

남자체육영재 선발자의 영양섭취, 신체조성 및 체력에 관한 연구

—부산, 울산, 경남지역 체육영재 선발자를 중심으로—

서대윤¹ · 신상근² · 백영호^{1*}

¹부산대학교 체육교육과

²부산대학교 스포츠과학부

A Study on Nutrient Intakes, Body Composition and Physical Fitness in Gifted Athletic Boys

—Focused on Gifted Athletic Boys in Busan, Ulsan and Gyeongsangnam-do—

Dae-Yun Seo¹, Sang-Keun Shin², and Yeong-Ho Baek^{1*}

¹Dept. of Physical Education and ²Dept. of Sports Science, Pusan National University, Busan 609-735, Korea

Abstract

The aim of this study was to examine characteristics between nutrient intakes, body composition and physical fitness in gifted athletic boys. The subjects were conducted in 50 boys aged 9~12 years living in Busan, Ulsan and Gyeongsangnam-do, Korea. Dietary intake information was collected from participants using 3-day food recorded and body composition was measured by bioelectrical impedance analysis, and their anthropometric parameters were measured. Swimming group's daily energy intakes were significantly higher compared to those of other groups. Athletics and swimming groups were significantly taller than gymnastics. Swimming group was significantly higher than gymnastics group in weight, fat mass, body fat percent and lean body mass. Athletics and swimming groups were significantly longer than gymnastics group in sit and ball throwing. Swimming group was significantly better than other groups in sit up, and athletics group was significantly faster than gymnastics group in 50 m run. In correlation result for nutrient intake and body composition: 1) Body weight shows positive correlation with protein, phosphorus, sodium, vitamin B₁, C and niacin. BMI shows positive correlation with sodium and niacin. Fat mass shows positive correlation with niacin and folate. Body fat% shows positive correlation with vitamin C, E, niacin and folate. LBM shows positive correlation with all elements except lipid, calcium, vitamin A, C, E and folate. In correlation result for nutrient intake and physical fitness: 2) Push up shows positive correlation with iron and vitamin C. Sit and throw ball shows positive correlation with the events except lipid, fiber, vitamin A, E and folate. Sit up shows positive correlation with vitamin B₁. Half squat shows positive correlation with iron. Standing long jump shows positive correlation with total energy, lipid, and vitamin A, B and B₂. Long run shows negative correlation with protein, carbohydrate, fiber, phosphorus, iron, sodium and zinc. Side step shows positive correlation with niacin. Sit and reach shows negative correlation with total energy, carbohydrate, phosphorus, sodium, zinc and vitamin B₂. In correlation result for body composition and physical fitness: 3) Sit and throw ball shows positive correlation with body weight, BMI, fat mass, body fat% and LBM. Standing long jump shows positive correlation with LBM. But long run and 50 m run shows negative correlation with body weight and LBM.

Key words: gifted athletic boys, nutrient intakes, body composition, physical fitness

서 론

운동수행력은 체력과 기술에 의해 결정되어진다. 과학적인 훈련에 의해서 체력과 기술의 향상은 가능하지만, 여기에 합리적인 영양관리가 수반되어야만 체격과 체력을 향상시킬 수 있다. 운동선수에게 있어서 적절한 영양 상태는 체력의 증강, 연습 효과 향상, 경기에 임하는 운동 능력 극대화, 경기 후 빠른 회복 등의 효과를 가져 온다(1). 체력이란 일반적으로

로 활기찬 일상생활을 영위할 수 있는 튼튼한 몸과 스트레스를 이길 수 있는 건강한 정신 그리고 원만한 사회생활을 할 수 있는 능력으로 삶의 질을 결정하는 기본적인 요소라 하였다(2). 선진 외국에서는 국가적 차원에서 국민 건강과 체력 향상을 위한 정책을 수립하고 사회 체육의 활성화 및 제반 여건의 조성에 많은 노력을 기울이고 있다(3).

아동기는 성장과 발달이 왕성한 시기이므로 규칙적인 운동습관뿐 아니라, 균형 잡힌 영양섭취를 통하여 건강한 체력

*Corresponding author. E-mail: yhpbaek@pusan.ac.kr
Phone: 82-51-510-1647, Fax: 82-51-515-1991

을 유지 및 증진시켜 주는 것은 일생의 건강을 위해 매우 중요하다(4). 그리고 문화관광부 사업에 의해 3년마다 실시하는 국민체력실태조사 2007년도 발표에 의하면(5) 초·중·고등학생들은 체격은 향상되는 것으로 나타났으나 체력은 현저히 저하되고 있는 것으로 나타났고 교육과학기술부(6)의 '2005학년도 학생신체검사결과'에서도 전국 초등학교생의 키와 몸무게 등 체격조건은 좋아졌지만 체력검사 결과 정상 체력 이상의 점수(1~3급)를 받은 학생은 64%로 2000년 조사 때보다 약 5% 줄었으며, 고도비만 학생의 비율은 전체의 0.49%를 차지한다고 발표하였다(7). 한편, 일본 및 중국과 같은 주변 아시아 국가 학생들과 비교해 보아도 우리나라 학생들은 체격수준은 커지고 있으나 체력수준이 뒤지고 있는 것으로 분석되고 있다(8). 또한 과거 성인병이라 불리던 생활습관병의 발병 시기가 점차 빨라지고 있으며, 국가와 사회를 위하여 한창 일하여야 하는 청장년층의 체력 저하 및 비만도 증가, 그리고 생활습관병의 증가는 사회적 비용 증가와 노동생산성의 감소로 국가경쟁력을 저하시킬 수 있다는 점에서 더욱 심각한 사회문제가 되고 있다(9).

엘리트 선수들의 운동수행 능력을 최대로 발휘하기 위해서는 총 열량 등을 적절히 섭취하는 것이 필요하다(10). 특히 아동기는 영양섭취의 결정에 의해 체격, 형태 및 신체구성들이 급격하게 증가하는 시기이므로 성장에 있어 아주 중요한 시기이며(11), 한번 형성된 식습관은 쉽게 바뀌지 않으며 잘못된 식습관은 체중과다의 가장 큰 원인이 됨으로 초등학교 때부터 식습관을 바르게 형성하는 것이 매우 중요하다. 그러나 식습관이나 식품의 기호는 가정의 사회 경제적 수준, 전통적인 관습, 종교 지역적 특성, 부모의 교육수준, 대중매체 등의 영향을 받아 형성되기 때문에 장기간에 걸쳐 가정, 학교 및 사회에서의 교육 등을 통해 이루어져야 한다(8,12). 그리고 영양섭취의 중요성을 강조하기 위한 영양섭취 프로그램과 교육내용은 고열량 식품, 설탕과 소금의 음식섭취를 제한함으로써 올바른 영양섭취를 할 수 있도록 편성되어 있으며(13), 적절한 식사교육을 통한 영양섭취의 성분과 양을 결정하는 것은 행동적, 인지적인 발달에 영향을 미치고 특히 건강상태와 웰빙뿐만 아니라 학교생활에서 특별한 활동을 할 수 있는 능력을 기르는데 매우 중요한 역할을 한다(14-17).

