

한국 초·중·고등학생 비만의 BMI 기준 제시 및 체력과의 관계에 대한 연구*

원혜숙·한성숙¹⁾·오세영²⁾·김혜영³⁾·김우경⁴⁾
이현숙¹⁾·장영애⁵⁾·조성수⁶⁾·김숙희^{1)§}

한국영양학회 부설 영양정보센터, 이화여자대학교 식품영양학과¹⁾, 경희대학교 식품영양학과²⁾
용인대학교 식품영양학과³⁾, 단국대학교 식품영양학과⁴⁾, 한국보건산업진흥원⁵⁾, Kellogg Institute⁶⁾

Guidelines of Body Mass Index in Korean Childhood and Adolescent Obesity and Relationship with Physical Strength

Won, Hye Suk · Han, Sung Sook¹⁾ · Oh, Se Young²⁾ · Kim, Hye Young P³⁾ · Kim, Woo Kyung⁴⁾
Lee, Hyun Sook¹⁾ · Jang, Young Ai⁵⁾ · Cho, Sung Su⁶⁾ · Kim, Sook He^{1)§}

Korean Nutrition Information Center, Korean Nutrition Society, Seoul 135-080, Korea
Department of Food & Nutrition,¹⁾ Ewha Womans University, Seoul 120-750, Korea
Department of Food & Nutrition,²⁾ Kyung Hee University, Seoul 130-701, Korea
Department of Food & Nutrition,³⁾ Yongin University, Yongin 449-714, Korea
Department of Food & Nutrition,⁴⁾ Dankook University, Seoul 140-714, Korea
Korea Health Industry Development Institute,⁵⁾ Seoul 156-050, Korea
Kellogg Institute,⁶⁾ Battle Creek, Michigan 49017, U.S.A

ABSTRACT

This study examined BMIs, physical strength, activities, and the attitudes and behavior toward weight control among 7,968 Korean students{2,435 5th graders from elementary schools(ESs), 2,524 2nd graders from middle schools(MSs), 2,739 2nd graders from high schools(HSs)} nationwide. Compared to the 1987 data, there were increases of height(3-6cm) and weight(3-8kg), but decreases of physical strength and exercise. Lack of 'regular exercise' among girls from MSs and HSs and higher proportion of time spent on watching TV and using a computer for elementary schoolers were particularly noticeable. Proportions of students who were satisfied with their body weight were 49% for ESs, 35% for MSs, and 29% for HSs. There was no relationship between subjective and objective evaluations of body weight. Diet rather than exercise was more frequently chosen as a method of weight control. Compared to boys, girls showed stronger association between the amount of exercise and the subjective body weight in MSs and HSs, however this association was not found for the subjects from HSs. Values for the 50th percentile of BMI of boys and girls were 18.4 and 17.7 for ESs, 19.9 and 20.1 for MSs, and 21.4 and 20.6 for HSs. In MSs and HSs, boys with BMIs between 15th to 85th percentiles were physically stronger than those whose BMIs were lower than 15th or higher than 85th percentiles. For the other groups, there was a trend of a positive relationship between BMI and physical strength. Based on the analyses of BMI and physical strength, this study suggests 22 and 21 for upper grades in ESs, 24 and 23 for MSs, and 27 and 25 for HSs as the respective cut off points of BMI for weight control in boys and girls. A need for implementing nutrition education program focused on weight control is also suggested. (*Korean J Nutrition* 33(3) : 279~288, 2000)

KEY WORDS: childhood and adolescent obesity, BMI, body weight, physical strength, weight control.

서론

세계보건기구(WHO)는 현재 전세계 인구 중 12억 가량
채택일 : 2000년 3월 29일

*This research was supported by grants from Kellogg Institute.

§To whom correspondence should be addressed.

이 과체중으로 추산되고 있다고 밝힌 바 있으며 이러한 추산치는 생활환경이나 영양섭취 부족 때문에 저체중으로 고생하는 사람과 같은 수치이다. 이렇게 비만은 이제 흡연과 같은 정도의 건강저해 요인으로 떠올라 전세계적인 문제가 되고 있다.¹⁾ 특히 학령기 아동과 사춘기의 비만이 빠르게 증가되고 있어 최근 청소년 비만이 여러 나라에서 중요 문제로 대두되고 있다.²⁾ 우리 나라도 급속한 경제 수준의 향

상과 함께 성장기 학생들의 체격변화를 가져왔다. 지난 30년간 신장의 변화를 보면, 1966년 초등학교 5학년 남학생의 평균 신장이 127cm에서 1985년에는 137cm, 1995년에는 142cm로 30년 전보다 15cm나 증가되었다. 또한 체중은 1966년에는 26kg, 1985년에는 31kg, 1995년에는 38kg으로 30년 전보다 12kg이나 증가되었음을 알 수 있다.³⁴⁾ 우리 나라에서는 1970년대 이후 학령기 아동과 청소년을 대상으로 식행동, 영양상태, 비만, 체격 지수 등에 대한 연구가 많이 진행되고 있다. 우리 나라에서 조사 보고된 비만아 실태를 보면 Go와 Sung(1974)⁵⁾이 서울시내 초등학교 아동 중 비만아가 2%임을 보고하였고, Choi와 Kim(1980)⁶⁾에 의하면 광주시내 학령기 아동에서 비만증 이환율이 3%로 비교적 낮은 수준으로 보고되었다. 그러나 Lee와 Lee(1985년)의 연구⁷⁾에서는 서울 지역 초등학교 학생들의 비만율이 11.7%로, Lee 등(1992년)의 연구⁸⁾에서는 초등학교에서 21.6%로 증가되었음을 보고한 바 있다. 1985년 중학교 여학생의 비만율이 12.9%,⁷⁾ Kim과 Lee(1993년)의 연구⁹⁾에서는 고등학교 여학생들에서 16.7%로 나타나있다. 또한 Kim(1993년) 등의 연구¹⁰⁾에서 고소득층 초등학교 학생의 경우 과체중이 18.3%, 비만이 18.0%로 나타나서 지난 20년에 걸쳐 소아 비만율이 거의 10배가 증가되었음을 보여주고 있다.

