

중·고등학교 남·여 청소년의 에너지 소비실태*

김 영 남[†] · 나 현 주

한국 교원대학교 가정교육과

The Estimation of the Daily Energy Expenditure of Korean Adolescents

Youngnam Kim,[†] Hyeon-Ju Na

Department of Home Economics Education, Korea National University of Education, Chungbuk, Korea

ABSTRACT

Middle and high school students in Korea spend a lot of time at school. In other words, many Korean teenagers spend most of their time studying, and have little time for other activities, such as physical workouts. Fewer physical activities, and consumption of many snacks, etc. may lead to overweight or obesity in some teenagers. This study was conducted to find out the activity levels of teenagers' in order to calculate their daily energy expenditures. A total of 1,192 students (461 middle school students and 731 high school students) who lives in either a city or a country area were recruited for this study. One-day Activity Diaries were collected using questionnaires and analyzed by means of SPSS/Win. The participating students spent about 7 hours 24 minutes resting including sleeping; 6 hours 28 minutes studying; 4 hours 4 minutes in leisure activities; 1 hour 32 minutes in personal hygiene activities such as washing, dressing and undressing, etc.; 50 minutes on transportation; and 23 minutes on household chores such as cleaning, doing the laundry, etc. The average activity factor was 1.49. That of middle school female students was the lowest at 1.47, followed by middle school male students at 1.48, high school female students at 1.49, and high school male students at 1.51. The daily energy expenditure of middle and high school male students was 2,289 kcal and 2,600 kcal, respectively. That of female students was 1,959 kcal and 2,067 kcal, respectively. (*Korean J Community Nutrition* 8(3) : 270~279, 2003)

KEY WORDS : activity factor · energy expenditure · rest · study · leisure

서 론

우리나라 청소년들은 과도한 입시 준비로 신체 활동량은 부족한 반면(Yu 1989; Baik 1993; Lee 1997) 스트레스에 따른 식품의 과다 섭취, 결식, 잦은 군것질로 인하여(Ko 등 1991; An & Kim 1996; Kim & Kim 1998) 체중초과 또는 비만 청소년, 나아가 성인 비만으로 이어질 가

능성이 특히 높다(Hawk & Broad 1979). 청소년 비만은 또한 운동능력의 저하와 함께 심리적 열등감을 유도하고, 이는 교우관계 및 학업성적 부진 등으로 이어지면서 학교 생활을 더욱 위축시킬 수 있다(Daniel 등 1997).

체중의 증가는 에너지 소비량과 섭취량 간의 차이에서 비롯된다. 많은 청소년들이 체중 증가에 대한 두려움 때문에 식품 섭취를 제한하는 것으로 조사되었다(Kim & Kim 1998; Kim 1990; Won 등 2000; Jung & Kim 2001). 그러나 성장기 청소년의 경우 식품 섭취량을 제한하기 보다 활발한 신체 활동을 통하여 에너지 소비량을 증가시키는 방법이 성장 및 건강 유지에 바람직하다. 지금까지의 연구들은 주로 에너지(식품) 섭취량에 대한 조사 위주로 이루어졌으며, 에너지 소비량 관련 연구는 소수에 불과하며(Woo 1989; Paik 1991; Oh & Lee 1992; Kim & Oh 1993; Kim 1996; Lee 1997), 특히 청소년을 대상으로

채택일 : 2003년 5월 16일

*This research was supported by the grants from the Ministry of Health and Welfare.

[†]Corresponding author: Youngnam Kim, Department of Home Economics Education, Korea National University of Education, Daejeon, Kangnae-myun, Chungwon-gun, Chungbuk 363-791, Korea
Tel: (043) 230-3709, Fax: (043) 231-4087

E-mail: youngnam@cc.knu.ac.kr

한 연구는 매우 부족하다고 할 수 있다.

본 연구는 중·고등학생의 평균 활동계수를 산출하고, 이에 근거하여 이들의 에너지 소비량을 확인하고자 하였다.

조사대상 및 연구방법

1. 조사대상

서울, 강원, 충남에 거주하는 남녀 중학생과 남녀 고등학생을 편의 표집하였으며, 총 1,350명을 대상으로 조사하였다. 중학교의 경우 서울 2개교, 강원도 강릉시 1개교, 정선군 4개교, 충남 논산군 1개교로 총 8개교를 선정하였고 2학년 남녀 각각 255명, 245명으로 총 500명을 대상으로 조사하였다. 고등학교는 서울 일반계 2개교, 실업계 2개교, 강릉시 일반계 1개교, 실업계 1개교, 강원도 정선군 일반계 3개교와 실업계 1개교, 충남 일반계 1개교와 실업계 1개교로 총 12개교를 선정하여 중학생과 마찬가지로 2학년 남녀 각각 460명, 390명으로 총 850명을 대상으로 조사하였다. 농촌의 경우 학급당 학생수가 적고, 남녀 비율이 차이가 나므로 도시 학교보다 더 많은 학교를 선정하였다. 또한 고등학생의 경우 계열별 비교를 위해 중학생보다 다소 많은 인원을 선정하였다.

2. 자료수집

자료 수집은 설문지를 통해 실시하였으며, 설문지의 구성은 조사 대상자의 일반 특성(성별, 거주 지역, 신체 특성, 어머니의 직장 유무, 경제적 생활 정도, 부모님의 교육 정도 등)과 운동량(Ko 등 1991; Jung & Kim 2001) 등을 묻는 설문지 I과 하루 동안 각자가 행한 활동의 종류 및 시간을 기록하는 설문지 II로 구성하였다. 설문지 II의 경우 아침 기상 시각부터 취침 전까지를 5단계, 즉 1) 기상 시각~학교로 출발한 시각, 2) 학교로 출발한 시각~학교 도착 시각, 3) 학교 도착 시각~학교 일과 종료 시각, 4) 학교 일과 종료 시각~집에 도착한 시각, 5) 집에 도착한 시각~취침 시각으로 나누었으며, 중·고등학교 학생들이 주로 하는 활동들을 먼저 분석한 후 학생들의 기억에 도움을 줄 수 있도록 각 활동들을 제시해주고 활동을 하였을 경우에는 활동 항목에 체크를 하게 하였다. 그리고 그 옆에 활동 참여시간을 분 단위로 기록하도록 하였다. 설문지 내용의 적합성과 타당도를 알아보기 위해 2001년 6월 20일 강원도 정선군 ○중학교 2학년 18명을 대상으로 예비조사를 실시하였으며 예비 조사 결과를 바탕으로 설문지를 수정 보완한 후 총 20개교 교사들의 협조를 얻어 2001년 7월 9일

에서 7월 21일까지 13일간 본 조사를 실시하였다. 24시간 회상법을 적용하였으며, 평상시(토요일, 일요일, 휴일은 제외)의 1일 활동 실태 파악을 위하여 휴일 다음날, 학교 행사일 등에는 본 조사를 실시하지 않았다.

