

# 大邱地域 一部 國民學校 兒童의 肥滿度別 體脂肪 比率과 血清脂質值

김인숙 · 이경수 · 강복수  
嶺南大學校 醫科大學 豫防醫學教室

## Body Fat Percent and Serum Lipid Level of School Children by Obesity Index

In-Sook Kim, Kyeong-Soo Lee and Pock-Soo Kang

Department of Preventive Medicine & Public Health Yeungnam University Colledge of Medicine

### ABSTRACT

This study was conducted to identify the relationship between body fat percent/serum lipid level and obesity index among school children. The study subjects were 277 boys and 266 girls aged between 10 and 11 years old in a selected elementary school in Taegu City. The survey was conducted for the period of two months from May 1 to June 30, 1993. A Röhler index (weight/height<sup>3</sup>) was calculated for each individual as a measure of obesity. Three groups were classified as underweight (Röhler index < 109), normal (109 ≤ Röhler index < 140), and overweight (Röhler index ≥ 140). As for the body fat percent, fat weight, lean body mass were measured by impedance fat meter (Model SIF-891). Serum total cholesterol, high-density lipoprotein, and triglyceride were measured by automated clinical chemistry analyzer (Astra system). Obesity was found 18.1% in boys and 14.7% in girls. Body weight, fat percent, fat weight, and lean body mass were significantly different among three groups classified by Röhler index in both sexes. Serum total cholesterol, triglyceride, atherogenic index and T-CHO/HDL ratio were also significantly different among three groups in both sexes. Serum total cholesterol, low-density lipoprotein, triglyceride, atherogenic index of boys were positively correlated with height, weight, Röhler index, fat weight, lean body mass, and triglyceride. The negative correlation was found in high-density lipoprotein against height, weight, Röhler index, fat percent, fat weight, lean body mass. Triglyceride and atherogenic index of the girls were positively correlated with height, weight, Röhler index, fat percent, fat weight, lean body mass. The negative correlation was found in high-density lipoprotein against height, weight, Röhler index, fat percent, fat weight, lean body mass. These findings suggest that the prevention of obesity and hyperlipidemia among school children is very important. Thus adoption of healthy life-style is strongly recommended in school health programs in order to prevent the obesity and hyperlipidemia.

### I. 서 론

최근 우리나라는 경제발전 에 따른 국민영양의 향상 및 실내놀이 문화의 발달로 인한 운동부족과 과도한 영양섭취 등으로 인하여 아동들의 비만이 증가하는 추세에 있다(강복수, 1993). 1985년 하명주(1985)의 연구에서 남아의 비만증의 빈도가 11.4%, 여아가

10.2% 이던 것이 1993년에는 남아가 16.5%, 여아가 14.9%로 증가하였다(동대구국민학교, 1993). 선진 외국의 경우 소아와 성인에 있어서 비만증이 약 20%에 달하고 있으며(Epstein et al., 1993; Bellu et al., 1993), 우리나라의 경우도 비슷한 양상으로 증가하고 있음을 감안할 때 비만이 중요한 보건문제로 대두되고 있다.

비만은 근육이나 골격을 제외한 인체에 지방이 과다하게 축적된 상태로, 직접 동맥경화증을 일으키지는 않으나, 혈청지질의 상승을 통하여 동맥경화증을 일으킬 수 있으며, 이로 인해 혈압을 상승시킴으로써 뇌나 심혈관계 질환을 유발시키는 인자로 작용한다(Jackson, 1993). 뿐만 아니라 비만은 당뇨병, 고혈압 내분비 장애를 일으키고, 신체활동이 불편하고, 사망률을 높이는 요인이 되고 있다(Bellu et al., 1993; Jackson, 1993 Williams et al., 1992. 문경래 · 박영봉, 1993; 양만규(1993))

서울시내 초, 중, 고등학생들을 대상으로 시행한 연구에서 고도비만아 324명중 고지혈증이 61.7%, 당노가 0.3%였다(이동환, 1990). 비만과 혈청지질은 측정자나 기구에 따라 차이는 있으나 소아에서 비만이거나 혈청지질이 높은 경우 성인이 되어서도 비만이 지속되거나 혈청지질이 높게 유지된다는 연구가 많다(Weil, 1977; Webler et al., 1991; Smoak et al., 1987). 따라서 비만은 소아기부터 철저히 관리되어야 한다.

비만과 혈청지질, 즉 총 콜레스테롤, 중성지방 등은 심혈관 질환 발생을 예측하는 유용한 인자로 제시되고 있고, 고밀도 지단백 콜레스테롤의 경우는 심혈관계 질환을 예방하는 인자로 인정되고 있으며, 심혈관계 질환의 위험인자는 어릴 때부터 생기며, 이는 연령이 증가하면서 지속적으로 유지된다(한애화, 1993).

본 연구는 소아를 대상으로 비만지수인 Röhler 지수, 체지방 비율과 혈청지질치 상호간의 관련성을 분석하고자 시행하였다.

