

학령기 비만아동을 위한 체중조절 프로그램의 실시 및 효과평가

김 현 아* · 김 은 경

강릉대학교 생명과학대학 식품과학과
동해전문대학 간호과*

A Study on Effects of Weight Control Program in Obese Children

Kim, Hyeon Ah* · Kim, Eun Kyung

*Department of Food Science, College of Life Science, Kangnung National University,
Kangwondo, Korea*

Department of Nursing Science, Tong Hae Junior College, Kangwondo, Korea*

ABSTRACT

The enforcement and its effect of weight control program including nutrition education, exercise and behavioral modification therapy during 20 weeks were studied in primary school obese children. The sample consisted of treatment group (n = 19) and control group (n = 23). To evaluate the effects of weight control program, treatment group took pretest and posttest for nutrition knowledge, attitude and food habits. Nutrient intakes, serum lipid levels and anthropometric values were also measured. After weight control program, body weight of treatment group significantly decreased from $47.0 \pm 9.0\text{kg}$ to $45.9 \pm 8.5\text{kg}$ ($p < 0.001$), but that of control group increased from $47.8 \pm 8.1\text{kg}$ to $49.0 \pm 8.7\text{kg}$ ($p \leq 0.05$). Obesity index showed decline of 8.6% for treatment group and gain of 0.7% for control group. After self-control period, body weight and related index in both groups were increased. For the nutrition knowledge test results, the posttest mean scores of treatment group showed the significant increase ($p < 0.001$). For the attitude toward nutrition and food habit results, the posttest mean scores increased significantly ($p < 0.05$, $p < 0.01$). There was a decline of 28% in serum triglycerides, whereas serum total cholesterol increased 11% of baseline. These findings suggest that well-combined weight control program for obese children may result in a substantial loss of body weight during 14 weeks. In addition, these results indicate that weight reduction through weight control program can be a viable approach to help normalize serum lipids in obese children. Finally, these data suggest that it may be important to identify factors that affect weight loss and maintenance, and to examine how to manipulate these factors in weight control program. (*Korean J Nutrition* 29(3) : 307~320, 1996)

KEY WORDS : weight control program · anthropometric values · obesity index nutrition knowledge · attitude toward nutrition · food habit · serum lipid · obese children.

서 론

서구사회에 못지않게 근래에 들어 우리나라에서도 급격한 경제발전에 따른 식생활의 변화 및 활동량의 감소가 주된 요인으로 작용하여 과잉영양으로 인한 비만이 중요한 건강문제로 대두되었다^{1,3)}. 특히 소아비만의 약 80%가 성인기의 과체중 또는 비만으로 이행되고, 성인에서와 마찬가지로 당뇨병, 고혈압, 지방간 및 동맥경화증의 발생과도 관련이 깊다는 점에서 그 심각성은 크다 하겠다^{4,6)}. 그러나 단기간의 실시로는 효과를 보기 어렵다는 점과 개인 뿐만 아니라 주변 환경 요인이 함께 작용한다는 점이 체중관리에 관한 연구를 어렵게 한다. 특히 소아비만의 치료는 단기적으로는 체중을 유의적으로 감소시키면서 동시에 성장과 발달에 필요한 영양을 적절히 공급하여야 하며, 장기적으로는 올바른 식습관 및 운동습관을 길러 감량된 체중을 유지하는데 그 목적이 있으므로⁷⁾ 비만아동의 연령과 성장단계에 부합하는 이상적인 체중조절 프로그램의 구성이 절실히 요구된다고 하겠다.

이러한 필요성을 인식하고 외국에서는 이에 대한 복합적인 연구 및 프로그램의 개발이 꾸준히 지속되어오고 있으며⁸⁻¹²⁾, 많은 연구에서 체중감소시 비만으로 인하여 생길 수 있는 당뇨병, 고혈압 및 동맥경화증 등 질환의 발생률이 현저히 감소하게 됨을 지적하고 있다^{13,14)}. 우리나라에서도 이에 대한 필요성의 인식과 함께 관심이 증대되고 있으나 체중조절 프로그램의 실시 및 평가에 관한 연구는 미흡한 실정이다. 즉 도시 저소득층 주부¹⁵⁾나 여대생을 대상으로는¹⁶⁾ 식생활태도나 영양지식, 영양섭취 등에 미치는 영양 교육의 효과를 평가한 연구가 있으며, 아동을 대상으로한 연구에서는 학교급식을 통한 영양교육이 영양섭취량, 영양지식정도, 식습관 등에 미치는 영향을 조사한 연구와¹⁷⁾ 비만아를 대상으로 신체계측치 및 혈액성상의 변화, 영양소 섭취량과 활동량의 변화로 나타나는 영양교육의 효과를 평가한 연구보고¹⁸⁾가 있다.

이에 본 연구에서는 보다 효과적인 체중조절을 위해서는 성장발달 및 연령에 따라 한층 세분화된 프로그램의 개발 및 효과평가가 시급함을 인식하고, 지금까지 단편적으로 보고된 비만아를 위한 영양교육 프로그램을 토대로 10~11세의 학령기 아동에게 체중조절 프로그램을 실시하였다. 즉 체중조절을 위한 영양교육을 실시하고, 아동의 생활방식의 분석을 토대로 식행동에 관련된 상황에 보다 효과적으로 대처하기 위한 행동수정요법을 병행하며, 에너지소모를 증진하고 운동에의 흥미를 증가시키기 위한 운동요법 등을 실시하여 그 효과를 평가함으로

써, 학령기 비만아동을 위한 체중조절 프로그램의 모형 및 그 가능성을 제시하여 보고자 한다.

연구방법

1. 연구 대상자

1) 치료군의 선정

강릉시내 중심부에 위치한 강릉국민학교의 4, 5학년 아동중 한국소아 발음 표준치를 이용하여 계산한 비만도(신장에 대한 표준체중 이용)가 20% 이상인 아동을 선별하여 본 연구에 참여하고자 하는 아동의 신청을 받아 이들을 치료군(treatment group)으로 하였다. 참가를 지원한 학생은 처음에 25명이었으나 프로그램에 끝까지 참여한 19명(남 11명, 여 8명)의 아동만을 본 연구의 대상으로 하였다.

2) 대조군의 선정

체중조절 프로그램의 효과를 평가하기 위하여 강릉국민학교 4, 5학년 아동중 치료군과 비슷한 비만도와 신장, 체중에 해당하는 동연령 아동 23명(남 14명, 여 9명)을 대조군(control group)으로 삼았다. 대조군에 대하여는 영양교육이나 상담 등을 하지 않은 채로 그들의 생활방식을 평소와 같이 유지하도록 하였다.

2. 연구기간

본 연구는 1994년 4월 20일부터 9월 2일까지 약 20주 동안 이루어졌다. 영양교육 및 상담은 4월 20일부터 7월 16일까지 14주에 걸쳐 매주 수요일 방과후에 1시간씩 실시하였으며, 동 기간동안 토요일마다 운동요법을 병행하였다. 1학기가 끝나고 방학이 시작된 7월 20, 21일 양 일동안 비만캠프를 실시하였다. 나머지 방학기간과 함께 약 6주동안은 본 프로그램에서 제작한 방학교재를 이용하여 스스로 조절하는 시기(self-control period)로 하였다. 9월 2일에 신장과 체중을 추가로 측정하였으며, 그 이후로는 9월 말까지 대상아동과의 개별 상담을 통하여 교육한 내용의 실천을 강조하였다.

3. 연구방법

1) 신체계측

14주간의 영양교육 및 상담, 운동요법의 실시전·후에 프로그램의 효과를 평가하기 위하여 다음과 같은 항목의 신체계측을 하였다. 또한 self-control period(6주)후, 비만도의 변화 향방을 예측하고자 신장 및 체중을 측정하였다. 대조군에서의 신장 및 체중 측정도 동일한 방법으로 같은 시기에 이루어졌다.

(1) 신장 및 체중측정

가벼운 옷을 입은 상태에서 신장은 0.1cm까지, 체중은 0.1kg까지 측정하였다.

(2) 피하지방 두께(Skinfold thickness) 측정

Caliper(Meikosha, Eiyoken-type)를 이용하여 이두박근, 삼두박근, 견갑골, 장골위 등 4부위의 피하지방 두께를 동일인이 0.1mm까지 측정하였다¹⁹⁾.

(3) 신체둘레(Body circumference) 측정

조사대상자를 평평한 바닥에 세운 채 metal tape(넓이 0.5cm)로 신체 5부위(가슴, 허리, 엉덩이, 팔, 허벅지)의 둘레를 측정하였다.