설문지는 학교별로 배부하여, 본인들이 직접 기록하게 한 후 회수하였다. 100% 회수되었으며, 내용의 기재가 부실하여 분석에 부적합한 158부를 제외한 1,192부(88.3%)가 최종 분석 자료로 사용되었다.

3. 자료분석

조사 대상자의 1일 평균활동계수는 한국인 영양권장량(2000)과 Energy, Work and Leisure (Durnin 등 1967)에 제시된 활동계수를 적용하여 산출하였다. 청소년의 평균 활동계수 산출과정에 적용된 활동별 활동계수를 Table 1에 제시하였다.

활동별 에너지 소비량 자료는 SPSS/win 7.5를 이용하여 분석하였다. 빈도와 백분율을 산출하였으며, 집단 간 비교를 위하여 t-test, χ^2 -test를 실시하였고, 그리고 에너지 소비량에 영향을 미치는 변인을 확인하기 위하여 Pearson 상관분석을 실시하였다

결과 및 고찰

1. 조사 대상자의 일반특성

조사 대상자는 서울, 강원, 충남의 도시 및 농촌의 남녀 중학생 461명, 남녀고등학생 731명으로 총 1,192명이었으며, 그들의 일반적인 사항은 Table 2와 같다.

조사 대상자의 성별 구성은 남학생 612명(51.3%), 여학생 580명(48.7%), 학교급별 구성은 중학생 461명(38.7%), 고등학생 731명(61.3%), 거주 지역별 구성은 도시 612명(51.3%) 농촌 580명(49.0%)이었다.

먼저 중학생의 일반 특성을 살펴보면, 남학생이 224명(48.6%), 여학생이 237명(51.4%)이었고, 어머니가 직업을 갖고 있는 경우는 50.5%이었다. 또한 어머니의 학력은 고졸 이상이 66.9%, 중졸이 19.2%, 초졸 이하가 13.9%이었으며, 아버지의 학력은 74.4%가 고졸 이상이었다. 경제적 생활 정도는 88.7%가 중이라 응답하였다.

고등학생의 일반 특성을 살펴보면, 남학생이 401명(54.9%), 여학생이 330명(45.1%)이었고, 어머니가 직업을 갖고 있는 경우는 48.4%로 나타났다. 어머니의 학력은 고졸 이상이 51.8%이었으며, 아버지의 학력 또한 고졸 이상이 58.5%로 나타났다.

에너지 소비량에 영향을 미치는 변인으로 조사 대상자의 평소 운동량을 조사한 결과는 Table 3과 같다. 조사 대상자의 평소 하루 운동량은 30분 미만인 학생이 72.4%로, 3/4가량 되었으며, 하루 2시간 이상 운동을 하는 경우는 5.5%로 나타나 학생들의 운동량이 상당히 적음을 알 수 있었다.

Table 1. Energy cost of adolescent's activities in relation to resting metabolic rate (REE)

Activity factor	Activities	Remainder
1.0	Sleep; Nap; Lying at ease	
1.2	Reading book, newspaper; Listening radio, music; Watching TV; Commuting by private car	• Wake up-leave home in the morning
1.4	Packing school bag; Study; Computer work, game; Conversation; Talk by telephone	• Arriving home-go to bed after school
1.7	Commuting by subway, bus; Playing in yard; Standing; Walking and talking	• Leave home-arriving school in the morning • During school hour • Leave school-arriving home in the afternoon
2.1	Eating breakfast, lunch, dinner, snack; Extracurricular activity	
2.3	Playing musical instrument; Drawing; Artistical writing	
2.7	Washing dishes; Cooking; Table setting	
2.9	Dressing, undressing; Taking bath, shower; Washing face, hands; Defecation	
3.1	Stretching; Gymnastic	
3.4	Laundry; Ironing; Making bed; Cleaning house, classroom	
3.7	Walking to and from school	
5.0	Singing in the Noraebang	
6.0	Bicycling; Sports activities such as football, basketball, swim, dance, running; jumping with rope, Taekwondo; Yudo; Samulnorie	

*: Reconstruction Sources: 1) The Korean Nutrition Society (2000), 2) Durmin JVGA & Passmore R (1967)

Table 2. General characteristics of subjects

N (%)

