

## 서울지역 중학생의 BMI에 따른 영양소 섭취실태와 체력에 관한 연구\*

임 재 연 · 나 해 북†

서울여자대학교 자연과학대학 식품영양학과

### Nutrient Intakes and Physical Fitness by BMI among Middle School Students in Seoul

Jae Yeon Lim, Hae Bok Na†

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

#### ABSTRACT

Proper nutrient intakes and physical fitness focus one's attention on health promotion. This study was conducted to investigate nutrient intakes and physical fitness by BMI in middle school students. Health-related questionnaire, dietary intakes, food frequency questionnaire and physical fitness were studied. There were no significant differences in health-related questionnaire, food frequency questionnaire and physical fitness by BMI, but several nutrition intakes, preference of salty tastes and the proportion of iron deficiency of female students were significantly different by BMI. Although the female obese group (BMI 85 - 100 percentile) had decreased the proportion of iron deficiency and increased fish intake frequency than other groups, obese females did not show better physical fitness than other groups. And the average Ca intake was below 75% of Korean RDA in both male and female students. Significantly positive correlation was found between calorie intake and push-up of normal (BMI 15 - 84 percentile) male students ( $r = 0.29$ ), also significantly negative correlation was found between protein intake and 50m dash of normal female students ( $r = 0.22$ ). And significantly positive correlation was found between beans and bent knee sit-up of normal male students ( $r = 0.25$ ), and significantly positive correlations were found between beans, meat, eggs, green & yellow vegetable and sit and reach ( $r = 0.20$ ,  $r = 0.28$ ,  $r = 0.21$ ,  $r = 0.19$ ) and significantly negative correlation was found between beans and long distance race of normal female students. Therefore, this study suggests that proper nutrition and non-obese states should be achieved for health promotion in middle school students. (Korean J Community Nutrition 10(1) : 22~35, 2005)

KEY WORDS : BMI · obese · nutrition · physical fitness · middle school student

#### 서 론

2001년 연간 만성 질환자 유병율은 전체 인구의 46%에 달하고 있으며(Ministry of health & Welfare 2002), 3대 성인병을 포함한 만성 퇴행성 질병은 각 질병의 특성이 다르므로 각각의 다양한 원인을 가지고 있으나, 이들 발병이

접수일 : 2005년 1월 3일

채택일 : 2005년 1월 25일

\*이 연구는 2003년 서울여자대학교 학술연구비 지원에 의하여 이루어진 것임.

†Corresponding author: Hae Bok Na, Department of Food Science and Nutrition, Seoul Women's University, 126 Kongnung-2-dong, Nowon-gu, Seoul 139-774, Korea

Tel: (02) 970-5645, Fax: (02) 976-4049

E-mail: hbna@swu.ac.kr

갖는 공통되고 강력한 요인은 비만이다(Huh 1990). 비만은 어느 시기나 발생할 수 있으나, 특히 학령기 아동과 사춘기에 발생률이 높는데(Dietz 1983), 이는 성숙에 의해 신체적 변화가 급속히 진행되고(Morrison 1994), 성장이 왕성하여 지방세포수가 급격하게 증가하며(Dietz 1983), 성장호르몬의 작용으로 체형의 변화가 크기 때문이다. 따라서 청소년기에 발생한 비만은 성인기에 발생한 비만보다 비만의 정도가 심하며, 청소년 비만이 성인 비만으로 이어지면, 이미 비만 세포가 증가된 상태로 정상체중으로 전환이 어렵다(Lee 1990; Story & Alton 1991). 또한 발육 및 발달 단계에 있는 청소년기의 비만은 체력의 저하와 함께 고지혈증, 당뇨병, 심혈관계 질환, 고혈압 등의 합병증을 일으킬 수 있다(Ahn 등 1994). 대한 소아과학회 보고에 의하면 고도 비만아 324명을 대상으로 실시한 합병증 실태

조사 결과, 한 가지 이상의 합병증을 가진 대상자가 78.7%였으며, 합병증 종류로는 고지혈증, 지방간, 고혈압 순이었다(Lee 등 1991). 청소년 비만은 언급한 질병 등의 생리적 문제들보다 더 심각한 형태인 자존감의 상실, 우울, 부정적 자기 신체상 등과 같은 사회 심리적 문제들과 학교생활에서의 부진을 초래하게 되므로(Beunen 등 1983), 이 시기의 비만으로 인한 문제는 생애 주기별 그 어떤 다른 시기보다 더욱 심각하다.

또한 청소년 비만은 체격의 변칙적인 발육을 가져오며(Beunen 등 1983), 체지방률이 높을수록 체력 저하 현상이 심화되는 경향이 있다(Seong 등 2003). 체력이란 일반적으로 활기찬 일상생활을 영위할 수 있는 튼튼한 몸과 스트레스를 이길 수 있는 건강한 정신 그리고 원만한 사회생활을 할 수 있는 능력으로 인간의 삶의 질을 결정하는 기본적인 요소이다. 즉, 체력은 단지 질병이 없는 소극적인 상태의 건강이 아니라 활동적으로 생활할 수 있는 능동적인 건강 상태를 의미한다(Ministry of Culture & Tourism 1998). 따라서 체력은 곧 건강의 주요한 지표로 간주되고 있으며(Cho & Nam 2001), 체력 향상은 성인병 예방을 위한 하나의 목표가 될 수 있다. 체력은 일생 중 청소년기에 가장 현저하게 발달하며, 그 기능이 거의 완성되는 시기인 청소년기에는 적극적인 건강 생활 실천으로 체력을 향상시켜야 한다. 또한 이 시기의 체력 수준은 성인기의 건강에 지대한 영향을 미친다는 점(Koo 2004)에서 그 중요성이 부각되고 있다. 2002년 전국 초, 중, 고 재학생 신체검사를 한 결과 체격은 10년 전 보다 많이 커졌으나, 체력은 많이 약해진 것으로 나타나, 청소년기 비만은 청소년의 체력도 감소시키는 것으로 여겨진다.

비만은 유전, 호르몬의 불균형, 지방 세포의 발달, 식생활 양식 및 운동 부족 등 여러 인자가 작용하는데(Waxman & Stunkard 1980), 그 중 고전적인 원인은 과도한 영양섭취와 부족한 활동량이었다. 그러나 근래에는 일부 학생들의 불균형적이고 편향된 식품 섭취(Ha 등 1997)로 인해 양적, 질적 영양불량 및 영양과잉과 부족이 공존하고 있으며, 체중 과다 및 비만의 이환율은 점차로 증가하는 추세이고, 단백질의 질적 섭취 불량 및 칼슘과 철분 등 무기질의 부족이 지적되고 있다(Choi 등 1997). 따라서 비만아에 대한 영양 교육을 통해 식이 조절 및 운동, 행동 수정을 병행하였을 때 비만아의 열량 섭취량 감소와 운동량 증가 등으로 비만도 저하 효과(Park 등 1994), 학교 급식 프로그램을 통한 비만아 영양교육이 비만 아동의 영양 지식수준 향상, 체중 증가 둔화 효과(Lim & Kyung 1990) 등 적절한 영양 공급을 위한 많은 영양학적 노력도 있어왔다. 그러나

아직도 청소년기의 영양섭취 실태는 전반적으로 불량하며(Kim & Sung 2000; Lee & Yun 2003; Nam & Kim 2001; Song 1996), 특히 비타민, 무기질 등 미량 영양소의 섭취량은 더욱 그러하다(Choi 등 1997; Hyun 등 1998; Ministry of health & Welfare 1999)고 한다. 청소년기는 신체적, 생리적, 정서적으로 급격히 변화하는 시기이며, 식습관이 형성되고 그 형성된 식습관이 고정되는 시기이다. 따라서 이시기의 바른 식사 행동과 균형 잡힌 영양섭취의 중요성이 강조되고 있다(Ha & Lee 1995). 식생활은 개인의 건강 상태를 결정지을 뿐 아니라 국민 건강에 영향을 미치므로 올바른 식생활은 건강 증진, 질병 예방, 노화 억제, 암 예방 등 건강한 삶의 기틀을 만들어 삶의 질을 향상 시키는데 중요한 역할을 한다(Lee 2000). 또한 성인병 발생 위험인자를 청소년기부터 조절 또는 제거함으로써 성인병 발생을 감소시킬 수 있다(Freis & Holtzman 1980).

따라서 본 연구는 체력, 체격 및 신체 구성에 결정적인 시기인 중학생을 대상으로 비만 정도에 따른 건강 관련생활 요인, 영양소 섭취 실태, 체력 실태를 조사하고, 서로의 상관관계를 통해 청소년기 건강 증진을 위한 기초 자료를 제공하고자 수행되었다.

## 조사대상 및 방법

### 1. 조사 대상 및 기간

본 연구는 서울지역 N중학교 1학년 학생 350명 중 설문 조사와 영양소 섭취 조사에 성실히 응한 학생 307명을 대상으로 2003년 4월부터 5월까지 실시하였다.

### 2. 조사내용 및 방법

#### 1) 신체 계측

대상자 전원을 간단한 체육복 상태에서 신장계를 이용하여 신장을 측정한 후, Inbody 3.0 (Bio-electrical Impedance Fatness Analyzer, (주) 바이오 스페이스)을 이용하여 체중, 체지방량, 지방분포를 측정한 후 비만도와 체질량 지수(BMI)를 구하였다. 아동 및 청소년기의 비만을 판정하는 정확한 기준은 없으나, 성장기의 BMI가 체지방을 측정하는 지표로 적절하며(Guo 등 1994; Vanitallie 1998; Widbrem & Schoneger 1999), 성장기의 비만 합병증의 지표 및 역학적, 예방의학적인 선별지표로 BMI의 사용을 추천하고 있어(Diez & Robinson 1998; Hims & Ditzwz 1994), 본 연구에서도 BMI를 비만의 구분 지표로 사용하였다.

### 2) 식이 섭취량 및 영양소 분석

식이 섭취량 조사를 위해 24시간 회상법을 이용하여, 섭취한 모든 식품의 음식명, 재료명, 목적량을 아침, 점심, 저녁, 간식으로 나누어 하루의 식사 내용을 잘 훈련된 조사자가 상세히 기록하였으며, 이때 식사 내용이 일반적인 식사 형태인가 확인 한 후 자료를 입력하였으며, 섭취한 영양소 분석은 영양 권장량 7차의 식품영양가표를 데이터베이스로 사용하고 있는 CAN-pro (Computer Aided Nutritional Analysis Program) 2.0을 이용하였다.

