

경북 북부 초등학교생의 비만과 심혈관계질환 위험도간의 상관성에 관한 연구

김경애 · 권인숙* · 권정숙*[§]

안동대학교 교육대학원 가정교육전공, 생활과학대학 식품영양학과*

Potential Relationship between Children Obesity and Risk for Coronary Heart Disease in Kyungbuk Area

Kim, Kyoung-Ae · Kwun, In-Sook* · Kwon, Chong Suk*[§]

Department of Food and Nutrition, * Home Economics Education, Graduate School, Andong National University,
Kyungbuk, Korea

ABSTRACT

This study was carried out to investigate the obesity prevalence and relationship between the degree of obesity and risk for coronary heart disease in elementary school children in Kyungbuk area from 1996 to 1998. One hundred eighty obese children aged 8 yrs through 11 yrs(112 boys: 68 girls) were chosen depending on the criteria of obesity degree, and then the subjects were classified into one of three groups according to the degree of obesity; mild(20-29%), moderate(30-49%), and severe($\geq 50\%$) obesity. Fasting blood was collected in the morning, and body fat, plasma total cholesterol, HDL-cholesterol, and triglyceride were measured. LDL-cholesterol and atherogenic index were also calculated. The obesity prevalence increased from 7.1% in 1996 to 9.5% in 1998. As body fat level increased, blood triglyceride level increased($p < 0.001$). As the degree of obesity increased, the level of blood triglyceride($p < 0.001$) and systolic blood pressure($p < 0.05$) also increased. The risk for coronary heart disease based on criteria of the level of total-cholesterol, LDL-cholesterol and atherogenic index increased from 6.9%, 1.4% and 13.9% in 1996 to 28.3%, 18.5% and 15.0% in 1998, respectively. The number of risk factors relating to coronary heart disease increased, as the degree of obesity increased, especially in girls. The results suggest that there is some potential relationship between children obesity and the incidence of coronary heart disease. Thus, this study implicates that desirable nutrition education may be needed for obese children. (*Korean J Nutrition* 34(6) : 664~670, 2001)

KEY WORDS : obesity prevalence, children obesity, risk for coronary heart disease.

서 론

최근 경제수준의 향상과 함께 식생활의 서구화로 인하여 과거에는 성인에게서만 관심의 대상이 되었던 비만이 성인 뿐 만 아니라 청소년은 물론 소아에게까지 확대되어 소아건강의 중요한 문제로 대두되고 있다. 국내에서의 소아비만 이환율 추이는 이 등¹⁾에 따르면 1984년에서 1994년 사이에 남아의 경우 8.0%에서 19.0%로, 여아의 경우 7.0%에서 16.0%로 10년만에 2배 이상 증가하였다. 서울시내 초등학교생의 경우 1974년 고 등²⁾의 연구에서는 비만 이환율이 2% 였으나, 1984년에는 서울지역 초등학교 5학년생을 대상으로

한 연구에서는 15.7%로 나타났으며,³⁾ 연령별 분포에서는 1992년에 남아의 경우 11세가 25.0%, 10세 22.9%, 9세 20.1%, 8세 16.9%, 여아는 9세 15.4%, 8세 14.7%였으며, 일반적으로 남아가 여아보다 비만 이환율이 높다고 보고하였다.⁴⁾ 1985년부터 1995년까지 부산시내 초등학교생의 비만 이환율을 조사한 연구에서는 1985년에는 7.9%, 1990년에는 14.2%, 1995년에는 18.3%로 보고되었으며,⁵⁾ 1994년 강릉지역의 비만 이환율은 남아 16.3%, 여아 10.3%로 나타나⁶⁾ 소아비만이 급속히 증가하고 있는 실태임을 알 수 있다. 또한 대도시와 중소도시간의 소아 비만의 비만도 및 비만도 분포에 유의한 차이를 보이지 않아 소아 비만은 전반적 사회 건강 문제로 대두되고 있으며, 소아 비만 관리를 위해서는 에너지 섭취량의 제한 뿐 만 아니라 운동을 통한 에너지 소비량 증가에 대한 제언을 제시하고 있다.⁷⁾

소아비만은 단순히 체중과다에 그치지 않고 당뇨병, 고혈

접수일 : 2001년 6월 29일

채택일 : 2001년 8월 16일

[§]To whom correspondence should be addressed.