또한, 아동기의 발육 및 기초 체력은 유전, 생활 요인과 경제적 상태 등 여러 요소에 의해 좌우되지만, 특히 중요한 것은 적절한 영양 상태를 유지하는 것이다. 이에 영양섭취, 신체조성과 체력은 아주 밀접한 관련성을 갖고 있음에도 불구하고 국내에서 보고되고 있는 연구는 주로 중학생, 고등학생의 일반인을 대상으로 이루어졌을 뿐, 초등학생들을 대상으로 한 연구는 미흡한 상태이며, 특히 2009년도에 실시한 초등학교 저학년 체육영재선발자를 대상으로 영양섭취의 형태, 신체조성과 체력에 대한 상호관련성에 대한 연구는 보고된 바가 없다.

따라서 본 연구는 초등학교 저학년에 해당하는 체육영재

선발자들을 대상으로 영양소섭취의 실태를 조사하고 신체조성과 체력의 관련성을 규명하고 나아가 영양학적인 측면에서 체육영재양성과 지도에 필요한 과학적 기초자료를 제공하고자 본 연구를 시도하였다.

대상 및 방법

대상자 선정

본 연구는 2009년도 6월 부산, 울산, 경남지역 초등학교 1~3학년에 재학 중인 남녀 학생 중 학급담임교사 또는 학교장의 추천을 받은 체육영재 추천자로 육상종목 남자 60명, 여자 17명, 수영종목 남자 37명, 여자 10명, 체조종목 남자 16명, 여자 14명으로 총 154명(남자 113명, 여자 41명)을 대상으로 체육영재 발굴을 위한 체격요소의 5개 항목, 체력요소의 6개 항목, 운동능력요소의 3개 항목 총 14개 항목에 대한 측정을 실시하고, 이 측정 결과를 체육영재 판별 도구로 체육과학연구원에서 개발한 KOSTASS(Korea Sports Talent Search System; 2007 by Korea Institute of Sport Science) 프로그램에 의해 경기 종목별 적합도(%) 분석과 종목별 전문가 심사과정을 거쳐 육상종목 40명(남자 34명, 여자 6명), 수영종목 10명(남자 8명, 여자 2명), 체조종목 10명(남자 8명, 여자 2명) 총 60명을 부산, 울산, 경남지역 체육영재로 최종 선발하였으며, 영양섭취결과를 신뢰할 수 없는 육상종목 1명과 여자 10명을 제외한 총 50명의 남자를 연구 대상으로 하였다.

영양섭취조사

조사대상자의 영양소 섭취상태를 파악하기 위하여 24시간 회상법을 사용하여 3일간 식품 섭취량을 조사하였다. 식품섭취량 조사 시에는 학부모들에게 식품별 1회 분량에 대한 사전교육을 실시하고, 그 중량을 기록하였다. 조사 전에는 눈대중량과 식품섭취 조사법에 대해 충분히 설명하고 개인 면담을 통해 3일간의 식품섭취 조사표를 정밀하게 기록하도록 하였다. 24시간 회상법을 통한 식품 섭취 조사표는 한국영양학회 CAN-pro 3.0(Computer Aided Nutritional Analysis Program, 전문가용, 한국영양학회, 2005)을 이용하여 일일 평균 영양소 섭취량을 분석하였다. 산출된 영양소 섭취량은 한국인 영양섭취기준(Dietary Reference Intakes for Korean; KDRI)과 비교하였다.

신체계측

신체계측은 측정의 오차를 줄이기 위해 동일한 사람이 동일한 계측기를 사용하여 동일한 방법으로 측정하였다. 그리고 오전에 금식된 상태에서 가벼운 옷차림으로 신발을 벗은 상태로 측정하였고, 모든 측정수치는 반올림하지 않고, 소수점 첫째자리까지 측정하였다. 신장과 체중은 임피던스 측정 방식에 의한 체성분 자동분석기(GAIA KIKO, Bio-electrical Impedance Fatness Analyzer, Jawon Medical, Gyeongsan,

Korea)를 이용하여 측정하였다. 체질량지수는 체중(kg)을 키(m)의 제곱으로 나누어 계산하였으며, 체지방률의 산출은 Lange skinfold caliper(Cambridge Scientific Industries, Concord, USA)를 이용하여 신체의 우측 부위에서 남자의 경우 가슴(chest), 복부(abdominal), 대퇴부(thigh)의 3개 부위 피하지방후(skinfold thickness)를 각각 0.1 mm 단위까지 측정하였다. 체지방률(%fat, %)을 산출하기 위해 Jackson-Pollock(18)이 제시한 3개 부위의 피하지방 후 측측을 이용한 공식에 의해 신체밀도(body density, g/mL)를 산출한 후, Siri(19)가 제시한 공식에 의해 체지방률(%fat, %)을 각각 산출하였다.

체력측정

체력측정은 팔굽혀펴기(회), 앉아서 농구공던지기(cm), 윗몸일으키기(회), 하프스쿼트(회), 제자리멀리뛰기(cm), 1,000 m달리기, 50 m달리기, 사이드스텝테스트, 앉아 윗몸 앞으로 굽히기(cm)를 실시하였다. 체력 자료 중 팔굽혀펴기는 상지 근지구력, 앉아서 농구공던지기는 상지근력, 윗몸일으키기는 복근지구력, 하프스쿼트는 하지근력, 제자리멀리뛰기는 하지순발력, 1,000 m달리기는 심폐지구력, 50 m달리기는 스피드, 사이드스텝테스트는 민첩성, 앉아 윗몸 앞으로 굽히기는 유연성의 지표로 각각 설정되었다.

통계처리 및 자료 분석

본 연구의 자료는 SPSS(Statistical Package for Social Science) 15.0 program으로 분석하였다. 체육영재선발자의 영양소 섭취상태, 신체조성 및 체력은 각 항목별 평균과 표준편차를 구하였으며, 집단 차이를 검증하기 위해서 one-way ANOVA를 실시하였으며, ANOVA에서 각 변수 간에 유의적인 차이를 보인 경우 그룹간의 차이는 Tukey's multi-

ple range test를 이용하여 사후검증을 실시하였고, 각 변수 간의 상관성을 분석하기 위해 Pearson's correlation coefficient와 상관의 유의성 검증을 각각 실시하였다.

결과 및 고찰

영양섭취

Table 1에서와 같이 연구대상자의 총열량섭취량은 수영군이 2,041 kcal로 가장 많이 섭취하였으나, 그룹 간 유의한 차이는 나타나지 않았다. 2005년 한국인 영양섭취기준(20) 9~11세 어린이의 필요 추정량은 약 1,900 kcal를 섭취하는 것으로 나타났지만 체육영재 선발자들의 수영군은 약 150 kcal를 더 많이 섭취하고 육상, 체조군은 약 100 kcal~300 kcal가 미달하는 것으로 나타났다. 캐나다 엘리트 선수들을 대상으로 한 연구에서 총열량섭취량을 높이는 것은 미량영양소를 많이 섭취하는 것보다 에너지를 균형적으로 소비하고 체력과 운동수행을 개선시키는데 더 효과가 있다고 하였다(10,21,22). 그리고 단백질섭취량은 수영군이 9~11세 어린이의 평균필요량 30 g의 약 2배 정도 더 많이 섭취하고 있는 것으로 나타나 과다한 단백질 섭취로 인한 부작용으로 체지방의 축적과 질소 노폐물 배설로 간과 신장에 부담을 줄 수 있으며 뼈의 칼슘 용출을 증가시킬 수도 있어(20) 권장량의 단백질 섭취가 필요한 것으로 사료되어진다. 식이섬유 섭취는 3개 군 모두 충분섭취량 23 g보다 약 6 g정도 적게 섭취하고 있다. 적절한 식이섬유 섭취는 정서활동을 포함하여 위장장애, 비만, 혈관의 콜레스테롤, 고지혈증, 인슐린 저항성을 효과적으로 방어하지만 결핍이 되면 여러 가지 질병으로부터 노출이 됨으로(23) 충분한 식이섬유를 섭취할 필요성이 있다. 그리고 비타민 A의 권장섭취량은 550 µg에