		Middle school			High school			Total
		City	Rural	Total	City	Rural	Total	
Sex	Male	113 (49.6)	111 (47.6)	224 (48.6)	173 (45.1)	228 (65.7)	401 (54.9)	612 (51.3)
	Female	115 (50.4)	122 (52.4)	237 (51.4)	211 (54.9)	119 (34.3)	330 (45.1)	580 (48.7)
	Total	228 (100.0)	233 (100.0)	461 (100.0)	384 (100.0)	347 (100.0)	731 (100.0)	1192 (100.0)
Mother's job	Employed	111 (49.1)	121 (51.9)	232 (50.5)	187 (48.7)	166 (48.1)	353 (48.4)	585 (49.2)
	Housewife	115 (50.9)	112 (48.1)	227 (49.5)	197 (51.3)	179 (51.9)	376 (51.6)	603 (50.8)
	Total	226 (100.0)	233 (100.0)	459 (100.0)	384 (100.0)	345 (100.0)	729 (100.0)	1188 (100.0)
Mother's education	Primary school	26 (11.9)	35 (15.9)	61 (13.9)	72 (19.7)	102 (30.8)	174 (25.0)	235 (20.7)
	Middle School	41 (18.8)	43 (19.5)	84 (19.2)	94 (25.7)	68 (20.5)	162 (23.2)	246 (21.7)
	High School	92 (42.2)	114 (51.8)	206 (47.0)	168 (45.9)	131 (39.6)	299 (42.9)	505 (44.5)
	University	59 (27.1)	28 (12.7)	87 (19.9)	32 (8.7)	30 (9.1)	62 (8.9)	149 (13.1)
	Total	218 (100.0)	220 (100.0)	438 (100.0)	366 (100.0)	331 (100.0)	697 (100.0)	1135 (100.0)
Father's education	Primary school	14 (6.4)	31 (13.7)	45 (10.1)	63 (16.8)	91 (27.0)	154 (21.6)	199 (17.2)
	Middle School	32 (14.6)	37 (16.4)	69 (15.5)	89 (23.7)	53 (15.7)	142 (19.9)	211 (18.2)
	High School	86 (39.3)	103 (45.6)	189 (42.5)	149 (39.6)	137 (40.7)	286 (40.1)	475 (41.0)
	University	87 (39.7)	55 (24.3)	142 (31.9)	75 (19.9)	56 (16.6)	131 (18.4)	273 (23.6)
	Total	219 (100.0)	226 (100.0)	445 (100.0)	376 (100.0)	337 (100.0)	713 (100.0)	1158 (100.0)
Economic status	Upper	18 (7.9)	9 (3.9)	27 (5.9)	11 (2.9)	6 (1.7)	17 (2.3)	44 (3.7)
	Middle	198 (87.2)	209 (90.1)	407 (88.7)	304 (79.2)	267 (77.2)	571 (78.2)	978 (82.3)
	Low	11 (4.8)	14 (6.0)	25 (5.4)	69 (18.0)	73 (21.1)	142 (19.5)	167 (14.0)
	Total	227 (100.0)	232 (100.0)	459 (100.0)	384 (100.0)	346 (100.0)	730 (100.0)	1189 (100.0)

2. 조사대상자의 생활시간 분석

조사 대상자의 1일 생활 시간을 일반적인 행동 분류 기준에 의해 7가지 활동(휴식 활동, 학습 활동, 생리 활동, 여가 활동, 가사 활동, 통학 활동, 기타)으로 구분하여 살펴 보았다. 휴식 활동에는 수면, 누워있기, 낮잠 등이 포함되었고, 학습 활동에는 학교 수업을 비롯한 학원에서의 공부, 자율학습, 숙제, 가방 챙기기 등 각종 학습 관련 활동을 포함하였다. 생리 활동은 용변 보기, 옷 입기 등 몸단장, 세수 및 목욕 등의 씻기, 아침·점심·저녁 등의 식사, 간식 먹기 등의 활동을 포함하였다. 여가 활동은 컴퓨터 사용, TV 시청, 친구 및 가족과의 대화, 전화 통화, 음악 감상 및 라디오 청취, 체육 수업, 축구·농구·유도·달리기 등 각종 스포츠 관련 활동, 운동 학원, 노래방에서 노래부르기, 동아리 활동 등을 포함하였다. 가사 활동에는 이불 개기, 빨래, 다림질, 설거지, 음식 만들기 및 상차리기, 학교 청소 및 집안 청소 등이 포함되었고, 통학 활동에는 도보, 버스, 자가용, 전철, 자전거 타기 등 이동에 소요된 활동 시간이 포함되었다. 이 외의 활동과 활동이 구체적으로 기입되지 않은 중간 중간의 여분을 기타로 분류하였다.

휴식 활동이 7시간 24분(30.8%)으로 가장 많은 부분을 차지하였고, 그 다음이 학습 활동으로 6시간 28분(26.9%), 여가 활동 4시간 4분(17.0%), 생리 활동 1시간 32분(6.4%), 통학 활동 50분(3.5%), 가사 활동 23분(1.6%)의 순으로 나타났다.

조사 대상자의 1일 생활시간 구성을 Fig. 1에 제시하였다.

1) 활동 종류에 근거한 성별, 학교급별, 지역별 활동시간의 비교

활동 종류별 활동 시간을 성별, 학교급별, 지역별로 비교한 결과를 Table 4에 제시하였다.

조사 대상자의 1일 활동 시간을 성별로 비교해보면 휴식 활동, 학습 활동, 생리 활동, 가사 활동에서 유의한 차이를 보였고, 여가 활동과 통학 활동은 성별에 따라 차이가 없는 것으로 나타났다. 휴식 활동은 여학생이 7시간 35분으로 남학생보다 20분 많았고($p < .001$), 학습 활동은 남학생이 6시간 42분으로 여학생보다 30분 가량 많은 것으로 나타났다($p < .001$). 생리활동과 가사 활동 참여시간은 여학생이 남학생보다 각각 18분, 15분 가량 긴 것으로 나타났다($p < .001$).

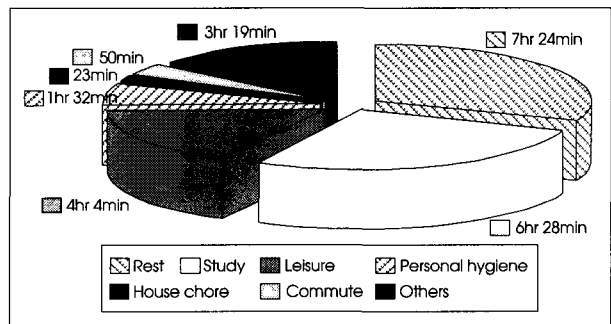


Fig. 1. Activities composition of adolescent 24-hr.