## II. 대상 및 방법

대구시내에 소재한 1개 국민학교 4, 5학년 학생 679명 중 부모의 동의를 얻지 못하였거나 급,만성질환을 앓고 있거나, 체혈 당시 금식하지 않았거나, 약물복용을 하고 있거나, 각종 측정 검사치가 누락된 학생을 제외한 543명(남아 277명, 여아 266명)을 대상으로 하여 1993년 5월과 6월에 체중검사, 체지방 및 생화학적 검사를 실시하였다.

신장은 이동식 신장계로 0.1 cm까지, 체중은 0.1 kg까지 측정하였다.

비만도의 척도로는 우리나라에서 현재 신체중실지수로 사용하고 있는 Röhler 지수를 사용하였으며,

Röhler지수는 체중(kg)/신장(m<sup>3</sup>)×10을 이용하여 산출하였다. 비만도는 Röhler지수가 109 미만인 경우 저체중군, 109 이상 140미만인 경우는 정상군, 140이상인 경우는 과체중군으로 분류하였다.

훈련된 측정자 1인이 bioelectrical impedance법을 이용한 impedance fat meter (Model SIF-819)를 이용하여 체밀도를 구하고, 다음과 같은 공식에 의하여 체지방 비율, 체지방 무게, 체지방 체중 등을 산출하였다(中唐三三, 1991).

$$\text{체지방 비율(\%)} = (4.570/\text{체밀도} - 4.142) \times 100$$

$$\text{체지방 무게(kg)} = \text{체중(kg)} \times \text{체지방 비율}$$

$$\text{체지방 체중(kg)} = \text{체중(kg)} - \text{체지방 무게(kg)}$$

생화학적 검사를 위하여 채혈은 12시간 이상 금식하게 한 후 채혈하였으며, 혈청 총 콜레스테롤과 중성지방은 Astra system 자동분석기를 이용하여 효소법으로 측정하였고, 고밀도 지단백은 UVIDEC-66 수동비색기기를 이용하여 침전법으로 측정하였다. 저밀도 지단백과 동맥경화지수는 다음의 공식을 이용하여 구하였다(Friedewald et al., 1972; Murata et al., 1983).

$$\text{저밀도 지단백} = \text{총 콜레스테롤} - (\text{고밀도 지단백} + \text{중성지방} / 5)$$

$$\text{동맥경화지수} = \frac{(\text{총 콜레스테롤} - \text{고밀도 지단백})}{\text{고밀도 지단백}}$$

혈청지질검사에 대한 비정상군의 판정은 Murata 등(1983)의 기준을 택하여 사용하였다.

자료는 SPSS-PC plus 프로그램으로 평균, 표준편차, 일원분산분석, 상관관계를 분석하였다.

## III. 성 적

Röhler 지수에 의한 비만도별 조사대상 아동들의 분포는 저체중군이 67명(12.3%), 정상군이 387명(71.3%), 과체중군이 89명(16.4%)이며, 연령별 과체중군의 수와 비율은 10세가 36명(15.7%), 11세가 53명(16.9%)이며, 성별로는 남아가 50명(18.1%), 여아가 39명(14.7%)이었다(표 1).

남아의 비만도별 신장은 저체중군이 141.8 cm, 정상군이 137.0 cm, 과체중군이 138.8 cm였고, 체중은 저체중군이 29.7 kg, 정상군이 32.1 kg, 과체중군이 41.9 kg이었으며, 체지방 비율은 저체중군이 18.7%,

정상군이 20.5%, 과체중군이 28.2%로 신장, 체중, 체지방 비율이 모두 세 군간에 유의한 차이가 있었다(p<0.01). 여아의 비만도별 신장은 저체중군이 138.8 cm, 정상군이 137.2 cm, 과체중군이 139.4 cm로 세 군간에 유의한 차이는 없었으며, 체중은 저체중군이 27.9 kg, 정상군이 31.9 kg, 과체중군이 41.4 kg이었으며, 체지방 비율은 저체중군이 18.9%, 정상군이 22.5%, 과체중군이 29.8%로 세 군간에 유의한 차이가 있었다(p<0.01)(표 2).

비만도에 따른 혈청지질치는 남아의 경우 총 콜레스테롤은 저체중군이 152.2 mg/dl, 정상군이 161.4 mg/dl, 과체중군이 166.1 mg/dl(p<0.05). 중성지방이 저체중군이 61.7 mg/dl, 정상군이 69.7 mg/dl, 과체중군이 83.1 mg/dl로 세 군간에 유의한 차이가

있었다(p<0.01). 동맥경화지수는 저체중군이 1.49, 정상군이 1.57, 과체중군이 1.80으로 유의한 차이가 있었다(p<0.01). 그리고 고밀도 지단백, 저밀도 지단백 및 저밀도 지단백/고밀도 지단백(LDL/HDL)비는 세 군간에 유의한 차이는 없었으나 비만도가 증가할수록 고밀도 지단백은 감소하고, 저밀도 지단백과 동맥경화지수 및 LDL/HDL 비가 증가하는 경향을 보였다. 여아의 경우 총 콜레스테롤은 저체중군이 155.0 mg/dl, 정상군이 158.7 mg/dl, 과체중군이 164.4 mg/dl로 비만도에 따라 유의한 차이가 있었고(p<0.05), 고밀도 지단백도 저체중군이 62.6 mg/dl, 정상군이 62.3 mg/dl, 과체중군이 55.7 mg/dl이므로 세 군간에 유의한 차이가 있었다(p<0.01). 중성지방은 저체중군이 71.4 mg/dl, 정상군이 74.3 mg/dl, 과체중