(4) 체지방량(Body fat content) 측정

Near-infrared(NIR)를 이용한²⁰⁾ 체지방 측정기에 대상자의 신장과 체중을 입력한 후 오른쪽 팔의 이두박근 위에 light ward를 놓고 NIR을 투과시켜 이로부터 총 지방량을 측정하였다.

(5) 근육량 산출

앞서 측정한 신체 계측치와 Heymsfield 등²¹⁾이 보고한 공식을 이용하여 근육량을 산출하였다.

(6) 비만도 산출

한국소아의 신장별 체중 백분위수의 50 percentile값²²⁾을 표준체중으로 하여 다음과 같이 비만도를 산출하였다.

비만도(obesity index, %)

$$= [(실측체중 - 표준체중) / 표준체중] \times 100$$

Quetlet's index(BMI)

$$= \text{Body Weight(kg)} / \{\text{Height(m)}\}^2$$

Röhler index(RI)

$$= [\text{Body Weight(kg)} / \{\text{Height(m)}\}^3] \times 10^7$$

2) 1일 영양소 섭취량 조사

영양교육 프로그램 실시전과 실시 후에 치료군과의 1 : 1 면접을 통하여 24시간 회상법으로 1일 영양소 섭취량을 2회 조사하여 평균값을 결과로 이용하였으며, 1995년에 6차 개정된 한국인 영양권장량²³⁾과 비교하였다.

3) 영양지식 TEST

National Dairy Council과 Iowa State University가 공동개발한 NATs(Nutrition Achievement Tests)의²⁴⁾ 영양지식 test중에서 일반적인 영양지식에 관한 15문항을 본 프로그램에 맞게 수정, 변경하여 포함시켰으며, 그밖에 비만에 관한 일반 사항 및 비만시의 식품선택에 관한 내용(20 문항)을 첨가하여 35문항으로

구성하여 치료군에게 사전·사후조사하였다.

4) 식생활태도 TEST

Boren 등²⁵⁾과 강명희 등¹⁵⁾에 의해 사용된 식생활 태도 조사 문항을 수정, 보완한 후 비만에 관련된 식생활태도를 평가하기 위한 문항을 첨가하여 총 28문항으로 구성하였다. 각 문항은 Likert-type scale을 사용하여 바람직한 태도에는 매우 그렇다 : 5점, 그렇다 : 4점, 잘 모르겠다 : 3점, 아니다 : 2점, 전혀 아니다 : 1점으로 점수를 주었으며, 바람직하지 않은 태도에는 이와 반대의 순서로 점수를 산출하였다. 본 연구에서는 식생활태도 점수가 높은 아동이 식생활태도를 바람직한 방향으로 쉽게 바꿀 수 있는 아동으로 평가하였다.

5) 식습관조사

식습관을 조사하는 평가지는 균형식에 관한 9문항과, 비만에 관련된 8문항으로 구성되었다. 각 문항에 있어서 일주일중 자신에 해당되는 날의 수가 0~2일에는 0점, 3~5일에는 1점, 6~7일에는 2점을 주어 총점을 산출하였다.

6) 혈액의 생화학적 조사

식후 2시간 이상 경과한 후 채취한 혈청시료에서 총 콜레스테롤, 중성지방 및 HDL-콜레스테롤 농도를 생화학 자동 분석기(COBAS MIRA)를 이용하여 분석하였다. LDL-cholesterol의 계산은 Fridewald 등²⁶⁾의 계산식을 이용하였다.

LDL-cholesterol

$$= \text{Total cholesterol}$$

$$- [\text{HDL-cholesterol} + (\text{triglyceride}/5)]$$

7) 영양교육 프로그램의 실시

(1) 영양교육

영양교육은 매주 1회 1시간씩 14주동안 실시하였다. 교육자료로는 대한 영양사회에서 제공한 각종 자료²⁷⁻²⁹⁾를 참고로, 아동들의 교육효과를 높일 수 있도록 여러가지 색상과 다양한 그림을 이용한 차트 22장을 제작, 활용하였으며, 내용은 Table 1과 같다.

(2) 운동요법

운동의 흥미를 유도하고 일상생활에서 운동을 지속할 수 있도록 하기 위하여 매주 토요일 1시간씩 다양한 운동 프로그램을 실시하였다. 프로그램은 체조와 같은 준비운동과 수영, 베드민턴, 빠르게 걷기, 구기종목, 줄넘기 등의 유산소 운동(aerobic exercise), 윗몸 일으키기로 대표되는 근력운동, 마무리운동으로 구성되어 실시되

Table 1. 영양교육프로그램의 단위별 활동 목표

단 원 명	활 동 목 표
프로그램 소개	<ul style="list-style-type: none"> • 프로그램의 구성 및 운영방식을 소개한다.
비만과 건강	<ul style="list-style-type: none"> • 비만의 정의 및 원인을 안다. • 비만이 건강에 미치는 영향을 안다. • 비만의 평가방법을 안다. • 비만치료의 필요성을 깨닫고 동기를 유발한다.
나의 비만도는?	<ul style="list-style-type: none"> • 자신의 비만도를 알아본다. • 목표체중을 산출한다.
영양소의 역할	<ul style="list-style-type: none"> • 영양의 뜻과 기능을 안다. • 우리몸에 필요한 주요 영양소를 안다. • 주요 영양소의 기능과 급원식품을 안다. • 5가지 기초식품군을 안다.
열량을 내는 영양소	<ul style="list-style-type: none"> • 열량의 개념을 안다. • 각 영양소가 내는 열량의 크기를 안다. • 열량을 내는 영양소의 급원식품을 안다. • 열량섭취와 열량소모의 균형방정식 개념을 안다.
영양소의 나라	<ul style="list-style-type: none"> • 신호등개념을 적용하여 영양소의 역할을 쉽게 익힌다. • 초록요정, 노랑요정, 빨강요정, 검정괴물의 나라에 속하는 급원식품을 안다.
나의 필요량은?	<ul style="list-style-type: none"> • 식사일지를 작성하여 나의 평소 식사량을 안다. • 하루의 활동일지를 기록하여 열량소비량을 안다. • 식습관과 생활에 관련된 문제행동을 파악한다. • 운동량을 계획한다. • 필요열량을 산출한다.
바꿔먹기표	<ul style="list-style-type: none"> • 1인 분량 또는 통상 섭취량의 열량을 안다. • 100Kcal(교환1단위)에 해당하는 식품의 양을 안다. • 자체 제작한 70여종의 식품모델을 영양소 나라별로 구분할 수 있다. • 바꿔먹기표를 이용하여 자신의 식단을 짤 수 있다.
상차리기	<ul style="list-style-type: none"> • 한끼 500Kcal에 해당하는 상차림을 할 수 있다. • 기초식품군이 골고루 함유된 상차림을 한다. • 섭취한 하루 열량을 계산할 수 있다.
올바른 식생활	<ul style="list-style-type: none"> • 건강과 식생활의 관계를 안다. • 올바른 식품 선택을 한다. • 가공식품의 섭취를 줄인다. • 다양한 식품의 섭취를 통한 균형식을 한다. • 무기질, 비타민이 풍부한 저열량 식품을 권장한다.

었다. 또 100kcal의 열량을 소모하기 위해서는 어떤 종류의 운동을 얼마나 해야 하는가를 교육하기 위하여 각 운동별로 소모시간을 기록한 그림을 제작, 이용하였다. 그밖에 자신의 운동량을 알아 보고, 운동시간을 점차적으로 늘려갈 수 있도록 운동일지를 기록하도록 훈련하였다.

(3) 부모교육

아동의 식품선택과 식행동에 미치는 부모의 영향을 고려하여, 부모와의 긴밀한 협조를 통한 보다 나은 교육효

과를 얻고자 부모교육을 실시하였다. 방법은 1회의 집단 교육과, 지속적인 관리와 협조를 위하여 매주 1회씩 10~20분간의 전화상담을 실시하였다.

(4) 행동수정요법

개별 상담 및 식사일지, 활동일지의 기록을 통하여 대상아동이 식행동과 생활양식에 관련된 문제행동을 객관적으로 인식하여 긍정적인 행동양상으로 대체될 수 있도록 주위 환경요인을 통제하고 조절하는데 중점을 두었다³⁰⁾. 식사일지와 운동일지의 기록, 전체 대상아동의 체중

변화도표를 만들어 지속적인 동기부여를 하였으며, 단계별 프로그램의 참여도와 성취도에 따라 시상하였다.