Table 3. Exercise level of subjects

	Middle school			High school			Total
	City	Rural	Total	City	Rural	Total	
Almost none	66 (30.1)	58 (24.4)	124 (27.1)	126 (32.8)	102 (29.5)	228 (31.2)	352 (29.6)
< 30min.	92 (42.0)	98 (41.2)	190 (41.6)	165 (43.0)	155 (44.8)	320 (43.8)	510 (42.8)
30min. ≤ < 1hr.	28 (12.8)	36 (15.1)	64 (14.0)	45 (11.7)	42 (12.1)	87 (11.9)	151 (12.7)
1hr. ≤ < 2hr.	22 (10.0)	31 (13.0)	53 (11.6)	29 (7.6)	29 (8.4)	58 (7.9)	111 (9.3)
2hr. ≤	11 (5.0)	15 (6.3)	26 (5.7)	19 (4.9)	18 (5.2)	37 (5.1)	66 (5.5)
Total	219 (100.0)	238 (100.0)	457 (100.0)	384 (100.0)	346 (100.0)	730 (100.0)	1190 (100.0)

Table 4. Distribution of time spent on each activity by sex, age group, and region of reside

Activity	Sex		Age group			Region of reside			
	Male	Female	†	Middle school	High school	†	City	Rural	†
	Rest	434.58	454.80	-3.768***	481.17	420.86	11.915***	423.01	466.51
Study	401.73	372.09	4.791***	369.47	399.12	-4.874***	389.39	385.78	0.580
Leisure	240.97	248.04	-0.817	233.58	251.11	-2.046*	243.26	245.47	-0.256
Hygiene	83.64	101.74	-8.330***	93.08	91.73	0.617	92.70	91.78	0.147
House chore	15.60	30.54	-9.868***	21.96	23.17	-0.807	17.24	28.46	-7.462***
Commute	48.53	52.07	-1.757	44.10	54.07	-5.129***	57.50	42.52	7.690***
Others	214.19	180.85	3.337**	196.26	199.16	-0.345	217.11	178.58	3.866**

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

학교급별로 비교해보면, 유의한 차이를 보인 것은 휴식 활동, 학습 활동, 여가 활동, 통학 활동으로서 휴식 활동은 중학생이 고등학생보다 1시간 정도 많았으나($p < .001$), 학습 활동, 여가 활동, 통학 활동은 고등학생이 중학생보다 각각 30분, 20분 10분 정도 많은 것으로 조사되었다. 고등학생의 학습 활동 시간이 중학생보다 많으면서도 여가 활동이 많은 것은 중학생은 학교에서의 동아리 활동이 없는 반면 고등학생은 동아리 활동이 많은 학교에서 활성화되어 있어 이로 인한 차이가 아닌가 생각된다. 휴식시간의 경우 중학생은 약 8시간, 고등학생은 약 7시간으로 조사되었으며, 이는 Won 등의 연구(2000)에 제시된 중학생 10시간, 고등학생 8시간과 비교하여 1~2시간 짧은 것으로 나타났다. 그리고 학습 활동 시간은 중학생 약 6시간, 고등학생 약 6시간 30분으로 조사되어 Won 등의 연구(2000)에 제시된 8.8시간, 11.5시간보다 많이 부족한 것으로 나타났다. 본 연구는 하루 일과를 휴식(수면 포함), 학습 활동, 여가 활동, 생리 활동, 가사 활동, 통학 활동, 기타의 7개 군으로 분류한 반면, Won 등의 연구(2000)에서는 수면, 휴식, 공부, 식사, 운동/놀이, TV/PC 이용의 6개 군으로 분류한 것이 활동 별 참여시간 차이를 설명하는 원인으로 볼 수 있을 것이다.

조사 대상자의 거주 지역별 활동 시간을 비교한 결과 휴식 활동, 가사 활동, 통학 활동, 기타 활동에 있어 유의한 차이를 보였다. 즉 휴식 활동과 가사 활동은 농촌 학생이 도시 학생보다 각각 40분, 10분 많았고($p < .001$), 통학 활동은 도시 학생이 농촌 학생보다 15분 정도 많은 것으로 나타났다($p < .001$). 자료에는 제시되지 않았으나 수면 시간에 대한 조사에서 도시와 농촌이 각각 6시간 45분, 7시간 20분으로 농촌 학생이 도시 학생보다 35분 가량 많은 것으로 나타났는데($p < .001$), 수면 시간의 차이가 휴식 활동 시간의 차이라 할 수 있다. 또한 가사 활동의 경우 농촌에는 침대 생활을 하는 학생 비율이 상대적으로 적기 때문에 이불 개는 시간이 많을 뿐 아니라, 빨래 및 다림질, 설거지, 음식 만들기 및 상처리기, 청소 활동 등 가사 활동에도 보다 적극적으로 참여하고 있는 것으로 나타났다. 통학 활동은 농촌 지역의 경우 아주 멀리 떨어져 있는 몇몇 경우

를 제외하고는 학교가 위치해 있는 읍·면 지역에 거주하는 학생이 많아 이동시간이 짧은 반면, 도시의 경우 대부분 버스나 자가용, 전철 등의 통학 수단을 이용하는 등 원거리 학생이 많아 이에 소요되는 시간이 많은 것으로 사료된다.

한편 여가 활동은 컴퓨터 사용, TV 시청 등 앉아서 하는 정적인 활동부터 축구, 농구 등 격렬한 스포츠활동에 이르기까지 종류가 매우 다양하다. 여가 활동에 포함되는 세부 활동 가운데 청소년의 에너지 소비량과 관련하여 운동시간 컴퓨터 이용시간, TV 시청시간의 성별, 학교급별, 지역별 차이를 살펴보았다(Table 5). 운동 시간은 학교 체육 수업을 제외한 각종 스포츠 관련 활동 시간과 태권도 등의 운동 학원의 수강시간을 합한 시간이며, 컴퓨터 이용시간은 가정을 비롯하여 PC방 등에서 컴퓨터를 사용한 시간을 합한 시간으로 하였다. 운동과 컴퓨터 사용 시간은 남학생이 여학생보다 많았고($p < .001$), TV 시청시간은 여학생이 1시간 18분으로 55분인 남학생보다 23분 많았다($p < .01$). 학교급별 비교에서는 TV 시청시간만이 유의한 차이를 보였으며, 중학생이 1시간 11분으로 고등학생보다 8분 가량 많았다($p < .05$). 거주 지역별 차이를 비교하면, 운동과 TV 시청 시간은 농촌 학생이 도시 학생보다 많았고($p < .001$) 컴퓨터 사용 시간은 도시 학생이 농촌 학생보다 많았다($p < .01$).

2) 활동 종류에 근거한 고등학생의 계열별 활동시간

고등학생들의 계열별 활동 시간의 차이를 Table 6에 제시하였다.

일반계 고등학생과 실업계 고등학생의 1일 생활 시간을 비교한 결과 통학 활동을 제외한 모든 활동에서 유의한 차이를 보였다. 학습 활동은 일반계가 6시간 57분, 실업계가 6시간 20분으로 일반계 고등학생들이 37분 더 많은 것으로 나타났고($p < .001$), 휴식 활동($p < .001$), 여가 활동($p < .001$) 생리 활동($p < .05$), 가사 활동($p < .001$)은 실업계 고등학생들이 더 많은 시간을 보내는 것으로 나타났다.