압 및 심혈관계질환 등의 발생과 관련성이 크다는 관점에서 1995년 한국건강관리협회가 경상북도내 초등학교 신체검사에서 비만도 40% 이상에 해당하는 아동(남아 2,345명, 여아 1,126명)의 합병증 실태를 조사한 결과는 시사하는 바가 크다. 신체검사 결과, 혈압 이상자는 남아 72명(3%), 여아 43명(4.1%), 혈당 이상자는 남아 23명(0.9%), 여아 6명(0.5%), 중성지방 이상자는 남아 414명(17.6%), 여아 22명(21.6%), 총콜레스테롤 이상자는 남아 170명(7.2%), 여아 52명(5.0%), HDL-C 이상자는 남아 308명(13.1%), 여아 185명(18.0%), LDL-C 이상자는 남아 72명(3%), 여아 43명(4.1%)으로 나타났다.⁸⁾ 1989년 대한소아과학회에서 고도비만아 324명을 대상으로 합병증 실태를 조사한 결과, 한가지 이상의 합병증을 가진 소아가 78.7%였고, 합병증으로는 고지혈증, 지방간, 고혈압의 순으로 관찰되었다.⁹⁾ 는 연구결과에서 보듯이 비만도가 높을수록 합병증을 가질 위험도가 높다는 것을 알 수 있다. 비만아의 혈청 콜레스테롤 수준을 조사한 결과 정상아동에 비하여 혈압, 총콜레스테롤, LDL-C, 중성지방의 수준은 높고, HDL-C의 수준은 낮음을 보고한 연구들도 있다.^{10,11)} 또 콜레스테롤 수준이 높은 비만아의 경우 성인이 되어서도 계속 높은 혈중 지질 수준을 보이는 것으로 보고^{11,12)} 되고 있고, 성인의 동맥경화가 대부분 어릴 때부터 서서히 진행된다는 점으로 볼 때 소아 비만 관리의 중요성이 매우 강조된다고 하겠다.

최근 대도시뿐 아니라 농·어촌 지역에서도 소아비만은 눈에 띄게 증가하고 있지만 농·어촌 지역에서의 소아비만에 관한 연구는 부족한 실정이다. 따라서 경북 북부지방의 일부 초등학교를 대상으로 1996년에서 1998년까지의 소아 비만 이환율을 조사하고 비만도와 혈중 지질치로부터 소아 비만과 심혈관계질환 위험성간의 관련성에 대해 분석함으로써 소아비만의 성인병 관련성에 대한 심각성을 인식시키고 그 예방과 관리의 중요성을 강조하고자 한다.

연구방법

1. 연구 대상 및 내용

경북 문경시 소재 3개 초등학교 1학년에서 6학년 아동 3,182명을 대상으로 3년간(1996년부터 1998년까지) 매년 봄 학교 신체검사에서 측정된 신장과 체중을 토대로 1985년 대한소아과학회에서 발표한 한국 소아의 신장별 체중 백분위의 50 백분위치를 표준체중으로 하여 다음의 식으로부터 비만도를 계산하였다.

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

비만도가 20% 이상인 아동을 비만아로 정의하였으며, 비만 정도에 따라 비만도가 20% 이상 30% 미만은 경도비만, 30% 이상 50% 미만은 중등도비만, 50% 이상은 고도비만으로 분류하였다. 조사 결과로부터 1996년에 비만으로 판정된 1학년에서 4학년까지의 아동 180명(남 112명, 여 68명)을 대상으로 3년간 비만 이행추이를 조사하였다. 1998년에 비만으로 판정된 아동 중에서 혈액 검사에 응한 아동(1996년 74명, 1997년 101명, 1998년 173명)을 대상으로 생체전자저항분석기(GIF-891)를 사용하여 체지방율을 측정하고 채혈하여 생화학적 검사를 행하였다.

2. 생화학적 검사

공복 상태로 등교하게 한 후 채혈하여 총콜레스테롤, HDL-C, 중성지방은 kit를 사용하여 측정하였고, LDL-C은 Friedwald식¹³⁾ [총콜레스테롤-(HDL-C + 중성지방/5)]을 사용하여 계산하였다. 이외에도 심혈관계 질환의 위험도 판정에는 Atherogenic index[AI = (총콜레스테롤-HDL-C)/HDL-C], LDL-C/HDL-C ratio, Relative cholesterol (HDL-C/총콜레스테롤) 등을 계산하였다. 조사결과로부터 위험군의 판정에 사용한 cut-off point는 Quint-Alder와 Cleeman,¹⁴⁾ 김 등,¹⁵⁾ Yamajaki와 Murata,¹⁶⁾ 미국 NIH의 보고¹⁷⁾에 따라 총콜레스테롤은 200mg/dl 이상, HDL-C은 35mg/dl 이하, LDL-C은 130mg/dl 이상을 위험군으로 판정하였으며, 중성지방은 9세 이하인 경우, 남자는 88mg/dl 이상, 여아는 93mg/dl 이상, 10세 이상인 경우, 남자는 105mg/dl 이상, 여아는 117mg/dl 이상을 위험군으로 판정하였으며, AI는 3.0 이상을 위험군으로 하였다.

3. 자료분석방법

SPSS*PC 통계프로그램을 이용하여 백분율과 평균 및 표준편차를 구하였고, 남녀 두 집단 간의 평균은 Student's t-test로, 빈도는 χ^2 -test를 사용하였고, ANOVA를 이용하여 군간에 유의적인 차이를 보이는지 검정한 뒤, 하위집단들 간의 비교는 Duncan's Multiple Range Test로 $\alpha = 0.05$ 수준에서 유의성을 검정하였고, 비만과 혈중 지질치들 간의 관련성은 Pearson's correlation coefficient로 판정하였다.