(5) 어린이 비만 캠프

그동안 이루어진 교육을 보완하고, 보다 집중적으로 지도하기 위하여 방학중에 2일간의 비만캠프를 실시하였다. 각 프로그램은 지금까지 배운 지식을 총정리하고 실생활에 응용하는데 중점을 두어 다양하게 계획, 실시되었다. 중점을 두어 기획, 실시된 프로그램의 요소로는 음식의 나라 I 과 음식의 나라 II 를 들 수 있다. 음식의 나라 I 은 대상아동들이 저울을 이용하여 식품의 정확한 중량과 그에 해당하는 열량을 알아봄으로써 지금까지 식품모델을 이용하여 배운 지식을 실용화하는데 중점을 두어 계획, 실시되었다. 또 음식의 나라 II 는 시장놀이를 통해 다양하게 조리되거나 가공된 음식을, 권장하는 열량에 맞게 구입하여 개별적으로 상담요원에게 평가를 받도록 하였다. 대한영양사회에서 제작한 컴퓨터 프로그램³¹⁾을 이용하여 자신의 영양지식 및 식품선택을 평가해보는 시간을 가졌으며, 영양사의 협조를 받아 캠프의 목적에 맞게 점심식사를 준비하여 놓고 아동이 직접 음식을 담은 후 각 음식의 무게를 측정하고 열량을 계산하는 훈련을 하였으며 대상아동들이 직접 음식을 조리하는 시간도 가졌다. 마지막으로는 프로그램 전반에 걸친 자신들의 성취도를 평가하고 그에 따른 시상 및 잔치시간을 가졌다.

4. 조사 자료의 통계 분석 방법

본 연구에서 얻어진 모든 자료는 SAS(Statistical Analysis System)³²⁾을 이용하여 통계처리하였다. 프로그램 전후에 측정된 각종 측정값의 평균과 표준편차를 구하였으며, 치료군과 대조군의 비만도 분포 특성의 차이는 Chi-square test에 의해 비교하였으며, 치료군의 사전, 사후 검사의 평균값은 paired t-test를 이용하여 비교하였다. 두 그룹의 신체계측 결과는 공분산 분석(Analysis of Covariance)의 통계기법을 이용하여 사후 측정에서 있어서의 대조군과 치료군간의 보정된 평균값(adjusted mean)을 비교하였다. 체중과 비만도, 혈청중성지방의 감소에 영향을 미치는 요인의 영향력의 크기를 알아보기 위해 다중 회귀분석(Multiple Regression)을 시행하였다.

연구결과 및 고찰

1. 프로그램 실시전의 남녀별 신체계측치

프로그램 실시전에 측정된 치료군의 남녀별 신장과 체중 및 각종 비만을 나타내는 지표의 평균값을 Table 2에

나타내었다. 교육전 남아의 평균 신장과 체중은 142.0 ± 8.6cm 와 49.6 ± 9.5kg으로, 1992년 대한 소아과 학회에서 측정 발표한 한국 소아의 신장별 체중 백분위의 97th percentile 값²²⁾인 40.8kg을 훨씬 벗어나 있어서 비만의 상태를 나타내었다. 또한 NCHS/WHO자료에서 제시된³³⁾ 신장 및 체중의 percentile 값과 비교하면, 본 연구대상에서의 남아의 신장은 50th percentile 값과 유사하였으나, 체중은 95th percentile 값보다 높게 나타나 국내기준으로뿐만 아니라 국제적인 기준으로도 비만중에 해당되었다. 여아의 경우 평균 신장과 체중은 각각 140 ± 8.5cm와 43.6 ± 7.3kg으로, 이를 한국소아 발육표준치와 비교시에는 97th percentile 값보다 높았으나 NCHS/WHO자료와 비교시 75th percentile 값보다 약간 높은 값을 나타내어 남아에 비하여 비만의 정도가 심하지 않은 것으로 나타났다.

본 프로그램의 대상을 선정시 비만판정의 기준으로 이용한 비만도(obesity index)의 평균값은 남아와 여아에서 각각 44 ± 10.4%와 31 ± 9.0%를 나타내어 중등도 비만에 해당하였다. Röhler index(RI)는 사춘기 이전의 학동을 대상으로 비만을 판정할때 쓰이는 체격지수의 하나로서 신장 130~149cm 범위에서는 170이상을 비만으로 간주하고 있는데³⁴⁾, 본 연구에서 남아의 평균 RI는 172 ± 13.3이었으며 여아에서는 158 ± 9.0으로 나타나 남아의 경우만 비만에 해당되었다. 한편 BMI는 18세이상의 성인에서 가장 흔히 적용되는 체격지수로서 체지방량의 좋은 지표로 이용되지만, 일본의濱喜와岩尾³⁵⁾는 10~12세 아동에서 BMI가 20이상인 경우를 비만으로 정의하고 있으므로 본 연구에서도 BMI를 산출하여 남아 24.4 ± 2.4, 여아 22.1 ± 1.4로 나타났다. 임현숙 등³⁶⁾은 20.1~25.0에 속하는 아동을 경도 비만군으로 구분하고 있으며, 김난희 등³⁷⁾은 비만군의 평균 BMI는 21.0 ± 1.85로 보고하였다. 위의 결과들은 비만을 판정하는 기준에 따라 비만 이환률에 상당한 차이를 보일 수 있음을 시사하며, 이는 곧 우리나라 아동의 체형에 가장 적합한 비만 판정의 지표가 제시될 필요가 있음을 나타낸다고 하겠다.

2. 프로그램 실시후의 신체계측치의 변화

Table 3에는 치료군의 프로그램 실시 후 신체둘레 및 피하지방 두께 등을 나타내었다. 가슴과 허리, 팔 및 엉덩이 둘레의 유의적인 변화는 관찰되지 않았으나, 허벅지 둘레는 49.4 ± 4.2cm에서 47.1 ± 3.8cm로 유의적인 감소를 보였다(p ≤ 0.05). 4부위에서 측정된 피하지방 두께는 모두 유의적으로 감소하였으며, 특히 삼두박근과 장골위의 피하지방두께는 매우 유의적으로 감소하였다

Table 2. Anthropometric values and related index of treatment group by sex before weight control program

Variable\Sex	Boy	Girl
Height(cm)	142.0 ± 8.6	140.0 ± 8.5
Weight(kg)	49.6 ± 9.5	43.6 ± 7.3
Obesity index(%)	44.0 ± 10.4	31.0 ± 9.0*
Weight for height(kg/cm)	38.8 ± 4.9	31.0 ± 3.5
Body mass index(kg/cm ²)	24.4 ± 2.4	22.1 ± 1.4*
Röhler index(kg/cm ³)	172.0 ± 13.3	158.0 ± 9.0*
Body Fat(%)	31.1 ± 2.6	34.4 ± 3.5
Waist-hip ratio	0.87 ± 0.05	0.83 ± 0.04
Circumference(cm)		
chest	80.5 ± 6.9	76.6 ± 5.8
waist	75.2 ± 8.2	70.3 ± 4.3
mid-arm	25.5 ± 1.8	24.3 ± 1.7
hip	86.0 ± 6.0	84.2 ± 5.3
thigh	51.3 ± 4.1	46.6 ± 2.7**
Skinfold thickness(mm)		
subscapular	40.4 ± 7.3	30.1 ± 9.7*
suprailiac	47.3 ± 8.0	45.4 ± 7.0
triceps	31.4 ± 6.1	27.9 ± 6.2
biceps	19.5 ± 4.9	16.6 ± 5.7
Arm muscle area(cm ²)	9.7 ± 3.6	12.7 ± 5.8
Total body muscle(%)	16.0 ± 4.0	20.3 ± 4.4
Total body muscle(kg)	7.7 ± 1.6	8.9 ± 2.7
Systolic blood pressure(mmHg)	108.6 ± 8.4	105.9 ± 15.9
Diastolic blood pressure(mmHg)	68.6 ± 8.2	71.5 ± 9.9

Significantly different between boy and girl at * : p ≤ 0.05, ** : p < 0.01

Table 3. Anthropometric values and related index of treatment group before and after weight control program

Variable	Before	After
Body Fat(%)	32.7 ± 3.0	30.4 ± 2.9***
Waist-hip ratio	0.86 ± 0.05	0.85 ± 0.07
Circumference(cm)		
chest	78.8 ± 6.6	79.4 ± 7.5
waist	73.1 ± 7.1	71.5 ± 8.5
mid-arm	25.0 ± 1.8	25.3 ± 2.1
hip	85.3 ± 5.7	84.2 ± 6.1
thigh	49.4 ± 4.2	47.1 ± 3.8**
Skinfold thickness(mm)		
subscapular	36.4 ± 7.4	30.4 ± 7.5**
suprailiac	46.6 ± 7.4	38.5 ± 8.0***
triceps	30.0 ± 6.2	24.9 ± 4.7***
biceps	18.3 ± 5.3	16.0 ± 3.3*
Arm muscle area(cm ²)	10.9 ± 4.7	16.3 ± 4.9***
Total body muscle(%)	17.7 ± 4.0	23.3 ± 4.5***
Total body muscle(kg)	8.2 ± 2.1	10.6 ± 2.4***
Systolic blood pressure(mmHg)	107.5 ± 11.8	105.8 ± 9.5
Diastolic blood pressure(mmHg)	69.8 ± 8.8	66.8 ± 6.8