3. 청소년의 1일 평균 활동계수와 에너지 소비실태

중·고 학생들의 1일 활동 종류 및 시간을 분석한 후 각 활동에 해당되는 활동계수(REE 배수 값)를 적용하여 [활동 종류별 활동시간(min) × 해당 활동계수]에 의해 계산된

Table 5. Distribution of time spent on each leisure activity by sex, age group, and region of reside

	Sex			Age group			Region of reside			Total
	Male	Female	t	Middle school	High school	t	City	Rural	t	
Exercise	20	7	6.976***	15	14	0.333	9	20	-5.928***	14
Computer	160	66	6.087***	78	88	-1.850	93	74	3.270**	84
TV watching	55	78	-5.833**	71	63	2.060*	58	75	-4.331***	66

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

값들을 모든 합한 다음 1일 즉 1,440분으로 나누어 학생 개개인의 평균 활동계수를 산출하였다. 그리고 1일 에너지 소비량은 [휴식 대사량(REE) × 평균 활동계수]에 의해 산출하였으며, 휴식 대사량은 한국인 영양권장량에 제시된 WHO (1985)의 휴식 대사량 예측 계산 공식(The Korean Nutrition Society 2000)을 활용하여 구하였다.

1) 평균 활동계수와 에너지 소비량 분포

조사 대상자의 평균 활동계수 분포는 Table 7과 같다. 남·여학생의 평균 활동계수는 각각 1.50, 1.48로 나타나 남학생이 여학생보다 높았다(p < .05). 평균 활동계수의 분포를 살펴보면 1.40 이상 1.50 이하에 해당되는 학생이 전체의 45.4%로 나타났고, 1.50 이상 1.60 이하에 해당되는 학생은 남녀 각각 19.4%, 24.2%이었고, 1.60 이상에 해당되는 학생은 남녀 각각 15.4%, 10.3%로 나타났으며, 평균 활동계수별 분포는 남녀간 유의한 차이가 없었다.

Table 6. Distribution of time spent on each activity by general- and vocational- high school min

	High school student		Total	t
	General school	Vocational school		
Rest	405.01	437.83	420.86	-4.817**
Study	416.62	380.38	399.12	4.277**
Leisure	230.81	272.86	251.11	-3.599**
Hygiene	88.37	95.32	91.73	-2.336*
House chore	18.81	27.84	23.17	-4.356**
Commute	53.35	54.83	54.07	-0.534
Others	227.26	170.12	199.67	4.249**

*: p < .05, **: p < .001

조사 대상자의 1일 에너지 소비량 분포도 Table 7에 제시하였다. 남학생의 1일 에너지 소비량 평균은 2,489.85 kcal, 여학생은 2,021.90 kcal로 남녀간 약 470 kcal의 차이를 보였다(p < .001). 1일 에너지 소비량을 1,800 kcal 미만부터 2,700 kcal 이상까지 5단계로 구분하여 분포를 살펴본 결과 1,800 kcal 이상 2,100 kcal 미만인 학생이 376명(31.5%)으로 가장 많았으며, 그 다음이 2,100 kcal 이상 2,400 kcal 미만인 학생으로 311명(26.1%)으로 나타났다. 한편 1일 에너지 소비량이 2,700 kcal 이상인 학생은 235명(19.7%)으로 나타났다. 남녀 차이를 보면, 1,800 kcal 이상 2,100 kcal 미만에 속하는 학생이 남학생은 74명(11.8%)인 반면 여학생은 302명(53.3%)으로 나타났고, 2,400 kcal 이상 2,700 kcal 미만인 학생이 남학생은 184명(29.4%), 여학생은 22명(3.9%)으로 나타났다. 남·여의 1일 에너지 소비량의 분포는 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p < .001).

2) 성별, 학교급별, 지역별 평균 활동계수와 에너지 소비량의 비교

성별, 학교급별, 지역별 평균 활동계수 및 1일 에너지 소비량 실태는 Table 8과 같다.

남학생의 평균 활동계수는 1.50, 여학생의 평균 활동계수는 1.48로 남학생이 여학생보다 평균 활동계수가 유의하게 높았다(p < .05). 그리고 중학생의 평균 활동계수는 1.47, 고등학생은 1.50으로 고등학생이 중학생보다 평균 활동계수가 유의하게 높았다(p < .001). 이는 우리나라 청소년의 에너지 권장량 책정시 기준으로 사용되고 있는 평균 활동계수

Table 7. Distribution of activity factor and energy expenditure of subjects

					t, χ^2
		Male	Female	Total	
Activity factor (AF)	AF < 1.30	5 (0.8)	5 (0.9)	10 (0.8)	9.386
	1.30 ≤ AF < 1.40	121 (19.4)	105 (18.7)	226 (19.1)	
	1.40 ≤ AF < 1.50	280 (44.9)	259 (46.0)	539 (45.4)	
	1.50 ≤ AF < 1.60	121 (19.4)	136 (24.2)	257 (21.7)	
	1.60 ≤ AF < 1.70	51 (8.2)	33 (5.9)	84 (7.1)	
	1.70 ≤ AF	45 (7.2)	25 (4.4)	70 (5.9)	
	Total	623 (100.0)	564 (100.0)	1,107 (100.0)	
Mean ± SD	1.50 ± 0.14	1.48 ± 0.11	1.49 ± 0.13	2.068*	
Energy expenditure (EE)	EE < 1800	5 (0.8)	59 (10.4)	64 (5.4)	378.328**
	1,800 ≤ EE < 2,100	74 (11.8)	302 (53.3)	376 (31.5)	
	2,100 ≤ EE < 2,400	192 (30.7)	119 (21.0)	311 (26.1)	
	2,400 ≤ EE < 2,700	184 (29.4)	22 (3.9)	206 (17.3)	
	2,700 ≤ EE	170 (27.2)	65 (11.5)	235 (19.7)	
	Total	625 (100.0)	567 (100.0)	1,192 (100.0)	
Mean ± SD	2,489.85 ± 384.35	2,021.90 ± 214.29	2,276.11 ± 394.37	25.546**	

