

인천지역 청소년의 비만도와 혈청 콜레스테롤치와의 관계

인하대학교 의과대학 소아과학교실, 임상병리학교실*, 인하대학교 식품영양과†

김명현 · 김태완 · 홍영진 · 손병관 · 배수환* · 장경자† · 김순기

The Prevalence of Obesity and Underweight in Adolescents in Incheon Area and the Relationship between Serum Cholesterol Level and Obesity

Myung Hyun Kim, M.D., Tae Wan Kim, M.D., Young Jin Hong, M.D., Byong Kwan Son, M.D.,
Soo Hwan Pai, M.D.*, Kyung Ja Chang, Ph.D.† and Soon Ki Kim, M.D.

Department of Pediatrics, Clinical Pathology, College of Medicine,
Department of Food and Nutrition†, Inha University, Inchoen, Korea*

Purpose : The purpose of this study was to investigate the prevalence of obese and underweight adolescents in Incheon area and to examine the relationship between serum cholesterol level and obesity, then to assess the nutritional condition of adolescents.

Methods : With a questionnaire regarding their demographic characteristics, blood samples were obtained from apparently healthy students aged 12 to 24 years by venipuncture at April and May, 2000. We measured the obesity index using standard body weight and the body mass index(BMI) according to the criteria established by the Korean Pediatric Society in 1998. Obesity was defined as BMI more than 95 percentile, and underweight less than 15 percentile by age and sex.

Results : A total of 1,456 students(M:F=685:771) aged 12 to 24 years were included in this study. The prevalence of obesity by standard body weight in adolescents in Incheon were 11.7%: mild obesity 6.5%, moderate 4.6%, and severe 0.5%. By BMI, the prevalence of obesity was 6.4% in males and 6.2% in females. In males, the prevalence of obesity in rural areas was 8.5%, lower than in urban areas(14.3%). The prevalence of underweight by obesity index was 34.1% in rural areas and 22.9% in urban areas. In females, the prevalence of obesity was 12.5% in rural areas and 19.6% in urban areas. There were no significant differences between the two regions(P=0.529). The prevalence of obesity increased with age till 16.3% of peak prevalence in 16 years of age, and then decreased. In males, the prevalence of obesity in academic and vocational school were 13.7% and 9.7%, respectively(P=0.116). In females of the academic and vocational school, the prevalence of obesity was 6.8% and 18.0%, respectively(P=0.001). In obese adolescents, serum total cholesterol was over 200 mg/dL in 6.2%.

Conclusion : This study revealed that the prevalence of obesity in adolescents was about 12% and that the prevalence of underweight adolescents was considerably high. We think nutritional assessment and intervention are warranted for adolescent students. (*J Korean Pediatr Soc* 2002; 45:174-182)

Key Words : Obesity, Hypercholesterolemia, Underweight, Prevalence, Adolescents

* 이 연구는 2000년 인천시청의 지원에 의해 수행되었음.

접수 : 2001년 9월 11일, 승인 : 10월 26일

책임저자 : 김순기, 인하대학교병원 소아과

Tel : 032)890-3518 Fax : 032)890-2844

E-mail : pedkim@inha.ac.kr

병, 동맥경화증으로 알려져 있으나 소아에서의 주요 성인병은 비만이다. 비만이란 신체를 구성하는 성분 중에 지방조직이 과다하게 축적된 상태를 말하는데¹⁻⁴⁾, 경제발전과 더불어 영양과잉이 문제가 되고 있으며 비만한 소아가 전세계적으로 매년 증가되고 있는 추세이며⁵⁻⁸⁾, 국내에서도 그 빈도가 증가하고 있다^{9,10)}. 그리고 그 비만의 반대 극단에 영양결핍의 문제가 있고 이 또한 근래에 드물지 않을 뿐만 아니라 매우 심각한 문제를 초래할 수 있다¹¹⁾. 비만인 소아가 성인이 되어도 비만증이 될 확률이 높다고 하며 비만증이 있던 소아의 36%가 성인 비만증으로 이환 되었다는 보고도 있다¹²⁾. 비만과 사망률과의 관계는 U자 모양의 곡선을 나타내어, 사망률이 가장 적은 체중은 정상 체중보다 5-15% 적을 때이며 사망률은 체중이 그 이상이나 그 이하가 될수록 증가한다는 것이다¹³⁾.

미국내 12-17세의 청소년들 가운데 약 26%의 백인 여성, 25 %의 흑인계 여성, 20%의 백인 남성, 13%의 흑인계 남성은 비만이라고 보고된 바 있고⁶⁾, 성인들에게 보이는 추세와 비슷하게 10대들의 비만 인구는 지속적으로 증가하고 있다¹⁴⁾. 국내 1988년의 한 조사에서¹⁵⁾ 1984년 남자의 비만증 빈도가 9%에서 1988년에는 15%로 증가하였고, 여자는 7%에서 10%로 증가하였다. 1991년 광주 시내 초등학교의 비만도를 조사한 결과 비만증 빈도가 남녀 각각 9%로서 서울 지역보다는 낮지만 계속 증가 추세에 있고¹⁶⁾, 1994년 같은 지역의 조사로는 비만 유병율이 13%(경도비만 7%, 중등도 5%, 고도비만 1%)이고, 남자 17%, 여자 10%이었다¹⁷⁾. 서울지역 6-17세 남자에서는 1991년 16.5%였고 1995년에는 18%를 보였다¹⁸⁾. 1996년 인천지역 초등학교를 대상으로 조사한 결과 비만아동의 유병율이 15.4%였으나¹⁹⁾ 아직 중·고·대학생을 대상으로 한 조사는 없는 실정이다. 더구나 그간의 비만도 측정에 사용된 표준체중은 1985년 대한소아과학회에서 제정된 수치를 사용하였기 때문에 지난 10여년의 청소년기 표준치가 달라진 것이 고려되지 않았다. 그러므로 차체에 1998년 발표된 정상치를 기준으로 하여 비만도를 구하는 것이 필요하리라 사료된다. 한편, 영양과잉 내지는 비만의 다른 면에는 영양결핍의 문제가 있다. 본 연구에서는 비만 뿐 아니라 체중미달의 빈도에 관해서도 조사하였다. 이들 영양상의 이상은 현재 그들의 건강에도 영향을 미치지만, 잘못된 식습관을 개선하지 않으면 성인기에도 그대로 지

