

## 남자 대학생 체급경기선수의 체중조절 군별 영양소 섭취 실태

김지연 · 이지선 · 조성숙<sup>1)</sup> · 박 현<sup>2)</sup> · 김정원<sup>†</sup>

서울여자대학교 자연과학대학 식품영양학전공, <sup>1)</sup>대한체육회 선수촌, <sup>2)</sup>경희대학교 체육대학 스포츠의학과

### Nutrient Intakes of Male College Combat Sport Athletes by Weight Control Status

Ji Yeon Kim, Ji Seon Lee, Seong Suk Cho<sup>1)</sup>, Hyon Park<sup>2)</sup>, Kyung Won Kim<sup>†</sup>

Food and Nutrition, Seoul Women's University, Seoul, Korea

<sup>1)</sup>National Training Center of Korea Olympic Committee, Seoul, Korea

<sup>2)</sup>Sports Medicine, Kyung Hee University, Yongin, Korea

#### †Corresponding author

Kyung Won Kim  
Food and Nutrition, College of  
Natural Sciences, Seoul  
Women's University, 621  
Hwarang-ro, Nowon-gu, Seoul  
01797, Korea

Tel: (02) 970-5647  
Fax: (02) 976-4049  
E-mail: kwkim@swu.ac.kr  
ORCID: 0000-0002-6569-9006

#### Acknowledgments

This work was supported by a  
research grant from Seoul  
Women's University (2017).

Received: December 19, 2017  
Revised: December 26, 2017  
Accepted: December 26, 2017

#### ABSTRACT

**Objectives:** Weight control practices are common in combat sport athletes. This study was performed to examine nutrient intakes of male college combat sport athletes (taekwondo, boxing, judo) by weight control (WC) status.

**Methods:** Subjects were male combat sport athletes (n=90) from colleges in Gyeonggi Province. Survey was conducted during 2016. Questionnaire included general characteristics, weight control, and dietary intakes during the period of training, weight control, weigh-in ~ before competition and between competitions. Subjects were grouped into high- and normal WC groups. T-test,  $\chi^2$ -test, Fisher's exact test and ANCOVA were used to analyze the data.

**Results:** During training, energy intake was 75.4% of EER and C:P:F ratio was 57.5:13.9:28.7. Iron and zinc intakes were different by WC groups ( $p<0.05$ ). During weight control, energy intake was 44.7% of EER in normal WC and 30.5% in high WC group ( $p<0.05$ ). C:P:F ratio was 69:11.1:19.5, and ratio from protein and fat was lower in the high WC group ( $p<0.05$ ). Most nutrient intakes during weight control were less than 50% of 2015 KDRIs (RNI or AI), and intakes including thiamin ( $p<0.01$ ), vitamin A, riboflavin, niacin, folate, calcium, potassium and zinc ( $p<0.05$ ) were significantly lower in the high WC. Energy intake after weighing before the competition was 1,315 kcal, and energy (kcal/kg BW,  $p<0.05$ ) and carbohydrate intakes (g/kg BW,  $p<0.01$ ) were significantly higher in the high WC group. Energy intake between competitions was 691.1 kcal, with no difference by the WC group.

**Conclusions:** Nutrients intakes of combat sport athletes were inadequate. Dietary intakes during weight control were much below than the KDRI, especially in the high WC group. It is needed to develop nutrition education programs for combat sport athletes to avoid severe energy restrictions and to apply specific dietary guides to each period of training and weight control.

*Korean J Community Nutr* 22(6): 495~506, 2017

**KEY WORDS** combat sport athletes, nutrient intake, weight control

## 서 론

운동선수들의 경기 수행력은 선천적인 자질, 과학적인 훈련 프로그램과 트레이닝에 의해 발휘되며, 경기 수행력을 위해 에너지와 영양소 섭취 등 운동선수의 영양관리가 중요하다[1]. 태권도, 레슬링, 유도 등의 체급경기는 자신이 해당하는 체급에서 경기를 한다. 이는 체중이 많이 나갈수록 파워가 크므로 체중으로 인한 이점을 배제하고 체중이 비슷한 선수와 경기를 하게하여 안전하고 공정한 경기를 하기 위함이다[2]. 그러나 체급종목의 선수들은 자신보다 체중이 적은 상대와 시합하는 것이 유리하다고 생각하여 경기 전 급격하게 체중을 감량하며, 자신의 평상시 체중보다 10% 정도 낮은 상태에서 경기를 치르는 경우가 많다[3].

체급경기선수 대상의 연구[4]에서 대부분은 운동, 절식을 통해 체중조절을 하였고, 일부 선수들은 사우나, 땀복, 이노제, 완하제 사용 등 부적절한 방법을 사용하여 급격하게 체중을 감량한다고 보고하였다. 급격한 체중감량은 탈수 유발, 글리코겐 저장량 감소, 체지방 뿐 아니라 근육량 감소를 일으키며, 심혈관계, 면역기능, 골밀도, 인지능력, 호르몬 상태와 같은 건강과 관련된 부분에도 부정적인 영향을 미쳐 부상 위험도를 증가시킨다[5]. 특히 체중감량 방법 중 식사제한이 많이 사용되는데, 일부 체급경기선수 대상의 연구[6]에서 대학·일반부 선수의 87.3%는 식이조절, 57.2%는 단식의 방법으로 체중을 감량하였다. 그러나 운동과 훈련으로 에너지 소비량이 일반인보다 훨씬 크고 운동수행력을 위해 근육양이나 글리코겐을 유지하거나 증가시켜야 하는 운동선수들에게 계획되지 않은 과도한 에너지 섭취제한은 여러 부작용을 가져올 수 있다. 특히 근육량 감소에 따른 경기력 감소와 부상 위험이 커질 수 있고, 에너지 섭취 제한으로 단기간 체중을 감량한 후 경기 시즌을 마치고 에너지 섭취를 조절하지 못하면 원래의 체중으로 돌아가는 weight cycling이 발생할 수 있다[7]. 운동선수가 과도하게 식사를 제한하면 다량영양소 뿐 아니라 미량영양소의 섭취를 충족하기 어렵고, 운동선수에게 요구되는 최상의 신체기능 유지에 문제가 생기며 신체조성에도 좋지 않은 영향을 미치게 된다[8].

체급경기선수들은 체체(weigh-in) 후 경기 출전 전까지 3시간 ~ 24시간 정도 시간이 있는데, 이 때 재수화, 글리코겐 보충 등 식품섭취를 통해 급격한 체중감량으로부터 생긴 부정적인 영향을 최소화시킬 수 있다. 그러므로 체체 후 ~ 경기 전, 경기와 경기사이 시간에 제공된 식사를 통해 효과적으로 회복을 기대할 수 있다[9, 10].

보통 태권도, 유도, 복싱 등 체급경기선수들은 매 시즌마

다 자신이 현재 속한 체급보다 낮은 체급으로 출전하기 위해 체중감량을 반복하며 때때로 무리한 체중감량 방법을 사용하기도 한다. 그동안 국내 체급경기선수들을 대상으로 한 영양관련 연구는 체중감량의 실태[6, 11], 체중감량 정도와 방법[11], 운동선수의 시합 전 또는 시합 전후 영양소 섭취 실태[1, 12-14] 등에 관한 것이었고, 체중조절 정도에 따른 영양소 섭취 실태나 체체 후 ~ 경기 전, 경기와 경기사이의 영양소 섭취에 관한 연구는 부족한 실정이다. 이에 본 연구에서는 남자 대학생 체급경기선수를 대상으로 체중조절 정도의 군간 훈련시, 체중조절시, 체체 후 ~ 경기 전, 한 대회 내 경기와 경기사이의 영양소 섭취 실태를 파악, 비교하여 두 군간 훈련기간, 체중조절기간 등 시기별 영양관리 교육의 기초자료를 제공하고자 하였다.

## 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상 및 기간

본 연구의 대상자는 경기도에 소재한 대학교(2곳)에 재학 중인 남자 운동선수로, 태권도, 복싱, 유도 체급경기선수를 대상으로 하였다. 본 연구진이 대학교를 방문하여 설문조사하였고 조사 기간은 2016년 2월 ~ 4월이었다. 설문조사에 동의한 남자 운동선수 131명 중 비체급 경기선수(예: 태권도 품새), 체중조절을 하지 않거나 영양소 섭취 실태 파악을 위한 식사섭취 조사에 응답이 불충분한 선수의 자료를 제외하고 총 90명의 자료를 본 연구의 분석에 이용하였다. 본 연구는 서울여자대학교 인체심의회위원회의 심의를 거쳐 승인을 받았다(IRB-2015A-37, SWU IRB-2016A-16).