Table 1. Comparison of daily nutrient intakes for three boy athletic groups

Nutrients	Group		
	Athletics (n=34)	Gymnastics (n=8)	Swimming (n=8)
Total energy (kcal)	1874.8±430.2 ^{1)NS}	1616.1±171.2	2041.7±404.2
Protein (g)	67.3±16.5 ^{NS}	59.8±12.1	78.6±19.2
Fat (g)	60.6±18.1 ^{NS}	52.0±11.8	64.5±28.4
Carbohydrate (g)	273.6±67.8 ^{NS}	226.9±35.7	288.1±42.2
Fiber (g)	15.7±4.6 ^{NS}	12.8±3.8	17.6±3.3
Calcium (mg)	589.6±231.6 ^{NS}	506.9±143.8	774.1±265.8
Phosphorus (mg)	1009.7±268.4 ^{NS}	873.2±188.2	1185.3±221.1
Iron (mg)	13.0±6.4 ^{NS}	8.8±2.5	13.26±2.7
Sodium	3295.1±1106.0 ^{NS}	2679.0±847.2	3880.5±977.5
Potassium (mg)	2457.6±741.7 ^{NS}	1982.5±432.1	2693.5±525.7
Zinc (mg)	8.3±2.1 ^{NS}	7.3±1.4	8.9±1.6
Vitamin A (µg RE)	674.3±241.6 ^{NS}	582.4±171.3	644.8±188.1
Vitamin B ₁ (mg)	1.4±0.5 ^{NS}	1.3±0.3	1.6±0.5
Vitamin B ₂ (mg)	1.4±0.5 ^{NS}	1.3±0.2	1.4±0.5
Vitamin C (mg)	74.2±31.6 ^{ab}	53.3±21.3 ^a	100.3±37.0 ^b
Vitamin E (mg)	12.7±4.9 ^{NS}	10.6±3.5	13.2±4.6
Niasin (mg)	14.0±4.2 ^{NS}	11.4±2.8	16.4±4.5
Folate (µg)	209.8±122.5 ^{NS}	159.3±49.5	265.6±47.1

¹⁾Mean±SD. NS=statistically no significant difference at p<0.05 by ANOVA-test.

^{ab}Values were significantly different among groups at p<0.05 by Tukey's multiple range test.

비하여 체육영제 선발자들은 약 30~120 μg 더 섭취하는 것으로 나타났다. 비타민 A를 과잉섭취 할 경우 비정상적인 혈장 레티놀에스테르 농도(정상은 혈장 비타민 A의 5% 미만) 증가를 초래하는데, 이것은 비타민 A의 독성지표로서 혈장 레티놀 농도보다 훨씬 민감하다. 그리고 비타민 A의 독성기전이 골격에 미치는 영향에 대해서 알려져 있지 않지만, 세포수준에서 보면 레티노산은 시험관 내에서 조골세포(osteoblast)의 활성을 억제하고 파골세포(osteoclast)의 활성을 자극함으로써 골무기질밀도(bone mineral density: BMD)를 감소시킨다고(24) 말하고 있어 이에 대한 개선이 필요하다. 비타민 C의 분석결과는 체조군에 비해 수영군이 유의하게 많이 섭취하는 것으로 나타나($p<0.05$), 권장섭취량 70 mg보다 약 930 mg 더 섭취하고 있어 하루상한섭취량 1,000 mg에 가까웠다. 비타민 C를 과잉섭취 하였을 경우 설사, 복통, 위산과다, 잦은 소변, 수면장애, 불안감, 골다공증, 두통, 저혈당증, 빈혈 등의 증상과 감염에 대해 민감해지는 현상이 나타날 수 있으며, 에스트로겐(estrogen)의 감소와 프로락틴(prolactin)의 감소 현상을 보이는 경우도 있다. 또한 철 흡수를 촉진해 주므로 철 과다증이 유발될 수도 있다(20). 그리고 칼슘섭취는 영양권장섭취량보다 모든 군이 미달되었는데 이것은 캐나다의 스피드 스케이팅 선수 26명을 대상으로 1년 동안 영양섭취도를 조사한 결과 칼슘섭취가 결핍되어 있다는 연구와 동일한 현상을 보이고 있다. 이와 같은 이유는 선수들이 미량영양소 섭취의 필요성에 대해 인식을 하고 있지 않아 나타난 결과가 초래되었다고 보고하였다(25-27). 인은 수영군이 권장섭취량보다 100 mg을 더 섭취하고 있으며 과량 섭취는 철, 구리, 아연 등의 흡수에 지장을 초래하고(28), 혈액과 세포 외액 내 인산 수준을 증가시킨다고 한다(29). 체조군은 철이 권장량보다 부족하고, 아연은 수영군만 권장섭취량수준으로 섭취하고 있는 것으로 나타났다. 철의 결핍은 아동기 동안 빈혈(30)과 인지기능의 발달을 손상시키는 것(31)과 관련이 있으므로 체육영제로 지속적인 우수성을 발휘하기 위해서는 적절한 영양교육을 통해 적정수준의 섭취를 할 수 있도록 지도해야 한다. 이와 같은 결과를 전반적으로 살펴본다면 영양섭취상태는 동일한 연

Table 2. Comparison of anthropometric variables for three boy athletic groups

Variable	Group	Athletics (n=34)	Gymnastics (n=8)	Swimming (n=8)
Height (cm)		131.6 \pm 6.0 ^{1)a}	124.4 \pm 6.9 ^b	133.7 \pm 6.0 ^a
Weight (kg)		27.5 \pm 2.9 ^{ab}	23.9 \pm 4.5 ^a	30.32 \pm 5.2 ^b
BMI (kg/m ²)		15.8 \pm 0.9 ^{NS}	15.3 \pm 1.6	16.8 \pm 2.2
Fat mass (kg)		4.44 \pm 1.3 ^{ab}	3.2 \pm 1.1 ^a	6.1 \pm 2.7 ^b
% fat (%)		7.9 \pm 4.2 ^{ab}	5.6 \pm 3.1 ^a	13.3 \pm 10.3 ^b
Lean body mass (kg)		23.1 \pm 2.2 ^{ab}	20.6 \pm 3.6 ^a	24.2 \pm 3.5 ^b

¹⁾Mean \pm SD. NS=statistically no significant difference at $p<0.05$ by ANOVA-test.

^{a,b}Values were significantly different among groups at $p<0.05$ by Tukey's multiple range test.

