

대구지역 대학생의 영양섭취상태, 체형만족도, 체력상태 및 그 관련성

최미자 · 류숙희* · 김기진**

계명대학교 식품영양학과, 의류학과*, 체육학과**

Relations among Nutrient Intake, Body Image Satisfaction, and Physical Fitness of College Students in Taegu

Mi-Ja Choi · Sook-Hee Ryoo* and Gi-Jeen Kim**

Dept. of Food & Nutrition, Clothing & Textiles, Physical Education**
Keimyung University, Taegu*

ABSTRACT

The aim of the present study was to evaluate the relations among nutrient intake, self body image and satisfaction, and physical fitness of college students in Taegu. A total of 213 apparently healthy college students living in Taegu were selected for the study. The following anthropometric measurements were made on all participants: weight, height: waist and hip circumferences, and bioimpedence. Using weight and height, the body mass index(kg/m²) was calculated. The 24-hour recall were obtained from subjects. Dietary habits and energy expenditure were examined through questionnaires. Nutrients intake were analyzed by computer aided nutritional analysis program. Variables of physical fitness were consisted of body fat, muscular strength and endurance, agility, power, flexibility, cardiorespiratory function, physical efficiency index(PEI). Data were analyzed by computer using the SAS 6.12(Statistical Analysis System). The mean heights and weights of these students were similar to those reported for the 50th percentile in a national survey. Nutrient intake of the college students in Taegu was considerably lower than RDA. The male subjects' mean intake of two nutrients, vitamin B₂ and calcium, were less than 55% of the RDAs, the female subjects' mean intake of two nutrients, iron and calcium, were less than 55% of the RDAs. A most variables of physical fitness except sit and reach in male students showed a significant higher values than those of female students.

There was a significant positive relationship between PEI and the intake of animal protein, fat, Ca, and B₂ in male students. Also there was a significant positive relationship between exercise duration of PWC 170 and protein, fat, iron, vitamin A, B₂, niacin, and energy intake in female students. The muscular strength showed the significant correlation with weight, height, and waist circumference in male and female students. The cardiorespiratory function and physical efficiency index showed significantly negative

* The present research has been conducted by the Bisa Research Grant of Keimyung University in 1997.

correlation with tricep and subscapular skin thickness in the female students. There were significantly positive correlations between WHR and body efficiency index in male students, and significantly positive correlations between WHR and the cardiorespiratory function in female students. There was no significant level of correlation between the degree of satisfaction of body image and physical efficiency index. However, there was a significant positive correlation between waist circumference (and weight) and physical efficiency index in male and female students and almost all of the surveyed male and female college students wanted less waist circumference or weight even though they were in the criteria of standard waist circumference or weight.

In conclusion, a beneficial effect of adequate nutrient intake on physical fitness was found, college students must increase their energy and nutrient intake if it is below than the RDA for improving their physical fitness.

Key words: college student, nutrient intake, physical fitness, body image satisfaction.

I. 서 론

최근 우리나라는 경제수준 향상과 식생활 패턴의 변화로 영양과다와 운동량 감소로 비만증의 발생률이 점차 높아지고 있다. 최근 보고에 따르면 국내의 비만증 발생률이 성인 남자의 경우 19.4%, 성인여자 19.9%로 보고되었고¹⁾, 이러한 비만은 전신 지구력의 저하를 가져오고, 고지혈증, 심장혈관계질환, 고혈압 등의 성인병 유발을 일으키는 원인이 된다^{2,3)}. 따라서 비만의 유병률이 증가하면서 비만예방을 위한 체중관리 교육이 확산되면서 체중이 정상인 대학생들 사이에서도 지나치게 체중조절에 관심을 보이고 마르고 키가 큰 체격을 선호하는 양상이 나타나고 있다. 특히 여대생들은 마른 체형에 대한 선호도와 외모에 대한 관심 등으로 저체중을 유지하기 위하여 지나친 체중 감량과 함께 부적당한 식사를 하고 있다고 보고되었다⁴⁾. 그리고 자신이 인식하는 체형조사에서 대상자의 49%가 정상체중임에도 '뚱뚱하다'고 인식하여 44%가 식사량을 줄인다고 보고하였다⁵⁾. 최근 서울지역 여대생의 에너지 섭취량은 1,463kcal로서 이것은 1980년도의 여대생의 에너지 섭취량 보다 500kcal가 낮은 것이며 또 RDA보다 훨씬 낮아서 영양적인 문제를 초래할 것으로 보인다고 보고했다.⁶⁾

대학생 시기는 일생에 걸쳐 가장 권장량⁷⁾이 많은 시기로서 이 시기의 건강 관리가 장년기 및 노년기의 건강에 많은 영향을 미친다는 것을 인정할 때 이 시기에 과도한 체중조절로 체력 저하를 가져오는 것은 바람직하지 못하다. 특히 체력은 인간이 환경에 대하여 적극적으로

전개하는 신체적 능력을 의미하는 것으로 삶의 질적 향상과 국민복지의 근원이 되는 것이다. 따라서 균형 잡힌 영양섭취와 적당한 운동으로 건강한 체력을 유지하는 것은 질병을 치료하고 건강을 증진시키는데 필수적인 역할을 하며 진료의 한 방법으로 특히 예방차원에서 큰 의미를 갖는다고 볼 때 운동을 지속적으로 하는 것이 중요하다. 최근 영양이 운동 수행에 미치는 효과에 대하여 보고되었으나⁸⁾ 이 연구들은 대부분 운동 선수들을 상대로 이루어졌고 또한 특정 영양소를 단기간 투여하여 운동 수행에 미치는 영향을 본 것으로⁹⁾ 일상 영양섭취 상태와 체력과의 관련성에 대한 연구보고는 미흡하다.