### 2. 연구내용 및 방법

설문조사의 내용은 일반사항, 훈련시와 체중조절시 영양소 섭취, 경기를 위한 체체 후 식사관리, 체체 후 ~ 경기 전과 경기와 경기사이의 영양소 섭취 등이었다. 대상자에게 본 설문조사의 목적과 내용, 방법을 설명한 후, 본 연구 참여에 대한 동의를 받은 선수를 대상으로 하였으며, 본인이 직접 응답하는 자기기입식으로 조사하였다.

연구내용 중 일반사항은 대상자의 연령, 신장, 체중, 체중조절 정도, 체중조절 기간, 운동 종목을 조사하였고[6], 신장과 체중의 자료를 이용하여 체질량지수(BMI: Body Mass Index)를 구하였다. 체중조절 정도는 한번 체중조절을 할 때 체중감량 정도를 조사하였고, 이를 본인의 체중과 비교하여 본인 체중의 5%를 넘게 감량하는 대상자는 '5% 초과군', 본인 체중의 5% 이하로 감량하는 대상자는 '5% 이하군'으로 구분하였다. 이는 미국대학스포츠의학회에서 가장 이상적인

체중조절 수준은 본인 체중의 5% 정도라고 한 자료를 기준으로 구분한 것이다[15]. 또한 선행연구[16-18]에서 본인 체중의 5%를 초과하여 체중조절을 할 경우 선수들의 성장과 발달, 유산소 능력, 내분비계의 이상 그리고 심리적 및 신체적 기능에 부정적인 영향을 미친다는 보고에 근거하여 체중감량의 수준을 본인 체중의 5%를 기준으로 균을 구분하였다.

대상자의 훈련시, 체중조절시 영양소 섭취 실태를 알아보기 위해 24시간 회상법을 사용하여 훈련기간 중 하루, 체중조절기간 중 하루(경기 3일전 중 하루) 동안 먹은 모든 음식의 음식명, 재료명, 섭취량을 조사하였다. 먼저 대상자가 24시간 회상과 자료(식품군별 식품 분량)를 통하여 섭취한 음식을 적은 후 연구보조원과 인터뷰를 통해 재료명, 섭취량 등을 추가하여 기록하였다. 이후 24시간 회상법 자료를 CAN-Pro 4.0(Computer Aided Nutritional analysis program, 한국영양학회)을 사용하여 영양소의 섭취량을 구하였고 2015 한국인 영양소 섭취기준[19]과 비교하였다. 하루 에너지 섭취량은 에너지필요추정량과, 탄수화물 : 단백질 : 지질의 섭취비율은 에너지 적정비율과, 단백질과 대부분의 비타민, 무기질은 권장섭취량과, 비타민 D, 비타민 E, 칼륨은 충분섭취량과, 나트륨은 목표섭취량과 비교하였다.

대상자의 체체 후 식사관리는 체체 후 ~ 경기 전 체력 회복 방법, 체체 후 음식 섭취가 경기수행력에 도움이 되는 정도, 체체 후 식사 종류의 결정자, 체체 후 ~ 경기 전에 먹은 음식 중 속이 편하고 힘을 내는데 도움이 되는 음식명 등 질문으로 구성하였다[20]. 대상자의 체체 후 ~ 경기 전, 대회의 경기와 경기사이 영양소 섭취를 알아보기 위해 대상자들이 체체 후 ~ 경기 전, 그리고 대회의 경기와 경기사이 중 한 경우에 섭취한 음식의 음식명, 재료명, 섭취량을 회상법으로

조사하였고 연구원과의 인터뷰로 그 내용을 보완하였다. 이를 토대로 체체 후 ~ 경기 전, 대회의 경기와 경기사이에 섭취한 에너지와 에너지 영양소(탄수화물, 단백질, 지질)의 양을 구하였다. 또한 체중의 차이를 고려한 영양소 섭취를 알아보고자 체중 kg당 섭취한 에너지와 탄수화물, 단백질, 지질의 양을 구하였다.

### 3. 통계분석

통계분석은 대상자의 체중조절 정도에 따라 체중감량 정도가 본인 체중의 5% 이하인 ‘5% 이하군’, 본인 체중의 5%를 넘는 ‘5% 초과군’으로 구분하였다[15-18]. 대상자의 일반사항, 영양소 섭취 분석, 체체 후 식사관리의 통계분석은 SPSS Statistics 21.0(SPSS Inc, Chicgo, IL, USA)을 이용하였고, 평균, 표준오차, 빈도 등을 구하였다. 체중조절 정도에 따른 5% 이하군과 5% 초과군의 일반사항과 체체 후 식사관리는 t-test,  $\chi^2$ -test와 Fisher’s exact test로, 군별 영양소 섭취 실태는 공분산분석(Analysis of covariance)을 이용하여 군별 영양소 섭취의 유의성을 분석하였다. 영양소 섭취 정도는 신장, 체중에 따라 차이가 있으므로 이의 영향을 배제하고 체중조절 군별 영양소 섭취 실태를 비교하고자 이들 변수를 공분산분석의 공변량으로 하였다. 체중 kg당 섭취한 에너지, 탄수화물, 단백질, 지질의 양을 구하는 경우 신장만을 공변량으로 하였다. 통계적 유의 수준은 p<0.05로 하였다.

## 결 과

### 1. 대상자의 일반사항

남자 대학생 체급경기선수의 일반사항은 Table 1과 같

**Table 1.** General characteristics of the study subjects

Variables	Total (n=90)	Weight control status (% loss of body weight)		t or $\chi^{2(3)}$
		≤ 5% of body weight (n=23)	> 5% of body weight (n=67)	
Age (years)	19.7 ± 0.1 <sup>1)</sup>	19.8 ± 0.3	19.7 ± 0.2	-0.4
Height (cm)	177.7 ± 0.7	180.2 ± 1.3	176.9 ± 0.8	-2.2*
Weight (kg)	73.6 ± 1.2	81.0 ± 2.1	71.1 ± 1.3	-3.9***
Body Mass Index (kg/m <sup>2</sup> )	23.3 ± 0.3	25.0 ± 0.6	22.7 ± 0.4	-3.1**
Magnitude of weight reduction (kg)	5.1 ± 0.2	3.0 ± 0.2	5.8 ± 0.2	11.7***
Length of weight reduction (days)	10.6 ± 0.5	7.7 ± 1.1	11.6 ± 0.6	3.2
Type of sports				
Taekwondo	50 (55.6) <sup>2)</sup>	12 (52.2)	38 (56.7)	6.0
Boxing	18 (20.0)	4 (17.3)	14 (20.9)	
Judo	22 (24.4)	7 (30.4)	15 (22.3)	

\*: P<0.05, \*\*: P<0.01, \*\*\*: P<0.001

1) Mean ± SE, 2) n (%), 3) t value by t-test or  $\chi^2$  value by  $\chi^2$ -test

다. 대상자(90명)의 평균 연령은 19.7세이었고, 체중조절을 할 때 자신의 체중보다 5% 이상 감량하는 5% 초과군은 74.4%(67명), 자신의 체중보다 5% 이하로 감량하는 5% 이하군은 25.6%(23명)이었다. 대상자의 평균 신장과 체중은 177.7 cm, 73.6 kg이었고, 5% 이하군에 비해 5% 초과군의 신장( $p<0.05$ )과 체중( $p<0.001$ )이 유의적으로 낮았다. 5% 이하군의 평균 체질량지수는 25.0, 5% 초과군은 22.7로 유의적인 차이가 있었다( $p<0.01$ ).

대상자 중 태권도 선수가 중 55.6 % (50명)로 가장 많았고 유도는 24.4% (22명), 복싱은 20.0% (18명)이었으며 두 군간 하고 있는 운동 종목에 차이가 없었다. 한번 체중조절을 할 때 감량 정도는 5% 초과군의 경우 평균 5.8 kg으로 5% 이하군 (3.0 kg)에 비해 유의적으로 높았고 ( $p<0.001$ ), 5% 초과군의 체중조절 기간은 평균 11.6일로 5% 이하군 (7.7일)보다 길었으나 유의적인 차이는 없었다.