일반적으로 정확한 비만이라고 판정을 내리기 위한 적당한 기준(Cutoff Value)을 결정하는 일은 매우 중요하다. 신인의 경우 비만을 측정하는 기준 적용이 비교적 단순하여 International Task Force on Obesity에서는 BMI(Body Mass Index, kg/m²)가 25~29.9를 제1도 비만, 30~39.9를 제2도 비만, 40 이상을 제3도 비만이라고 나눈 바 있다.¹¹⁾ 그러나 성장 중에 있는 아동기에 있어서도 BMI가 체지방을 추정하는데 좋은 지표가 될 수 있는지에 대해 이론이 분분하며¹²⁻¹⁴⁾ 최근까지도 아동 및 청소년기에 있어 비만을 판정하는 정확한 기준이 없었다. 그러나 BMI는 아동과 청소년의 체지방 정도와 상관관계수가 0.39~0.90으로 나타났으며, 혈압, 혈중 지질 및 지단백 등과 같이 아동 비만의 합병증을 알아내는 지표로서도 사용될 수 있어 역학적으로 또는 예방의학적인 선별 목적으로 여러 전문가들이 BMI 사용을 추천하고 있다.¹⁷⁾¹⁶⁾

미국에서는 1963년부터 1991년까지 5차례에 걸쳐 National Health and Nutrition Examination Survey를 통해 BMI의 통계를 내고 있으며 이를 바탕으로 미국 소아과 학회 전문위원회에서는 1998년에 소아 비만에 대한 생각 및 치료지침을 작성하여 발표하였고 BMI가 95 백분위수(percentile)를 초과할 때 비만으로 정의할 것을 추천하였다.¹¹⁾⁷⁾ 또한 1997년 3월, 미국에서 열린 The Maternal and

Child Health Bureau, Health Resources and Services Administration, the Department of Health and Human Services에서 의료관계자들을 위한 비만 아동 판정 도구로서, 더욱 확실한 판정도구를 개발하기까지는 BMI 95 백분위수 이상의 아동 및 청소년은 필요한 의학적인 진단을 받을 것을 권장하였으며, 이 범주에 드는 아동 및 청소년은 세심히 검사되고 치료가 병행되어야 할 것이라고 했다. 85~94 백분위수에 드는 아동들은 고혈압과 혈중지방 이상증(dyslipidemias)과 같은 비만의 2차 합병증을 특별히 주의하여 판정하도록 해야 한다고 했다.¹⁸⁻²⁰⁾ 우리나라에서도 대한 소아과학회에서 1998년에 측정된 한국 소아의 표준 발육치²¹⁾를 기준으로 하여, 대한 소아과학회 영양위원회 및 보건 통계위원회에서는 BMI 지수가 85~94 백분위수이면 비만 위험군으로 추적 관찰할 대상으로 분류하고, 95 백분위수 이상이면 비만으로 분류하여 소아 비만의 진단 기준을 제정한 바 있다.²²⁾ 이외에도 소아 비만의 진단 기준으로서 표준체중으로 비만도를 계산하는 방법이나 피부 두께 및 신장별 체중을 이용하는 것도 제시하고 있다.

아동기와 청소년기의 식행동은 신체적 발육, 학업 성취도, 및 심리 정서적 발달에 큰 영향을 미치므로 이 시기에 올바른 식행동을 형성하도록 돕는 것은 개인은 물론 인적자원 개발 등 국가적인 차원의 안녕을 위해서도 절대적으로 필요하다고 하겠다. 그러나 시초기의 불안정한 심리적 특성 및 범람하는 가공 식품과 식품의 과대 광고 등으로 올바른 식사 행동을 하기가 어렵다. 또한 청소년의 식생활 행동이 건강 상태 및 학업 성취도에 영향을 미치고 있다는 연구도 보고되고 있으며, 아동기 어린이와 청소년의 체격은 많이 향상되었지만 운동부족 등의 이유로 오히려 체력은 약화되고 있다는 우려가 있다. 그럼에도 불구하고 우리나라의 경우 아직까지 초, 중, 고 학생들의 체위와 체력간의 관계를 초, 중, 고 학생들을 동시에 조사한 사례가 없으며 기존 조사들의 표본 수가 작고 조사 지역도 제한되어 있어 통합성 있는 자료가 거의 없는 형편이다. 따라서 본 연구에서는 첫째 대단위 남녀 학생들의 BMI를 전국적으로 조사하여 학령기 비만 위험군의 BMI 기준을 제시하며, 둘째 체력(점수), 운동량 및 체중과 관련된 학생들의 생각과 행동을 조사하고 셋째 조사된 위 요인들간의 관계를 분석하고자 한다.

연구대상 및 방법

1. 조사대상과 조사기관

본 연구는 전국 8개 도시(서울, 부산, 인천, 대전, 의정부, 강릉, 전주, 제주)의 초등학교 5학년 2,435명, 중학교 2학

생 2,524명, 고등학교 2학생 2,739명을 대상으로 1997년 11월에 조사가 시행되었다. 도시 인구 비례로 학생 수를 배분하고 전국 44개 학교를 무작위로 선정하였는데 서울은 강북, 강남 강서, 강동의 지역적인 면을 고려하였다. 전국 조사 대상자의 분포 및 특성은 이전 논문²³⁾에서와 같다.

2. 조사내용

건강기록부에 기록된 체중과 신장 및 체력 급수와 총점을 조사에 이용하였다. 체중과 신장기록을 이용하여 BMI (Body Mass Index, kg/m²)를 계산하였다. 학생들의 체력 수준 진단을 위해 체력 총점을 조사하였다. 체력 검사는 초등학교는 5학년부부터 중학교, 고등학교에서는 년 1회 실시하는데, 검사하는 각 종목에서 기준치에 의해 점수를 평가해 각 종목의 점수를 합한 것이 체력 총점이 된다. 체력 급수는 체력 총점이 96점 이상이면 특급, 84~95점이면 1급, 72~83점이면 2급, 60~71점이면 3급, 48~59점이면 4급, 47점이하면 5급으로 판정된다.

