

창원지역 일부 비만아의 체격지수와 생화학적 지표에 관한 연구

이경혜[†] · 윤상연 · 허은실 · 이갑연* · 이주희* · 주 정* · 장동수*

창원대학교 식품영양학과

*창원시 보건소

Analysis of Anthropometric and Clinical Data in Obese Children in Changwon

Kyung-Hea Lee[†], Sang-Yeun Yoon, Eun-Sil Her, Kap-Yeon Lee*,
Ju-Hee Lee*, Jeong Ju* and Dong-Su Jang*

Dept. of Food and Nutrition, Changwon National University, Changwon 641-773, Korea

*Health Center, Changwon City, Changwon 641-060, Korea

Abstract

In this study, we investigated the effects of obesity index on the risk factors of chronic diseases in obese children. The subjects were male and female children aged 9 to 12. The average obesity index was $147.7 \pm 13.8\%$ in boys and $147.6 \pm 16.5\%$ in girls. The average percentages of body fat was significantly higher in boys ($33.9 \pm 5.7\%$) than in girls ($30.7 \pm 4.4\%$). It was found that 26% of subjects had abnormal serum GOT and GPT values. Percentages of subjects at risk of cardiovascular disease (CVD) based on corresponding criteria of TG, T-chol, HDL-chol, and LDL-chol were 28.6%, 28.6%, 45.5% and 42.7%, respectively. The risk of CVD was increased with the degree of obesity, which was not significant. The AI (atherogenic index) was higher in boys (4.6 ± 2.3) than in girls (3.6 ± 1.2). The serum T-chol and LDL-chol levels of subjects whose mother are in thirties were significantly higher than those of subjects whose mother are in forties. The T-chol levels of subjects who had mother with job were significantly higher compared to those of subjects who had housewife mother. The results indicated the urgent need of nutritional management for the obese children to prevent further development of childhood obesity and hyperlipidemia. Based upon this study, devising method and media for the mother nutritional education as well as for the children nutritional education is required for better growth and health promotion of primary school children.

Key words: obese children, body fat, serum lipid level, atherogenic index

서 론

우리나라 어린이의 영양문제는 급속한 산업화에 따라 영양부족과 영양과잉이 공존하고 있는 현상을 나타내고 있다(1-3). 경제수준과 식생활을 포함한 여러 가지 생활양식의 변화로 비만증의 발생률이 점점 증가하고 있다(4). 비만은 체지방이 과다하게 체내에 축적된 상태로 정의되는데(5), 한국의 소아비만 이환율에 관한 정확한 분포는 알 수 없으나 그간의 관련논문들을 통하여 볼 때 초등학교생들을 대상으로 조사한 결과가 1970년대에는 2~3% 정도를 보였고(6), 1987년의 경우는 남학생이 12%, 여학생이 8% 정도를(7), 1997년의 자료에 의하면(8) 남학생이 16.5%, 여학생은 14.9%로 급속히 증가하고 있는 것을 알 수 있다.

그러나 소아비만이 성인비만으로의 이환율이 80%에 달한다고, 또한 성인비만증환자들을 보면 약 30%가 소

아시기부터 비만했던 것으로 보고되고 있다(9). 이와 같이 소아비만은 성인비만을 예측하는 지표가 될 수 있고, 여러 소아성인병의 예방과 치료를 위하여 이의 조절이 필요하다(9,10).

그러나 이런 생리적인 문제들 뿐 아니라 비만아동들의 신체상의 부정적 이미지 때문에 발생하는 정신·사회적 문제 또한 적지 않다. 최근 사회적으로 비만에 대한 관심은 증가하고 있으나 마른 체형에 대한 선호도의 증가로 빠른 체중감소 기대로 인한 부적절한 체중조절 노력행위(식욕억제제, 단식, fad diet 등)가 나타날 수 있고, 이로 인한 성장지연 및 비만으로 인한 정신적 위축이 커지는 심각한 문제들이 나타날 수 있기 때문이다(11,12). 따라서 소아비만의 예방과 치료를 위해서는 보다 전문화되고 조직적인 영양과 체중관리가 필요하다.

본 논문은 전보(13)에서 비만아의 식습관, 식행동 및 영양조사 결과를 보고하였는데, 이들 비만아의 혈중지질

[†]To whom all correspondence should be addressed

상태를 분석하여 이들의 비만치료의 기초자료로 이용하고자 시도되었다.

연구대상 및 방법

조사대상 및 기간

본 조사는 창원시 보건소에서 1998년 봄학기에 실시한 창원시내 초등학교 전체 아동에 관한 비만도 조사자료와 이를 토대로 하여 각 학교에서 추천한 비만아동을 대상으로 1998년 7월 27일부터 29일까지 실시된 '어린이 영양캠프' 행사에서 실시되었다. 참가한 16개교 3학년 3명, 4학년 29명, 5학년 24명 그리고 6학년 27명으로 총 83명의 아동을 대상으로 하였으며 캠프 이틀째 아침의 공복상태에서 신장과 체중을 측정하고, 혈액을 채취하였다. 이때 용혈현상을 보인 2명의 혈액을 제외한 81명(남: 60명, 여: 21명)의 결과를 분석하였다. 비만도는 RBW(relative body weight)에 의한 판정기준에 따라 나누었으며, 경도비만아가 12명, 중등도 비만아가 31명, 고도비만아는 38명이었다.

