

Evaluation of nutrient intake and diet quality of national youth badminton players

Ji-Yeon Lee¹, Ye-Rin Kim¹, Da-Hye Lee¹, So-Young Kim¹, Chul-Hyun Kim² & Hee-Seon Kim^{1*}

¹Department of Food Science and Nutrition, Soonchunhyang University,

²Department of Sports Medicine, Soonchunhyang University

[Purpose] This study aimed to evaluate the nutrient intakes and diet quality of national youth badminton players participating in summer camp training in 2016. **[Methods]** Total of 40 middle school players and 60 high school players were included in the study. Two players with skipped meals were excluded from the final target. Food intake data for the 3-day using 24-hour recall method were obtained and analyzed using the CAN-pro 5.0 (Web ver. Korean Nutrition Society, Korea). Differences in nutrient intakes and diet quality were compared between middle school players and high school players using independent samples t-test. **[Results]** Intakes of vitamin C, vitamin E, vitamin B₆, folic acid, calcium, chloride, magnesium, and zinc in both groups were lower than (RNI) recommended intakes of KDRI. On the other hand, intake of sodium significantly exceeded the recommended nutrient intake (RNI) of KDRI in both groups. The NARs (Nutrient Adequacy Ratio) of vitamin C, vitamin B₆, folate, calcium and zinc were less than 0.75 in both groups. The NARs of 11 nutrients except for folic acid were significantly lower in high school players. The MAR (Mean Adequacy Ratio) of middle school players was 0.78, significantly higher than 0.64 of high school players. The INQs (Index of Nutritional Quality) of vitamin C, vitamin B₆, folic acid, calcium and zinc were less than 0.75 in both groups. The INQs of vitamin A, vitamin B₆ and zinc were significantly lower in high school players. On the other hand, the total DDS (Dietary Diversity Score) of high school players was 3.88, significantly higher than 3.29 of middle school players. The DDS of fruit group as well as milk and dairy group were particularly low. **[Conclusions]** The results suggest that balanced diet managed by professional dietitians along with nutrition education should be implemented to improve nutrients intake and diet quality of national youth badminton players.

Key words: Badminton, Elite athletics, Sports nutrition, Nutrition assessment, Macronutrients, Micronutrients

서론

청소년기는 생애주기 중 아동기에서 성인기로 옮겨가

는 과도기적 단계이다. 이 시기에는 신체적, 정서적 발달이 급격하게 이루어짐에 따라 열량 및 각종 영양소의 요구량이 급증하기 때문에 올바른 영양지식과 식습관을 바탕으로 한 균형잡힌 양질의 영양섭취가 필요하다 (Cho et al., 2009).

특히 열량 소모가 많고 영양소 대사 속도가 상당히 빠른 청소년기의 운동선수들에게 균형잡힌 열량 및 영양소

논문 투고일 : 2018. 06. 05.

논문 수정일 : 2018. 07. 27.

게재 확정일 : 2018. 08. 22.

* 교신저자 : 김희선 (hskim1@sch.ac.kr).

섭취는 단순한 신체적 성장뿐만 아니라 효과적인 경기력 향상과도 밀접한 관련이 있다. 그러나 현재 국내 청소년기 운동선수들은 대부분 영양섭취의 중요성을 인식하지 못할 뿐 아니라 영양지식도 매우 부족한 것으로 보고되고 있다(Lee et al., 2010). 또한 청소년기 운동선수들의 영양관리 및 영양교육은 스포츠 영양사 등 전문가에 의해 이루어지는 경우가 드물며 대부분 담당 코치의 지식이나 경험에 의해 관리되고 있는 실정으로 시급한 관심이 요구된다(Shoaf et al., 1986).

운동선수들의 영양관리는 운동 종목, 연습의 빈도 및 강도에 따라 차별화 되어야 하지만, 충분한 열량 공급과 함께 근력 향상 등 기초 운동수행 능력의 향상을 고려한 영양공급을 위한 전문적인 식사계획 및 제공은 운동 종목이나 연습 강도의 차이와 관계없이 이루어져야 할 공통적인 기본 요소라 할 수 있다(Lee et al., 1993; Lee & Lee, 2001). 최근 들어 운동선수들의 경기력 향상을 위한 영양관리의 중요성을 피력한 국내외 연구들이 활발히 발표되고 있으나(Ahn & Kim, 2011; Cotugna et al., 2005; Rodriguez et al., 2009) 주로 체조, 발레, 레슬링 등의 특정 운동종목에 한정된 경향이 있다(Jung et al., 2002).

배드민턴의 경우, 해방 후 보급된 이래 1981년 영국 오픈 배드민턴선수권대회에서의 개인 단식 우승을 시작으로 1992년 바르셀로나 올림픽과 2008년 베이징 올림픽에서의 우승을 통해 전 세계적인 위상을 높여 왔고, 그 결과 국내에서 활동하는 배드민턴 운동선수들의 수도 증가하였다. 배드민턴도 여타의 운동종목과 마찬가지로 종목의 특성을 고려한 훈련과 영양관리는 선수들의 경기력 향상은 물론 부상 예방 및 피로회복 등에도 중요한 영향을 미칠 수 있다. 그러나 현재 배드민턴 선수들의 영양관리와 관련된 선행연구는 미미한 실정이며, 특히나 종목을 막론하고 성인 운동선수들이 아닌 청소년 운동선수들을 대상으로 한 연구는 찾아보기 어렵다(Lee et al., 2010).

이에 본 연구에서는 2016년 대한배드민턴협회에서 주관한 하계합숙훈련에 참가한 중·고등학교 국가대표선수들을 대상으로 식이섭취조사를 실시함으로써 이들의 영양소 및 식품섭취상태, 식사의 질과 다양성을 평가하고자 하였다.

연구방법

연구대상

본 연구는 2016년 대한배드민턴협회에서 주관한 하계합숙훈련에 참가한 중·고등학교 배드민턴 국가대표선수들을 대상으로 실시되었다. 중학생 선수군의 경우 2016년 8월 8일부터 8월 27일까지 강원도 홍천군 소재의 홍천종합체육관에서, 고등학생 선수군의 경우 2016년 8월 2일부터 8월 21일까지 경상남도 밀양시 소재의 시립배드민턴경기장에서 각각 20일간의 합숙훈련이 진행되었다. 모든 연구대상자는 연구의 참여와 진행과정에 대한 설명을 들은 후 대상자인 학생과 부모의 동의를 얻었다. 식이섭취조사는 하계합숙훈련에 참가한 중학생 선수군 40명(남자 20명, 여자 20명), 고등학생 선수군 60명(남자 30명, 여자 30명)을 포함한 총 100명을 대상으로 하였으나 이 중 질병으로 인해 결식을 경험한 2명은 최종대상에서 제외하였다. 식이조사에 앞서 연구자는 연구대상자에게 본 실험과정에 대하여 구체적으로 충분히 설명한 후 자발적으로 참여하여 검사동의서를 받아서 실험에 착수하였다.