## 2. 훈련시 영양소 섭취 실태

공분산분석으로 알아본 훈련시 대상자의 1일 영양소 섭취량은 Table 2와 같다. 훈련기간 중 대상자의 하루 평균 에너지 섭취량은 1,974 kcal(에너지필요추정량의 75.4%), 5% 이하군은 2,051 kcal(78.6%), 5% 초과군은 1,947.6 kcal(74.3%)로 두 군 모두 자신의 연령에 해당되는 에너지 필요추정량보다 부족하게 섭취하였고 두 군간 유의적인 차이는 없었다. 훈련시 대상자의 평균 다량영양소 섭취량은 탄수화물 269.1 g/일, 단백질 69.1 g/일(권장섭취량의 106.3%), 지질 61.8 g/일이었고 두 군간 이들 영양소의 섭취에서 유의적인 차이가 없었다. 훈련시 대상자의 탄수화물 : 단백질 : 지질의 섭취 비율(%)은 5% 이하군의 경우 54.0 : 14.6 : 31.5, 5% 초과군은 58.6 : 13.7 : 27.8로 5% 초과군의 지질 비율이 다소 낮았으나 두 군간 유의적인 차이는 없었다.

훈련시 비타민과 무기질 섭취 중 두 군간 유의적인 차이가 있는 영양소는 철과 아연이었다(Table 2). 훈련시 5% 초과군의 철 섭취는 1일 평균 14 mg(권장섭취량의 130.9%)으로 5% 이하군(9.9 mg, 권장섭취량의 94.0%)보다 높았다( $p<0.05$ ). 아연의 1일 평균 섭취는 5% 이하군 7.7 mg(권장섭취량의 77.1%), 5% 초과군 9.1 mg(권장섭취량의 91.0%)로 유의적인 차이를 보였다( $p<0.05$ ).

훈련시 두 군의 비타민 섭취 중 비타민 E, 티아민, 나이아신의 섭취는 영양소 섭취기준 [19]을 충족하였다. 이에 비해 영양소 섭취기준의 60% 이상 ~ 100% 미만으로 섭취하는 영양소는 비타민 A, 비타민 C, 리보플라빈, 비타민 B<sub>6</sub>, 엽

산, 아연이었다. 반면 영양소 섭취기준의 60%에 미달하여 섭취하는 영양소는 비타민 D, 칼슘, 칼륨이었다. 또한 나트륨의 섭취량은 목표섭취량의 172.4% 수준이었다. 철과 아연을 제외한 모든 영양소의 섭취에서 두 군간 유의적인 차이는 없었다(Table 2).

## 3. 체중조절시 영양소 섭취 실태

체중조절기간 중 대상자의 1일 영양소 섭취 결과는 Table 3에 제시하였다. 대상자의 하루 평균 에너지 섭취량은 891.8 kcal이었고, 5% 이하군은 1,165.8 kcal(에너지필요추정량의 44.7%), 5% 초과군은 797.7 kcal(30.5%)를 섭취하여 5% 초과군의 에너지 섭취가 유의적으로 낮았다( $p<0.05$ ).

체중조절시 대상자의 평균 다량영양소 섭취량은 5% 이하군의 경우 탄수화물은 하루에 평균 175.5 g, 단백질은 39.6 g(권장섭취량의 60.9%), 지질은 32.4 g을 섭취하였고 5% 초과군의 경우 탄수화물은 하루에 평균 134.8g, 단백질 23.5 g(권장섭취량의 36.1%), 지질 17.9 g을 섭취하였다. 5% 이하군에 비해 5% 초과군의 경우 탄수화물( $p<0.05$ ), 단백질( $p<0.01$ ), 지질( $p<0.01$ )의 섭취량이 유의적으로 낮았고, 체중 kg당 섭취량으로 환산한 결과에서도 5% 초과군에서 단백질( $p<0.05$ ), 지질( $p<0.01$ )의 섭취량이 유의적으로 낮았다. 체중조절시 대상자의 탄수화물 : 단백질 : 지질의 섭취 비율(%)은 5% 이하군의 경우 63.2 : 12.6 : 24.0, 5% 초과군의 경우 70.9 : 10.6 : 17.9로 5% 이하군에 비해 5% 초과군에서 단백질( $p<0.05$ )과 지질( $p<0.05$ )의 섭취 비율이 유의적으로 낮았다.

체중조절시 대상자의 비타민의 섭취 결과를 보면, 비타민 A, 비타민 C, 리보플라빈, 나이아신 등 비타민의 섭취량이 영양소 섭취기준 [19]의 50%에 도달하지 못하였다. 또한 5% 이하군에 비해 5% 초과군의 경우 티아민( $p<0.01$ ), 리보플라빈( $p<0.05$ ), 나이아신( $p<0.05$ ), 엽산( $p<0.05$ ), 비타민 A( $p<0.05$ ), 비타민 E( $p<0.05$ )의 섭취가 유의적으로 낮았다. 반면 비타민 D, 비타민 C, 비타민 B<sub>6</sub>의 섭취는 두 군간 유의적인 차이가 없었다(Table 3).

체중조절시 대상자의 하루 평균 무기질 섭취는 나트륨과 철을 제외한 모든 무기질의 섭취량이 영양소 섭취기준 [19]의 50%에 도달하지 못하였다. 또한 5% 이하군에 비해 5% 초과군의 경우 칼슘( $p<0.05$ ), 나트륨( $p<0.05$ ), 칼륨( $p<0.05$ ), 아연( $p<0.05$ )의 섭취가 유의적으로 낮았다. 철의 평균 섭취량은 두 군 모두 권장섭취량 이상이었고 유의적인 차이가 없었다(Table 3).

**Table 2.** Energy and nutrients intakes during training period by the weight control status

Variables	Total (n=90)	Weight Control Status (% loss of body weight)		F <sup>9)</sup>
		≤ 5% of body weight (n=23)	> 5% of body weight (n=67)	
Energy (kcal) (%EER) <sup>1)</sup>	1,974.1 ± 100.6 <sup>8)</sup> ( 75.4%)	2,051.4 ± 149.4 ( 78.6%)	1,947.6 ± 125.4 ( 74.3%)	0.27
Energy (kcal/kg BW) <sup>2)</sup>	27.3 ± 1.4	26.1 ± 2.3	27.8 ± 1.7	0.08
Carbohydrate (g)	269.1 ± 11.2	268.1 ± 19.8	269.5 ± 13.5	0.86
Carbohydrate (g/kg BW) <sup>3)</sup>	3.7 ± 0.2	3.4 ± 0.3	3.9 ± 0.2	0.78
Protein (g) (%RNI) <sup>4)</sup>	69.1 ± 4.1 (106.3%)	67.0 ± 6.3 (103.1%)	69.8 ± 5.1 (107.4%)	0.63
Protein (g/kg BW)	1.0 ± 0.1	0.9 ± 0.1	1.0 ± 0.1	0.01
Lipid (g)	61.8 ± 4.9	61.0 ± 6.3	62.0 ± 6.2	0.85
Lipid (g/kg BW)	0.9 ± 0.1	1.0 ± 0.1	0.9 ± 0.1	0.14
C:P:F ratio <sup>5)</sup>				
Carbohydrate (%)	57.5 ± 1.1	54.0 ± 2.4	58.6 ± 1.3	1.42
Protein (%)	13.9 ± 0.5	14.6 ± 1.3	13.7 ± 0.5	0.32
Fat (%)	28.7 ± 1.0	31.5 ± 1.8	27.8 ± 1.1	1.22
Vitamin A (μg RE) (%RNI)	526.7 ± 38.6 ( 65.1%)	516.5 ± 67.2 ( 64.1%)	530.2 ± 46.7 ( 65.5%)	0.81
Vitamin D (μg) (%AI) <sup>6)</sup>	5.4 ± 0.9 ( 54.4%)	8.2 ± 2.6 ( 82.3%)	4.5 ± 0.7 ( 44.8%)	1.85
Vitamin E (mg) (%AI)	16.7 ± 1.1 (141.6%)	19.4 ± 2.5 (163.3%)	15.8 ± 1.2 (134.2%)	0.28
Vitamin C (mg) (%RNI)	63.1 ± 5.4 ( 62.5%)	64.7 ± 11.7 ( 64.4%)	62.5 ± 6.1 ( 61.9%)	0.53
Thiamin (mg) (%RNI)	1.3 ± 0.1 (106.5%)	1.3 ± 0.1 (106.9%)	1.3 ± 0.1 (106.4%)	1.04
Riboflavin (mg) (%RNI)	1.0 ± 0.1 ( 68.3%)	1.0 ± 0.1 ( 65.9%)	1.1 ± 0.1 ( 69.2%)	1.38
Niacin (mg) (%RNI)	17.0 ± 1.1 (105.2%)	18.8 ± 2.2 (116.4%)	16.4 ± 1.3 (101.3%)	0.07
Vitamin B <sub>6</sub> (mg) (%RNI)	1.4 ± 0.1 ( 95.6%)	1.5 ± 0.2 ( 97.9%)	1.4 ± 0.1 ( 94.8%)	0.07
Folate (μg) (%RNI)	349.2 ± 18.7 ( 87.3%)	332.5 ± 34.8 ( 83.1%)	355.0 ± 22.2 ( 88.7%)	2.37
Calcium (mg) (%RNI)	342.2 ± 49.0 ( 41.8%)	271.7 ± 40.6 ( 33.4%)	366.5 ± 64.1 ( 44.7%)	2.17
Sodium (mg) (%IG) <sup>7)</sup>	3,448.3 ± 250.2 (172.4%)	3,014.5 ± 316.6 (150.7%)	3,597.2 ± 317.2 (179.9%)	3.04
Potassium (mg) (%AI)	2,021.8 ± 103.7 ( 57.8%)	1,993.0 ± 210.2 ( 56.9%)	2,031.7 ± 120.1 ( 58.0%)	2.48
Iron (mg) (%RNI)	12.9 ± 13.0 (121.5%)	9.9 ± 0.9 ( 94.0%)	14.0 ± 1.3 (130.9%)	6.67*
Zinc (mg) (%RNI)	8.7 ± 0.4 ( 87.4%)	7.7 ± 0.8 ( 77.1%)	9.1 ± 0.4 ( 91.0%)	4.52*

