3. 리듬체조 선수들의 영양지식

리듬체조 선수들의 영양지식 조사 결과는 Table 9에 제시하였다. 전체 영양지식 점수는 총 50점 만점의 28.4 ±

Table 8. Contributions of each food group or food item carbohydrate intakes of the rhythmic gymnasts

Cumulative (%)	Contribution (%)	Food groups	Rank	Food items	Contributions (%)	Cumulative (%)
38.3	38.3 ¹⁾	Grains and their products	1	Rices, cooked	21.3 ¹⁾	21.3
59.6	21.3	Breads and confectioneries	2	Breads	10.4	31.7
67.9	8.3	Milk and dairy products	3	Confectionary	8.3	40.1
75.3	7.3	Instant food	4	Kimbap	7.0	47.1
82.1	6.8	Sugars and sweets	5	Fruits	4.9	52.0
88.4	6.4	Fruits	6	Milk	4.5	56.5
92.6	4.2	Beverage	7	Ramyon	4.0	60.5
95.8	3.2	Potatoes and starches	8	Chocolate	3.3	63.8
97.9	2.2	Vegetables	9	Ddukbokki	3.1	66.9
98.9	0.9	Seasonings	10	Fruit juice	2.3	69.2
99.2	0.4	Legumes and their products	11	Yoghurt	2.1	71.2
99.4	0.2	Seaweeds	12	Ice cream	2.0	73.3
99.6	0.2	Meats and their products	13	Soft drink	2.0	75.2
99.7	0.2	Fishes and shellfishes	14	Jajangmyon	1.7	76.9
99.8	0.1	Seeds and nuts	15	Mandu	1.5	78.4
99.9	0.1	Mushrooms	16	Dduk	1.4	79.8
99.9	0.1	Eggs	17	Sandwiches	1.0	80.8
100	0.0	Fats and oils	18			

1) % contribution of nutrient k by food group (or food item) i = $\frac{\text{total nutrient k provided by food group (or food item) i}}{\text{total nutrient k provided by all food groups (or food items)}} \times 100$

Table 9. Nutrition knowledge scores of rhythmic gymnasts

Scores	Total (n = 41)	Middle school (n = 28)	High school (n = 13)
On Basic nutrition	6.3 ± 1.6 ¹⁾ (2- 9) ²⁾	6.1 ± 1.8	6.9 ± 1.0
On Food sources	6.8 ± 1.7 (2-10)	6.7 ± 1.9	7.1 ± 1.1
On Sports nutrition	5.0 ± 1.9 (1- 9)	4.7 ± 2.0	5.8 ± 1.2
On Weight control	5.3 ± 1.9 (1-10)	5.0 ± 1.9	6.1 ± 1.4
On Food exchange	5.0 ± 1.4 (1- 7)	4.8 ± 1.2	5.2 ± 1.7
Total score	28.4 ± 5.7 (14-38)	27.3 ± 6.1	31.0 ± 3.8*

1) Mean ± SD

2) Range: minimum-maximum

*: $p < 0.05$ by student t-test between middle and high school student

5.7점 (정답율 56.8%)으로 영양지식 점수 분류 중 '30점 미만'의 '가장 낮음'에 해당되어 낮은 점수 경향을 보였다. 리듬체조 선수들을 중·고등학생으로 구분해서 영양지식 점수를 비교해 보았을 때, 총 영양지식 점수가 50점 만점 중 중학생은 27.3 ± 6.1점 (정답율 54.5%), 고등학생은 31.0 ± 3.8점 (정답율 62%)으로 고등학생의 총 영양지식 점수가 유의하게 높았다 ($p < 0.05$). 그러나 각 주제별 영양지식 점수는 중, 고등학생 간에 유의한 차이가 없었다. 비록 같은 설문지를 사용하지 않아 직접적인 비교를 하기는 어렵지만, 고등학교 운동선수들을 대상으로 한 Douglas 등⁴¹⁾의 연구와 청년기 여자 운동선수들을 대상으로 한 Perron 등⁷⁾의 연구에서도 운동선수들의 영양지식이 대체로 낮은 것으로 보고되었다. 영양지식은 개인의 영양과 관련된 행동에 영향을 미치며, 따라서 식품선택에 있어서 개인의 차이를 설명하는 중요한 요인으로 보고 된 바 있다.^{7,18)} 또한 영양지식이 높은 운동선수들이 영양지식이 낮은 운동선수들 보다 바람직한 식품을 선택하는 것으로 조사되었다.¹⁷⁾ 이 모든 것을 고려할 때, 리듬체조선수들의 영양상태와 식품섭취패턴에 나타난 문제점이 이들의 낮은 영양지식과 관련이 있을 것으로 생각해 볼 수 있다.