실험내용 및 방법

식이섭취조사

식이섭취조사는 선수들의 훈련일정을 고려하여 중학생 선수군은 2016년 8월 13일, 고등학생 선수군은 2016년 8월 2일에 조사당일로부터 3일 간(중학생 선수군은 2016년 8월 10일부터 8월 12일까지, 고등학생 선수군은 2016년 7월 31일부터 8월 2일까지)의 식사섭취조사를 실시하였고, 24시간 회상법을 활용하였다. 식이섭취조사의 정확성을 높이기 위해 조사원들을 대상으로 사전 교육을 실시하였으며, 본 조사는 훈련된 조사원과 대상자와의 개별 면담형식으로 진행하였다. 표준화된 식이섭취조사지와 도구(그릇, 모형, 계량컵)를 이용해 대상자가 3일 동안 섭취한 모든 식품의 종류, 재료, 분량을 파악하여 기록하였다.

영양섭취상태분석

수집된 식사섭취조사 자료는 한국영양학회의 영양평가 프로그램인 Can-Pro 5.0를 이용하여 분석되었다. 영양섭취상태 분석을 위하여 각각의 대상자의 성별과 연령대를 고려한 2015년 한국인영양소섭취기준(Dietary Reference Intake For Koreans, KDRIs)과 비교하였다. 열량 섭취량은 열량 필요추정량을 기준으로 분석하였고, 영양소 섭취량은 각 영양소의 권장섭취량을 기준으로 분석하였다.

식사의 질과 다양성

대상자의 영양소 섭취의 적정성을 평가하기 위해 12가지 영양소(단백질, 비타민 A, 비타민 C, 티아민, 리보플라빈, 나이아신, 비타민 B₆, 엽산, 칼슘, 인, 철, 아연)에 대한 영양소 적정 섭취비율(Nutrient Adequacy Ratio, NAR)을 계산하였으며, 계산 값이 1 이상인 경우는 1로 간주하였다. 각 영양소의 NAR 평균값인 평균영양소 적정 섭취비율(Mean Adequacy Ratio, MAR)을 계산하여 대상자의 전반적인 식사의 질을 평가하였다(Lee et al., 2016; Gibson, 1990).

$$NAR = \frac{\text{Individual daily nutrient intake}}{\text{Recommended intake of each nutrient}}$$

$$MAR = \frac{\text{Sum of NARs for each nutrient}}{\text{Number of nutrients}}$$

추가로 식사의 균형정도를 나타내는 영양 질적 지수(Index of Nutritional Quality, INQ)를 분석하였으며, 계산 값이 1 이상인 경우는 1로 간주하였다(Gibson, 1990).

$$INQ = \frac{\text{Amount of nutrient per 1,000kcal of food}}{\text{Allowance of nutrient per 1,000kcal of food}}$$

최근 특정 단일 영양소의 섭취 수준 분석이 체내 영양소간 복잡한 상호작용의 매커니즘을 반영하는 것이 어려

울 수 있다는 문제가 보고됨에 따라(Lee et al., 2004), 섭취한 식품의 다양성을 반영하는 식품군 점수(Dietary Diversity Score, DDS)를 산출하여 대상자의 식사의 다양성 정도를 평가하였다. DDS 점수는 총 5가지 식품군인 곡류군(곡류 및 그 제품), 육류군(두류 및 그 제품, 종실류 및 그 제품, 육류 및 그 제품, 어패류 및 그 제품), 채소군(채소류 및 그 제품), 과일군(과실류 및 그 제품), 유제품군(우유 및 유제품류)의 섭취량을 분류하여 계산하였다(Kant, 1996). 각 식품군에 해당하는 식품을 최소량 이상 섭취하였을 경우 1점, 섭취하지 않았거나 섭취가 최소량 미만일 경우 0점으로 계산하였다. 각 식품군별 섭취 최소량 기준은 육류군, 채소군 및 과일군의 경우 고형식품 30g, 액체류 60g 이었으며, 곡류군과 유제품군의 경우 고형식품 15g, 액체류 30g으로 계산하였다. 5가지 식품군의 점수를 합산하여 총 DDS 점수(최고점 5점)를 계산하였다.

자료처리방법

수집된 자료는 평균과 표준편차를 구하고 통계 프로그램 SPSS(IBM, version 23)를 사용하여 대상자들의 학년(중학생 선수군, 고등학교 선수군)에 따른 비교 분석을 실시하였다. 군별 차이는 독립표본 T 검정을 이용하여 분석하였다. 모든 분석에서 유의수준(α)은 $p=.05$ 로 설정하였다.

연구결과

일반사항

본 연구 대상자의 신체 측정치는 <Table 1>과 같다. 남자선수의 평균 신장과 체중은 중학생 선수군에서 170.9 cm, 58.9 kg과 고등학교 선수군에서 177.8 cm, 68.2 kg으로 조사되었고, 여자선수의 평균 신장과 체중은 중학생 선수군에서 167.3 cm, 55.1 kg과 고등학교 선수군에서 166.7 cm, 57.6 kg으로 나타났다. 남자선수의 경우 연령대가 높은 고등학교 선수군의 평균

신장과 체중이 모두 크게 나타났고, 여자선수의 경우 평균 체중은 고등학생 선수군이 더 컸으나 평균 신장은 연령대가 낮은 중학생 선수군에서 더 크게 나타났다. BMI는 각 학년의 모든 군에서 정상으로 조사되었다.

Table 1. Anthropometric characteristics of Korean national youth badminton players (Mean±SD)

Classification	N	Height (cm)	Weight (kg)	BMI (kg/m ²)	
Middle school	Male	20	170.9±7.93	58.9±8.17	20.1±1.64
	Female	18	167.3±6.39	55.1±6.82	19.6±1.54
	Total	38	169.2±7.38	57.1±7.71	19.9±1.59
High School	Male	30	177.8±5.18	68.2±6.52	21.6±2.23
	Female	30	166.7±5.34	57.6±4.06	20.8±1.39
	Total	60	172.3±7.63	62.9±7.57	21.2±1.89

열량 및 영양소 섭취량

대상자의 열량 및 영양소 평균 섭취량은 <Table 2>와 같이 조사되었다. 열량($p<.001$) 및 다량영양소(탄수화물, 지방, 단백질: $p<.01$), 식이섬유($p<.001$), 대부분의 미량영양소(티아민, 리보플라빈, 비타민 B₆, 인, 나트륨, 염소, 마그네슘, 아연: $p<.001$, 비타민 E, 비타민 C: $p<.01$, 비타민 A, 나이아신, 철: $p<.05$)의 평균 섭취량은 중학생 선수군에서 고등학생 선수군에 비해 유의하게 높았다. 칼슘 섭취량은 중학생 선수군에서 높았으나 유의하지 않았다($p=.056$).