### 3) 건강 및 식생활 실태

건강 생활실태를 파악하기 위해 생활 활동 강도, 평소 걷는 시간 등을 조사하였고, 식생활 실태는 아침 식사 여부, 카페인 섭취 여부, 패스트푸드, 육식, 과일 선호 여부, 단맛과 짠맛의 선호도를 조사하였다. 맛에 대한 선호도는 '매우 싫어 한다' 1점에서부터 '매우 좋아 한다' 5점까지 점수를 부여하였다.

식품 섭취 빈도는 콩류, 생선류, 고기류, 계란, 우유 및 유제품류, 빵째 먹는 생선류, 닭색 채소류, 녹황색 채소류, 과일, 기름, 인스턴트 식품 등 전체 11 문항으로 하여, 주 0회 섭취는 0점, 주 1~2회 섭취는 1점, 주 3~4회 섭취는 2점, 주 5~6회 섭취는 3점, 주 7회 섭취는 4점으로 점수화하여 계산하였다. 이때 기름과 인스턴트 식품섭취 문항은 역으로 환산하였으며, 11문항의 총점을 계산하였다.

### 4) 기초 체력 측정

체력의 구성 요소는 일반적으로 건강체력과 운동기능체력으로 분류하여 설명하는데, 일반적으로 건강체력에는 심폐지구력, 근력 및 근지구력, 유연성, 체지방량의 요소들, 운동기능체력에는 순발력, 스피드, 민첩성, 평형성 등을 포함시키고 있다. 본 연구에서는 기초 체력 측정을 위해 50 m 달리기(초), 팔굽혀 펴기(회, 남학생), 팔 굽혀 매달리기(초, 여학생), 윗몸 일으키기(회), 제자리멀리뛰기(cm), 앉아 윗몸 앞으로 굽히기(cm), 오래달리기(초) 등을 실시하였다. 교육부 지침에 의거하여, 체력 구성 항목별로 기록에 따라 1~5점까지 점수를 부여한 후, 각 항목의 점수를 모두 합하여 총득점으로 하였으며, 총득점이 23점 이상은 1급, 20~22점은 2급, 17~19점은 3급, 14~16점은 4급, 11~13점은 5급, 10점 이하는 6급으로 하였다. 또한 체력 자료 중 50 m 달리는 스피드의 지표로, 팔굽혀 펴기 및 매달리기는 근지구력의 지표로, 윗몸 일으키기는 복 근지구력 지표로, 제자리멀리뛰기는 순발력의 지표로, 앉아 윗몸 앞으로 굽히기는 유연성의 지표로, 오래달리는 심폐지구력의 지표로 하였다.

### 5) 자료 분석 및 통계처리

자료는 SAS 통계 프로그램을 이용하여 전산 처리하였으며, 각 항목에 따라 빈도, 백분율, 평균값과 표준오차를 이용하여 전반적인 경향을 파악하고, 변인간의 유의성은  $p < 0.05$  수준에서 Student's t-test, Chi-square test, 일원 분산분석(ANOVA)으로 검증하였으며, 분산분석 후 유의차가 발견되었을 때에는 Duncan's multiple range test를 이용한 다중검정을 실시하였다. 또한 각 변수간의 상관성을 분석하기 위해 Pearson's correlation coefficient를 구하였다.

## 결 과

### 1. 신체 계측

미국 소아과학회 전문 위원회에서는 BMI가 95 백분위수를 초과할 때 비만으로 정의하여(Barlow & Deitz 1998), 이 범주의 대상자들은 의학적인 진단을 받을 것을 권장하였으며, 또한 85~94백분위수에 해당하는 아동 및 청소년은 고혈압과 혈중지방 이상증과 같은 비만의 2차 합병증을 특별히 주의하여 관리하여야 한다고 하였다(Mossberg 1989). 우리나라에서도 대한 소아과학회에서 1998년에 측정한 한국 소아의 표준 발육치(Korean Pediatric Society 1999)를 기준으로 하여, 대한소아과학회 영양위원회 및 보건 통계위원회에서는 BMI 지수가 85~94 백분위수이면 비만 위험군으로 추적 관리할 대상으로 분류하고, 95 백분위수 이상이면 비만으로 분류하여 소아 비만의 진단 기준을 제정한 바 있다(Hong 등 1999). 따라서 1998년 제시된 한국 소아의 표준 발육치에 근거하여, 본 연구 대상자들의 BMI를 5백분위수에 속하는 군, 6~14백분위수에 속하는 군, 15~84백분위수에 속하는 군, 85~94백분위수에 속하는 군, 95~100 백분위수에 속하는 군으로 구분하였다. 조사 대상자들 중 남학생의 BMI 군별 분포는 3%, 2% 69%, 9%, 17%였으며, 여학생의 경우 3%, 3%, 83%, 5% 6%였다(Fig. 1). BMI별 하위군과 상위군의 인원수가 통계 처리하기에 적절하지 못해, 본 연구 대상자를 재구분하였다. 즉, 대상자들의 BMI 14백분위수에 해당하는 대상자들을 수척군(thin군, BMI 14 percentile)으로, BMI 15~84백분위수에 해당하는 대상자들을 정상군(normal군, BMI 15~84 percentile)으로, BMI 85~100백분위수에 해당하는 대상자들을 비만군(obese군, BMI 85~100 percentile)으로 하였다.

조사 대상자의 평균 체중, 신장, 체지방율, 지방 분포, 비

만도, BMI는 Table 1에 제시하였다. 군별 BMI는 남학생의 경우 16.4, 20.6, 28.2로 유의적인 차이를 보였으며, 여학생의 경우도 16.6, 20.3, 27.4로 유의적인 군별 차이를 보였다. 남학생 여학생 모두 BMI가 증가함에 따라 몸무게, 체지방율, 비만도가 유의적으로 증가하였으며, 체지방 분포(fat distribution)는 여학생의 경우 BMI 증가에 따라 유의적으로 증가하였으나, 남학생의 경우 수척군과 정상군은 차이가 없었으나, 비만군은 다른 군들보다 유의적으로 높았다. 비만군(85~100백분위수)은 체지방율, 지방 분포, 비

만도 등 모든 비만 지표에서 일괄적으로 비만의 결과로 나타났다.

남학생과 여학생의 체중 및 신장을 한국인 영양권장량 자료(남: 54 kg, 162 cm, 여: 52 kg, 158 cm)와 비교해 보았을 때, 남학생은 체중이 더 많이 나가는 것으로 나타났다. 성별로 비교하였을 때, 체중과 신장은 성별에 따라 유의한 차이를 나타냈으며, 여학생은 남학생 보다 체지방 함량이 유의적으로 더 높게 나타나(p < 0.001), 사춘기 여학생의 경우 성장 단계상 특징으로 급성장이 이루어지는 시기일 뿐 아니라 성 호르몬의 영향으로 체지방 증가가 현저하다는 보고와 일치하였다(Barlett 등 1991; Jang 2003). 건강의 지표로 여겨지고 있는 지방 분포와 비만도의 남학생과 여학생의 평균값은 모두 정상 범위에 해당하였다.

**2. 건강 관련 식생활 습관**

성별에 따른 생활 활동 정도, 하루에 걷는 시간(분), 아침 식사 여부, 기타 식습관, 맛 선호도를 Table 2-5에 나타내었다. 생활 활동 정도는 남학생, 여학생 모두 군별 차이를 보이지 않았으나, 수척군은 심한 운동(무용, 달리기, 수영 등을 1주일에 4~5회 하는 경우) 하지 않는 것으로 나타났다. 모든 군에서 보통 활동(걷기, 계단 오르내리기, 서 있기 등)을 주로 하는 활동이라 답했다(Table 2). 하루 걷는 시간은 남학생에서 군간 유의적 차이를 볼 수 없었으며, 수척군은 주로 20~30분, 정상군과 비만군은 주로 30~60

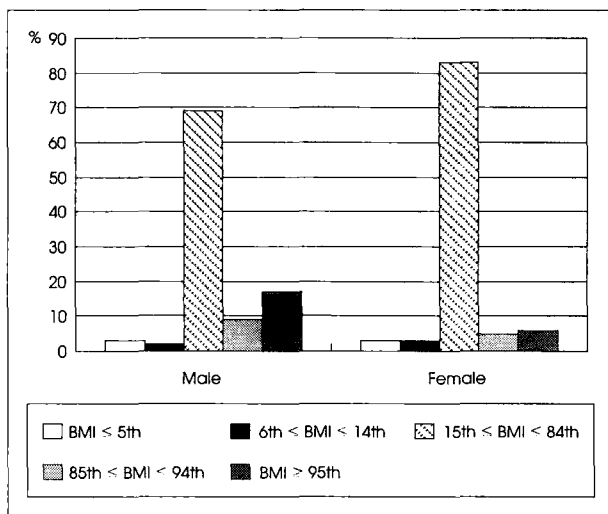


Fig. 1. Distribution of subjects' BMI percentile.