*: p < .05, **: p < .001

Table 8. Activity factor and daily energy expenditure by sex, age group, and region of reside

Mean ± SD

	Sex		†	Age group		†	Region of reside		†	Total
	Male	Female		Middle school	High school		City	Rural		
Activity factor	1.50 ± 0.14	1.48 ± 0.11	2.068*	1.47 ± 0.14	1.50 ± 0.12	-3.720**	1.47 ± 0.12	1.50 ± 0.14	4.084**	1.49 ± 0.13
Energy expenditure	2,489.85 ± 384.35	2,021.90 ± 214.29	25.546**	2,124.41 ± 351.77	2,370.23 ± 390.24	-10.848**	2,274.26 ± 380.10	2,278.05 ± 409.14	0.16	2,276.11 ± 394.37

*: p < .05, **: p < .001

추정치인 13~15세(중학교) 남학생 1.60, 여학생 1.55와 16~19세(고등학교) 남학생 1.53, 여학생 1.53 (The Korea Nutrition Society 2000)과 비교하여 모두 낮은 것으로 조사되었다. 한편 WHO (1985), 미국(1989), 일본(1999)에서 제시하는 청소년의 평균 활동계수는 13~15세 남학생이 각각 1.65~1.67, 1.70, 1.72, 13~15세 여학생은 각각 1.57~1.58, 1.67, 1.72로(The Korea Nutrition Society 2000) 모두 우리나라 청소년보다 평균 활동계수가 높았다. 또한 16~19세의 경우 남학생은 각각 1.60, 1.67, 1.71, 그리고 여학생은 각각 1.52~1.53, 1.60, 1.69로(The Korea Nutrition Society 2000) 제시하고 있어 역시 우리나라 청소년보다 평균 활동계수가 높은 것으로 나타났다. 미국, 일본, WHO의 청소년 평균 활동계수를 비교할 때 일본 청소년의 평균 활동계수가 가장 컸고, 다음이 미국이었으며, 가장 낮은 평균 활동계수는 WHO에서 제시한 수치이나 우리나라 청소년의 실제 평균 활동계수는 WHO의 수치보다도 낮았고 제 7 차 한국인 영양권장량(The Korea Nutrition Society 2000)의 에너지 권장량 책정에 적용된 활동계수 추정치 보다도 낮은 것으로 조사되었다.

한편 지역별 평균 활동계수는 도시 학생 1.47, 농촌 학생 1.50으로, 농촌 학생이 도시 학생보다 평균 활동계수가 다소 높았다(p < .001).

자료에는 제시되지 않았으나 남녀 중학생의 평균 활동계수는 각각 1.48, 1.47이었으며, 남녀 고등학생의 평균 활동계수는 각각 1.51, 1.49로 조사되었다.

남·여 학생의 1일 에너지 소비량은 각각 2,489.85 kcal, 2,021.90 kcal, 중학생과 고등학생의 1일 에너지 소비량은 각각 2,124.41 kcal, 2,370.23 kcal로 모두 유의한 차이가 나타났다(p < .001). 한편 지역별 에너지 소비량은 도시 학생과 농촌 학생간에 차이가 없었다(Table 8). Table에는 제시되지 않았으나 중·고 남학생의 1일 에너지를 산출한 결과 각각 2,289.02 kcal, 2,599.54 kcal로 고등학교 남학생이 중학교 남학생보다 310 kcal 가량 많았고, 중·고 여학생의 경우 약 1,959.02 kcal, 2,067.23 kcal로 남학생과 마찬가지로 고등학교 여학생이 더 많았고,

108 kcal 정도 차이가 나는 것으로 나타났다. 이는 한국인 영양 권장량(The Korea Nutrition Society 2000)에서 에너지 권장량으로 제시한 수치 13~15세(중학생) 남 2,500 kcal/일, 여 2,100 kcal/일과 16~19세(고등학생) 남 2,700 kcal/일, 여 2,100 kcal/일과 비교하였을 때 중·고·남·여 학생 모두 에너지 소비량이 권장량에 미치지 못하는 것으로 나타났다. 고등학교 여학생의 경우 에너지 소비량이 권장량에 가장 근접하였고, 중학교 남학생이 가장 큰 차이를 보여 에너지 소비량이 권장량에 210 kcal 가량 미달하였다. 고등학교 여학생의 경우 Kim & Oh (1993)가 조사한 1일 평균 에너지 소비량 1,958 kcal와 비교할 때 109 kcal 가량 많았으며, 남자 고등학생은 Oh & Lee (1992)의 2736 kcal보다 136 kcal 적은 수치이다.

3) 고등학생의 계열별 평균 활동계수와 에너지 소비량의 비교

고등학생의 일반계와 실업계 학생들의 평균 활동계수를 비교한 결과는 Table 9와 같다.

일반계와 실업계 학생의 활동계수는 1.50으로 같았으며, 남학생의 경우 일반계는 1.50, 실업계는 1.51로 실업계 학생들이 다소 높았으나 유의한 차이는 없었다. 여학생은 일반계와 실업계 모두 1.49로 같았다.

고등학생의 계열별 1일 에너지 소비량을 비교한 결과(Table 8) 일반계 고등학생의 1일 에너지 소비량은 2,413.78 kcal, 실업계 고등학생은 2,321.71 kcal로 나타나 일반계 고등학생이 실업계 고등학생보다 1일 에너지 소비량이 92 kcal 더 많은 것으로 나타났다(p < .01). 성별에 따른 계열별 에너지 소비량을 비교한 결과 남녀 모두 일반계와 실업계간의 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다.

4. 청소년의 에너지 소비량에 영향을 미치는 변인

청소년의 일반 특성 및 에너지 소비관련 특성과 에너지 소비량간의 상관관계를 조사하였으며, 그 결과는 Table 10에 제시하였다.

