지 역 사 회 영 양 학 회 지 2(2) : 141~150, 1997
Korean J Community Nutrition 2(2) : 141~150, 1997

□연구논문□

일부 학동기 어린이들의 비만도와 혈청지질 및 이에 영향을 미치는 인자에 관한 조사연구*

손 숙 미† · 이 중 희

가톨릭대학교 식품영양학과

Obesity, Serum lipid and Related Eating Behaviors of School Children

Sook Mee Son,† Jung Hee Lee

Department of Food Science and Nutrition, The Catholic University of Korea, Pucheon, Korea

ABSTRACT

This study was designed to investigate the obesity rate with anthropometric indices, nutritional status and serum lipid levels of 260 school children from 5th grade of elementry school residing in Puchon city. Obesity was defined as fat percentage that exceeds 25%. The prevalence rate of obesity were 15.2% for male and 14.1% for female. Mean fat percentage, BMI and Röhrer indice of obese male were 30.3%, 21.0 and 150.2 respectively and 28.0%, 21.5 and 151.9 for obese female. Mean serum TG, apo-B of obese female were significantly higher than that of non-obese whereas HDL-C ratio of obese female was significantly lower than that of non-obese. Obese male did not show any difference in serum lipid levels.

The proportion of students whose serum cholesterol levels exceed 170mg/dl, which is cutoff point of bordeline for coronary artery disease, was 12.0% for male and 15.6% for female. The major factors affecting nutritional status were the amount of living expense, existence of mother's job and the regularity of having breakfast.

Children who's living expense more than 500 thousands Won showed lower intake of Iron, vitamin A, thiamin, niacin and ascorbic acid($p<0.05$). Children who's mothers are having a job were observed with decreased height($p<0.05$). Children having breakfast regularly showed increased BMI and Röhrer indice than those of children having breakfast often or never. (*Korean J Community Nutrition* 2(2) : 141~150, 1997)

KEY WORDS : obesity rate · serum lipids · anthropometric indices · school children.

서 론

어린이의 체위가 향상되고 영양상태가 안정되기 시작한 70년대 중반부터 소아 비만이 우리나라의 영양문제로 대두되기 시작한 이래(고경숙 · 성낙응 1974) 최근의 경제 향상과 서구화된 식습관으로 인해 비만이 빠른 속도로 증가하고 있다(허갑범 1990). 비만은 특히 학령기 아동과 사춘기에 그 발생율이 높아지는데(정한택 · 이성국 1987 ; Dietz 1983 ; Gortmaker 1987) 그 이유는 신체의 급성장으로 인한 체지방 세포수의 증가와 호르몬 작용에 의한 체형의 변화 때문이다(Ander 1981).

*이 논문은 1996년도 가톨릭대학교 교비연구비에 의해서 연구되었음.

†교신저자 : 손숙미, 422-742 경기도 부천시 원미구 역곡동 산 43-1
전화) 032) 650-3318, 팩스) 032) 650-3318

우리나라의 경우 특히 고소득층을 중심으로 학령기 아동과 청소년의 비만이 증가되고 있다(이윤나 등 1992 ; 이윤나 1995). 1974년 서울지역 사립학교 아동을 대상으로 한 연구에서 비만 이환율을 2.0%로 보고했으나(고경숙 · 성낙응 1974) 1986년 이주연 · 이일하(1986)의 서울지역 10세아동을 대상으로 한 연구에서는 비만한 아동이 15.7%로 나타났고 문형남 등(1992)이 연구한 서울지역 학동기 아동 소아 및 청소년을 대상으로 한 연구에서 14.5%의 높은 이환율을 보였으며, 이정원 · 나효숙(1996)은 중학생의 약 8.4%가 비만이라고 보고하였다.

소아비만은 신체적으로 체력의 저하는 물론 고지혈증, 당뇨, 고혈압, 지방간 등을 나타내며(김원경 등 1992 ; 이동환 등 1991 ; Wynder 등 1989) 소아비만은 성인기까지 연장되기 쉽고(모수미 등 1991) 아동기에 높은 콜레스테롤 수준을 보였던 아동은 성인이 되어서도 계속적으로 높은 수준을 보이므로(Orchard 등 1983) 아동기의 비만은 성인이 되고난 뒤의 심혈관 질환에도 영향을 끼칠 것으로 생각된다. 또한 비만이나 심혈관계 질환은 생활양식이나 식습관과도 관계가 있으며, 이전 식습관은 아동기를 거쳐 청소년기에 이내 확립이 되므로 아동기의 올바른 식습관 및 생활양식의 습득은 매우 중요하다고 하겠다(임경숙 등 1993).

이에 본 연구에서는 학동기 어린이들의 체위와 체지방량, 영양소 섭취량, 혈청지질 수준 및 이들에 영향을 미치는 인자 등을 조사하여 아동들의 비만의 정도와 이와 관련되는 영양소 섭취량, 혈청지질수준, 요인들과의 관련성을 알아 봄으로써 학동기 아동의 비만문제를 인식하고 그들의 식생활 행동의 개선에 도움을 주며 또한 이들에 대한 영양보건 교육의 기초자료를 마련하고자 한다.

연구 내용 및 방법

1. 연구대상

부천시에 거주하는 초등학교 5학년에 재학중인 남아 125명과 여아 135명을 대상으로 실시하였으며 이들의 연령은 만 10~11세이었다.

2. 조사내용 및 방법

1) 일반환경 및 신체계측치 조사

일반환경으로는 수입, 생활비, 어머니의 직업유무, 아침의 규칙성 등을 설문지를 이용하여 조사하였다.

아동들의 체위상태를 알기 위하여 신장, 몸무게, 상박둘레를 측정하였고 caliper를 이용하여 삼두박근(triceps)의 피하지방두께를 측정하였다.