결과 및 고찰

1. 비만 이환율의 연도별, 성별, 연령별 분포

비만 이환율의 연도별, 성별 분포는 Table 1과 같다. 1996년은 전체 대상자 총 3,198명 중 비만 아동은 227명(남 138명, 여 89명)으로 전체 대상자의 7.1%(남 8.0%, 여 6.0%), 1997년은 총 3,182명 중 264명(남 172명, 여 92명)인

Table 1. Obesity prevalence among children age 7 to 12 years by gender and age

Year	Age	Prevalence			P value ¹⁾
		Boys	Girls	Total	
1996	7	11.8(27/229) ²⁾	9.7(19/196)	10.8(46/425)	0.238
	8	10.0(24/241)	6.8(14/211)	8.4(38/452)	0.105
	9	10.9(29/266)	6.9(17/247)	9.0(46/513)	0.077
	10	11.8(35/297)	8.2(18/219)	10.3(53/516)	0.020
	11	4.0(13/326)	3.3(10/303)	3.7(23/629)	0.532
	12	2.8(10/361)	3.6(11/302)	3.2(21/663)	0.827
	Total	8.0(138/1720)	6.0(89/1478)	7.1(227/3198)	0.001
1997	7	10.3(24/232)	6.9(14/202)	8.8(38/434)	0.105
	8	10.8(27/251)	6.5(14/215)	8.8(41/466)	0.042
	9	10.9(29/266)	8.3(19/228)	9.7(48/494)	0.149
	10	16.0(49/306)	8.4(21/250)	12.6(70/556)	0.001
	11	11.0(34/310)	5.3(15/279)	8.3(49/589)	0.007
	12	2.6(9/349)	3.0(9/294)	2.8(18/643)	1.000
	Total	10.0(172/1714)	6.3(92/1468)	8.3(264/3182)	0.000
1998	7	12.2(28/230)	8.1(16/198)	10.3(44/428)	0.07
	8	5.6(13/232)	3.7(8/214)	4.7(21/446)	0.275
	9	15.0(38/253)	10.7(23/215)	13.0(61/468)	0.055
	10	12.8(40/313)	7.1(19/266)	10.2(59/579)	0.006
	11	13.2(42/317)	7.5(21/279)	10.6(63/596)	0.008
	12	10.3(37/358)	5.4(16/297)	8.1(53/655)	0.004
	Total	11.6(198/1703)	7.0(103/1469)	9.5(301/3172)	0.000

1) Analyzed by Student's t-test between groups

2) Values are expressed as percentage(number of obese children/sample size)

8.3%(남 10.0%, 여 6.3%), 1998년은 총 3,172명 중 301명(남 198명, 여 103명)인 9.5%(남 11.6%, 여 7.0%)가 비만인 것으로 나타났다. 이상의 결과로부터 이 지역 아동의 비만 이환율이 1996년 전체평균 7.1%에서 1998년 9.5%로 증가하는 추세에 있다는 것을 알 수 있다. 강 등¹⁸⁾은 서울지역 12개교 초등학생을 대상으로 18년간 비만 이환율을 조사한 결과에서 1979년 3.3%에서 1996년 15.5%로 증가하였다고 하였으며, 조 등¹⁹⁾이 서울지역을 대상으로 1984년부터 1998년까지 소아비만 이환율을 조사한 결과에서는 남아는 9.03%에서 15.35%로, 여아는 6.99%에서 9.47%로 증가하였다는 연구결과와 비교할 때 비만 이환율은 대도시에 비해 낮지만 비슷하게 증가추세를 보이는 것을 알 수 있다. 또, 여아보다 남아의 비만 이환율이 높게 나타났는데, 이는 문 등⁴⁾의 조사 결과에서도 남아 15.8%, 여아 13.1%로 나타난 것과 강 등¹⁸⁾이 최근 비만 이환율이 남자 초등학생을 중심으로 급격히 증가하고 있다고 한 연구결과들과 일치한다.

연령별 분포에서는 남아는 1996년 10세(11.8%), 1997년 10세(16.0%), 1998년 9세(15.0%), 여아는 1996년 7세(9.7%)와 10세(8.2%), 1997년 10세(8.4%), 1998년 9세

(10.7%)에서 가장 높은 비만 이환율을 나타내었다. 또, 일반적으로 사춘기가 시작되는 11세의 비만을 추이를 연도별로 보면, 남아의 경우, 1996년 4.0%, 1997년 11.0%, 1998년 13.2%로 점차 증가하는 추세를 보여, 1996년에는 최고 비만율을 보인 10세의 11.8%에 비해 7.8% 적은 4.0%였으나, 1998년에는 최고 비만율을 보인 9세의 15.0%에 비해 단지 1.8% 적은 13.2%로 나타났다. 여아의 경우도 남아와 비슷한 경향을 보였으나 그 정도에 있어서는 남아보다 약한 것으로 나타났다. 따라서 아동 비만이 사춘기의 빠른 성장을 통해 해소되어지지 않고 고착되어지는 경향임을 볼 수 있다.