령의 영양섭취기준보다 체육영제 선발자들이 섭취량이 높다는 것을 확인할 수 있었으며, 특히 수영군이 다른 군에 비해 더 많이 섭취하고 있는 것을 알 수 있으나 비타민 C와 칼슘섭취 경우에는 권장섭취량보다 낮은 섭취와 과잉섭취로 인한 문제점들을 영양교육을 통하여 지속적인 관리가 필요할 것으로 생각된다. 그리고 체육영제선발과 육성에 있어 개인별 영양섭취상태를 조사하여 운동종목별 에너지소비수준을 바탕으로 경기종목을 선정할 수 있는 프로그램 개발이 필요하며, 또한 체육영제훈련 프로그램에 종목별 체육영제의 구성에 있어 영양교육을 포함시킨다면, 영양결핍 없이 우수한 체육영제로 지속적인 발전을 할 수 있을 것으로 사료된다.

신체조성

대상자의 신체조성은 Table 2에서 보는 바와 같다. 신장은 육상군과 수영군이 체조군에 비해 유의하게 크게 나타났으며($p<0.01$), 체중($p<0.01$), 체지방($p<0.01$), 체지방률($p<0.05$) 및 체지방량($p<0.05$)은 체조군에 비해 수영군이 유의하게 많은 것으로 나타났다. 국민체력실태조사(5)에서 초등 학교 3학년 남자학생들의 평균 신장은 134 cm로서 수영군은 약 1 cm 정도 작고, 체조군은 약 10 cm가 작은 것으로 나타났다. 체중은 수영군이 가장 높으며, 같은 연령의 체중은 32 kg으로 수영군이 약 2 kg 작았으며, 체질량지수도 약 2 kg/m² 정도 낮고 체지방률은 약 2% 높게 나타났다(5). 그리고 체지방량은 수영군에서 가장 높게 나타났다. 이러한 결과는

Table 3. Comparison of physical fitness variables for three boy athletic groups

Variables	Group		
	Athletics (n=34)	Gymnastics (n=8)	Swimming (n=8)
Push up (times)	19.5 \pm 9.1 ¹⁾	18.0 \pm 5.8	29.2 \pm 17.6
Sit and throw ball (cm)	345.5 \pm 46.6 ^a	279.5 \pm 57.3 ^b	381.3 \pm 62.4 ^a
Sit-up (times)	32.0 \pm 8.0 ^a	39.6 \pm 12.0 ^{ab}	43.3 \pm 6.6 ^b
Half squat (times)	47.1 \pm 6.4 ^{NS}	46.3 \pm 7.6	52.8 \pm 9.2
Standing long jump (cm)	155.5 \pm 10.5 ^{NS}	150.3 \pm 17.8	154.1 \pm 16.4
1,000 m run (sec)	317.4 \pm 37.7 ^{NS}	375.6 \pm 155.5	294.1 \pm 24.7
50 m dash (sec)	9.1 \pm 0.4 ^a	9.6 \pm 0.7 ^b	9.3 \pm 0.5 ^{ab}
Side step (times)	31.0 \pm 6.4	28.7 \pm 3.2	31.0 \pm 4.2
Sit and reach (cm)	9.9 \pm 4.5	9.9 \pm 3.7	10.9 \pm 4.9

¹⁾Mean \pm SD. NS=statistically no significant difference at $p<0.05$ by ANOVA-test.

^{a,b}Values were significantly different among groups at $p<0.05$ by Tukey's multiple range test.

체육영제 판별 도구인 KOTASS 프로그램이 각 종목들의 특성을 고려하여 높은 수준의 체력을 실행하기 위한 신체조성 등을 기초한 것으로 생각되며, 체육영제프로그램에 참여한 후 각 종목의 특성에 맞는 체력을 유지하기 위해서 신체조성이 어떻게 변화하였는지를 분석할 수 있는 기초적인 자료로 제공할 수 있을 것으로 판단되어진다.

체력

체력의 특성을 알아보기 위해 체육영제에 필요한 요소들 중 근지구력 측정은 남자의 경우 팔굽혀펴기를 실시하였고, 상지 순발력은 앉아서 농구공던지기, 복근지구력은 윗몸일으키기, 하지 순발력은 제자리멀리뛰기, 심폐지구력은 1,000 m달리기를 실시하였다. 운동능력측정은 50 m달리기, 사이드스텝, 윗몸 앞으로 굽히기를 각각 실시하였고 체육영제 선발자들의 종목별 체력측정결과를 Table 3에 나타내었다. 팔굽혀펴기는 수영군에서 가장 높게 나타났으나 그룹 간 유의한 차이는 없었다. 이러한 결과는 서울지역 남자 중학생들에 비해 약 10회 정도 더 실시하였고(32), 동일한 연령의 대상자를 기준에 비해 수영군이 약 8개 정도 더 실시한 것으로 보아(5), 주로 상지근육을 많이 사용하는 수영종목으로 선택될 수 있었던 체육영제선발프로그램이 선발과정에 타당하게 적용됐던 것으로 생각이 된다.

앉아서 농구공던지기는 육상군과 수영군이 체조군에 비해 유의하게 멀리 던졌으며(p<0.001), 윗몸일으키기는 육상군에 비해 수영군이 유의하게 많이 실시하는 것으로 나타났 다(p<0.01). 특히 윗몸일으키기는 모든 군에서 기준보다 평균 약 5~15개 이상씩 더 많이 실시하였으며(5), Heo(33)의 연구에서 보고한 초등학교 3학년 학생들이 실시한 36개보다 체조군과 수영군이 더 많이 실시한 것으로 나타났다. 또한 가장 낮은 수준으로 실시한 육상군은 15세~17세의 남학생들의 체력보다 뛰어난 결과를 보이고 있다(34). 그리고 50 m달리기는 육상군이 체조군에 비해 유의하게 빠른 것으로 나타났으며(p<0.05), 하프스쿼트, 제자리멀리뛰기, 1,000 m달리기, 사이드 스텝, 앉아서 앞으로 굽히기는 그룹 간 유의한 차이가 나타나지 않았다. 하프스쿼트는 수영군이 동일한 연령보다 약 3~4회보다 많이 실시한 것으로 나타났으며, 1,000 m달리기는 모든 군이 같은 연령의 기준치에 비해 약 150초가 더 빠른 것으로 나타났고 특히 수영군의 기록은 중학교 1학년 수준이었다(5). 이것은 서울지역 남자 중학생 (32), 남자고등학생의 기록(34)보다 월등히 앞서는 것이다. 50 m달리기의 기록은 전체적으로 초등학교 6학년 학생의 기록과 유사하였지만(5) 서울지역 남자 중학생의 기록보다 약간 저조하였다(32). 따라서 본 연구의 대부분 체력수준은 중·고등학생의 체력과 비슷한 수준으로 나타났다. 이런 결과는 선행연구에 비해 본 연구의 대상자 수가 작아서 일반화하기는 어렵겠지만, 같은 연령의 학생들보다 높은 기록을 나타내어 체육영제 선발자로서 체력이 뛰어난 것으로 판단되며, 본 연구에 도입된 체육영제선발프로그램 KOSTASS

Table 4. Pearson's correlation coefficients between daily nutrients intakes and body composition