전기저항원리를 이용한 체지방측정기(Bioelectrical Impedance Fatness Analyzer, GIF-891, 1994, 길우트레이딩)을 사용하여 체지방율, 비지방량(Lean Body Mass) 등을 산출하였다. 이때 산출된 체지방율이 25%을 초과하는 어린이들을 비만군(obese)으로 하였으며 25%미만은 비비만군(non-obese)으로하여 자료를 분석하였다.

2) 영양소 섭취량 조사

영양소 섭취량을 조사하기 위하여 아침, 저녁 및 간식은 24시간 회상법(24 hour recall method)을 사용하였고, 점심은 도시락의 직접측정법을 병행하여 3일간의 모든식품섭취량을 조사하였으며 이것을 바탕으로 현민시스템의 영양진단 프로그램을 사용하여 1일 평균 영양소 섭취량을 조사하였다.

3) 생화학적 분석

식이조사가 끝난 다음날 아침 9~10시 사이에 공복상태에서 정맥혈로부터 혈액을 채취하였으며 6000 rpm에서 10분간 원심분리하여 혈청을 얻었다.

총 콜레스테롤과 중성지방(TG)은 Autoanalyzer(Hitachi 736-40)를 이용하여 효소법(Bucono, David 1973)에 의하여 측정되었으며 HDL-cholesterol(HDL-C)은 Dextran surfate-$MgCl_2$ 침전법(Bauer 1974)에 의하여 분석되었다.

LDL-cholesterol(LDL-C)은 Friedwald formula (Friedwald 1970)에 의하여 계산하였다. 즉 총콜레스테롤-(TG/5+HDL-C) 식으로 계산하였으며 VLDL-cholesterol(VLDL-C)은 1/5×TG으로 계산하였다.

Apolipoprotein A_I과 B는 protein system kit(Behring Diagnostics Inc.)를 사용하여 kinetic nephelometry 방법에 의하여 측정하였다(Gordon 1977).

4) 통계처리

각 영양소 섭취량, 신체계측치, 생화학적 검사치는 평균±표준편차로 표시하였다. Obese군과 non-obese군간의 data의 유의차 검증은 α=0.01과 0.05 수준에서 t-test로 했고 세군이상일 경우에는 F-test와 Tuckey test를 사용하였으며, Tuckey test시에는 양쪽의 N수를 보정한 후 사용하였다. 각 영양소 섭취량, 신체계측치, 생화학적 검사치 간의 상관관계는 pearson's correlation을 사용하였으며 모든 통계처리는 SAS(Statis-

tical Analysis System)을 사용하였다.

결과 및 토의

1. 일반환경 및 비만이환율 조사

본 연구에서 조사에 참여한 연구대상자의 1가구당 한 달 수입은 평균 157만원이고 한달 생활비는 평균 82만원 수준이었다.

아동의 비만도를 판정하는 방법으로 체지방율, relative weight(RW)와 BMI, Röhrer지수등이 있으나(Gibson 1990) 학동기 같은 성장기에는 신장의 영향을 많이 받으므로 성인에 비해 체격지수를 이용한 RW, BMI, Röhrer 지수등으로는 비만의 판정이 제한되며(Garrow 1988), 이는 또한 지방과 비지방을 구분하기가 힘들고 비만을 예측하는데 오차가 크므로(Lohman 1992) 직접적인 체지방 측정방법을 사용할 것을 권한다(Frisancho, Flegel 1982 ; Revicki, Israel 1986). 따라서 본 연구에서는 체지방율을 비만의 판정지표로 삼았으며 체지방율 25%이상을 기준으로 했을 때 남아의 경우 15.2%, 여아의 경우 14.1%가 비만으로서 남아의 비만율이 다소 높았으며 전체 아동의 14.6%가 비만이었다(Table 1). 흔히 체지방율의 경우 남자 25%이상, 여자 30%이상을 비만으로 분류하나(Buskirk 1974 ; Huenemann 등 1965) 우리나라의 경우 국민학교 아동을 대상으로 한 체지방율의 전국적인 기준치가 없고 본 연구에서 국민학교 5학년의 경우 나이의 범위가 10~12세로서 본격적인 사춘기에 접어들지 않은 것으로 생각되므로 남녀모두 25%를 기준으로하여 비만을 판정하였다.

우리나라 아동을 대상으로 한 다른 연구에서는 비만율을 보기위해 한국 소아의 신장별 표준체중을 이용하는 RW를 사용하고 있으며(김현아 · 김은경 1994 ; 문형남 등 1992 ; 안홍석 등 1994) RW를 사용한 청소년 비만율이 남아가 15.8%, 여아가 13.8%(문형남 등 1992)라고 보고 되었으나 본 연구에서는 RW 120이상의 비만율은 남아의 경우 14.4%, 여아의 경우 6.7%로서 여아의 경우 더 낮은 이환율을 보였다(Table 1).

이밖에도 BMI는 신장, 체중을 이용한 체격지수들 중에서 체지방량과 상관관계가 높은 것으로 알려져 있으며(Key 등 1972) 소아 및 청소년에서는 일본의 경우 10~12세에서 20이상을 비만으로 정의하며(濱喜, 岩尾 1993) Guoss 등(1994)의 보고에서는 연령별 BMI 분포의 95 percentile을 기준으로 삼는다. 본 연구에서는 BMI 20 이상인 비만은 남자의 경우 18.4%, 여자의 경우 12.6%로서 RW로 판정한 것보다는 높은 비만 이환율을 보였다. Röhrer 지수는 120~150을 정상, 150이상을 비만으로 판정하므로(공업진흥청 1992) Röhrer지수로 본 비만이환율은 남녀 각각 8.0%, 7.4%로 제일 낮았다.