대상자들의 학년에 따른 열량 및 각 영양소 섭취량을 한국인영양소섭취기준과 비교한 결과는 Fig. 1과 같다. 열량(중학생 선수군 125.8%, 고등학생 선수군 91.6%) 및 다량영양소인 단백질(중학생 선수군 184.2%, 고등학생 선수군 138.5%)의 섭취수준은 모두 중학생 선수군에서 유의하게 높았다($p<.001$). 식이섬유($p<.001$), 다수의 비타민(비타민 E, 티아민, 리보플라빈, 비타민 B₆: $p<.001$, 비타민 C: $p<.01$, 비타민 A, 나이아신: $p<.05$) 및 무기질(인, 나트륨, 염소, 마그네슘, 아연: $p<.001$, 철: $p<.05$)의 섭취수준도 중학생 선수군에서 유의하게 높았다. 특히, 무기질 중 칼슘(중학생 선수군 68.6%, 고등학생 선수군 58.9%), 아연(중학생 선수군 52.7%, 고등학생 선수군 27.4%), 엽산(중학생 선수군 15.5%, 고등

Table 2. Average daily intakes of energy and nutrients of Korean national youth badminton players (Mean±SD)

Classification	Middle school(N=38)	High School(N=60)	<i>p</i> ¹⁾
Energy (kcal)	2962.55±724.03	2123.57±578.80	.000***
Carbohydrate (g)	408.20±112.01	314.04±143.03	.001**
Fat (g)	94.47±24.08	71.37±34.74	.001**
Protein (g)	106.09±32.18	79.13±38.45	.001**
Total fiber (g)	24.34±5.09	16.81±7.85	.000***
Vitamin A (μg RAE)	984.14±187.68	697.01±778.64	.028*
Vitamin E (mg α-TE)	4.23±1.40	3.02±1.76	.001**
Vitamin C (mg)	70.11±22.23	51.36±29.15	.001**
Thiamin (mg)	2.72±0.64	2.07±0.91	.000***
Riboflavin (mg)	2.00±0.40	1.49±0.59	.000***
Niacin (mg NE)	16.85±6.33	13.66±7.56	.033*
Vitamin B ₆ (mg)	0.69±0.17	0.42±0.25	.000***
Folate (μg DFE)	61.30±19.63	54.46±35.90	.285
Calcium (mg)	590.04±133.51	497.20±330.75	.056
Phosphorus (mg)	1496.60±358.46	1090.05±500.95	.000***
Sodium (mg)	6028.69±1342.71	3908.93±1965.93	.000***
Chloride (mg)	240.23±162.67	107.06±130.94	.000***
Magnesium (mg)	28.38±7.96	18.96±9.36	.000***
Iron (mg)	19.82±4.76	16.06±8.90	.019*
Zinc (mg)	4.91±1.57	2.57±2.94	.000***

¹⁾ P-value from independent samples t-test

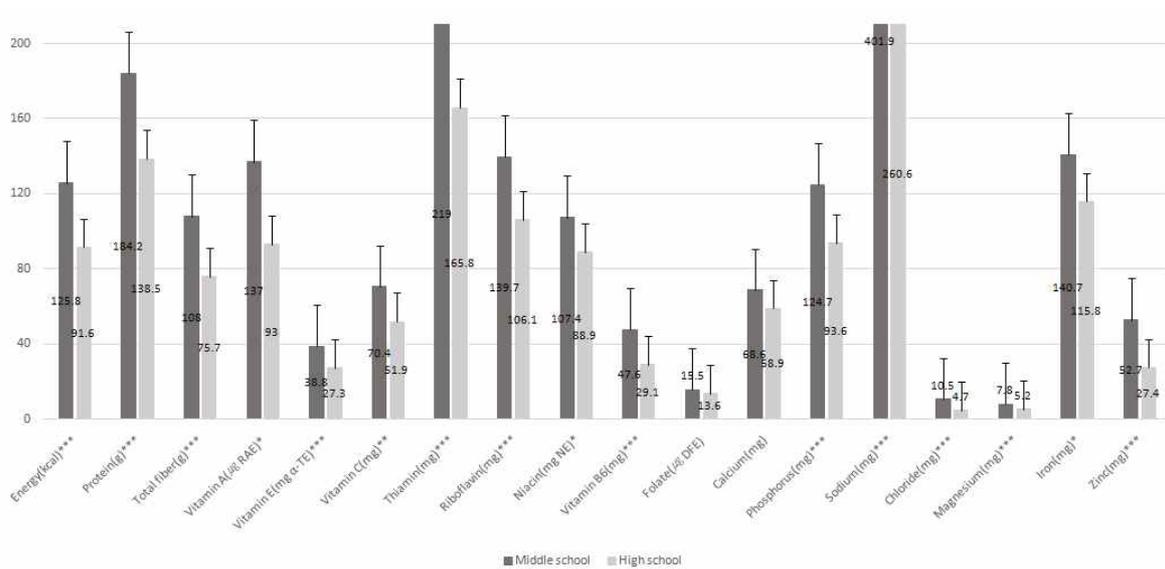
* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

학생 선수군 13.6%) 및 마그네슘(중학생 선수군 7.8%, 고등학생 선수군 5.2%)의 경우 권장기준대비 섭취수준이 매우 낮은 것으로 조사되었다. 반면, 나트륨의 섭취량은 권장기준대비 섭취수준이 중학생 선수군 401.9%, 고등학생 선수군 260.6%으로 매우 높은 것으로 조사되었다.

식사의 질과 다양성

영양소 적정 섭취비율(NAR)과 평균 영양소 적정 섭취비율(MAR)

대상자의 각 영양소별 NAR과 MAR 조사결과는



¹⁾ P-value from independent samples t-test
 * $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Fig. 1. Energy and nutrient intakes of Korean national youth badminton players as a percentage of the Korean Dietary Reference Intakes (KDRIs)

〈Table 3〉에 나타내었다. 각 영양소별 NAR의 수준은 중학생 선수군에서 0.16~1.00, 고등학생 선수군에서 0.14~0.97의 범위로 조사되었다. 엽산을 제외한 11가지 영양소의 NAR은 두 그룹 간 유의한 차이를 보였고 중학생 선수군에서 유의하게 높았다(비타민 A, 비타민 C, 리보플라빈, 나이아신, 비타민 B₆, 인, 철, 아연: $p < .001$, 단백질, 칼슘: $p < .01$, 티아민: $p < .05$). 특히, 비타민 B₆, 엽산 및 아연의 NAR은 두 군에서 모두 다른 영양소에 비해 낮은 수준으로 조사되었다. 각 영양소의 NAR의 평균값인 MAR의 경우 중학생 선수군은 0.78, 고등학생 선수군은 0.64로 조사되었고 중학생 선수군에서 유의하게 높았다.

영양 질적 지수(INQ)

13가지 영양소(단백질, 비타민 A, 비타민 C, 티아민, 리보플라빈, 나이아신, 비타민 B₆, 엽산, 칼슘, 인, 나트륨, 철, 아연)의 INQ 조사결과는 〈Table 4〉와 같다. 두 군간 유의한 차이를 나타낸 영양소는 비타민 A($p < .001$), 비타민 B₆($p < .01$), 엽산($p < .05$) 및 아연

($p < .01$)으로 조사되었고, 중학생 선수군에서 엽산을 제외한 모든 영양소의 INQ가 유의하게 낮았다. 특히, 비타민 C, 비타민 B₆, 엽산, 칼슘 및 아연의 INQ는 두 군에서 모두 다른 영양소에 비해 낮은 수준으로 조사되었다.

식품군 점수(DDS)

대상자의 1일 총 평균 식품섭취량(g/day)과 식품군 점수(DDS) 결과는 〈Table 5〉와 같다. 1일 총 평균 식품섭취량은 중학생 선수군에서 1737.2 g, 고등학생 선수군에서 1282.4 g으로 조사되었고, 중학교 선수군에서 유의하게 높았다($p < .001$). 각 식품군별 섭취량의 경우 감자류, 당류, 채소류, 난류, 어패류, 유지류의 섭취량은 중학생 선수군에서 유의하게 높았고($p < .001$), 과일류, 우유 및 유제품류의 섭취량은 고등학생 선수군에서 유의하게 높았다($p < .001$). 총 DDS 점수는 중학생 선수군에서 3.29점, 고등학생 선수군에서 3.88점으로 조사되었고, 중학생 선수군에서 유의하게 낮았다($p < .001$).