\*: P&lt;0.05

1) Estimated Energy Requirements, 2) kcal/kg body weight, 3) g/kg body weight, 4) Recommended Nutrient Intake, 5) Ratio of energy intake, 6) Adequate Intake, 7) Intake Goal, 8) Mean ± SE, 9) F value by analysis of covariance (covariate: weight, height). For variables analyzed by kg/body weight, only height was used as a covariate.

#### 4. 폐쇄 후 ~ 경기 전의 식사관리

폐쇄 후 ~ 경기 전의 체력회복 방법을 조사한 결과, ‘음식

물 섭취’가 전체 응답의 54.3%로 가장 많았고, 충분한 휴식 21.7%, 수면 13.0%, 건강보조식품 섭취 6.5%, 포도당 투

**Table 3.** Energy and nutrients intakes during weight control period by the weight control status

Variables	Total (n=90)	Weight Control Status (% loss of body weight)		F <sup>9)</sup>
		≤ 5% of body weight (n=23)	> 5% of body weight (n=67)	
Energy (kcal) (%EER) <sup>1)</sup>	891.8 ± 60.2 <sup>8)</sup> ( 34.1%)	1,165.8 ± 142.4 ( 44.7%)	797.7 ± 61.08 ( 30.5%)	10.26*
Energy (kcal/kg BW) <sup>2)</sup>	12.5 ± 0.9	14.5 ± 1.8	11.8 ± 1.0	3.46
Carbohydrate (g)	145.2 ± 9.4	175.5 ± 21.0	134.8 ± 10.2	5.03*
Carbohydrate (g/kg BW) <sup>3)</sup>	2.0 ± 0.1	2.2 ± 0.3	2.0 ± 0.2	0.94
Protein (g) (%RNI) <sup>4)</sup>	27.6 ± 2.4 ( 42.4%)	39.6 ± 5.8 ( 60.9%)	23.5 ± 2.3 ( 36.1%)	13.03**
Protein (g/kg BW)	0.4 ± 0.0	0.5 ± 0.1	0.4 ± 0.0	5.48*
Lipid (g)	21.6 ± 2.0	32.4 ± 5.1	17.9 ± 1.8	14.10**
Lipid (g/kg BW)	0.3 ± 0.0	0.4 ± 0.1	0.3 ± 0.0	7.84**
C:P:F ratio <sup>5)</sup>				
Carbohydrate (%)	69.0 ± 1.8	63.2 ± 3.3	70.9 ± 2.1	4.07
Protein (%)	11.1 ± 0.6	12.6 ± 1.0	10.6 ± 0.7	4.21*
Fat (%)	19.5 ± 1.3	24.0 ± 2.5	17.9 ± 1.4	5.91*
Vitamin A (μg RE) (%RNI)	236.0 ± 23.3 ( 29.2%)	302.7 ± 53.3 ( 37.6%)	213.2 ± 25.1 ( 26.4%)	4.34*
Vitamin D (μg) (%AI) <sup>6)</sup>	1.3 ± 0.2 ( 13.2%)	1.6 ± 0.5 ( 16.3%)	1.2 ± 0.2 (12.2%)	0.96
Vitamin E (mg) (%AI)	5.8 ± 0.7 ( 49.0%)	8.2 ± 2.1 ( 68.6%)	5.0 ± 0.5 ( 42.2%)	4.79*
Vitamin C (mg) (%RNI)	32.2 ± 3.8 ( 31.9%)	40.3 ± 7.1 ( 39.8%)	29.4 ± 4.5 ( 29.1%)	1.37
Thiamin (mg) (%RNI)	0.5 ± 0.0 ( 45.3%)	0.9 ± 0.1 ( 72.9%)	0.4 ± 0.0 (35.8%)	18.14**
Riboflavin (mg) (%RNI)	0.5 ± 0.0 ( 32.1%)	0.7 ± 0.1 ( 46.3%)	0.4 ± 0.0 ( 27.2%)	10.47*
Niacin (mg) (%RNI)	6.1 ± 0.6 ( 37.8%)	9.4 ± 1.5 ( 58.5%)	4.9 ± 0.5 ( 30.7%)	11.62*
Vitamin B <sub>6</sub> (mg) (%RNI)	0.7 ± 0.1 ( 46.9%)	0.9 ± 0.1 ( 59.0%)	0.6 ± 0.1 ( 42.8%)	2.77
Folate (μg) (%RNI)	164.5 ± 13.6 ( 41.1%)	224.8 ± 33.8 ( 56.2%)	143.7 ± 13.3 ( 35.9%)	8.65*
Calcium (mg) (%RNI)	216.2 ± 23.6 ( 26.6%)	270.8 ± 51.8 ( 33.4%)	197.4 ± 213.7 ( 24.3%)	4.22*
Sodium (mg) (%IG) <sup>7)</sup>	1,286.1 ± 133.6 ( 64.3%)	1,768.9 ± 262.7 ( 88.4%)	1,120.4 ± 151.1 ( 56.0%)	6.51*
Potassium (mg) (%AI)	1,078.6 ± 96.8 ( 30.8%)	1,352.4 ± 185.9 ( 38.6%)	984.5 ± 111.8 ( 28.1%)	4.43*
Iron (mg) (%RNI)	13.3 ± 1.9 (122.5%)	14.9 ± 3.1 (147.9%)	12.7 ± 2.4 (113.8%)	0.14
Zinc (mg) (%RNI)	4.2 ± 0.3 ( 42.0%)	5.8 ± 0.7 ( 58.1%)	3.7 ± 0.4 ( 36.6%)	10.18*

\*: P&lt;0.05, \*\*: P&lt;0.01

1) Estimated Energy Requirements, 2) kcal/kg body weight, 3) g/kg body weight, 4) Recommended Nutrient Intake, 5) Ratio of energy intake, 6) Adequate Intake, 7) Intake Goal, 8) Mean ± SE, 9) F value by analysis of covariance (covariate: weight, height). For variables analyzed by kg/body weight, only height was used as a covariate.