표 1. Frequency distribution of schoolchildren by obesity index

	Underweight(n=67)	Normal(n=387)	Overweight(n=89)	Total(n=543)
	No.(%)	No.(%)	No.(%)	No.(%)
Age				
10(yrs.)	28(12.2)	165(72.1)	36(15.7)	229(100.0)
11(yrs.)	39(12.4)	222(70.7)	53(16.9)	314(100.0)
Sex				
Boy	28(10.1)	199(71.8)	50(18.1)	277(100.0)
Girl	39(14.7)	188(70.7)	39(14.7)	266(100.0)
Total	67(12.3)	387(71.3)	89(16.4)	543(100.0)

Underweight: Röhrer index < 109 ; Normal: 109 ≤ Röhrer index < 140 ; Overweight: Röhrer index ≥ 140.

표 2. Mean values of height, weight, fat percent, fat weight and lean body mass by obesity index

	Underweight(n=67)	Normal(n=387)	Overweight(n=89)	p-value
Boy				
Height(cm)	141.8±6.6	137.0±6.1	138.8± 9.0	0.0018
Weight(kg)	29.7±4.2	32.1±4.5	41.9±10.5	0.0000
Fat percent(%)	18.7±3.6	20.5±3.9	26.2± 6.5	0.0000
Fat weight(kg)	5.6±1.5	6.6±1.8	12.2± 6.6	0.0000
Lean body mass(kg)	24.1±3.1	25.4±3.5	29.7± 6.2	0.0000
Girl				
Height(cm)	138.8±5.0	137.2±7.1	139.4± 6.1	0.0976
Weight(kg)	27.9±3.2	31.9±5.8	41.4± 6.0	0.0000
Fat percent(%)	13.9±4.2	22.5±4.4	29.8± 4.6	0.0000
Fat weight(kg)	5.3±1.3	7.3±2.1	12.4± 2.8	0.0000
Lean body mass(kg)	22.6±2.8	24.7±4.3	29.0± 4.4	0.0000

Underweight: Röhrer index < 109 ; Normal: 109 ≤ Röhrer index < 140 ; Overweight: Röhrer index ≥ 140.  
Values are mean ±S.D

군이 101.1 mg/dl(p<0.01)으로 세 군간에 유의한 차이가 있었고, 동맥경화지수는 저체중군이 1.32, 정상군이 1.28, 과체중군이 1.50으로 세 군간에 유의한 차이가 있었다(p<0.05). LDL/HDL비, 총 콜레스테롤/고밀도 지단백(T-CHO/HDL)비도 세 군간에 유의한 차이가 있었다(p<0.05). 그러나 저밀도 지단백은 세 군간에 유의한 차이를 보이지 않았다(표 3).

혈청지질치와 신체계측치, 비만도 지수, 체지방 비율, 체지방 무게와의 상관관계는 남아의 경우 총 콜레

스테롤과 체중, 신장, Röhrer 지수, 체지방 무게, 체지방 체중과 유의한 상관관계가 있었고, 중성지방은 모든 변수와 유의한 상관관계가 있었으며, 고밀도 지단백은 모든 변수와 역상관관계를 보였으나, 통계적으로 유의하지는 않았다. 저밀도 지단백은 체중, 체지방 체중과 유의한 상관관계가 있었으며, 나머지 변수들과는 유의하지 않았으나 순상관관계를 보였다. 동맥경화지수와 T-CHO/HDL비는 신장, 체중, 체지방 무게와 유의한 상관관계가 있었다(p<0.05)(표 4).

표 3. Mean values of serum lipids, AI, LDL/HDL ratio and T-CHO/HDL ratio by obesity index

	Underweight (n = 67)	Normal (n = 387)	Overweight (n = 89)	P-value
Boy				
T-CHO	152.2±22.5	161.4±24.0	166.1±21.1	0.0438
HDL	64.2±12.1	63.6±11.8	60.8±13.1	0.1095
LDL	73.4±21.5	82.6±23.2	84.7±21.3	0.0912
Triglyceride	61.7±22.3	69.7±29.9	83.1±39.5	0.0062
AI	1.49±0.54	1.57±0.57	1.80±0.61	0.0007
LDL/HDL	1.16±0.48	1.34±0.52	1.37±0.47	0.1638
T-CHO/HDL	2.49±0.54	2.57±0.57	2.80±0.61	0.0007
Girl				
T-CHO	155.0±22.0	158.7±25.3	164.4±23.0	0.0476
HDL	62.6±11.7	62.3±10.6	55.7±11.7	0.0026
LDL	78.7±23.3	77.4±25.9	81.7±25.9	0.6310
Triglyceride	71.4±33.4	74.8±32.6	101.1±52.5	0.0000
AI	1.59±0.56	1.56±0.55	2.00±0.64	0.0001
LDL/HDL	1.32±0.48	1.28±0.48	1.50±0.54	0.0332
T-CHO/HDL	2.59±0.56	2.56±0.55	3.00±0.64	0.0001

Underweight: Röhrer index <100. ; Normal: 109≤Röhrer index<140. ; Overweight: Röhrer index ≥ 140.