Table 2는 남녀에 대해 체지방율을 기준으로 25%이

Table 1. Proportion of obesity by obesity indices N(%)

Indices	Criteria	Male	Female	All Subjects
Fat%	≥ 25	19(15.2)	19(14.1)	38(14.6)
RW	≥120	18(14.4)	9(6.7)	27(10.4)
BMI	≥ 20	23(18.4)	17(12.6)	40(15.3)
Rohrer	≥150	10(8.0)	10(7.4)	20(7.7)

$$\text{Rw : Relative weight} = \frac{\text{body weight}}{\text{standard weight of Korean children for height}} \times 100$$

BMI : Body mass index = body weight(kg)/height(m^2)

$$\text{Röhrer} : \frac{\text{Weight(kg)}}{\text{height}(cm^3)} \times 10^7$$

Table 2. Anthropometric measurements of obese and non-obese children

	Male		Female	
	Non-obese	Obese	Non-obese	Obese
Height(cm)	139.8± 6.9	139.7± 6.3**	139.9± 6.7	141.4± 5.3**
Weight(kg)	33.6± 6.0	41.2± 8.2**	33.2± 5.4	43.3± 8.1**
TST(mm)	11.9± 4.6	19.1± 4.1**	11.0± 3.2	18.4± 3.5**
MAC(cm)	21.2± 2.6	24.7± 2.6**	21.2± 2.2	25.5± 3.2**
Fat%(%)	18.1± 3.8	30.3± 5.2**	19.1± 3.3	28.0± 2.7**
Fatwt(kg)	6.2± 2.0	12.6± 3.7**	6.3± 1.6	11.9± 2.7**
LBM(kg)	27.5± 4.3	28.6± 5.5**	26.9± 4.4	31.2± 6.2**
BMI	17.1± 2.1	21.0± 3.1**	16.9± 1.7	21.5± 2.8**
Röhrer	122.2±14.0	150.2±20.9**	120.7±10.9	151.9±17.9**
RW	104.2±13.0	128.0±16.0**	101.3±10.9	128.9±18.1**

**$p<0.01$ by student t-test

TST : Triceps skinfold thickness MAC : Mid arm circumference LBM : Lean body mass

상을 obese, 25%미만을 non-obese로 나누어 각 군에 따른 체격지수를 살펴본 것이다. 남녀 모두에 있어 비만군과 비비만군 사이에 체격지표에 있어 유의차를 보였다($p<0.01$).

Table 3은 여러 체격지수들간의 상관관계를 보여주고 있다. 일반적으로 비만을 판정하는 지수들은 신장과 상관관계가 없어야 하고 체지방율과 상관관계가 높아야 한다고 보고되었다(Gibson 1990). 본 연구에서는 체중, 삼두박근의 피하지방두께, 상박둘레, BMI등이 신장과의 유의적인 상관관계를 보였고($p<0.01$) Röhrer지수나 RW, 체지방율은 신장과 유의적인 관계가 없어 이윤나(1995)의 연구보고와 일치하는 경향이었다. 체지방율은 체중, 삼두박근의 피하지방두께, 상박둘레, BMI, Röhrer지수, RW와 0.50~0.72정도의 높은 상관관계를 보였으며 상박두께가 가장 높은 상관관계를 보였다(Table 3).

2. 영양소 섭취량

영양소 섭취량을 obese군과 non-obese군으로 나누어 살펴본 결과(Table 4) 영양소 섭취량이 RDA의 25.9~82.8%로서 전반적으로 낮은 경향을 보였으며, 특히 남자 obese 군의 에너지 섭취량이 유의적으로 낮은 값을 보였다($p<0.05$).

비만아동의 경우 열량 섭취량은 정상인보다 많은 경우(Waxman, Stunkard 1980)와 많지 않은 경우 등(Miller 등 1990) 여러보고가 있으나 본 대상자에서는 obese군의 에너지 섭취량이 non-obese군보다 오히려 유의적으로 낮았는데 이는 남아의 경우 체중을 의식한 나머지 식품섭취량을 제한하거나 아니면 조사기간중 식품섭취량을 낮게 보고한 것에 기인한 것으로 보인다. 남아의 경우 단백질, 탄수화물, 인, 철분, 티아민 등 많은 영양소에서 비만군이 낮은 섭취량을 보인데 비해 여자의 경우 비만군의 에너지 섭취량이 다소 낮았으나 유의차는 없었으며 비타민 A와 아스코르브산의 있어서만 유의적으로 낮은 양을 섭취하고 있었다($p<0.05$). 따라서 영양소 섭취량과 체격지수와의 관계에도 음의 상관관계를 보였는데(Table 5) 특히 열량 섭취량과 당질 섭취량은 몸

Table 3. Correlation matrix among obesity indices

	Height	Weight	Triceps skinfold thickness	Arm Circumference	BMI	Röhrer	RW
Weight	0.70**						
Triceps sinfold thickness	0.28**	0.69**					
Arm circumference	0.45**	0.84**	0.78**				
BMI	0.31**	0.89**	0.76**	0.84**			
Röhrer	-0.01	0.70**	0.71**	0.73**	0.95**		
RW	-0.08	0.64**	0.68**	0.74**	0.90**	0.96**	
Fat%	0.06	0.50**	0.72**	0.54**	0.65**	0.67**	0.65**