2. 비만도별 비만아의 분포

비만아의 비만도별 분포(Table 2)를 살펴보면 1996년 남아의 경우, 전체 비만아 138명 중 86명(62.3%)이 경도비만, 34명(24.6%)이 중등도비만, 18명(13.1%)이 고도비만으로 나타났고, 여아의 경우 전체 비만아 89명 중 각각 72명(80.9%), 12명(13.5%), 5명(5.6%)으로 나타났으며, 1997년은 남아의 경우, 172명 중 101명(58.7%), 51명(29.7%), 20명(11.6%), 여아의 경우, 92명 중 71명(77.2%), 14명

Table 2. Distribution of obese children by degree of obesity

Year	Gender	Degree of obesity			Total
		Mild	Moderate	Severe	
1996	Boys	86(62.3) ²⁾	34(24.6)	18(13.1)	138(100.0)
	Girls	72(80.9)	12(13.5)	5(5.6)	89(100.0)
	P value ¹⁾	0.265	0.001	0.007	0.001
1997	Boys	101(58.7)	51(29.7)	20(11.6)	172(100.0)
	Girls	71(77.2)	14(15.2)	7(7.6)	92(100.0)
	P value	0.022	0.000	0.012	0.000
1998	Boys	101(51.0)	63(31.8)	34(17.2)	198(100.0)
	Girls	62(60.2)	34(33.0)	7(6.8)	103(100.0)
	P value	0.002	0.003	0.000	0.000

1) Analyzed by Student's t-test between groups

2) Values are expressed as number of subjects(%)

(15.2%), 7명(7.6%)으로 각각 나타났다. 또, 1998년은 남아의 경우, 198명 중 101명(51.0%), 63명(31.8%), 34명(17.2%)으로 나타났고, 여아의 경우, 103명 중 62명(60.2%), 34명(33.0%), 7명(6.8%)으로 각각 나타났다. 비만도가 30% 이상인 중등도 이상의 비만에 해당하는 아동이, 남아의 경우, 1996년 37.7%, 1997년 41.3% 및 1998년 49.0%, 여아의 경우는 19.1%, 22.8% 및 39.8%로 각각 증가한 것으로 나타났으며, 중등도 이상 비만의 발생을 증가 추세가 남아보다 여아에서 더 큰 것으로 나타났다. 특히 남아의 경우, 1998년 비만의 49%가 중등도 이상 비만으로 판정되었다는 것은 주목할 만하며, 이는 소아 비만의 발생 위험이 여아보다 남아에서 더 크게 나타났다는 박 등²⁰⁾의 연구와 상응하는 것으로 나타났다.

3. 비만 이행 주위

1996년에 비만으로 판정된 1학년부터 4학년까지의 아동 180명의 비만 이행 추이를 1998년까지 3년간 추적 조사해 본 결과는 Table 3과 같다. 고도비만의 경우 1996년 23명(남 18명, 여 5명), 1997년 26명(남 20명, 여 6명), 1998년 23명(남 18명, 여 5명)으로 전체 수에 있어서는 남녀 모두 큰 변화가 없었고, 중등도비만의 경우 1996년에 45명(남 33명, 여 12명)이었는데, 1997년 54명(남 39명, 여 15명), 1998년 64명(남 46명, 여 18명)으로 1996년에 비해 1998년에 19명(남 13명, 여 6명)이 증가한 것으로 나타났다. 경도비만은 1996년 112명(남 61명, 여 51명)이던 것이 1997년 98명(남 52명, 여 46명), 1998년 86명(남 45명, 여 41명)으로 1996년에 비해 1998에 26명(남 16명, 여 10명) 감소한 것으로 나타났으며, 이들 중 19명(남 13명, 여 6명)이 중등도비만으로, 7명(남 3명, 여 4명)이 정상으로 이행한 것으로 조사되었다. 또, 1996년 경도비만에서

Table 3. Changes in degree of obesity in obese children from 1996 to 1998^{1),2)}

Degree of obesity(%)	1996	1997	1998
Severe(≥ 50)	23 M : 18, F : 5	26 M : 20, F : 6	23 M : 18, F : 5
Moderate (30 - 49)	45 M : 33, F : 12	54 M : 39, F : 15	64 M : 46, F : 18
Mild(20 - 29)	112 M : 61, F : 51	98 M : 52, F : 46	86 M : 45, F : 41
Normal(≤ 19)	0 M : 0, F : 0	2 M : 1, F : 1	7 M : 3, F : 4
Total	180 M : 112, F : 68	180 M : 112, F : 68	180 M : 112, F : 68

1) Data are shown as number of obese children.

2) M: Male, F: Female

1998년 중등도비만으로 이행한 비만아는 남아의 경우 경도 비만아 61명 중 13명으로 21.3%, 여아의 경우 51명 중 6명인 11.8%였으며, 여아보다 남아에서 비만도 증가가 더 큰 것으로 나타났다.