T-CHO: Total cholesterol. ; HDL: High density lipoprotein. ; LDL: Low density lipoprotein.

AI: Atherogenic index.

Values are mean ± S.D.

표 4. Correlation coefficients between serum lipids, AI, LDL/HDL ratio, T-CHO/HDL ratio and anthropometric variables, obesity index in boys

	T-CHO	HDL	LDL	TG	AI	LDL/HDL	T-CHO/HDL
Height(cm)	0.1549 *	-0.0232	0.1281	0.1605 *	0.1411 *	0.1209	0.1411 *
Weight(kg)	0.1985**	-0.0378	0.1443 *	0.2933**	0.1800 *	0.1365	0.1800 *
Röhrer index	0.1402 *	-0.0254	0.0920	0.2405**	0.1215	0.0843	0.1215
Fat percent(%)	0.1149	-0.0012	0.0737	0.1636 *	0.0868	0.0627	0.0868
Fat weight(kg)	0.1468 *	-0.0265	0.0949	0.2567**	0.1318	0.0913	0.1318
Lean body mass	0.2028**	-0.0398	0.1571 *	0.2675**	0.1850**	0.1478 *	0.1850 *

\* p<0.05, \*\* p<0.01.

T-CHO: Total cholesterol. ; HDL: High density lipoprotein ; LDL: Low density lipoprotein.

AI: Atherogenic index.

여아의 경우 총 콜레스테롤은 신장과 체지방 체중을 제외하고는 순상관관계를 보였으나, 유의하지는 않았다. 중성지방은 신장을 제외한 변수와 유의한 상관관계가 있었으며(p<0.01), 고밀도 지단백은 신장을 제외하고는 유의한 역상관관계가 있었다. 동맥경화지수 및 T-CHO/HDL 비는 신장과 체지방 체중을 제외한 나머지 변수와는 유의한 상관관계가 있었고, LDL/HDL 비는 Röhler 지수, 체지방 비율 및 체지방 무게와 유의한 상관관계가 있었다(표 5).

혈청지질치의 비정상률의 비율은 총 콜레스테롤의 경우 저체중군에서 1.5%, 정상체중군에서 5.2%, 과체중군에서 7.9%로 증가하는 경향은 보이나 유의한 차이는 없었으며, 중성지방은 저체중군에서 1.5%, 정상군에서 2.1%, 과체중군에서 11.2%로 세 군의 비정상률 비율간에 유의한 차이가 있었다(p<0.01)(표 6).

IV. 고 찰

비만은 신체에 지방조직이 과잉 축적되어 있는 상태이며, 원인은 일반적으로 유전적인 요인, 환경적인 요인, 심리적인 요인, 에너지 섭취와 소비간의 불균형 등이 있으며, 내분비 대사장애와도 관련이 있으나 대부분 특별한 질환없이 발생한다(Blackett & Kittredge, 1993. Weil, 1977; 정영혜·윤진숙, 1993. 한국식품공업협회, 1986: ). 비만은 소아에서 가장 흔한 영양장애 중에 하나이며, 소아비만은 대개 신생아기에 시작된다고 하지만 많은 예에서는 학동기에 발생한다(최성향등, 1993). 소아비만은 최근 급속도로 증가하고 있으며, 이를 방치할 경우 성인비만으로 지속되어 당뇨병, 고지혈증, 고혈압 및 관상동맥 질환 등을 발생시킬 수 있다(Bellu et al., 1993:

표 5. Correlation coefficients between serum lipids, AI, LDL/HDL ratio and T-CHO/HDL ratio and anthropometric variables, obesity index in girls.

	T-CHO	HDL	LDL	TG	AI	LDL/HDL	T-CHO/HDL
Height(cm)	-0.0355	-0.0976	-0.0240	0.0937	0.0439	0.0120	0.0439
Weight(kg)	0.0264	-0.2082**	0.0225	0.2861**	0.2030**	0.1173	0.2030**
Röhler index	0.0875	-0.1989**	0.0627	0.3372**	0.2584**	0.1627 *	0.2584**
Fat percent(%)	0.0853	-0.1563**	0.0733	0.2424**	0.2246**	0.1525 *	0.2246**
Fat weight(kg)	-0.0717	-0.2202**	0.0632	0.3159**	0.2643**	0.1704 *	0.2643**
Lean body mass	-0.0079	-0.1642 *	-0.0082	0.2170**	0.1275	0.0620	0.1275

\* p<0.05. \*\* p<0.01.

T-CHO: Total cholesterol. HDL: High density lipoprotein. LDL: Low density lipoprotein. AI: Atherogenic index.

표 6. Number of schoolchildren with lipid abnormalities by obesity index

	Underweight(n=67)	Normal(n=387)	Overweight(n=89)	Total(n=543)
	No. (%)	No. (%)	No. (%)	No. (%)
T-CHO	1(1.5)	20(5.2)	7( 7.9)	28(5.2)
HDL	- ( 0 )	3(0.8)	1( 1.1)	4(0.7)
LDL	1(1.5)	10(2.6)	1( 1.1)	12(2.2)
Triglyceride**	1(1.5)	8(2.1)	10(11.2)	19(3.5)
AI	- ( 0 )	9(2.3)	2( 2.3)	11(2.0)

\*\* p<0.01 as measured by x<sup>2</sup>-test.