따라서 대학생의 영양상태, 체력, 체형 및 그 만족도의 관련성을 조사하여 영양교육 및 체력 향상을 위한 교육의 기초 자료를 제공하는 데 이 연구의 목적이 있다.

II. 연구방법

1. 대상자 선정 및 설문지 조사

본 연구에 협조적이고 대구 지역에 거주하는 남녀 대학생 213명을 임의로 선정하였다.

설문지는 일반사항, 식이섭취조사, 일일 활동조사, 체형만족도로 구성되었다.

2. 식이 섭취 조사

식품 섭취량은 개별 면담으로 식이섭취량 조사방법에 대하여 훈련받은 연구원이 24-hr recall 방법을 이용하여 구하였다. 영양소 섭취량은 한국영양학회에서 개발한 Computer Aided Nutritional analysis program(CAN)을

¹⁰⁾ 이용하여 분석하였다.

3. 인체계측 및 체형만족도 조사

신장과 체중을 측정하여 BMI(body mass index = $\text{Kg}/(\text{m}^2)$)를 계산하였고 waist 와 hip 둘레를 측정하여 WHR(Waist /hip Ratio)를 구하였고 상완 삼두근 및 견갑골하부의 피부두께를 Langer caliper로 측정하였다. 체형 만족도는 7단계의 likert 측정법으로 설문지로 조사하였다.

4. 체지방 함량 측정

Bioelectrical Impedance Fatness Analyzer을 이용하여 2회 반복 측정하여 평균을 이용하여 체지방 함량을 구하였다.

5. 에너지 소비량 측정

하루 총 소비 열량은 24시간 동안의 활동 상황을 기록하게 하여 활동 상황을 7단계로 나누어 하루의 에너지 소비량을 한국인 영양권장량 제 6차 개정의 방법에⁶⁾의해 계산하였다.

6. 체력측정

체력요인 중 건강관련 체력요인에 해당하는 근력, 근지구력, 심폐기능, 유연성, 신체구성 중 체지방률을 측정하였다. 세부측정 항목으로 근력은 악력과 배 근력, 근 지구력은 팔굽혀펴기와 윗몸 일으키기, 민첩성으로는 사이드스텝과 50m 달리기, 순발력으로는 제자리 높이 뛰기와 제자리 멀리 뛰기, 유연성으로는 앉아 윗몸 앞으로 굽히기와 앉드려 윗몸 뒤로 젖히기, 심폐기능으로는 PWC170과 하버드스텝테스트로 측정하였다. 그리고 PWC170은 자전거 에르고 미터를 이용하여 50 rpm으로 고정하여 2분 간격으로 0.5 kp씩 점증하여 심박동 수 170회/분에 이르는 운동지속시간을 산출하였다. 또한 신체효율지수는 하버드스텝 테스트(남자 40cm, 여자 35 cm 높이의 박스를 이용하여 1분간 30회의 속도를 일정한 리듬에 맞추어 5분간 오르내리기를 실시한 후 회복기 1분, 2분 및 3분에 각각 30초간 심박동 수)를 측정하여 다음과 같은 수식에 의해서 신체효율지수(Physical efficiency index: PEI)를 산출하였다.

Physical efficiency index

$$= \frac{\text{Total duration of exercise(sec)}}{2 \times \text{Sum of heart rate}} \times 100$$

7. 자료처리

SAS PC Package를 이용하여 각 항목의 백분율과 평균±표준편차를 구하였고 남학생과 여학생의 비교는 Student's t-test로 비만도에 따른 군간의 비교는 ANOVA 실시 후 Duncan's multiple range test로 유의성을 검증하였다. 그리고 체지방 함량과 에너지 소비량, 에너지 섭취량 그리고 체력과 영양소 섭취량, 체형의 만족도와 영양 상태등의 상관관계는 Pearson Correlation coefficient로 구하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 연구 대상자의 일반 사항

대상자의 평균 연령은 남녀 학생 각각이 20.7 ± 2.8 , 19.8 ± 1.2 세였고 평균 체중과 신장은 남학생이 각각 65.6kg, 173.0cm; 여학생은 51.6kg, 161.0cm로서 한국인 체위기준치인⁶⁾ 남자 66kg, 172cm, 여자 53kg, 160cm와 비교할 때 남학생과 여학생 모두 신장은 1cm 크고 체중은 0.4, 1.4kg이 각각 적었다(Table 1).

신체 지방량과 피부지방 두께는 예측대로 여학생이 남학생보다 유의적으로 높았다. 신체질량지수(BMI)를 최근 보고¹¹⁾와 비교할 때 본 연구 대상자의 남학생의 BMI는 선행연구의 보고보다 높았고 여학생은 본 조사 대상자의 BMI가 선행연구의 보고보다 낮았다.