4. 비만도별 체지방율, 혈압 및 혈중지질 농도(1998)

비만으로 판정된 301명 중 혈액검사에 동의한 173명을 대상으로 체지방율, 혈압 및 혈중지질 농도를 조사하여 이를 비만도별로 분석한 결과는 Table 4와 같다. 경도비만아의 체지방율은 24.6%, 중등도비만아는 29.0%, 고도비만아는 35.0%로 비만도의 증가에 따라 체지방율이 유의적으로 높게 나타났으나(p = 0.000), 혈압은 경도비만아 108.3/65.4, 중등도비만아 108.3/65.6, 고도비만아 110.2/67.3mmHg로 유의적인 차이가 없었다. 중성지방은 경도비만아 76.4 ± 24.8, 중등도비만아 94.6 ± 30.7, 고도비만아 96.1 ± 39.8 mg/dl로 나타나 비만도가 높을수록 중성지방의 수준이 유

Table 4. Body fat, blood pressure and blood lipid concentrations of obese children by degree of obesity in 1998^{1),2)}

Degree of obesity(%)	Mild(n = 35)	Moderate(n = 97)	Severe(n = 41)	Total	P value
Body fat(%)	24.6 ± 5.1 ^a	29.0 ± 6.4 ^b	35.0 ± 6.1 ^c	29.5 ± 6.9	0.000
SBP(mmHg)	108.3 ± 11.5	108.3 ± 11.1	110.2 ± 12.8	108.7 ± 11.5	0.632
DBP(mmHg)	65.4 ± 9.2	65.6 ± 7.1	67.3 ± 8.7	65.9 ± 7.9	0.451
Triglyceride(mg/dl)	76.4 ± 24.8 ^a	94.6 ± 30.7 ^b	96.1 ± 39.8 ^b	91.2 ± 32.7	0.010
Total cholesterol(mg/dl)	177.8 ± 19.5	185.5 ± 30.2	186.4 ± 32.7	184.2 ± 29.0	0.348
HDL-Cholesterol(mg/dl)	56.1 ± 4.9	55.0 ± 5.1	54.9 ± 5.8	55.2 ± 5.2	0.541
LDL-Cholesterol(mg/dl)	106.5 ± 20.3	111.6 ± 28.4	112.4 ± 29.4	110.8 ± 27.1	0.577
LDL-C/HDL-C	1.91 ± 0.40	2.04 ± 0.60	2.05 ± 0.48	2.05 ± 0.56	0.426
AI	2.2 ± 0.6	2.3 ± 0.6	2.3 ± 0.6	2.3 ± 0.6	0.584
R-Chol	0.318 ± 0.04	0.304 ± 0.06	0.300 ± 0.05	0.303 ± 0.05	0.242

1) Values are mean ± SD.

2) Duncan's multiple range test was used to determine differences between groups after ANOVA.

Different letters in a row indicate significant differences(p < 0.05).

Abbreviations: SBP: Systolic blood pressure, DBP: Diastolic blood pressure, LDL-C/HDL-C: LDL-cholesterol/HDL-cholesterol

AI: Atherogenic index = (Total cholesterol-HDL-cholesterol)/HDL-cholesterol

R-Chol: Relative Cholesterol = HDL-cholesterol/Total cholesterol.

의적으로 높게 나타났다(p = 0.010). 총콜레스테롤은 경도 비만아 177.8 ± 19.5mg/dl, 중등도비만아 185.5 ± 30.2 mg/dl, 고도비만아 186.4 ± 32.7mg/dl로 나타났고, LDL-C치는 106.5 ± 20.3mg/dl, 111.6 ± 28.4mg/dl 및 112.4 ± 29.4mg/dl, HDL-C치는 56.1 ± 4.9mg/dl, 55.0 ± 5.1mg/dl 및 54.9 ± 5.8mg/dl로 각각 나타났다. LDL-C/HDL-C은 경도비만아 1.91 ± 0.40, 중등도비만아 2.04 ± 0.60, 고도비만아 2.05 ± 0.48로 나타났고, AI는 비만도별로 각각 2.2 ± 0.6, 2.3 ± 0.6 및 2.3 ± 0.6로 나타났으며, 총콜레스테롤에 대한 HDL-C의 비를 나타내는 relative cholesterol(R-Chol)치는 각각 0.318 ± 0.04, 0.304 ± 0.06 및 0.300 ± 0.05로 나타났다. 일반적으로 비만도가 증가할수록 총콜레스테롤치는 높고 HDL-C은 낮은 경향을 보이는 것으로 알려져 있으며,²¹⁾ 임 등²²⁾은 비만도가 높을수록 중성지방이 높게 나타났다고 하였다. 본 연구결과에서는 비만도가 높을수록 중성지방 수준은 유의적으로 높게 나타났으나, 총콜레스테롤치, LDL-C치 및 HDL-C치는 비만도간에 유의적인 차이를 보이지 않았다.

5. 비만아의 혈압 및 혈액 지질 수준의 분포

비만아의 혈압 및 혈액 지질 수준의 분포는 Table 5와 같다. 최고혈압의 경우 정상혈압인 120mmHg 미만은 122명(70.5%)으로 비만아 173명 중 70.5%가 이에 해당되었으며, 130mmHg 이상은 14명(8.1%)에 그쳤다. 최저혈압의 경우도 최고혈압과 동일하게 조사되었다. 중성지방에 있어서는 89mg/dl 미만인 아동이 82명(47.4%)으로 나타났고, 120mg/dl 이상인 아동은 14명(8.1%)으로 나타났다. 총콜

Table 5. Distribution of blood pressure and blood lipid profile by criteria level for risk for coronary heart disease in obese children