설문지를 이용하여 학생들 자신의 체중에 대한 생각 및 체중에 대한 만족 여부, 어떻게 체중을 조절하는지등을 조사하였다. 또한 실시하고 있는 운동종류, 1주일 동안 운동하는 횟수, 1회당 운동시간을 조사하고, 각종 운동에 따른 열량 소모량을 구한 후 운동시간과 운동횟수를 곱하여 하루

운동량을 산출하였다.²⁴⁾

3. 자료처리 및 통계방법

모든 자료는 SPSS 7.0 package를 이용하여 통계분석 처리하였다. 조사 대상자의 설문 사항에 대해서는 빈도와 백분율을 구하여 Chi-square test로 분석하였고, BMI 및 체중에 대한 생각과 체력, 운동량과의 관계를 ANOVA와 Duncan test로 분석하였다. 변수들간의 상관성을 분석하기 위하여 Pearson의 상관계수를 구하였다.

결과 및 고찰

1. 각 요인별 특성

1) BMI

조사 대상자들의 평균 신장과 체중은 Table 1과 같다. 초등학교 5학년 남학생의 평균 신장과 체중은 142cm, 37kg, 여학생은 142cm, 36kg이며, 중학교 2학년 남학생은 161cm, 52kg, 여학생은 157cm, 49kg, 고등학교 2학년 남학생은 172cm, 63kg, 여학생은 161cm, 53kg이었다. 남녀 학생들 모두 신장과 체중의 평균은 한국인의 영양 권장량(1995)²⁵⁾의 한국인 연령별 체위 기준치와 유사했으며 본 연구보다 10년 전인 1987년에 실시된 학생의 체격²⁶⁾과 비교해보면

Table 1. Height, weight, and BMI of the elementary, middle and high school students

Variable	Elementary school			Middle school			High school		
	Boys	Girls	Total	Boys	Girls	Total	Boys	Girls	Total
Height(cm)	141.9 ± 6.4 ¹⁾	142.6 ± 6.8	142.3 ± 6.6	160.8 ± 8.0	156.5 ± 5.6	158.7 ± 7.3	171.8 ± 5.8	160.6 ± 5.8	166.5 ± 8.1
Weight(kg)	37.3 ± 8.5	36.3 ± 7.9	36.8 ± 8.2	51.9 ± 11.0	49.2 ± 8.2	50.6 ± 9.8	63.4 ± 10.4	53.2 ± 7.5	58.5 ± 10.5
BMI ²⁾	18.4 ± 3.2	17.7 ± 2.8	18.1 ± 3.0	19.9 ± 3.2	20.1 ± 3.1	20.0 ± 3.2	21.4 ± 3.1	20.6 ± 2.7	21.0 ± 2.9

1) Mean ± SD

2) Body Mass Index, kg/m²

Table 2. Smoothed percentile values for height

(cm)

		5th	10th	15th	50th	85th	90th	95th
Boys	Elementary	132	134	136	142	149	150	152
	Middle	147	150	152	161	169	171	173
	High	162	165	166	172	178	180	182
Girls	Elementary	132	134	135	142	150	151	155
	Middle	147	149	151	157	162	163	165
	High	152	154	155	162	166	167	169

Table 3. Smoothed percentile values for weight

(kg)

		5th	10th	15th	50th	85th	90th	95th
Boys	Elementary	27	29	30	35	46	49	54
	Middle	37	39	41	51	62	67	73
	High	50	52	54	62	74	77	82
Girls	Elementary	26	27	28	35	45	47	52
	Middle	38	40	41	49	57	60	63
	High	43	45	56	52	60	63	66

Table 4. Smoothed percentile values for BMI

(kg/m²)

		Elementary school		Middle school		High school	
		Boys	Girls	Boys	Girls	Boys	Girls
5th percentile	Present study	14.5	14.2	15.8	16.0	17.4	17.0
	1998 study*	14.9	14.2	16.3	16.0	17.7	17.6
15th percentile	Present study	15.5	15.0	17.0	17.3	18.6	18.2
	1998 study	15.6	15.1	17.2	17.3	18.6	18.5
50th percentile	Present study	17.7	17.1	19.2	19.7	20.9	20.3
	1998 study	17.8	17.4	19.6	19.9	20.8	20.8
85th percentile	Present study	21.8	20.6	23.2	22.9	24.5	23.1
	1998 study	21.8	21.0	23.5	23.1	23.9	23.5
95th percentile	Present study	24.5	22.9	26.5	25.2	27.6	25.6
	1998 study	24.4	23.1	26.5	26.3	26.9	26.1

*Standard growth charts of Korean children and adolescent in 1998. Korean Pediatric Society, 1999

Table 5. The mean score and grades in physical strength test

number(%)

	Elementary school			Middle school			High school		
	Boys	Girls	Total	Boys	Girls	Total	Boys	Girls	Total
Mean score	44.0 ± 17.3	45.0 ± 16.0	44.5 ± 16.7	55.3 ± 21.5	55.3 ± 18.3	55.3 ± 20.0	57.4 ± 21.3	59.9 ± 18.1	58.6 ± 19.9
Grades									
Excellent ¹⁾	5(0.4)	1(0.1)	6(0.3)	128(2.4)	15(1.3)	43(1.9)	25(1.9)	22(1.8)	47(1.8)
First ²⁾	12(1.0)	14(1.3)	26(1.2)	76(6.5)	59(5.1)	135(5.8)	117(8.9)	100(8.1)	217(8.5)
Second ³⁾	70(5.9)	51(4.8)	121(5.4)	169(14.5)	150(13.1)	319(13.8)	226(17.2)	240(19.5)	466(18.3)
Third ⁴⁾	148(12.5)	133(12.5)	281(12.5)	241(20.7)	258(22.5)	499(21.6)	313(23.8)	276(22.5)	589(23.2)
Forth ⁵⁾	232(19.5)	253(23.9)	485(21.6)	268(23.0)	278(24.2)	546(23.6)	287(21.8)	287(23.4)	574(22.6)
Fifth ⁶⁾	720(60.7)	608(57.4)	1328(59.1)	381(32.8)	389(33.9)	770(33.3)	346(26.3)	303(24.7)	649(25.5)