여 4.3%의 순이었으며 두 군간 체력회복 방법에 유의한 차이는 없었다(Table 4). 계체 후 식사가 경기수행력에 도움이 되는지에 관해서는 83.3%(75명)의 대상자는 ‘매우 도움이 된다’ 또는 ‘도움이 된다’, 15.6%(14명)은 ‘보통’으로 응답하였고, 두 군간 유의적인 차이는 없었다. 계체 후 식사의 결정자는 ‘본인’이 64.4%(58명)로 가장 많았고 ‘코치/감독’ 26.7%(24명), ‘동료/선후배’ 5.6%(5명), ‘부모님’ 3.3%(3명)의 순이었으며 두 군간 유의적인 차이는 없었다. 계체 후에서 경기 전에 속이 편하고 힘을 내도록 하는 음식을 묻는 문항에서는 ‘음료’가 27.7%로 가장 높았으며 ‘죽과 밥’이 27.4%, ‘과일’ 20.3%, ‘탕과 찌개’ 17.9%의 순이었고, 두 군간 유의적인 차이는 없었다.

**5. 계체 후 ~ 경기 전, 대회의 경기와 경기사이 에너지와 에너지 영양소의 섭취 실태**

계체 후 ~ 경기 전 대상자가 섭취한 에너지는 평균 1,315 kcal이었고, 5% 이하군은 1,038.4 kcal, 5% 초과군은 1,409.9 kcal로 더 높았으나 유의적인 차이는 아니었다

(Table 5). 그러나 체중 kg당 섭취 에너지는 5% 이하군 (13.1 kcal/kg 체중)에 비해 5% 초과군 (19.8 kcal/kg 체중)에서 유의적으로 높았다(p<0.05). 탄수화물의 섭취량은 평균 210.1 g, 5% 이하군은 160.5 g, 5% 초과군은 227.1 g을 섭취하였고(p<0.05), 체중 kg당 탄수화물 섭취로 환산할 때 5% 이하군 (2.0 g/kg 체중)보다 5% 초과군 (3.2 kcal/kg)에서 유의적으로 높았다(p<0.01). 단백질의 섭취량은 하루에 평균 39.4 g, 지질의 섭취량은 평균 35.7 g 이었고, 단백질과 지질의 섭취량과 체중 kg당 섭취량이 5% 이하군에 비해 5% 초과군에서 많았지만 두 군간 유의한 차이는 없었다.

경기와 경기사이에 대상자가 섭취한 평균 에너지는 691.1 kcal이었고, 5% 이하군은 663.1 kcal, 5% 초과군은 700.7 kcal이었으나 유의적인 차이는 아니었다. 경기와 경기사이에 탄수화물의 섭취량은 평균 116.0 g, 단백질 17.9 g, 지질 19.6 g이었고 두 군간 이들 영양소의 섭취에서 유의적인 차이가 없었다.

**Table 4.** Meal management during the period after weighing before the competition

Variables	Total (n=90)	Weight Control Status (% loss of body weight)		$\chi^{2(3)}$
		≤ 5% of body weight (n=23)	> 5% of body weight (n=67)	
Recovery methods after weighing before the competition <sup>1)</sup>				
Eating foods	75 (54.3) <sup>2)</sup>	18 (62.1)	57 (52.3)	— <sup>1)</sup>
Eating functional foods	9 ( 6.5)	0 ( 0.0)	9 ( 8.3)	
Sleep	18 (13.0)	4 (13.8)	14 (12.8)	
Adequate rest	30 (21.7)	6 (20.7)	24 (22.0)	
Supplementing glucose	6 ( 4.3)	1 ( 3.4)	5 ( 4.6)	
Helpfulness of having a meal/food after weighing before the competition				
Not at all/do not help	1 ( 1.1)	0 ( 0.0)	1 ( 1.5)	3.9
Neutral	14 (15.6)	6 (26.1)	8 (11.9)	
Help/help very much	75 (83.3)	17 (73.9)	58 (86.6)	
Person who decide the type of a meal after weighing before the competition				
Myself	58 (64.4)	13 (56.5)	45 (67.2)	1.6
Colleagues	5 ( 5.6)	1 ( 4.3)	4 ( 6.0)	
Coaches	24 (26.7)	8 (34.8)	16 (23.9)	
Parents	3 ( 3.3)	1 ( 4.3)	2 ( 3.0)	
Foods that are good for digestion and energy after weighing before the competition <sup>1)</sup>				
Beverages	82 (27.7)	21 (28.8)	61 (27.4)	— <sup>1)</sup>
Porridge/Cooked rice	81 (27.4)	22 (30.1)	59 (26.5)	
Soup/Stew	53 (17.9)	13 (17.8)	40 (17.9)	
Fruits	60 (20.3)	15 (20.5)	45 (20.2)	
Others	20 ( 6.8)	2 ( 2.7)	18 ( 8.1)	

1) Multiple response, 2) n (%), 3)  $\chi^2$  value by Fisher's exact test

**Table 5.** Intakes of energy and energy-yielding nutrients during periods after weighing before the competition and between competitions

Variables	Total (n=90)	Weight Control Status (% loss of body weight)		F <sup>4)</sup>
		≤ 5% of body weight (n=23)	> 5% of body weight (n=67)	
After weighing before the competition				
Energy (kcal)	1,315.0 ± 103.0 <sup>3)</sup>	1,038.4 ± 130.9	1,409.9 ± 129.2	3.70
Energy (kcal/kg BW) <sup>1)</sup>	18.1 ± 1.4 <sup>3)</sup>	13.1 ± 1.8	19.8 ± 1.7	5.51*
Carbohydrate (g)	210.1 ± 15.6	160.5 ± 18.9	227.1 ± 19.6	5.75*
Carbohydrate (g/kg BW) <sup>2)</sup>	2.9 ± 0.2	2.0 ± 0.3	3.2 ± 0.3	8.04**
Protein (g)	39.4 ± 4.1	32.9 ± 8.5	41.7 ± 4.7	0.69
Protein (g/kg BW)	0.5 ± 0.1	0.4 ± 0.1	0.6 ± 0.1	1.18
Lipid (g)	35.7 ± 3.9	30.3 ± 6.2	37.5 ± 4.8	0.90
Lipid (g/kg BW)	0.5 ± 0.1	0.4 ± 0.1	0.5 ± 0.1	1.64
Between competitions				
Energy (kcal)	691.1 ± 54.5	663.1 ± 118.5	700.7 ± 61.4	0.07
Energy (kcal/kg BW)	9.6 ± 0.8	8.1 ± 1.4	10.1 ± 0.9	0.76
Carbohydrate (g)	116.0 ± 8.7	113.8 ± 20.6	116.8 ± 9.4	0.22
Carbohydrate (g/kg BW)	1.6 ± 0.1	1.3 ± 0.2	1.7 ± 0.1	1.20
Protein (g)	17.9 ± 1.9	18.4 ± 3.4	17.8 ± 18.1	0.23
Protein (g/kg BW)	0.3 ± 0.0	0.2 ± 0.0	0.3 ± 0.0	0.00
Lipid (g)	19.6 ± 2.2	17.1 ± 3.7	20.4 ± 2.2	0.36
Lipid (g/kg BW)	0.3 ± 0.0	0.2 ± 0.0	0.3 ± 0.0	0.47

\*: P&lt;0.05, \*\*: P&lt;0.01

1) kcal/kg body weight, 2) g/kg body weight, 3) Mean ± SE, 4) F value by analysis of covariance. (covariate: weight, height)

## 고 찰

본 연구에서는 남자 대학교 체급경기선수를 대상으로 체중조절 정도의 군별로 훈련시, 체중조절시, 체중 후 ~ 경기 전, 대회의 경기와 경기사이 영양소 섭취 실태를 분석, 비교하고자 하였다. 본 연구 결과 체중조절을 할 때 자신의 체중보다 5%를 초과하여 감량하는 대상자가 약 75%를 차지하여 체중조절의 정도가 부적절함을 알 수 있었다. 이는 체급경기선수 대상의 기존 연구에서 본인 체중의 5%를 초과하여 감량하는 체급경기선수가 약 37% ~ 50% [4, 6, 21]에 비해 높은 결과이었다.