Variable	Athletics (n=34)					Gymnastics (n=8)					Swimming (n=8)					All (n=50)					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
Total energy (kcal)	0.53	-0.26	-0.26	-0.25	0.23	0.65	0.80*	0.68	0.74*	0.60	0.36	0.26	0.32	0.29	0.29	0.26	0.06	0.07	0.06	0.06	0.32*
Protein (g)	0.15	-0.17	-0.10	-0.13	0.27	0.72*	0.91**	0.88**	0.89**	0.62	0.56	0.47	0.49	0.45	0.44	0.41**	0.26	0.27	0.24	0.24	0.41**
Fat (g)	0.07	-0.29	-0.29	-0.37*	0.28	-0.40	-0.33	-0.18	-0.26	-0.44	0.08	0.39	0.13	0.14	0.01	0.10	-0.09	-0.02	-0.06	0.16	0.16
Carbohydrate (g)	0.08	-0.21	-0.25	-0.19	0.16	0.82*	0.86**	0.62	0.74*	0.83*	0.49	0.35	0.32	0.27	0.47	0.27	0.10	0.05	0.07	0.34*	0.34*
Fiber (g)	-0.01	-0.08	-0.21	-0.17	0.11	0.47	0.62	0.34	0.39	0.48	0.38	0.37	0.23	0.23	0.37	0.24	0.20	0.08	0.09	0.03*	0.03*
Calcium (mg)	0.12	-0.18	-0.15	-0.17	0.26	0.10	0.34	0.36	0.54	0.01	-0.14	-0.09	-0.08	-0.01	-0.14	0.18	0.03	0.07	0.07	0.21	0.21
Phosphorus (mg)	0.19	-0.11	-0.07	-0.10	0.31	0.53	0.79*	0.70	0.84**	0.44	0.14	0.17	0.23	0.26	0.03	0.33*	0.19	0.20	0.18	0.35*	0.35*
Iron (mg)	0.02	-0.05	-0.19	-0.16	0.15	0.77*	0.91**	0.70	0.78*	0.73*	0.40	0.16	-0.07	-0.12	0.64	0.21	0.11	-0.00	-0.00	0.30*	0.30*
Sodium	0.06	-0.08	-0.13	-0.15	0.16	0.73*	0.81*	0.68	0.85**	0.69	0.61	0.55	0.23	0.22	0.71*	0.36**	0.28*	0.16	0.14	0.41**	0.41**
Potassium (mg)	0.07	-0.10	-0.12	-0.13	0.17	0.75*	0.88**	0.68	0.77*	0.72*	0.08	0.08	0.01	0.05	0.10	0.26	0.14	0.09	0.07	0.30*	0.30*
Zinc (mg)	0.15	-0.17	-0.09	-0.10	0.27	0.56	0.83*	0.81*	0.82*	0.44	0.11	0.07	0.21	0.23	0.30	0.27	0.09	0.13	0.11	0.29*	0.29*
Vitamin A (µg RE)	0.00	-0.25	-0.20	-0.21	0.12	0.15	0.19	-0.09	0.05	0.21	-0.50	-0.47	-0.53	-0.46	-0.33	-0.01	-0.18	-0.19	-0.21	0.09	0.09
Vitamin B ₁ (mg)	0.44**	0.14	0.15	0.00	0.51**	0.65	0.61	0.21	0.48	0.74*	0.17	0.30	0.34	0.40	-0.02	0.41**	0.27	0.26	0.21	0.42**	0.42**
Vitamin B ₂ (mg)	0.38*	0.00	0.01	-0.15	0.51**	0.52	0.63	0.52	0.76*	0.48	-0.16	-0.06	-0.08	-0.00	-0.18	0.26	0.07	0.05	-0.01	0.34*	0.34*
Vitamin C (mg)	-0.06	-0.30	-0.16	-0.24	0.01	0.67**	0.72*	0.50	0.54	0.79*	0.29	0.26	0.39	0.39	0.13	0.28*	0.14	0.22	0.68**	0.26	0.26
Vitamin E (mg)	-0.18	-0.06	-0.28	-0.26	-0.07	0.53	0.49	0.13	0.29	0.61	0.34	0.03	0.05	-0.03	0.46	0.10	0.08	-0.06	0.59**	0.18	0.18
Niasin (mg)	0.31	0.05	0.10	0.33	0.36*	0.73*	0.83*	0.85**	0.72*	0.63	0.77*	0.70	0.73*	0.68	0.57	0.54**	0.39**	0.42**	0.68**	0.49**	0.49**
Folate (µg)	0.08	-0.05	-0.11	-0.12	0.18	0.52	0.70	0.49	0.54	0.40	-0.15	0.17	0.03	0.14	-0.26	0.19	0.13	0.08	0.69**	0.22	0.22

1: Weight (kg), 2: BMI (kg/m²), 3: Fat mass (kg), 4: % fat (%), 5: Lean body mass (kg). *p<0.05, **p<0.01 by Pearson's correlation.

의 판별 신뢰도가 높은 것으로 사료되어진다.

영양섭취와 신체조성의 상관관계

연구대상자의 영양섭취의 변화와 신체조성의 관계를 분석하여 Table 4에 제시하였다. 체육영재 선발전자 50명의 체중은 단백질, 인, 나트륨, 비타민 B₁, 비타민 C, 나이신과 정적상관관계를 보였다. 그리고 BMI는 나트륨, 나이신과 정적상관관계를 보였으며, 체지방은 나이신과 정적상관관계를 보였다. 체지방률은 비타민 C, E, 나이신, 엽산과 정적상관관계를 나타냈으며, 체지방은 지질, 칼슘, 비타민 A, C, E, 엽산을 제외하고 모두 정적 상관관계를 보였다. 이러한 체지방량은

총열량섭취량과 단백질, 탄수화물 섭취가 많을수록 체지방량이 증가하는 정적인 상관관계를 나타내었으며, 체조군에서는 지질을 제외하고 전체적으로 정적인 상관관계를 나타내어 다른 군보다 영양섭취와 신체조성과의 상관성이 높은 것으로 사료되어진다.

영양섭취와 체력과의 상관관계

연구대상자의 영양섭취와 체력과의 상관관계는 Table 5에 제시하였다. 체육영재 선발전자 50명의 팔굽혀펴기는 철과 비타민 C에서 정적인 상관관계를 보였다. 앉아서 농구공던지기는 지질, 섬유소, 비타민 A, E, 엽산을 제외한 나머지

Table 5. Pearson's correlation coefficients between daily nutrients intakes and physical fitness