1) Excellent grade: > 96 score

2) First grade: 84 - 95 scores

3) Second grade: 72 - 83 scores

4) Third grade: 60 - 71 scores

5) Forth grade: 48 - 59 scores

6) Fifth grade: < 47 score

신장은 3~6cm, 체중은 3~8kg이 증가된 것으로 나타났다. Table 2와 Table 3는 초, 중, 고 남녀 학생들의 신장 및 체중 백분위수를 나타낸 값이다. 초, 중, 고등학교 남녀 별 평균 BMI는 Table 1과 같다. 초등학교의 BMI가 남학생은 18.4, 여학생은 17.7로 나타나 Moon의 연구(1984)²⁷⁾에서의 남학생 16.4, 여학생 16.4보다 증가되어 체격이 크게 변화되고 있음을 알 수 있다. 중학생은 19.9(남), 20.1(여)로 Choi의 연구(1996)²⁸⁾의 19.4(남), 20.2(여)와 비슷하게 나타났고 Ko 등의 연구(1996)²⁹⁾에서의 19.1(남), 19.5(여)보다는 약간 높게 나타났다. 고등학교 학생은 21.4(남), 20.6(여)로 나타나 Lee의 연구(1996)³⁰⁾의 20.7(남), 18.7(여)보다 조금 높게 나타났으며 Kim의 연구(1993)³¹⁾에서 대도시 여고생이 20.8로 나타나서 본 조사와 비슷하였다.

본 연구에서 조사한 전체 BMI를 백분위(percentile)로 나누어 5, 15, 50, 85, 95 백분위수를 제시하고 이를 1998년에 측정된 한국 소아의 표준 발육치와 비교해 보았다(Table 4). Kang 등³²⁾이 조사한 BMI와 이번에 측정된 BMI를 비교해 보면 20년 전에 비해 50백분위수는 비슷하나 90백분위 수에서 1정도, 95백분위수에서 2정도의 증가

를 보이고 있다. 1998년에 측정된 한국 소아의 표준 발육치와 본 연구치를 비교해 보면, 초등학교에서는 거의 비슷하고 여자 중학생의 95 백분위수에서 본 연구치가 1.1 정도 낮게 나타났으며, 남자 고등학교의 85백분위수가 0.6, 95 백분위수가 0.7 높게 나타났다. 미국의 청소년과 비교해 보면 전체적으로 50 백분위수에서 약 1 정도, 85 백분위수에서 약 1.5, 95백분위수에서 약 3정도 작은 것으로 나타났다.

이에 본 연구에서는 비만 위험군으로 관리할 소아의 BMI 기준치를 전체 학생의 BMI 85 백분위수 이상으로 볼 때, 초등학교 고학년은 남자 22, 여자 21, 중학생은 남자 24, 여자 23, 고등학교는 남자 25, 여자는 24 이상으로 할 것을 제안하는 바이다. 또한 비만으로 진단할 학생들의 BMI 기준치로서 전체 학생의 BMI 95 백분위수 이상으로 볼 때, 초등학교 고학년은 남자 25, 여자 23, 중학생은 남자 27, 여자 25, 고등학교는 남자 28, 여자는 26 이상으로 할 것을 제안하고자 한다.

2) 체 력

초, 중, 고 학생들의 체력 총점과 체력 급수는 Table 5와

Table 6. The number of the students according to the self-evaluation of his or her own bodyweight number(%)

	Elementary school			Middle school			High school			χ^2
	Boys	Girls	Total	Boys	Girls	Total	Boys	Girls	Total	
Very thin	74(6.1)	41(3.8)	115(5.0)	61(5.1)	27(2.3)	88(3.7)	75(5.5)	18(1.5)	93(3.6)	30.2 ⁺⁻
Thin	241(19.8)	173(15.9)	414(18.0)	304(25.3)	117(10.1)	421(17.9)	367(26.7)	114(9.2)	481(18.4)	
Normal	528(43.5)	447(41.0)	975(42.3)	497(41.4)	403(34.0)	900(38.2)	567(41.3)	434(35.0)	1001(38.3)	
Obese	304(25.0)	347(31.8)	651(28.2)	270(22.0)	496(42.9)	766(32.5)	313(22.8)	563(45.4)	876(33.5)	
Very obese	68(5.6)	82(7.5)	150(6.5)	68(5.7)	114(9.9)	182(7.7)	51(3.7)	112(9.0)	163(6.2)	
χ^2	24.8**			183.6**			273.9**			

⁺⁻: Significantly different among schools by χ^2 -test(p < 0.01)
^{**}: Significantly different between boys and girls by χ^2 -test(p < 0.01)

Table 7. The Proportion of students who were satisfied with their body weight number(%)

	Elementary school			Middle school			High school			χ^2
	Boys	Girls	Total	Boys	Girls	Total	Boys	Girls	Total	
Satisfaction	674(55.7)	454(41.8)	1128(49.2)	570(48.0)	244(21.3)	814(34.8)	563(41.3)	194(15.7)	757(29.1)	217.7 ⁺⁻
Non-satisfaction	535(44.3)	632(58.2)	1167(50.8)	618(52.0)	904(78.7)	1522(65.2)	799(58.7)	1042(84.3)	1841(70.9)	
χ^2	44.5**			183.7**			206.3**			

⁺⁻: Significantly different among schools by χ^2 -test(p < 0.01)
^{**}: Significantly different between boys and girls by χ^2 -test(p < 0.01)

Table 8. The methods for weight control¹⁾ number(%)