조사내용 및 방법

신체적 특성

대상자 전부를 대상으로 신장계와 체중계를 이용하여 신장과 체중을 측정된 후 대한 소아과학회에서 발표한 한국 소아의 신장별 체중 백분위의 50% percentile 값을 표준체중(ideal body weight: IBW)으로 이용하여 비만도(relative body weight: RBW)는 구하였고, 체지방량과 상관계수가 높은 퇴러지수(Röhrer index: RI)를 다음과 같이 구하였다.

$$RBW(\%) = \{(\text{Body weight}(\text{kg}) / \text{IBW}(\text{kg})) \times 100$$

$$RI = \{(\text{Body weight}(\text{kg}) / \text{height}(\text{m})^3) \times 10^7$$

RBW는 120~130% 미만을 경도비만, 130~150% 미만을 중등도 비만, 150% 이상을 고도비만으로 판정하였다.

Bioelectrical impedance fatness analyzer(길우 트레 이딩사)를 이용하여 체지방률(%)을 측정하였다. 체지방량에 따른 비만의 판정은 남아의 경우에 20~25% 미만을 경도비만, 25~30% 미만을 중등도비만, 30% 이상을 고도비만으로 판정하였고, 여아의 경우에는 25~30% 미만을 경도비만, 30~35% 미만을 중등도비만, 35% 이상을 고도비만으로 판정하였다.

생화학적인 검사

혈액은 12시간 이상 공복상태를 유지하게 한 후 약 5ml씩 채혈하였다. 채혈 즉시 EDTA로 처리된 관에 담아 원심분리한 다음 serum을 혈청분리관으로 옮겨 담아 분석시까지 냉동보관하였다. WBC, RBC, hematocrit, Hb

은 생화학 자동분석기(Cobas Micros)를, albumin, GOT와 GPT, creatinine은 Hitachi-Photometer 4020기기를 이용하여 아산제약 자동분석기용 시약으로 분석하였다. Glucose는 Accutrend-a 기계를 이용하여 녹십자 베링거 만하임시약으로 분석하였고, TG와 HDL-콜레스테롤, 총 콜레스테롤은 Sigma-Aldrich사의 시약을 이용하였고, LDL-콜레스테롤은 Friedewald 등(14)의 계산식을 이용하였는데 다음과 같다.

$$\text{LDL-콜레스테롤}(\text{mg/dl}) = \text{총 콜레스테롤}(\text{mg/dl}) - \{ \text{TG}(\text{mg/dl}) / 5 + (\text{HDL-콜레스테롤}(\text{mg/dl})) \}$$

한편 심혈관질환의 위험도 판정에 많이 이용되는 LDL-콜레스테롤/HDL-콜레스테롤 비율과 동맥경화지수(atherogenic index), relative cholesterol 등을 계산하였다.

$$\text{동맥경화지수(atherogenic index; AI)} =$$

$$\{ \text{총 콜레스테롤}(\text{mg/dl}) - (\text{HDL-콜레스테롤}(\text{mg/dl})) / \text{HDL-콜레스테롤}(\text{mg/dl}) \}$$

$$\text{Relative cholesterol} = \text{HDL-콜레스테롤}(\text{mg/dl}) / \text{총 콜레스테롤}(\text{mg/dl})$$

혈청지질값을 이용한 심혈관계 질환의 위험군 판정기준은 미국 NIH의 보고에서 제시한 기준(15)과 Kim 등의 연구보고서(16)를 활용하였다. 총콜레스테롤(mg/dl)은 200mg/dl 이상을, HDL-콜레스테롤은 35mg/dl 이하를, LDL-콜레스테롤은 130mg/dl 이상을 그리고 중성지방은 남아를 105mg/dl, 여아를 117mg/dl를 기준으로 각기 고위험군으로 판정하였다. 또한 AI는 3.0 이상을 고위험군으로 하였다.

자료의 통계처리방법

수집된 자료는 Windows SPSS package를 이용하여 분석하였다(17). 대상자의 신체적 특성과 생화학적인 검사결과는 성별, 비만도별, 체지방별에 따라 평균과 표준편차로 나타내었고, 심혈관질환 위험수치는 성별, 비만도별, 체지방별로 항목별 분포를 백분율로 표시하였다. 변수간의 유의성 검증은 t-test, χ^2 -test 및 일원분산분석을 이용하였고, 상관성은 Pearson's 상관계수로 분석하였다. 모든 값은 평균±표준오차로 표시하였다.

결과 및 고찰

신체적 특징

참가대상 학생들의 체격지수가 Table 1에 나타나 있다. 이들의 연령은 9세에서 12세 범위에 분포되어 있었으며, 신장은 130.2cm에서 162.2cm의 분포를, 체중은 36kg에서 83.5kg 사이의 값을 보였다. 평균신장과 체중에 있어서 남학생이 약간 높은 값을 보였으나 남녀학생들간에

Table 1. Anthropometric characteristics of the subjects by gender and obesity index

() : N

| Variables | Gender | | Obesity index(%) ¹⁾ | | |
|---------------|-------------------------|-------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | Boys(60) | Girls(21) | ≤120~<130(12) | ≤130~<150(31) | ≤150(38) |
| Height(cm) | 146.7± 6.66 | 143.4± 7.75 | 145.6±5.39 | 147.2±7.44 | 144.7± 7.10 |
| Weight(kg) | 55.3± 8.54 | 53.2±13.72 | 45.8±5.46 ²⁾ | 54.4±8.64 ^b | 58.1±10.41 ^b |
| Obesity index | 147.7±13.80 | 147.6±16.45 | 124.6±2.74 ^a | 142.4±5.04 ^b | 160.6± 8.62 ^c |
| Body fat(%) | 33.9± 5.65 [*] | 30.7± 4.40 | 27.5±4.66 ^a | 32.6±5.33 ^b | 35.3± 4.58 ^b |
| Röhrer index | 173.5±15.50 | 179.5±22.7 | 147.6±3.51 ^a | 169.3±6.34 ^b | 190.0±12.68 ^c |

¹⁾Obesity index=(weight/ideal body weight)×100²⁾Values with the different superscripts within a row are significantly different (p<0.05).^{*}Significantly different by gender at p<0.05.