한편 리듬체조 선수들의 영양상태 및 식품섭취패턴과 관련이 있는 영양지식의 구체적인 분야를 파악하고자, 영양지식을 주제별로 5개의 범주로 나누어서 조사하였다.¹⁹⁾ 주제별 영양지식 점수를 보면, 일반적인 영양지식과 급원식품에 관한 영양지식의 점수가 각각 6.3 ± 1.6점과 6.8 ± 1.7점으로 '낮음'에 해당되었고, 체중조절에 관한 영양지식, 운동에 관한 영양지식, 식품교환에 관한 영양지식이 각각 5.3 ± 1.9점, 5.0 ± 1.9점, 5.0 ± 1.4점으로 '가장 낮음'에 해당되어 비교적 낮은 영양지식 점수를 보였다. 비슷한 연령의 운동선수들을 대상으로 한 다른 연구들에서도 일반영양과 운동영양 분야에서 영양지식 점수가 낮았다고 보고되었다.⁴²⁾ 여자 운동선수들을 대상으로 영양지식과 태도, 식품 패턴에 대해 조사한 연구에서는 운동영양에 관한

영양지식 점수가 높았던 선수들이 훈련 시와, 경기 전 식사, 체중조절을 위한 식사에 대해 알고 있고 그러한 식품 섭취 패턴을 보였다고 보고하여, 운동영양에 관한 지식이 선수들의 식품 섭취 패턴에 영향을 미칠 수 있음을 제시하였다.³⁰⁾ 따라서 일반 영양 및 운동 영양에 대한 지식은 일상생활 및 운동수행에 있어서 영양의 역할 및 중요성을 이해하는데 도움이 되며, 이것은 식행동에 긍정적인 변화를 가져오는 원동력이 될 것으로 생각된다.

본 연구에서는 운동 영양에 관한 지식 외에 체중조절에 관한 지식을 조사하였는데, 리듬체조의 특성상 체중조절이 선수들에게 있어 중요한 관심사 임에도 불구하고 지식정도는 매우 낮았다. 또한 식품교환에 관한 영양지식 조사에서 본 연구 대상자들은 비슷하거나 오히려 적은 열량을 제공하는 밥과 반찬류로 조합된 '식사' 보다 빵 및 과자류와 음료류로 조합된 '간식'을 열량이 더 적을 것이라고 선택하였는데, 이러한 잘못된 영양지식이 영양적인 식사 대신 empty-calorie foods나 고열량의 인스턴트 식품으로 구성된 간식 위주의 잘못된 식사섭취패턴을 가져오는 것으로 생각된다. 이것은 본 연구 대상자들의 영양상태가 전반적으로 결핍의 위험을 나타내는 반면 체지방율은 다소 높게 나타난 것과도 관련된다. 실제로 영양지식과 신체적 특성 간의 상관관계 분석에서 체중이 일반적인 영양지식 ($r = 0.355, p = 0.023$) 및 총 영양지식 ($r = 0.316, p = 0.44$)과 유의한 양의 상관관계가 있었으며, 체지방률은 식품교환에 관한 영양지식과 유의한 음의 상관관계 ($r = -0.396, p = 0.010$)가 있는 것으로 분석되었다 (표로 제시하지 않음).