조사 대상자의 1일 에너지 소비량은 학교급별, 거주 지역, 평소 운동량과 정적 관계를 나타내고, 성별과는 부적 상관 관계를 나타내었다. 즉 고등학생이(p < .01), 농촌 지역

Table 9. Activity factor and daily energy expenditure by general- and vocational high school student Mean ± SD

		High school		Total	t
		General school	Vocational school		
Activity factor	Male	1.50 ± 0.13	1.51 ± 0.14	1.51 ± 0.13	-0.961
	Female	1.49 ± 0.10	1.49 ± 0.12	1.49 ± 0.11	0.559
	Total	1.50 ± 0.12	1.50 ± 0.13	1.50 ± 0.12	-0.160
	t	0.562	1.851	1.742	
Energy expenditure	Male	2604.47 ± 322.65	2592.30 ± 359.00	2599.54 ± 337.45	0.349
	Female	2070.85 ± 177.46	2064.16 ± 223.16	2067.08 ± 204.13	0.279
	Total	2413.78 ± 378.91	2321.71 ± 397.48	2370.23 ± 390.24	3.103*
	t	20.273**	15.812**	25.581**	

*: p < .01, **: p < .001

Table 10. Correlation coefficient between general characteristics related to energy expenditure

factor	Energy expenditure	Sex	Age group	Region of reside	Mother's education	Father's education	Mother's job	Economic status
Sex	-.591**							
Age group	.303**	-.061*						
Region of reside	.072*	-.033	.001					
Mother's education	-.015	-.036	-.188**	-.452**				
Father's education	-.005	-.052	-.197**	-.467**	.760**			
Mother's job	.034	-.070*	.021	.193**	-.060*	-.033		
Economic Status	.001	.064*	.209**	.116**	-.247**	-.270**	-.018	
Exercise	.309**	-.280**	-.081**	.092**	.024	.004	.002	-.062*

*: p < .05, **: p < .01

1) Sex: male=0, female=1, 2) Age group: middle school=0, high school=1, 3) Region of reside: city=0, rural=1

에 사는 학생(p < .05), 평소 운동량이 많은 학생이(p < .01) 1일 에너지 소비량이 많은 것으로 나타났다. 또한 남학생이 여학생 보다 1일 에너지 소비량이 많은 것으로 나타났다(p < .01). 그리고 남학생, 중학생, 농촌 학생, 경제수준이 높은 학생이 각각 여학생, 고등학생, 도시 학생, 경제 수준이 낮은 학생보다 평소 운동량이 많은 것으로 나타났다.

결론 및 요약

체중의 증감은 에너지 소비량과 섭취량 간의 차이에서 비롯되는 것으로 섭취량 보다 소비량이 많으면 체중은 감소하고, 섭취량 보다 소비량이 적으면 체중은 증가한다. 많은 청소년들이 체중 증가에 대한 두려움 때문에 식품 섭취를 제한하는 것으로 조사되고 있는데, 이는 성장에 필요한 각종 영양소의 충분한 섭취를 저해하고, 영양소의 불균형 섭취를 초래하여 건강을 해칠 위험성이 크다. 그러므로 성장기 청소년은 활발한 신체 활동을 통하여 에너지 소비량을 증가시키는 적극적인 방법이 성장 및 건강 유지에 바람직하다.

본 연구는 성장기에 있고, 학업 부담이 증가하는 시기인

중·고등학생을 대상으로 하였다. 즉, 서울, 강원, 충남 지역의 중·고등학교 총 20개교 2학년 학생 1,192명을 대상으로 설문지를 이용하여 1일 활동 종류 및 활동 시간 실태를 조사하고, 이와 함께 1일 평균 활동 계수 및 에너지 소비량을 계산하여 에너지 소비량에 영향을 주는 요인들을 살펴보았다.

본 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 조사 대상자의 성별은 남학생 51.3%, 여학생 48.7% 이었고, 학교급별로는 중학생 38.7%, 고등학생 61.3%이었다. 지역별로는 도시 51.3%, 농촌 48.7%이었다.

2) 조사 대상자의 에너지 소비관련 특성을 살펴보면, 평소 1일 운동량은 거의 안 한다고 응답한 학생이 29.6%로 가장 많았으며, 72.4%의 학생이 30분 미만의 운동을 한다고 응답하여 운동량이 상당히 적음을 알 수 있었다.

3) 조사 대상자의 하루 일과를 7종의 활동으로 구분하여 살펴본 결과, 휴식 활동이 7시간 24분(30.8%), 학습 활동 6시간 28분(26.9%), 여가 활동 4시간 4분(17.0%), 생리 활동 1시간 32분(6.4%), 통학 활동 50분(3.5%), 가사 활동 23분(1.6%) 순으로 나타났다. 성별 차이를 비교한 결과 휴식, 생리, 가사 활동은 여학생이 남학생보다 각

각 20분, 18분, 15분 길었고, 학습 활동은 남학생이 여학생보다 30분 정도 긴 것으로 나타나 유의한 차이를 보였다. 중·고등학생을 비교한 결과 휴식 활동은 중학생이 고등학생보다 1시간 가량 많으나, 학습 활동, 여가 활동, 통학 활동은 고등학생이 중학생보다 각각 30분, 18분, 10분 정도 긴 것으로 나타나 유의한 차이를 보였다. 도시와 농촌의 비교에서는 휴식, 가사, 통학 활동에서 유의한 차이를 보였는데, 휴식과 가사 활동은 농촌이 도시보다 44분, 11분 긴 것으로 나타났고, 통학 활동은 도시가 농촌보다 15분 긴 것으로 나타났다. 고등학생의 일반계와 실업계의 비교에서는 통학 활동을 제외한 모든 활동에서 유의한 차이를 보였다. 휴식, 여가, 생리, 가사 활동은 실업계가 일반계 학생보다 각각 33분, 42분, 7분, 9분이 길었던 반면 학습 활동은 36분 가량 짧았다.

4) 조사 대상자의 1일 평균 활동 계수는 남학생 1.50, 여학생 1.48로 나타났고, 중학교 남학생은 1.48, 중학교 여학생은 1.47, 고등학교 남학생은 1.51, 고등학교 여학생은 1.49였다. 이는 우리나라 청소년의 에너지 권장량 책정 시 기준으로 사용되고 있는 중학교 남학생 1.60, 중학교 여학생 1.55, 고등학교 남학생 1.53, 고등학교 여학생 1.53보다 모두 낮았다. 활동 계수 분포는 1.40 이상에서 1.50 미만에 해당되는 학생이 전체의 45.4%로 가장 많았고, 1.50 이상 1.60 미만의 학생이 21.7%로 그 다음이었다. 성별, 학교 급별 활동 계수의 차이를 분석한 결과 남녀 모두 중학생보다 고등학생의 활동 계수가 컸다. 도시 학생과 농촌 학생의 활동 계수를 비교한 결과 중·고 모두 남학생에 한하여 농촌 학생이 도시 학생보다 큰 것으로 나타났다. 또한 일반계와 실업계 고등학생은 활동 계수에 유의한 차이가 없었다.