유의적인 차이는 없었다. 비만도는 남녀학생간의 차이가 없었으나 체지방은 남아가 여아에 비하여 유의적으로 높았다. Kim 등(18)은 초등학교 2, 4, 6학년을 대상으로 조사하였을 때 여아가 남아에 비하여 높은 체지방을 보였다고 보고하였는데, 비만아만을 대상으로 한 본 논문에서는 다른 결과를 보였다. 한편 비만도별로 나누어 살펴보면, 체지방이 경도비만에 비하여 중등도비만이 현저히 많았으나 중등도와 고도 비만간에는 증가 현상만 있을 뿐 유의적인 차이는 없었다. 피러지수(RI)는 사춘기 이전의 학동을 대상으로 비만을 판정할 때 쓰는 체격지수의 하나로 신장이 130~149cm범위일 경우 170 이상을 비만으로 간주하는데(9) 본 논문에서는 남아가 173.5±15.5, 여아는 179.5±22.7이었으며 비만도가 증가할수록 유의적으로 증가하였다.

생화학적인 검사

영양평가에 일반적으로 많이 사용되는 혈액분석 값의 결과가 Table 2에 제시되어 있다. 모든 항목의 값이 남녀간이나 비만도별로 볼 때 유의적인 차이를 보이지 않았다. 혈청 GOT의 정상범위를 5~40U/L, GPT는 0~35U/L로 판정하고 이 수준을 넘을 때 간기능에 이상이 있다고 판단하게 된다. GOT 값이 정상범위를 벗어난 학생이 6명, GPT가 초과된 학생은 21명이었으며, GOT와 GPT 값이 모두 초과된 학생은 6명이었다. 따라서 간기능 장애의 위험이 있는 학생은 모두 21명으로, 이는 총 81명 중 26%에 해당되는 비율이었고, 또한 이들 중 16명은 고지혈증

의 현상도 갖고 있었으며, 특히 GOT와 GPT가 함께 높은 6명의 경우는 고지혈증의 현상도 같이 보이고 있어서 관리가 요구된다. 고도비만아들에서 GOT와 GPT가 상승되어 오래 지속될 경우가 많고 이런 비만으로 인한 단순한 지방간이 지방성 간경화까지 발전되는 경우도 있다는 것이 소아 임상연구에서 밝혀진 바도 있다(19).

혈중 TG 농도가 남아가 여아 보다 높았으나 유의적인 차이는 없었으며, 비만도 증가에 따른 TG농도의 일정한 증가 현상은 없었다(Table 3). 이는 Kim과 Kim(20)이 실시한 초등학교 4, 5학년 비만도 140% 아동들의 경우에 혈중 TG값이 140.5±10.1mg/dl인 것과 Yim 등(21)이 4~12세 비만아를 대상으로 보고한 170.7mg/dl에 비하여 현저히 낮은 값을 보였는데, 이는 혈중 TG는 특히 혈액채취 전의 식사에 영향을 크게 받는 것으로 알려져 있는데, Kim 등(18)은 식후 2시간에, 본 연구에서는 12시간 이상 공복 후에 채혈을 한 것과, 식사내용에 차이가 있었기 때문으로 해석된다. 비만도가 증가할수록 혈중 콜레스테롤 값도 커지고 있었으나 유의적인 차이는 없었다. HDL-콜레스테롤 농도는 남아가 평균 36.4±11.91mg/dl, 여아는 41.0±13.58mg/dl로 정상값의 범위인 30~84mg/dl에 속하고 있었으며 여아들이 약간 높은 경향을 보이거나 유의적이지는 않았다. LDL-콜레스테롤은 NIH에서 제시하는 정상값인 130mg/dl 이상이면 중등도 이상의 위험군에 속한다고 하는데 31명의 남학생과 10명의 여학생들이 이 값을 상회하고 있었다.

Kim 등(16)의 6~15세 아동을 대상으로 한 연구에서

Table 2. Serum components level of the subjects by gender and obesity index

() : N

| Variables | Gender | | Obesity index | | |
|--|------------|------------|---------------|---------------|------------|
| | Boys(60) | Girls(21) | ≤120~<130(12) | ≤130~<150(31) | ≤150(38) |
| S-Albumin(g/dl) | 4.7± 0.22 | 4.7± 0.25 | 4.7± 0.17 | 4.7± 0.24 | 4.7± 0.23 |
| S-Creatinine(mg/dl) | 0.8± 0.11 | 0.8± 0.16 | 0.7± 0.10 | 0.8± 0.09 | 0.9± 0.15 |
| B-Glucose(g/dl) | 82.4±11.63 | 82.2±11.78 | 82.3±12.80 | 81.8±11.53 | 82.6±11.20 |
| GOT(IU/L) | 27.1±12.09 | 24.8± 6.49 | 22.6± 5.28 | 25.8± 7.75 | 28.5±14.42 |
| GPT(IU/L) | 29.4±15.78 | 27.8±16.21 | 22.9±11.60 | 26.9±15.70 | 33.1±16.50 |
| Hb(g/dl) | 13.4± 0.68 | 13.5± 1.01 | 13.6± 0.50 | 13.4± 0.70 | 13.4± 0.90 |
| HCT(%) | 39.1± 1.82 | 39.3± 2.39 | 39.7± 1.38 | 39.0± 1.74 | 39.1± 2.50 |
| RBC(10 ⁶ /mm ³) | 4.9± 0.28 | 4.8± 0.31 | 4.9± 0.18 | 4.9± 0.28 | 4.9± 0.35 |
| WBC(10 ³ /mm ³) | 8.2± 1.74 | 8.4± 1.90 | 7.5± 1.50 | 8.1± 1.55 | 8.6± 2.03 |