속될 수 있고, 그들의 잘못된 지식이 그들 자신 뿐 아니라 2세에게 영향을 미치게 되는 것이다.

이에 연구자들은 인천의 농촌, 도시 지역을 대상으로 중·고생 및 대학생을 대상으로 비만 및 체중미달의 유병율을 알아보았고, 비만의 관련인자인 콜레스테롤과의 관계를 조사하여 이를 근거로 청소년기의 영양상태를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대 상

2000년 4, 5월에 인천광역시 3개의 중학교, 5개의 고등학교, 인하대학교 여대생 총 1,456명(남:여=685:771)을 대상으로 하였다. 선정 기준으로는 농촌과 도시 지역을 고려하였으며, 소득 평균지역과 저소득층 고려하여 실업계과 인문계 학교를 균일하게 선정하였다.

2. 방 법

정맥천자로 채혈하여 즉시 약 2 mL 혈액을 EDTA 시험관에 넣어 혈색소, 적혈구용적(hematocrit), 평균적혈구용적(mean corpuscular volume, MCV), 평균적혈구혈색소량(mean corpuscular hemoglobin, MCH), 백혈구 및 혈소판 수를 검사하였다. 그리고, 혈청분리튜브에 받은 혈액은 검사 당일 원심 분리하여 혈청을 분리한 다음, 혈청 ferritin, 혈청 철 및 총철결합능(total iron-binding capacity, TIBC) 검사와 함께 혈청 cholesterol, 중성지방, HDL cholesterol을 측정하였다. 그리고 남은 혈청은 -70℃ 냉동고에 보관하여 다른 검사에 대비하였다. 한편, 혈액 검사 당일 신장, 체중, 체지방, 삼두박근 두께, 상완위, 견갑골 피부두께, 혈압, 허리둘레, 엉덩이둘레의 측정과 함께, 이들에게 설문지를 작성하도록 하여 영양 섭취력, 식습관 및 여아의 경우 생리력에 관하여 조사하였다. 신체 계측 후 1998년 대한소아과학회에서 측정한 한국 소아 및 청소년의 신장별 체중 백분위의 50 퍼센타일 값을 표준체중으로 하여 비만도를 측정하였다.

$$\text{비만도(\%)} = \frac{\text{실측체중} - \text{표준체중}}{\text{표준체중}} \times 100$$

비만 정도는 산출된 비만도가 20% 이상의 경우를 비만으로 정하고, 20-30%를 경도 비만, 30-50%를 중등도 비만, 50% 이상을 고도 비만으로 구분하였으며

²⁰⁾, 비만도가 -10% 이하를 체중미달로 정하고 비만도가 -10~-20%일 때 중등도 체중미달(moderate underweight), -20% 이하일 때 중증 체중미달(severe underweight)로 구분하였다. 또한 체질량 지수(body mass index, BMI: kg/m²)는 체중을 신장의 제곱으로 나눈 것으로 성별, 연령별로 비교하여 95 백분위수 이상이면 비만으로 정하였고, 15 백분위수 미만을 체중 미달로 정하였고, 이중 5 백분위수 미만을 중증 체중미달로 정하였다²¹⁾.

지질의 경우 1994년 대한소아과학회 보건위원회²²⁾의 숙제보고에 따른 고위험군 기준인 총 콜레스테롤치가 200 mg/dL 이상을 고지혈증으로 하였다.

통계적인 분석은 chi-square test를 적용하였고 유의수준은 0.05로 하였으며, 비만과 콜레스테롤과의 관계는 Pearson의 상관분석을 하였다.

결 과

1. 성별, 연령별 표준 체중에 의한 비만 및 체중미달 분포

인천지역 청소년의 체중 분포를 정상, 비만, 체중 미달로 분류하였을 때 남자는 각각 60.7%, 12.1%, 27.2%이었으며, 여자에서는 각각 70.9%, 11.3%, 17.8%로 남녀의 체중 분포에는 유의한 차이가 있었다($P=0.001$). 이 중 중증 체중 미달이 남녀 각각 3.8%, 2.1%이었다(Table 1). 비만 유병율은 11.7%(남:여=12.1:11.3)였고, 이 중 경도 비만이 6.5%(남:여=6.7:6.4), 중등도 비만 4.6%(남:여=4.4:4.8), 고도 비만은 0.5%(남:여=1.0:0.1)이었다(Table 2). 연령별 비만 유병율은 나이가 많아지면서 증가하다가 16세에 16.3%(남자 15.8%, 여자 16.8%)로 가장 많은 분포를 차지하고 그 이후로 감소하였다. 체중 미달의 연령별 유병율은 남자는 14세에 39.4%, 여자는 12세에 53.2%로 가장 많은 분포를 차지하였다(Fig. 1, Table 3).