	Elementary school			Middle school			High school		
	Boys	Girls	Total	Boys	Girls	Total	Boys	Girls	Total
Nothing to do for weight control	444(36.7)	381(35.2)	825(36.0)	574(48.6)	467(40.9)	1041(44.8)	666(49.2)	542(44.1)	1208(46.8)
Increase the amount of the diet	188(15.6)	87(8.0)	275(12.0)	149(12.6)	37(3.2)	186(8.0)	157(11.6)	18(1.5)	175(6.8)
Increase the frequencies of the diet	74(6.1)	32(3.0)	106(4.6)	68(5.8)	26(2.3)	94(4.0)	87(6.4)	16(1.3)	103(4.0)
Decrease the amount of the diet	206(17.0)	284(26.2)	490(21.4)	119(10.1)	351(30.7)	470(20.2)	155(11.5)	383(31.2)	538(20.8)
Decrease the frequencies of the diet	92(7.6)	114(10.5)	206(9.0)	52(4.4)	157(13.7)	209(9.0)	74(5.5)	237(19.3)	311(12.0)
Dieting by food faddism	25(2.1)	62(5.7)	87(3.8)	17(1.4)	105(9.2)	122(5.2)	7(0.5)	83(6.8)	90(3.5)
Exercise	589(48.7)	561(51.8)	1150(50.2)	442(37.4)	411(36.0)	853(36.7)	440(32.5)	280(22.8)	720(27.9)
Drug usage	18(1.5)	15(1.4)	33(1.4)	15(1.3)	16(1.4)	31(1.3)	9(0.7)	15(1.2)	24(0.9)
Others	48(4.0)	59(5.4)	107(4.7)	32(2.7)	50(4.4)	82(3.5)	42(3.1)	59(4.8)	101(3.9)

1) The multiple choice was allowed

같다. 체력 총점은 초, 중, 고등학교의 측정 종목 및 점수 배 분 등이 다르므로 상대적으로 비교하는데는 문제가 있다. 따라서 본 연구에서 조사한 체력 급수와 1984년에 실시한 초, 중, 고 체력 급수³⁾를 비교해 보면, 특급과 1급의 학생 수는 감소하고 5급은 1984년 초등학교 남학생에서 20%이 었는데 본 조사에서는 59%로 증가했다. 이는 초, 중, 고 학 생들의 체격(신장 및 체중)은 증가했으나 오히려 체력은 약 화된 것을 말해준다 할 수 있다.

3) 체중에 대한 생각 및 만족도, 체중을 조절하는 방법

자신의 체중에 대해 어떻게 생각하는지를 조사하였는데 (Table 6), 남녀 초등학생 및 남자 중·고등학생 중 많은 학생들이 자신의 체중이 적당하다(41~42%)라고 한데 비 해, 여자 중·고등학생들은 자신이 살찐 편(43~46%)이라

고 평가하고 있었으며 체중에 대한 생각별로 나는 학생 수 간에 유의적인 차이가 있었다(p < 0.01). 자신의 체중에 대 한 만족도를 조사한 결과(Table 7), 자신의 체중에 만족하 는 학생 비율은 초등학생 49%, 중학생 35%, 고등학생 29% 로 학년이 올라갈수록 감소했으며 전반적으로 남학생에 비 해 여학생들이 자신에 체중에 만족하는 비율이 낮았다.

체중조절을 위해 이용하는 방법을 조사한 결과는 Table 8과 같다. 체중 조절을 위해 아무 노력을 하지 않는다는 비 율은 초등학교 36%, 중학교 45%, 고등학교 47%로 학년이 올라갈수록 증가하는 것으로 나타났다. 체중 조절 방법으 로는, 운동으로 조절하려는 비율은 학년이 올라갈수록 감소하 는 것으로 나타나 초등학교 50%, 중학교 37%, 고등학교 28%이었다. 식사량이나 횟수를 조절해 체중을 조절하려는 경향은 초등학교 37%, 중학교 31%, 고등학교 44%로 고등

Table 11. Body weight, physical strength and energy expenditure for exercise according to the smoothed percentile values of BMI

		BMI	Physical strength(score)	Energy expenditure for exercise(kcal)
Elementary school	Boys	5 percent tile	45.9 ± 20.3 ^{NS3)}	181.9 ± 366.4 ¹⁾
		6 - 14percent tile	49.9 ± 15.8 ¹⁾	160.7 ± 168.5 ³⁾
		15 - 84percent tile	45.4 ± 17.1	204.9 ± 266.4 ^{1b)}
		85 - 94percent tile	35.9 ± 14.7	276.1 ± 342.1 ^{1ab)}
		95 - 100percent tile	30.5 ± 12.2	301.3 ± 316.2 ^{2b)}
	Total		44.1 ± 17.3	210.8 ± 274.6
	Girls	5 percent tile	45.3 ± 13.4 ^{NS}	31.1 ± 36.9 ¹⁾
		6 - 14percent tile	46.6 ± 17.2	51.7 ± 63.3 ^{2ab)}
		15 - 84percent tile	46.4 ± 16.2	76.6 ± 107.6 ^{1ab)}
		85 - 94percent tile	39.5 ± 13.7	71.8 ± 94.3 ^{2ab)}
95 - 100percent tile		34.5 ± 12.4	90.2 ± 78.5 ^{2b)}	
Total		45.0 ± 16.1	73.0 ± 99.6	
Middle school	Boys	5 percent tile	49.4 ± 19.5 ^{bc3)}	145.4 ± 130.4 ²⁾
		6 - 14percent tile	54.0 ± 18.5 ^{cd)}	147.3 ± 158.5 ¹⁾
		15 - 84percent tile	58.7 ± 21.4 ^{d)}	231.6 ± 311.3 ^{2ab)}
		85 - 94percent tile	45.6 ± 20.3 ^{1ab)}	343.0 ± 450.8 ^{2b)}
		95 - 100percent tile	40.9 ± 18.2 ^{a)}	329.1 ± 381.1 ^{1b)}
	Total		55.4 ± 21.5	236.3 ± 319.4
	Girls	5 percent tile	57.2 ± 17.8 ^{NS}	31.4 ± 38.0 ^{a)}
		6 - 14percent tile	61.4 ± 18.1	73.4 ± 84.7 ^{2ab)}
		15 - 84percent tile	56.6 ± 17.6	80.5 ± 126.2 ^{1ab)}
		85 - 94percent tile	49.1 ± 15.7	93.7 ± 82.0 ^{2ab)}
95 - 100percent tile		43.6 ± 16.6	135.8 ± 186.7 ^{2b)}	
Total		55.6 ± 17.9	83.8 ± 123.6	
High school	Boys	5 percent tile	54.1 ± 16.0 ^{a)}	92.3 ± 110.6 ²⁾
		6 - 14percent tile	58.0 ± 18.6 ^{1ab)}	83.3 ± 97.1 ³⁾
		15 - 84percent tile	61.2 ± 20.6 ^{2b)}	54.3 ± 215.6 ^{1ab)}
		85 - 94percent tile	45.9 ± 17.1 ^{a)}	215.8 ± 316.2 ^{2b)}
		95 - 100percent tile	37.1 ± 17.8 ^{a)}	452.3 ± 857.6 ^{2b)}
	Total		57.4 ± 21.3	171.5 ± 308.7
	Girls	5 percent tile	62.8 ± 18.3 ^{NS}	218.5 ± 419.3 ^{NS}
		6 - 14percent tile	65.6 ± 16.6	81.6 ± 235.6
		15 - 84percent tile	60.5 ± 17.9	96.2 ± 267.5
		85 - 94percent tile	55.2 ± 17.8	106.4 ± 188.5
95 - 100percent tile		49.7 ± 18.1	116.0 ± 11.7	
Total		60.0 ± 18.1	101.3 ± 255.0	