Table 1. Anthropometric indices of subjects by the percentile values of BMI<sup>1)</sup>

		Thin (n = 8)	Normal (n = 104)	Obese (n = 42)	Total
Male (n = 154)	Weight (kg)	41.3 ± 0.9 <sup>2)c3)</sup>	54.8 ± 1.5 <sup>b</sup>	76.9 ± 1.1 <sup>a</sup>	59.9 ± 1.4
	Height (cm)	158.5 ± 1.1	161.5 ± 1.9	164.8 ± 1.4	162.2 ± 1.8
	Body fat (%)	15.9 ± 0.6 <sup>c</sup>	20.1 ± 0.7 <sup>b</sup>	32.4 ± 0.5 <sup>a</sup>	23.1 ± 0.6
	Fat distribution	0.795 ± 0.0010 <sup>b</sup>	0.813 ± 0.014 <sup>b</sup>	0.922 ± 0.011 <sup>a</sup>	0.840 ± 0.012
	Obesity <sup>4)</sup>	79.8 ± 1.4 <sup>c</sup>	98.6 ± 1.7 <sup>b</sup>	133.2 ± 1.5 <sup>a</sup>	106.6 ± 1.6
	BMI	16.4 ± 0.3 <sup>c</sup>	20.6 ± 0.5 <sup>b</sup>	28.2 ± 0.3 <sup>a</sup>	22.4 ± 0.4
Female (n = 153)		Thin (n = 10)	Normal (n = 126)	Obese (n = 17)	Total
	Weight (kg)	41.9 ± 0.8 <sup>c</sup>	50.6 ± 0.7 <sup>b</sup>	71.3 ± 0.9 <sup>a</sup>	52.4 ± 0.8 <sup>***5)</sup>
	Height (cm)	158.9 ± 0.9	157.1 ± 1.0	161.1 ± 1.1	157.7 ± 1.0 <sup>**</sup>
	Body fat (%)	21.9 ± 0.4 <sup>c</sup>	24.4 ± 0.3 <sup>b</sup>	37.9 ± 0.4 <sup>a</sup>	29.1 ± 0.4 <sup>***</sup>
	Fat distribution	0.763 ± 0.000 <sup>b</sup>	0.803 ± 0.001 <sup>b</sup>	0.897 ± 0.001 <sup>a</sup>	0.811 ± 0.000
	Obesity	80.4 ± 1.1 <sup>c</sup>	98.6 ± 0.9 <sup>b</sup>	131.8 ± 1.3 <sup>a</sup>	101.2 ± 1.2 <sup>**</sup>
BMI	16.6 ± 0.4 <sup>c</sup>	20.3 ± 0.3 <sup>b</sup>	27.4 ± 0.2 <sup>a</sup>	20.9 ± 0.3	

Thin: BMI 14 percentile, Normal: BMI 15~84 percentile, Obese: BMI 85~100 percentile

1) BMI: Body mass index, weight (kg)/height (m)<sup>2</sup>

2) Mean ± SE

3) Different letters (a, b, c) within a row are significantly different from each other at alpha = 0.05 as determined by Duncan's multiple range test.

4) Obesity degree =  $\frac{\text{body weight} - \text{ideal weight}}{\text{ideal body weight}} \times 100$

5) \*\*, \*\*\*: p < 0.01, p < 0.001 significantly different between male and female by Student's t-test

**Table 2.** Physical activity of subjects by the percentile values of BMI

		Thin (n = 8)	Normal (n = 104)	Obese (n = 42)	$\chi^2$ -value
Male (n = 154)	Light physical activity	3 <sup>1)</sup> (37.5) <sup>1)</sup>	27 (26.0)	15 (35.7)	2.4
	Moderate physical activity	5 (62.5)	73 (70.0)	25 (59.5)	
	Heavy physical activity	0 ( 0.0)	4 ( 4.0)	2 ( 4.8)	
		Thin (n = 10)	Normal (n = 126)	Obese (n = 17)	$\chi^2$ -value
Female (n = 153)	Light physical activity	5 (50.0)	35 (27.8)	5 (29.4)	2.2
	Moderate physical activity	5 (50.0)	86 (68.2)	11 (64.7)	
	Heavy physical activity	0 ( 0.0)	5 ( 4.0)	1 ( 5.9)	

Thin: BMI 14 percentile, Normal: BMI 15~84 percentile, Obese: BMI 85~100 percentile

1) Number  
2) %

**Table 3.** Walking time of subjects by the percentile values of BMI

		Thin (n = 8)	Normal (n = 104)	Obese (n = 42)	$\chi^2$ -value
Male (n = 154)	< 10 minutes	0 <sup>1)</sup> (0.0) <sup>2)</sup>	2 ( 1.9)	0 ( 0.0)	13.5
	10 - 20 minutes	0 (0.0)	16 (15.4)	3 ( 7.1)	
	20 - 30 minutes	4 (50.0)	22 (21.2)	4 ( 9.5)	
	30 - 60 minutes	2 (25.0)	39 (37.5)	23 (54.8)	
	1 - 2 hours	1 (12.5)	13 (12.5)	9 (21.5)	
	> 2 hours	1 (12.5)	12 (11.5)	3 ( 7.1)	
		Thin (n = 10)	Normal (n = 126)	Obese (n = 17)	$\chi^2$ -value
Female (n = 153)	< 10 minutes	1 (10.0)	1 ( 0.8)	0 ( 0.0)	17.6*
	10 - 20 minutes	0 (0.0)	17 (13.5)	4 (23.5)	
	20 - 30 minutes	5 (50.0)	25 (19.8)	0 ( 0.0)	
	30 - 60 minutes	2 (20.0)	51 (40.5)	10 (58.8)	
	1 - 2 hours	1 (10.0)	20 (15.9)	1 ( 5.9)	
	> 2 hours	1 (10.0)	12 ( 9.5)	2 (11.8)	

Thin: BMI 14 percentile, Normal: BMI 15~84 percentile, Obese: BMI 85~100 percentile

1) Number  
2) %

\*: p<0.05

분 걷는 것으로 나타났다. 반면, 여학생의 경우 구간 유의적으로 하루에 걷는 시간이 다르게 나타났으며, 2시간 이상 걷는 빈도는 비만군이 가장 많았다(Table 3). 아침 식사 여부, 카페인 음료 섭취 여부, 패스트푸드 기호, 육식 및 과일에 대한 기호에 대한 식습관을 Table 4에 나타내었다. 아침 식사정도는 모든 군에서 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 남학생은 BMI가 증가 할수록 아침 식사율이 62.5%, 68.3%, 73.8%로 증가하는 양상을, 카페인 음료 섭취율은 62.5%, 47.1%, 33.3%로 감소하는 양상을, 패스트푸드 선호도는 62.5%, 71.2%, 76.2%로 증가하는 경향을, 육류 선호도는 87.5%, 77.9%, 71.4%로 감소하는 경향을, 과일 선호도는 100%, 91.3%, 95.2%로 나타났다. 여학생의 경우 BMI가 증가할수록 아침 식사율은 60.0%, 70.6%, 70.6%였으며, 카페인 음료 섭취율은 60.0%, 45.2%, 35.3%로 감소하는 경향을, 패스트푸드 선호는 60.0%, 73.0%, 76.5%로 증가하는 경향을, 육류 선호도는 80.0%, 77.8%,

64.7%로 감소하는 경향을 과일 선호도는 100%, 92.1%, 94.1%로 나타나(Table 4), 전반적인 경향이 남학생과 유사하였다. 단맛에 대한 선호도는 남학생, 여학생 구간 차이를 보이지 않았으나, 짠맛에 대한 기호도에 있어서 남학생은 BMI가 증가함에 따라 2.8, 2.9, 3.1로 증가하는 경향이 보였다. 더욱이 여학생에게 있어서 비만군은 다른 두 군(수칙군, 정상군)보다 유의적으로 짠맛을 선호하는 것으로 나타났다(Table 5). 식품의 기호도는 영양섭취와 관련되고 영양문제에 중대한 영향을 끼치게 된다. 특히 비만과 개인의 식품 기호도와와의 관련성은 밀접하여(Einstein & Hornstein 1970), 맛 기호도와 체격(Chung & Han 2002; Lee 2001)과의 관련성 및 식품 기호도에 따른 비만의 판별분석(Kim 등 1998) 등 기호도에 관한 연구가 활발히 진행 된 바 있다.

### 3. 기초 체력 실태

연구 대상자들의 체력 실태를 Table 6에 제시하였다. 남학생의 경우 BMI에 따라 총 득점, 급수 및 기초 체력항목

**Table 4.** Dietary habit of subjects by the percentile values of BMI

		Thin (n = 8)	Normal (n = 104)	Obese (n = 42)	$\chi^2$ -value
Male (n = 154)	Having breakfast	62.5 <sup>1)</sup> (5) <sup>2)</sup>	68.3 (71)	73.8 (31)	0.6
	Drinking caffeine beverage	62.5 (5)	47.1 (49)	33.3 (14)	3.3
	Preference of fast-food	62.5 (5)	71.2 (74)	76.2 (32)	0.9
	Preference of meat	87.5 (7)	77.9 (81)	71.4 (30)	1.2
	Preference of fruits	100.0 (8)	91.3 (95)	95.2 (40)	0.5
		Thin (n = 10)	Normal (n = 126)	Obese (n = 17)	$\chi^2$ -value
Female (n = 153)	Having breakfast	6 ( 60.0)	89 (70.6)	12 (70.6)	0.9
	Drinking caffeine beverage	6 ( 60.0)	57 (45.2)	6 (35.3)	1.0
	Preference of fast-food	6 ( 60.0)	92 (73.0)	13 (76.5)	1.4
	Preference of meat	8 ( 80.0)	98 (77.8)	11 (64.7)	2.3
	Preference of fruits	10 (100.0)	116 (92.1)	16 (94.1)	0.7

Thin: BMI 14 percentile, Normal: BMI 15~84 percentile, Obese: BMI 85~100 percentile

1) Number  
2) %

**Table 5.** Tastes preference<sup>1)</sup> of subjects by the percentile values of BMI

		Thin (n = 8)	Normal (n = 104)	Obese (n = 42)
Male (n = 154)	Preference of sweet tastes	2.5 ± 0.1 <sup>2)</sup>	2.5 ± 0.1	2.6 ± 0.2
	Preference of tastes salty	2.8 ± 0.2	2.9 ± 0.2	3.1 ± 0.3
		Thin (n = 10)	Normal (n = 126)	Obese (n = 17)
Female (n = 153)	Preference of sweet tastes	2.6 ± 0.1	2.5 ± 0.1	2.6 ± 0.1
	Preference of tastes salty	2.9 ± 0.1 <sup>b3)</sup>	2.9 ± 0.1 <sup>b</sup>	3.8 ± 0.2 <sup>a</sup>

Thin: BMI 14 percentile, Normal: BMI 15~84 percentile, Obese: BMI 85~100 percentile

1) very goodb: 5, good: 4, moderate: 3, dislike: 2, very dislike: 1.

2) Mean ± SE

3) Different letters (a, b, c) within a row are significantly different from each other at alpha=0.05 as determined by Duncan's multiple range test.