각 식품군별 DDS 점수(최고점 1점)는 곡류군를 제

Table 3. Nutrient Adequacy Ratio (NAR) and Mean Adequacy Ratio (MAR) of Korean national youth badminton players (Mean±SD)

Classification	Middle school (N=38)	High School (N=60)	p ¹⁾
Protein	1.00±0.00	0.95±0.14	.010*
Vitamin A	0.99±0.02	0.73±0.25	.000***
Vitamin C	0.69±0.18	0.50±0.25	.000***
Thiamin	1.00±0.00	0.97±0.11	.032*
Riboflavin	0.99±0.05	0.87±0.21	.000***
Niacin	0.92±0.11	0.77±0.22	.000***
Vitamin B ₆	0.48±0.11	0.29±0.17	.000***
Folate	0.16±0.05	0.14±0.09	.247
Calcium	0.68±0.15	0.54±0.22	.001**
Phosphorus	0.98±0.06	0.81±0.20	.000***
Iron	0.99±0.04	0.88±0.15	.000***
Zinc	0.53±0.17	0.25±0.18	.000***
MAR	0.78±0.55	0.64±0.13	.000***

¹⁾ P-value from independent samples t-test
*p<.05, **p<.01, ***p<.001

외한 모든 식품군에서 유의한 차이를 나타내었다. 중학생 선수군에서 곡류군, 육류군, 채소군의 DDS 점수는 각각 1점으로 조사되어 모든 대상자에서 최소 기준량 이상을 섭취하였음을 알 수 있었고, 육류군과 채소군의 DDS 점수는 고등학교 선수군에 비해 유의하게 높았다 ($p=.000$, $p<.01$). 반면에 중학생 선수군에서 과일류와 우유 및 유제품류군의 DDS 점수(0.12점, 0.17점)는 고등학교 선수군(0.52점, 0.49점)에 비해 유의하게 낮았으며($p<.001$, $p<.01$), 다른 식품군 점수에 비해 상당히 낮은 것으로 조사되었다.

논 의

본 연구는 2016년 대한배드민턴 협회에서 주최한 하계합숙훈련에 참여한 중·고등학교 배드민턴 국가대표선수들을 대상으로 24시간 회상법을 활용한 식이섭취조사를 통하여 영양섭취상태와 식사의 질과 다양성을 평가하

Table 4. Index of Nutritional Quality (INQ) of Korean national youth badminton players (Mean±SD)

Classification	Middle school (N=38)	High School (N=60)	p ¹⁾
Protein	1.00±0.00	0.99±0.03	.419
Vitamin A	0.97±0.07	0.80±0.22	.000***
Vitamin C	0.56±0.13	0.53±0.22	.448
Thiamin	1.00±0.00	1.00±0.00	-
Riboflavin	0.98±0.07	0.95±0.11	.091
Niacin	0.82±0.12	0.85±0.15	.216
Vitamin B ₆	0.39±0.09	0.32±0.15	.006**
Folate	0.12±0.03	0.15±0.07	.019*
Calcium	0.55±0.09	0.59±0.17	.134
Phosphorus	0.93±0.08	0.90±0.12	.074
Sodium	1.00±0.00	1.00±0.00	-
Iron	0.96±0.07	0.96±0.08	.964
Zinc	0.42±0.12	0.28±0.23	.001**

¹⁾ P-value from independent samples t-test
*p<.05, **p<.01, ***p<.001

고자 실시되었다. 본 연구결과 중·고등학생 선수군에서 모두 영양상태 증진을 위한 개선점이 파악되었다. 특히, 고등학생 선수군의 경우 식품 섭취의 다양성 지표인 총 DDS 점수를 제외한 대부분의 영양섭취상태 및 식사의 질 평가지표들이 중학생 선수군에 비해 낮게 평가된 점으로 미루어 관련한 영양중재 시행이 시급하다고 사료된다.

전체 열량 섭취에 대한 다량영양소의 기여비율(탄수화물:단백질:지방)의 경우 중학생 선수군은 67:17:16, 고등학생 선수군은 68:17:15로 나타나 유사한 비율을 보였다. 이를 2015년 한국인영양소섭취기준의 다량영양소 섭취 권장비율과 비교해보면, 두 선수군 모두에서 단백질과 지방의 기여비율은 각각의 권장비율인 7~20%, 15~30% 내에 속하였으나, 탄수화물의 기여비율은 권장비율인 55~65%보다 다소 높게 나타났다. 이는 고등학교 여자 운동선수의 영양섭취상태를 조사한 선행연구(Han et al., 2015)의 결과에서 나타난 축구 선수군(64.8:21.2:14.1)과 수영 선수군(55.6:26.4:18.0)의 다량영양소 섭취 권장비율과 비교했을 때에도 다소 차

Table 5. Average daily food intakes from each food group and Dietary Diversity Score (DDS) of Korean national youth badminton players (Mean±SD)

Classification	Middle school(N=38)	High School(N=60)	p ¹⁾
Total food (g)	1737.18±383.56	1282.41±327.68	.000***
Grains (g)	346.95±131.91	311.00±122.50	.173
Potato and its products (g)	132.03±40.70	41.93±29.87	.000***
Sugars (g)	23.70±10.22	10.46±8.95	.000***
Legumes (g)	14.37±9.53	22.84±32.37	.120
Nuts and seeds (g)	4.34±15.70	1.94±3.12	.253
Vegetables (g)	390.66±99.40	223.13±98.84	.000***
Mushrooms (g)	6.19±16.83	16.67±48.63	.204
Fruits (g)	30.60±59.25	107.23±110.77	.000***
Meats (g)	188.91±91.29	164.65±101.03	.232
Eggs (g)	124.11±35.23	33.16±22.81	.000***
Fishes and shellfishes (g)	105.95±34.12	27.50±34.05	.000***
Seaweeds (g)	5.52±10.67	3.65±19.85	.594
Milk and dairy products (g)	34.46±66.15	107.21±98.52	.000***
Oils and fats (g)	32.69±8.36	8.85±4.59	.000***
Beverages (g)	240.48±198.10	170.68±149.66	.050
Seasonings (g)	56.24±13.70	31.52±17.06	.000***
Total	3.29±0.44	3.88±0.64	.000***
Grains	1.00±0.00	0.98±0.10	.182
Meats	1.00±0.00	0.97±0.07	.000***
Vegetables	1.00±0.00	0.93±0.18	.002**
Fruits	0.12±0.23	0.52±0.36	.000***
Milk and dairy products	0.17±0.27	0.49±0.30	.000***

¹⁾ P-value from independent samples t-test

²⁾ Average daily food intake from 16 food groups

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

이를 보였다.