	Athletics (n=34)									Gymnastics (n=8)								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
a	0.134	0.246	-0.016	0.178	0.282	-0.207	0.026	0.154	-0.478**	-0.139	0.215	0.437	0.385	0.421	-0.629	-0.773*	0.100	-0.058
b	0.003	0.186	0.006	-0.003	0.148	-0.259	0.061	0.169	-0.509**	-0.231	0.390	0.562	0.511	0.405	-0.711*	-0.629	0.177	0.090
c	0.000	0.283	0.013	0.035	0.309	-0.301	-0.082	0.130	-0.468**	-0.013	-0.187	-0.621	0.534	-0.144	0.314	0.036	-0.123	-0.253
d	0.202	0.214	-0.032	0.265	0.264	-0.137	0.077	0.119	-0.415*	-0.093	0.261	0.750*	0.669	0.491	-0.718*	-0.738*	0.113	0.117
e	0.286	0.108	0.094	0.279	0.166	-0.178	0.048	0.081	-0.182	-0.392	-0.042	0.291	0.585	0.729*	-0.797*	-0.788*	-0.171	0.127
f	0.065	0.154	0.119	-0.095	0.083	-0.292	-0.042	0.299	-0.335	0.215	0.220	0.423	0.337	0.058	-0.091	-0.108	0.376	0.256
g	0.060	0.256	0.088	-0.019	0.085	-0.242	0.033	0.265	-0.423**	0.007	0.265	0.690	0.607	0.342	-0.576	-0.533	0.324	0.177
h	0.406*	0.177	0.052	0.389*	0.169	-0.362*	-0.138	-0.043	-0.018	-0.406	0.317	0.532	0.698	0.698	-0.824*	-0.797*	-0.062	0.327
i	0.059	0.099	-0.164	0.045	0.204	-0.065	0.108	0.197	-0.196	-0.017	0.438	0.864**	0.663	0.243	-0.433	-0.382	0.215	0.432
j	0.248	0.150	0.053	0.140	0.107	-0.240	0.118	0.083	-0.466**	-0.126	0.322	0.723*	0.807*	0.649	-0.901**	-0.739*	0.235	0.107
k	-0.005	0.254	-0.045	0.092	0.228	-0.401*	-0.047	0.137	-0.444**	-0.320	0.267	0.407	0.391	0.352	-0.596	-0.583	0.061	0.155
l	0.306	0.291	0.114	0.175	0.309	-0.133	-0.138	0.259	-0.171	-0.481	-0.091	-0.305	0.167	0.684	-0.190	-0.687	-0.596	0.489
m	0.210	0.476**	0.254	0.135	0.242	-0.068	0.086	0.060	-0.510**	0.111	0.185	0.649	0.779*	0.710*	-0.625	-0.809*	0.113	0.208
n	0.205	0.484**	0.025	0.060	0.271	-0.283	-0.055	0.121	-0.513**	0.212	0.562	0.589	0.705	0.554	-0.481	-0.532	0.440	0.315
o	0.332	0.179	-0.084	0.056	0.223	0.146	0.067	0.233	-0.451**	-0.274	0.360	0.478	0.675	0.710*	-0.797*	-0.714*	-0.022	0.177
p	0.124	0.038	-0.045	0.022	0.113	0.036	-0.034	0.050	-0.214	-0.181	0.097	0.332	0.662	0.810*	-0.676	-0.788*	-0.125	0.216
q	-0.019	0.497**	0.142	-0.049	0.211	0.007	0.037	0.297	-0.340*	-0.373	0.330	0.414	0.318	0.283	-0.709*	-0.523	0.043	-0.099
r	0.170	0.148	-0.084	0.100	0.186	-0.116	0.205	0.210	-0.352*	-0.506	0.163	0.181	0.573	0.819*	-0.798*	-0.820*	-0.195	

	Swimming (n=8)									All (n=50)								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
a	0.430	0.334	0.724*	0.155	0.361	0.117	-0.247	0.619	0.127	0.244	0.349*	0.097	0.226	0.294*	-0.249	-0.142	0.226	-0.322*
b	0.278	0.399	0.728*	0.019	0.386	0.171	-0.448	0.774*	0.292	0.164	0.358*	0.218	0.146	0.240	-0.336*	-0.164	0.258	-0.250
c	0.245	0.181	0.756*	0.236	0.523	0.044	-0.369	0.644	0.439	0.127	0.268	0.043	0.071	0.309*	-0.104	-0.164	0.213	-0.212
d	0.523	0.349	0.267	-0.013	-0.084	0.132	0.150	0.156	-0.479	0.262	0.337*	0.050	0.278	0.244	-0.281*	-0.109	0.158	-0.351*
e	0.062	0.513	-0.482	-0.716*	-0.123	0.333	-0.064	-0.618	-0.701	0.230	0.271	0.074	0.219	0.237	-0.372**	-0.182	0.042	-0.186
f	0.210	0.282	0.227	-0.264	0.388	0.112	-0.146	-0.241	-0.251	0.213	0.298*	0.221	0.020	0.148	-0.207	-0.084	0.239	-0.216
g	0.273	0.373	0.434	-0.105	0.361	0.244	-0.221	0.162	-0.035	0.194	0.382**	0.231	0.130	0.178	-0.313*	-0.131	0.274	-0.301*
h	0.583	0.371	0.044	-0.279	0.101	-0.133	0.014	-0.206	-0.837**	0.346*	0.286*	0.025	0.313*	0.216	-0.353*	-0.246	-0.008	-0.069
i	-0.007	0.415	-0.017	-0.766*	0.260	-0.026	-0.499	0.078	-0.420	0.123	0.319*	0.057	0.058	0.224	-0.233	-0.115	0.194	-0.136
j	0.332	0.508	0.108	-0.233	0.515	0.264	-0.381	-0.177	-0.238	0.273	0.330*	0.116	0.194	0.251	-0.361*	-0.136	0.106	-0.354*
k	0.359	0.287	0.577	0.035	0.212	0.170	-0.012	0.270	-0.041	0.104	0.330*	0.073	0.155	0.245	-0.360*	-0.170	0.169	-0.310*
l	0.251	-0.238	0.108	-0.086	0.050	-0.392	0.435	-0.531	-0.656	0.209	0.185	-0.014	0.119	0.322*	-0.154	-0.192	0.150	-0.182
m	-0.064	0.235	0.509	-0.230	0.393	0.191	-0.387	0.339	0.276	0.178	0.399**	0.342*	0.174	0.320*	-0.193	-0.121	0.104	-0.274
n	0.208	0.218	0.227	-0.023	0.485	0.130	-0.245	-0.080	-0.037	0.201	0.416**	0.222	0.112	0.342*	-0.228	-0.169	0.127	-0.359*
o	0.049	0.254	0.571	-0.492	-0.027	0.077	0.039	0.187	-0.177	0.301*	0.364**	0.135	0.106	0.233	-0.232	-0.108	0.230	-0.278
p	0.790*	0.341	0.626	0.296	0.204	-0.053	0.039	0.441	-0.291	0.274	0.171	0.059	0.168	0.249	-0.208	-0.185	0.104	-0.182
q	0.177	0.501	0.483	-0.029	0.195	0.388	-0.456	0.753*	0.324	0.109	0.549**	0.210	0.080	0.223	-0.237	-0.179	0.349*	-0.164
r	-0.503	-0.427	-0.613	-0.269	-0.519	-0.070	0.428	-0.573	-0.330	0.125	0.212	-0.028	0.158	0.173	-0.252	0.037	0.177	-0.260

a: total energy (kcal), b: protein (g), c: fat (g), d: carbohydrate (g), e: fiber (g), f: calcium (mg), g: phosphorus (mg), h: iron (mg), i: sodium (mg), j: potassium (mg), k: zinc (mg), l: vitamin A (μg RE), m: vitamin B₁ (mg), n: vitamin B₂ (mg), o: vitamin C (mg), p: vitamin E (mg), q: niasin (mg), r: folate (μg).

I: push up (times), II: sit and throw ball (cm), III: sit-up (times), IV: half squat (times), V: standing long jump (cm), VI: long run (sec), VII: 50 m run (sec), VIII: side step (times), IX: sit and reach (cm).

*p<0.05, **p<0.01 by Pearson's correlation coefficient.