에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 그러나 정상군에서 50 m 달리기, 윗몸 일으키기, 제자리 멀리 뛰기 항목에서 다른 두 군(수척군과 비만군)보다 좋은 성적을 보이는 경향이 나타났다. 또한 2001년 국민체력 실태 자료(Ministry of Culture & Tourism 2001)와 비교한 결과, 서울 평균 자료보다 월등한 것은 스피드, 복 근지구력, 유연성의 항목이었다. 50 m 달리기(스피드)는 8.4초로 전국 및 서울 평균 자료(각각 8.9초, 9.0초)보다 6~7% 앞서는 것으로 나타났다. 윗몸 일으키기(복 근지구력)는 38.3회로 서울 평균 자료 34.9회보다 9% 월등하였으며, 앉아 윗몸 앞으로 굽히기(유연성)는 9.9 cm로 서울 지역 평균 자료 9.4 cm보다 5% 앞서는 것으로 나타났다. 반면 근지구력, 순발력, 심폐지구력은 서울, 전국 평균 자료보다 부족한 것으로 나타났다. 팔굽혀 펴기(근지구력)는 18.7회로 서울 평균 자료 20.3회의 92%, 제자리멀리뛰기(순발력)는 162.8 cm로 서울 평균 201.2 cm의 80%에 머물렀고, 오래 달리기(심폐지구력)는 433.8초로 서울 평균 자료 402.5초 보다 8% 뒤처지는 것으로 나타났다.

여학생의 경우에도 BMI 증가에 따른 기초 체력의 유의

적인 변화는 볼 수 없었다. 수척군의 경우 50 m 달리기, 윗몸 일으키기, 제자리멀리뛰기, 오래 달리기 등에서 다른 군에 비해 좋은 성적을 나타내는 경향을 보였다. 또한 심폐지구력을 제외한 스피드, 복 근지구력, 순발력, 유연성에서 서울 평균보다 부족한 것으로 나타났다. 오래달리기(심폐지구력)는 371.1초로 서울 평균 자료 438.5초 보다 15% 우월하였다. 반면 50 m 달리기(스피드)는 서울 평균 자료와 유사하였으며(각각 10.0초, 9.9초), 윗몸 일으키기(복 근지구력)는 26.1회로 서울 평균 자료 27.5회의 95%, 제자리멀리뛰기(순발력)는 132.0 cm로 서울 평균 자료 186 cm의 71%, 앉아 윗몸 앞으로 굽히기는 14.8 cm로 서울 평균 자료 15.9 cm의 93%에 불과하였다. 남학생과 여학생 모두 서울 평균 자료와 비교하였을 때 순발력(제자리멀리뛰기)이 가장 뒤처지는 것으로 나타났다.

#### 4. 영양소 섭취 실태

24시간 회상법에 의해 조사된 현재 영양소 섭취 실태를 Table 7, 8에, 영양소 별결핍 빈도를 Table 9에 식품섭취 빈도를 Table 10에 제시하였다. 남학생의 경우 군별 영양소 섭취량(Table 7), 열량 섭취량을 보정한 영양소 섭취량

**Table 6.** Physical fitness of subjects by the percentile values of BMI

		Thin (n = 8)	Normal (n = 104)	Obese (n = 42)	Total	Seoul (2001) <sup>1)</sup>	Nationwide (2001) <sup>1)</sup>
Sum <sup>2)</sup>		13.0 ± 0.3 <sup>3)</sup>	13.4 ± 0.3	13.3 ± 0.3	13.4 ± 0.3		
Rank		3.7 ± 0.0	3.5 ± 0.1	3.5 ± 0.1	3.5 ± 0.1		
Male (n = 154)	50 m dash (sec)	8.6 ± 0.9	8.4 ± 0.9	8.4 ± 0.9	8.4 ± 0.9	8.9 <sup>4)</sup>	9.0
	Push-ups (times)	17.9 ± 0.9	18.6 ± 1.1	21.0 ± 1.3	18.7 ± 1.1	20.3	19.6
	Bent knee sit-up (times)	37.0 ± 0.6	39.8 ± 1.0	36.0 ± 0.7	38.3 ± 0.9	34.9	35.1
	Standing long jump (cm)	152.5 ± 2.4	196.5 ± 3.5	181.8 ± 3.0	185.7 ± 3.2	201.2	195.5
	Sit and reach (cm)	7.4 ± 0.4	9.3 ± 0.5	11.5 ± 0.6	9.9 ± 0.6	9.4	9.5
	Long distance race (sec)	438.1 ± 12.7	434.3 ± 12.6	431.9 ± 12.0	433.8 ± 12.6	402.5	394.9
	Sum		15.3 ± 0.3	14.1 ± 0.3	13.6 ± 0.3	14.1 ± 0.3	
Rank		2.9 ± 0.1	3.3 ± 0.1	3.4 ± 0.1	3.3 ± 0.1		
Female (n = 153)	50 m dash <sup>5)</sup> (sec)	9.8 ± 1.1	10.3 ± 1.2	10.3 ± 1.2	10.0 ± 1.2	9.9	9.9
	Flexed-arm hang <sup>6)</sup> (sec)	10.4 ± 0.8	11.4 ± 0.9	13.4 ± 1.1	11.3 ± 0.9	21.7	22.1
	Bent knee sit-up <sup>7)</sup> (times)	26.9 ± 0.7	26.0 ± 0.7	24.2 ± 0.6	26.1 ± 0.7	27.5	25.6
	Standing long jump <sup>8)</sup> (cm)	138.2 ± 3.1	132.8 ± 2.9	129.3 ± 2.3	132.0 ± 2.9	186.0	162.5
	Sit and reach <sup>9)</sup> (cm)	13.4 ± 0.6	14.9 ± 0.5	12.4 ± 0.3	14.8 ± 0.5	15.9	13.2
	Long distance race <sup>10)</sup> (sec)	366.1 ± 10.7	370.1 ± 11.1	375.6 ± 11.2	371.1 ± 11.1	438.5	444.9
	Sum		15.3 ± 0.3	14.1 ± 0.3	13.6 ± 0.3	14.1 ± 0.3	
Rank		2.9 ± 0.1	3.3 ± 0.1	3.4 ± 0.1	3.3 ± 0.1		

Thin: BMI 14 percentile, Normal: BMI 15~84 percentile, Obese: BMI 85~100 percentile

1) Ministry of Culture &amp; Tourism (2001) National fitness Survey data

2) Sum : sum of physical fitness

3) Mean ± SE

4) Mean

5) 50m dash is an index of speed

6) Push-ups for male and flexed-arm hang for female are indices of upper body muscular endurance

7) Bent knee sit-up is an index of abdominal muscular endurance

8) Standing long jump is an index of power

9) Sit and reach is an index of flexibility

10) Long distance race is an index of cardiorespiratory endurance

**Table 7.** Nutrient intakes of subjects by the percentile values of BMI

		Thin (n = 8)	Normal (n = 104)	Obese (n = 42)	Total	(%RDA)
Male (n = 154)	Calorie (kcal)	1881.4 ± 37.5 <sup>1)</sup>	1865.5 ± 40.2	1882.0 ± 39.5	1869.2 ± 40.4	( 74.8)
	Protein (g)	66.7 ± 8.1	66.5 ± 8.8	102.6 ± 11.0	75.5 ± 9.4	(107.9)
	Vitamin A (RE)	584.6 ± 39.5	574.1 ± 41.2	686.2 ± 51.0	603.6 ± 49.2	( 86.2)
	Vitamin B <sub>1</sub> (mg)	1.1 ± 0.0	1.3 ± 0.0	1.1 ± 0.0	1.2 ± 0.0	( 92.3)
	Vitamin B <sub>2</sub> (mg)	1.2 ± 0.0	1.1 ± 0.1	1.1 ± 1.1	1.1 ± 0.1	( 73.3)
	Niacin (mg)	18.8 ± 1.7	16.3 ± 2.4	13.6 ± 2.1	15.8 ± 2.2	( 92.9)
	Vitamin C (mg)	66.1 ± 8.7	78.9 ± 12.1	72.2 ± 13.2	76.7 ± 11.8	(109.6)
	Ca (mg)	453.0 ± 47.5	491.1 ± 49.9	720.6 ± 61.1	545.5 ± 58.6	( 60.1)
	Fe (mg)	11.2 ± 0.2	12.3 ± 0.4	12.5 ± 0.5	12.3 ± 0.4	( 76.9)
		Thin (n = 10)	Normal (n = 126)	Obese (n = 17)	Total	(%RDA)
Female (n = 153)	Calorie (kcal)	1912.6 ± 43.2	1758.7 ± 31.2	1707.8 ± 27.9	1762.8 ± 33.4	( 83.9)
	Protein (g)	69.9 ± 3.5	65.0 ± 1.7	68.8 ± 2.0	66.9 ± 1.8	( 96.8)
	Vitamin A (RE)	740.7 ± 32.1	576.7 ± 17.6	789.4 ± 29.9	607.2 ± 25.5	( 86.7)
	Vitamin B <sub>1</sub> (mg)	1.0 ± 0.1	1.1 ± 0.2	1.2 ± 0.1	1.3 ± 0.2	(118.2)
	Vitamin B <sub>2</sub> (mg)	1.2 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1	1.1 ± 0.1	( 84.6)
	Niacin (mg)	11.6 ± 0.1 <sup>b2)</sup>	13.5 ± 0.3 <sup>ab</sup>	15.6 ± 0.5 <sup>a</sup>	13.7 ± 0.4	( 97.9)
	Vitamin C (mg)	50.8 ± 2.9 <sup>b</sup>	54.9 ± 3.1 <sup>ab</sup>	87.3 ± 4.6 <sup>a</sup>	57.5 ± 3.5	( 82.1)
	Ca (mg)	495.4 ± 25.6 <sup>a</sup>	459.3 ± 24.6 <sup>a</sup>	528.9 ± 27.9 <sup>a</sup>	469.9 ± 23.1	( 58.7)
	Fe (mg)	10.2 ± 0.2 <sup>b</sup>	12.1 ± 0.4 <sup>ab</sup>	14.0 ± 0.5 <sup>a</sup>	12.1 ± 0.4	( 75.6)

Thin: BMI 14 percentile, Normal: BMI 15~84 percentile, Obese: BMI 85~100 percentile

1) Mean ± SE

2) Different letters (a, b, c) within a row are significantly different from each other at alpha = 0.05 as determined by Duncan's multiple range test.