**$p<0.01$

Table 4. Mean daily energy and nutrient intake for obese and non-obese children

	Male(N=125)				Female(N=135)			
	Non-obese	%RDA	Obese	%RDA	Non-obese	%RDA	Obese	%RDA
Energy(kcal)	1404 ±342[1)]	(63.8)	1266 ±1596*	(57.5)	1411 ±384	(74.3)	1333 ±262	(70.2)
Protein(g)	48.6 ± 14.8	(81.0)	41.0 ± 6.5**	(68.3)	48.9 ± 13.9	(81.5)	46.5 ± 11.1	(77.5)
Fat(g)	33.2 ± 14.1		30.1 ± 5.8		32.4 ± 14.2		34.3 ± 16.3	
Carbohydrate(g)	235.6 ± 65.3		208.9 ± 29.4*		233.4 ± 65.7		210.7 ± 47.8	
Calcium(mg)	398.6 ±267.7	(49.8)	335.2 ± 127.8	(41.9)	348.0 ±155.3	(43.5)	385.8 ±300	(48.2)
Phosphorus(mg)	574.6 ±242.3	(71.8)	471.9 ± 130.9*	(59.0)	576.7 ±230.7	(72.1)	568.4 ±236	(71.1)
Iron(mg)	7.7 ± 4.2	(64.2)	6.0 ± 0.9**	(50.0)	7.6 ± 3.2	(42.2)	7.4 ± 3.6	(41.1)
VitA(μgRE)	271.5 ±225.8	(45.8)	199.1 ± 88.0	(33.2)	247.6 ±337.6	(41.3)	155.2 ±124*	(25.9)
Thiamin(mg)	0.67± 0.24	(60.9)	0.55± 0.13*	(50.0)	0.67± 0.23	(67.0)	0.61± 0.1	(61.0)
Riboflavin(mg)	0.77± 0.38	(64.3)	2.67± 0.16	(51.5)	0.72± 0.29	(60.0)	0.64± 0.2	(53.3)
Niacin(mg)	9.0 ± 5.3	(64.3)	8.1 ± 5.4	(57.9)	7.9 ± 3.6	(60.8)	7.4 ± 2.5	(56.9)
Ascorbic acid(mg)	41.4 ± 29.1	(82.8)	42.8 ± 14.8	(85.6)	37.3 ± 26.7	(74.6)	24.0 ± 23.0*	(48.0)

1) Mean±SD
*$p<0.05$, **$p<0.01$ by student t-test

Table 5. Correlation coefficient between anthropometric measurement and nutrient intake

	Height	Weight	Triceps skinfold thickness	Arm circumference	BMI	Röhrer	RW	Fat%
Energy	-0.06	-0.14*	-0.16*	-0.11	-0.14**	-0.13*	-0.09	-0.08
Protein	-0.19	-0.09	-0.14*	-0.08	-0.11	-0.12	-0.08	-0.02
Fat	0.01	-0.06	-0.05	-0.04	-0.08	-0.08	-0.08	0.01
Carbohydrate	-0.07	-0.16*	-0.18*	-0.13	-0.16**	-0.14*	-0.08	-0.14*
Calcium	-0.01	-0.06	-0.05	-0.03	-0.08	-0.08	0.00	-0.05
Iron	-0.09	-0.11	-0.17	-0.15	-0.11	-0.09	-0.10	-0.07
VitA	0.00	-0.10	-0.08	-0.11	-0.13	-0.14*	-0.13	-0.10
Thiamin	-0.05	-0.15*	-0.17*	-0.18*	-0.16*	-0.15*	-0.15*	-0.14*
Riboflavin	-0.05	-0.11	-0.06	-0.06	-0.11	-0.16*	-0.03	-0.08
Niacin	-0.07	-0.09	-0.09	-0.08	-0.08	-0.06	-0.02	-0.04
Ascorbic acid	0.03	-0.07	-0.10	-0.13	-0.10	-0.12	-0.11	-0.14*

*$p<0.05$, **$p<0.01$

Table 6. Mean values of Serum lipids for obese and non-obese children

	Male		Female	
	Non-obese	Obese	Non-obese	Obese
Serum TG(mg/*dl*)	74.5 ±25.4[1)]	85.8 ±40.0	81.2 ±32.1	94.8 ± 35.0
Serum Cholesterol(mg/*dl*)	135.2 ±34.6	127.1 ±29.3	134.3 ±33.6	152. 9± 36.6*
HDL-C(mg/*dl*)	44.0 ± 7.1	41.8 ± 7.7	44.2 ± 7.1	43.5 ± 6.4
LDL-C(mg/*dl*)	76.2 ±31.4	68.2 ±22.7	73.9 ±31.3	90.4 ± 38.2
VLDL-C(mg/*dl*)	14.9 ± 5.1	17.2 ± 8.0	16.2 ± 6.4	19.0 ± 7.0
$ApoA_1$(mg/*dl*)	117.3 ±43.9	115.1 ±32.4	115.3 ±56.9	101.7 ± 21.6
ApoB(mg/*dl*)	90.0 ±33.5	104.9 ±23.1	75.9 ±20.4	126.1 ±108.2**
HDL-Cholesterol ratio[2)]	0.35± 0.08	0.34± 0.05	0.34± 0.08	0.30± 0.08*

1) Mean±SD
*$p<0.05$, **$p<0.01$ by student t-test
2) HDL-Cholesterol ratio : HDL-C/serum cholesterol

무게, 삼두박근 피하지방두께, BMI, Röhrer지수와 유의한 음의 상관관계를 보여 티아민과 더불어 체격지수와 가장 많은 수의 음의 상관관계를 보였다.

3. 혈청지질농도

평균 혈청지질농도를 남녀에 있어 obese군과 non-obese군으로 나누어 비교한 결과(Table 6) 여아 obese군의 경우 평균 혈청 콜레스테롤이 152.9mg/dl로서 non-obese군에 비해 유의적으로 높았으며 김원경 등(1992)의 서울시내 아파트 단지 초등학교 아동의 혈청 콜레스테롤 값과 비슷했고 서울시 고소득층 아파트 단지내 비만 어린이들의 혈청 콜레스테롤인 164.2mg/dl보다는 낮았다. 남녀 obese군에 있어 HDL-C와 LDL-C는 non-obese군에 비해 유의적인 차이가 없었으며(Table 6) 동맥경화의 예측에 많이 이용되는 HDL-C/총 콜레스테롤 비는 여아의 경우 obese군이 0.30, non-obese군이 0.34로서 obese여아군이 유의적으로 낮은 값을 보였다($p<0.05$). 또한 혈청 콜레스테롤이나 지단백 콜레스테롤과 함께 HDL-C의 주 apolipoprotein인 Apo A_1과 LDL-C의 주 apolipoprotein인 Apo B를 측정하여 apolipoprotein의 혈중 농도가 관상동맥질환의 위험 인자로서 유용성이 있는지에 대한 연구들이 시도되고 있고(Abogago 1979 ; Maciejko 등 1993), Apo B의 정량은 LDL-C의 측정에 비해 혈장내의 LDL 입자수를 더 잘 나타내주는 지표로 알려져 있으며(김진규 1995) Apo B와 LDL에서처럼 HDL농도를 나타내는데 있어 Apo A_1이 콜레스테롤보다 더 좋다는 근거가 있으므로(김진규 1995) 본 연구에서 Apo A_1과 Apo B를 측정한 결과 여아에 있어 obese군의 Apo B가 126.1mg/dl로서 non-obese군의 75.9mg/dl에 비해 유의적으로 높았으며($p<0.01$) 남아의 경우에는 비만도에 따른 차이가 없었다. Apo A_1의 경우 정상 한국인의 평균 혈청 농도는 남자의 경우 123.5mg, 여자의 경우 127.7mg으로 알려져 있으며(김진규 1995), 어린이들의 평균 Apo