Significantly different between before and after weight control program by paired t-test

* : p ≤ 0.05 ** : p < 0.01 *** : p < 0.001

($p < 0.001$). 그밖에 수축기 및 이완기 혈압은 사후 결과가 사전결과보다 약간 낮은 값을 보였으나 유의적이지는 않았으며, 본 연구 대상아동중 고혈압을 나타내는 아동은 없었다. 체중에 대한 근육량 비율(%)도 $17.7 \pm 4.0\%$ 에서 $23.3 \pm 4.5\%$ 로 유의적으로 증가하였다($p < 0.001$). 이와는 대조적으로 체지방비율은 프로그램 실시전의 $32.7 \pm 3.0\%$ 에서 실시후 $30.4 \pm 2.9\%$ 로 감소하였는데, 이상의 결과는 식사제한 및 운동의 효과로 체지방비율이 감소된 반면에, 근육량은 오히려 증가하는 바람직한 결과를 보인 것으로 사료된다.

3. 치료군과 대조군의 비교

치료군의 변화가 성장에 따른 자연적인 것인지, 아니면 치료의 효과라 할 수 있는지를 평가하기 위하여 치료군과 비슷한 비만도를 보이는 동연령의 아동 23명을 대조군(control)으로 하여 치료군에서와 같은 방법으로 신장 및 체중을 측정하여 각종 비만지표의 값을 산출하였다. Table 4에는 두 집단의 사전, 사후 평균값을 나타내었으며 두 집단간의 비교는 공분산 분석의 통계법을 이용하여, 사전 측정과 사후 측정의 보정된 평균값(adjusted posttest mean)을 산출하여 비교하였다.

두 집단에서 신장은 모두 유의적으로 증가한 반면, 체중에서는 그 양상을 달리 하였다. 치료군은 프로그램 실

시전 $47.1 \pm 9.0\text{kg}$ 에서 $45.9 \pm 8.5\text{kg}$ 으로 유의적인 감소를 보인 반면($p \leq 0.001$), 같은 기간동안 대조군은 $47.8 \pm 8.1\text{kg}$ 에서 $49.0 \pm 8.7\text{kg}$ 으로 유의적인 증가를 보였다($p \leq 0.05$). 두 그룹의 보정된 평균체중은 대조군이 48.8kg 인 반면 치료군은 46.1kg 으로 두 집단간에 유의적인 차이를 보이고 있었다. 또한 대조군의 Röhler index와 Obesity index, Quetlet index(BMI)의 평균값은 미약하게 증가를 보인 반면, 치료군에서는 세 지표에서 모두 유의적인 감소를 보였으며, 보정된 사후 평균값 또한 두 집단간에 차이를 나타내었다.

이러한 결과는 초기 비만도가 비슷한 아동일지라도 체중조절 프로그램에의 참여 여부에 따라 체중 및 비만도의 양상이 다르게 변화할 수 있으며, 성장기에 조기치료를 받을 경우 치료를 받지 않는 경우보다 비만의 예후에 있어서 보다 나은 결과를 초래할 수 있음을 제시한다고 하겠다.

4. 프로그램 실시전후의 비만아의 분포도 변화

프로그램의 효과를 평가하기 위한 방법으로서 비만도에 따라 경도 비만아, 중등도 비만아, 고도비만아으로 구분하고 프로그램 실시전후에 이들의 분포도가 어떻게 변화하였는지 살펴보았다(Fig. 1). 이러한 두 집단간의 비만도에 따른 분포를 Chi-square test에 의해 검증한 결

Table 4. Comparison of anthropometric values of control and treatment groups before and after weight control program

Variable	Before	After	LSMEAN	p-value
Height(cm)				
Control	142.0 ± 7.2	142.9 ± 7.8***	142.7	
Treatment	141.2 ± 8.4	142.9 ± 8.4***	143.2	P < 0.01
Weight(kg)				
Control	47.8 ± 8.1	49.0 ± 8.7**	48.8	
Treatment	47.1 ± 9.0	45.9 ± 8.5***	46.1	P < 0.001
Obesity index(%)				
Control	40.6 ± 14.9	41.3 ± 16.4	40.6	
Treatment	38.9 ± 11.6	30.3 ± 12.2***	31.3	P < 0.001
Weight for height(kg/cm)				
Control	33.5 ± 4.4	34.1 ± 4.7*	34.1	
Treatment	33.2 ± 4.6	31.9 ± 4.3***	32.0	P < 0.001
Body mass index(kg/cm ²)				
Control	23.6 ± 2.5	23.9 ± 2.7	23.8	
Treatment	23.4 ± 2.3	22.3 ± 2.0***	22.3	P < 0.001
Röhler index (kg/cm ³)				
Control	166.0 ± 17.3	167.0 ± 18.7	167.0	
Treatment	166.0 ± 13.6	156.0 ± 11.5***	160.0	P < 0.001

LSMEAN(least square of mean) : adjusted mean

Significantly different between before and after weight control program by paired t-test in group

* : $p \leq 0.05$ ** : $p < 0.01$ *** : $p < 0.001$

P-value means significantly different between control and treatment groups

과 프로그램실시전에는 유의적인 차이가 없어($\chi^2 = 0.22$, $df = 2$, $p = 0.90$) 대조군과 치료군의 비만도 분포가 유사함을 나타내었으나, 실시후에는 두 집단간의 분포가 유의적인 차이를 보여 분포양상이 달라졌음을 보여주었다($\chi^2 = 10.58$, $df = 3$, $p = 0.01$). 즉 치료군에서는

비만도가 낮은 쪽으로 바람직한 변화를 보인 반면, 프로그램에 참여하지 않은 대조군에서는 비만도가 높은 쪽으로 변화를 보여 비만을 치료하지 않은 채 방치할 경우 체중의 증가속도가 치료를 받는 아동보다 훨씬 빠르며, 비만이 악화될 수 있음을 시사하였다.

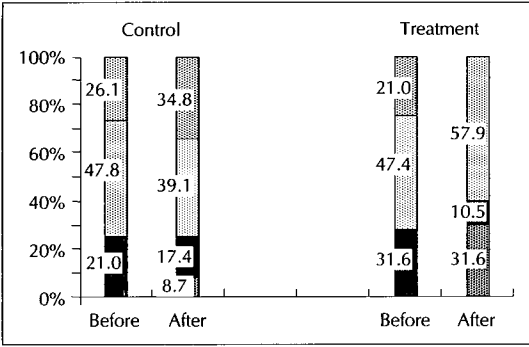


Fig. 1. Distribution(%) of subjects by obesity index between control and treatment groups before and after weight control program.

5. 자가-조절 시기 (Self-control period)후의 신체계측치의 변화

방학중에 실시된 캠프를 끝으로 6주간 자가-조절 시기(self-control period)를 설정하고 대상아동 스스로 체중조절을 하도록 유도하였으며, 이에 따른 체중 및 비만지표들의 변화를 두 그룹간에 비교하여 Fig. 2에 나타내었다. 교육후에 유의적으로 감소하였던 치료군의 체중 및 비만지표는 6주간동안 스스로 조절하게 했을때 다시 증가하였다. 위와 같은 결과로 미루어 집중적인 교육기간에는 체중이 효과적으로 감소하였으나 자가조절시기 후 완만하지만 다시 증가하는 것으로 보아 14주간의 교육으로는 학령기 아동이 스스로 지속적인 체중관리를 하