1) Mean ± SD 2) NS: not significant 3) Different alphabets in the same column are significantly different by Duncan test(p < 0.05)

사료된다.

2. 요인간 특성

1) BMI에 따른 체력 정도

관적인 기준인 BMI에 따른 체력점수를 볼 때(Table 11), 남자 중고생들은 BMI가 15~84 백분위수에 속하는 학생들의 체력 총점이 유의적으로 가장 높았다(p < 0.05). 초등학생 및 여자 중고생들은 BMI에 따른 체력 점수의 큰 유의적인 차이가 없었으나 전반적으로 BMI가 적절한 학생들은 그렇지 않은 학생들에 비해 체력 총점이 높은 경향을 보였다. BMI와 체력과의 상관성을 볼 때, 음의 상관관계(초 : -0.25, 중 : -0.20, 고 : -0.27)를 보여 BMI가 낮아질 때

보다는 너무 높아질 경우 체력이 감소될 수 있을 것으로 사료된다.

2) '체중에 대한 생각'에 따른 체중, 체력정도와 운동량

Table 12는 체중에 대한 생각에 따른 체중, 체력 및 운동량의 변화를 비교한 표들이다. 모든 학년에서 주관적인 체중에 대한 생각과 실제 체중과는 유의적인 관계를 보이지 않았다. 이는 자신들의 체중에 대한 정확한 평가를 하고 있지 않은 것으로 보인다. 또한 초, 중, 고등학교 남학생들은 체중에 대한 생각에 상관없이 체력 점수 및 운동량의 차이가 없었다. 이에 비해 초, 중, 고등학교 여학생들에서는 대체적으로 자신들이 매우 마른 편이거나 마른 편 또는 적당

Table 12. Body weight, physical strength and energy expenditure for exercise according to the self-evaluation of his or her own bodyweight

		Body weight(kg)	Physical strength(score)	Energy expenditure for exercise(kcal)	
Elementary school	Boys	Very thin	30.7 ± 4.4 ^{NS}	48.6 ± 18.0 ^{NS2)}	176.6 ± 217.6 ^{NS}
		Thin	31.1 ± 4.9	47.8 ± 17.5 ¹⁾	180.6 ± 249.2
		Normal	35.9 ± 5.7	46.8 ± 17.0	202.3 ± 269.6
		Obese	43.2 ± 7.7	37.6 ± 15.2	245.5 ± 301.0
		Very obese	51.0 ± 10.8	32.3 ± 14.0	256.6 ± 251.9
		Total	37.3 ± 8.4	44.0 ± 17.3	208.7 ± 270.2
	Girls	Very thin	29.1 ± 4.2 ^{NS}	46.4 ± 16.5 ^{b 3)}	36.0 ± 28.9 ^a
		Thin	29.2 ± 4.0	47.1 ± 16.0 ^b	62.2 ± 108.9 ^{ab}
		Normal	34.7 ± 5.5	48.5 ± 16.0 ^b	73.3 ± 105.6 ^{ab}
		Obese	40.3 ± 7.2	41.0 ± 14.8 ^a	78.6 ± 96.0 ^{ab}
		Very obese	45.9 ± 9.9	37.4 ± 14.8 ^a	82.0 ± 87.8 ^b
	Total	36.3 ± 7.9	45.0 ± 16.0	73.2 ± 99.7	
Middle school	Boys	Very thin	44.2 ± 10.4 ^{NS}	48.9 ± 24.2 ^a	260.8 ± 278.3 ^{NS}
		Thin	45.7 ± 7.6	59.5 ± 20.0 ^b	203.7 ± 237.8
		Normal	51.1 ± 8.3	60.7 ± 21.0 ^b	245.6 ± 384.5
		Obese	58.2 ± 10.4	46.3 ± 18.8 ^a	245.2 ± 272.8
		Very obese	67.6 ± 14.4	37.0 ± 17.3 ^a	224.8 ± 242.1
		Total	51.9 ± 11.0	55.3 ± 21.5	235.1 ± 316.5
	Girls	Very thin	40.2 ± 7.2 ^{NS}	58.5 ± 20.6 ^{bc}	42.9 ± 44.6 ^a
		Thin	42.9 ± 10.6	60.6 ± 19.4 ^c	99.5 ± 236.1 ^{ab}
		Normal	46.3 ± 5.6	57.2 ± 18.1 ^{bc}	66.4 ± 84.6 ^{ab}
		Obese	51.5 ± 6.8	53.8 ± 17.8 ^{ab}	83.9 ± 120.1 ^{ab}
		Very obese	57.7 ± 7.5	49.0 ± 17.2 ^a	130.0 ± 143.4 ^b
	Total	49.2 ± 8.2	55.4 ± 18.3	83.6 ± 123.9	
High school	Boys	Very thin	55.6 ± 22.3 ^{NS}	54.3 ± 6.7 ^{NS}	179.2 ± 316.9 ^{NS}
		Thin	63.2 ± 18.6	56.7 ± 6.4	127.6 ± 169.7
		Normal	61.2 ± 20.5	62.9 ± 7.1	180.0 ± 364.6
		Obese	47.6 ± 20.1	70.8 ± 9.8	190.8 ± 311.7
		Very obese	34.0 ± 18.1	84.3 ± 13.4	232.3 ± 300.1
		Total	57.4 ± 21.3	63.3 ± 10.4	170.1 ± 307.3
	Girls	Very thin	68.0 ± 20.2 ^c	44.3 ± 5.4 ^{NS}	2.5 ± 2.2 ^{NS}
		Thin	63.7 ± 16.9 ^{bc}	45.6 ± 4.2	192.6 ± 512.8
		Normal	61.2 ± 17.8 ^{ab}	50.4 ± 4.9	92.6 ± 201.2
		Obese	58.9 ± 18.0 ^{ab}	55.3 ± 6.5	84.9 ± 215.9
		Very obese	55.1 ± 19.9 ^a	62.9 ± 9.0	169.7 ± 329.9
	Total	59.9 ± 18.2	53.2 ± 7.5	101.5 ± 255.5	