Underweight: Röhler index <109. ; Normal: 109≤Röhler index <140. ; Overweight: Röhler index≥140.  
T-CHO: Total cholesterol. HDL: High density lipoprotein cholesterol.  
LDL: Low density lipoprotein cholesterol. ; AI: Atherogenic index.

Jackson, 1993; Williams et al., 1992 ; 양만규, 1993). Abraham과 Nordsieck(1977)은 소아비만의 3분의 2정도가 성인이 되어서도 비만이 지속되며, 소아기에 정상 또는 저체중군인 경우는 성인이 되어 비만으로 이행되는 경우가 11.1%정도 된다고 하였다. Charney 등(1977)은 생후 6개월 이내에 상위 10%에 속하는 영아가 성인이 되어 비만이 될 가능성이 약 2.5배 높다고 하였다. 그러므로 영,유아기 및 학동기에 비만 예방을 위한 교육과 잘못된 식이습관의 교정이 필요하다.

비만증을 진단하는 방법에는 체내의 총 지방량을 직접 측정하는 방법과 체중을 측정하여 표준체중과 비교하는 간접적 방법이 있다. 직접 체내의 지방의 양을 측정하는 방법으로는 수중체중 평량법과 체밀도 측정을 통한 방법, 체내의 40K 함유량을 측정하는 방법 등이 있으며, 간접 측정 방법으로는 피하지방 두께를 측정하거나 신장과 체중을 측정하여 각종 체격지수를 산출하여 비만도를 평가하는 방법을 이용하고 있다(문경래 · 박영봉, 1993; Weil, 1977). 체지방의 양을 정확하게 측정하는 것과 어느 정도를 비만 또는 과지방상태로 분류할 것이냐 하는 것도 기준 설정이 어렵고, 여러가지 기준들이 사용되고 있다.

본 연구에서는 우리나라 학동의 신체 총실지수로 활용하고 있는 Röhler 지수를 기준으로 분류한 비만 정도와 bioelectrical impedance법에 의한 impedance fat meter를 이용하여 측정된 체지방 비율, 체지방 체중 및 제지방 체중과의 상관관계를 분석하였다.

대상 학동중 Röhler 지수에 의한 비만도 분류에서 비만아는 16.4%였고, 남아가 18.1%로 여아의 14.7%보다 높았다. 이는 1974년 고경숙과 성낙웅(1974)의 서울시내 사립국민학교 4학년 아동을 대상으로 조사한 비만율 2%, 1985년 하명주의 9.9%(남아 11.4%, 여아 10.2%)보다는 훨씬 높으며, 1986년 비체중지수를 적용한 이와 이주연과 이일하의 국민학교 5학년 학동을 대상으로 한 연구에서의 15.7%(남아 16.5%, 여아 14.9%)와 비슷하다. 광주시내 국민학교 아동을 대상으로 한국 소아의 신장별 체중 백분위를 이용하여 분류한 문경래와 박영봉(1993)의 연구에서 10, 11세 아동의 10.7%(남아 : 약 11.5%, 여아 : 10.0%)보다는 다소 높게 나타났다. 표준체중에 의하여 비만도를 측정된 이탈리아의 Bellu등(1993)의

연구에서의 남아 19.2%, 여아 14.9%와 비슷한 비만증 유병률을 보였다. 이는 선진국 아동의 비만아의 비율에 비해서는 아직 낮으나, 최근 들어 비만 아동이 급격하게 증가하고 있음을 보여준다고 할 수 있으나 비만도 산출 기준이 같지 않아 비교에 제한이 있다. 비만도를 측정하기 위하여 체신장과 체중을 이용한 지수나 체지방 두께를 측정하는 방법을 많이 사용해 왔으나, 中唐二三生(1991)의 연구에서 신장과 체중을 이용하여 산출한 신체지수나 피부두께를 이용하여 측정된 것보다 impedance fat meter를 이용하여 측정된 것이 수중체중평량법에 의해 측정된 체지방 비율과 더높은 상관관계를 가진다고 보고하므로 본 연구에서 Röhler 지수와 impedance fat meter에 의한 체지방 비율이 혈청지질치와 어느 측정법이 더 관련성이 있는가를 분석하기 위하여 두 가지 변수를 같이 사용하였다. Boreham 등(1993)이 Durnin과 Rahaman의 공식을 이용하여 구한 12세 학동 남아의 체지방 비율 19.3% 보다는 약간 높았고, 여아의 25.7% 보다는 낮게 나타났다. 이는 측정 및 산출방식이 상이하여 비교하기는 어렵다. 그러므로 본 연구에서의 결과와 비교하기 위해서는 impedance fat meter를 이용한 여러 연구들이 이루어져야 비교가 가능하리라 생각된다.