(Table 8), 영양소별 결핍 빈도(Table 9), 식품섭취빈도 (Table 10)에 유의한 차이를 볼 수 없었다. 그러나 열량, 단백질, 칼슘, 철분 등의 영양소 섭취량은 BMI가 증가함에

따라 더 많이 섭취하는 경향을 보였으며(Table 7) 이러한 경향을 열량의 섭취량을 보정한 경우에도 같은 양상을 나타냈다(Table 8). 열량 섭취량을 보정한 경우 정상군의 비

**Table 8.** Nutrient intakes (per 1000Kcal) of subjects by the percentile values of BMI

		Thin (n = 8)	Normal (n = 104)	Obese (n = 42)	Total
Male (n = 154)	Protein (g)	36.4 ± 5.2 <sup>1)</sup>	37.6 ± 5.8	59.2 ± 7.2	39.6 ± 5.8
	Vitamin A	320.0 ± 21.3	332.1 ± 24.3	371.8 ± 35.2	342.0 ± 27.2
	Vitamin B <sub>1</sub>	0.6 ± 0.1	0.8 ± 0.1	0.6 ± 0.1	0.7 ± 0.1
	Vitamin B <sub>2</sub>	0.6 ± 0.1	0.7 ± 0.1	0.6 ± 0.1	0.7 ± 0.1
	Niacin	11.9 ± 1.6	9.6 ± 1.5	7.6 ± 1.1	9.2 ± 1.4
	Vitamin C	36.3 ± 5.6	45.8 ± 8.1	40.3 ± 6.7	44.1 ± 7.7
	Ca	247.9 ± 26.4	283.8 ± 29.6	410.1 ± 40.9	312.9 ± 36.6
	Fe	6.2 ± 0.2	7.0 ± 0.2	7.0 ± 0.2	6.9 ± 0.2
		Thin (n = 10)	Normal (n = 126)	Obese (n = 17)	Total
Female (n = 153)	Protein (g)	40.1 ± 1.2	40.8 ± 1.6	40.7 ± 1.5	40.8 ± 1.6
	Vitamin A	447.7 ± 18.6	344.2 ± 13.6	474.8 ± 19.2	363.0 ± 17.6
	Vitamin B <sub>1</sub>	0.6 ± 0.0	0.7 ± 0.0	0.7 ± 0.0	0.7 ± 0.0
	Vitamin B <sub>2</sub>	0.7 ± 0.0	0.7 ± 0.0	0.7 ± 0.0	0.7 ± 0.0
	Niacin	6.5 ± 0.2 <sup>2)</sup>	8.2 ± 0.4 <sup>ab</sup>	9.6 ± 0.5 <sup>a</sup>	8.3 ± 0.4
	Vitamin C	28.2 ± 1.9 <sup>b</sup>	33.2 ± 2.1 <sup>b</sup>	52.1 ± 4.1 <sup>a</sup>	34.6 ± 2.3
	Ca	272.5 ± 15.2	280.2 ± 16.5	306.8 ± 18.6	282.9 ± 16.9
	Fe	5.7 ± 0.2 <sup>b</sup>	7.2 ± 0.3 <sup>ab</sup>	8.5 ± 0.4 <sup>a</sup>	7.2 ± 0.3

Thin: BMI 14 percentile, Normal: BMI 15~84 percentile, Obese: BMI 85~100 percentile

1) Mean ± SE

2) Different letters (a, b, c) within a row are significantly different from each other at alpha = 0.05 as determined by Duncan's multiple range test.

**Table 9.** Nutrient deficiency<sup>1)</sup> of subjects by the percentile values of BMI

		Thin (n = 8)	Normal (n = 104)	Obese (n = 42)	$\chi^2$ -value
Male (n = 154)	Calorie	4 <sup>2)</sup> ( 50.0) <sup>3)</sup>	58 (55.8)	11 (26.2)	0.14
	Protein (g)	1 ( 12.5)	26 (25.0)	10 (23.8)	0.69
	Vitamin A	3 ( 37.5)	49 (47.1)	25 (59.5)	2.15
	Vitamin B <sub>1</sub>	4 ( 50.0)	45 (43.3)	21 (50.0)	0.73
	Vitamin B <sub>2</sub>	4 ( 50.0)	47 (45.2)	24 (57.1)	1.01
	Niacin	4 ( 50.0)	54 (51.9)	22 (52.4)	0.01
	Vitamin C	3 ( 37.5)	56 (53.8)	16 (38.1)	3.20
	Ca	8 (100.0)	87 (83.7)	35 (83.3)	1.57
	Fe	5 ( 62.5)	56 (53.8)	22 (52.4)	0.32
		Thin (n = 10)	Normal (n = 126)	Obese (n = 17)	$\chi^2$ -value
Female (n = 153)	Calorie	2 (20.0)	36 (28.6)	6 (35.3)	0.51
	Protein (g)	1 (10.0)	26 (20.6)	2 (11.8)	0.78
	Vitamin A	4 (40.0)	62 (49.2)	4 (23.5)	3.98
	Vitamin B <sub>1</sub>	3 (30.0)	39 (31.0)	7 (41.2)	0.76
	Vitamin B <sub>2</sub>	6 (60.0)	57 (45.2)	10 (58.8)	1.01
	Niacin	4 (40.0)	34 (27.0)	4 (23.5)	1.57
	Vitamin C	6 (60.0)	77 (61.1)	10 (58.8)	0.15
	Ca	6 (60.0)	99 (78.6)	11 (64.7)	3.34
	Fe	9 (90.0)	73 (57.9)	5 (29.4)	8.44*

Thin: BMI 14 percentile, Normal: BMI 15~84 percentile, Obese: BMI 85~100 percentile

1) < 75% of RDA

2) Number

3) %



**Table 10.** Food frequency scores<sup>1)</sup> of subjects by the percentile values of BMI

		Thin (n = 8)	Normal (n = 104)	Obese (n = 42)	Total
Male (n = 154)	Beans	3.0 ± 0.1 <sup>2)</sup>	3.0 ± 0.1	3.2 ± 0.1	3.0 ± 0.1
	Fish	2.1 ± 0.1	2.3 ± 0.1	2.5 ± 0.1	2.3 ± 0.1
	Meat	2.4 ± 0.1	2.5 ± 0.1	2.6 ± 0.1	2.7 ± 0.1
	Eggs	2.6 ± 0.1	2.6 ± 0.1	2.6 ± 0.1	2.6 ± 0.1
	Milk	3.8 ± 0.1	3.4 ± 0.1	3.5 ± 0.1	3.4 ± 0.1
	Anchovy	2.6 ± 0.1	2.7 ± 0.1	3.1 ± 0.1	2.8 ± 0.1
	Vegetables	3.5 ± 0.1	3.7 ± 0.1	3.6 ± 0.1	3.7 ± 0.1
	Green & Yellow vegetables	3.0 ± 0.1	2.7 ± 0.1	2.7 ± 0.0	2.7 ± 0.1
	Fruits	3.3 ± 0.1	3.2 ± 0.1	3.3 ± 0.1	3.3 ± 0.1
	Oil	2.4 ± 0.1	2.4 ± 0.1	2.2 ± 0.1	2.3 ± 0.1
	Instant Foods	2.6 ± 0.1	2.6 ± 0.1	2.8 ± 0.1	2.6 ± 0.1
Total		31.3 ± 0.3	30.9 ± 0.3	32.0 ± 0.3	31.2 ± 0.3
		Thin (n = 10)	Normal (n = 126)	Obese (n = 17)	Total
Female (n = 153)	Beans	3.0 ± 0.1	3.0 ± 0.1	3.5 ± 0.1	3.0 ± 0.1
	Fish	2.1 ± 0.1 <sup>b3)</sup>	2.3 ± 0.1 <sup>ab</sup>	2.8 ± 0.1 <sup>o</sup>	2.3 ± 0.1
	Meat	2.6 ± 0.1	2.5 ± 0.1	2.7 ± 0.1	2.7 ± 0.1
	Eggs	2.6 ± 0.1	2.6 ± 0.1	2.7 ± 0.1	2.6 ± 0.1
	Milk	3.7 ± 0.1	3.4 ± 0.1	3.6 ± 0.1	3.4 ± 0.1
	Anchovy	2.6 ± 0.1	2.8 ± 0.1	3.1 ± 0.1	2.8 ± 0.1
	Vegetables	3.4 ± 0.1	3.7 ± 0.1	3.7 ± 0.1	3.7 ± 0.1
	Green & Yellow vegetables	2.9 ± 0.1	2.7 ± 0.1	2.6 ± 0.1	2.7 ± 0.1
	Fruits	3.1 ± 0.1	3.2 ± 0.1	3.4 ± 0.1	3.3 ± 0.1
	Oil	2.3 ± 0.1	2.3 ± 0.1	2.4 ± 0.1	2.3 ± 0.1
	Instant Foods	2.7 ± 0.1	2.6 ± 0.1	2.8 ± 0.1	2.6 ± 0.1
Total		30.1 ± 0.3	31.1 ± 0.3	33.2 ± 0.3	31.2 ± 0.3

Thin: BMI 14 percentile, Normal: BMI 15~84 percentile, Obese: BMI 85~100 percentile

1) Score (0~4): None 0, 1~2 per week 1, 3~4 per week 2, 5~6 per week 3, 7 per week 4.

2) Mean ± SE

3) Different letters (a, b, c) within a row are significantly different from each other at alpha = 0.05 as determined by Duncan's multiple range test.

타민 B<sub>1</sub>, 비타민 B<sub>2</sub>, 비타민 C의 섭취량은 다른 두 군보다 높은 경향을 나타냈다. 여학생의 나이나신, 비타민 C, 철분의 영양소 섭취량의 경우 비만군이 수척군에 비해 유의적으로 더 많이 섭취하는 것으로 나타났으며(Table 7), 이러한 차이는 열량 섭취량을 보정하였을 때에는 유의하게 나타났다(Table 8). 그 외 다른 영양소의 경우에도 BMI가 증가함에 따라 섭취량이 증가하는 경향을 보였다. 남학생과 여학생의 영양소 평균 섭취량을 한국영양소 권장량과 비교한 결과, 칼슘의 섭취량이 75%에 이르지 못하는 것으로 나타났다. 더욱이 남학생의 평균 칼슘 섭취량은 58.7%로 심각한 결핍 수준이었다.