열량 섭취수준은 중학생 선수군의 경우 필요추정량의 125.8%로 고등학생 선수군에 비해 유의하게 높았다 ($p < .001$). 이는 조사대상 3일 간 하루 세끼 식사 섭취 이외 야식으로 치킨, 피자, 햄버거 및 과자 등의 패스트푸드와 탄산음료 등의 섭취가 중학생 선수군에서 보다 빈번하게 나타난 것에서 일부 기인한 것으로 보인다. 한국인영양소섭취기준은 질병이 없는 대다수의 한국인들이 최적의 건강상태를 유지하고 질병을 예방하는데 필요한 영양소 섭취 수준을 설정한 기준으로 활동량과 에너

지 소비수준이 월등히 높은 운동선수들을 대상으로 할 경우 일부 기준의 상향 조정이 필요할 수 있다. 그러나 조사대상 선수들이 간식으로 섭취한 패스트푸드와 탄산음료는 대부분 고 열량 저 영양 식품에 해당한다. 이의 섭취는 지방과 당분의 과다로 인해 건강에 해로울 수 있음이 꾸준히 보고됨에 따라(Kim et al., 2008), 향후 국가대표선수로 성장할 선수들의 바람직한 체위 향상을 위하여 보다 더 영양가가 높은 간식 선택에 대한 교육이 필요할 것으로 사료된다.

이에 비해 고등학생 선수군의 열량섭취량은 필요추정

량의 91.6% 수준으로 같은 연령대의 기준에도 미치지 못하였다. 강도 높은 훈련을 받는 운동선수의 경우 지속적인 열량 섭취 부족은 체중감량으로 인한 지방, 근육량의 손실로 이어져 운동수행력을 저하시킬 수 있어 (Hwang et al., 2004) 이에 대한 관리가 필요할 것으로 보인다. 단백질은 체내 조직 합성에 관여하는 필수 영양소이나, 이의 과잉섭취는 탈수, 통풍의 원인이 될 수 있고(Lemon & David, 1991) 뼈의 칼슘 방출을 일으켜 골절 부상의 위험성을 증가시킬 수 있으므로 (Jung et al., 2016) 주의가 요구된다.

다수의 비타민 및 무기질의 영양섭취수준은 권장기준에 비해 모든 대상자에서 낮은 수준으로 조사되었다. 두 군에서 모두 권장섭취량 대비 50% 미만의 섭취수준을 보인 비타민류는 비타민 E, 비타민 B₆, 엽산이며, 비타민 C는 권장기준의 51.9~70.4% 섭취수준을 나타내었다. 이 중 비타민 E와 비타민 C는 항산화 영양소로서 체내 활성산소를 제거하여 산화스트레스로부터 신체를 보호하는데 기여한다. 특히 비타민 C는 지속적인 섭취 부족 시 근육약화, 빈혈, 상처치유의 지연 등으로 운동수행력에 영향을 미칠 수 있을 뿐만 아니라 운동선수의 경우 강도 높은 훈련 시 다량의 땀과 소변으로 배설되기 쉬우므로 식이를 통한 충분한 섭취가 요구된다(Woo et al., 1997). 또한 엽산, 비타민 B₆을 포함한 비타민 B 군의 영양불량은 혈장 호모시스테인 농도를 증가시켜 심혈관질환의 위험인자로 보고되고 있으므로(Irizarry et al., 2005), 식품을 통한 적절한 섭취가 필요할 것으로 사료된다.

배드민턴과 같은 실내 운동종목 선수에게서 햇빛 조사량 감소에 의한 비타민 D의 부족은 많은 연구에서 보고된 바 있으나(Cannel et al., 2008; Holick, 2007), 한국인을 위한 비타민 D의 정확한 섭취 기준은 아직 마련되지 않은 상태이다(Yang et al., 2009). 1일 요구량과 혈청 비타민 D의 충분한 수치에 대해서는 논란이 지속되고 있으며, 현재 50세 이전의 모든 사람들에게 1일 200 IU(5 µg)의 섭취가 권장되고 있지만 햇빛 조사량이 적은 사람들에게도 충분한 수준인지는 아직 확실치 않다(Park, 2009). 본 연구에서 사용된 영양평가 프로그램인 Can-Pro 5.0으로는 식이섭취조사 자료로부터 비타민 D 섭취량의 정확한 분석에 한계가 있었

으며, 별도로 선수들의 비타민 D 혈중 수치 분석을 진행하지 않아, 비타민 D와 관련된 조사대상 선수들의 섭취수준을 논하기에는 부족한 점이 있다. 그러나 비타민 D는 혈청 칼슘수치를 조절하며 뼈를 건강하게 하는 필수 미량원소임을 고려할 때(Jurutka et al., 2007), 밀접한 관련이 있는 다량 무기질인 칼슘의 섭취수준이 두 군 모두에서 권장섭취량의 70% 미만으로 나타난 결과는 주목할 만하다. 운동선수들에게 있어 칼슘은 골절부상 예방을 위한 필수 영양소이다. 고강도의 훈련은 골 형성을 자극시켜 칼슘의 요구량을 증가시킬 뿐만 아니라 (Raab et al., 1991), 청소년 시기의 성장에 따르는 요구량 또한 증가하므로 충분한 섭취가 필요하다.

반면, 나트륨의 섭취수준은 권장섭취량 대비 중학생 선수군 401.9%, 고등학생 선수군 260.6%로 매우 높은 수준을 보였다. 특히 중학생 선수군의 높은 나트륨 섭취수준은 패스트푸드 위주의 빈번한 야식 섭취에서 일부 기인한 것으로 사료된다. 선행연구에 따르면, 나트륨의 섭취가 증가하면 소변 중 나트륨뿐만 아니라 칼슘의 배설량도 증가하는 것으로 나타나 칼슘의 체내 보유에도 부정적인 영향을 주는 것으로 보고된 바 있다(Shortt & Flynn, 1990; Jones et al., 1997; Teucher et al., 2008). 더욱이 두 선수군 모두에서 칼슘의 섭취수준 또한 낮게 나타난 것을 고려하면 나트륨 섭취 저감화의 필요성에 대한 이해와 실천을 도울 수 있는 방안이 마련되어야 할 것으로 보인다.

마그네슘의 섭취수준은 두 선수군 모두에서 권장섭취량의 10% 미만으로 나타났다. 마그네슘은 세포막의 안정에 관여하며 부족 시 혈청 칼슘 농도 유지가 저하되므로(Aikawa, 1981), 적정 섭취수준의 유지가 필요하다. 아연의 섭취수준은 기준대비 중학생 선수군은 52.7%, 고등학생 선수군은 27.4%로 두 군 모두에서 낮은 섭취 수준을 보였다. 청소년기의 아연 섭취 부족은 성장에 영향을 미칠 수 있다는 가능성이 보고된 바 있으므로(Favier, 1992), 제2의 성장기인 청소년 선수들의 올바른 체위 발달을 위하여 권장량을 충족시키는 섭취가 요구된다.

식사의 질을 평가한 결과에서도 비타민 및 무기질의 섭취수준이 낮은 것으로 조사되었으며, NAR의 경우 엽산을 제외한 11개 영양소에서 중학생 선수군이 고등학생

선수군에 비해 유의하게 높게 나타났다. 중학생 선수군의 경우 비타민 C, 비타민 B₆, 엽산, 칼슘, 아연에서, 고등학생 선수군의 경우 비타민 A, 비타민 C, 비타민 B₆, 엽산, 칼슘, 인, 철, 아연에서 NAR 값이 0.75 이하로 양호하지 않은 것으로 조사되었다. 비타민 B₆, 엽산 및 아연의 NAR은 두 군에서 모두 다른 영양소에 비해 낮은 수준으로 조사되었다. MAR의 경우 중학생 선수군 0.78, 고등학생 선수군 0.64로 두 선수군 간의 유의한 차이를 나타냈으며($p < .001$), 조사 결과 두 선수군 모두에서 전반적인 식사의 질이 개선될 필요가 있다고 사료된다. 특히 비타민 C, 비타민 B₆, 엽산, 칼슘, 아연의 경우 두 군에서 모두 INQ 값이 낮은 수준으로 나타나 기존의 식사형태에서 섭취량을 양적으로 증가시킨다 하더라도 충족되기 어려울 가능성을 나타내었다.