	Boys (n = 117)	Girls (n = 56)	Total(%) (n = 173)
Blood pressure(mmHg)			
< 120/70	77(65.8) ¹⁾	45(80.4)	122(70.5)
120 - 129/70 - 79	28(23.9)	9(16.0)	37(21.4)
≥ 130/80	12(10.3)	2(3.6)	14(8.1)
Triglyceride(mg/dl)			
< 89	59(50.4)	23(41.1)	82(47.4)
90 - 109	20(17.1)	16(28.6)	36(20.8)
110 - 119	29(24.8)	12(21.4)	41(23.7)
≥ 120	9(7.7)	5(8.9)	14(8.1)
Total cholesterol(mg/dl)			
< 180	53(45.4)	25(44.6)	78(45.1)
180 - 199	32(27.3)	14(25.0)	46(26.6)
≥ 200	32(27.3)	17(30.4)	49(28.3)
HDL-cholesterol(mg/dl)			
≥ 55	76(65.0)	38(67.9)	114(65.9)
35 - 54	41(35.0)	18(32.1)	59(34.1)
< 35	0	0	0(0.0)
LDL-cholesterol(mg/dl)			
< 110	63(53.8)	30(53.6)	93(53.8)
110 - 129	33(28.3)	15(26.8)	48(27.7)
≥ 130	21(17.9)	11(19.6)	32(18.5)
Atherogenic index			
< 1.9	30(25.6)	18(32.1)	48(27.8)
2.0 - 2.9	72(61.6)	27(48.2)	99(57.2)
≥ 3.0	15(12.8)	11(19.7)	26(15.0)

1) Values are expressed as number of obese children(%)

레스테롤의 경우 180mg/dl 미만인 아동이 78명(45.1%), 200mg/dl 이상 49명(28.3%)이었으며, 중소도시의 비만을 대상으로 조사한 Chung 등의 연구에서 보고한 총콜레스테롤 200mg/dl 이상인 소아비만 아동이 26.6%인 수치와 상응하는 결과이다.²³⁾ HDL-콜레스테롤의 경우에는 55mg/dl 이상이 114명(65.9%)이었고, 35mg/dl 미만을 나타낸 아동은 없었다. LDL-콜레스테롤에 있어서는 110mg/dl 미만이 93명(53.8%), 130mg/dl 이상이 32명(18.5%)이었으며, 동맥경화위험지수인 atherogenic index(AI)도 3.0 이상을 보이는 아동의 수가 26명(15.0%)이나 되는 것으로 나타났다.

6. 비만도별 심혈관계질환 위험인자 수의 분포 및 두 인자간의 상관관계

심혈관계질환의 위험인자로써는 혈중 총콜레스테롤농도, LDL-C 농도, HDL-C 농도, 중성지방 농도 및 동맥경화지수(AI)를 사용하였으며, 아동의 심혈관계질환 위험군의 판정에 사용한 cut-off point는 Quint-Alder와 Cleeman,¹⁴⁾ 김 등,¹⁵⁾ Yamajaki와 Murata,¹⁶⁾ 미국 NIH의 보고¹⁷⁾에 따라 총콜레스테롤은 200mg/dl 이상, LDL-C은 130mg/dl 이상, HDL-C은 35mg/dl 이하, 중성지방은 9세 이하인 경우, 남아는 88mg/dl 이상, 여아는 93mg/dl 이상, 10세 이상인 경우, 남아는 105mg/dl 이상, 여아는 117mg/dl 이상, AI는 남·녀 모두 3.0 이상을 위험군으로 하였다. 비만도별 심혈관계질환 위험인자 수의 분포는 Fig. 1과 같다. 심혈관계질환 위험인자를 두가지 이상 가지고 있는 아동이 남아의 경우, 경도비만의 16.3%, 중등도비만의 19.0%,

고도비만의 26.4%, 여아의 경우, 각각 11.1%, 35.0%, 및 47.5%인 것으로 나타났으며, 남, 녀 모두 비만도가 커질수록 심혈관계질환 위험인자의 수도 증가하는 것으로 나타났다. 비만도와 심혈관계질환 위험인자 수간의 상관관계는 (Fig. 2), 남아($r = 0.078$, $p = 0.221$)보다 여아($r = 0.331$, $p = 0.001$)의 경우가 유의적으로 높게 나타났다. Freis 등²⁴⁾은 성인병 발생 위험인자를 소아기부터 조절 또는 제거함으로써 성인병 발생을 감소시킬 수 있다고 하였으며, 비만아에 대한 영양교육을 통해 식이조절 및 운동, 행동수정을 병행하였을 때 비만아의 열량섭취량 감소와 운동량 증가 등으로 비만도 저하의 효과가 있었다는 연구보고²⁵⁾와 학교 급식 프로그램을 통한 비만아 영양교육이 비만아동의 영양지식 수준 향상과 함께 체중 증가 둔화 효과를 보였다는 연구보고²⁶⁾ 등이 있다. 따라서 아동들에 대한 적절한 영양교육을 통해 소아비만의 예방과 아울러 소아비만이 성인비만으로 이행되지 않도록 하는 것이 성인병 발생을 줄이기 위해 무엇보다도 중요하다고 하겠다.