Table 3. Serum lipid concentrations of subjects by gender and obesity index

(): N

| Variables | Gender | | Obesity index | | |
|------------------|-------------|-------------|---------------|---------------|-------------|
| | Boys(60) | Girls(21) | ≤120~<130(12) | ≤130~<150(31) | ≤150(38) |
| TG(mg/dl) | 97.3±61.20 | 79.8±28.20 | 74.3±29.00 | 104.4±64.05 | 88.0±51.00 |
| T-chol(mg/dl) | 179.3±28.30 | 186.8±27.00 | 169.2±28.90 | 181.1±27.40 | 185.3±28.00 |
| HDL-chol(mg/dl) | 36.4±11.90 | 41.0±13.60 | 35.7±12.00 | 36.8±11.20 | 38.8±13.80 |
| LDL-chol(mg/dl) | 123.7±28.90 | 126.9±25.60 | 122.4±32.80 | 122.4±28.50 | 127.1±26.50 |
| T-chol/HDL-chol | 5.5± 2.11 | 5.4± 3.64 | 5.3± 1.98 | 5.3± 1.54 | 5.7± 3.42 |
| HDL-chol/T-chol | 0.2± 0.07 | 0.2± 0.07 | 0.2± 0.07 | 0.2± 0.06 | 0.2± 0.08 |
| AI ¹⁾ | 4.6± 2.28* | 3.6± 1.24 | 4.3± 1.98 | 4.3± 1.52 | 4.5± 2.67 |

¹⁾AI=(TC-(HDL-chol))/(HDL-chol)

*Significantly different by gender at p<0.05

LDL-콜레스테롤 100mg/dl, HDL-콜레스테롤 50mg/dl를, Kim 등(18)은 연구보고에서 남아는 LDL-콜레스테롤이 93.2mg/dl, HDL-콜레스테롤은 48.9mg/dl를, 여아의 경우는 LDL-콜레스테롤 99.6mg/dl, HDL-콜레스테롤 45.1mg/dl로 보고하였다. 이들의 보고와 본 조사결과를 비교하면 본 연구대상자들의 LDL-콜레스테롤은 현저히 높고, HDL-콜레스테롤은 현저히 낮은 것을 볼 수 있다. 특히 Kim 등(18)이 보고한 비만아들의 LDL-콜레스테롤 값인 108.7mg/dl(남아)과 105.7mg/dl(여아)보다 본 논문의 남녀 비만아들의 값이 많이 높았다. 그러나 HDL-콜레스테롤은 Kim 등(18)의 연구결과인 남자비만아의 46.5mg/dl보다 현저히 낮은 36.4mg/dl을, 여아는 40.9mg/dl와 유사한 41.0mg/dl의 값을 보였는데, 이런 결과는 Kim 등(18)의 연구에서는 비만아의 비만도가 비만아만을 대상으로 연구된 본 논문에서 보다 낮은데서 오는 차이로 여겨진다. 또한 Kim과 Kim(20)이 보고한 비만아동들의 총콜레스테롤 162.3mg/dl, LDL-콜레스테롤 68mg/dl, HDL-콜레스테롤 59.5mg/dl의 값에 비하여, 본 논문에서는 총콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤은 현저히 높고, HDL-콜레스테롤은 현저히 낮은 수준을 보였다. 이 두 논문결과의 차이는 대상 아동의 비만도와 채혈시간, 그리고 지역차이에 따른 식생활 및 기타 생활 환경의 차이와 측정 오차도 포함되어 나타난 것으로 사료된다. 그러나 평균 비만도가 147%인 본 연구 대상자의 혈청지질 농도가 비만도가 160% 정도인 서울지역 비만 유아 및 초, 중고생을 대상으로 한 Ahn 등(22)의 논문 결과와 비교하였을 때 모두 낮게 나타났다.

동맥경화지수(AI)는 남녀 비만아동 각각 4.59±2.28, 3.62±1.24로 고위험군으로 분류되는 기준치(23,24)인 3.0보다 높은 수준이며 남아에게서 여아들보다 유의적으로 높게 나타났다. 각 연령층에서 여아들이 남아들 보다 더 동맥경화지수가 높다고 한 다른 보고들(25,26)과는 차이가 있었다. 비만도별로 볼 때 경도비만에 비하여 중등도 비만과 고도비만에서 동맥경화지수가 3.0을 초과하는 학생 수가 늘어났으나 유의적이지는 않았다. 이는 Kim 등(18), Yim 등(21) 및 Kim 등(27)이 보고한 초등학교 비만아

들의 2.8~3.3보다 높은 값이었다. 동맥경화증의 원인은 아동기 때부터 시작된다고 하는데(10,28-30) 위의 결과를 보면 동맥경화의 위험이 내재되어있으므로 비만관리와 더불어 혈중지질 농도를 정상수준으로 유지하는 것은 이들의 질환을 예방하고 사회심리적인 안정감 속에서 올바른 성장을 위한 길이 될 것이다.

혈중지질상태를 평가하기 위하여 미국 NIH(15)와 Kim 등(16)의 기준치를 적용하여 심혈관질환의 위험성을 지닌 아동의 수를 파악하고자 하였다(Table 4). HDL-콜레스테롤이 남녀간에 차이가 있는 것 외에는 다른 혈중지질간에 유의적인 차이는 없었다. 그러나 TG가 28.6%, 총콜레스테롤이 28.6%, HDL-콜레스테롤이 45.5% 그리고 LDL-콜레스테롤의 경우 42.7%의 아동들이 각각의 혈중지질농도의 cut-off point를 상회하는 위험군에 속하고 있었다. 이는 또한 비만도가 증가할수록 늘어나는 경향을 볼 수 있었으나 유의적인 차이는 없었다.