A_1의 값은 알려져 있지 않으나 본 연구에서 남아의 경우 non-obese, obese군에 있어 각각 117.3mg/dl, 115.1 mg/dl, 여아의 경우 각각 115.3mg/dl, 101.7mg/dl로 나타났다.

Table 7은 혈청 콜레스테롤, TG, HDL-C, LDL-C, Apo A_1 등을 심혈관질환(coronary artery disease : CAD)의 중등도 위험군(bordeline group)이나 고위험군(high risk group)의 cutoff point에 따라 아동을 분류한 것이다. 혈청 콜레스테롤의 중등도위험 cutoff point인 170mg/dl이상을 보인 어린이가 남아의 경우 12.0%, 여아의 경우 15.6%로 여아가 높았다. 혈청 LDL-C cutoff인 110mg/dl이상을 보인 어린이는 남아의 경우 12.0%, 여아의 경우 11.9%로서 남녀의 경우 비슷한 비율을 보였다.

Table 7. Proportion of children under or over the cuttoff point value of serum lipids N(%)

	Criteria	Male	Female
Serum TG(mg/*dl*)	110≤ <150	10(8.0)	15(11.1)
	150≤	2(1.6)	6(4.4)
Serum Cholesterol(mg/*dl*)	170≤ <200	11(8.8)	16(11.9)
	≥200	4(3.2)	5(3.7)
HDL-C(mg/*dl*)	<35	35(28.0)	30(22.2)
LDL-C(mg/*dl*)	110≤ <130	9(7.2)	7(5.2)
	≥130	6(4.8)	9(6.7)
Apo A_1(mg/*dl*)	<118	54(52.9)	64(60.3)

이러한 비율은 김진규 등(1992)이 보고한 혈청 콜레스테롤과 LDL-C로 분류한 우리나라 어린이의 CAD의 중등도 위험군 이상 비율인 37.3%, 28.0%에 비해 낮은 수치였다. 혈청 TG로 분류한 결과 남아의 9.6%, 여아의 15.5%가 중등도 위험군 이상으로 분류되었으며 HDL-C의 경우 35mg/dl이하가 남자의 경우 28.0%, 여자의 경우 22.2%였다. Apo A_1의 경우 지단백이나 총 콜레스테롤에 비해 관동맥질환예측의 나은 인자라고 보고되었으며(배 열 등 1995), Apo A_1 118mg/dl미만을 심혈관질환의 cutoff point로 분류했을 때 남아의 52.9%, 여아의 60.3%가 위험군에 속하여 위험군의 비율이 다른 지표로 분류할 때 보다 위험군의 비율이 높았다.

외국의 경우 심혈관질환에 대한 예방효과를 위해 고위험군 screening을 하도록 권한다(Wynder 등 1989). 본 연구의 경우 다른 보고에 비해 높지는 않았으나 어린이들의 9.6~28.0%가 중정도 이상의 위험군에 속하므

Table 8. Correlation coefficient between anthropometric data and serum lipid

	Height	Weight	Triceps skinfold thickness	Arm circumference	BMI	Röhrer	RW	Fat%
Serum TG	0.02	0.13	0.23**	0.25**	0.17*	0.17*	0.27**	0.20**
Serum Cholesterol	-0.06	-0.04	0.07	-0.03	-0.01	0.01	0.03	0.07
HDL-C	-0.06	-0.08	0.05	0.02	-0.05	-0.03	0.04	0.07
LDL-C	-0.06	-0.05	0.02	-0.08	-0.03	-0.01	-0.03	0.02
$ApoA_1$	-0.08	-0.14*	-0.08	-0.13	-0.14*	-0.13	-0.09	0.01
ApoB	-0.01	0.09	0.20**	0.09	0.14	0.15	0.16	0.23**

*p<0.05, **p<0.01

Table 9. Mean daily energy and nutrient intake by the amount of living expense and existence of mother's job

	Living expense(unit=10,000won)/per month		Mother's job	
	<50(N=58)	≥50(N=202)	Yes(N=135)	No(N=93)
Energy(Kcal)	1477 ±285[1)]	1385 ±358	1383 ±330	1416.0 ±386
Protein(g)	50.7 ± 10.1	47.9 ± 14.2	47.6 ± 13.6	49.3 ± 14.2
Fat(g)	35.5 ± 10.9	32.4 ± 14.3	32.6 ± 13.9	32.9 ± 14.3
Carbohydrate(g)	242.8 ± 46.4	229.9 ± 64.9	230.1 ± 62.4	233.6 ± 65.6
Calcium(mg)	411.6 ±182.8	364.2 ±219.0	361.1 ±193.9	377.1 ±241.9
Iron(mg)	8.4 ± 2.8[b2)]	7.4 ± 3.6[a]	7.3 ± 2.9	7.9 ± 4.3
VitA(μgRE)	441.7 ±663.6[b]	224.1 ±182.2[a]	236.2 ±284.5	261.1 ±277.0
Thiamin(mg)	0.77± 0.26[b]	0.65± 0.22[a]	0.66± 0.24	0.67± 0.21
Riboflavin(mg)	0.83± 0.31	0.72± 0.32	0.72± 0.29	0.73± 0.35
Niacin(mg)	9.3 ± 4.8[b]	8.1 ± 4.3[a]	8.2 ± 4.2	8.5 ± 4.6
Ascorbic acid(mg)	54.8 ± 35.1[b]	36.1 ± 25.5[a]	37.4 ± 24.9	39.8 ± 30.2

1) Mean±SD

2) Means with different superscript are significantly different at $\alpha=0.05$ by student t-test

로 이 어린이들에 대한 지속적인 관찰이 요구된다고 생각된다.