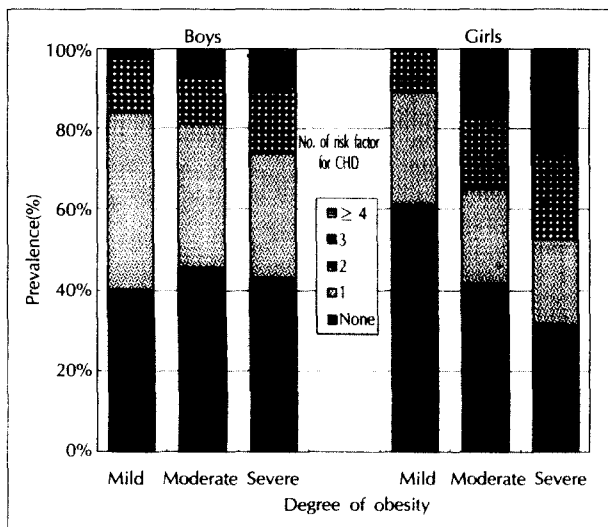


Fig. 1. Prevalence of subjects having risk factors for coronary heart disease by the degree of obesity.

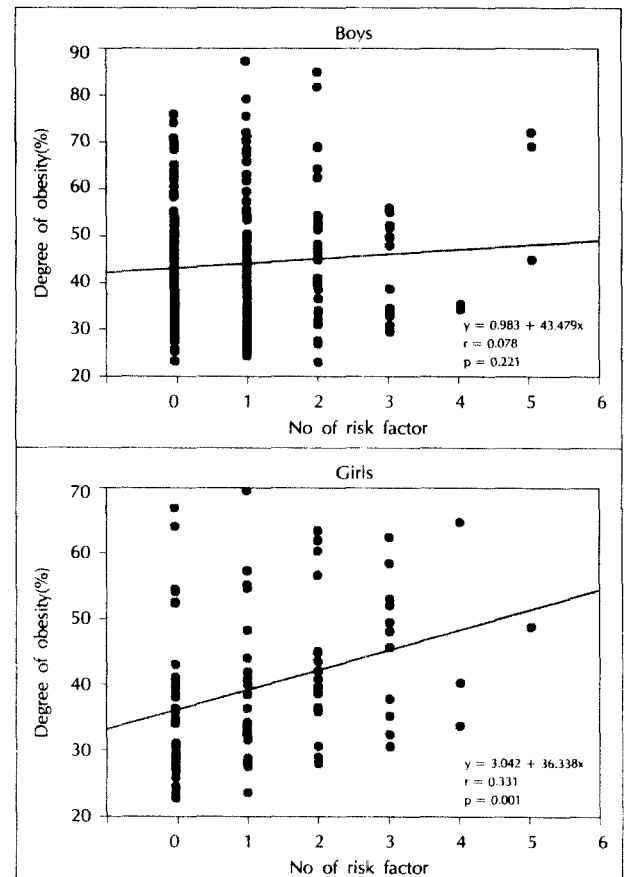


Fig. 2. Relationship between degree of obesity and number of risk factor for coronary heart disease in boys and girls.

요 약

경북 문경시 소재 3개 초등학교 아동을 대상으로 3년간 (1996~1998년) 비만 이환율을 조사하고, 일부 비만아의 혈중 지질치를 조사하여, 이로부터 비만도와 심혈관계질환 발병 위험성 간의 상관성을 분석한 결과는 다음과 같다.

1) 비만이환율의 연도별 변화는 1996년 7.1%에서 1998년 9.5%로 증가하는 추세였고, 여아보다 남아의 이환율이 높았다. 비만아의 비만도별 분포는 1996년 경도비만 69.6%, 중등도비만 20.3%, 고도비만 10.1%였으며, 1997년에는 각각 65.2%, 24.6% 및 10.2%, 1998년에는 54.2%, 32.2% 및 13.6%로 경도비만아는 점차 감소하고 중등도 및 고도비만아는 증가하는 추세를 보였다.

2) 비만이행 추이에 있어서 고도비만아의 수는 3년간 별 변화가 없었으나, 중등도비만아의 수는 1996년보다 1997년에 9명(남 6명, 여 3명), 1998년에 10명(남 7명, 여 3명) 증가한 반면, 경도비만아의 수는 1997년에 14명(남 9명, 여 5명), 1998년에 12명(남 7명, 여 5명) 감소하였다.

3) 비만도별 체지방율, 혈압 및 혈중 지질농도를 보면, 비만도가 높아짐에 따라 체지방율은 유의적으로 증가하였으며, 혈중 지질 중에서는 중성지방이 비만도 증가에 따라 유의적으로 증가하였고, 혈압, 총콜레스테롤, LDL-C 및 동맥경화지수는 유의성은 없었으나 증가경향을, HDL-C은 감소경향을 보였다.

4) 비만아의 혈압 및 혈중 지질수준의 분포를 보면, 총콜레스테롤의 경우, 200mg/dl 이상인 아동이 28.3%, LDL-콜레스테롤은 130mg/dl 이상이 18.5%, atherogenic index도 3.0 이상인 아동이 15.0%나 되는 것으로 나타났다.