2. 열량과 영양소 섭취량

대학생들의 에너지 및 영양소 섭취량을 조사한 결과(Table 2) 에너지 섭취량은 남녀 각각 2,052kcal, 1,744kcal로 RDA의 80%, 85%수준으로 섭취하고 있는데 이것은 같은 대구지역의 남녀 대학생¹²⁾ 에너지 섭취량이 2,287kcal, 1,977kcal 이라고 보고한 선행연구보다 적게 섭취하고 있었다. 영양소 섭취량에서 남학생은 단백질, 비타민 A, C 및 인의 섭취량이 RDA를 만족시켰으나 나머지 영양소는 RDA에 미달되게 섭취하고 있었다. 여학생의 경우 비타민 C 와 인의 섭취량은 RDA보다 높게 섭취하였으나 다른 영양소 섭취량에서는 모두 RDA보다

Table 1. Anthropometric measurements of the college students

	Male(N=108)	Female(N=105)	P
Age(yr)	21.7 ± 2.8	19.8 ± 1.2	**
Weight(kg)	65.9 ± 7.42	51.6 ± 9.4	**
Height(cm)	171.2 ± 5.45	161.0 ± 5.3	**
RBW(%)	103.3 ± 12.9	99.5 ± 10.7	NS
BMI(kg/m ²)	22.6 ± 2.7	20.9 ± 2.1	NS
Waist circumference(cm)	77.5 ± 5.81	67.16 ± 4.98	**
Hip circumference(cm)	92.1 ± 4.22	89.3 ± 8.82	**
WHR(waist/hip)	0.84 ± 0.03	0.76 ± 0.13	**
Body fat(%)	14.6 ± 6.4	22.7 ± 4.9	*
Tricep skin thickness(mm)	12.4 ± 6.4	17.7 ± 4.9	*
Subscapular skin thickness(mm)	13.7 ± 6.4	17.1 ± 4.9	*

* : P < 0.001

** : P < 0.0001

Table 2. Daily nutrition intake of the college students

	Male				Female				P
	Mean	±	SD	RDA(%) ¹⁾	Mean	±	SD	RDA(%)	
Protein(g)	75.5	±	24.97	(100.6)	61.7	±	25.13	(98.7)	***
Animal protein(g)	34.6	±	19.1		26.2	±	19.7		***
Vegetable protein(g)	40.9	±	13.0		35.1	±	11.7		**
Fat(g)	51.7	±	24.07		43.9	±	20.41		***
Animal fat(g)	19.5	±	13.7		15.5	±	12.9		*
Vegetable fat(g)	31.8	±	18.2		28.2	±	16.2		NS
Carbohydrate(g)	320.4	±	88.88		274.2	±	76.92		***
Vit A(RE)	516	±	154	(73.7)	620.7	±	130.0	(88.8)	*
Retinol	114.6	±	1.6		88.9	±	82.9		*
Carotene	2411	±	1407		3185	±	1331		*
Vit B ₁ (mg)	1.1	±	0.39	(81.5)	1.0	±	0.46	(95.2)	*
Vit B ₂ (mg)	0.8	±	0.39	(50.5)	0.8	±	0.42	(6.64)	*
Niacin(mg)	15.0	±	7.45	(85.7)	12.5	±	6.02	(96.1)	*
Vit C(mg)	63.1	±	55.98	(114.5)	88.5	±	65.71	(160.9)	*
Cholesterol(mg)	738.0	±	444		520.2	±	406		*
Fiber(g)	4.8	±	1.78		5.0	±	2.29		NS
Ca(mg)	434.5	±	218.95	(54.25)	414.2	±	232.16	(55.2)	NS
Animal Ca(mg)	187.7	±	165.1		84.6	±	154		NS
Vegetable Ca(mg)	246.7	±	114.0		235.1	±	115.0		NS
Fe(mg)	10.2	±	3.88	(68.0)	9.1	±	3.96	(50.5)	**
Animal Fe(mg)	3.23	±	1.75		2.36	±	1.47		**
Vegetable Fe(mg)	6.97	±	3.07		6.71	±	3.39		NS
P(mg)	1277	±	287	(159.6)	1001	±	355	(133.4)	NS
Na(mg)	5387.2	±	2015.88		4492.8	±	1814.34		***
K(mg)	2222.0	±	804.36		2160.4	±	956.90		*
Energy(kcal)	2.52	±	576	(80.4)	1744	±	470	(85.0)	*

Energy composition ratio : Carbohydrate : Protein : Fat

62.4 : 14.7 : 22.6 62.8 : 14.1 : 22.6

¹⁾ Recommended Dietary Allowances for Koreans, 6th Revision, 1995.

*: P < 0.05, **: P < 0.001, ***: P < 0.0001, NS: not significantly different at P < 0.05

낮게 섭취하고 있었다. 남학생은 비타민 B₂와 칼슘, 여학생은 철분과 칼슘의 섭취량이 RDA에 가장 미달되게 섭취하고 있었다.

3. 체력

체력측정 도구로 이용된 모든 측정 변수 값 중에 심박수총합과 신체효율지수 및 PWC170 운동강도를 제외한 모든 변수는 남학생이 여학생보다 유의적으로 높았다 (Table 3). 근육기능 관련 요인의 근력 및 근지구력 측정에서는 예측대로 남녀학생의 성별의 뚜렷한 차이를 보였으며, 본 연구에서 나타난 남녀학생의 악력수준과 배근력수준은 1970년대의 결과에¹³⁾ 비해 현저하게 낮았다. 팔굽혀펴기에서는 문화체육부, 1995년 발표 보고와¹⁴⁾ 비교할 때 전국지역 평균치에 비해서는 다소 낮았다.

50m 달리기 및 사이드스텝 테스트를 이용한 민첩성의 측정결과에서는 남학생은 7.69초 36.4회 여학생은 10.33초 32.8회로 남녀학생간에 유의적인 차이를 나타냈으나 전국지역 수준과 비교시 미흡한 수준이나 지역 대학생 수준은 상회하는 것으로 나타났다.

순발력에 해당하는 제자리멀리뛰기 및 제자리높이뛰기에서도 남녀학생 사이에 유의한 차이를 나타냈으며 제자리멀리뛰기는 전국지역 수준과 비교시¹⁴⁾ 남녀 모두 현저한 열세를 나타냈다.