Table 1. Prevalence of Obesity and Underweight according to Standard Body Weight

Sex	No. of subjects	Underweight		Normal wt. (-10%~<10%)	Overweight (10%~<20%)	Obesity (>20%)
		Severe(<-20%)	Moderate(-20%~<-10%)			
Male	685	26(3.8)*	160(23.4)	330(48.2)	86(12.5)	83(12.1)
Female	771	16(2.1)	121(15.7)	419(54.3)	128(16.6)	87(11.3)
Total	1,456	42(2.9)	281(19.3)	749(51.4)	214(14.7)	170(11.7)

*Numbers in parentheses mean percent

2. 체질량지수에 의한 비만과 체중미달의 유병율

체질량지수의 평균치는 남자에서 21.2±3.5, 여자에서 21.4±2.9로 남녀간에 큰 차이가 없었으며, 남녀 모두에서 연령이 증가할수록 증가하는 양상이었다(Table 4). 비만 유병율은 남녀 각각 6.4%, 6.2%이었으며, 체중미달은 남녀 각각 9.7%, 7.4%이었다. 이 중 5 백분위수 미만의 중증 체중미달은 남자에서 2.8%, 여자에서 2.5%였다(Table 5, 6). 연령별 비만 유병율은 남자에서 14세에 8.7%, 여자에서 16세에 11.4%로 가장 많았고, 체중미달은 남녀 모두 18세 이상에서 각각 20%, 12.4%로 가장 많았다.

3. 지역별 비만 및 체중미달의 유병율

농촌지역과 도시지역으로 구분하였을 때, 남자의 경우 농촌지역에서의 비만과 체중 미달의 유병율은 각각 8.5%, 34.1%이었고, 도시지역에서는 비만과 체중 미달의 유병율이 각각 14.3%, 22.9%로 두 지역간 체중분포의 유의한 차이가 있었다($P=0.002$). 즉, 도시지역에서 상대적으로 비만 유병율이 더 높고, 농촌지역에서 체중 미달의 유병율이 더 높았다. 여자의 경우, 농촌지역에서의 비만과 체중 미달 유병율은 각각

Table 2. Prevalence of Obesity according to Standard Body Weight

Sex	No. of subjects	Obesity			Total (%)
		Mild (20-30%)	Moderate (30-50%)	Severe (≥50%)	
Male	685	46 (6.7)*	30 (4.4)	7 (1.0)	83 (12.1)
Female	771	49 (6.4)	37 (4.8)	1 (0.1)	87 (11.3)
Total	1,456	95 (6.5)	67 (4.6)	8 (0.5)	170 (11.7)

*Numbers in parentheses mean percent

12.5%, 19.6%이었고, 도시지역에서의 비만과 체중미달 유병율은 각각 10.5%, 16.6%로 두 지역간 체중분포의 유의한 차이는 없었다($P=0.529$)(Table 7).

4. 학교별 비만 유병율

대상 청소년들을 인문계와 실업계 학교로 구분하였을 때 남자의 비만 유병율은 인문계, 실업계 각각 13.7%, 9.7%로 인문계에서 더 많은 분포를 차지하였으나 통계학적인 차이는 없었고($P=0.116$), 여자에서는 인문계와 실업계 학교 각각 6.8%, 18.0%로 실업계에 더 많았다($P=0.001$)(Table 8).

5. 비만과 콜레스테롤과의 관계

200 mg/dL 이상의 고콜레스테롤혈증은 비만 청소년

년에서 6.2%(남:여=2.5:9.9)였고, 혈청 콜레스테롤치가 170-200 mg/dL인 경우는 비만 청소년에서 22.6%(남:여=16.0:28.4)로 비 비만군의 각각 4.8%(남:여=2.0:7.3), 16.9%(남:여=9.5:23.5)보다 더 높게 관찰되어 서로 유의한 상관관계가 있었다($r=0.111$)(Table 9).

고 찰

청소년의 비만은 청소년의 신체적, 사회적, 심리적 건강에 즉각적이고 지속적인 영향을 미칠 수 있을 뿐만 아니라, 과체중인 10대는 고혈압, 당뇨 그리고 고콜레스테롤혈증의 위험이 크다²³⁾. 경제생활의 발달과 더불어 식생활의 서구화가 진행되면서 비만 인구가

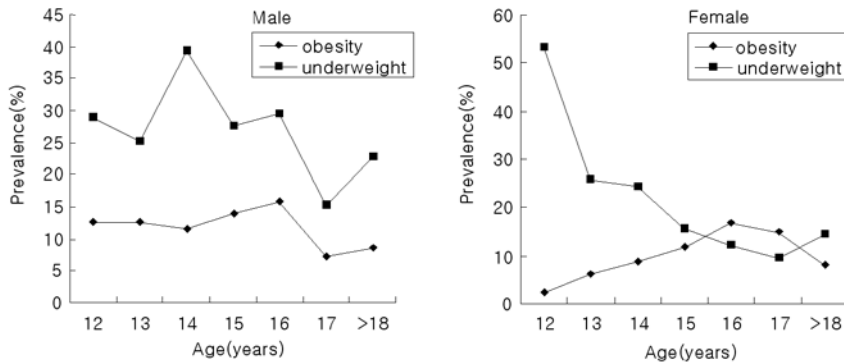


Fig. 1. Prevalence of obesity and underweight according to standard body weight by age and sex.