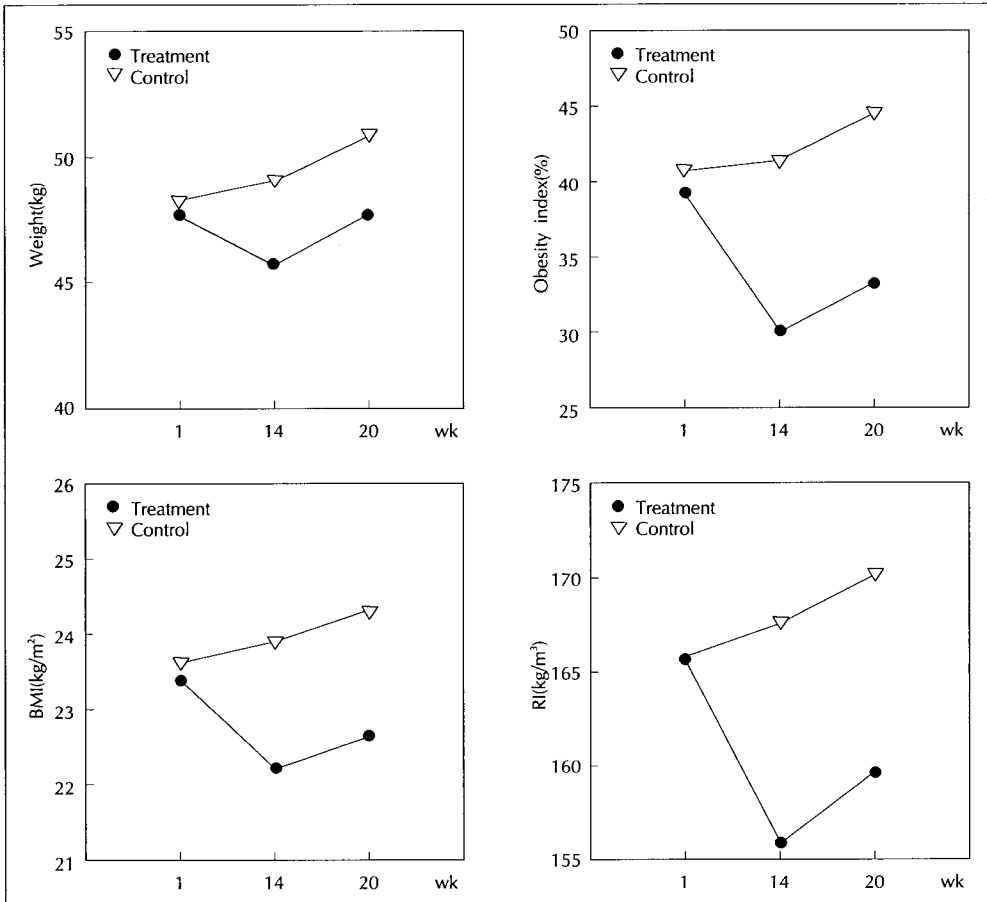


Fig. 2. Comparison of weight and related index between control and treatment groups from start of weight control program to 20-wk follow-up.

기가 어려운 것으로 나타났다. 따라서 지속적인 체중의 감소 및 유지를 위해서는 프로그램이 최소한 1년정도로, 학과일정(또는 특별활동의 일환으로)에 맞추어 진행되면서 계속적인 상담 및 관찰이 이루어져 새로 습득한 지식 및 식행동이 평생동안 유지되는 생활양식으로 고정될 때 보다 효과적이고 확실한 결과를 기대할 수 있을 것으로 사료된다.

6. 1일 영양소 섭취량 및 3대 영양소의 열량비 변화

Table 5는 영양교육 프로그램 실시 전후의 각종 영양소 섭취량을 나타내었다. 대상아동의 영양교육전 열량섭취량은 10~12세 아동에게 권장되는 열량섭취의 약 95% 수준인 1953kcal로 비만정도에 비하여 열량섭취는 높지 않았다. 이와 같은 결과는 경도비만이 21명과 중등도 비만이 9명의 열량섭취를 각각 1948kcal와 2051kcal로 보고한 임현숙 등³⁶⁾의 연구결과와 유사하였다. 이처럼 비만인들의 열량섭취가 정상인에 비하여 높지 않음은 여러 연구에서 보고된 바 있다. Miller 등³⁸⁾은 마른 체격의 사람들과 비만인들간에 열량섭취의 차이를 발견하지 못하였으나 운동 및 식사조성에서 차이가 있음을 보고하였으며, 임경숙 등³⁹⁾의 연구에서는 비만군이 정상체중군에 비하여 열량섭취량이 오히려 낮았다고 보고하고 있다. 본 연구에서는 영양교육시 연구대상 아동이 성장기인 점을 고려하여 1500kcal의 열량섭취를 권장하였는데, 교육후의 열량섭취는 1372 ± 186.5kcal로 교육전의 열량섭취량에 비하여 30% 가량이 유의적으로 감소하였다.

본 프로그램은 열량을 제한하기 위하여 단순 당질과

지방의 섭취를 줄이고, 무기질과 비타민이 풍부한 식품을 충분히 섭취하도록 교육하였으며, 그 결과 당질 섭취량은 296.4 ± 90.1g 에서 220.8 ± 38.0g으로, 지방은 51.2 ± 19.1g 에서 27.0 ± 10.0g으로 모두 유의적으로 감소하였다(p ≤ 0.05, p < 0.001). 영양교육전의 비만 아동의 thiamin이나 riboflavin, niacin, ascorbic acid의 섭취량은 모두 권장량을 초과하고 있었으며, 이러한 결과는 학령기 비만아동과 정상아동의 영양상태를 비교한 김난희 등³⁷⁾의 연구에서 보고된 결과들과 유사하였다. 프로그램 실시후의 이들 비타민의 섭취량은 실시전과 비슷하거나 약간 감소하였으나 유의적이지는 않았다. 철분의 섭취량은 사전, 사후조사에서 모두 권장량의 100%에 해당되었다.

그러나 칼슘은 사전, 사후조사에서 각각 권장량의 약 82%와 73%로 낮게 나타났다. 본 프로그램에서는 성장하는 아동들의 발달을 고려하여 기본적으로 매일 우유 2컵에 해당하는 유제품의 섭취를 권장하였으나, 이처럼 낮은 칼슘 섭취를 보인 것은 영양지식 및 식생활 태도의 바람직한 변화에도 불구하고 실제적인 식행동으로 연결되지 않았음을 보여주는 결과라 하겠다. 우리나라 학령기 아동의 칼슘 섭취량이 전반적으로 부족한 상태를 시사하는 많은 연구가 보고되어 있으므로¹⁷⁾³⁷⁾ 학교차원에서의 보다 적극적인 영양교육이 이루어져야 하며 비만을 위한 프로그램에서도 칼슘의 기능 및 다양한 급원 식품에 관한 교육이 더욱 강조되어야 하겠다.

대상아동의 1일 열량섭취량에 대한 3대 영양소 각각

Table 5. Nutrient intakes and composition of energy intakes of treatment group before and after weight control program

Nutrient	Before	After
Nutrient intakes		
Energy(kcal)	1953 ± 545.0	1372 ± 187.0*
Protein(g)	76.0 ± 24.5	57.5 ± 25.7
Carbohydrate(g)	296.4 ± 90.1	220.8 ± 38.0*
Fat(g)	51.2 ± 19.1	27.0 ± 10.0***
Thiamin(mg)	1.2 ± 0.7	1.2 ± 0.8
Riboflavin(mg)	13.8 ± 4.5	10.7 ± 2.9
Niacin(mg)	22.2 ± 10.3	15.5 ± 4.7
Ascorbic acid(mg)	62.9 ± 33.5	66.4 ± 29.7
Calcium(mg)	655.7 ± 208.3	586.0 ± 189.7
Iron(mg)	11.9 ± 4.3	12.5 ± 4.4
Fiber(g)	4.06 ± 1.6	4.93 ± 1.3
Composition of energy intakes		
Carbohydrate(%)	61.1 ± 6.2	65.4 ± 7.3
Protein(%)	15.8 ± 3.8	16.5 ± 5.2
Fat(%)	23.3 ± 4.9	17.9 ± 6.4**

Significantly different between before and after weight control program by paired t-test

* : p < 0.05 ** : p < 0.01 *** : p < 0.001

의 구성비율을 조사한 결과, 교육후에는 지방의 섭취량이 매우 유의적으로 감소하여, 한국의 WHO에서 권장하는 당질과 단백질, 지방의 이상적인 열량구성비인 65% : 15% : 20%에 근접하는 65.4% : 16.5% : 17.9%로의 바람직한 변화를 보였다. Miller 등³⁸⁾은 체지방의 축적에 있어서 식자조성이 열량섭취나 운동부족과 마찬가지로 중요한 역할을 담당하고 있다고 하였으며, 임경숙 등³⁹⁾은 비만이 지방보다는 당질의 높은 섭취율과 관련이 있다고 제시한 바 있다. 따라서 비만과 식자조성 및 열량섭취간의 관계를 규명하기 위해서는 보다 심도 깊은 연구가 요구되며, 비만아동을 위한 체중조절 프로그램에서 권장될 가장 바람직한 열량에 대한 영양소 조성비가 아울러 제시되어야 할 것이다.

7. 영양지식, 식생활태도, 식습관의 변화

본 연구대상자의 영양지식에 관한 사전·사후검사의 결과는 Table 6와 같다. 35점 만점의 영양지식 검사의 평균 점수는 사전검사시 20.5점이었으나 사후 검사에서는 28.4점으로 유의적으로 증가하였다.