유연성 관련 변인인 엎드려윗몸뒤로젓기에서는 남학생이 현저하게 우수한데 반해서, 앉아윗몸앞으로 굽히기에서는 남녀간에 차이가 없는 것으로 나타났다. 심폐기능의 관련 변인측정 결과 PWC170 운동지속시간(초)는 남학생이 484초 여학생이 249초로 통계적으로 유의적인 차이를 보였고 하버드스텝테스트의 결과치인 심박수총합(회)과 신체효율지수는 남녀학생 각각 155회 167, 99회 92로서 유의적인 차이를 나타내었다.

4. 비만도와 체력

RBW에 따라 저체중군, 정상군, 과체중군, 비만군으로 구분하여 비교한 결과 남학생의 경우(Table 4) 비만군은 PWC170에서의 운동지속 시간과 운동 강도가 다른 군에 비해 유의적으로 높았다. 그리고 PWC170에서의 운동지속 시간과 운동 강도는 저체중군, 정상군, 과체중군.

Table 3. Physical fitness of the male and female college students

	Male			Female			P
Left hand grip strength(kg)	38.8	±	5.62 ^{a)}	21.6	±	4.38	***
Light hand grip strength(kg)	40.6	±	7.49	22.9	±	4.37	***
Low back muscular strength(frequency)	110.3	±	21.41	50.7	±	18.83	***
Push-up(frequency)	14.8	±	5.69	5.0	±	4.58	***
Sit up(frequency)	41.6	±	8.49	28.6	±	11.54	***
50m run (sec)	7.7	±	0.55	10.3	±	0.90	***
Side step (frequency)	35.7	±	4.10	32.9	±	3.98	***
Standing long jump(cm)	220.0	±	19.25	140.2	±	19.51	***
Sargent jump(cm)	55.8	±	6.75	32.3	±	4.81	***
Sit and reach(cm)	11.2	±	6.36	10.5	±	6.20	***
Backward hyperextension(cm)	49.5	±	9.68	46.7	±	8.74	***
Exercise duration of PWC170(sec)	484	±	100.03	294	±	26.02	***
Exercise intensity of PWC170(kp)	1.1	±	0.89	0.9	±	3.42	NS
Total heart rate (beats)	158.1	±	26.98	169.7	±	47.99	NS
Physical efficiency index(PEI) ^{b)}	99.9	±	18.90	92.3	±	19.17	*

^{a)}: Mean ± SD

^{b)}:
$$\text{Physical efficiency index (PEI)} = \frac{\text{Total duration of exercise(sec)}}{2 \times \text{Sum of heart rate}} \times 100$$

* : P < 0.001

***: P < 0.0001

NS: not significantly different at P<0.05

Table 4. Comparison of each variable by RBW in the male

	< 90 (N=19)		90~110 (N=60)		110~120 (N=20)		> 120 (N=9)	
WHR(waist/hip)	0.849	± 0.04 ^a	0.833	± 0.03 ^a	0.851	± 0.05 ^a	0.844	± 0.04 ^a
Body fat(%)	11.1	± 4.3 ^a	13.3	± 3.7 ^a	18.5	± 3.9 ^b	18.3	± 4.3 ^b
Tricep(mm)	7.8	± 2.9 ^a	11.9	± 3.1 ^b	14.5	± 3.7 ^c	17.0	± 4.0 ^d
Subscapular(mm)	10.0	± 3.1 ^a	12.5	± 2.9 ^a	15.8	± 3.1 ^b	21.2	± 3.2 ^c
Exercise duration ¹⁾	47.7	± 21 ^a	74.0	± 19 ^a	103.3	± 24 ^b	150.0	± 29 ^c
Exercise intensity ²⁾	0.7	± 0.2 ^a	1.12	± 0.4 ^b	1.27	± 0.4 ^b	1.68	± 0.6 ^c
PEI ³⁾	89.3	± 17 ^a	97.7	± 20 ^a	99.0	± 19 ^a	103.7	± 22 ^a
EE ⁴⁾	2187	± 295 ^a	2211	± 285 ^a	2282	± 293 ^a	2288	± 294 ^a

*: Values with different superscripts within the column are significantly different at $p < 0.05$

¹⁾ Exercise duration of PWC 170

³⁾ PEI : Physical efficiency index

²⁾ Exercise intensity of PWC 170

⁴⁾ EE : Energy expenditure

Table 5. Comparison of each variable by RBW in the female

	< 90 (N=39)		90~110 (N=54)		110~120 (N=7)		> 120 (N=5)	
WHR(waist/hip)	0.73	± 0.03 ^a	0.77	± 0.02 ^b	0.78	± 0.03 ^b	0.79	± 0.02 ^b
Body fat(%)	21.9	± 3.7 ^a	22.4	± 4.9 ^a	25.9	± 4.6 ^a	23.1	± 5.7 ^a
Tricep(mm)	15.4	± 3.6 ^a	17.7	± 3.9 ^a	20.8	± 4.0 ^c	21.9	± 3.9 ^d
Subscapular(mm)	13.8	± 3.2 ^a	17.1	± 3.8 ^b	19.5	± 3.9 ^b	25.2	± 4.0 ^c
Exercise duration ¹⁾	46.1	± 16 ^a	52.3	± 19 ^a	60.0	± 20 ^a	90.0	± 24 ^b
Exercise intensity ²⁾	0.52	± 0.16 ^a	1.18	± 0.31 ^b	0.75	± 0.40 ^a	0.37	± 0.18 ^a
PEI ³⁾	99.0	± 19 ^a	97.4	± 19 ^a	100.8	± 20 ^a	88.0	± 17 ^b
EE ⁴⁾	1667	± 156 ^a	1757	± 163 ^b	1989	± 276 ^c	2527	± 300 ^d

*: Values with different superscripts within the column are significantly different at $p < 0.05$

¹⁾ Exercise duration of PWC 170

³⁾ PEI : Physical efficiency index

²⁾ Exercise intensity of PWC 170

⁴⁾ EE : Energy expenditure

비만군으로 점진적인 증가를 보였다. 그러나 신체효율지수에서는 4그룹간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 저체중군은 PWC170에서 운동지속시간과 운동강도 모두에서 유의적으로 낮았고 신체효율지수도 낮아 저체중은 운동수행 능력을 저하시키는 것으로 나타났다.