5) 비만도별로 두가지 이상의 심혈관계질환 위험인자를 가지고 있는 아동이, 남아의 경우, 경도비만아의 16.3%, 중등도비만아의 19.0%, 고도비만아의 26.4%, 여아의 경우, 각각 11.1%, 35.0% 및 47.5%인 것으로 나타났으며, 비만도와 심혈관계질환 위험인자 수간의 상관성은 여아에 있어서 유의적인 것으로 나타났다($r = 0.331$, $p = 0.001$).

Literature cited

- 1) Lee DW. Assessment and treatment of childhood obesity. *J Korean Pediatric Soc* 39(8): 1055-1065, 1996
- 2) Ko KS, Sung NY. Assessment for the children obesity in Seoul area. *Kor J Public Health* 11: 163-168, 1974
- 3) Lee JY, Lee LH. Prevalence of obesity in school children from various housing pattern in Seoul. *Korean J Nutr* 19(6): 409-419, 1986
- 4) Moon HN, Hong SJ, Suh SJ. The prevalence of obesity in children adolescents. *Korean J Nutr* 25(5): 413-418, 1992
- 5) Busan Metropolitan City Office of Education. Education guide for obese children, 1996
- 6) Kim HA, Kim EK. Prevalences of hypertension and obesity of children in Kangnung. *Korean J Nutr* 27(5): 460-472, 1994
- 7) Kim EK, Choi YS, Cho UH, Chi KA. Childhood obesity of elementary school students in Kangnung and Seoul areas: Effects of area and parental socio-economic status. *Korean J Nutr* 34: 198-212, 2001
- 8) Korea Association of Health, Kyungbuk Branch. Report for the analysis of health examination for obese children, 1997
- 9) Lee DW, Lee JK, Lee C, Whang SY, Cha SH, Choi UH, Choi Y. The incidence of complications in severely obese children. *J Kor Pediatric Soc* 34(4): 445-453, 1991
- 10) Ahn HS, Park JK, Lee DH, Paik IK, Lee JH, Lee YJ. Clinical and nutritional examination in obese children and adolescents. *Korean J Nutr* 27(1): 79-89, 1994
- 11) Choi SH, Kim KB, Park SK, Jeoung JT, Son CS, Dokgo YC. The study of serum lipids in grossly obese elementary school students in Seoul. *J Kor Pediatric Soc* 36(1): 73-78, 1993
- 12) Yoo LY, Lee JR, Lee ES. Assessment for the development of the program of obesity management and its effect for elementary school children. *J Kor School Health Assoc* 11(1): 92, 1998
- 13) Fridewald WT, Levy RI, Fedreicson DS. Estimation of concentration of low density lipoprotein cholesterol in plasma: without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem* 18: 499, 1979
- 14) Quint-Alder, Cleeman JJ. An update on national cholesterol education program. *AACC Lipids Lipoproteins Div News* V(2): 1-5, 1991
- 15) Kim EK, Choi JH, Kim MK. A study on serum lipid levels and dietary fat and fatty acid intakes in primary school children. *Korean J Nutr* 31(2): 166-178, 1998
- 16) Yamajaki K, Murata M. Frequency of risk factors in Japanese obese children. *Res Clin Pract* 10: s211-s219, 1990
- 17) National Institute of Health Consensus Development Conference. Lipid lowering blood cholesterol to prevent heart disease. US Dept. of Health and Human Service, Bethesda, MD, 1986
- 18) 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): 832-839, 1997
- 19) Cho GB, Park SB, Park SC, Lee DW, Lee SJ, Shu SJ. The prevalence and trend of obesity in children and adolescents. *J Kor Pediatric Soc* 32(5): 597-605, 1990
- 20) Park HO, Kim EK, Chi KA, Kwak TK. Comparison of the nutrition knowledge, food habits and life styles of obese children and normal children in elementary school in Kyeong-gi province. *Korean J Comm Nutr* 5: 586-597, 2000
- 21) Resnicow K, Morabia A. The relation between body mass index and plasma total cholesterol in a multiracial sample of US school children. *Am J Epidemiol* 132(6): 1083-1090, 1990
- 22) Yim KS, Yoon EY, Kim CI, Kim KT, Kim CI, Mo SM, Choi HM. Eating behavior, obesity and serum lipid levels in children. *Korean J Nutr* 26(1): 56-66, 1993
- 23) Chung CE, Chung CM, and Park OJ. Relationships of potential atherogenic indices to anthropometric measurements, dietary intake and dietary behavior in Korean obese children. *Korean J Nutr* 31: 927-938, 1998
- 24) Freis PC, Holtzman NA. Hyperlipidemia screening is worthwhile. *Pediatrics* 65(3): 674-675, 1980
- 25) Park JK, Ahn HS, Lee DH, Kim MJ, Lee JH, Lee YJ. Effectiveness of nutrition education program for obese children. *Korean J Nutr* 27(1): 90-99, 1994
- 26) Lim SJ, Kyoung EF. A nutrition education program for the children of obese or unbalanced dietary habits. *Korean J Nutr* 23(4): 279-286, 1990