어느 혈중지질 성분 중 하나가 위험군에 속한다고 하여 모두 고지혈증이라고 판단할 수는 없으므로, 남녀와 비만도별로 위험군에 속하는 지질성분의 가지 수를 살펴 보았다(Table 5).

전체 조사대상아동 81명 중 어느 하나의 위험요소도 갖지 있지 않는 아동은 불과 13명(16%)으로 남아 7명(11.7%), 여아 6명(28.6%)이었으며, 경도비만에 3명, 중등도비만에 3인 그리고 고도비만에 7명이 속하였다. 즉 61명이 한가지 이상의 위험을 갖고 있는데, 22명이 한가지, 30명이 2가지, 11명이 3가지 그리고 5명의 어린이가 4가지 위험요소를 모두 갖고 있었다. 이는 이들의 비만과 건강관리가 시급히 요구되는 상황임을 잘 보여주고 있는 자료라고 생각된다. 또한 고도 비만의 단계에 따라 유의적인 차이는 없었으나 고도 비만아동 38명중 7명이 3가지 위험을 그리고 4명이 4가지의 위험요소를 모두 갖고 있어 고도 비만아들의 경우 시급한 지도가 필요한 것으로 보인다.

남녀 비만아동의 비만지수와 체지방 및 혈중지질농도와의 상관관계가 Table 6에 나타나 있다. 체지방과 비만지수간에는 유의적인 정의 상관관계를 보였으며(p<0.001),

Table 4. Distribution of subjects with serum lipid level at risk for coronary heart disease by gender and obesity index
unit: %, (): N

| Variables | Criteria of serum lipids | Gender | | | Obesity index | | | |
|-----------------------------|--------------------------|---------------------------|------------|------------|----------------|----------------|-----------|------------|
| | | Boys (60) | Girls (21) | Total (81) | ≤120~<130 (12) | ≤130~<150 (31) | ≤150 (38) | Total (81) |
| TG ¹⁾ (mg/dl) | 1 | 67.2 | 84.2 | 71.4 | 81.8 | 71.9 | 67.6 | 71.4 |
| | 2 | 32.8 | 15.8 | 28.6 | 18.2 | 28.1 | 32.4 | 28.6 |
| | Total | 75.3 | 24.7 | 100.0 | 75.3 | 41.6 | 44.2 | 100.0 |
| | | NS ²⁾ | | | NS | | | |
| T-chol (mg/dl) | <200 | 75.9 | 57.9 | 71.4 | 81.8 | 75.0 | 64.7 | 71.4 |
| | ≥200 | 24.1 | 42.1 | 28.6 | 18.2 | 25.0 | 35.3 | 28.6 |
| | Total | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| | | NS | | | NS | | | |
| HDL-chol (mg/dl) | <35 | 51.7 | 26.3 | 45.5 | 45.5 | 50.0 | 41.2 | 45.5 |
| | ≥35 | 48.3 | 73.7 | 54.5 | 54.5 | 50.0 | 58.8 | 54.5 |
| | Total | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| | | $\chi^2=3.727$ Prob=0.046 | | | NS | | | |
| LDL-chol (mg/dl) | <130 | 56.1 | 61.1 | 57.3 | 72.7 | 58.1 | 51.5 | 57.3 |
| | ≥130 | 43.9 | 38.9 | 42.7 | 27.3 | 41.9 | 48.5 | 42.7 |
| | Total | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| | | NS | | | NS | | | |
| AI ³⁾ | <3.0 | 33.3 | 38.1 | 34.6 | 41.7 | 27.3 | 38.9 | 34.6 |
| | ≥3.0 | 66.7 | 61.9 | 65.4 | 58.3 | 72.7 | 61.1 | 65.4 |
| | Total | 74.1 | 25.6 | 100.0 | 14.8 | 40.7 | 44.4 | 100.0 |
| | | NS | | | NS | | | |

¹⁾1: Boys; <105mg/dl, girls; <117mg/dl, 2: boys; ≥105mg/dl, girls; ≥117mg/dl

²⁾Not significantly different at p<0.05

³⁾AI=(TC-(HDL-C))/(HDL-C)

Table 5. Distribution of subjects according to the number of risk factors related to coronary heart disease(CHD) by gender and obesity index
unit: N(%)

| Variables | | Implication of risk factors for CHD ¹⁾ | | | | | Total |
|---------------|-----------|---|----------|----------|----------|--------|-----------|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| Gender | Boys | 7(8.6) | 16(19.8) | 25(30.9) | 9(10.5) | 3(3.7) | 60(74.1) |
| | Girls | 6(7.4) | 6(7.4) | 5(6.2) | 2(2.5) | 2(2.5) | 21(25.9) |
| | Total | 13(16.0) | 22(27.2) | 30(37.0) | 11(13.6) | 5(6.2) | 81(100.0) |
| Obesity index | ≤120~<130 | 3(3.7) | 4(4.9) | 4(4.9) | 1(1.2) | - | 12(14.8) |
| | ≤130~<150 | 3(3.7) | 10(12.3) | 14(17.3) | 3(3.7) | 1(1.2) | 31(38.3) |
| | ≤150 | 7(8.6) | 8(9.9) | 12(14.8) | 7(8.6) | 4(4.9) | 38(46.9) |
| | Total | 13(16.0) | 22(27.2) | 30(37.0) | 11(13.6) | 5(6.2) | 81(100.0) |

¹⁾4 factors: Total cholesterol ≥200mg/dl, LDL-cholesterol ≥130mg/dl, HDL-cholesterol <35mg/dl, TG: boys; ≥105mg/dl, girls; ≥117mg/dl