1) Mean ± SD 2) NS: not significant 3) Different alphabets the same column are significantly different by Duncan test(p < 0.05)

하다고 생각하는 학생들의 체력 점수가 살이 찢 편 혹은 살이 매우 찢 편 이라고 생각하는 여학생들의 체력 점수에 비해 높은 것으로 나타났다. 운동량에 있어서는 초, 중학교 여학생들에서는 살이 많이 찢 편이라고 생각하는 여학생들의 운동량이 가장 높게 나타났으나(p < 0.05), 고등학교 여학생에서는 체중에 대한 생각과 운동량과의 유의적인 관계가 없었다. 이는 여자 고등학생들은 상대적으로 운동을 할 여유가 적기 때문이 아닐까 사료된다.

요약 및 결론

본 연구에서는 전국 8개 도시의 남녀 초등학교 5학년, 중학교 2학년, 고등학교 2학년 총 7,968명을 대상으로 하여 첫째 BMI를 조사하여 학령기 비만 위험군 및 비만군의 BMI 기준을 제시하며, 둘째 체력(점수), 운동량 및 체중과 관련된 학생들의 생각과 행동을 조사하고 셋째 조사된 위요인들간의 관계를 분석하였다.

그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1) 초, 중, 고 학생들의 평균 신장과 체중은 약 10년전인 1987년에 비해 신장은 3~6cm, 체중은 3~8kg이 증가된 것으로 나타났다. 초, 중, 고 체력 급수는 특급과 1급의 학생 수는 감소하고 5급은 증가했다. 이는 초, 중, 고 학생들의 체격은 증가했으나 오히려 체력은 약화된 것을 말해준다 할 수 있다. BMI 50백분위수는 초등학교 남자 18.4, 여자 17.7, 중학교 남자 19.9, 여자 20.1, 고등학교 남자 21.4, 여자 20.6으로 나타났다.

2) 규칙적으로 운동을 한다는 학생의 비율은 중학교 이후 크게 감소했으며 특히 여중고생의 운동하는 비율이 매우 낮게 나타났다. 활동 종류별 소요시간을 조사했을 때, 초등학교생들은 운동/놀기를 하는 시간 보다 TV/PC 이용 시간이 오히려 더 많은 것으로 미루어 아동기의 비만이 우려된다 할 수 있으며, 중 고등학교로 갈수록 공부 시간이 늘고 운동 시간이 격감됨은 체력을 약화시키는 요인으로 작용할 것으로 사료된다.

3) 체중을 조절하는 방법을 조사한 결과, 학년이 올라갈수록 운동보다는 식사로 체중을 조절하려는 경향이 증가하였다. 자신의 체중에 대한 생각을 조사하고 이에 따른 체중 및 체력과 운동량을 비교하였다. 중, 고등학교 여학생들의 체중에 대한 만족도가 낮았으며 많은 학생들이 자신들이 살 편이라고 생각하고 있었다. 그러나 모든 학년에서 주관적인 체중에 대한 생각과 실제 체중 정도간의 유의적인 관계는 적었다. 남학생에 비해 여자 초, 중학생들이 체중에 대한 생각에 따라 운동을 하려는 노력을 보다 많이 하는 것으로 나타났으나, 여자 고등학생들은 체중에 대해 갖는 생각으로 인해 운동량을 증가시키지는 않는 것으로 사료된다.

4) 학생들의 BMI에 따른 체력 정도를 조사하였다. 남자 중고생들에서 BMI가 15~84 백분위수에 속하는 학생들은 그렇지 않은 학생들에 비해 체력 총점이 유의적으로 높았으며, 초등학교 및 여자 중고생들은 BMI에 따른 체력 점수의 유의적인 차이가 없었으나 전반적으로 BMI가 적절한 학생들의 체력 총점이 높은 경향을 보였다.

위의 결과와 관련하여 본 연구에서는 첫째, 비만 위험군으로 관리할 학생들의 BMI 기준치를 초등학교 고학년은 남자 22, 여자 21, 중학생은 남자 24, 여자 23, 고등학생은 남자 25, 여자는 24 이상으로 하며, 비만으로 판정할 학생들의 BMI 기준치로서 초등학교 고학년은 남자 25, 여자 23, 중학생은 남자 27, 여자 25, 고등학생은 남자 28, 여자는 26 이상으로 할 것을 제안하는 바이다. 둘째 적절한 BMI를 유지하는 것이 체력 향상에 도움이 될 것으로 사료되어 학령기 학생들 특히 여자 중, 고등학생들의 영양 및 운

동과 관련된 교육 프로그램을 시행할 것을 제안하는 바이다.