Table 3. Prevalence of Obesity and Underweight according to Standard Body Weight by Age and Sex

Age(yr)	Sex	No. of subjects	Underweight	Obesity				Total
				Mild	Moderate	Severe	Subtotal	
12	M	80	23(28.8)*	7(8.8)	2(2.5)	1(1.3)	10(12.5)	11(8.7)
	F	47	25(53.2)	1(2.1)	0	0	1(2.1)	
13	M	86	22(25.3)	6(6.9)	4(4.6)	1(1.1)	11(12.6)	16(9.5)
	F	81	21(25.9)	5(6.2)	0	0	5(6.2)	
14	M	104	41(39.4)	4(3.8)	8(7.7)	0	12(11.5)	19(10.2)
	F	82	20(24.4)	3(3.7)	4(4.9)	0	7(8.6)	
15	M	116	32(27.6)	8(6.9)	8(6.9)	0	16(13.8)	29(12.9)
	F	109	17(15.6)	7(6.4)	6(5.5)	0	13(11.9)	
16	M	139	41(29.5)	12(8.6)	6(4.3)	4(2.9)	22(15.8)	50(16.3)
	F	167	20(12.0)	12(7.2)	15(9.0)	1(0.6)	28(16.8)	
17	M	125	19(15.2)	7(5.6)	1(0.8)	1(0.8)	9(7.2)	31(11.4)
	F	148	14(9.5)	12(8.1)	10(6.8)	0	22(14.9)	
≥18	M	35	8(22.9)	2(5.7)	1(2.9)	0	3(8.6)	14(8.1)
	F	137	20(14.6)	9(6.6)	2(1.5)	0	11(8.1)	

*Numbers in parentheses mean percent

Table 4. Mean Body Mass Index according to Age and Sex

Age(yr)	Mean BMI	
	Male	Female
12	20.1	18.6
13	20.6	20.3
14	20.5	20.7
15	21.4	21.7
16	21.8	22.1
17	21.7	22.3
18	22.0	21.1
Mean ± SD	21.2 ± 3.5	21.4 ± 2.9

점점 증가하고 있는데, 비만한 청소년은 고지혈증, 지방간 등의 성인병이 조기에 발생하게 되므로 문제가 된다²⁴⁻²⁶⁾.

소아 비만은 최근에 급격한 변화를 보여 비만도에 따른 서울지역에서의 비만 이환율이 1984년 남자 11%, 여자 8%였던 것이 1988년 남자 14%, 여자 9%로 보고되었다¹⁵⁾. 또한 서울지역 만 6세부터 17세 사이를 대상으로 한 1991년부터 1995년 사이의 비만도 추이를 보면 남자의 경우 1991년도에는 16.5%에서 1995년도에는 18%로 해마다 증가하는 추세를 보였다¹⁸⁾. 과체중의 어린이와 청소년들의 비만은 성인이 되어

Table 5. Prevalence of Obesity and Underweight in Male according to Body Mass Index

Age(yr)	No. of patients	<5th %(No)	5-15th %(No)	15-84th %(No)	85-94th %(No)	>95th %(No)
12	80	0	7.5(6)	68.7(55)	16.3(13)	7.5(6)
13	86	1.2(1)	7.0(6)	76.7(66)	8.1(7)	7.0(6)
14	104	2.9(3)	11.5(12)	67.3(70)	9.6(10)	8.7(9)
15	116	3.5(4)	2.6(3)	68.1(79)	19.8(23)	6.0(7)
16	139	2.2(3)	7.2(10)	65.5(91)	18.7(26)	6.5(9)
17	125	3.2(4)	5.6(7)	69.6(87)	18.4(23)	3.2(4)
≥18	35	11.4(4)	8.6(3)	54.3(19)	17.1(6)	8.6(3)
Total	685	2.8(19)	6.9(47)	68.2(467)	15.8(108)	6.4(44)

Table 6. Prevalence of Obesity and Underweight in Female according to Body Mass Index

Age(yr)	No. of patients	<5th %(No)	5-15th %(No)	15-84th %(No)	85-94th %(No)	>95th %(No)
12	47	2.1(1)	6.4(3)	82.9(39)	4.3(2)	4.3(2)
13	81	2.5(2)	3.7(3)	79.0(64)	11.1(9)	3.7(3)
14	82	2.4(2)	4.9(4)	79.3(65)	8.5(7)	4.9(4)
15	109	0.9(1)	3.7(4)	67.9(74)	21.1(23)	6.4(7)
16	167	1.2(2)	7.2(12)	70.6(118)	9.6(16)	11.4(19)
17	148	1.4(2)	2.7(4)	64.2(95)	24.3(36)	7.4(11)
≥18	137	6.6(9)	5.8(8)	74.5(102)	11.7(16)	1.5(2)
Total	771	2.5(19)	4.9(38)	72.3(557)	14.1(109)	6.2(48)

Table 7. Prevalence of Obesity and Underweight by Area and Sex

	Underweight		Normal(%)	Overweight(%)	Obesity		
	Severe(%)	Moderate(%)			Mild(%)	Moderate(%)	Severe(%)
Male							
Rural(258)	8(3.1)	80(31.0)	121(46.9)	27(10.5)	10(3.9)	9(3.5)	3(1.1)
Urban(427)	18(4.2)	80(18.7)	209(49.0)	59(13.8)	36(8.4)	21(4.9)	4(1.0)
Total(685)	26(3.8)	160(23.4)	330(48.2)	86(12.5)	46(6.7)	30(4.4)	7(1.0)
Female							
Rural(312)	7(2.3)	54(17.3)	167(53.5)	45(14.4)	17(5.5)	21(6.7)	1(0.3)
Urban(459)	9(2.0)	67(14.6)	252(54.9)	83(18.0)	32(7.0)	16(3.5)	0(0.0)
Total(771)	16(2.1)	121(15.7)	419(54.3)	128(16.6)	49(6.4)	37(4.8)	1(0.1)