신장은 남아의 경우 저체중군이 오히려 컸으며, 여아는 통계적으로 차이가 없었다. 그러나 체중, 체지방 비율, 체지방 무게, 제지방 체중은 남아와 여아 모두에서 각 체중군간에 유의한 차이가 있었다. 체중은 비만을 평가하는데 가장 많이 이용되지만 소아에서는 연령과 성별에 따라 차이가 많고, 제지방 체중에 의하여 체중이 좌우될 수 있으므로 체격 구성을 정확하게 반영하기 힘들다는 단점이 있다. 그러므로 연령, 성별, 신장 및 체격 구성에 대한 고려가 같이 되어야 한다(Weil, 1977). 기존의 연구들이 주로 체지방 두께를 측정하여 비만을 분류하고 상호 비교하였으며, bioelectrical impedance법에 의한 측정은 거의 없는 실정이다.

남아의 경우 총 콜레스테롤, 중성지방, 동맥경화지수, T-CHO/HDL비는 저체중군, 정상군, 과체중군 간에 유의한 차이가 있었다. 여아의 경우는 총 콜레스테롤, 고밀도 지단백, 중성지방, 동맥경화지수, LDL/HDL비 및 T-CHO/HDL비는 세 군간에 유의한 차이가 있었다. 일반적으로 비만도가 증가 할수록 총 콜

레스테롤과 중성지방, 저밀도 지단백은 높고, 고밀도 지단백은 낮다고 보고(Bellu et al., 1993)하고 있어 본 연구의 결과와 일치한다.

본 연구에서의 총 콜레스테롤치는 남아가 161.3 mg/dl, 여아가 156.9 mg/dl로서 한애화(1993)의 연구에서의 180 mg/dl, 최성향등(1993)의 연구에서의 남아 165.4 mg/dl, 여아 169.1 mg/dl에 비해서는 다소 낮았다. 김진규등(1992)의 연구에서의 남아 153 mg/dl보다는 다소 높았고, 여아의 159 mg/dl와는 비슷하였다. 서울시내 비만아동을 대상으로 연구한 최성향등(1993)의 연구에서의 남아 165.4 mg/dl, 여아 169.1 mg/dl과 본 연구에서의 과체중군과 비슷하였다. 이탈리아 6-15세 아동의 남아의 경우 표준체중에 의한 정상체중과 비만아가 각각 167.4 mg/dl, 170.9 mg/dl 였으며, 여아가 정상군에서 173.7 mg/dl, 비만아에서 199.0 mg/dl로 본 연구의 결과에 비하여 매우 높았다(Bellu et al., 1993). 상관관계 분석에서 남아에서는 체지방 비율을 제외한 신장, 체중, Röhler 지수, 체지방 무게, 체지방 체중과 유의한 순상관계가 있었고, 여아는 남아와는 달리 유의한 상관관계가 있는 변수가 없었다. 이는 한애화(1993)의 연구와 비교해 볼때, 남아는 상반된 결과이며, 여아는 비슷하였다.

심혈관질환의 위험예방인자이며, 동맥경화성질환의 유용한 예측인자인 고밀도 지단백은 아동기에는 남아가 비슷하다가 연령이 증가함에 따라 감소한다(한애화, 1993; Ellefson, 1978). 본 연구에서는 체중이 증가함에 따라 고밀도 지단백이 감소하였으며, 여아의 경우는 세 군간에 유의한 차이를 보였다. 또한 저체중군과 정상군 간의 차이보다 저체중군, 정상군과 과체중군과의 차이가 더 크게 나타나 저체중보다는 과체중이 혈청지질과 더욱 관련이 있음을 시사하고 있다. 김진규등(1992)의 연구에서의 남아 50 mg/dl, 여아의 49 mg/dl 보다는 높게 나타났다. 6-15세 이탈리아 아동을 대상으로 한 Bellu등(1993)의 연구에서 약 50-58.5 mg/dl로 본 연구의 결과에 비해 낮았다. 상관관계 분석에서도 남아의 경우는 유의하지는 않았으나 역상관관계를 보였고, 여아는 신장을 제외하고는 유의한 역상관관계가 있었으며, 이는 한애화(1993)의 연구와 비슷하였다.

저밀도 지단백의 상승은 심근경색의 위험을 증가시키고, 동맥경화성 질환의 발생을 예측하는 유용한 인

자이다(KwiterovTch, 1991). 본 연구에서의 저밀도 지단백은 남아에서는 증가하나 유의한 차이는 없었고, 여아에서 정상군에서 가장 낮았다. 이는 한애화(1993)의 연구와 비교할 때 남아는 상반된 결과를 보였고, 여아는 정상군에서 가장 낮아 비슷한 결과를 보였다. 상관관계 분석에서 남아에서 유의한 순상관관계를 보였으나, 여아에서는 역상관관계를 보였다.