여학생의 경우(Table 5) 비만군은 PWC 170에서 운동지속시간이 다른 군에 비해 유의적으로 높았으나 PWC 170에서 운동강도는 가장 낮았고 신체효율지수는 가장 낮았으나 통계적 유의성은 없었다. 에너지 소비량은 저체중군은 유의적으로 낮았고 비만군은 유의적으로 높았다. 비만은 전신 지구력의 저하를 가져온다고 알려졌으므로²⁾

³⁾ 비만도에 따라 근지구력 및 그의 체력측정치와 상대체

중과의 상관성을 비교하였다(Table 6). 남녀학생 모두에서 상대체중이 높을수록 근력과 근지구력 및 power가 높았다. 따라서 본 연구에서 상대체중이 높을수록 근지구력이 좋았는데 이것은 본 연구 대상자 남녀 대학생의 평균 상대체중은 101.6±12로 정상 범위에 있었고 신체질량지수 또한 평균 21.8±2.6으로 정상이었다. 그리고 비만도에 따른 분포를 보면 남학생은 체중미달·정상·과체중·비만이 각각 17.6%, 55.6%, 18.5%, 8.3%로 나타났고 여학생은 37.1%, 52.2%, 6.7%, 4.7%로 나타나 저체중 혹은 정상체중의 범위에 많은 분포로 이루어졌고 비만한 학생수의 분포가 아주 적어서 선행연구와 같은 효과를 볼 수 없었다고 사료된다. 그러나 본 연구에서는 저체중은 운동

Table 6. Correlation coefficients between relative body weight and physical strength

	Left hand	Right hand	Push up	Sit up	50m run	Side step	Long jump	High jump	Sit and reach	Back band	Exercise duration	Exercise intensity	Heart pump	Body efficiency	E.E
RBW	0.24*	0.22*	0.26*	0.07	-0.23*	0.07	0.21*	0.21*	-0.03	0.11	0.29*	0.12	0.000	-0.02	0.57*

*: P < 0.05

Table 7. Correlation coefficients between nutrient intake PEI and total heart pump rate in male students

PEI	Animal protein	r =	0.23*
	Fat	r =	0.22*
	Ca	r =	0.20*
	Vit. B ₂	r =	0.27*
Total heart pump rate	Protein	r =	-0.21*
	Fat	r =	-0.23*
	Vit. B ₂	r =	-0.26*

*: P < 0.05

PEI : Physical efficiency index

지속시간과 운동강도 및 근력 및 근지구력 등의 운동수행에서 불리함을 볼 수 있었다.

5. 영양소 섭취량과 체력과의 상관관계

1) 남학생

영양소 섭취량과 체력과의 상관관계를 본 결과 남학생에 있어서(Table 7) 동물성 단백질 섭취량, 동물성 지방, 총지방 섭취량, 칼슘, 비타민 B₂ 그리고 콜레스테롤 섭취량은 신체효율지수와 각각 양의 상관 관계가 있었다. 즉 동물성 식품의 섭취가 많을수록 신체효율지수가 높게 나타났다. 이것은 평균 단백질의 섭취비율이 전체 열량의 15% 수준이고 그 중에 평균 동물성 단백질 섭취가 42%~45% 수준일 때를 감안하여야 할 것이다.

그리고 총단백질 섭취량, 총지방 섭취량, 비타민 B₂ 섭취량은 심박수총합과 유의적 음의 상관관계를 나타내어 체력에 긍정적인 영향을 미쳤다. 특히 본 연구의 남학생

들은 비타민 B₂를 RDA에 가장 미달되게(50~60%) 섭취하고 있는 영양소로 나타났는데 선행연구¹⁵⁻¹⁷⁾에서 비타민 B₂가 결핍된 사람들에게 비타민 B₂ 보충시 운동수행 능력의 향상 효과가 나타났다고 보고했다. 그리고 최근 동물 실험을 통해서 비타민 B₂ 결핍시 운동수행 능력의 감소를 초래할 수 있다고 보고했다¹⁸⁾. 따라서 본 조사 대상자에서 비타민 B₂는 신체효율지수와 유의적 양의 상관관계, 심박수총합과 유의적 음의 상관관계를 나타내어 운동수행에 긍정적인 효과를 볼 수 있었으나 현재 부족하게 섭취하고 있으므로 체력 향상을 위하여 비타민 B₂가 부족하지 않도록 섭취하여야 하겠다.

2) 여학생

여학생의 영양소 섭취량과 체력의 상관관계를 본 결과(Table 8) 단백질 섭취량과 지방 섭취량, 철분, 비타민 B₂, 나이아신, 비타민 A, Carotene, 총 에너지 섭취량은 PWC170 운동 지속 시간과 유의적 양의 상관관계를 나타내었다. 칼슘 섭취량은 50m 달리기와 음의 유의적 상관관계를 나타내었다(r = -0.24, P < 0.05). 비타민 C 섭취량은 악력과 양의 유의적인 상관관계를 나타내었다(r=0.22, P < 0.05).