Table 6. Correlations between anthropometric index and serum blood lipid levels in subjects

| Variables | Sex | Boys | | Girls | |
|-----------------|-----|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | | Obesity index | Röhrer index | Obesity index | Röhrer index |
| Body fat(%) | | 0.426** | 0.401** | 0.595** | 0.587** |
| TG(mg/dl) | | 0.108 | 0.094 | -0.086 | 0.032 |
| T-chol(mg/dl) | | 0.196 | 0.096 | 0.472* | 0.527* |
| HDL-chol(mg/dl) | | 0.106 | 0.102 | 0.101 | -0.124 |
| LDL-chol(mg/dl) | | 0.037 | -0.050 | 0.430 | 0.559* |

*<0.01, **<0.001

남아가 여아보다 체지방량은 유의적으로 많았으나(Table 1), 남아에 비하여 여아들의 체지방량이 비만도의 증가와 더 높은 상관성을 보였다. 총콜레스테롤은 여아들의 경우에 비만도의 증가에 따라 유의적으로 증가하였으며(p<

0.01), 또한 LDL-콜레스테롤도 여아들의 경우에 퇴리지수와 양의 유의적인 상관관계를 나타냈다(p<0.01).

급격한 산업화로 여성의 경제참여율이 증가하여 1992년에 47.3%에 달한다고 하는데, 본 논문의 어머니들은

Table 7. Distribution of serum lipid level mother's age and mother's employment

(unit : %)

| Variables | Mother's age | | | Mother's employment | | | |
|-----------------------------|-----------------|-----------------|---------------------------|---------------------|----------------------|-----------------|-------|
| | 30~39 (N=57) | 40~49 (N=24) | Total (N=81) | Employed (N=44) | Unemployed (N=37) | Total (N=81) | |
| TG ¹⁾ (mg/dl) | 1 | 79.1 | 69.6 | 75.8 | 63.4 | 83.9 | 72.2 |
| | 2 | 20.9 | 30.4 | 24.2 | 36.6 | 16.1 | 27.8 |
| | Total | 65.2 | 34.8 | 100.0 | 56.9 | 43.1 | 100.0 |
| NS ²⁾ | | | | NS | | | |
| T-chol (mg/dl) | <200 | 60.5 | 91.3 | 71.2 | 68.3 | 71.0 | 69.4 |
| | ≥200 | 39.5 | 8.7 | 28.8 | 31.7 | 29.0 | 30.6 |
| | Total | 65.2 | 34.8 | 100.0 | 56.9 | 43.1 | 100.0 |
| $\chi^2=6.952$ Prob=0.007 | | | $\chi^2=3.527$ Prob=0.050 | | | | |
| HDL-chol (mg/dl) | <35 | 65.2 | 37.2 | 53.0 | 53.7 | 35.5 | 45.8 |
| | ≥35 | 34.8 | 62.8 | 47.0 | 46.3 | 64.5 | 54.2 |
| | Total | 65.2 | 34.8 | 100.0 | 56.9 | 43.1 | 100.0 |
| $\chi^2=4.719$ Prob=0.028 | | | NS | | | | |
| LDL-chol (mg/dl) | <130 | 47.6 | 73.9 | 56.9 | 57.5 | 53.3 | 55.7 |
| | ≥130 | 52.4 | 26.1 | 43.1 | 42.5 | 46.7 | 44.3 |
| | Total | 64.6 | 35.4 | 100.0 | 57.1 | 42.9 | 100.0 |
| $\chi^2=4.190$ Prob=0.036 | | | NS | | | | |
| AI ³⁾ | <3.0 | 37.0 | 29.2 | 34.3 | 25.6 | 45.5 | 34.2 |
| | ≥3.0 | 63.0 | 70.8 | 65.7 | 74.4 | 54.5 | 65.8 |
| | Total | 65.7 | 34.3 | 100.0 | 56.0 | 43.0 | 100.0 |
| NS | | | | NS | | | |

¹⁾1: boys, <105mg/dl; girls, <117mg/dl. 2: boys, ≥105mg/dl; girls, ≥117mg/dl

²⁾Not significantly different at p<0.05. **p<0.01

³⁾AI=(TC-(HDL-C))/(HDL-C)

54.3%가 직장을 갖고 있었다(13). Moon 등(31)은 초등학교 5학년을 대상으로 한 체격조사에서 어머니의 학력이 높을수록 그리고 직업을 갖고 있는 경우에 학생들의 비만도가 증가되는 현상을 보고하였다. 또한 Park 등(32)도 학력과 교육수준은 별 영향을 미치지 못하였으나 어머니의 직업이 없는 경우는 어린이의 과체중과 음의 관계를, 있는 경우는 0.597의 양의 관계가 있음을 보고하였다. Table 7에서 어머니들의 연령이나 직장의 유무가 비만아들의 혈중지질에 영향을 미치는 요인인지를 살펴보았다. 어머니의 연령이 30대인 경우가 40대 연령층에서보다 총콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤이 높고, HDL-콜레스테롤이 낮은 아동이 유의적으로 많았다. 직업유무에 따라서 보면, 직업을 가진 어머니들의 자녀에서 총콜레스테롤이 높은 경우가 직업이 없는 어머니를 가진 자녀에 비하여 유의적으로 높게 나타났다. 이는 전보(13)에서 보면 어머니의 연령이 낮을수록 외식의 빈도가 유의적으로 많았던 점($r=0.438$)과 또는 어머니의 연령이 낮은 경우 페스트푸드 등에 더 친숙하여 이런 식품의 선택이 더 빈번할 수 있는데 이런 요인이 작용한 때문이라 추측된다. 점차 여성의 경제참여율이 증가될 것이고, 그러면 앞으로 직장을 가진 어머니들의 비중은 더 늘기 마련이다. 따라서 어머니의 직업유무가 어린이의 영양소섭취와 건강상태 및 비만유발에 미치는 영향 등에 관한 연구가 뒷받침되어야 할 것으로 생각된다.