Table 9에 각 영양소별 RDA 75% 미만(영양소 결핍)인 대상자의 분포를 제시하였다. 남학생의 영양소 결핍 빈도는 군별 유의적 차이는 보이지 않았으나, 비만군의 비타민 A, 비타민 B<sub>1</sub>, 비타민 B<sub>2</sub>의 결핍빈도는 다른 두 군 보다 높은 경향을 보였다. 남학생의 비타민 C 평균 섭취량은 RDA

의 109.6%에 달했으나(Table 7), 모든 군에서 결핍정도가 37.1~53.5%에 이르고 있어, 영양과다와 더불어 영양 부족이란 상반된 문제가 공존하고 있음이 나타났다. 이런 영양 불균형은 1990년대부터 제시되어 왔던 우리 국민의 영양문제이나(Kim 1996; Ministry of Health & Welfare 1992; Song 1996), 아직 미해결의 문제점으로 남아있다. 평균 섭취량이 권장량의 75%에 미치지 못했던 칼슘의 경우 각 군별 결핍 빈도가 80% 이상에 달하고 있어 심각한 영양 섭취 부족을 나타냈으며, 더욱이 수척군의 경우는 대상자 전원이 모두 결핍에 해당되었다. 여학생의 경우 남학생과 마찬가지로 비만군의 비타민 B<sub>1</sub>과 비타민 B<sub>2</sub>의 결핍 빈도가 가장 심한 경향을 보였으며, 권장량의 75%에 이르지 못했던 칼슘의 결핍 빈도는 정상군이 가장 심한 경향을 보였다. 철분의 결핍 정도는 군별 유의한 차이를 보이고 있으며, 그 정도는 수척군이 가장 심각하였다.

본 연구에서 사용했던 24시간 회상법은 1일 이상의 식품

섭취량을 통해 현재 또는 근래의 영양소의 섭취량을 산정 하는 양적 평가방법이어서 장기간의 식이 상태에 의해 결정 되어질 수 있는 요소와의 관계를 설명하기에는 부적절하다고 여겨진다. 기본 체력, 앞으로의 건강 상태 등은 여러 요인들이 장기적으로 반영되어 나타난다. 따라서 그 요인 중 하나인 식이 영양소 섭취는 장기간의 양상을 파악해야만 체

력 등과의 관계를 평가할 수 있다. 따라서 과거 장기간에 걸친 평소의 식품, 또는 영양소 섭취 패턴을 추정하는 질적 평가로는 식품섭취 빈도법이 적합하다고 사려 되어(Kim 등 2003), 각 대상자들의 식품 섭취빈도를 Table 10에 제시 하였다. 남학생의 경우 군별 식품 섭취 빈도에는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 그러나 여학생의 경우 비만군이 수

**Table 11.** Correlation between nutrient intakes and physical fitness of normal group

	Male (n = 154)							Female (n = 153)						
	Sum <sup>1)</sup>	A <sup>2)</sup>	B <sup>3)</sup>	D <sup>4)</sup>	E <sup>5)</sup>	F <sup>6)</sup>	H <sup>7)</sup>	Sum	A	B	D	E	F	H
Calorie	0.13	-0.20	0.29*	0.02	0.15	-0.12	-0.10	-0.09	-0.03	-0.12	-0.03	0.03	0.02	0.09
Protein	-0.17	0.11	-0.20	-0.00	0.01	-0.07	0.23	-0.18	0.22*	0.12	-0.08	-0.09	-0.04	-0.07
Vitamin A	-0.16	0.06	0.10	0.07	0.18	0.02	0.08	0.15	-0.05	-0.09	-0.15	0.00	-0.02	-0.03
Vitamin B <sub>1</sub>	0.18	-0.14	0.25	0.14	0.10	-0.05	-0.13	-0.11	-0.01	-0.02	-0.07	-0.06	0.09	0.07
Vitamin B <sub>2</sub>	0.07	-0.14	-0.08	0.08	0.10	0.06	-0.09	0.04	0.04	0.14	0.05	-0.02	-0.08	-0.03
Niacin	-0.00	0.25	-0.03	0.19	-0.13	0.00	0.07	-0.09	-0.10	-0.09	-0.14	0.01	0.01	0.08
Vitamin C	-0.04	0.01	0.02	0.11	0.03	-0.05	-0.12	-0.00	-0.03	0.31	0.22	0.07	-0.09	-0.03
Vitamin E	-0.03	0.00	-0.06	-0.05	0.24	-0.06	0.01	0.09	-0.15	0.09	0.15	0.20	0.02	-0.00
Ca	-0.11	0.01	0.00	-0.13	0.16	-0.05	0.12	-0.15	0.17	0.05	-0.17	-0.16	-0.05	-0.08
Fe	-0.03	-0.01	0.12	0.10	0.10	0.06	-0.02	-0.04	-0.01	-0.06	0.07	0.00	-0.04	0.04

\* p < 0.05 by Pearson's correlation

1) Sum: sum of physical fitness

2) A: 50 m dash is an index of speed

3) B: Push-ups for male and flexed-arm hang for female are indices of upper body muscular endurance

4) D: Bent knee sit-up is an index of abdominal muscular endurance

5) E: Standing long jump is an index of power

6) F: Sit and reach is an index of flexibility

7) H: Long distance race is an index of cardiorespiratory endurance

**Table 12.** Correlation between food frequency scores and physical fitness of normal group

	Male (n = 154)							Female (n = 153)						
	Sum <sup>1)</sup>	A <sup>2)</sup>	B <sup>3)</sup>	D <sup>4)</sup>	E <sup>5)</sup>	F <sup>6)</sup>	H <sup>7)</sup>	Sum	A	B	D	E	F	H
Beans	-0.08	0.09	0.08	0.25*	0.19	0.06	0.03	0.01	0.03	0.07	-0.13	0.13	0.20*	-0.20*
Fish	-0.24	0.10	-0.00	0.09	-0.06	0.12	0.13	0.03	0.09	0.05	-0.02	-0.02	-0.03	0.03
Meat	0.03	-0.06	0.02	-0.11	-0.00	0.24	0.12	-0.06	-0.07	0.06	-0.08	0.02	0.28**	0.09
Eggs	0.18	0.19	-0.06	-0.05	-0.00	-0.01	0.31*	-0.04	0.11	0.01	-0.08	-0.17	0.21*	0.04
Milk	0.04	0.19	-0.13	0.04	0.17	-0.01	0.22	-0.08	0.08	-0.17	-0.11	0.12	-0.12	0.07
Anchovy	-0.01	0.17	-0.18	0.07	-0.13	-0.08	0.20	-0.10	0.11	-0.10	0.04	0.06	-0.05	-0.06
Vegetables	0.21	0.11	-0.11	0.05	0.11	-0.09	0.12	-0.15	0.16	0.04	-0.18	-0.17	0.07	-0.02
Green & yellow vegetables	0.13	0.03	-0.08	0.20	-0.06	-0.05	0.10	0.03	0.01	-0.07	0.07	0.03	0.19*	-0.12
Fruits	0.00	0.16	-0.05	0.02	-0.20	-0.09	0.02	-0.08	0.09	-0.08	-0.15	0.01	0.06	-0.05
Oil	0.08	-0.06	0.14	-0.01	0.24	0.12	-0.02	-0.16	-0.05	-0.03	0.00	-0.08	-0.03	-0.07
Instant Foods	0.13	-0.14	0.21	0.01	0.16	0.19	-0.16	0.05	-0.01	0.05	0.04	0.03	-0.00	-0.12
Total <sup>8)</sup>	0.08	0.18	-0.05	0.14	0.03	0.09	0.24	-0.13	0.14	-0.05	-0.15	-0.03	0.07	-0.10

\* p < 0.05 by Pearson's correlation

1) Sum: sum of physical fitness

2) A: 50m dash is an index of speed

3) B: Push-ups for male and flexed-arm hang for female are indices of upper body muscular endurance

4) D: Bent knee sit-up is an index of abdominal muscular endurance

5) E: Standing long jump is an index of power

6) F: Sit and reach is an index of flexibility

7) H: Long distance race is an index of cardiorespiratory endurance

8) Total: total of food frequency scores

척근 보다 유의적으로 생선류를 더 자주 섭취하는 것으로 나타났다.

### 5. 영양소 섭취와 체력과의 관계

식이 섭취가 체력에 미치는 영향을 알아보기 위하여 BMI가 15~84%에 백분위에 속하는 학생들 즉, 정상군을 대상으로 영양소 섭취량과 체력, 식이섭취 빈도와 체력과의 관련성을 조사하여 Table 11과 Table 12에 각각 제시하였다. 24시간 회상법에 의해 계산된 영양소 섭취량과 체력과의 관계에서 남학생의 경우 열량 섭취량과 팔굽혀펴기(회) 간에 유의한 양의 상관관계가 나타났으며( $r = 0.29, p < 0.05$ ), 여학생의 경우 단백질 섭취량과 50 m달리기(초) 간에 유의한 음의 상관관계가 나타났다. 식이섭취빈도는 남학생의 경우 콩류의 섭취 빈도와 윗몸 일으키기 간에 유의한 양의 상관관계를 보였으며, 예상과는 달리 계란류의 섭취 빈도는 오래달리기와 양의 상관관계를 나타냈다. 여학생의 경우 많은 항목에서 유의성이 나타났는데, 유연성의 지표인 앉아 윗몸 앞으로 굽히기는 콩류( $r = 0.20, p = 0.05$ ), 육류( $r = 0.28, p < 0.01$ ), 계란류( $r = 0.21, p < 0.05$ ), 녹황색 채소의 섭취( $r = 0.19, p < 0.05$ ) 빈도와 유의한 양의 상관관계를 보였다. 또한 오래 달리기는 콩류의 섭취 빈도와 유의한 음의 상관관계를 보였다( $r = -0.20, p < 0.05$ ).

## 고 찰

청소년기 비만은 성장에 장애를 가져 올 뿐 아니라 건강 결정에 중요 요인이 된다. 따라서 청소년기 비만과 건강과의 구체적 관련성 및 요인 등 다양한 분야의 연구의 필요성이 높아지고 있다.