Table 8. Prevalence of Obesity by Kinds of School

Sex	School	No. of subjects	Obesity(%)			
			Mild	Moderate	Severe	Total
Male	Academic school	417	29(7.0)	25(6.0)	3(0.7)	57(13.7)*
	Vocational school	269	17(6.3)	5(1.9)	4(1.5)	26(9.7)
Female	Academic school	461	21(4.6)	9(2.0)	1(0.2)	31(6.8)
	Vocational school	310	28(9.0)	27(8.7)	1(0.3)	56(18.0)

*Numbers in parentheses mean percent

Table 9. Relationship between Obesity and Serum Cholesterol Level

Cholesterol (mg/dL)	Male(n=671)		Female(n=749)		Total(n=1,420)	
	Non-obese n=590(%)	Obese n=81(%)	Non-obese n=668(%)	Obese n=81(%)	Non-obese n=1258(%)	Obese n=162(%)
≥200	12(2.0)	2(2.5)	49(7.3)	8(9.9)	61(4.8)	10(6.2)*
170-200	56(9.5)	13(16.0)	157(23.5)	23(28.4)	213(16.9)	36(22.2)

*P=0.0001

비만으로 될 가능성이 매우 크다. 연령별로 보면 생후 6개월시 영아 비만은 약 14%, 7세 소아의 비만은 41%, 10-13세 소아의 비만은 약 70%에서 성인 비만으로 이행한다²⁷⁾. 또 소아 비만은 흔히 가족력을 갖고 있는데 부모 모두가 비만일 경우 그 자녀는 80%가 비만이 되며 어머니가 비만일 경우 60%, 아버지가 비만일 경우 40%가 비만으로 나타났다²⁸⁾.

체내 지방조직의 과다정도를 판정함에 있어 정상인과 비만증을 구분하는 뚜렷한 기준치가 없어 대개의 경우 인위적인 기준치를 이용하게 된다. 체지방의 정도를 측정하는 방법으로는 간접 측정법과 직접 측정법이 있는데²⁹⁾, 직접 측정법은 비교적 정확하기는 하나 그 방법이 매우 복잡하여 연구 목적으로만 사용되고 있으며 간접측정법에는 실제 집단 검진과 임상에서 비만증을 진단하는데 많이 사용되고 있는 피하지방 두께를 측정하기도 하고, BMI를 사용하기도 하는데, 이 BMI는 체중과 신장만 측정하면 구할 수 있기 때문에 간편하고, 체지방 상태와 상관관계가 있기 때문에⁸⁾ 성인에서 가장 많이 사용되는 비만 지표이며, 소아에서도 비만증을 선별하는데 체질량지수를 기준으로 할 것을 여러 전문가들은 추천하고 있다^{7, 30)}. 성인에서는 그 기준치가 단순하여 국제 비만 위원회(International Task Force on Obesity)에서는 BMI가 18.5 미만을 체중미달(underweight), 18.5-24.99를 정상(normal weight), 25-29.99를 제 1도 과체중(grade

I overweight), 30-39.99를 제 2도 과체중 혹은 비만(grade II overweight or obesity), 40.0 이상을 제 3도 과체중(grade III overweight)으로 나누었다³¹⁾. 그러나 소아에서는 BMI가 연령에 따라 증가하고 성별, 인종에 따라 다르므로³²⁾, 성인의 기준치를 사용할 수 없고, 미국 소아과학회 전문위원회에서는 1998년에 소아 비만에 대한 평가 및 치료 지침을 작성하여 발표하였고, BMI가 95 백분위수를 초과할 때 비만으로 정의할 것을 추천하고 있다⁷⁾. 본 조사도 1998년 대한 소아과학회에서 제정된 한국 소아 및 청소년 신체 발육 표준치에서 성별, 연령별 BMI 백분위수를 기준으로 95 백분위수 이상을 비만으로 구하였다. 그러나 아직 소아에서는 체중미달을 BMI의 기준으로 분류한 보고가 없는 상황이므로 본 저자들은 세계보건기구(WHO)에서 정한 성인의 체질량지수 분류 기준³¹⁾을 근거해 대한 소아과 학회에서 정한 18세에 BMI가 18.5 정도 되는 15 백분위수 미만을 체중미달로 정하였고 그 중 5 백분위수 미만을 중증 체중미달로 정하였다. 또 신장별 표준체중에 대한 비교체중을 조사하여 비만도를 측정하는 것이 있는데 이것은 가장 간단하고 비교적 정확한 지수여서 역학조사 및 선별검사에 많이 사용하고 있다. 본 저자들도 1998년 대한소아과 학회에서 정한 한국 소아의 표준 발육치에 나와 있는 신장별 표준체중을 사용하여 비만도를 측정하였다.