모든 변인들과 정적인 상관관계를 보였으며, 윗몸일으키기는 비타민 B₁에서 정적인 상관관계를 보였다. 하프스쿼트는 철분과 정적인 상관관계를 보였으며, 제자리멀리뛰기는 총 열량섭취량, 지질, 비타민 A, B₁, B₂에서 정적인 상관관계를 보였다. 1,000 m달리기는 단백질, 탄수화물, 섬유소, 인, 철, 나트륨, 아연의 섭취가 증가할수록 기록이 단축되는 부적 상관관계를 보였으며, 사이드스텝은 나이신과 정적상관관계를 보였다. 윗몸 앞으로 굽히기는 총열량섭취량, 탄수화물, 인, 나트륨, 아연, 비타민 B₂ 섭취가 적게 섭취할수록 유연성이 증가하는 부적상관관계를 보였다. 특히 앉아서 농구 공던지기는 최대 근력을 이용할수록 좋은 기록이 나오므로 근력을 형성하기 위해 적절한 영양섭취를 하고 있었던 결과로 사료되어진다.

신체조성과 체력과의 상관관계

대상자의 신체조성과 체력의 상관관계는 Table 6에 제시하였다. 앉아서 농구공던지기는 체중, BMI, 체지방, 체지방률 및 체지방량이 증가할수록 멀리 던질 수 있는 정적인 상관관계가 나타났으며, 제자리멀리뛰기는 체지방률이 많을수록 기록이 좋은 것으로 나타났다. 결국, 체지방량의 증가로 인하여 근력이 향상된 결과로 사료되며, 1,000 m달리기와 50 m달리기는 체중과 체지방률이 작을수록 기록이 단축되는 부적 상관관계를 보였다. 고등학생을 대상으로 한 연구에서는 체지방률이 적고 근육의 양이 많은 자가 우수하다고 (34) 하여 본 연구와는 상이한 결과가 나타났다. 이것은 연구 대상의 신체적 특성 차이에 의한 것으로 사료되어진다.

이상의 결과를 통해 볼 때, 체육영재로 선발된 대상의 신체 조성, 영양섭취 및 체력은 같은 연령의 기준보다 뛰어난 것으로 보이지만, 식이섭취와 칼슘요소의 섭취가 적정섭취량보다 결핍되어 있는 것으로 나타났다. 이에 체육영재프로그램 내용에 적절한 식생활이 형성될 수 있도록 영양교육을 추가하는 것이 매우 필요하다 하겠다. 또한 체육영재선발프로그램에 각 종목별 특성에 맞는 에너지소비수준을 고려한 영양섭취도에 관한 지표를 참고하여 선발하고, 더 나아가 체육영재로서 발전할 수 있는 프로그램을 지속적으로 운영할 수 있는 제도적 뒷받침이 이루어져야 할 것이다. 그리고 본 연구는 부산, 경남, 울산지역의 남자 체육영재 선발자들에 한해서 조사되었지만 2009년도에 전국에서 시행된 체육영재 선발자들을 대상으로 성별, 종목별로 구분하여 비교 연구를 한다면 체육영재 선발자들의 특성을 알아볼 수 있을 것으로 사료된다.

요 약

본 연구는 2009년도 6월 부산, 울산, 경남지역 초등학교 1~3학년에 재학 중인 남녀 학생 중 학급담임교사 또는 학교장의 추천을 받은 체육영재 추천자들을 대상으로 체육과학 연구원에서 개발한 KOSTASS 프로그램에 의해 경기 종목별 적합도 분석과 종목별 전문가 심사과정을 거쳐 총 60명을

Table 6. Pearson's correlation coefficients between body composition intakes and physical fitness

Variable	Athletics (n=34)					Gymnastics (n=8)					Swimming (n=8)					All (n=50)				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Push up (times)	-0.08	-0.10	-0.16	-0.26	-0.01	-0.06	-0.27	-0.30	-0.14	0.01	0.15	-0.29	-0.30	-0.43	0.46	-0.12	-0.06	-0.05	-0.15	0.211
Sit and throw ball (cm)	0.72**	0.27	0.44**	0.16	0.70**	0.72*	0.49	0.65	0.60	0.69	0.67	0.41	0.46	0.35	0.63	0.77**	0.43**	0.57**	0.38**	0.73**
Sit-up (times)	0.15	-0.07	-0.03	-0.09	0.23	0.60	0.64	0.45	0.67	0.60	0.08	-0.09	-0.15	-0.17	0.23	0.22	0.16	0.09	0.099	0.258
Half squat (times)	-0.14	-0.15	-0.18	-0.14	-0.08	0.54	0.61	0.32	0.58	0.56	-0.36	-0.47	-0.37	-0.41	-0.24	0.049	-0.00	-0.03	-0.03	0.08
Standing long jump (cm)	0.20	-0.20	-0.11	-0.23	0.34*	0.49	0.50	0.23	0.40	0.54	0.05	-0.09	-0.34	-0.36	0.34	0.25	0.03	-0.08	-0.15	0.41**
1,000 m run (sec)	-0.05	0.27	0.30	0.39*	-0.25	-0.64	-0.69	-0.56	-0.57	-0.62	0.45	0.48	0.71*	0.67	0.11	-0.35*	-0.24	-0.11	-0.04	-0.43**
50 m dash (sec)	0.12	0.16	0.15	0.21	-0.27	-0.67	-0.72*	-0.40	-0.60	-0.71*	-0.49	-0.42	-0.20	-0.17	-0.56	-0.38**	-0.23	-0.08	-0.04	-0.48**
Side step (times)	0.10	-0.15	0.08	0.10	0.09	0.20	0.06	0.15	0.18	0.20	0.42	0.32	0.27	0.21	0.41	0.19	0.00	0.14	0.13	0.18
Sit and reach (cm)	-0.09	0.18	-0.35	0.08	-0.11	0.10	0.30	0.32	0.09	0.09	-0.02	0.14	0.25	0.27	-0.23	-0.01	0.20	0.09	0.18	-0.08

1: Weight (kg), 2: BMI (kg/m²), 3: Fat mass (kg), 4: % fat (%), 5: Lean body mass (kg). *p<0.05, **p<0.01 by Pearson's correlation.