본 연구에서 비만군인 여학생이 그렇지 않은 군에 비해 짠맛에 대한 기호도가 유의적으로 높은 것으로 나타났다. 여러 요인 중 맛의 대한 기호도가 체내 생화학적 변화를 일으킬 수 있다는 가능성이 나타나고 있으므로(Cade & Margettes 1991), 비만 여학생들의 짠맛 기호도가 높은 식생활이 지속될 경우, 소금 섭취량 증가에 따른 성인기에 만성 질환 발병의 위험도 증가를 가져올 것이다. 따라서 비만 학생들의 맛에 대한 기호도 전환이 요구된다. 또한 연구 결과에서 나타난 아침 식사 결식율을 보면 남학생의 경우는 26.3~37.5%, 여학생의 경우 29.6~44.4%으로, 2001년도 국민 건강·영양조사 13~19세의 아침 결식율 36.9%(Ministry of Health & Welfare 2002)와 비슷하였으나, 이는 과거 Kim 등(1997)의 도시에서 아침 결식 정도 10~25% 보다 더 높은 것으로 나타나고 있다. 청소년 시기의

아침식사는 학업성취를 향상시키며, 비만도와는 관련성이 없고(Choi 등 2003), 적절한 성장 발육을 위한 영양소 공급에 필수적인 수단이 될 수 있다. 또한 아침 식사 결식은 비타민, 무기질 등 미량 영양소 결핍을 가져 올 수 있다(Hyun 등 1998; Lee 등 1996). 아침 식사는 영양균형, 우수한 학습 수행 능력과 건강한 생활을 위한 필수 요소임에도 불구하고 현대의 바쁜 생활에 의해 규칙적인 아침식사 습관이 점차 밀려나고 있는 실정이다(Choe 등 2003). 따라서 성장과 발육이 일어나는 시기인 청소년의 아침 결식을 증가시킬 막기 위한 대책 방안이 필요하다. 맛에 대한 기호도 및 아침 식사 등의 식생활은 오랜 기간 동안 다양한 요인에 의해 형성된다. 그러므로 청소년의 적절한 기호도 및 식생활로의 교정은 많은 시간과 노력이 소요된다. 더욱이 이런 교정은 청소년 뿐 아니라, 이들의 식생활에 강력한 영향을 미치는 부모, 급식교사 등 대상을 확대시켜 실시되어야 하며, 또한 비만 청소년의 경우, 그들의 신체에 따른 심리요인을 반영한 영양 프로그램이 제공되어야 한다고 여겨진다.

대상자들의 영양소 평균 섭취량을 한국영양소 권장량과 비교한 결과, 칼슘의 섭취량이 75%에 이르지 못하는 것으로 나타났다. 더욱이 남학생의 평균 칼슘 섭취량은 58.7%로 심각한 결핍 수준이었다. 1980년대부터 이미 많은 연구에서 청소년들의 칼슘 섭취가 심각하게 부족하다고 지적되어 왔음에도 불구하고(An & Kim 1988; Kim 등 1997; Lee & Lee 1983), 본 연구 결과 칼슘 섭취량은 여전히 부족한 것으로 나타나, 성장 및 발육이 이루어지는 청소년기 신체 특성상 심각한 영양문제점으로 지적될 수 있다. 따라서 이를 해결하기 위해 우유 섭취나 뼈째 먹는 생선 섭취를 증가시킬 수 있는 조리법이나 다양한 유제품의 개발이 간구되어야 하며, 청소년층에서 칼슘 섭취량을 증가시킬 수 있는 방안 마련 및 영양관리 프로그램 개발이 시급하다(Lee & Yun 2003). 또한 전반적으로 연구 대상 청소년들의 영양상태는 상당히 부족하였으며, 비만도가 증가할수록 일부 영양소 섭취량은 적절하게 증가, 결핍 빈도는 감소(Table 7, 9) 등 바람직한 영양소 섭취 실태를 보였다. 또한 일상 생활 운동은 BMI에 따라 차이를 볼 수 없었고(Table 2), 걷기는 여학생들에게만 유의한 차이를 보였다(Table 3). 따라서 비만 대상으로 과일 섭취 영양소 외에 구체적인 부족 영양소 혹은 식이 균형, 일상생활에서의 활동 뿐 아니라 체지방 감량에 효과적인 유산소 운동 등 정상적인 성장을 보이고 있는 청소년들에게 발생할 수 있는 비만 원인을 규명하기 위해서는 광범위한 변수에 대한 연구가 필요하며(Choi & Kim 1999), 한편 비만의 제일 큰 요인으로 알려져 있는 영양소나 운동 이외에 청소년 비만을 결정짓는 다

른 요인이 많이 잠재해 있음을 추정할 수 있었다.

일반적으로 체력은 여러 요인이 복합적으로 관여하는데, 영양소 외에 신체 구성 성분은 기초 체력을 결정하는 유효한 변수이며, 특히 체지방 분포에 따라 기초 체력 항목에 미치는 영향은 다르고, 이는 또한 성별에 따라 다른 경향을 보인다(Huh 2004). 본 연구 결과 BMI에 따른 체력에는 유의한 차이를 볼 수 없었다. 즉, 군별 체지방의 유의적인 차이를 보였으나(Table 1), 이에 따른 기초 체력의 차이는 나타나지 않았다(Table 6). 이는 대상자들의 부족된 영양소 섭취로 일부 해석 될 수 있다. 연구 대상자들의 영양소 섭취 실태는 상당히 불량하게 나타났다. 따라서 섭취된 영양소는 성장기라는 생애 주기별 특성상 체력 구성 요소보다는 체구성 성분 형성에 기본적으로 사용되었을 것으로 여겨진다. 한편 비만 청소년의 경우에는 영양상태가 양호한 상태를 유지하더라도 체력 향상은 기대할 수 없으리라 해석된다. 따라서 비만의 요인이 제거되어 체지방 함량이 정상으로 유지되어야만 영양소 섭취가 체력향상에 기여할 것으로 여겨진다. 이를 규명하기 위해서는 비만에 따른 체력과 생화학적 연구가 병행되어야 하는데, 본 연구에서는 생화학적 분석이 연계되지 않았다. 추후 이 분야의 연구가 이루어지기를 기대한다.

정상 BMI를 유지하는 청소년들의 체력은 일부 영양소 섭취와 관련이 있음을 보여 주고 있다(Table 12). 콩류의 식이 섭취 빈도 증가는 남학생의 윗몸 일으키기를, 콩류, 육류, 계란류, 녹황색 채소류의 섭취 증가와 여학생의 앉아 윗몸 앞으로 굽히기(유연성)를, 콩류 섭취 빈도 증가는 오래 달리기 등의 기초 체력을 증가시키는 것으로 나타났다. 이런 결과를 통해 청소년기에 잦은 콩류 섭취는 체력 증가와 나아가 건강 증진 효과를 기대할 수 있으리라 여겨진다. 성장기의 주된 단백질 급원으로 양질의 동물성 단백질의 섭취를 중시해 왔다. 그러나 비만으로 인해 청소년들의 성인병 발병이 상승되고 있는 현재의 실정을 고려할 때, 본 연구는 단백질 급원으로 식물성 단백질인 콩류의 영양학적 의미를 제시해 주었다. 또한 체력은 24시간 회상법에 의해 조사된 현재의 영양소 섭취보다는 장기간의 영양소 섭취 실태를 추측할 수 있는 식이섭취 빈도와 더 많은 관련성이 있음이 나타났다. 기억력이나 기타 여러 가지 이유로 노인 등을 위한 식이섭취 빈도 조사법 개발과(Lee 등 2003), 이를 이용하여 장기적 영양소 섭취 상태와 건강과의 관련성에 대해 활발히 연구되고 있으나(Lim 등 2003), 청소년을 대상으로 한 식이 섭취 빈도지 개발 및 연구는 아직 부족한 실정이다. 따라서 청소년의 건강 지표 연구 즉, 비만이나 체력 등과 영양소와의 관계를 규명하기 위해서는

이들을 대상으로 타당성과 신뢰성이 높은 식이 섭취 빈도지 개발이 시급하다고 여겨진다. 이는 성인병 발생 위험 인자를 청소년기부터 조절 또는 제거 하는 것은 국민 전체의 성인병 발병을 감소시킬 수 있는 최상의 방법이므로(Freis & Holtzman 1980), 국민 건강 증진 측면에 있어 의미 있는 일이 될 것이다.

요구도가 높아짐에 따라 청소년을 대상으로 영양교육이 일부 이루어지고 있으나, 과도한 입시와 취업에 대한 부담으로 영양교육이 체계적으로 수행되고 있지 않는 실정이다. 그러나 청소년기의 올바른 식생활 지도는 개인은 물론 인적 자원 개발 등 국가적인 차원의 안녕을 위해서도 절대 필요하다(Han 등 1999). 따라서 청소년 건강 확립, 나아가 국민 건강 증진을 목적으로 적절한 영양지식 및 영양 공급을 위해 국가적인 차원에서 청소년 영양 개선 프로그램 개발, 시행되어야 할 것으로 여겨진다.

## 요약 및 결론

본 연구는 중학생들 대상으로 체지방 증가에 따른 건강 관련 요인, 영양소 섭취 실태, 체력에 대해 조사하고자 실시하였으며, 다음과 같은 결과를 얻었다.

대상자들은 BMI 증가에 따라 체지방량, 지방 분포, 비만도가 모두 유의적으로 증가하였다. 일상생활 신체 활동에는 차이가 없었으나, 여학생의 하루 걷는 시간은 군별 유의적으로 다른 것으로 나타났으며, 비만군의 잔맛 기호도는 다른 군에 비해 유의적으로 높은 것으로 나타났다. 군별 체력의 차이는 보이지 않았고, 대상자 모두 영양상태가 상당히 불량한 것으로 나타났다. 남학생들의 영양섭취량과 식이 섭취 빈도는 군별 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 여학생의 경우 비만도 증가에 따라 비타민, 무기질 섭취가 유의하게 증가하였고, 철분 결핍 빈도 감소, 생선류 섭취 빈도가 증가하였다. 예상과는 달리 비만도가 증가할수록 열량 섭취 증가는 볼 수 없었고, 오히려 바람직한 경향을 보였다. 그러나 비만군의 영양섭취가 비교적 바람직하다고 하더라도 체력 향상은 볼 수 없었다. 따라서 건강의 지표로 볼 수 있는 체력 향상은 영양소 뿐 아니라 적절한 신체 조성이 함께 병행되어야만 이루어 질 수 있다고 여겨진다. 체력과의 상관관계 조사 결과, 24시간 회상법에 의한 영양소 섭취량보다는 식이 섭취 빈도와 더 많은 상관성을 보였으며, 남학생의 경우 콩류와 윗몸 일으키기, 여학생의 경우 콩류, 고기류, 계란류, 녹황색 채소류와 앉아 윗몸 앞으로 굽히기와 관련성을 보여, 청소년기 체력은 주로 단백질 급원

식품과 연계되어 있음을 볼 수 있었다. 비만한 중학생에서 반드시 에너지 섭취량이 높은 것은 아니었다. 따라서 BMI가 높은 중학생들에게 과잉보다는 부족 되고 있는 영양소에 대한 연구가 이루어져야 하며, 중학생의 비만이나 체력 문제는 단순히 식품 섭취에서 원인을 찾기 보다는 다양한 요인에 대한 분석이 이루어져야 한다. 또한 기초 체력 향상 및 건강 증진을 위해 여러 요인과 생애 주기 및 성별을 고려하여 성장과 발육을 도우며 최적의 체력과 건강 상태를 유지할 수 있는 적절한 영양 제공만이 건강한 청소년기를 이룰 것이다.