이상에서 살펴본 바와 같이 리듬체조 선수들의 경우 일반 영양 및 운동 영양에 관한 정확한 지식을 제공하여 건강과 운동수행에 있어서 영양의 중요성에 대한 인식도를 높이는 것이 우선적으로 요구된다. 또한 운동에 필요한 신체조성³⁹⁾을 갖추면서도 바람직한 영양상태를 유지해야 하는 운동선수들의 식생활에 실제적인 변화를 가져오기 위해서는 영양적인 식품을 선택하거나 보다 바람직한 식품으로 대체해서

Table 10. Correlations between the nutrition knowledge scores and nutrient intakes or food group

	Basic nutrition	Food sources	Sports nutrition	Weight control	Food exchange	Total score
Nutrients						
Crude fiber (g)				0.412*		0.368*
Fe (Animal) (g)					0.365*	
Na (mg)				0.373*		
K (mg)				0.363*		0.334*
Vit A (μ gRE)				0.397*		
Carotene (mg)				0.463**		
Vit B ₁ (mg)				0.396*		
Niacin (mg)			0.361*	0.428*		0.344*
Vit C (mg)						0.409**
Food group						
Mushrooms				0.442**		
Fruits		0.366*	0.391*			0.386*
Meats				0.326*		

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$ by Pearson correlation

먹는 능력과 관련이 있는 급원식품 및 식품교환에 관한 지식을 높이는 것이 필요하다고 생각된다.

4. 영양소 및 식품 섭취량과 영양지식의 관계

리듬체조 선수들의 영양소 및 식품 섭취량과 영양지식 간의 상관관계 분석하였고 유의한 결과를 보이는 항목들만 Table 10에 제시하였다. 먼저 영양지식과 영양소 섭취량과의 상관관계를 보면 운동에 관한 영양지식은 나이아신 섭취량과 유의한 양의 상관관계 ($r = 0.361, p < 0.05$)를 보였고, 체중조절에 관한 영양지식은 섬유질 ($r = 0.412, p < 0.05$), 나트륨 ($r = 0.373, p < 0.05$), 칼륨 ($r = 0.363, p < 0.05$), 비타민 A ($r = 0.397, p < 0.05$), 카로틴 ($r = 0.463, p < 0.01$), 비타민 B₁ ($r = 0.396, p < 0.05$), 나이아신 ($r = 0.428, p < 0.05$)의 섭취량과 유의한 양의 상관관계를 보였다. 식품교환에 관한 영양지식은 동물성 철 섭취량과 유의한 양의 상관관계 ($r = 0.365, p < 0.05$)를 보였고, 전체 영양지식 점수는 섬유질 ($r = 0.368, p < 0.05$), 칼륨 ($r = 0.334, p < 0.05$), 나이아신 ($r = 0.344, p < 0.05$), 비타민 C ($r = 0.409, p < 0.01$)의 섭취량과 유의한 양의 상관관계가 있었다. 영양지식과 식품군 섭취량과의 상관관계를 보면 급원식품에 관한 영양지식, 운동에 관한 영양지식, 전체 영양지식 점수는 각각 과일류 섭취량 ($r = 0.366, p < 0.05$, $r = 0.391, p < 0.05$, $r = 0.386, p < 0.05$)과 유의한 양의 상관관계를 보였고, 체중 조절에 관한 영양지식은 버섯류 섭취량 ($r = 0.442, p < 0.01$)과 육류 및 그 제품류 섭취량 ($r = 0.326, p < 0.05$)과 유의한 양의 상관관계를 보였다.