Table 8은 혈청지방수치와 체격지수들간의 상관관계를 본 것으로서 혈청 TG는 삼두박근의 피하지방두께, 상박둘레, BMI, Röhrer지수, RW, 체지방율과 유의적인 양의 상관관계를 보였으며 Apo A_1의 경우 체중, BMI와 유의적인 음의 상관관계를 보였고($p<0.05$) Apo B는 삼두박근의 피하지방두께 및 체지방율과 유의적인 양의 상관관계를 보였다($p<0.01$). 반면에 혈청 콜레스테롤과 체격지수들간의 유의적인 상관관계는 관찰되지 않아 이윤나(1995)의 보고와 비슷한 결과를 보였다.

4. 체격지수 영양소 섭취량, 혈액지표에 영향을 미치는 인자들

어린이가 속한 가계의 생활비를 50만원을 기준으로 하여 분류한 결과 생활비를 적게쓰는 가계의 어린이가 유의적으로 높은 철분, 비타민 A, 티아민, 니아신, 아스코르브산을 섭취하고 있어서 생활비가 식품의 구입에 별 영향을 끼치지 않는 것으로 나타났다(Table 9). 반면에 생활비를 많이 쓰는 가계의 어린이가 유의적으로 더 높은 혈청 콜레스테롤, 체중, 삼두박근의 피하지방두께, 상박둘레, BMI, Röhrer지수를 보였고 더 낮은 Apo A를 보여 영양소 섭취와는 대조를 보였다(Table 10).

어머니의 직장 여부는 어린이의 영양소 섭취에는 별 차이를 가져오지 않았으나 어머니가 직장이 없는 집의 어린이가 유의적으로 키가 더 컸다($p<0.05$).

아침을 전혀 먹지 않는 아이는 항상 먹는 아이에 비해 비타민 A섭취량은 유의하게 더 많았고(Table 11) 높은 Apo A_1를 보였으나($p<0.05$) 체격지수에 있어서는 유

Table 10. Mean Serum lipids and anthropometric data by the amount of living expense and the existence of mother's job

	Living expense(unit=10,000won)/per month		Mother's job	
	<50(N=58)	≥50(N=202)	Yes(N=135)	No(N=93)
Serum TG(mg/*dl*)	78.0±27.6[1)]	80.6±31.9	77.4±27.9	80.1±33.7
Serum Cholesterol(mg/*dl*)	143.5±43.8[a2)]	132.8±29.9[b]	129.8±30.4	131.8±29.3
Apo A_1(mg/*dl*)	128.0±57.6[b]	110.7±43.9[a]	116.0±45.1	113.8±44.3
ApoB(mg/*dl*)	89.8± 2.9[b]	132.8±29.0	91.8±48.6	83.8±31.1
Height(cm)	140.7± 6.6	139.7± 6.7	139.2± 6.7[a]	141.5± 6.4[b]
Weight(kg)	34.2± 6.6[a]	34.8± 6.9[b]	34.6± 7.2	35.2± 6.8
Triceps skinfold thickness(mm)	12.2± 4.4[a]	12.6± 4.8[b]	12.6± 4.9	12.5± 4.6
Arm circumference(cm)	21.6± 2.5[a]	21.8± 2.9[b]	22.0± 3.0	21.5± 2.8
BMI	17.2± 2.5[a]	17.7± 2.6[b]	17.7± 2.7	17.5± 2.5
Röhrer	122.2±16.8[a]	127.0±17.3[b]	127.4±18.3	123.7±16.5
Fat%(%)	19.4± 5.7	20.4± 5.1	20.1± 5.5	20.1± 4.9

1) Mean±SD
2) Means with different superscript are significantly different at $\alpha=0.05$ by student t-test.

Table 11. Mean daily energy and nutrient intake by the regularity of having breakfast

	Having breakfast			F value
	Everyday(N=134)	Often(N=58)	Never(N=11)	
Energy(kcal)	1364 ±336[1)]	1469 ±404	1359 ±218	
Protein(g)	47.1 ± 12.9	51.3 ± 15.7	46.2 ± 9.2	
Fat(g)	32.3 ± 14.4	35.4 ± 14.2	28.8 ± 5.4	
Carbohydrate(g)	226.5 ± 62.0	239.0 ± 70.0	231.9 ± 44.7	
Calcium(mg)	371.5 ± 37.4	372.7 ±178.5	354.8 ±122.9	
Iron(mg)	7.3 ± 3.2	8.0 ± 4.4	7.6 ± 3.0	
VitA(μgRE)	213.5 ±138.2[a2)]	315.7 ±470.9[b]	354.3 ±252.8[b]	3.14*
Thiamin(mg)	0.65± 0.22	0.68± 0.26	0.64± 0.15	
Riboflavin(mg)	0.72± 0.32	0.77± 0.35	0.64± 0.13	
Niacin(mg)	7.9 ± 4.2	9.3 ± 5.0	8.8 ± 2.8	
Ascorbic acid(mg)	38.5 ± 26.5	37.3 ± 28.8	44.5 ± 29.9	