요 약

본 논문은 창원시 비만아 교육을 위하여 1998년 7월 27일에서 29일까지 실시된 '어린이 영양캠프'에 참여한 초등학교 3~6학년 아동 81명의 신체계측과 생화학적 검사의 결과를 분석 고찰하였으며 그 결과를 아래에 요약하였다. 비만도는 남녀아동이 각각 $147.7 \pm 13.8\%$ 과 $147.6 \pm 16.5\%$ 로 비슷하였으며 체지방량은 남아($33.9 \pm 5.7\%$)가 여아($30.7 \pm 4.4\%$)에 비하여 유의적으로 높았다. GOT와 GPT 값이 정상범위를 벗어난 아동이 각각 6명, 21명, GOT와 GPT가 모두 초과된 아동은 6명이었다. 따라서 간기능장애의 위험이 있는 학생은 모두 21명으로, 이는 총 81명 중 26%에 해당되는 비율이었고, 이들 중 16명은 고지혈증의 현상도 같이 보였다. 혈중지질농도를 남녀로 비교하여 보았을 때 유의적인 차이는 없었으며, 비만도가 증가할수록 혈중 콜레스테롤값도 커지고 있었으나 유의적인 차이는 없었다. TG는 28.6%의 아동들이, 총콜레스테롤은 28.6%가, HDL-콜레스테롤은 45.5% 그리고 LDL-콜레스테롤의 경우 42.7%의 아동들이 각각의 혈중지질농도의 cut-off point를 상회하는 위험군에 속하고 있었다. 이 비율은 또한 비만도가 증가할수록 늘어나는 것은 볼 수가 있었다. 동맥경화지수(AI)는 남녀비만아동 각각 4.59 ± 2.28 , 3.62 ± 1.24 로 고위험군으로 분류되는 기준치인 3.0보다 높은 수준이며 남아에게서 여아들보다 유의

적으로 높게 나타났다. 비만도별로는 경도비만에 비하여 중등도와 고도비만에서 동맥경화지수가 3.0을 초과하는 학생수가 늘어났으나 유의적이지는 않았다. 혈중지질의 상태를 평가하고, 심혈관질환의 위험성을 지닌 아동의 수를 알아보기 위하여 4가지 혈중지질 농도중 cut-off point를 상회하는 수를 파악하였다. 전체 조사대상 아동 81명 중 위험요소를 전혀 갖고 있지 않은 아동은 13명에 불과하였고, 22명이 한가지, 30명이 2가지, 11명이 3가지 그리고 5명의 어린이가 4가지 위험요소를 모두 갖고 있었다. 또한 비만의 단계에 따라 유의적인 차이는 없었으나 고도 비만아동 38명중 7명이 3가지 위험을 그리고 4명이 4가지의 위험요소를 모두 갖고 있어 비만의 혈중지질농도의 관리가 필요함을 다시 보여준다. 남녀 비만아동의 비만 지수와 체지방 및 혈중지질농도와 상관관계를 알아 본 결과, 체지방과 비만지수간에는 유의적인 상관관계를 보였으며($p < 0.001$), 남아에 비하여 여아들의 체지방량이 비만도의 증가와 더 높은 상관성을 보였다. 총콜레스테롤은 여아들의 경우만 비만도 증가에 따라 유의적으로 증가하였으며($p < 0.01$), 또한 LDL-콜레스테롤도 여아들의 경우에 피리지수와 양의 유의적인 상관관계를 나타냈다($p < 0.01$). 어머니연령이 30대인 경우가 40대 연령층에서보다 총콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤이 높고 HDL-콜레스테롤이 낮은 아동의 분포가 유의적으로 많았으며, 직업이 있는 어머니들의 자녀에서 총콜레스테롤이 높은 경우가 유의적으로 높게 나타났다. 동맥경화증의 원인은 아동기 때부터 시작된다고 하는데 위의 결과를 보면 본 연구의 대상자인 비만아동들도 동맥경화의 위험요소를 내포하고 있어 비만관리와 더불어 혈중지질 농도를 정상수준으로 유지하는 건강관리가 시급히 요구되는 상황임을 잘 보여 주고 있다. 그러나 여성의 경제참여율이 점차 증가될 것이고, 그러면 앞으로 직장을 가진 어머니들의 비중은 더 늘기 마련이다. 따라서 어머니의 직업유무와 연령, 교육정도 등이 어린이의 영양소섭취와 건강상태 및 비만유발에 미치는 영향 등에 관한 기초연구가 이루어져야 하겠다. 그리고 아동들이 미래 사회의 주역으로 질병을 예방하고 건강하게 자랄 수 있도록 올바른 성장을 뒷받침하는데 도움이 되도록 아동뿐 아니라 학부모를 위한 교육과 교재의 개발이 필요하다고 본다.