비만의 정도는 조사방법에 따라 차이가 있으나 대

개 학동기에 5-10%이고 청소년기에는 10-15% 정도라 한다³³⁾. 국내 조 등¹⁵⁾ 및 이 등³⁴⁾의 조사에서 보면 1984년에서 1988년까지 비만으로 추정되는 아동이 평균 11%이며 1984년에는 9%, 1988년에는 15%로 5년간 비만아가 증가하는 추세를 있음을 보고하였고, 이 등³⁴⁾은 1992년 서울 시내 초, 중, 고교 학생들 중 남자의 비만증의 빈도가 17%로, 여자는 14%를 보이고 있어 비만증의 빈도가 1984년과 비교하여 증가 추세를 보이고 있다. 본 저자들이 조사한 인천지역의 청소년 비만의 유병율이 11.7%로, 남자가 12.1%, 여자가 11.3%로 적지 않은 분포를 차지하고 있으나 본 교실에서 최 등¹⁹⁾이 조사한 인천지역 초등학교 비만아동의 15.4%보다는 낮았다. 그 이유로는 1985년과 1998년의 신장별 표준체중의 차이가 있었기 때문으로 생각된다. 성별로 보면, 조 등¹⁵⁾의 조사에서 비만율은 남자에서 10.9%, 여자에서 8.4%라고 하였다. 본 저자들의 조사결과에서 표준체중으로 본 비만 유병율은 남자에서 12.1%, 여자에서 11.3%를 보였고, BMI를 기준으로 본 비만 유병율은 남자 6.4%, 여자 6.2%이었다. BMI에 의한 비만 유병율이 표준 체중으로 본 비만 유병율 보다 낮게 나온 것은 체중의 증가와 함께 신장도 증가하여 비교 체중으로 구한 비만도에 비해 낮은 유병율을 보인 것으로 생각된다. 그러나 1991년부터 1995년까지 서울 지역 학생을 대상으로 김 등¹⁸⁾이 조사한 남녀 모두 약 5% 정도의 BMI에 의한 비만 유병율보다는 다소 높게 나왔다.

반면 체중미달의 유병율은 남녀 각각 27.2%, 17.8%였으며, BMI에 의한 체중미달의 유병율은 남녀 각각 9.7%, 7.4%로 적지 않은 분포를 차지하고 있으며 이들에 대한 연구가 더 필요하리라 생각된다.

또한 본 조사에서 남자의 비만 유병율은 농촌과 도시 지역에서 각각 8.5%, 14.3%였으며, 체중미달의 유병율은 농촌과 도시 지역에서 각각 34.1%, 22.9%로 도시 지역에서 상대적으로 비만 유병율이 더 높고, 농촌 지역에서 체중미달의 유병율이 더 높았다. 여자의 비만 유병율은 농촌과 도시 지역에서 각각 12.5%, 10.6%였으며, 체중미달의 유병율은 농촌과 도시 지역에서 각각 19.6%, 16.6%로 농촌지역에서 비만과 체중미달의 유병율이 상대적으로 높았지만 두 지역간 체중 분포의 유의한 차이는 없었다. 특히 중증 체중미달은 농촌과 도시 지역에서 각각 2.6%(남:여=3.1:2.3), 3.1%(남:여=4.2:2.0)로 남녀 모두 농촌지역에서 상

대적으로 많은 분포를 보였다. 국내에서는 서울, 광주, 제주, 인천의 도시지역 소아 및 청소년의 비만 유병율 조사는 있지만 아직 도시와 농촌의 비교는 되어있지 않다. 비만이 도시지역에 높고, 농촌에 체중미달이 많은 이유는 식생활이나 활동성 여부와 밀접한 관련이 있을 것으로 생각된다.

1994년 대한소아과학회 보건위원회 보고²²⁾에 따르면 서울시내 초, 중, 고생 중 고도 비만아 324명을 대상으로 조사한 결과 합병증의 유병율이 고콜레스테롤혈증 48.1%, 지방간 38.6%, 고혈압 7.4%, 당뇨병 0.4%로서 전체 대상 아동 중 한가지 이상의 합병증이 있는 경우가 78.7%라고 하였다. 또한 고도 비만아의 14.7%에서 고지혈증이 동반되어 있다고 보고하였다. 또 다른 연구에서는 비만아에서 혈청 콜레스테롤이 증가된 경우가 9%로 비만도 증가와 통계학적으로 유의한 상관 관계를 보였다³⁵⁾. 비만은 혈청 총콜레스테롤치, LDL 콜레스테롤치와 중성지방을 높이고 HDL 콜레스테롤치를 낮추는 것으로 알려져 있으며³⁶⁾, 비만아에서 체중을 감소시킴으로써 총콜레스테롤과 중성지방치를 감소시키고 HDL 콜레스테롤을 증가시킬 수 있다고 하였다³⁷⁾. 이 등³⁸⁾은 고도 비만아에서 고지혈증의 빈도가 61.7%로 총콜레스테롤이 48.1%에서, 중성지방이 36%에서, LDL 콜레스테롤이 65.7%에서 증가되고, HDL 콜레스테롤이 18.3%에서 감소함을 보고하였다. 한 등³⁹⁾은 비만의 합병증으로 고지혈증이 29.0%로 가장 많았음을 보고하였다. 본 조사에서는 비만아에서 200 mg/dL 이상의 고콜레스테롤혈증은 6.2%, 170-200 mg/dL 사이는 비만 청소년에서 22.2%로 비만이 아닌 청소년들 보다 더 높았으며 서로 유의한 상관관계가 있었다($r=0.111$).

조 등¹⁵⁾은 고도 비만의 유병율이 남자에서 0.33%, 여자에서 0.06%로 남자의 빈도가 높았으며 전체적으로는 0.2%로 보고하였고, 서울지역과 제주지역의 고도 비만의 유병율은 0.9%(남자 1.3%, 여자 0.7%)였으며³⁹⁾, 또한 광주지역 초등학생들의 고도 비만의 유병율은 0.9%였다¹⁷⁾. 본 교실에서 조사한 1996년 인천지역의 초등학생들의 고도 비만의 유병율은 1.5%(남자 2.0%, 여자 0.9%)였으나¹⁹⁾, 본 조사에서는 고도 비만이 0.5%(남:여=1.0:0.1)로 남자에서 다소 높게 나온 것은 다른 연구 결과와 유사하였다.

결론적으로, 인천지역의 청소년 비만은 조사자의 12%로 적지 않음을 알 수 있으며, 체중미달 또한 상

당히 많은 분포를 보이고 있다. 따라서 이러한 청소년 영양상태에 대해 관심과 체계적인 교육이 필요하리라 사료된다.