영양지식 정도와 양의 상관관계를 보인 영양소가 모두 비타민과 무기질로 분석되어 앞에서 본 연구 리듬체조 선

수들의 비타민과 무기질 영양상태가 불량한 것이 이들의 낮은 영양지식에 기인할 가능성을 제시하였다. 한편 비타민과 무기질의 급원식품인 과일류, 버섯류와 청소년기의 성장에 중요한 단백질의 급원식품인 육류 및 그 제품류와 같이 몇몇 식품군의 섭취량도 영양지식과 유의한 양의 상관관계가 있는 것으로 분석되었다. 따라서 리듬체조 선수들에게 정기적인 영양교육을 통해 본 연구에서 제시된 결과들을 토대로 한 식품 영양에 관한 지식을 제공한다면 인스턴트 식품이나 empty-calorie foods와 같은 고열량이면서 영양 밀도가 낮은 식품 위주의 식품섭취패턴을 변화시켜 선수들의 영양상태를 개선할 뿐만 아니라 운동수행력 향상에도 기여할 수 있을 것으로 사료된다.

결론 및 제언

본 연구는 청소년기 리듬체조 선수들을 대상으로 첫째, 리듬체조 선수들의 영양소 및 식품 섭취 상태를 파악하고, 둘째, 리듬체조 선수들의 영양지식을 조사하며, 셋째, 이들의 영양소 및 식품 섭취 상태와 영양지식 사이의 관련성을 분석하고자 수행되었고, 연구 결과는 다음과 같다.

1) 연구 대상자들의 열량, 칼슘, 철, 비타민 A, 비타민 B₁, 비타민 B₂, 나이아신의 섭취량이 권장량의 45~74% 정도였고, 열량 섭취량은 신체활동에 따른 열량 소비량의 50% 정도에 불과하였다.

2) 리듬체조 선수들의 식품군 섭취량은 같은 연령대 학생들보다 전반적으로 적은 섭취량을 보였으나, 빵 및 과자류와 과일류, 우유 및 유제품, 음료와 인스턴트 식품에서는

리듬체조 선수들의 섭취량이 많았다.

3) 열량 및 3대 영양소의 섭취량에 기여하는 식품군 및 음식의 종류가 주로 빵 및 과자류, 인스턴트 식품 등으로 나타나 청소년기 리듬체조 선수들의 식품섭취패턴이 매우 단조롭고, 편중되어 있는 것으로 조사되었다.

4) 연구 대상자들의 영양지식은 매우 낮게 평가되었으며 (28.4점/50점), 주제별로는 급원식품에 관한 영양지식 점수가 가장 높았고 (6.8점/10점), 식품교환에 관한 영양지식 점수가 가장 낮았다 (5.0점/10점).

5) 영양소 중 섬유소, 동물성 철, 나트륨, 칼륨, 비타민 A, 카로틴, 비타민 B₁, 나이아신, 비타민 C의 섭취량과 식품군 중 버섯류, 과일류, 육류 섭취량이 리듬체조 선수들의 총 영양지식 또는 주제별 영양지식과 한 가지 이상에서 상관관계를 보였다.

결론적으로 일부 청소년기 리듬체조 선수들은 영양지식 정도가 낮았고, 영양소 섭취량은 권장량을 충족하지 못하는 것이 많았으며, 섭취하는 식품들도 영양밀도는 낮으며 열량만 높은 식품이 대부분이어서 식품 섭취 패턴에도 문제가 있었다. 또한 영양소 및 식품 섭취량과 영양지식 간의 상관관계 분석에서는 비타민 및 무기질 섭취량과 몇몇 식품군의 섭취량이 영양지식 정도와 유의한 양의 상관관계가 있는 것으로 분석되었기 때문에, 본 연구에서 나타난 리듬체조 선수들의 영양상태와 식품섭취패턴에 있어서의 문제점은 이들의 낮은 영양지식에 기인할 가능성이 있다. 따라서 리듬체조 선수들의 영양지식을 향상시키는 것은 그들의 영양상태, 더 나아가 건강증진과 운동수행력에도 기여할 수 있을 것이다.