1) Mean±SD
2) Means not sharing a common superscript are significantly differentat $\alpha=0.05$ with Tukey's test.
*$p<0.05$

Table 12. Mean serum lipids and anthropometric data by regularity of having breakfast

	Having breakfast			F value
	Everyday(N=134)	Often(N=58)	Never(N=11)	
Serum TG(mg/*dl*)	80.4 ±31.0	79.9 ±35.7	62.7 ±12.9	
Serum Cholesterol(mg/*dl*)	131.2 ±29.7	131.7 ±29.7	115.6 ±15.2	
HDL-C(mg/*dl*)	43.5 ± 7.0	44.3 ± 7.3	43.4 ± 4.6	
Apo A_1(mg/*dl*)	116.4 ±49.0[a2)]	103.5 ±35.0[a]	125.4 ±35.2[b]	3.86*
Apo B(mg/*dl*)	88.8 ±29.9	80.4 ±24.9	69.0 ±13.5	
HDL-Cholesterol ratio	0.35± 0.08	0.35± 0.07	0.38± 0.07	
Height(cm)	140.1 ± 6.7	139.5 ± 6.5	142.4 ± 7.5	
Weight(kg)	35.9 ± 7.4	33.7 ± 5.9	34.8 ± 5.5	
Triceps skinfold thickness(mm)	13.2 ± 4.8	11.7 ± 4.8	11.2 ± 3.8	
Arm Circumference(cm)	22.0 ± 3.0	21.6 ± 2.8	21.3 ± 1.7	
BMI	18.2 ± 2.8[b]	17.2 ± 2.2[a]	17.1 ± 1.6[a]	3.2*
Röhrer	129.6 ±18.6[b]	123.3 ±14.9[a]	120.0 ±11.5[a]	3.53*
Fat%(%)	20.6 ± 5.2	20.1 ± 5.3	19.6 ± 3.4	

1) Mean±SD
2) Means not sharing a common superscript are significantly differentat $\alpha=0.05$ with Tukey's test
*$p<0.05$

의적으로 낮은 BMI와 Röhrer 지수를 보였다.

요약 및 결론

본 연구는 부천시에 소재하는 초등학교 5학년에 재학중인 남아 125명과 여아 135명을 대상으로 전기저항법에 의한 체지방율을 기준으로 비만도 및 체격지수, 혈청지방수준, 관련된 식이성 인자에 관한 조사를 실시하였으며 그 결과는 다음과 같다.

1) 본 연구에 참여한 연구대상자의 1가구당 한달 수입은 평균 157만원이고 한달 생활비는 평균 82만원이었다. 체지방율 25%를 기준으로 본 비만 이환율은 남아의 경우 15.2%, 여아의 경우 14.1%였다. 체중, 삼두박근의 피하지방두께, 상박둘레, BMI, Röhrer지수와 RW는 체지방율과 0.5~0.72의 높은 상관관계를 보였으며 체지방율과 가장 높은 상관관계를 보인 것은 상박두께였다($p<0.01$).

2) 남녀 어린이를 체지방율에 따라 obese군과 non-obese군으로 나누었을 때 남아 obese군은 오히려 유의적으로 낮은 에너지, 단백질, 탄수화물, 인, 철분, 티아민 등을 섭취하고 있었으며 여아 obese군의 경우에도 비타민 A와 아스코르브산을 유의적으로 낮게($p<0.05$) 섭취하고 있었다.

3) 여아 obese군 평균 혈청 콜레스테롤이 152.9mg/dl로서 non-obese군에 비해 유의적으로 높았으며($p<0.05$) 동맥경화의 예측에 많이 이용되는 HDL-C/총 콜레스테롤의 비는 비만군이 0.30으로서 유의적으로 낮은 값을 보였다($p<0.05$).

4) 남아의 경우 혈청 콜레스테롤로 분류한 심혈관질환 중정도위험군은 12.0%, 여아의 경우 15.6%로서 여아가 더 높았으며 혈청 LDL-C cutoff point인 110mg/dl이상을 보인 어린이는 남아의 경우 12.0%, 여아의 경우 11.9%였다.

5) 생활비를 1달에 50만원 이상 쓰는 가계의 어린이는 50만원미만 가계의 어린이에 비해 유의적으로 낮은 철분, 비타민 A, 티아민, 니아신, 아스코르브산을 섭취했으나 혈청 TG, 몸무게, 상박두께, 상박둘레, BMI, Röhrer 지수는 유의적으로 높았다($p<0.05$).

6) 아침을 규칙적으로 먹는 아동들은 아침을 가끔 먹거나 먹지 않는 아동에 비해 유의적으로 높은 BMI, Röhrer지수를 보였으나($p<0.05$) 유의적으로 낮은 Apo A_1를 보였다.

참고문헌

고경숙 · 성낙응(1974) : 서울시내 일부 초등학교 아동의 비만증에 대한 고찰. *공중보건잡지* 11(2) : 163-168

공업진흥청(1992) : 산업제품의 표준치 설정을 위한 국민표준체위 조사보고서

김원경 · 이윤나 · 김주혜 · 김초일 · 최혜미 · 모수미 · 윤은영(1992) : 서울시내 아파트 단지내 초등학교 아동의 혈청지질과 식습관에 관한 연구. *한국지질학회지* 2(1) : 52-64, 1992

김진규(1995) : 임상지질학. pp 220-238, 의학출판사, 서울

김진규 · 송정한 · 김상인(1992) : 한국인 소아에서 고지혈증 및 관상동맥질환 발병 관련 위험인자의 유병율에 관한 연구. *한국지질학회지* 2(1) : 72-80