훈련시 체급경기선수들은 일반인보다 많은 양의 에너지 섭취가 필요하나, 본 연구결과 훈련시 대상자들의 하루 에너지 섭취량은 1,974 kcal로 영양소 섭취기준의 75% 수준에 불과하였고 두 군간 유의적인 차이가 없었다. 이는 Lee 등의 연구 [22]에서 체급종목별 선수(레슬링, 유도, 태권도)의 에너지 섭취 실태를 바탕으로 제시한 하루 에너지 권장량인 4,500 kcal에 비해 매우 낮은 섭취량이었다. 또한 Jung 등의 연구 [12]에서 남자 고등학교 태권도선수들이 훈련시 하루에 2,278 kcal(권장량의 84%)를 섭취하였다는 결과보다 다소 낮았다. 훈련시 대상자의 에너지 영양소의 섭취 비

율은 탄수화물 : 단백질 : 지질 (%) = 58 : 14 : 29이었고 5% 초과군에서 탄수화물의 섭취 비율이 높고 지질의 섭취 비율이 낮았으나 유의한 수준은 아니었다, 이는 영양소 섭취 기준 [19]의 에너지 적정 섭취 비율에 속하며, Lee 등 [22]이 제시한 체급경기선수의 에너지 섭취비율인 55 : 15 : 30과 유사한 결과이었다. 반면 대학 태권도 선수 대상의 연구 [1]에서 시합 14주 전에 경량급 선수의 에너지 섭취 비율이 66 : 20 : 15, 중량급 선수의 에너지 섭취 비율 68 : 18 : 14 와 다소 차이가 나는 결과이었다.

훈련시 영양소 섭취에서 특히 칼슘, 칼륨, 비타민 A, 비타민 D, 비타민 C, 리보플라빈 등의 섭취는 영양소 섭취기준의 70% 미만으로 낮았다. 따라서 칼슘, 비타민 A, 비타민 C 등 특정 영양소의 급원식품을 통한 영양 공급이 필요하며, 한편으로는 에너지 섭취가 낮은 편이므로 다양한 식품의 섭취로 에너지 섭취를 늘리면 이들 영양소의 섭취도 같이 충족될 것으로 사료된다. 칼슘은 5% 이하군과 5% 초과군 각각 권장 섭취량의 33.4%, 44.7%를 섭취하여 조사한 영양소 중 가장 낮은 섭취량을 보였다. 이는 선행연구 [23]에서 20대 남자 동계 스케이트 선수의 칼슘 섭취량이 322 mg 정도인 것, Kim & Choue의 연구 [1]에서 대학 태권도 선수의 영양소 섭취 중 칼슘의 섭취가 가장 낮았다는 보고와 유사한 결과이었다. 칼슘은 골격 조직의 회복, 근수축의 통제, 신경 전달 등



운동 수행시 필수적이며[8], 식사로 섭취하는 칼슘이 부족한 경우 부갑상선호르몬의 작용으로 골격의 탈석회화가 일어나 칼슘 이온의 유리를 증가시킨다. 20대 남자 성인의 권장섭취량인 800 mg을 섭취하려면 우유, 치즈 등 유제품, 뼈째 먹는 생선, 녹색채소의 섭취를 늘려야 하고, 칼슘의 흡수를 돕는 비타민 D의 섭취량도 부족하므로 비타민 D 강화우유, 시리얼 같은 비타민 D 강화식품을 통해 비타민 D를 함께 보충함이 요구된다. 철의 섭취량은 권장섭취량의 122%이었는데 이는 2015년 국민건강영양조사 결과[24] 19~29세 남자의 철의 섭취(권장섭취량의 약 2배)보다는 낮은 수준이었다. 또한 대상자의 훈련 시 단백질 섭취량이 권장섭취량의 106%인 것으로 보아 단백질 급원에서 철의 섭취가 충분하였을 것으로 사료된다. 5% 초과군의 경우 철과 아연의 섭취가 유의적으로 높았는데, 이는 24시간 회상법을 통한 식사섭취 응답 자료를 살펴본 결과, 5% 초과군에서 철과 아연의 함량이 높은 이온 음료, 육류, 쌀밥 등을 많이 섭취함에 기인할 것으로 사료된다.

본 연구에서 체중감소를 위한 식사 제한을 하지 않는 훈련 기간에도 대상자들은 에너지 뿐 아니라 여러 비타민과 무기질의 섭취가 영양소 섭취기준을 충족하지 못하였으므로, 평상시에도 체중경기선수들이 충분히 에너지, 비타민과 무기질을 섭취하도록 운동선수의 일반적인 영양관리, 운동수행력 향상을 위한 영양관리 교육이 필요하다고 볼 수 있다.

선행연구[1, 25]에서 체중경기선수들은 체중조절을 위해 시합과 가까워질수록 에너지 섭취를 제한하는 것으로 나타났다. 본 연구 결과, 대상자들은 체중조절 기간 중 하루 에너지 섭취량은 약 892 kcal로 에너지 필요 추정량의 34%만 섭취하였다. 이는 Shin 등의 연구[14]에서 남자 태권도선수들의 시합 1주일 전 에너지 섭취가 1,840 kcal인 것과 비교 시 훨씬 낮은 수준이었다. 본 연구에서 훈련시 두 군간 에너지 섭취에서 유의적 차이가 없던 것에 반해, 5% 초과군의 체중조절시 1일 에너지 섭취는 798 kcal로 5% 이하군(1,166 kcal/일)보다 낮았다( $p < 0.05$ ). 체중조절시 단백질 섭취는 체중 kg당 1.5~2 g을 권장하나[26] 대상자들은 하루 평균 0.4 g/kg을 섭취하였고 5% 초과군에서 더 낮았다( $p < 0.01$ ). 체중 감량을 위하여 급작스럽고 빠르게 에너지나 단백질 섭취를 제한하면 단백질 합성과 체지방량을 감소시켜[27] 운동수행력에 좋지 않은 영향을 미칠 수 있으므로 우려된다.

체중조절기간 중 대상자의 에너지 영양소의 섭취 비율(%)은 탄수화물 : 단백질 : 지질 = 69 : 11 : 20 으로 영양소 섭취기준의 에너지 적정 비율과 비교시 탄수화물의 섭취 비율이 높았다. 이는 체중경기선수들이 경기 일정과 가까운 시기에 체중조절을 할 때 탄수화물에 치우친 식사를 하기 때문

로 사료된다. 대학 태권도선수 대상의 연구[1]에서 시합 2주 전 에너지 섭취비율 67 : 18 : 15이었고 본 연구에 비해 단백질의 비율이 높았다. 본 연구에서 5% 초과군의 경우 에너지 섭취에서 단백질( $p < 0.05$ ), 지질( $p < 0.05$ )으로부터 얻는 에너지 비율이 유의적으로 낮았다. 이는 체중조절을 많이 하는 선수일수록 탄수화물, 단백질, 지질의 섭취 균형을 잃고 탄수화물에 더욱 치우친 식사를 하기 때문으로 사료된다.

훈련기간에 비해 경기 전에 체중조절을 할 때 5% 이하군은 약 910 kcal, 5% 초과군은 약 1,149 kcal를 덜 섭취하였다. 체중조절시 하루에 약 500 kcal ~ 1,000 kcal 정도 감소를 권장함[26]에 비해 5% 초과군의 경우 과도하게 에너지 섭취를 제한하는 것으로 사료된다. 체중경기선수의 체중 감량시 점진적으로 에너지 섭취를 감소시키고 미량영양소 결핍을 주의하며 신체조성을 유지하면서 체중을 감량해야 하는 등의 교육이 요구된다. 또한 체중감량이 심한 5% 초과군의 선수에게 영양교육과 함께 선수 개개인의 체지방과 생리적 변화를 모니터링하며 각자에게 적정한 체중 감량의 범위를 정해야 하겠다[28].