여학생의 경우, 단백질, 지방, 철분, 비타민 B₂, 나이아신, 에너지 섭취량이 PWC 170에서 운동지속 시간에 유의적인 효과를 미치는 영양소로 나타나서 성별의 차이를 보였는데 영양소 섭취상태는 남학생들에게는 신체효율지수에 여학생들에게는 PWC 170에서 운동지속시간에 더욱 밀접한 상관성을 나타내었다.

특히 철분은 남학생에게는 철분이 운동수행에 미치는

Table 8. Correlation coefficients between nutrient intake and exercise duration of PWC 170 in female students

Exercise duration of PWC 170	Protein	Fat	Fe	Vit A	Vit B ^c	Niacin	Energy intake
r	0.24*	0.26*	0.42*	0.26*	0.32*	0.22*	0.22*

*: p < 0.05

Table 9. Correlation coefficients between anthropometric measurement and physical strength

		Muscular strngth		Muscular endurance		Agility		Power		Flexibility		Cardiorespiratory function		Physical efficiency index	
		abdominal	right hand	push up	sit up	50m run	side step	long jump	high jump	sit and reach	back band	exercise duration	exercise intensity		heart pump
Weight	M	0.24**	0.27**	-0.08	-0.23*	0.04	-0.06	-0.02	0.04	-1.08	-0.27*	0.11	0.15	-0.09	0.22
	F	0.27***	0.46***	-0.01	-0.01	-0.20	0.01	0.33***	0.42***	0.07	0.29**	0.24*	-0.06	-0.11	-0.03
Height	M	0.33**	0.14	-0.19*	0.08	-0.17	0.23*	0.21*	0.21*	-0.02	-0.00	-0.28**	-0.19	0.09	-0.01
	F	0.42***	0.50***	-0.27*	0.10	-0.27*	0.12	0.47***	0.57***	-0.01	0.15	0.10	-0.12	-0.19	0.05
Waist	M	0.24**	0.27**	-0.08	-0.23*	0.04	-0.06	-0.02	0.04	-0.18	-0.27**	0.11	0.15	-0.09	0.25*
	F	0.27***	0.46***	-0.01	-0.01	-0.20	0.01	0.33**	0.42***	0.07	0.29**	0.24*	-0.06	-0.11	0.27*
Hip	M	-0.19	-0.02	-0.04	-0.09	0.17	-0.15	0.07	0.01	0.00	0.19	0.19	0.17	-0.13	0.10
	F	0.12	-0.42**	-0.10	0.03	-0.02	-0.06	0.23	-0.06	0.11	0.27	-0.86***	-0.73***	-0.32*	-0.33*
WHR	M	-0.11	-0.00	-0.02	-0.13	0.13	-0.16	-0.11	-0.19	-0.08	-0.01	0.28*	0.24*	-0.09	0.26*
	F	-0.01	0.06	0.36*	0.01	-0.01	0.04	0.12	-0.12	0.17	0.05	-0.20	0.95***	0.88***	0.21
Tricep	M	-0.06	0.07	-0.23*	-0.17	0.23*	-0.05	-0.17	-0.16	-0.34***	-0.25*	0.05	0.06	-0.04	0.02
	F	-0.45***	-0.35**	-0.21*	-0.22*	0.34**	-0.06	-0.39***	-0.41***	-0.01	0.09	-0.02	-0.01	0.18	-0.29*
Scapular	M	0.09	0.13	-0.13	-0.33	0.11	-0.12	-0.18	-0.12	-0.31**	-0.16	0.12	0.10	-0.14	0.12
	F	-0.12	-0.08	-0.19	-0.21*	0.22*	-0.12	-0.24	-0.21	0.07	0.18	0.03	-0.13	0.01	-0.27*
Body fat	M	0.05	0.00	-0.12	-0.16	0.07	0.03	-0.06	0.03	-0.20*	-0.09	0.11	0.11	-0.10	0.11
	F	-0.04	-0.01	-0.15	-0.04	0.12	0.03	0.01	-0.01	0.02	-0.12	0.16	-0.05	-0.06	-0.04

* P < 0.05, ** P < 0.001, ***P < 0.0001

* WHR: Waist to hip circumference ratio, Tricep: tricep skin thickness(mm), Scapular: Subscapular skin thickness(mm), Body fat(%).

* back band: Back ward hyperextension, exercise duration: Exercise duration of PWC 170 exercise intensity: Exercise intensity of PWC 170, heart pump: Total heart pump rate abdominal: Low back muscular strength

효과를 볼 수 없었으나 여학생들에게는 철분 섭취량과 운동지속 시간과의 상관관계에서 상관계수가 가장 높게 ($r=0.42, P<0.0001$) 나타났다. 이것은 헤모글로빈의 농도가 정상 이하인 성인 남자를 대상으로 하버드스텝 테스트를 하였을 때 헤모글로빈 농도가 정상에 이를 때까지 운동수행능력은 직선적으로 증가하였다는 선행 연구와 일치한다고 볼 수 있다. 그리고 철분 결핍 쥐에게 철분을 투여한 후 운동 수행능력을 측정한 결과 유의적인 증가를 보였다는 보고와도 관련이 있다.^{19, 20)} 이것은 철분은 운동수행기간 동안 산소공급과 관련이 있으므로 운동수행에 철분 영양소는 아주 중요함을 다시 검증하였다.