Literature cited

- 1) Popkin BM, Doak CM. The obesity epidemic is a worldwide phenomenon. *Nutr Rev* 56(4): 106-114, 1998
- 2) Guidelines for School Health Programs to Promote Lifelong Health Eating. *J Sch Health* 67(1)L: 9-26, 1997
- 3) Korean Nutrition Resource Data. The Korean Nutrition Society. Shin-Kwang Publishing Co., 1989
- 4) Statistical Yearbook of Education. Seoul Metropolitan Office of Education, 1996
- 5) Go KS, Sung NE. A study of obesity in primary school children in Seoul. *Korean J Public Health* 11(2): 163-168, 1974
- 6) Choi WJ, Kim KY. A study on the physical growth and food habits of obese children. *Korean J Nutr* 13(1): 1-7, 1980
- 7) Lee YL, Lee LH. Prevalence of obesity in school children from various housing pattern in Seoul. *Korean J Nutr* 19(6): 409-419, 1986
- 8) Lee YN, Kim WG, Lee SK, Chung SJ, Choi KS, Kwon S Lee EW, Mo S. Nutrition survey of children attending an elementary school with a school lunch program, in socioeconomically high apartment compound of Seoul. *Korean J Nutr* 25(1): 56-72, 1992
- 9) Kim HS, Lee L. The prevalence of obesity and its related factors of high school girls in the large cities. *Korean J Nutr* 26(2): 182-188, 1993
- 10) Kim JH, Kim BH, Kim HK, Son SM, Mo S, Choi H. A study on food ecology according to obesity index of elementary school children in a high socioeconomic apartment complex in Seoul. *Korean J Dietary Culture* 8(3): 275-287, 1993
- 11) Editorials. Use of the body mass index(BMI) as a measure of overweight and obesity in children and adolescents. *J Pediatr* 132: 191-3, 1998
- 12) Guo SS, Roche AF, Chumlea WC, Gardner JD, Siervogel RM. The predictive value of childhood body mass index values for overweight at age 35y. *Am J Clin Nutr* 59: 810-9, 1994
- 13) Vanitallie TB. Predicting obesity in children. *Nutr Rev* 56: 154-6, 1998
- 14) Widbrem K, Schoneger K. BMI: Does it really reflect body mass? *J Pediatr* 134: 522-3, 1999
- 15) Hims JH, Diwizt WH. Guidline for overweight in adolescent preventive services: recommendations from an expert committee. *Am J Clin Nutr* 59: 307-16, 1994
- 16) Dietz WH, Robinson TN. The use of the body mass index as a measure of overweight in children and adolescents. *J Pediatr* 132: 191-3, 1998
- 17) Barlow SE, Dietz WH. Obesity evaluation and treatment Expert committee recommendations. *Pediatrics* 102: e29, 1998
- 18) Mossberg H-O 40-year follow-up of overweight children. *Lancet* 2 491-493. 1989
- 19) Stark O, Atkins E, Wolff OH, Douglas JWB Longitudinal study of obesity in the National Survey of Health and Development. *Br Med J* 283: 13-17, 1981
- 20) Braddon FEM, Rodgers B, Wadsworth MEJ, Davies JMC Onset of obesity in a 36 year birth cohort study. *Br Med J* 1986;293 : 299-303
- 21) Standard growth charts of Korean Children and adolescent in 1998. *Korean Pediatric Society*. 1999
- 22) Hong YM, Moon KR, Seo JW, Sim JG, Yoo KW, Jeong BJ, Choe YH, Guidelines of Diagnosis and treatment in childhood obesity. *J Korean Pediatr Soc* 42(10): 1338-1363, 1999
- 23) Han SS, Kim HYO, Kim WK, Oh SY, Won HS, Lee HS, Jang YA, Kim SH, The relationships among household characteristics, nutrient intake status and academic achievements of primary, middle and high

- school students. *Korean J Nutr* 32(6): 691-704, 1999
- 24) Lee HS, Chang SO, Choi YS, Park HR, Human Nutrition. *Hyoil Co* 1988
 - 25) Recommended Dietary Allowances for Koreans, Korean nutrition society, 6th revision, 1995
 - 26) Statistical Yearbook of Education. Seoul Metropolitan Office of Education, 1988
 - 27) Moon HK, chung HR, Kim YC, Choi HM, Kim HY. A study on anthropometric data of 5th grade students with demographic, biochemical and personality factors. *Korean J Nutr* 21(4): 213-222, 1988
 - 28) Choi JH. An ecological study on the nutritional status and eating behavior of middle school students in Seoul. *Graduate School of Yonsei University*. 1996
 - 29) Ko JS, Ahn KM, Choe YH, Choi EH, Choi Y, Ahn YO. Studies on the distribution of percentiles of skinfold thickness and body mass index among adolescents in Seoul. *J Korean Pediatr Soc* 39(6): 773-779, 1996
 - 30) Lee YM, Han MS. Nutritional knowledge and eating behavior of high school students in Sungnam area. *Korean J Dietary Culture* 11(3): 305-316, 1996
 - 31) Kim HS, Lee L. The prevalence of obesity and it's related factors of high school girls in the large cities. *Korean J Nutr* 26(2): 182-188, 1993
 - 32) Kang YJ, Hong CH, Hong YJ. The prevalence of childhood and adolescent obesity over the last 18 years in Seoul area. *Korean J Nutr* 30(7): 832-9, 1997
 - 33) Statistical yearbook of education. Seoul Metropolitan Office of Education, 1985
 - 34) Resnicow K, Morabia A. The relation between body mass index and plasma total cholesterol in a multiracial sample of US schoolchildren. *Am J Epidemiol* 132(6): 1083-1090, 1990
 - 35) Nieto FJ, Szklo M, Comstock GW. Childhood weight and growthrate as predictors of adult mortality. *Am J Epidemiol* 136(2): 201-213, 1992
 - 36) Lauer RM, Connor WE, Leaverton PE, Reiter MA, Clarke W. Coronary heart disease risk factors in school children: The Muscat Study. *J Pediatr* 86(5): 697-706, 1975
 - 37) Guo SS, Roche AF, Chumlea WC, Gardner JD, Siervogel RM. The predictive value of childhood body mass index values for overweight at age 35 years. *Am J Clin Nutr* 59: 810-819, 1994