요 약

목 적 : 경제발전과 더불어 영양과잉이 문제되고 있으며 비만한 소아가 매년 증가되고 있는 추세이다. 저자들은 인천의 도시와 농촌 지역을 대상으로 중고생 및 대학생을 대상으로 비만 및 체중미달의 유병율을 알아보고 비만도와 콜레스테롤과의 관계를 조사하여 이를 근거로 청소년기의 영양상태를 알아보고자 하였다.

방 법 : 2000년 4, 5월 인천지역의 3개의 중학교, 5개의 고등학교, 인하대학교 여대생 총 1,456명(남:여=685:771)을 대상으로 신체계측과 함께, 혈청 콜레스테롤치를 측정하였으며, 설문조사를 통해 영양섭취상태를 조사하였으며, 1998년 대한소아과학회에서 측정된 한국 소아 및 청소년의 신장별 체중 백분위의 50 퍼센타일 값을 표준체중으로 하여 비만도를 측정하여, 20% 이상을 비만, -10% 이하를 체중 미달로 정하였고, 또한 1998년 대한 소아과 학회에서 제정한 각 연령별 체질량지수를 근거로 95 백분위수 이상을 비만으로 정하고 15 백분위수 미만을 체중미달로 정하였다.

결 과 :

1) 청소년 비만도의 분포를 정상, 비만, 체중미달로 구분하였을 때, 남자에서는 각각 60.7%, 12.1%, 27.2%이었고, 여자에서는 각각 70.9%, 11.3%, 17.8%로 남녀 분포의 유의한 차이가 있었다($P=0.001$).

2) 표준체중에 의한 비만 유병율은 11.7%(남:여=12.1:11.3)였고, 이 중 경도비만이 6.5%(남:여=6.7:6.4), 중등도 비만 4.6%(남:여=4.4:4.8), 고도비만은 0.5%(남:여=1.0:0.1)였고, 체질량지수에 의한 비만 유병율은 남녀 각각 6.4%, 6.2%였다.

3) 남자에서 농촌 지역의 비만과 체중미달 유병율은 각각 8.5%, 34.1%였고, 도시 지역은 각각 14.3%, 22.9%로 분포의 유의한 차이가 있었다($P=0.002$). 여자에서 농촌 지역의 비만과 체중미달 유병율은 각각 12.5%, 19.6%였고, 도시 지역은 각각 10.5%, 16.6%로 두 지역의 체중 분포의 유의한 차이는 없었다($P=0.529$).

4) 연령별 비만 유병율은 나이가 많아지면서 증가

하다가 16세에 16.3%(남자 15.8%, 여자 16.8%)로 가장 많은 분포를 차지하고 그 이후로 감소하였다. 체중미달의 연령별 유병율은 남자가 14세에 39.4%, 여자가 12세에 53.2%로 가장 많은 분포를 보였다.

5) 인문계, 실업계 남자에서 비만 유병율은 각각 13.7%, 9.7%로 인문계에서 더 많은 분포를 차지하였으나 통계학적인 차이는 없었고($P=0.116$), 여자는 각각 6.8%, 18.0%로 실업계에 비만 청소년이 더 많은 분포를 차지하여 통계학적인 차이가 있었다($P=0.001$).

6) 혈청 콜레스테롤치 200 mg/dL 이상은 비만 청소년에서 6.2%, 170-200 mg/dL인 경우는 비만군에서 22.2%로 비 비만군에 비해 높았고 서로 유의한 상관 관계를 가지고 있었다($r=0.111$).

결 론 : 인천지역의 청소년 비만은 조사자의 약 12%로 적지 않음을 알 수 있으며 반면 체중미달도 적지 않은 것을 알 수 있었다. 따라서 청소년 영양에 대해 관심과 체계적인 교육이 필요하다고 사료되며 그리하여 성인병을 예방하고 한편 영양불량을 개선하는 것이 시급한 문제로 생각된다.

감사의 글

본 연구를 시행하는데 협조해 주신 인천시청의 최기선 시장님, 식품위생과 오덕희 계장님, 윤경자님께 감사를 드립니다. 또한 임상병리과의 권우정씨, 자료를 정리해준 서미연씨에게도 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

- 1) Barness LA, Dallman PR, Anderson H, Collip PJ, Nichols BL, Walker WA, et al. Nutritional aspects of obesity in infancy and childhood. Pediatrics 1981;68:880-3.
- 2) Ravussin E, Swinburn BA. Pathophysiology of obesity. Lancet 1992;340:404-8.
- 3) Poskitt E. Management of obesity. Arch Dis Child 1987;62:305-10.
- 4) Roche A, Siervogel R, Chumlea W, Webb P. Gradin body fatness from limited anthropometric data. Am J Clin Nutr 1981;34:2831-8.
- 5) Flegal KM, Carroll MD, Kuczmarski RJ, Johnson CL. Overweight and obesity in the United States; Prevalence and trends. 1960-1994. Int J Obes 1998;22:39-47.
- 6) Gortmaker SL, Dietz WH, Sobol AM, Webler