### 참고 문헌

- An SR, Kim KA (1988): Research: Relationships between the Nutritional Status for Lunch-Box, the Taste of Food and the Environmental Factors of Middle School Girls in Kwangju City. *Korean Home Econ Assoc* 26(3): 53-67.
- Barlett HL, Puhl SM, Hodgson JL, Buskirk ER (1991): Fat-free mass in relation to stature: Ratio of fat-free mass to height in children, adults and elderly subjects. *Am J Clin Nutr* 53: 1112-1116
- Barlow SE, Dietz WH (1998): Obesity evaluation and treatment: Expert committee recommendations. *Pediatrics* 102: e29
- Beunen G, Malina RM, Ostyn M, Renson R, Simons J, Vangerven D (1983): Fatness, growth, and motor fitness of belgian boys 12 through 20 years of age. *Hum Biol* 55: 599-613
- Cade JD, Margetts BM (1991): Relationship between diet and smoking is diet of smokers different? *J Epidemiol Comm Health* 45: 270-272
- Cho JH, Nam EK (2001): Setting health-related physical fitness criterion standard and developing internet resources for college women. *Korean J Phys Edu* 40(1): 591-600
- Choe JS, Chun HK, Chung GJ, Nam HJ (2003): Relations between the dietary habit and academic achievement, subjective health judgement, physical status of high school students. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32(4): 627-635
- Choi JH, Kim JH, Lee MJ, Moon SJ, Lee SI, Baek NS (1997): An Ecological analysis of iron status of middle school students in Seoul. *Korean Nutr Soc* 30(8): 960-975
- Choi YS, Kim YO (1999): Macronutrient consumption pattern in relation to regional body fat distribution in Korean adolescents. *Korean J Comm Nutr* 4(2): 157-165
- Chung YJ, Han JI (2002): Relationship of food preference and body size in higher grade elementary school boys in Daejeon city. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 31(2): 315-321
- Dietz WH (1983): Childhood obesity: susceptibility, cause, and management. *J Pediatrics* 103(5): 676-686
- Dietz WH, Robinson TN (1998): The use of the body mass index as a measure of overweight in children and adolescents. *J Pediatrics* 132: 191-193
- Einstein A, Hornstein (1970): Food preference of college student and nutritional implication. *J Food Science* 35: 429
- Freis PC, Holtzman NA (1980): Hyperlipidemia screening is worthwhile. *J Pediatrics* 65(3): 674-675
- Guo SS, Roche AF, Chumlea WC, Gardner JD, Siervogel RM (1994): The predictive value of childhood body mass index values for overweight at age 35yr. *Am J Clin Nutr* 59: 810-819
- Ha JS, Lee HJ (1995): Effect of middle-school student's food behavior on health condition and degree and study accomplishment. *Korean J Home Eco Assoc* 33(3): 225-242
- Ha MJ, Kye SH, Lee HS, Seo SJ, Kang YJ, Kim CI (1997): Nutritional status of junior high school students. *Korean Nutr Soc* 30(3): 326-335
- Han SS, Kim HY, Kim WK, Oh SY, Won HS, Lee HS, Jang YA, Kim SH (1999): The relationships among household characteristics, nutrient intake status and academic achievements of primary, middle and high school students. *Korean Nutr Soc* 32(6): 691-704
- Heo J (2004): The actual conditions of physique and relationship of body composition and physical fitness of high school students. *Korean J Phys Edu* 43(5): 807-818
- Him JH, Diwitz WH (1994): Guideline for overweight in adolescent preventive services: recommendations from an expert committee. *Am J Clin Nutr* 59: 307-316
- Hong YM, Moon KR, Seo JW, Sim JG, Yoo KW, Jeong BJ, Choe YH (1999): Guideline of diagnosis and treatment in childhood obesity. *J Korean Pediatric Society* 42(10): 1338-1363
- Huh GB (1990): Symposium: Recent progress in obesity research: Pathogenesis of obesity. *Korean J Nutr* 23(5): 333-336
- Hyun HJ, Lee JW, Kwak CS, Song KH (1998): Energy value of breakfast and its relation to total daily nutrient intake and serum lipid in Korean urban adults. *Korean J Comm Nutr* 3: 368-379
- Jang HS (2003): Assessment of obesity by physical indices and indirect percent of body fat on middle school students. *Korean J Exer Nutr* 7(1): 15-21
- Kim CI (1996): Nutritional issue in relation to income level and region. *Korean J Comm Nutr* 1(2): 291-300
- Kim CI, Park YS, Chun HJ (1998): Characteristics and discriminant analysis of the food preferences of rural obese children. *Korean J Comm Nutr* 3: 810-817
- Kim JH, Lee JW, Lee MS, Son SM, Lee BS (2003): Nutritional assessment. *Kyomoonsa* pp.40-55
- Kim MB, Lee YK, Lee HS (1997): Estimation of nutrients intakes and dietary fiber intake of teenagers in urban, fishing and rural areas. *Korean J Comm Nutr* 2(3): 281-293
- Kim MH, Sung CJ (2000): The study of relationship among serum leptin nutritional status, serum glucose and lipids of middle-school girls. *Korean J Nutr* 33(1): 49-58
- Koo CM (2004): A study on the "Youth physical activity and fitness awards program" management for improvement of youth physical fitness. *Korean J Phys Edu* 43(1): 175-185
- Korean Pediatric Society (1999): Standard growth charts of Korean children and adolescent in 1998
- Lee DW, Lee JK, Lee C, Whang SY, Cha SH, Choi UH, Choi Y (1991): The incidence of complications in severely obese children. *J Korean Pediatric Soc* 34(4): 445-453
- Lee HG (1996): Nutritional problems in Korea: pattern of disease incidence and nutrition in Korea. *Korean J Nutr* 29(4): 381-383
- Lee HJ, Park SJ, Kim JH, Kim CI, Chang KJ, Yim KS, Kim K, Choi HM (2003): Evaluating Nutrient intakes of Korean elderly using semi-quantitative food frequency questionnaire. *Korean J Comm Nutr*

- 8(3): 311-318
- Lee HK (1990): Symposium: Recent progress in obesity research: Diseases associated with obesity. *Korean J Nutr* 23(5): 341-346
- Lee JS (2000): Factors on the seafood preference and eating frequency of the elementary school children. *J Korean Food Sci Nutr* 29(6): 1162-1168
- Lee JS, Yun JW (2003): A study on perception about body image, dietary attitude, dietary self-efficacy and nutrient intake of high school students in Busan. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32(2): 295-301
- Lee LH, Lee MA (1983): Research: Relationships between Growth, Nutritional Intakes and Environmental Factors of Middle School Girls in Seoul. *Korean Home Econ Assoc* 21(1): 37-48
- Lee SH, Shim JS, Kim JY, Moon HA (1996): The effect of breakfast regularity on eating habits, nutritional and health status in adults. *Korean J Nutr* 29: 533-546
- Lee SS (2001): The effect of tastes preference on anthropometric measurement and nutrient intakes in children. *Korean J Comm Nutr* 6: 103-138
- Lim JY, Lee HJ, Park SJ, Choi HM (2003): Factors effecting the bioavailability of carotenoid in elderly Korean Women. *Korean J Comm Nutr* 8(6): 822-830
- Lim SJ, Kyung EF (1990): A nutrition education program for the children of obese or unbalanced dietary habits. *Korean J Nutr* 23(4): 279-286
- Ministry of Culture & Tourism (1998): National fitness Survey
- Ministry of Culture & Tourism (2001): National fitness Survey
- Ministry of Health & Welfare (1992): National Health and Nutrition Survey
- Ministry of Health & Welfare (1999): 98 National Health and Nutrition Survey
- Ministry of Health & Welfare (2002): 2001 National Health and Nutrition Survey
- Morrison JA, Barton B, Biro FM, Sprecher DL, Falkner F, Obarzanek E (1994): Sexual maturation and obesity in 9-and 1-year-old black and white girls: the National Heart, Lung and Blood Institute Growth and Health Study. *J Pediatrics* 124(6): 889-895
- Mossberg HO (1989): 40year follow-up of overweight children. *Lancet* 2: 491-493
- Nam SY, Kim SY (2001): Comparison of dietary behavior and nutrient intakes among the students of middle schools between in industrial complex and in non-industrial complex of Ansan city in Korea. *Korean J Nutr* 34(6): 678-687
- Park JK, Ahn HS, Lee DH, Kim MJ, Lee JH, Lee YJ (1994): Effectiveness of nutrition education program for obese children. *Korean J Nutr* 27(1): 90-99
- Seong NK, Lee JS, Yang JO (2003): The body composition and physical fitness by the hypodemic fat level of the male high school students. *Korean J Phys Edu* 42(5): 829 - 837
- Song GW (1996): Polarized nutritional problems in community: Feast and Famine. *Korean J Comm Nutr* 1(2): 270-276
- Story M, Alton I (1991): Current perspective on adolescent obesity. *Top Clin Nutr* 6: 50
- Vanlallie TB (1998): Predicting obesity in children. *Nutr Rev* 56: 154-156
- Waxman M, Stunkard AJ (1980): Carotid intake and expenditure of obese boys. *J Pediatrics* 96(2): 187-193
- Widbren K, Schoneger K (1999): BMI: Does it really reflect body mass? *J Pediatrics* 134: 522-523