체중조절시 철을 제외한 비타민과 무기질의 섭취가 권장섭취량이나 충분섭취량에 미치지 못하였다. 구체적으로 비타민 A, 비타민 D, 비타민 E, 비타민 C, 티아민, 리보플라빈, 나이아신, 비타민 B<sub>6</sub>, 엽산, 칼슘, 칼륨, 아연은 영양소섭취기준의 13.2% ~ 49.0%를 섭취하여 전반적으로 대부분의 영양소 섭취가 매우 저조함을 알 수 있었다. 따라서 훈련기간보다 체중감량기간에 더 철저한 영양관리와 교육이 필요할 것으로 사료된다. 또한 5% 이하군보다 5% 초과군에서 티아민( $p < 0.01$ ), 비타민 A( $p < 0.05$ ), 비타민 E( $p < 0.05$ ), 리보플라빈( $p < 0.05$ ), 나이아신( $p < 0.05$ ), 엽산( $p < 0.05$ ), 칼슘( $p < 0.05$ ), 나트륨( $p < 0.05$ ), 칼륨( $p < 0.05$ ), 아연( $p < 0.05$ )의 섭취가 유의적으로 낮았다. 그러나 체중, 신장 외에 에너지 섭취량까지 공변량으로 두고 분석했을 때 티아민을 제외한 영양소에서 두 군간 이들 영양소의 섭취에서 유의성이 없었다. 이는 5% 초과군에서 대부분의 영양소 섭취 저조는 에너지 섭취의 저조에 기인한 것으로 해석된다. 따라서 에너지 섭취를 증가시키면 에너지 영양소 뿐 아니라 미량영양소의 섭취도 증가할 것으로 사료된다. 티아민은 에너지 대사를 촉진하며 신체 활동시 에너지 대사가 증가하기 때문에 충분한 티아민 섭취는 운동 수행력을 증진시키는데 필수적이다. 무기질 또한 효소의 구조를 이루거나 촉매작용을 하며 세포의 에너지 전환, 항산화제, 이차전령 등에 기여하므로 체중경기선수의 식사에서 적정 섭취 수준을 유지해야 한다[29]. 체중조절기간 중 800 kcal 이하로 섭취하는 선수들에게 미량영양소 결핍을 피하기 위해 영양소 섭취기준에 맞는 단일

또는 복합 영양보충제의 사용이 권장되기도 한다[30].

계체 후 ~ 경기 전의 체력 회복 방법으로 두 군 모두 ‘음식물 섭취’가 가장 높았고, 대다수의 대상자(83.3%)는 계체 후 식사가 경기 수행력에 도움이 된다고 하였다. 이는 대다수의 체급경기선수가 이 시기의 영양 공급에 많이 의존하는 것으로 사료된다. 계체 후 식사를 결정하는 사람은 본인(64.4%), 코치와 감독(24.4%)이 대부분이어서 이들 대상의 계체 후 식사관리 교육이 필요하다. 계체 후 속을 편하고 힘을 내게 하는 음식은 주로 음료(27.7%), 죽과 밥(27.4%), 과일(20.3%)이 많았다. 이는 유도선수 대상의 연구[20]에서 계체 후 섭취한 식품으로 음료, 죽과 밥을 선호하여 본 연구의 결과와 유사하였다. 또한 두 군간 유의적인 차이는 없었지만 5% 이하군보다 5% 초과군에서 기타 음식(치킨, 라면, 초콜릿 등)의 선택 비율이 높았는데 이는 에너지 위주의 고열량식품으로 5% 초과군에서 적절하지 못한 음식을 선택함을 알 수 있었다.

계체 후 ~ 경기 전에 체중 kg당 섭취한 에너지( $p < 0.05$ )와 탄수화물( $p < 0.01$ )은 5% 이하군에 비해 5% 초과군에서 유의적으로 높았다. 이는 5% 초과군이 계체 후 식사를 더 중요하게 생각하며 음식 섭취를 통해 신체 수준을 회복시키려 노력하는 것으로 볼 수 있다. 체급경기선수들은 계체 전에 식사 제한이나 탈수로 인해 근글리코겐 저장량이 감소한 상태[26]이므로 탄수화물을 통한 회복이 매우 중요하다. Tarnopolsky 등의 연구[31]에서 체중의 5% 이상을 감소시킨 레슬링 선수의 근글리코겐이 54% 감소하였다고 보고하였으며 이에 계체 후 ~ 경기 전에 탄수화물 보충이 필수적이라 하겠다. 이를 위해서 경기 3 ~ 4시간 전에 체중 kg당 1 g 이상의 탄수화물이 포함된 식사를 해야 하는데[9], 본 연구의 대상자들은 계체 후 탄수화물을 충분히 섭취하는 것으로 사료된다. 체급경기선수들은 체중감량 후 예민, 화가 남, 불안, 혼란 등 문제를 느꼈다고 하여[6] 위장의 불편함을 피하기 위해 계체 후 ~ 경기 전의 음식 섭취는 선수 개인의 적정 섭취량과 선호도를 고려해야 하겠다. 한 대회내에서 경기와 경기사이의 에너지와 에너지 영양소의 섭취량은 계체 후 ~ 경기 전보다 적었으며 체중감량 군간 유의차가 없었다. 계체 후 ~ 경기 전의 식사는 체력 회복에 영향을 미치지만 각 종목별로 계체하는 시기, 경기 방식에 차이가 있으므로 이 시기의 식사 방법이 종목별로 세분화되어 정해져야 하겠다[20].

본 연구는 경기도 일부 지역에 소재한 대학의 체급경기선수를 대상으로 하여 모든 체급경기선수의 식사 섭취로 일반화하기에는 무리가 있다. 또한 현실적인 조사 여건상 회상법을 통한 영양소 섭취 실태를 하루만 조사한 점도 본 연구의 제한점이라고 하겠다. 그러나 기존 연구에서 체급경기선수

의 체중조절 실태에 초점을 둔 것에 비해, 본 연구에서는 체중조절 정도에 따른 군별로 영양소 섭취 실태를 파악하였으며 훈련시, 체중조절시, 계체 후 ~ 경기 전, 대회의 경기와 경기사이로 그 기간을 구체화하여 영양소 섭취를 조사, 비교한 것에 의의를 둘 수 있다. 본 연구 결과 체급경기선수들은 훈련시 영양소 섭취가 영양소 섭취기준에 충족하지 못하였고, 특히 체중조절시 영양소 섭취 수준이 저조하였다. 또한 체중조절시 5% 이하군보다 5% 초과군의 영양소 섭취가 매우 저조하였다. 본 연구 결과를 토대로 훈련기간과 체중조절기간 중 적절한 영양소 섭취와 식사관리, 체중조절기간의 올바른 체중조절 방법, 계체 후 식사관리의 가이드라인 제시 등 각 시기에 맞는 영양교육 프로그램을 개발해야 하겠다.

## 요약 및 결론

본 연구는 경기도 소재 대학교에 재학 중인 남자 체급경기선수(90명)를 대상으로 체중조절 군별 영양소 섭취 실태를 조사, 비교하였다. 훈련시, 체중조절시, 계체 후 ~ 경기 전, 대회의 경기와 경기사이의 영양소 섭취와 계체 후 ~ 경기 전의 식사관리 방법을 알아보았다.

1. 대상자는 태권도(55.6%), 유도(24.4%), 복싱(20%) 선수로, 평균 연령은 19.7세, 평균 신장과 체중은 177.7 cm, 73.6 kg이었고, 체중조절을 할 때 자신의 체중보다 5%를 넘게 감량하는 5% 초과군은 74.4%(67명)이었다.

2. 훈련시 대상자의 하루 에너지 섭취량은 평균 1,974 kcal(에너지필요추정량의 75.4%)이었고 두 군간 유의차가 없었다. 탄수화물 : 단백질 : 지질의 섭취 비율은 전체 평균 57.5 : 13.9 : 28.7로 에너지적정비율에 속하였다. 훈련시 5% 이하군에 비해 5% 초과군에서 철( $p < 0.05$ )과 아연( $p < 0.05$ )의 섭취가 높았다. 비타민 E, 티아민, 나이아신, 철의 섭취는 충분한 반면, 비타민 D, 칼슘, 칼륨의 섭취는 영양소 섭취기준의 60% 미만으로 저조하였다.

3. 체중조절시 하루 에너지 섭취는 5% 이하군의 경우 1,165.8 kcal(에너지필요추정량의 44.7%), 5% 초과군은 797.7 kcal(에너지필요추정량의 30.5%)로 매우 저조하였다( $p < 0.05$ ). 탄수화물 : 단백질 : 지질의 섭취 비율은 전체 평균 69 : 11.1 : 19.5이었고 5% 초과군에서 단백질( $p < 0.05$ ), 지질( $p < 0.05$ )의 섭취 비율이 낮았다.