- CA. Increasing pediatric obesity in the United States. *Am J Dis Child* 1987;141:535-40.
- 7) Dietz WH, Robinson TN. Use of the body mass index(BMI) as a measure of overweight in children and adolescents. *J Pediatr* 1998;132:191-3.
 - 8) Pietrobelli A, Faith MS, Allison DB, Gallagher D, Chiumello G, Heymsfield SB. Body mass index as a measure of adiposity among children and adolescents: A validation study. *J Pediatr* 1998; 132:204-10.
 - 9) 이동환. 비만아의 진단과 관리. *소아과* 1996;39:1055-65.
 - 10) 강윤주, 홍창호, 홍영진. 서울시내 초·중·고 학생들의 최근 18년간(1979-1996) 비만도 변화 추이 및 비만아의 증가 양상. *한국영양학회지* 1996;30:832-9.
 - 11) Tomkins A. Malnutrition, morbidity and mortality in children and their mothers. *Proc Nutr Soc* 2000;59:135-46.
 - 12) Charney E, Goodman HC, McBride M, Lyon B, Pratt R. Childhood antecedents of adult obesity. *N Engl J Med* 1976;295:6-9.
 - 13) Vanltallie TB. Obesity: adverse effects on health and longevity. *Am J Clin Nutr* 1979;32:2723-33.
 - 14) Rising R. The pathophysiology of childhood obesity. In: F. Lifshitz, editors. *Childhood Nutrition*. Boca Raton: CRC Press, 1995
 - 15) 조규범, 박순복, 박상철, 이동환, 이상주, 서성제. 학동기 및 청소년기 소아의 비만도 조사. *소아과* 1989; 32:597-605.
 - 16) 문경래, 박영봉. 광주시내 국민학교 아동의 비만도 조사. *소아과* 1993;36:81-7.
 - 17) 정명숙, 노영일, 정은경, 문경래, 박상기, 박영복 등. 광주지역 국민학교 아동의 비만정도 및 그 관련 요인에 관한 조사. *소아과* 1995;38:1547-57.
 - 18) 김민지, 강진섭, 고재욱, 홍영진, 안돈희, 백도명 등. 서울 지역 학생의 체질량지수 백분위수와 비만도 추이. *소아과* 1999;42:756-64.
 - 19) 최연호, 전용훈, 김순기, 한승규, 손병관. 1996년 인천 지역 고도비만아의 합병증 및 아포지단백, Lp(a)에 관한 연구. *소아과* 1996;40:1386-92.
 - 20) Knittle JL, Merritt RJ, Dixon-Shanies D, Ginsberg-Fellner F, Timmers KI, Katz DP. Childhood obesity. In: Robert MS, editors. *Textbook of Pediatric Nutrition*. New York: Raven Press, 1981: 415-34.
 - 21) 대한소아과학회. 1998년 한국 소아 및 청소년 신체발육 표준치; 체질량지수 백분위수. 1998:30-1.
 - 22) 최용목, 이동환, 차성호, 이종국, 홍창호, 양세원. 서울 소아의 고지혈증 빈도. 제 44차 대한소아과학회 추계학술대회 초록집 1994:13-5.
 - 23) Rocchini AP, Katch V, Anderson J, Hinderliter J, Becque D, Martin M, et al. Blood pressure in obese adolescents: effect of weight loss. *Pediatrics* 1988;82:16-23.
 - 24) Epstein LH, Wing RR, Valoski A. Childhood obesity. *Pediatr Clin North Am* 1985;32:363-79.
 - 25) Leung AK, Robson WL. Childhood obesity. *Postgraduate Medicine* 1990;87:123-33.
 - 26) Garcia RE, Moodie DS. Routine cholesterol surveillance in childhood. *Pediatrics* 1989;84:751-5.
 - 27) Zack PM, Harlan WR, Leaverton PE, Cornoni-Huntley J. A longitudinal study of body fatness in childhood and adolescence. *J Pediatr* 1979;95: 126-30.
 - 28) 대한소아내분비학회. *소아내분비학*. 서울: 교과서 편찬위원회, 1996:275-91.
 - 29) Dietz WH. Nutrition and obeity: In Grand RR, Sutphen JL, Dietz WH: *Pediatric nutrition*. Stoneham, Buterwort Publishers, 1987:525-38.
 - 30) Himes JH, Diwtz WH. Guideline for overweight in adolescent preventive services: recommendations from an expert committee. *Am J Clin Nutr* 1994;59:307-16.
 - 31) World Health Organization Expert Committee. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. WHO technical report series. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 1995: 854.
 - 32) Daniels SR, Khoury PR, Morrison JA. The utility of body mass index as a measure of body fatness in children and adolescents: Difference by race and gender. *Pediatrics* 1997;99:804-7.
 - 33) Food & Nutrition Board National Research Council National Academy of Science: Fetal and infants nutrition and susceptibility to obesity. *Nutr Rev* 1978;36:122-6.
 - 34) 이준영, 김병태, 편복양, 이동환, 신상만, 이상주. 서울 지역에서 최근 2년간 학동기 및 청소년기 소아 비만증의 빈도에 대한 연구. 제 42차 대한소아과학회 추계학술대회 초록집 1992:80.
 - 35) 한명희, 김선준. 비만아에서 혈청 지질과 Apolipoprotein E 다형성에 관한 연구. *소아과* 2000;43:679-85.
 - 36) Freedman DS, Burke GL, Harsha DW, Srinivasan SR, Cresanda JL, Weber LS, et al. Relationship of changes in obesity to serum lipid and lipoprotein in childhood and adolescence. *JAMA* 1985;254:515-20.
 - 37) Epstein LH, Wing RR, Koeske R, Valoski A. Long-term effects of family-based treatment of childhood obesity. *J Consult Clin Psycho* 1987; 55:91-5.
 - 38) 이동환, 이종국, 이철, 황용승, 차성호, 최용. 고도비만아의 합병증에 대한 연구. *소아과* 1991;34:445-53.
 - 39) 한부현, 김덕희, 박유경, 이종호, 김호성. 청소년기 학생들의 비만도 및 합병증. *소아과* 1995;38:520-7.