총 식품섭취량의 경우 중학생 선수군의 총 식품섭취량이 고등학생 선수군에 비해 유의적으로 높게 나타났지만($p < .001$), 섭취한 식품의 다양성을 반영하는 식품군 점수인 DDS는 중학생 선수군 3.29점, 고등학생 선수군 3.88점으로 고등학생 선수군에서 유의적으로 높았다($p < .001$). 특히 과일류와 우유 및 유제품류 DDS는 두 군 모두에서 매우 낮은 수준을 보여 추후 섭취 개선이 필요하다 고 조사되었다.

위와 같이 중·고등학교 청소년 국가대표선수들의 식이섭취상태와 식사의 질에 대한 연구결과를 종합해보면 영양적으로 균형 잡힌 식단의 제공을 통한 전반적인 식사의 질을 개선이 필요하다. 특히 일부 비타민과 무기질을 포함한 미량영양소 섭취 수준이 상당히 부족한 것이 문제점으로 사료된다. 이러한 문제점은 본 연구결과 두 선수군 모두에서 채소류와 과일류, 우유 및 유제품류의 섭취가 부족한 것에서 일부 기인한 것으로 사료된다. 한국인영양섭취기준에서는 청소년의 경우 하루 채소 7~8회(1회 분량 70g 기준, 약 500~550g), 과일 2~4회(1회 분량 100g 기준, 약 200~400g)를 섭취하도록 권장하고 있다(Ministry of Health and Welfare, 2016). 또한 국민건강증진종합계획 2020(The Korea Institute for Health and Social Affairs, 2011)에서는 국민의 적절한 영양관리와 균형 잡힌 식생활을 유도하고 만성질환의 예방을 도모하기 위한 방안 중 하나로 만 6세 이상의 경우 과일과 채소를 1일 500g 이상

섭취할 것을 권장하고 있다. 그러나 본 연구결과에서 중학생 선수군과 고등학생 선수군의 채소류와 과일류 1일 섭취량 평균은 각각 390.7g과 30.6g, 223.1g과 107.2g으로 나타나 기준에 미치지 못하였다. 채소류와 과일류의 섭취량을 합한 값도 중학생 선수군에서 421.3g과 고등학생 선수군에서 330.3g으로 조사되어 기준을 충족하지 못하였다. 이는 2017년 제 13차 청소년건강행태온라인조사 결과에서 청소년들의 과일과 채소의 섭취가 2008년 이후 감소 경향을 보이고 있으며 고등학생의 섭취율이 중학생에 비해 낮게 나타난 결과와 유사하다(Korea Centers for Disease Control and Prevention, 2017).

선행연구에 따르면, 13세부터 17세까지 청소년기의 채소와 과일의 충분한 섭취는 염증성 지표와 산화스트레스에서 역의 상관관계가 있으며(Holt et al., 2009), 채소류의 꾸준한 섭취는 이에 함유된 항산화 영양소의 작용으로 인하여 심리적 안정감과 인내심 유지에 도움을 주어 스트레스 해소에 도움이 되는 것으로(Choi, 2003) 보고된 바 있다. 중학생, 고등학생 배드민턴 국가대표 선수들은 강도 높은 훈련으로 인한 잦은 부상과 주요 시합에 대한 심리적 압박감이 높을 수 있으므로 채소와 과일의 충분한 섭취를 통해 항산화 영양소의 공급이 더욱 중요할 것으로 사료된다. 또한 우유 및 유제품류는 단백질, 칼슘, 비타민 A, 비타민 D, 비타민 B₂, 비타민 B₁₂, 유당 등과 같은 양질의 영양소가 풍부하여 골격 성장과 부상예방을 위한 우수한 영양급원이 될 수 있으므로 충분한 섭취가 이루어질 수 있도록 장려되어야 할 것이다(Kim, 2010).

2016년 하계합숙훈련에 참가한 선수들의 식단 작성과 급식제공은 영양전문가에 의해 이루어지지 않았으며, 특히 식단구성에서 과일류와 우유 및 유제품류가 결여된 것을 확인할 수 있었다. 이는 곧 선수들의 영양섭취상태와 식사의 질 분석 결과 일부 비타민과 무기질의 섭취 불량과 다양한 식품군의 섭취 부족이라는 결과로 이어진 것으로 보인다. 청소년기 운동선수의 경우 성장과 더불어 지속적인 훈련으로 인한 충분한 열량과 영양소의 공급이 필요하다. 또한 부상예방과 훈련 시 땀으로 손실되는 비타민과 무기질을 보충하기 위한 체계적인 식이섭취가 이루어져야 한다. 따라서 전문 영양사에 의한 청소년

기 선수들의 균형잡힌 식단관리가 필요하며, 선수들 스스로 올바른 식습관을 실천할 수 있도록 돕는 영양교육이 동시에 진행되어야 할 것으로 보인다.

또한 본 연구결과와의 비교기준으로 사용된 2015 한국인영양소섭취기준은 일반인을 대상으로 설정된 기준으로 운동선수들을 대상으로 하기에는 적절하지 않을 수 있다. 따라서 향후 보다 체계적이고 정교한 영양관리를 위해서는 운동종목별 특성을 고려한 세부 영양소섭취기준 마련을 위한 후속연구가 뒤따라야 할 것으로 사료된다.

현재까지 국내 청소년 국가대표 운동선수들을 대상으로 영양섭취실태를 조사하고 이의 문제점을 제기한 연구는 거의 보고된 바 없다. 본 연구는 하계합숙훈련 중 3일간의 식이섭취자료만을 조사 대상으로 하였다는 한계를 지니나, 향후 우수한 국가대표로 성장할 청소년 배드민턴 국가대표 선수들의 영양섭취실태와 식사의 질을 평가함으로써 이들의 체위 향상 및 건강 증진은 물론 운동수행력 향상을 도모하는 균형 잡힌 식단관리 및 영양교육의 필요성을 제시하고 향후 관련 후속연구의 기초자료를 제공하는데 기여할 것으로 기대된다.

결론

본 연구는 2016년 대한배드민턴협회에서 주관한 하계합숙훈련에 참가한 중·고등학교 청소년 국가대표선수들을 대상으로 이들의 영양섭취상태 및 식사의 질을 평가하고자 하였다. 식이섭취조사는 중학생 선수군 40명(남자 20명, 여자 20명), 고등학생 선수군 60명(남자 30명, 여자 30명) 중 질병으로 인해 결식을 경험한 2명을 제외한 총 98명을 대상으로 하였다. 조사당일로부터 3일간의 식이섭취조사는 24시간 회상법을 활용하여 개별 면담형식으로 진행하였다. 중·고등학교 두 선수군 간 신체계측, 영양섭취상태, 식사의 질과 다양성을 평가의 주요 연구결과는 다음과 같다.

1. 남자선수의 평균 신장과 체중은 중학생 선수군 170.9 cm, 58.9 kg과 고등학생 선수군 177.8 cm, 68.2 kg로 조사되었고, 여자선수의 평균 신장과 체중은 중학생 선수군 167.3 cm, 55.1 kg과 고등학생 선수군 166.7cm, 57.6 kg으로 나타났다. BMI는 두 군 남녀

선수 모두 정상범위로 조사되었다.