중성지방은 과체중군에서 가장 높고 여아에서 남아보다 높았으며, 저체중군과 정상군의 차이에 비해 저체중군, 정상군과 과체중군의 차이가 훨씬 크게 나타났다. 본 연구의 결과는 한애화(1993)의 연구와 비슷하였으나, 김진규등(1992)의 연구에서의 남아 104 mg/dl, 여아의 106 mg/dl보다는 훨씬 낮았다. 서울시내 비만아동을 대상으로 연구한 최성향등(1993)은 남아 170.26 mg/dl, 여아 189.76 mg/dl로써 본 연구의 과체중군의 남아 83.1 mg/dl, 여아 101.1 mg/dl와는 거의 두 배의 차이를 보였으나, 이는 측정방법의 차이로 사료된다. DuRant등(1993)의 연구에서는 중성지방이 70.5 mg/dl로서 본 연구에서의 남아와 비슷하였다. 중성지방은 남아와 여아에서 공히 유의한 순상관관계를 보였다. 한애화(1993)의 연구에서는 순상관관계는 있었으나, 유의하지는 않은 것으로 나타났는데, 이는 한애화(1993)의 연구 대상자가 적음으로 인하여 다소 차이가 있는 것으로 생각된다. 본 연구에서 중성지방이 체지방 비율이나 체격지수와 가장 상관관계가 있는 것으로 나타나 아동의 혈청지질치 집단검진시에 기존에 많이 분석해 온 총 콜레스테롤 보다는 더 좋은 지표가 될 수도 있음을 시사하고 있다고 생각되며, 추후 이에 관한 연구도 수행되어야 한다고 사료된다.

동맥경화지수는 비만도별로 유의한 차이가 있었으며, 한애화(1993)의 남아 2.07, 여아 2.40과 서울시내 비만아동을 대상으로 연구한 최성향등(1993)의 남아 2.58, 여아 2.38에 비해 본 연구에서의 과체중군의 남아 1.80, 여아 2.00보다 높았다. 동맥경화지수도 대체로 순상관관계를 보였으며, 한애화(1993)의 연구 결과와 비슷하였다.

혈청지질치 비정상례의 빈도를 보면 저밀도 지단백을 제외한 나머지 혈청지질에서는 과체중군에서 많았으며, 이에 대해서 분석기기는 다르고, 대상자가 적기는 하나 같은 Murata의 기준을 사용한 한애화(1993)의 연구와 비교해 보면 총 콜레스테롤의 비정

상례 비율은 저체중군에서 29.4%로 가장 높게 나타나 본 연구에서의 비정상례 비율보다 훨씬 높고, 비만도에 따른 증가양상도 상반되게 나타났다. 고밀도 지단백과 저밀도 지단백의 비정상례 비율도 상반된 소견을 보였다. 중성지방은 비정상례 비율이 약간 차이는 있으나 비슷한 경향을 보였다. 전체적으로 살펴보면 총 콜레스테롤의 비정상례 비율은 5.2%로써 소아과 외래를 방문한 환아를 대상으로 한 황규은등(1992)의 10-11세 아동의 비정상 비율 18.3%에 비해 훨씬 낮았으며, 김진규등(1992)의 연구에서 총콜레스테롤, 저밀도 지단백, 고밀도 지단백이 비정상인 아동의 비율이 각각 8%, 7.4%, 2.2%로 본 연구의 5.2%, 2.2%, 0.7% 보다 높았으며, 이는 대상자의 차이에 의한 것으로 생각된다.

소아의 비만도에 대한 지수가 연구자와 분석방법에 따라 다르고, 혈청지질치의 측정도 측정자나 측정기구에 따라 다르므로 결과를 서로 비교하는데 제한점은 있다. 본 연구에서도 혈청지질치 측정치가 타 연구와 다소간의 차이는 있으나, Röhler 지수에 의한 비만도에 따른 체지방 비율 및 혈청지질치의 유의한 차이가 있었으며, 혈청지질치와 체지방 비율, 체지방 무게, 비만 지수와 유의한 상관관계가 있었다. 그리고 Röhler 지수 및 체지방 비율을 이용하여 비만도를 측정하고, 혈청지질치와의 상관관계에서 Röhler 지수가 체지방 비율에 비해 혈청지질치와 다소 높은 상관관계를 보였으며, 남아에 비해 여아에서 Röhler 지수와 체지방 비율이 열성지질치와 더욱 상관관계가 높게 나타나 추후 연구가 수행되어야 관련성을 규명할 수 있으리라 생각된다.

본 연구에서 비만과 혈청지질치는 상관관계가 있으므로 비만에 대한 보건교육을 강화하고, 적절한 운동과 영양섭취를 함으로써 성인의 심혈관 질환을 감소시킬 수 있을 것으로 생각되며, 앞으로 식이방법, 신체적 활동정도 등의 변수도 고려한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