전체 문항은 크게 4단원으로 구성되어 있으며, 각 단원별 점수의 변화를 살펴보면 다음과 같다. 일반적인 영양소의 기능에 관련된 문항(9점 만점)의 사전 검사의 평균점수는 3.8점이었고, 사후검사에서는 5.9점으로 유의적인 증가를 하였으며($p < 0.01$), 특히 열량을 내는 영양소에 관한 지식이 특히 향상된 것으로 나타났다. 비만에 관한 일반적인 영양지식(10점 만점) 및 식품선택에 관

한 문항은 각각 6.8점에서 9.1점으로, 5.8점에서 8.9점으로 매우 유의적으로 향상되었다($p < 0.001$). 이는 대상아동에 있어서 -특히 영양교육 및 상담을 통하여- 비만에 관련된 영양지식이 현저히 향상되었음을 반영하고 있다. 특히 '비만의 원인' 및 '비만의 평가방법'에 관한 문항 및 '체중감량을 위한 다당한 방법'을 묻는 문항에서 사후 검사시 정답률이 유의적으로 증가한 것으로 보아, 대상자들이 교육을 통하여 비만에 대해 보다 정확히 이해하고 바람직한 체중감량의 방법을 선택할 수 있게 되었음을 알 수 있다.

식생활 태도 조사지의 전체 문항수는 28문항으로 5점 척도법에 의해 총 140점 만점으로 계산되었다. 총 문항에 대한 영양교육전의 평균점수는 94.5점에서 교육후 106.7점으로 유의적으로 증가하였다(Table 7).

이러한 변화를 구체적으로 살펴보면, 일반적인 식생활 태도는 사전, 사후 검사에서 유의적인 차이를 보이지 않은 반면, 비만과 관련된 식생활 태도는 60.7에서 72.2로 유의적인($p \leq 0.05$) 증가를 보여 비만관리에 있어서 바람직한 태도로 변화하였음을 보여주었다.

영양교육으로 식행동에 변화가 있는지를 알아보기 위한 식습관 조사 결과를 보면 특히 균형식 및 비만과 관련된 식습관의 평균점수가 증가하여 식생활 태도에서의 바람직한 변화가 실제 식행동의 변화를 초래하였음을 보여주었다. Bredbenner 등⁴⁰⁾은 지식과 태도는 유의적인 향상을 나타내었으나 식행동에서는 유의적 변화가 관찰

Table 6. Nutrition knowledge test scores of treatment group before and after weight control program

Content	Maximum Score	Pretest	Posttest
General function of nutrients	9	3.8 ± 1.7	5.9 ± 1.5***
Food sources of nutrients	6	4.0 ± 1.5	4.5 ± 0.9
General knowledge related to obesity	10	6.8 ± 1.7	9.1 ± 0.9***
Food selection related to obesity	10	5.8 ± 1.9	8.9 ± 0.8***
Total	35	20.5 ± 3.9	28.4 ± 2.2***

Significantly different between pretest and posttest by paired t-test

*** : $p < 0.001$

Table 7. The scores of attitude toward nutrition, food habit of treatment group before and after weight control program

Content	Maximum score	Pretest	Posttest
Attitude			
: General attitude	50	33.8 ± 5.3	34.5 ± 4.6
: Attitude related to obesity	90	60.7 ± 11.6	72.2 ± 7.2***
Total	140	94.5 ± 14.4	106.7 ± 9.7*
Food habit			
: General food habit	18	10.3 ± 2.9	12.3 ± 2.5*
: Food habit related to obesity	16	13.2 ± 2.0	14.5 ± 1.2*
Total	34	23.5 ± 3.9	26.8 ± 2.9**

Significantly different between pretest and posttest by paired t-test

* : $p \leq 0.05$ *** : $p < 0.001$

되지 않았다고 보고한 바 있으나, 본 연구에서는 프로그램 실시후 영양지식과 식생활 태도에서의 바람직한 변화 뿐 아니라 식행동 변화의 척도라 할 수 있는 식습관 및 1일 영양소 섭취량의 유의적인 변화를 나타내었다.

영양지식과 식생활 태도, 식습관 등의 각각의 상관관계를 조사한 결과, 본 연구에서는 상관관계가 없는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 영양지식과 태도, 그리고 식행동간의 상관관계를 조사한 많은 연구에서⁴¹⁾⁴²⁾ 일반적으로 식생활 태도와 식행동사이에는 상관관계가 약하며 영양지식과 식행동 사이에는 상관관계가 없다는 견해를 제시하고 있는 것과 유사하였다. 그러나 강명희 등은¹⁵⁾ 사전조사에서 영양지식과 영양태도가 유의적인 상관관계를 보였으나, 사후조사에서는 영양지식과 식사의 균형도 및 영양태도와 식사의 균형도사이에 유의적인 상관관계를 나타내었다고 보고하여 본 연구와는 차이를 보였다. 이동을 대상으로한 영양 지식과 태도, 식습관의 상관관계를 명확하게 분석하기 위해서는 이와 관련된 평가도구의 개발 및 효과평가면에서 보다 깊이있는 연구가 수행되어야 할 것이다.

8. 혈청지질 농도의 변화

체중조절 프로그램이 혈청지질 농도에 미치는 효과를 평가하기 위하여 분석한 결과는 다음과 같다(Table 8). 교육전의 혈청 중성지방은 $140.5 \pm 10.1\text{mg/dl}$ 로 미국 소아과학회의 기준치⁴³⁾인 $36 \sim 138\text{mg/dl}$ 보다 약간 높게 나타났다. 이러한 결과는 임현숙 등³⁶⁾이 경도비만군과 중등도 비만군의 중성지방치를 각각 $98.6 \pm 17.0\text{mg/dl}$ 과 $109.1 \pm 31.0\text{mg/dl}$ 로 보고한 결과와 비교할때 매우 높게 나타났다. 또한 만 4~12세의 비만아 18명의 평균 중성지방을 $110.0 \pm 45.9\text{mg/dl}$ 로 보고한 임경숙 등³⁹⁾의 결과와 비교하여도 본 연구대상자의 평균 중성지방치가 높았다. 그러나 14주의 교육후 실시한 혈청검사에서는 약 29%가 감소한 $99.7 \pm 13.5\text{mg/dl}$ 로 유의적으로 감소하여 정상범위에 해당하였다($p < 0.01$).

이에 반하여 총콜레스테롤은 $162.3 \pm 5.4\text{mg/dl}$ 에서 교육후에는 $181.3 \pm 4.1\text{mg/dl}$ 로 유의적으로 증가한 것으로 나타났으나($p < 0.05$), 두 값은 모두 미국 소아과

학회의 기준치인 200mg/dl 이하에 해당되었다. 본 연구 대상자의 LDL-콜레스테롤과 HDL-콜레스테롤에서의 변화를 살펴본 결과, LDL-콜레스테롤은 $68.0 \pm 5.6\text{mg/dl}$ 에서 $101.8 \pm 6.1\text{mg/dl}$ 으로 유의적으로 증가하였으나, 두 값은 정상범위인 $50 \sim 170\text{mg/dl}$ 에 해당되었다. HDL-콜레스테롤은 $59.5 \pm 2.6\text{mg/dl}$ 에서 $57.9 \pm 3.7\text{mg/dl}$ 으로 유사한 값을 나타내었으며 정상범위인 $30 \sim 84\text{mg/dl}$ 와 비교할때 양호한 수준을 나타내었다.

또한 심혈관 질환의 위험도 판정에 사용되는 동맥경화 지수(atherogenic index : AI)를 (총콜레스테롤 - HDL - 콜레스테롤)/HDL - 콜레스테롤의 비에 의해 산출한 결과 프로그램 실시전, 후에 있어서 1.75 ± 0.1 에서 2.4 ± 0.2 로 유의적으로 증가한 것으로 나타났다($p < 0.05$). 임경숙 등³⁹⁾은 서울의 일부지역 비만아동을 대상으로한 연구에서 AI를 2.81로 보고하였으며, 저체중군과 정상군에서도 비슷한 수준을 나타낸 것으로 보고하여 본 연구 대상아동의 결과와 유사하였다. 이는 AI가 3.0이상인 경우를 위험군으로 판단하는 기준에 의하면 정상에 해당되어 본 연구대상 아동의 혈청 지질수준이 양호한 상태임을 나타내었다. 그러나 광주지역 아동을 대상으로한 임현숙 등³⁶⁾의 연구에서는 정상군의 AI를 3.4로, 경도 비만군, 중등도 비만군에서는 이보다 더 높은 AI값을 보고함으로써 광주지역 아동이 전반적으로 동맥경화성 경향이 큰 혈청 지질 양상을 갖고 있다고 하였다. 이러한 결과는 혈청의 분석 방법이나 채혈시간의 차이로 이해될 수도 있으나, 많은 연구에서 인종에 따른 혈청 지질 양상의 특성이 보고되어 있는 점을 감안할때, 지역의 특수성이나 생활환경에 따른 영양소의 주요 급원의 차이에 의하여 혈청 지질 양상을 달리 하는 것으로 사료되며, 이에 대한 역학조사가 진일보하여 이루어져야 할 것이다.