4. 체중조절시 비타민 A, 비타민 D, 비타민 C, 리보플라빈, 나이아신, 칼슘, 나트륨, 칼륨, 아연 등 대부분의 영양소 섭취량은 영양소 섭취기준의 50% 미만으로 저조하였다. 특히 5% 이하군보다 5% 초과군에서 비타민 A( $p < 0.05$ ), 비타민 E( $p < 0.05$ ), 티아민( $p < 0.01$ ), 리보플라빈( $p < 0.05$ ),

나이아신 ( $p < 0.05$ ), 엽산 ( $p < 0.05$ ), 칼슘 ( $p < 0.05$ ), 나트륨 ( $p < 0.05$ ), 칼륨 ( $p < 0.05$ ), 아연 ( $p < 0.05$ )의 섭취가 유의하게 낮았다.

5. 계체 후 ~ 경기 전에 대상자의 54.3%는 음식물섭취로, 21.7%는 충분한 휴식으로 체력을 회복하였다. 대상자의 83.3%는 계체 후 식사가 경기 수행력에 ‘매우 도움이 된다’ 또는 ‘도움이 된다’고 응답하였다. 계체 후 식사를 결정하는 사람은 주로 ‘본인’(64.4%), ‘코치/감독’(26.7%)이었다. 계체 후 경기를 하기 전에 속이 편하고 힘을 내도록 하는 음식은 음료(27.7%), 죽과 밥(27.4%), 과일(20.3%)의 순이었다.

6. 계체 후 ~ 경기 전에 대상자는 평균 1,315 kcal를 섭취하였고 5% 초과군에서 체중 kg당 에너지 섭취 ( $p < 0.05$ )와 탄수화물 섭취 ( $p < 0.01$ )가 높았다. 대회의 경기와 경기사이에 대상자는 평균 691.1 kcal를 섭취하였고, 두 군간 에너지와 에너지 영양소의 섭취에서 유의적인 차이가 없었다.

7. 본 연구 결과 체급경기선수들은 훈련시에 에너지나 다른 영양소의 섭취가 영양소 섭취기준에 미달하였다. 특히 체중조절시 영양소 섭취는 매우 저조하였고, 5% 초과군의 경우 에너지, 대부분의 비타민, 칼슘 등 무기질의 섭취가 더 낮았다. 따라서 급격한 식사 제한을 피하고 에너지 섭취를 통해 다량영양소뿐 아니라 미량영양소의 적절한 섭취가 필요하다. 본 연구 결과를 토대로, 훈련기간과 체중조절기간 중 적절한 영양소 섭취와 식사관리, 올바른 체중조절 방법, 계체 후 식사관리 등 각 시기별 영양교육 프로그램 개발이 요구된다.

## 감사의 글

이 논문은 2017학년도 서울여자대학교 교내학술연구비의 지원을 받았으며 이에 감사드립니다. 본 연구의 설문조사에 참여한 대학생 운동선수들과 설문조사 수행에 협조해 주신 교수님, 감독님과 코치님들께 감사드립니다.

## References

- Kim JH, Choue RW. The study of nutrients intake, nutrition knowledge and weight loss patterns for 12 weeks pre-competition in college Taekwondo players. *Korean J Phys Educ* 2004; 43(4): 473-484.
- Burke L. Practical sports nutrition. 1st edition. Belconnen: Human Kinetics; 2007. p. 289-312.
- Brownell KD, Steen SN, Wilmore JH. Weight regulation practices in athletes: analysis of metabolic and health effects. *Med Sci Sports Exerc* 1987; 19(6): 546-556.
- Brito CJ, Roas AFCM, Brito ISS, Marins JCB, Córdova C, Franchini E. Methods of body-mass reduction by combat sport athletes. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2012; 22(2): 89-97.
- Artioli GG, Gualano B, Franchini E, Scagliusi FB, Takesian M, Fuchs M et al. Prevalence, magnitude, and methods of rapid weight loss among judo competitors. *Med Sci Sports Exerc* 2010; 42(3): 436-442.
- Kim CH, Kim C, Ji JW, Pyo JH, Oh HS, Choi YE. Weight loss patterns of weight-classed athletes in Korea: a descriptive study. *Korean J Sports Med* 2001; 19(1): 49-61.
- Choi DW, Ryu SP, Lee SC, Kim YB. The changes of body composition and blood elements by weight cycling in wrestlers. *Korean J Exerc Nutr* 1997; 1(1): 29-43.
- Burke LM. Reflections on the 2016 position stand: Nutrition and athletic performance. *ACSMs Health Fitness J* 2017; 21(2): 39-40.
- Reale R, Slater G, Burke LM. Individualised dietary strategies for Olympic combat sports: Acute weight loss, recovery and competition nutrition. *Eur J Sport Sci* 2017; 17(6): 727-740.
- Kim KJ. Effect of refeeding diet composition after rapid weight loss on high-intensity exercise performance in Taekwondo players. *Korean J Exerc Nutr* 2002; 6(3): 213-224.
- An BG, Yoon JD. A study on level and methods of weight reduction on weight classification athletes. *Inst Martial Arts, Yonjin Univ* 1997; 8(2): 259-265.
- 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.
- Son HS, Lee SJ. A study on the nutrient intakes of the Taekwondo players before and after the games. *J Taekwondo Sci* 2009; 2(1): 43-49.
- Shin MG, Kim HY, Park S, Park H. Analysis of nutrient intake and beverage intake status of male Taekwondo players. *Korean J Sports Sci* 2010; 21(1): 919-928.
- Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. Position of the academy of nutrition and dietetics, dietitians of Canada, and the American college of sports medicine: nutrition and athletic performance. *J Acad Nutr Diet* 2016; 116(3): 501-528.
- Steen SN, Brownell KD. Patterns of weight loss and regain in wrestlers: has the tradition changed? *Med Sci Sports Exerc* 1990; 22(6): 762-768.
- Rhyu HS. Effects of short term weight loss on physiological variables in weight category sports. *Korean J Sport Sci* 2016; 27(2): 209-219.
- Park MK, Sung JM, Kang HS. Research about establishment of the most suitable weight reduction level. *Exerc Sci* 2009; 18(1): 143-150.
- Ministry of Health and Welfare, The Korean Nutrition Society. Dietary reference intakes for Koreans 2015. Sejong: The Korean Nutrition Society; 2015. p. 25-89.
- Kim YS, Kim GJ, Shin JT, Kim HY, Lim GW. Application and development of nutritional guidelines for physical conditions to pass weight in judo players. *Korean J Sport Sci* 2009; 46(1): 593-606.
- Kordi R, Ziaee V, Rostami M, Wallace WA. Patterns of weight

- loss and supplement consumption of male wrestlers in Tehran. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol* 2011; 3(1): 4.
22. Lee MC, Kang HS. A review on nutrition for competitive athletes. *Food Ind Nutr* 2000; 5(1): 44-49.
  23. Jung YJ, Choi GH, Song YJ, Cho SS, Park H. Analysis and evaluation of ice skate player's macronutrient and micronutrient intake. *Korean J Sports Med* 2016; 25(2): 1221-1230.
  24. Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. The Sixth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES VI-3). Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2015. p. 113-182.
  25. Lee MC, Kim YS, Park H, Cho SS. A study on the weight control and dietary survey of wrestlers and judoists (weight class events players). *Korean J Sport Sci* 1997; 8(3): 1-18.
  26. O'Connor H, Honey A, Caterson I. *Clinical sports nutrition*. 5th ed. New South Wales: McGraw-Hill Education; 2015. p. 164-212.
  27. Pasiakos SM, Vislocky LM, Carbone JW, Altieri N, Konopelski K, Freake HC et al. Acute energy deprivation affects skeletal muscle protein synthesis and associated intracellular signaling proteins in physically active adults. *J Nutr* 2010; 140(4): 745-751.
  28. Kim MI. The review on nutritional management for competitive weight control athletes. *J Coaching Develop* 2005; 7(4): 3-12.
  29. Lukaski HC. Vitamin and mineral status: effects on physical performance. *Nutrition* 2004; 20(7): 632-644.
  30. Dwyer JT, Allison DB, Coates PM. Dietary supplements in weight reduction. *J Am Diet Assoc* 2005; 105(5): 80-86.
  31. Tarnopolsky MA, Cipriano N, Woodcroft C, Pulkkinen WJ, Robinson DC, Henderson JM et al. Effects of rapid weight loss and wrestling on muscle glycogen concentration. *Clin J Sport Med* 1996; 6(2): 78-84.