따라서 남녀학생의 공통적인 영양소 섭취와 체력과의 상관관계에서 권장량에 가장 미달되게 섭취하고 있는 영양소와 유의적인 양의 상관 관계를 나타내어 부족하게

섭취하는 영양소에 영향을 받는 것으로 보여지므로 이들 부족한 영양소를 적당하게 섭취하면 체력 향상을 기대할 수 있으리라 본다. 대학생 체력관리를 위하여 현재 가장 부족되게 섭취하고 있는 철분, 비타민 B₂ 칼슘의 영양공급은 강조되어야겠다.

6. 체력과 신체측정치와의 상관관계

남녀 대학생의 각 신체측정치와 여러 가지 체력의 변수들과의 상관관계를 Table 9에 나타 내었다.

1) 근 력

신체측정치와 근력과의 상관관계를 보았을 때 남학생은 체중, 신장, 허리둘레와 근력은 유의적인 양의 상관관계를 나타내었다. 여학생은 체중, 신장, 허리둘레와 근력

Table 10. Correlation coefficients between body image satisfaction and each variable in male and female students

	Weight	Height	Waist	Hip	Tricep	Scapular	Body fat	Energy intake	Energy expenditure	PEI
Male	-0.21	0.05	-0.26*	-0.26*	-0.26	-0.17	0.02	-0.17	-0.11	-0.09
Female	-0.33*	0.14	-0.36*	-0.05	-0.22	-0.18	-0.05	0.27*	-0.21	0.001

*: P < 0.05

PEI: Physical efficiency index

은 유의적 양의 상관관계를 나타내었고 엉덩이 둘레와 견갑골둘레와는 유의적 음의 상관관계를 나타내었다.

2) 근지구력

신체측정치와 근지구력과의 상관관계를 보았을 때 남학생은 체중, 허리둘레, 견갑골 두께와 유의적 음의 상관관계를 나타내었고 여학생은 엉덩이 둘레, WHR, 견갑골 두께와 유의적 음의 상관관계를 나타내었다.

3) 민첩성

남학생은 민첩성에서 체중과 견갑골 두께와의 유의적 양의 상관관계를 여학생은 신장과 민첩성이 유의적 음의 상관관계를 나타내었고 삼두근 피부 두께와 견갑골피부 두께와 민첩성은 유의적 양의 상관관계를 나타내었다.

4) 순발력

남학생은 순발력과 신장이 유의적 양의 상관관계를, 여학생은 체중, 신장, 허리둘레와 순발력이 유의적 양의 상관관계를 나타내었다. 그리고 삼두근 피부두께 또는 견갑골 피부두께와는 유의적 음의 상관관계를 나타내었다.

5) 유연성

남학생은 체중, 삼두근 피부두께, 견갑골 피부두께, 체지방과 유연성은 음의 유의적 상관관계를, 여학생은 체중과 허리둘레와 유연성이 유의적 양의 상관관계를 나타내었다.

6) 심폐기능

남학생은 심폐기능이 WHR과 유의적 양의 상관관계를 엉덩이 둘레와는 유의적인 음의 상관관계를 나타내었다. 여학생은 체중, 허리둘레, WHR과 심폐기능이 유의적 양의 상관관계를 엉덩이 둘레와는 유의적인 음의 상관관

계를 나타내었다.

7) 신체효율지수

남학생은 허리둘레값과 WHR이 높을수록 신체효율지수와 유의적 양의 상관관계를 가졌고, 여학생은 허리둘레값이 높을수록, 엉덩이둘레 값이 작을수록, 삼두근 피부 두께와 견갑골 피부 두께가 작을수록, 신체효율지수와 유의적 양의 상관관계를 나타내었다.

7. 체형 만족도, 신체측정치, 신체효율지수, 에너지섭취량, 에너지소비량 간의 상관관계

체형만족도와 신체측정치, 신체효율지수, 에너지섭취량, 에너지소비량 간의 상관관계를 보았을 때(Table 10), 남학생은 엉덩이 둘레값과 허리둘레값이 작을수록 체형만족도가 높았고, 여학생은 체중과 허리둘레 값이 작을수록 체형만족도가 높았고, 체형만족도가 높을수록 에너지섭취량은 유의적인 양의 상관관계를 나타내었고, 에너지소비량은 음의 상관관계를 나타내었으나 통계적인 유의성은 없었다. 신체효율지수는 체형만족도와 남녀학생 모두에서 유의적인 상관관계를 볼 수 없었다.

IV. 요약 및 결론

대구 지역에 거주하는 남녀 대학생 213명을 임의로 선정하여 대학생들의 영양상태, 체력, 체형만족도와의 관련성에 대한 연구 결과는 아래와 같다.

1. 대상자의 평균 연령은 남학생 각각이 20.7±2.8, 19.8±1.2세였고 평균신장과 체중은 남학생이 각각 5.6kg, 173.0cm이고 여학생은 51.6kg 161.0cm였다. 조사대상자의 평균 비만도는 남녀학생 모두 정상이었다.
2. 남학생들은 비타민 A, B₁, B₂, niacin, 칼슘, 철분, 에

너지의 섭취량이 RDA에 미달되게 섭취하고 있었다. 특히 비타민 B₂와 칼슘의 섭취비율이 가장 낮았다. 여학생의 경우도 에너지, 비타민 A, B₁, B₂, niacin 칼슘 철분의 섭취량이 RDA에 미달되게 섭취하고 있었다. 특히 철분과 칼슘의 섭취가 RDA의 권장량에 가장 미달되었다.