식이요법에 의한 체중감소가 혈청 지질 및 지단백 수준에 미치는 효과에 관한 많은 연구에서 상반되는 결과들이 보고되어 있기는 하지만, 일반적으로 체중감소는 총콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤, 중성지방을 유의적으로 감소시킨다고 알려져 있다¹³⁾⁴⁴⁾. 따라서 본 연구 프로그램에서 비만아동을 대상으로 영양교육시 단순당질

Table 8. Serum lipid levels of treatment group before and

Serum lipid	Before	After	normal value ⁴³⁾
Triglyceride(mg/dl)	140.5 ± 10.1	$99.7 \pm 13.5^{**}$	36 - 138
Total cholesterol(mg/dl)	162.3 ± 5.4	$181.3 \pm 4.1^*$	< 200
LDL-cholesterol(mg/dl)	68.0 ± 5.6	$101.8 \pm 6.1^*$	50 - 170
HDL-cholesterol(mg/dl)	59.5 ± 2.6	57.9 ± 3.7	30 - 84
Atherogenic index	1.75 ± 0.1	$2.4 \pm 0.2^*$	< 3.0

Significantly different between before and after weight control program by paired t-test * : $p \leq 0.05$ ** : $p < 0.01$
 Atherogenic index = (Total cholesterol - HDL-cholesterol)/HDL-cholesterol

및 지방의 섭취를 제한하도록 교육한 결과 혈청 지질중 중성지방이 감소하는 바람직한 변화를 가져왔으나, 총콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤은 기대와는 달리 상승하는 쪽으로 변화된 점을 감안할때, 콜레스테롤을 낮추기 위한 식이요법의 내용이 구체적으로 계획되되어야 할 필요가 있다고 하겠다.

9. 체중, 비만도, 혈청 중성지방의 감소에 영향을 미치는 요인 분석

체중과 비만도, 혈청 중성지방 등이 프로그램 실시후에 유의적인 감소를 나타낸 것에 관심을 두어, 이러한 각각의 변수의 변화에 영향을 준 여러 요인들을 확인하고, 이들 요인들이 복합적으로 작용할때의 영향력의 크기를 알아보고자 다중회귀분석(multiple regression)을 시행하였다. 분석을 위하여 체중과 비만도, 혈청 중성지방의 감소를 종속변수(dependent variable)로, 영양지식, 식생활태도, 식습관 등의 변화, 체중, 신장의 변화, 초기체중 등을 독립변수(independent variable)로 하였으며 그 결과는 Table 9에 나타내었다.

첫째, 체중의 감소에 가장 크게 영향을 미친 변수는 초기체중으로 34.4%의 설명력을 나타내어, 초기체중이 높을수록 체중의 감소가 컸음을 반영하고 있다. 그 다음으로 영향을 준 변수로는 비만과 관련된 식생활 태도가 19.5%의 설명력을 나타내어 행동수정요법에 기초한 영양교육을 실시한 후에 비만과 관련된 식생활 태도가 바람직한 방향으로 변화됨으로써 체중이 감소하는데 중요

한 요인으로 작용한 것으로 나타났으며, 두 변수는 F 검정결과 통계적으로 유의하였다. 둘째, 비만도(obesity index)의 감소에는 체중과 신장의 변화가 각각 43.9%와 17.2%의 설명력을 나타내어 통계적으로 유의적인 변수로 나타났다. 이는 본 연구결과에서 치료군의 신장과 체중이 동시에 매우 유의적으로 변화하였으나, 신장의 자연적인 증가보다는 체중조절에 의한 체중의 감소가 비만도의 감소에 가장 크게 영향을 주었음을 시사하였다. 그밖에 체지방 비율, 지방섭취량, 식습관, 당질 섭취량 등의 변화가 비교적 낮지만, 비만도의 감소에 영향을 미친 것으로 나타났다.

결론 및 제언

본 연구에서는 영양교육과 운동, 부모교육 및 행동수정요법으로 구성된 체중조절 프로그램을 학령기 비만아동에게 실시한 후에 그 효과를 평가하였다. 연구대상은 비만도 20%이상인 아동 19명을 치료군으로 하였으며, 치료군과 같은 신체적 조건을 지닌 아동 23명을 대조군으로 하였으며, 본 연구결과는 다음과 같다.

- 1) 치료군의 평균 체중은 교육전에 47.0 ± 9.0kg이었으나 교육후에는 45.9 ± 8.5kg으로 매우 유의적으로 감소한 반면(p < 0.001), 대조군은 47.8 ± 8.1kg에서 49.0 ± 8.7kg으로 유의적으로 증가하였다(p ≤ 0.05).
- 2) 치료군의 비만도(obesity index)는 교육전의 38.9

Table 9. Multiple regression of influence of factors on decreases in weight, obesity index and serum triglyceride level

Dependent Variable	Step	Independent Variable	R ²	F
Weight loss	1	Initial weight	0.343	7.814*
	2	Attitude related to obesity	0.195	5.901*
	3	Calorie intake	0.085	2.921
	4	Carbohydrate intake	0.103	4.468
	5	Food selection related to obesity	0.029	1.282
Decrease in obesity index	1	Weight	0.439	10.961*
	2	Height	0.172	5.753*
	3	Body fat(%)	0.045	1.560
	4	Fat intake	0.045	1.672
	5	Food habit	0.030	1.115
	6	Carbohydrate intake	0.023	0.832
Decrease in serum triglyceride	1	Fat intake	0.179	2.614
	2	Energy intake	0.224	4.116
	3	Attitude related to obesity	0.163	3.754
	4	Food habit related to obesity	0.044	1.011
	5	Knowledge related to obesity	0.063	1.544
	6	Carbohydrate intake	0.126	4.364

± 11.6%에서 30.3 ± 12.2%로 유의적인 감소를 나타내었으며, 그밖의 비만지표인 BMI, RI 등도 유의적인 감소를 보였다. 그러나 대조군의 비만도(obesity index) 및 그외의 비만지표들은 유의적인 증가를 나타내었다.

3) 프로그램 실시전후의 비만아의 분포도를 두 그룹간에 비교하여 보면, 치료군은 고도비만아가 감소하는 바람직한 방향으로 변화한 반면, 대조군은 비만정도가 악화되는 반대의 양상을 보였다.

4) 자가조절시기후에 측정된 신체계측치는 두 그룹에서 모두 증가하는 양상을 보였으며, 같은 기간동안 치료군은 1.4kg 증가한 것에 비하여 대조군은 2.1kg 증가하였다.

5) 1일 영양소 섭취량조사에서 교육전후의 열량섭취량은 1953.0 ± 545.0kcal에서 1372.0 ± 186.5kcal로, 지방은 51.2 ± 19.1g에서 27.0 ± 10.0g으로 매우 유익적으로 감소하였으며, 당질섭취량도 296.4 ± 90.1g에서 220.8 ± 38.0g으로 감소하였다.

6) 영양지식 평균점수는 20.5점에서 28.4점으로 매우 유의적으로 증가하였으며, 특히 비만에 관한 일반적인 영양지식 및 비만시의 식품선택에 관한 문항의 점수가 매우 유의적으로 향상된 것으로 나타났다(p < 0.001).

7) 식생활 태도 점수는 94.5점에서 106.7점으로 증가하였는데(p < 0.05), 특히 비만과 관련된 식생활태도의 문항에서 바람직한 태도로의 변화를 나타내었다(p < 0.001).

8) 식습관 조사에서의 평균점수는 23.0점에서 26.8점으로 유의적인 증가를 보여(p < 0.01), 식습관 역시 바람직한 변화가 있었음이 제시되었다.

9) 혈중 중성지방은 140.5 ± 10.1mg/dl에서 99.7 ± 13.5mg/dl로 유의적으로 감소하였다(p < 0.01).

10) 체중과 비만도 등의 감소에 대한 요인들의 영향력의 크기를 분석한 결과, 초기체중이 높을수록 체중의 감소가 컸다. 또한 비만도의 감소에는 체중의 감소 및 신장의 증가가 영향을 미치는 것으로 나타났다.