선발하여 그중 남자 50명의 신체조성, 영양섭취량 및 체력의 상관성을 분석하였다. 영양섭취에 대한 분석 결과 총 열량섭취량은 수영군이 2041 kcal로 가장 많이 섭취하였으나 그룹 간 유의한 차이는 나타나지 않았다. 비타민 C는 체조군에 비해 수영군이 유의하게 많이 섭취하였다. 대부분의 영양소는 수영군이 많이 섭취하는 것으로 나타났으나 그룹 간 유의한 차이는 나타나지 않았다. 신체조성에 대한 분석 결과 신장은 육상군과 수영군이 체조군에 비해 유의하게 크게 나타났으며, 체중, 체지방, 체지방률 및 제지방량은 체조군에 비해 수영군이 유의하게 높게 나타났다. 체력에 대한 분석 결과 팔굽혀펴기는 수영군에서 가장 높게 나타났으나 그룹 간 유의한 차이는 없었다. 농구공던지기는 육상군과 수영군이 체조군에 비해 유의하게 멀리 던졌으며, 윗몸일으키기는 육상군에 비해 수영군이 유의하게 많이 실시하는 것으로 나타났다. 그리고 50 m달리기는 육상군이 유의하게 빠른 것으로 나타났으며, 하프스쿼트, 제자리멀리뛰기, 1,000 m달리기, 사이드스텝, 앉아 앞으로 굽히기는 그룹 간 유의한 차이가 나타나지 않았다. 영양섭취와 신체조성의 상관관계에서 체중은 단백질, 인, 나트륨, 비타민 B₁, 비타민 C, 나이신과 정적상관관계를 보였다. 그리고 BMI는 나트륨, 나이신과 정적상관관계를 보였으며, 체지방은 나이신과 정적상관관계를 보였으며, 체지방률은 나이신, 엽산과 정적상관관계를 나타냈으며, 제지방은 지질, 칼슘, 비타민 A, C, E, 엽산을 제외하고 모두 정적상관관계를 보였다. 영양섭취와 체력과의 상관관계에서 팔굽혀펴기는 철과 비타민 C에서 정적상관관계를 보였다. 앉아서 농구공던지기는 지질, 섬유소, 비타민 A, E, 엽산을 제외한 나머지 모든 변인들과 정적상관관계를 보였으며, 윗몸일으키기는 비타민 B₁에서 정적상관관계를 보였다. 하프스쿼트는 철과 정적상관관계를 보였으며, 제자리멀리뛰기는 총 열량섭취량, 지질, 비타민 A, B₁, B₂에서 정적상관관계를 보였다. 1,000 m달리기는 단백질, 탄수화물, 섬유소, 인, 철, 나트륨, 아연과 부적상관관계를 보였으며, 사이드스텝은 나이신과 정적상관관계를 보였다. 윗몸 앞으로 굽히기는 총 열량섭취량, 탄수화물, 인, 나트륨, 아연, 비타민 B₂와 부적상관관계를 보였다. 신체조성과 체력과의 상관관계에서 앉아서 농구공던지기는 체중, BMI, 체지방, 체지방률, 제지방량과 정적상관관계가 나타났으며, 제자리멀리뛰기는 제지방량과 정적상관관계를 보였다. 하지만 1,000 m달리기와 50 m달리기는 체중과 제지방량과 부적상관관계를 보였다.

문 헌

- Choi JH, Cho SY, Heo BR. 2008. *Life-style nutrition*. Gyo-Moon Publisher, Paju, Korea. p 340.
- Ministry of Culture, Sports and Tourism. 1998. *The Korean Physical Fitness Condition Survey*. Korea.
- Ko BK. 1993. The study on factor structure of physical fitness of elementary school students. *MS Thesis*. University of Seoul, Seoul, Korea.
- Lee DH. 2000. The effect of the obesity on the physical fitness for the elementary school students. *MS Thesis*. University of Sogang, Seoul, Korea.
- Ministry of Culture, Sports and Tourism. 2007. *The Korean Physical Fitness Condition Survey*. Korea.
- Ministry of Education and Human Resources Development. 2006. *2005 Student Physical Fitness Condition Survey*. Korea.
- Kim JN. 2007. The relationship between percent body fat and health-related physical fitness factors in elementary school students. *MS Thesis*. Gyongin National University of Education, Incheon, Korea.
- Moon YJ. 2008. A comparison between physical fitness and personality of sports participation and nonparticipation after in elementary. *J Kor Socr Study Phy Ed* 13: 157-167.
- Ministry of Culture, Sports and Tourism. 2009. *The Korean Physical Fitness Condition Survey*. Korea.
- Kelly VL, Anne ER, Reimer A. 2009. Evaluation of nutritional intake in Canadian high-performance athletes. *Clin J Sport Med* 19: 405-411.
- Rogol AD, Roemmich JN, Clark PA. 2002. Growth at puberty. *J Adolesc Health* 31: 192-200.
- Lee MA. 1981. A study of the relation among development, nutrient intake and environment of the middle school students in Seoul. *MS Thesis*. Ewha Womans University, Seoul, Korea.
- Feinstein L, Sabates R, Sorhaindo A, Rogers I, Herrick D, Northstone K, Emmett P. 2008. Dietary patterns related to attainment in school: the importance of early eating patterns. *J Epidemiol Community Health* 62: 734-739.
- World Health Organization. 2000. Nutrition for health and development. World Health Organization. Geneva
- Darnton-Hill I, Nishida C, James WPT. 2004. A life course approach to diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. *Public Health Nutr* 7: 101-121.
- Nishida C, Uauy R, Kumanyika S, Shetty P. 2004. The joint WHO/FAO expert consultation on diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: process, product and policy implications. *Public Health Nutr* 7: 245-250.
- Taras H. 2005. Nutrition and student performance at school. *J Sch Health* 75: 199-213.
- Jackson AS, Pollock ML. 1978. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr* 40: 497-504.
- Siri WE. 1956. The gross composition of the body. *Adv Biol Med Phys* 4: 239-280.
- Ministry of Health and Welfare. 2005. *The third Korea National Health & Nutrition Examination Survey*. Korea.
- Loucks AB. 2004. Energy balance and body composition in sports and exercise. *J Sports Sci* 22: 1-14.
- Saris WH. 2001. The concept of energy homeostasis for optimal health during training. *Can J Appl Physiol* 26: 167-175.
- Christin L, Williams MPH. 2006. Dietary fiber in children. *J Pediatr* 149: 121-130.
- Barker ME, Blumsohn A. 2003. Is vitamin A consumption a risk factor for osteoporotic fracture? *Proc Nutr Soc* 62: 845-850.
- Erdman K. 2005. Dietary intake of Canadian sports centre-calgary high performance athletes. Presentation: University of Calgary.
- Erdman KA, Fung TK, Reimer RA. 2006. Influence of performance level on dietary supplementation in elite Canadian athletes. *Med Sci Sports Exerc* 38: 349-356.
- Erdman KA, Fung TS, Doyle-Baker PK, Verhoef MJ, Reimer RA. 2007. Dietary supplementation of high-perfor-

- mance Canadian athletes by age and gender. *Clin J Sport Med* 17: 458-464.
28. Bour NJS, Soullier BA, Zemel MB. 1984. Effect of level and form of phosphorus and level of calcium intake on zinc, iron, and copper bioavailability in man. *Nutr Res* 4: 371-379.
 29. Zordin BEC. 1989. Phosphorus. *J Food Nutr* 5: 62-75.
 30. Abalkhail B, Shawky S. 2002. Prevalence of daily breakfast intake, iron deficiency anaemia and awareness of being anaemic among school students. *Int J Food Sci Nutr* 53: 519-528.
 31. Walker SP, Grantham-McGregor SM, Himes JH, Williams S, Duff EM. 1998. School performance in adolescent Jamaican girls: associations with health, social and behavioural characteristics, and risk factors for dropout. *J Adolesc* 21: 109-122.
 32. Lim JY, Na HB. 2004. The relationship between nutrient intakes and physical fitness in middle school students. *Kor J Exerc Nutr* 8: 385-392.
 33. Heo J. 2009. An examination of the relationships among body shape, physical fitness and body composition in elementary school students. *Kor J Grow Devel* 17: 201-210.
 34. Heo J. 2004. The actual conditions physique and relationship of body composition and physical fitness of high school students. *Korean J Phys Edu* 43: 807-818.

(2010년 4월 9일 접수; 2010년 6월 21일 채택)