2. 일부 영양소에서 (비타민 E, 비타민 B₆, 엽산, 비타민 C)의 영양섭취수준은 2015 KDRIs 권장섭취기준에 비해 모든 대상자에서 50% 미만의 낮은 섭취수준으로 조사되었다. 다량무기질인 칼슘의 섭취수준은 두 군 모두에서 권장섭취량의 70% 미만으로 나타났다. 반면 나트륨의 섭취수준은 두 군 모두에서 섭취기준을 상당 수준 초과하는 것으로 나타났다.

3. 엽산을 제외한 11가지 영양소의 NAR 값은 고등학생 선수군에서 유의하게 낮았다. 비타민 B₆, 엽산 및 아연의 NAR은 두 군에서 모두 다른 영양소에 비해 상당히 낮은 수준으로 조사되었다. NAR의 평균값인 MAR도 중학생 선수군은 0.78, 고등학생 선수군은 0.64로 유의한 차이를 보였다.

4. INQ의 경우, 비타민 A, 비타민 B₆, 엽산 및 아연의 값에서 두 군간 유의한 차이를 보였다. 이 중, 엽산을 제외한 모든 영양소에서 고등학생 선수군의 INQ가 낮게 조사되었다. 비타민C, 비타민 B₆, 엽산, 칼슘, 아연의 경우 두 군에서 모두 INQ 값이 낮은 수준으로 나타나 기존의 식사형태에서 섭취량을 양적으로 증가시킨다 하더라도 충족되기 어려울 가능성을 나타내었다.

5. 총 DDS 점수는 중학생 선수군 3.29점, 고등학생 선수군 3.88점으로 고등학생 선수군이 유의하게 높았으며, 곡류군을 제외한 모든 식품군의 DDS 점수에서 두 군 간 유의한 차이를 보였다. 과일류군과 우유 및 유제품류군의 DDS 점수는 두 군 모두 낮게 나타났다.

본 연구결과는 국내 중·고등학교 배드민턴 국가대표 선수들의 영양섭취상태와 식사의 질 측면에서 개선이 필요함을 시사한다. 특히 국가대표 선수로 선발될 가능성이 높은 고등학생 선수들의 경우 보다 시급한 관리가 요구될 것으로 사료된다. 청소년기 운동선수들에게 균형 잡힌 열량 및 영양소 섭취는 신체적 성장뿐만 아니라 경기력 향상, 부상 예방 및 피로회복 등에도 중요한 영향을 미칠 수 있다.

따라서 향후 전문 스포츠 영양사에 의한 종목 특성을 고려한 체계적인 식단관리가 이루어져야 할 것이며, 선수들 스스로가 올바른 식습관을 함양하고 이를 실천할 수 있도록 유도하는 영양교육의 방안이 마련되어야 할 것이다.

참고문헌

- Ahn, N. Y. & Kim, K. J. (2011). Effects of health education for the nutrient intakes and eating habits in youth players. *Journal of coaching development*, 13(1), 277-282.
- Aikawa, J. K. (1981). *Magnesium: its biologic significance*. Boca Raton: CRC Press
- Rodriguez, N. R., DiMarco, N. M., & Langley, S. (2009). Position of the American Dietetic Association, Dietitians of Canada, and the American College of Sports Medicine: Nutrition and athletic performance. *Journal of the American Dietetic Association*, 109(3), 509-527.
- Cannell, J. J., Hollis, B. W., Zasloff, M., Heaney, R. P. (2008). Diagnosis and treatment of vitamin D deficiency. *Expert Opinion on Pharmacotherapy*, 9(1), 107-118.
- Cho, K. O., Jun, T. W., Shin, H. M. (2009). Effects of a winter training camp on physical fitness, physical self efficacy and nutrients intake in juvenile taekwondo players. *Journal of Exercise Nutrition & Biochemistry*, 13(1), 69-74.
- Choi, M. S. (2003). A study of intakes of vegetables in Korea. *Journal of the Korean Society of Food Culture*, 18(6), 601-612.
- Cotugna, N., Vickery, C., McBee, S. (2005). Sports nutrition for young players. *The Journal of School Nursing*, 21(6), 323-328.
- Favier, A. E. (1992). Hormonal effects of zinc on growth in children. *Biological Trace Element Research*, 32, 383-398.
- Gibson, R. S. (1990). *Principles of nutritional assessment*(2nd ed.). New York: Oxford University Press
- Han, T. Y., Cho, S. B., Jang, J. H. (2015). The Sports A Study on the Nutrient Intake and Iron Status of Female High School Players. *Korean journal of sports science*, 24(5), 1809-1817.
- Holick, M.F. (2007). Vitamin D deficiency. *The New England Journal of Medicine*, 357, 266 - 81.
- Holt, E. M., Steffen, L. M., Moran, A., Basu, S., Steinberger, J., Ross, J. A. (2009). Fruit and vegetable consumption and its relation to markers of inflammation and oxidative stress in adolescents. *Journal of The American Dietetic Association*, 109(3), 414-421.
- Hwang SH, Jung KA, Kim C, Ahn HC, Chang YK. (2004). The status of nutrient and food intakes and the nutritional knowledge in adolescent rhythmic gymnasts. *Korean Journal of Nutrition*, 37(6), 479-492.
- Irizarry, M. C., Gurol, M. E., Raju, S., Diaz-Arrastia, R., Locascio, J. J., Tennis, M. (2005). Association of homocysteine with plasma amyloid beta protein in aging and neurodegenerative disease. *Neurology*, 65(9), 1402-1408.
- Jones, G., Beard, T., Parameswaran, V., Greenaway, T., von Witt, R. (1997). A population-based study of the relationship between salt intake, bone resorption and bone mass. *European Journal of Clinical Nutrition*, 51(8), 561-565.
- Jung, E. J., Choi, G. H., Song, Y. J., Cho, S. S., Park, H. (2016). Analysis and evaluation of ice skate player's macronutrient and micronutrient intake. *Korean Journal of Sport Science*, 25(2), 1221-1230.
- Jung, K. A., Hwang, S. H., Kim, C., Lee, J. K., Chang, Y. K. (2002). An evaluation of the nutritional status and the desirable time and period for dietary record in male high school taekwondo players. *Korean Journal of Nutrition*, 35(2), 237-249.
- Jurutka, P. W., Bartik, L., Whitfield, G. K., Mathern, D. R., Barthel, T. K., Gurevich M., Hsieh, J., Kaczmarek, M., Haussler, C. A., Haussler, M. R. (2007). Vitamin D receptor: Key roles in bone mineral pathophysiology, molecular mechanism of action, and novel nutritional ligands. *The Journal of Bone and Mineral Research*, 22(Suppl 2), V2 - V10.
- Kant, A. K. (1996). Indexes of overall diet quality: a review. *Journal of The American Dietetic Association*, 96(8), 785-791.
- Kim, K. R., Hong, S. A., Kim, M. K. (2008). Nutritional status and food insufficiency of Korean population through the life-course by education level based on 2005 National Health and Nutrition Survey. *Korean Journal of Nutrition*, 41(7), 667-681.
- Kim, S. H. (2010). A Review on the Relationship of Milk Consumption, Dietary Nutrient Intakes and Physical Growth of Adolescents. *Korean journal of dairy science and technology*, 28(1), 9-16.
- Korea Centers for Disease Control and Prevention. (2017). *Statistics for the 2017 Korean Youth Health Risk Behavior*