결론적으로 체중조절 프로그램은 영양지식, 식생활태도, 식행동의 바람직한 변화를 유도하였으며, 그 결과 체중 및 각종 비만지표에서 감소를 나타내었다. 또한 감량된 체중의 유지 및 지속적인 조절을 위해서는 보다 장기간의 상담 및 반복적인 교육이 필요함을 시사하였다. 학령기 비만아동의 흥미를 유발하고 동기를 부여하기 위해서는 체계적이고 다각적인 접근이 필요함은 물론, 국민건강 차원에서 학교단위로 또는 지역사회단위로 급식교사와 양호교사 중심으로 여러 건강전문가의 협조하에 이루어져야 할 것이다. 즉, 아동의 학과일정에 맞추어 학년 초에서 학년말까지 최소한 1년 단위로 구성된 프로그램

을 일종의 특활반 활동으로 적용할 수 있다면 보다 지속적이고 확실한 효과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다. 또한 본 연구가 영양교육, 행동수정요법, 부모교육, 운동요법 등이 개별적으로 체중의 감소에 미친 영향력의 정도와 효과를 평가, 비교하지 못한 점을 감안할때 앞으로 체중조절 프로그램의 구성요소별 효과평가에 관한 연구가 다양하게 이루어져야 할 것으로 기대된다.

Literature cited

- 1) 고경숙·성낙용. 서울 시내 일부 국민학교 아동의 비만증에 대한 고찰. *공중보건잡지* 11(2) : 163-168, 1974
- 2) 이주연·이일하. 서울지역 10세 아동의 비만이환 실태조사. *한국영양학회지* 19(6) : 409-419, 1986
- 3) 문형남·홍수중·서성제. 서울지역의 학동기 소아 및 청소년의 비만증 이환률 조사. *한국영양학회지* 25(5) : 413-418, 1992
- 4) Smoak CG, Burke GL, Webber LS, Harsha DW, Srinivasan SS, Berenson GS. Relation of obesity to clustering of cardiovascular disease risk factors in children and young adult : the Bogalusa Heart Study. *Am J Epidemiol* 125 : 364-372, 1987
- 5) Newman WP, Freedman DS, Voors AW. Serum lipoproteins and systolic blood pressure are related to atherosclerosis in early life : the Bogalusa Heart Study. *N Engl J Med* 314 : 138-143, 1986
- 6) Zark PM, Harlen WR. A longitudinal study of body fatness in childhood and adolescence. *J Pediat* 95(1) : 126-130, 1979
- 7) Epstein LH, Wing RR. The treatment of childhood obesity. In : edited by Brownell KD, Foreyt JP. *Eating disorders*. New York, Basic Books, in press.
- 8) Blaak EE, Westererp KR, Bar-Or O, Wouters LJM, Saris WHM. Total energy expenditure and spontaneous activity in relation to training in obese boys. *Am J Clin Nutr* 55 : 777-782, 1992
- 9) Hill JO, Schlundt DG, Sbrocco T, Sharp T, Cordle JP, Stetson B, Kaler M, Heim C. Evaluation of an alternating-calorie diet with and without exercise in the treatment of obesity. *Am J Clin Nutr* 50 : 248-254, 1989
- 10) Dale DV, Saris WHM. Repetitive weight loss and weight regain : effects on weight reduction, resting metabolic rate, and lipolytic activity before and after exercise and/or diet treatment. *Am J Clin Nutr* 49 : 409-416, 1989
- 11) Atkinson RL, Fuchs A, Pastors JG, Saunders JT. Combination of very-low-calorie diet and behavior modification in the treatment of obesity. *Am J Clin Nutr* 56 : 199s-202s, 1992
- 12) Epstein LH, Kuller LH, Wing RR, Valoski A, McCurley J.

- The effect of weight control on lipid changes in obese children. *Am J Dis Child* 143 : 544-547, 1989
- 13) Dattilo AM, Kris-Etherton PM. Effects of weight reduction on blood lipids and lipoproteins : a meta- analysis. *Am J Clin Nutr* 56 : 320-328, 1992
 - 14) Knip M, Nuutinen O. Long-term effects of weight reduction on serum lipids and plasma insulin in obese children. *Am J Clin Nutr* 57 : 490-493, 1993
 - 15) 강명희 · 송은주 · 이미숙 · 박옥진. 도시 저소득층 주부의 영양태도, 영양지식 및 식생활을 통해서 본 영양교육의 효과. *한국영양학회지* 25(2) : 62-178, 1992
 - 16) 권중숙. 단기간의 영양교육이 비만도가 다른 여대생들의 식생활 태도와 영양소 섭취에 미치는 영향. *한국식문화학회지* 8(4) : 321-329, 1993
 - 17) 김상에. 학교급식 프로그램의 영양교육적 효과. *한국영양 식량학회지* 19(4), 356-372, 1990
 - 18) 박진경 · 안홍석 · 이동환 · 김명중 · 이종호 · 이양자. 비만아에 대한 영양교육 실시효과에 관한 연구. *한국영양학회지* 27(1) : 90-99, 1994
 - 19) 김은경 · 이기열 · 손태열. 신체계측을 이용한 각종 체지방량 추정식의 타당성 평가. *한국영양학회지* 23(2) : 93-107, 1990
 - 20) Conway JM, Norris KH, Bodwell CE. A new approach for the estimation of body composition : infrared intertactance. *Am J Clin Nutr* 40 : 1123-1130, 1984
 - 21) Heymsfield SB, McManus C, Stevens V, Smiths J. Muscle mass : reliable indicator of protein-energy malnutrition, severity and outcome. *Am J Clin Nutr* 35 : 1192-1199, 1982
 - 22) 한국소아의 발육표준치. 대한소아과학회, 1992
 - 23) 한국인 영양권장량. 제 6차 개정, 1995
 - 24) National Dairy Council and Iowa State University. Nutrition achievement tests. 1979
 - 25) Boren AR, Dixon DN, Reed DB. Measuring nutrition attitude among university students. *J Am Diet Assoc* 82(3) : 251, 1983
 - 26) Fridewald WT, Levy RI, Fedrecicsson DS. Estimation of concentration of low density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem* 18 : 499, 1979
 - 27) 대한영양사회. 어린이 비만! 이렇게 예방하자. 1993
 - 28) 대한영양사회. 영미의 영양왕국탐험. 1993
 - 29) 대한영양사회. 자녀건강을 위한 영양관리. 1989
 - 30) National Dairy Council. Weight management. Rosemont, 1985
 - 31) 대한영양사회. 배추냉자와 쌀동자(컴퓨터 소프트 프로그램), 1993
 - 32) SAS/STAT guide for personal computers, Version 6.03 edition. SAS Institute Inc, 1987
 - 33) Hamill PVV, Drizal TA, Johnson CL, Reed RB, Roche AF, Moore WM. National Center for Health Statistics percentile. *Am J Clin Nutr* 32 : 607-629, 1979
 - 34) 이동환. 소아비만증의 증상과 진단. *대한비만학회지* 1 : 40-47, 1992
 - 35) 濱喜代治, 岩尾裕文, 營養指導事展. 第二出版, 日本, 1983
 - 36) 임현숙 · 이종인. 아동기 비만이 혈장 지질, 혈압 및 혈당에 미치는 영향. *한국영양식량학회지* 22(6) : 724-733, 1993
 - 37) 김난희 · 윤진숙. 학령기 비만아동과 정상아동의 리보플라빈 영양상태 비교. *한국영양학회지* 25(2) : 150-161, 1992
 - 38) Miller WC, Lindeman AK, Wallace J, Niederpruem M. Diet composition, energy intake, and exercise in relation to body fat in men and women. *Am J Clin Nutr* 52 : 426-430, 1990
 - 39) 임경숙 · 윤은영 · 김초일 · 김경태 · 김창임 · 모수미 · 최해미. 어린이들의 식습관이 비만도와 혈청 지질 수준에 미치는 영향. *한국영양학회지* 26(1) : 56-66, 1993
 - 40) Bredbenner B, Shannon B, Smith DH. A nutrition education curriculum for senior high home economics students : Its effect on students's knowledge, attitudes and behaviors. *J Nutr Educ* 20(6) : 341-347, 1988
 - 41) Brush KH, Woolcott DM, Kawash GF. Evaluation of an affective-based adult nutrition education program. *J Nutr Educ* 18(6) : 258, 1986
 - 42) Schwarz NE. Nutritional knowledge, attitudes, and practices of high school graduates. *J Am Diet Assn* 66 : 28, 1975
 - 43) Nelson WE. Textbook of Pediatrics. 14th ed. WB Sandera Co, 1800-1824, 1991
 - 44) Thompson PD, Jeffery RW, Wing RR, Wood PD. Unexpected decrease in plasma high density lipoprotein cholesterol with weight loss. *Am J Clin Nutr* 32 : 2016-2021, 1979