5) 조사 대상자의 1일 에너지 소비량을 계산한 결과 남자 중학생 2,289 kcal, 여자 중학생 1,959 kcal, 남자 고등학생 2,600 kcal, 여자 고등학생 2,067 kcal로 제 7 차 한국인 영양권장량에 제시된 에너지 권장량 남자 중학생 2,500 kcal/일, 여자 중학생 2,100 kcal/일, 남자 고등학생 2,700 kcal/일, 여자 고등학생 2,100 kcal/일 보다 다소 적었다. 1일 에너지 소비량 분포는 1,800 kcal 이상 2,100 kcal 미만에 해당하는 학생이 31.5%로 가장 많았고, 그 다음이 2,100 kcal 이상 2,400 kcal미만 학생이 26.1%이었다. 특히 남학생은 2,100 kcal 이상에서 2,700 kcal 미만에 해당되는 학생이 60.1%로 가장 많았으며, 여학생은 1,800 kcal 이상에서 2,400 kcal 미만에 해당되는 학생이 74.3%로 가장 많았다. 남녀 모두 고등학생이 중학생보다 1일 에너지 소비량이 유의하게 많았고, 남녀 중·고의 지

역 간 차이는 없었다. 일반계와 실업계 고등학생의 1일 에너지 소비량은 일반계가 실업계보다 다소 높은 것으로 나타났다.

6) 청소년의 1일 에너지 소비량에 영향을 미치는 변인을 분석한 결과, 남학생이 여학생보다, 고등학생이 중학생보다, 농촌 학생이 도시 거주 학생보다 에너지 소비량이 많았다.

이상과 같은 연구 결과를 종합하여 볼 때, 성장기에 있는 중·고등학교 학생들의 1일 에너지 소비량은 한국인 영양권장량에 제시된 에너지 권장량보다 다소 적었고, 지역별 차이는 없었으나, 성별($p < .001$), 학교급별($p < .001$), 그리고 고등학생의 계열별($p < .01$) 차이는 있는 것으로 나타났다. 성별, 학교급별, 거주 지역과 평소 운동량에 에너지 소비량에 영향을 주는 변인으로 조사되었다. 남학생이, 고등학생이, 농촌 거주 학생이 각각 여학생, 중학생, 도시 거주 학생보다 에너지 소비량이 컸으며, 평소 운동 시간이 많을수록 에너지 소비량이 컸다. 그러므로 평소 운동하는 습관을 갖고 가벼운 운동이라도 운동하는 시간을 늘리는 것을 권장하는 것이 바람직하다. 또한 중·고등학교 학생들의 활동 시간 중 어떤 뚜렷한 활동을 하지 않고 그냥 보내는 시간이 상당히 많고, 상대적으로 수면 시간이 짧은데, 자원으로서의 시간 관리에 대한 교육이 함께 이루어져야 함을 알 수 있다. 성장기 청소년들의 질적인 시간 관리와 체중 조절을 위한 적극적인 방법으로서의 신체 활동량을 늘이는 방안에 대한 교육이 이루어져 학생들 스스로 에너지 소비량을 조절할 수 있는 능력을 길러주는 것이 필요하다고 하겠다.

참 고 문 헌

- An SJ, Kim YN (1996): A study on nutrition knowledge, meal management and dietary intake of self-boarding highschool students. *Korean J Home Economics Education* 8(1): 11-21
- Baik EJ (1993): The survey study on obesity level, environmental factors and energy metabolism of girls in middle school. Graduate school of Ewha woman's University
- Daniel SP, Patricia C, Judith B, Jeremy DC (1997): Psychiatric symptoms in adolescence as predictors of obesity in early adulthood: A longitudinal study. *Am J Public Health* 87(8): 1303-1310
- Durnin JVGA, Passmore R (1967): Energy, Work and Leisure. Heinemann Educational Books. London, pp.166
- Hawk KJ, Broad CGD (1979): Influence of Body Fatness in Childhood on Farness in Adult Life. *British Medical J* 20: 151-152
- Jung MK, Kim YN (2001): Body mass index and dietary factors of middle school students in Seoul. *J Korean Home Economics Education* 13(2): 101-111
- Kim HH, Kim YN (1998): Body fat and dietary factors in female high school dancers. *Korean J Nutr* 31(4): 767-776

- Kim KP (1990): A survey on the prevalence of obesity among the adolescent girls and the analysis of the factors related to obesity. Graduate school Kyungbook National University
- Kim YJ (1996): The Research Study on Activities Time of Teenager Students in Sunnam City, Graduate School of Kyungwon University
- Kim YS, Oh SH (1993): A Study on Energy Expenditure in Korean Adolescent Women. *J Korean Soc Food Nutr* 22 (4): 367-373
- Ko YJ, Kim YN, Mo SM (1991): A study on eating behavior of middle school third grade students. *Korean J Nutr* 24(5): 458-468
- The Korea Nutrition Society (2000): Recommended Dietary Allowances for Koreans. 7th revision, pp.35-37, Seoul
- Lee SG (1997): A Study on the Energy Consumption for 24 Hours of the Boys Middle School Students. Graduate school of Kangwon University
- Oh SH, Lee SY (1992): A Study on Energy Expenditure in Korean Adolescent. *J Korean Soc Food Nutr* 21 (1):1-8
- Paik JJ (1991): A Study on Energy and Nutrients Intake and Energy Expenditure of College Students. Chuncheon National University of Education of Region Development Research 1: 3-20
- Won HS, Han SS, Oh SY, Kim HYP, Kim WK, Lee HS, Jang YA, Cho SS, Kim SH (2000): Guidelines of body mass index in Korean childhood and adolescent obesity and relationship with physical strength. *Korean J Nutr* 33 (3): 279-288
- Woo DY (1989): A Survey for 1 day time study and energy expenditure of male, female students. Graduate school Sunggyungwan University
- Yu SR (1989): A study on energy metabolism and nutritional status according to children's physical condition. Graduate school Ewha woman's university