3. 체지방률 및 피하지방두께는 여자가 남자 보다 유의하게 높았다. 근력과 근지구력 심폐기능관련 요인에서 남학생이 여학생보다 유의적으로 높았으며, 민첩성 및 순발력 관련 변인에서도 남학생이 여학생 보다 유의하게 우수한 것으로 나타났다.
4. 남학생에 있어서 동물성 단백질 섭취량, 동물성 지방, 총지방 섭취량, 칼슘, 비타민 B₂ 그리고 콜레스테롤 섭취량은 신체효율지수와 각각 양의 상관관계, 단백질 섭취량, 지방섭취량, 비타민 B₂ 섭취량은 심박수총합과 유의적 음의 상관관계를 나타내었다. 여학생은 단백질 섭취량과 지방 섭취량, 철분, 비타민 B₂, 나이아신, 비타민 A, Carotene, 총 에너지 섭취량은 PWC 170 운동 지속시간과 유의적인 양의 상관관계를 나타내었다.
5. 여학생의 체형 만족도는 체중, 허리둘레와 음의 유의성이 있었고, 남학생의 체형 만족도는 허리둘레, 엉덩이 둘레와 유의적인 음의 상관관계가 있었다. 결론적으로 에너지 및 영양소 섭취는 체력과 많은 변수에서 상관관계를 나타내었고 특히 부족하게 섭취하고 있는 비타민 B₂와 철분 및 칼슘 등이 체력과 유의적인 상관관계를 나타냈으므로 체력향상을 위하여 영양소 섭취가 부족되지 않도록 하여야겠다. 그리고 체형 만족도는 남녀 모두 체중이 적을수록 혹은 허리둘레가 작을수록 높았으나, 심폐기능이나 신체효율지수는 허리둘레 값이 높을수록 좋았다. 이것은 현재 연구 대상자의 평균 체중이 저체중이거나 정상체중의 범위에 있는 학생이 많았기 때문으로 사료된다. 정상체중 혹은 저체중의 학생들조차 체중이 적을수록, 허리둘레 값이 작을수록 체형만족도가 높게 나타났고 그리고 체력이 과거보다 저하된 것을 고려할 때 건강한 체형 인식의 보급과 균형 잡힌 영양섭취를 하도록 영양교육이 이루어져야 할 것으로 사료된다.

V. 참고문헌

1. 보건사회부 국민영양조사보고서, 1994.
2. Bray, G. A.: Overweight is risking fate, definition, classification, prevalence & risks. *Ann. Ny. Aca. Sci.*, 14: 499, 1987.
3. Knittle, J. L., Merritt, R. J., Dixon-Shanies, D., Ginsberg-Fellner, F., Timmers, K. I. and Katz, D. P.: Childhood obesity. In: Suskind RM, ea, *textbook of pediatric Nutrition*, pp. 425-434, Raven Press, New York, 1981.
4. 박혜순, 이현옥, 송정자: 일부 도시지역 여대생들의 신체상과 섭식장애 및 영양섭취양상. *대한지역사회영양학회지*, 2(4): 505-514, 1997.
5. 박수정, 유영상: 여대생의 체중조절을 위한 식행동연구. *동아시아식생활학회지*, 8(2):147-154, 1998.
6. 조미영, 백희영: 일부 한국인 여대생의 식이 섭취와 소변배설을 통해 평가한 thiamine의 영양상태에 관한 연구. *한국영양학회지*, 28(1): 46-52, 1995
7. *한국영양학회: 한국인 영양권장량 : 제 6차 개정*, 진수출판사, 서울, 1995.
8. Clayton, Z., Leach, L., Lambert, E. V., Noakes, T. D., Dennis, S. C. and Hawley, J. A.: The effect of carbohydrate ingestion on the motor skill proficiency of soccer players. *Int. J. Sports Nutrition*, 6: 348-355, 1996.
9. Jenkins, R. R.: Exercise, Oxidative stress, and antioxidants: A review. *Int. J. Sports Nutrition*, 3: 356- 375, 1993.
10. *Computer Aided Nutritional Analysis Program: 한국영양학회부설 영양정보센터 주(에이팩 인텔리전스)*, 1998.
11. 김복란, 한용봉, 장은재: 대학생의 체중조절태도와 식이행동 양상 및 식습관에 관한 연구. *대한지역사회영양학회지*, 2(4): 530-538, 1997.
12. 이혜성, 이연경, Shirley C. Chen: 대학생의 식이섭취 섭취에 관한 연구. *한국영양학회지*, 24(6): 534-546, 1991.
13. 오영근: 한국대학생의 신체발육에 관한 연구. *스포츠과학연구보고서* 11(1): 15-25, 1970.
14. *국민체력실태조사*, 1995. 서울. 태창문화사
15. Powers, H. J., Bates, C. J., and Eccles, M.: *Bicy-*

- cling performance in Gambian children: Effects of supplements of riboflavin or ascorbic acid. *Human Nutr., Clin. Nutr.*, 41(1): 59-69, 1987.
16. Belko, A. Z.: Vitamin and exercise - an update. *Med. Sci. Sports Exer.*, 19(Suppl): S191-198, 1987.
17. Winter, L. R. T., Yoon, J. S., Kalkwarf, H. J., Davis, J. C., Berkowitz, M. G., Haas, J. and Roe, D. A.: Riboflavin requirements and exercise adaption in older women. *Am. J. Clin. Nutr.*, 56: 526-532, 1992.
18. Cho, Y. O. and Yu, S. W.: The effect of vitamin B₂ deficiency on the utilization and recuperation of feul in exercising rats. *Korean J. Nutrition*, 29(7): 772-777, 1996.
19. Viteni, F. L. and Torun, B.: Anemia and physical work capacity. *Clin. Haemat.*, 3, 626-629, 1974.
20. Willis, W. T., Gohil, K., Brooks, G. A. and Daiimon, P. R.: Iron defficiency: Improved exercise performance within 15 hours of iron treatment in rats. *J. Nutr.*, 120, 909-915, 1990.