Literature cited

- 1) Grandjean AC. Macronutrient intake of US athletes compared with the general population and recommendations made for athletes. *Am J Clin Nutr* 49: 1070-1076, 1989
- 2) Cho SS, Kim KW, Woo SI, Kim JH, Lee MJ, Kimm JH. Eating Pattern, Weight Control Behavior and Nutritional Status in High Level Female Gymnasts. *Korean J Nutrition* 32(1): 40-49, 1999a
- 3) Ahn AS. A Study of Eating Disorder Characteristics in High School Female Dancers. *Korean J Phys Edu* 37(2): 447-454, 1998
- 4) Do YK, Shim YO, Oh JK, Song DS. The Correlation of Menstruation, Eating Behaviors, Body Composition, and Skeletal Growth in Rhythmic Gymnasts. *Korean J Phys Edu* 41(1): 407-415, 2002
- 5) Steen SN. Nutrition for young athletes: Special considerations. *Sports Med* 17(3): 152-162, 1994
- 6) Brown PT, Bergan JG, Murgo CF. Current trends in food habits and dietary intakes of home economics students in three junior

- high schools in Rhode island. *Home Econ Res* 7: 324, 1979
- 7) Perron M, Endres J. Knowledge, attitudes, and dietary practices of female athletes. *J Am Diet Asso* 85(5): 573-576, 1985
- 8) Claessens AL, Lefevre J, Beunen G, Smet LD, Veer AM. Rhythmic as a risk factor for ulnar variance in elite female gymnasts. *Med Sci Sports Exerc* 28(5): 560-569, 1996
- 9) Throland WG, Johnson GO, Fagot TG, Tharp G, Hammer RW. Body composition and somatotype characteristics of junior Olympic athletes. *Med Sci Sports Exerc* 13: 332-336, 1981
- 10) Berning JR, Steen SN. Sports nutrition for the 90S. An Aspen Publication, Gaithersburg, 1990
- 11) Hickson JF, Wolinsky I. Nutrition in exercise and sport. CRC press, Florida, 1991
- 12) Cho SS. Implementation and evaluation of a nutrition education program to improve the nutritional and physiological status of female gymnasts. *Korean J Community Nutrition* 5(1): 50-62, 2000
- 13) Woo SI. Nutrition Knowledge and Nutrient Intake of National Team Athletes for Korea. *Korean Society For Exercise Nutrition* 1(2): 1-20, 1997
- 14) Willmore JH, Wambsgans KC, Brenner M, Broeder CE, Pajmans I, Volpe JA, Willmore KM. Is there energy conservation in amenorrheic compared with eumenorrheic distance runners? *J Appl Physiol* 72: 15-22, 1992
- 15) Cho SS. A Study on the nutritional knowledge and food intake pattern of athletics. Dept. of food and nutrition, The Graduate School of Yonsei University, 1984
- 16) Lim KW, Suh HJ. The functional foods for sports and exercise fields. *Korean J Phys Edu* 41(1): 519-531, 2002
- 17) Wiita BG, Strombaugh IA. Nutrition knowledge, eating practices, and health of adolescent female runners: 13-year longitudinal study. *Int J Sports Nutr* 6: 414-425, 1995
- 18) Wardle J, Parmenter K, Waller J. Nutrition knowledge and food intake. *Appetite* 34: 269-275, 2000
- 19) Hwang SS. Survey on Nutrition Knowledge and Dietary Intake for the Nutrition Information in Middle and High School Rhythmic Sportive Gymnastics. Dept. of food and nutrition, The Graduate School of Hanyang University, 2003
- 20) Cho SS, Lee HK, Sung DJ, Lee HK, Chung SM. Body Composition, Iron Nutritional Status, and Anemia in the Female Gymnasts. *Korean J Phys Edu* 38(1): 351-364, 1999b
- 21) Christine AR, Satya SJ. Robert Skinner. Nutrition knowledge of collegiate athletes in a Division I National Collegiate Athletic Association institution. *J Am Diet Assoc* 102(3): 418-420, 2002
- 22) Lee SW, Sung CJ, Kim AJ, Kim MH. A study on nutritional attitude, food behavior and nutritional status according to nutrition knowledge of Korean middle school students. *Korean J Community Nutrition* 5(3): 419-431, 2000
- 23) Recommended dietary allowances for Koreans, 7th Revision. The Korean Nutrition Society, Seoul, 2000
- 24) Harris J, Benedict F. A biometric study of basal metabolism in man. Washington, DC: Carnegie Institute of Washington, publication no. 279, 1919
- 25) Standard for physical development of children and adolescents in Korea. *J Korean Acad of Pedia*, 2000
- 26) Chang YK, Jung YJ, Moon HK, Yoon JS, Park HR. Nutritional