## 참 고 문 헌

1. 강복수 : 학생 성인병 관리. 한국학교보건학회지 6(1), 1-8, 1993.
2. 고정숙, 성낙웅 : 서울시내 일부 국민학교 아동의 비만증에 대한 고찰. 공중보건잡지, 11(2), 163-168, 1974.
3. 김진규, 송정환, 김상인 : 한국인 소아에서 고지혈증 및 관상동맥질환 발병관련 위험인자의 유병률에 관한 연구. 한국지질학회지, 2(1), 72-80, 1992.
4. 동대구국민학교 : 건강생활. 동대구국민학교, 1-23, 1993.
5. 문경래, 박영봉 : 광주시내 국민학교 아동의 비만도 조사. 소아과, 36(1), 81-87, 1993.
6. 당만규 : 소아 고지혈증. 소아과, 36(8), 1049-1057, 1993.
7. 이동환 : 소아 성인병 검사의 필요성. 한국보건협회지, 19, 61, 1990.
8. 이주연, 이일하 : 서울지역 10세 아동의 비만이환실태조사. 한국영양학회지, 19(6) : 409-419, 1986.
9. 정영해, 윤진숙 : 학동기 비만아의 체형의 차이에 따른 영양실태 비교 연구. 과학논집, 19, 151-162, 1993.
10. 최성향, 김경범, 박세근, 정지태, 손창성, 독고영창 : 서울시내 일부 국민학교 비만아동의 혈중지질치에 관한 연구. 소아과, 36(1), 73-80, 1993.
11. 하명주 : 대도시 비만아동의 비만요인에 관련된 사회조사연구. 대한보건협회지, 11(2), 29-52, 1985.
12. 한국식품공업협회 식품연구소 : 에너지 과잉집단 확산 방지 연구 I. 전국 국민학교 5학년 영양상태조사, 서울, 9-179, 1986.
13. 한애화 : 국민학교 아동의 비만도별 체지방분포와 혈청지질. 식생활위논문, 경북대학교 보건대학원, 1-26, 1993.
14. 황규은, 이경수, 정요현 : 소아에서 정상 혈청콜레스테롤치에 대한 연구. 소아과, 35(11), 1559-1565, 1992.
15. 中唐二三生 : Bioelectrical impedance法による日本女性の身體組成評價. 東京, 1-147, 1991.
16. Abraham, S., Nordsieck, M. : Relationship of excess weight in children and adults. Pub. Health Rep., 75, 236, 1960. Cited from Weil, W. B. : Current controversies in childhood obesity. J. of Ped., 91(2), 175-187, 1977.
17. Bellu, R., Ortisi, M.T., Scaglioni, S., Agostoni, C., Salanitri, V.S., Riva, E., Giovannini, M. : Lipid and apoprotein A-1 and B levels in obese school-age children - Result of a study in the Milan area. J. of Ped. Gastroent Nutr., 16, 446-450, 1993.
18. Blackett, P.R., Kittredge, D. : Hyperlipidemia in children. Southern Med. J., 86(10), 1083-1092, 1993.
19. Boreham, C., Savage, J.M., Primrose, D., Cran, G., Strain, J. : Coronary risk factors in schoolchildren. Archives of Disease in



- Childhood, **68**, 182-186, 1993.
20. Charney, M., Goodman, H.C., McBride, M., Lyon, B., Pratt, R. : Childhood antecedents of adult obesity : Do chubby infants become obese adult ? N. Engl. J. Med., **295**, 6, 1976. Cited from Weil, W.B. : Current controversies in childhood obesity. J. of Ped., **91**(2), 175-187, 1977.
  21. DuRant, R.H., Baranowski, T., Rhodes, T., Gutin, B., Thompson, W.O., Carroll, R., Puhl, J., Greaves, K.A. : Association among serum lipid and lipoprotein concentrations and physical activity, physical fitness, and body composition in young children. J. of Ped., **123**(2), 185-192, 1993.
  22. Ellefson, R.D., Elveback, L.R., Hodgson, P.A., Weidman, W.H. : Cholesterol and triglycerides in serum lipoproteins of young persons in Rochester, Minnesota. Mayo Clinic Proc., **53**, 307, 1978. Cited from Ae-Hwa Han : Body fat distribution and serum lipid and lipoprotein level of schoolchildren by obesity index. M.S. thesis of Graduate School of Public Health, Kyungpook National University, 1-26, 1993.
  23. Epstein, L.H., Valoski, A., McCurley, J. : Effect of weight by obese children on long-term growth. AJDC, **147**, 1076-1080, 1993.
  24. Friedewald, W.T., Levy, R.I., Fredrickson, D.S. : Estimation of the concentration of low density lipoprotein cholesterol in plasma without use of the preparative ultracentrifuge. Clin. Chem., **18**(6), 409-502, 1972.
  25. Jackson, M. Y. : Height, weight, and body mass index of American schoolchildren, 1990-1991. J. Am. Dietetic Asso., **93**(10), 1136-1140, 1993.
  26. Kwiterovich, P.O. : Plasma lipid and lipoprotein levels in childhood. Ann New York Acad Sci **67**, 91-107, 1991.
  27. Murata, M., Fujita Y, Okuni M : Strategies of screening for hyperlipidemia in school-age children in the Tokyo area. Preven Med **12**(6), 810-814, 1983.
  28. Smoak, CG., Burke GL, Webber LS : Relation of obesity to clustering of cardiovascular disease risk factors in children and young adults. Am J Epi **125**(3), 364-372, 1987.
  29. Webber, LS., Srinivasan SR, Wattigney WA, Berenson GS : Tracking of serum lipids and lipoproteins from childhood to adulthood. Am J Epi **133**(9), 884-899, 1991.
  30. Weil, WB. : Current controversies in childhood obesity. J of Ped **91**(2), 175-187, 1977.
  31. Williams, DP., Going SB, Lohman TG, Harsha DW, Srinivasan SR, Webber LS, Berenson GS : Body fatness and risk for elevated blood pressure, total cholesterol, and serum lipoprotein ratios in children and adolescent. Am J of Publ Health **82**(3), 358-363, 1992.