문 헌

1. Park, B. H. : Nutritional status of children living in rural area and city orphan asylum 1. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, **14**, 99-100(1985)
2. Baek, S. K. : Nutrition survey of elementary school children in remoted area of Chung Buk province. Dept. of Food & Nutrition graduate school Seoul national university(1990)
3. Chung, S. J. : Nutrition survey of children attending an elementary school without a school lunch program in a low income group of school. *Korean J. Nutr.*, **23**, 513-518(1990)
4. Kang, Y. J., Hong, C. H. and Hong, Y. J. : The prevalence of childhood and adolescent obesity over the last 18 years in Seoul area. *Korean J. Nutr.*, **30**, 832-839(1997)
5. Kim, Y. S. : Classification and estimation of obesity. *Korean J. Nutr.*, **23**, 337-340(1990)
6. Choi, W. J. and Kim, K. Y. : A study on the physical growth and food habits obese children. *Korean J. Nutr.*, **13**, 1-7(1980)
7. Kang, Y. R. and Paik, H. Y. : A study on the etiology of childhood obesity. *Korean J. Nutr.*, **21**, 283-294(1988)
8. You, J. S., Choi, Y. J., Kim, I. S., Chang, K. J. and Chyun, J. H. : A study on prevalence of obesity, eating habits and life styles of 5th grade students in Incheon. *Korean J. Community Nutr.*, **2**, 13-22(1997)
9. Lee, D. H. : Diagnosis & clinical manifestations in childhood obesity. *J. Korean Soc. Study Obesity*, **1**, 40-47(1992)
10. Gunnell, D. J., Frenkel, S. J., Nanchahal, K., Peters, T. J. and Smith, G. D. : Childhood obesity and adult cardiovascular mortality: a 57-y follow-up study based on the Boyd Orr cohort. *Am. J. Clin. Nutr.*, **67**, 1111-1118(1998)
11. Kaplan, K. M. and Wadden, T. A. : Childhood obesity and self-esteem. *J. Pediatr.*, **109**, 367-370(1986)
12. Kim, S. L. and Park H. R. : The relationship of obesity and related behaviors among 4th, and 5th grade-primary school children. *Korean J. Dietary Culture*, **10**, 19-28(1995)
13. Her, E. S., Lee, K. H., Jang, D. S., Lee, K. Y., Lee, J. H., Ju, J. and Yoon, S. Y. : A study food habits, food behaviors and nutrition knowledge among obese children in Changwon(I). *J. Korean Dietetic Assoc.*, **5**, 153-163(1999)
14. Friedewald, W. T., Levy, R. I. and Fredrickson, D. S. : Estimation of the concentration of low density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin. Chem.*, **18**, 499-502(1972)
15. National Institut of Health Consensus Development Conference : Lipid lowering blood cholesterol to prevent heart disease. Bethesda, MD, US Dept. of Health and Human Service(1986)
16. Kim, J. Q., Song, J. H. and Kim, S. I. : Prevalence of hyperlipidemia and other risk factors of coronary artery disease in Korean children. *Korean J. Lipidology*, **2**, 72-80(1992)
17. Lee, K. H., Park, H. C. and Her, E. S. : *Statistics and data analysis method for food and nutrition specialists using SPSSWIN*. Hyo ill Pub., Seoul, pp.149-315(1998)
18. Kim, E. K., Choi, J. H. and Kim, M. K. : A study on serum lipid level and dietary fat and fatty acid intakes in primary school children. *Korean J. Nutr.*, **31**, 166-178(1998)
19. Kim, H. J., Huh, B. Y., Seo, J. K., Moon, H. R., Ji, J. K., Kim, I. W. and Youn, K. M. : A case of fatty liver and fatty hepatitis in obese child. *Family Physician*, **9**, 22-26(1988)
20. Kim, H. A. and Kim, E. K. : A study on effects of weight control program in obese children. *Korean J. Nutr.*, **29**, 307-320(1996)
21. Yim, K. S., Yoon, E. Y., Kim, C. I., Kim, K. T., Kim, C. I., Mo, S. M. and Choi, H. M. : Eating behavior, obesity and serum lipid levels in children. *Korean J. Nutr.*, **26**,

- 56-66(1993)
22. Ahn, H. S., Park, J. K., Lee, D. H., Paik, I. K., Lee, J. H. and Lee, Y. J. : Clinical and nutritional examination in obese children and adolescents. *Korean J. Nutr.*, **27**, 79-89(1994)
 23. Nelson, W. E. : *Textbook of pediatrics*. 14th ed., WE Sandra Co., p.1800(1991)
 24. Yamajak, K. and Murata, M. : Frequency of atherogenic risk factors in Japanese obese children. *Diabetes Res Clin Pract.*, **10**, 211-219(1990)
 25. Lauer, R. M., Lee, J. and Clarke, W. P. : Factors affecting the relationship between childhood and adult cholesterol levels. The Muscatine study. *Pediatrics*, **82**, 309-318 (1988)
 26. Frerichs, R. R., Srinivasan, S. R., Webber, L. S. and Berenson, G. S. : Serum cholesterol and triglyceride levels in 3446 children from a biracial community. *Circulation*, **54**, 302-309(1976)
 27. Kim, S. H., Kim, G. E. and Kim, S. Y. : A study on relations of obesity to the serum lipid and insulin concentrations in the elementary school children. *Korean J. Nutr.*, **31**, 159-165(1998)
 28. Chu, N. F., Rimm, E. B., Wang, D. J., Liou, H. S. and Shieh, S. M. : Clustering of cardiovascular disease risk factors among obese school children ; The Taipei children heart study. *Am. J. Clin. Nutr.*, **67**, 1141-1146 (1998)
 29. Smoak, C. G., Burke, G. L., Webber, L. S., Harsha, D. W., Srinivasan, S. R. and Berenson, G. S. : Relation of obesity to clustering of cardiovascular disease risk factors in children and young adult. *Am. J. Epidemiology.*, **125**, 364-372(1987)
 30. Wynder, E. L., Berenson, G. S. and Strong, W. B. : Coronary artery disease prevention: cholesterol a pediatrics perspective. *Prevent Med.*, **18**, 323-409(1989)
 31. Moon, H. K., Chung, H. R., Kim, Y. C., Kim, S. H., Choi, H. M. and Kim, H. Y. : A study on anthropometric data of 5th grade students with demographic, biochemical and personality factors. *Korean J. Nutr.*, **21**, 213-222(1988)
 32. Park, M. A., Moon, H. K. and Lee, K. H. : A study on related factors to overweight for primary school children. *J. Korean Dietetic Assoc.*, **4**, 145-151(1998)

(1998년 8월 18일 접수)