- assessment, Sinkwang press, pp.182-188, 2001
- 27) Kang HS, Kim JS, Lee MC. A Study on a Nutritional Status, Eating behavior, and Food Preference of the Male and Female Elite Gymnasts. *Korean Society For Exercise Nutrition* 3(2): 13-23, 1999
 - 28) Lee MC, Kim YS, Park H, Cho SS. Weight regulation practices and nutritional management for weight category sports. *Sports Sci* 8(3): 1-16, 1997
 - 29) American Dietetic Association. Timely statement of the American Dietetic Association: Nutrition guidance for adolescent athletes in organized sports. *J Am Diet Assoc* 96: 611-612, 1996
 - 30) Werblow JA, Fox HM, Henneman A. Nutritional knowledge, attitudes, and food patterns of women athletes. *J Am Diet Assoc* 73(3): 242-245, 1978
 - 31) Butterfield GE. Whole body protein utilization in humans. *Med Sci Sport Exerc* 19(5): S157-165, 1987
 - 32) Cohen JL, Potosnak L, Frank O, Baker H. A nutritional and hematological assessment of elite ballet dancers. *Phys Sports Med* 13: 43-54, 1985
 - 33) Ziegler P, Sharp R, Hughes V, Evans W, Khoo CS. Nutritional status of teenage female competitive figure skaters. *J Am Diet Assoc* 101: 374-379, 2001
 - 34) Nelsen ME, Fisher EC, Catsos PD, Meredith CN, Turksoy RN, Evans WJ. Diet and bone status in amenorrheic runners. *Am J Clin Nutr* 43: 910-916, 1986
 - 35) Report on 2001 NATIONAL HEALTH AND NUTRITION SURVEY - Nutrition Survey (II), pp.259-287, 2002
 - 36) Shim JE, Paik HY, Moon HK, Kim YO. Comparative analysis and evaluation of dietary intakes of Koreans by age groups: (2) Food and food group intakes. *Korean J Nutrition* 34(5): 568-579, 2001
 - 37) Kim SH, Chang MJ, Lee L, Yu CH, Lee SS. A survey of food and nutrient intakes of Korean women by age groups. *Korean J Nutrition* 36: 1042-1051, 2003
 - 38) Jung KA, Kim C, Hwang SH, Lee CK, 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 Nutrition* 35: 237-249, 2002
 - 39) Jung KA, Hwang SH, Kim C, Cha SE, Chang YK. Comparison of the Body Composition and the Nutritional Status in High School Rhythmic Gymnasts and Nonathletic Control. *Korean Society For Exercise Nutrition* 7: 323-332, 2003
 - 40) Kim HH, Kim YN. Body Fat and Dietary Factors in Female High School Dancers. *Korean J Nutrition* 31(4): 767-776, 1998
 - 41) Douglas PD, Douglas JG. Nutrition knowledge and food practices of high school athletes. *J Am Diet Assoc* 84(10): 1198-202, 1984
 - 42) Campbell PD, Douglas JG. Nutrition knowledge and food practices of high school athletes. *J Am Diet Assoc* 84: 1198, 1984