- On-line Survey [Internet]*. Osong: Korea Centers for Disease Control and Prevention [cited 2018 March 30]. Available from : CDC/contents/CdcKrContentView.jsp?cid=77749&menuIds=HOME001-MNU1130-MNU2393-MNU2749.
- Lee, J. E., Ahn, Y. J., Kim, K. C., Park, C. (2004). Study on the associations of dietary variety and nutrition intake level by the number of survey days. *Korean Journal of Nutrition*, 37(10), 908-916.
- Lemon, PWR. & David, N. P. (1991). Protein intake and athletic performance. *Sports Medicine*, 12(5), 313-325.
- Lee, J. W., Lee, M. S., Kim, J. H., Son, S. M. (2016). *Nutritional assessment*(4th ed.). Paju: Kyomunsa.
- Lee, M. C., Kim, J. H., Lee, J. W., Lee, M. H., Cho, S. S. (1993). A study on dietary survey for performance improvement of national hockey players. *Journal of Sports Sciences*, 4(Suppl.), 64(Abstract).
- Lee, O. H., Chung, Y. S., Moon, J. H. (2010). Analysis of Na and Cl contents in children's favorite foods. *Korean Journal of Nutrition*, 43(5), 524-532.
- Lee, Y. S. & Lee, M. C. (2001). A research on the actual condition of nutritional status, eating habit, food and food preference of shot put and javelin players in Korean national team. *The Journal of Korean Society of Aerobic Exercise*, 5(2), 101-111.
- Ministry of Health and Welfare (KR); The Korean Nutrition Society. (2016). *Dietary Reference Intakes for Koreans 2015*. Sejong: Ministry of Health and Welfare
- Park, J. O. (2009). Nutrition requirements in child and adolescent athletes. *Korean Journal of Pediatrics*, 52(12), 1327-1336.
- Raab, D., Crenshaw, T., Kimmel, D., Smith, E. A. (1991). histomorphometric study of cortical bone activity during increased weight-bearing exercise. *The Journal of Bone and Mineral Research*, 6(7), 741-749.
- Shoaf, L.R., McClellan, P. D., Birskovich, K. A. (1986). Nutrition knowledge, interests and information sources of male players. *The Journal of Nutrition*, 18, 243.
- Shortt, C. & Flynn, A. (1990). Sodium-calcium inter-relationships with specific reference to osteoporosis. *Nutrition Research Reviews*, 3(1), 101-115.
- Teucher, B., Dainty, J. R., Spinks, C. A., Majsak-Newman, G., Berry, D. J., Hoogewerff, J. A. (2008). Sodium and bone health: impact of moderately high and low salt intakes on calcium metabolism in postmenopausal women. *The Journal of Bone and Mineral Research*, 23(9), 1477-1485.
- The Korea Institute for Health and Social Affairs. (2011). *The third national health promotion plan (2011-2020) in Korea*. Seoul: The Korea Institute for Health and Social Affairs
- Woo, S. I., Cho, S. S., Kim, K. W. (1997). Nutrition knowledge and nutrient intake of national team players for Korea. *Journal of Exercise Nutrition & Biochemistry*, 1(2), 1-20.
- Yang, H. R., Seo, J. W., Kim, Y. J., Kim, J. Y., Ryoo, E., Sim, J. G., Yom, H. W., Chang, J. Y., Jung, J. A., Choi, K. H. (2009). Recent concepts on vitamin D in children and adolescents. *Korean Journal of Pediatrics*, 52(10), 1082-1089.

국내 청소년 배드민턴 국가대표 선수들의 영양섭취상태 및 식사의 질 평가

이지연 · 김예린 · 이다혜 · 김소영 · 김희선(순천향대학교 식품영양학과), 김철현(순천향대학교 스포츠의학과)

【목적】 본 연구의 목적은 2016년 대한배드민턴협회에서 주관한 하계합숙훈련에 참가한 중·고등학교 청소년 국가대표선수들을 대상으로 이들의 영양섭취상태 및 식사의 질과 다양성을 평가하는데 있다. **【방법】** 식이섭취조사는 중학생 선수군 40명(남자 20명, 여자 20명), 고등학생 선수군 60명(남자 30명, 여자 30명) 중 질병으로 인해 결식을 경험한 2명을 제외한 총 98명을 대상으로 하였다. 조사당일로부터 3일 간의 식이섭취조사는 24시간 회상법을 활용하여 개별 면담형식으로 진행하였다. 중·고등학교 두 선수군 간 신체계측, 영양섭취상태, 식사의 질과 다양성을 평가하여 다음과 같은 결과를 얻었다. **【결과】** 일부 영양소에서 (비타민 E, 비타민 B₆, 엽산, 비타민 C)의 영양섭취수준은 2015 KDRIs 권장섭취기준에 비해 모든 대상자에서 50% 미만의 낮은 섭취수준으로 조사되었다. 다량 무기질인 칼슘의 섭취수준은 두 군 모두에서 권장섭취량의 70% 미만으로 나타났다. 엽산을 제외한 11가지 영양소의 NAR 값은 고등학생 선수군에서 유의하게 낮았다. 비타민 B₆, 엽산 및 아연의 NAR은 두 군에서 모두 다른 영양소에 비해 상당히 낮은 수준으로 조사되었다. NAR의 평균값인 MAR도 중학생 선수군은 0.78, 고등학생 선수군은 0.64로 유의한 차이를 보였다($p=.000$). INQ의 경우, 비타민 A, 비타민 B₆, 엽산 및 아연의 값에서 두 군간 유의한 차이를 보였다. 이 중, 엽산을 제외한 모든 영양소에서 고등학생 선수군의 INQ가 낮게 조사되었다. 총 DDS 점수는 중학생 선수군 3.29점, 고등학생 선수군 3.88점으로 고등학생 선수군이 유의하게 높았으며($p=.000$), 곡류군을 제외한 모든 식품군의 DDS 점수에서 두 군 간 유의한 차이를 보였다. 과일류군과 우유 및 유제품류군의 DDS 점수는 두 군 모두 낮게 나타났다($p=.000$). **【결론】** 결론적으로 국내 중·고등학교 배드민턴 국가대표 선수들의 영양섭취상태와 식사의 질 측면에서 개선이 필요함을 시사한다. 특히 국가대표 선수로 선발될 가능성이 높은 고등학생 선수들의 경우 보다 시급한 관리가 요구될 것으로 사료된다. 따라서 향후 전문 스포츠 영양사에 의한 종목 특성을 고려한 체계적인 식단관리가 이루어져야 할 것이며, 선수들 스스로가 올바른 식습관을 함양하고 이를 실천할 수 있도록 유도하는 영양교육의 방안이 마련되어야 할 것이며, 본 연구결과가 향후 배드민턴 국가대표선수들로 성장할 중·고등학교 국가대표선수들의 체계적인 영양관리를 위한 가이드라인을 제시하고 올바른 식습관의 배양 및 실천을 위한 영양교육의 기초 자료가 마련되어야 할 것이다.

주요어: 배드민턴, 엘리트 배드민턴선수, 스포츠 영양, 영양평가, 다량영양소, 미량영양소