김현아 · 김은경(1994) : 강릉지역 국민학생의 고혈압 및 비만의 이환율에 관한 연구. *한국영양학회지* 27(5) : 460-472

모수미 · 최혜미 · 임현숙 · 박양자(1991) : 지역사회영양학 pp222-224, 한국방송통신대학, 서울

문형남 · 홍수종 · 서성제(1992) : 서울지역 학동기 소아 및 청소년의 비만증 이환율조사. *한국영양학회지* 25(5) : 413-418

배 열 · 유제영 · 조인종 · 류문희 · 서정평 · 길광채 · 박주형 · 정영호 · 조정관 · 박종춘 · 강정채(1995) : 관동맥질환자에게 혈중 apolipoprotein A_1과 Apolipoprotein B. *순환기* 25(5) : 967-974

안홍석 · 박진경 · 이동환 · 박인경 · 이종호 · 이양자(1994) : 일부 비만아동 및 청소년에 대한 임상영양학적 조사 연구. *한국영양학회지* 27(1) : 79-89

이동환 · 이종국 · 이 철 · 화용승 · 차성호 · 최 용(1991) : 고도 비만아의 합병증에 관한 연구. *소아과학회지* 34(4) : 445-453

이윤나(1995) : 영양교육이 비만 여중생의 체지방, 혈청지질 및 식습관에 미치는 영향. 서울대학교 대학원 박사학위 논문

이윤나 · 김원경 · 이수경 · 정상진 · 최경숙 · 권순자 · 이은화 · 모수미 · 유덕인(1992) : 서울지역 고소득 아파트 단지내 급식 초등학교아동의 영양실태조사. *한국영양학회지* 28(1) : 56-72

이정원 · 나효숙(1996) : 대전지역 중학생의 혈압분포와 비만지수 및 일부 환경인자와의 관계. *지역사회영양학회지* 1(2) : 178-188

이주연 · 이일하(1986) : 서울지역 10세아동의 비만이환 실태조사. *한국영양학회지* 19(6) : 409-419

임경숙 · 윤은영 · 김초일 · 김경태 · 김창임 · 모수미 · 최혜미(1993) : 어린이들의 식습관이 비만도와 혈청지질수준에 미치는 영향. *한국영양학회지* 26(1) : 56-66

정한택 · 이성국(1987) : 일부 여고생의 체형변화에 대한 추적 연구. *대한보건협회지* 13(1) : 61-68

허갑범(1990) : 비만증의 병인. *한국영양학회지* 25 : 333-336, 1990

Ander H(1981) : Nutritional problems in adolescence obesity. *Nutrition Reviews 39 : 89-91*

Avogago P, Bon GB, Gazzolato G, Quinci GB(1979) : Are apolipoprotein better discriminators than lipids for atherosclerosis? *Lancet* 28 : 901

Bauer JD(1982) : Clinical laboratory methods. 9thed. Mosby Co. St. Louis

Bucono G, David J(1973) : Quantitative determination of serum triglyceride by use of enzymes. *Clin Chem* 19(5) : 476-482

Buskirk ER(1974) : Obesity : A brief review with emphasis on exercise. *Fed Proc* 33(8) : 1948-1950

Dietz Jr. WH(1983) : Childhood obesity, suceptibility cause and management. *J Pediatr* 103 : 676-685

Friedwald WT, Levy RI, Fredrickson DS(1972) : Estimation of concentration of low density lipoprotein cholesterol without use of the preperative ultra centrifuge. *Clin Chem* 18(5) : 499-502

Frisancho AR, Flegel PN(1982) : Relative merits of old and new indices body mass with reference to skinfold thickness. *Am J Clin Nutr* 36 : 697-699, 1982

Garrow JS(1988) : Obesity and related disease, Churchill Livingstone, NY

Gibson RS(1990) : Principles of nutritional assessment. oxford university press, NewYork, Oxford

Gordon T(1977) : Ann J Med 62 : 707

Gortmarker SL, Dietz Jr WH(1987) : Increasing pediatric obesity in the United States. *Am J Dis Child* 141 : 535-539

Guoss, Röche AF, Chumlea WC, Gardner JD, Siervogel RM(1994) : The predictive value of childhood body mass index values for overweight at age 35yr. *Am J Clin Nutr* 59 : 810-819

Huenemann RL, Hampton MC, Sharpiro LR, Behnke AR (1965) : Adolescent food practices associated with obesity, intersociety symposium on adolesent obesity, 49th annual meeting of Fed of Am Soc for Exper Biol 25 : 4-10

Keys A, Fidenza F, Karvonen MJ, Kimura N, Taylor HL (1992) : Indices of relative weight and obesity. *J Chron Dis* 25 : 329-343m

Lohman TG(1992) : Advances in body composition assessment, current issues in exercise science series. Human Kinetics Publishers, Champaign IL

Maciejko JJ, Holmes DR, Kottke BA, Zinsmeister AR, Dinch BS, Simon JT(1993) : Apolipoprotein A_1 as a Marker of angiographically assessed coronary artery disease. *N Eng J Med* 309 : 385

Miller WC, Linderman AK, Wallace J, Nieder-Preum M (1990) : Diet composition, energy intake and exercise in relation to body fatness in men and women. *Am J Clin Nutr* 52 : 426-430

Orchard TJ, Donahue RP, Kullern LH, Hodge PN, Prash AL(1983) : Cholesterol screening in childhood : Does it predict adult hypercholesterolemia. *J Pediatr* 103(5) : 687-691

Revicki DA, Israel RG(1986) : Relationship between body mass indices and measures of body adipocity. *Am J Public Health* 76 : 992-994

Waxman M, Stunkard A J(1980) : Calorie intake and expenditure of obese boys. *J Pediatr* 96 : 187-193

Wynder EL, Berenson GS, Strong WB, Williams C(1989) : Coronary artery disease prevention : cholesterol, a pediatric perspective. *Prev Med* 18 : 323-409

Wynder EL, Williams K, Laakso K, Levenstein M(1981) : Screening for risk factors for chronic disease in children from fifteen countries. *Prev Med* 10 : 121-132

濱喜代治, 岩尾裕之(1993) : 營養指導事典, 第一出版株式會社, Japan