

## 저열량균형식, 운동 및 행동수정에 의한 비만여성의 치료에 관한 연구

장 경 자

인하대학교 식품영양학과

### Treatment of Obese Women with Low Calorie Diet, Aerobic Exercise and Behavior Modification

Kyung-Ja Chang

Dept. of Food and Nutrition, Inha University, Incheon 402-751, Korea

#### Abstract

A multidisciplinary weight control program was conducted for obese women. The major components of the program included low calorie diet therapy, exercise, behavior modification and nutritional education and counseling. Sixteen healthy volunteers in excess of body fat, above 30%, were enrolled in the group support program. But 5 person were dropped out in the 2nd week of treatment. During the 1st week of group orientation, individual cause of obesity was assessed through a computer program including survey of dietary intake, activity, eating habits and life styles. During the 5 weeks of treatment, 4.8kg of average weight loss was accomplished using a following program ; low calorie diet(1200kcal/day with all essential nutrients), low impact aerobic exercise (50~60% of  $VO_{2max}$ , 1 hour/day in a group, 3~5 days/week), behavior modification of individual life styles and eating habits causing obesity and nutritional education concerning nutrition, role of exercise such as brisk walking, importance of slow eating in regular meal pattern and internal motivation for weight reduction, health risk of obesity and rapid weight loss, weight recycling and yo-yo syndrome, etc. Nutritional counseling was conducted 3 times per week with checking self-records of foods, activity, emotional state and tiredness. Before and immediately after 5 weeks of treatment, blood pressure, fasting blood glucose, cholesterol and triglyceride were measured and compared with paired t-test. After 5 weeks of treatment, body weight, body mass index, body fat and circumferences of waist, upper arm and hip were significantly decreased. Also LDL-cholesterol was significantly decreased after obesity treatment.

**Key words :** obesity, low calorie diet, exercise, behavior modification

#### 서 론

비만은 체지방이 과다한 상태로서 (1), 고열량 식품의 섭취와 생활의 편리화로 열량의 불균형이 초래되어 비만인구가 점차 증가되고 있다 (2,3). 미국의 경우에는 성인의 약 1/3이 비만이며 비만증이 커다란 건강문제로 대두되고 있다 (4). 비만은 고혈압 (5-7), 당뇨 (8,9), 암 (10), 동맥경화증 (11,12), 담석증 (7,8) 등 성인병의 발병률과 그로 인한 사망률을 높이므로 건강상 위험하다고 보고되었다 (10,13,14).

최근에 우리나라에서도 경제발전으로 식생활이 서구화되고 생활양식이 편리해져서 비만증이 점차 증가하고 있고 인구의 약 10%로 추정되고 있다 (3).

비만치료의 성공률은 매우 낮아서 (15) 예방이 중요하며, 대부분의 영양전문가들은 비만치료를 위해 식이요법, 운동 (16), 생활양식 및 식습관의 행동수정 (17)을 종합하여 사용하는 것이 바람직하다고 추천하고 있다 (18).

비만치료의 기본이 되는 식이요법은 열량의 섭취를 열량의 소모 보다 적게하여 체지방이 연소될 수 있도록 하는 것으로 (3), 지방이나 탄수화물의 섭취를 줄이고, 체단백질의 손실을 방지하기 위해 양질의 단백질을 충분히 공급해야 하며, 체기능을 원활히 하기 위해 비타민과 무기질을 충분히 공급해 주어야 한다. 그러므로, 본 연구에서는 한국 비만여성을 실험 대상으로 하여 저열량균형식, 무리하지 않은 유산소운동과 개인별 비만

의 원인을 교정하고 평생 체중을 조절하기 위한 영양 교육 및 행동수정을 통해 비만을 치료하고 성인병과 관련된 위험요인들의 변화를 살펴보고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 실험대상

비만치료를 관심이 있는 여성을 group으로 모아 비만의 건강상의 위험성과 치료 program에 관해 소개하고 지원자를 모집하였다. 초음파를 이용한 Futrex 5000A로 측정하여 체지방이 30% 이상으로 비만으로 판정되는 지원자 중 혈액검사와 내과에 의 한 검진결과 질병이 없는 정상인을 12~18명 정도의 소 group으로 형성하여 치료대상으로 삼고자 하였다. 처음 모집된 실험대상자는 16명이었으나, 5명이 2주 내로 탈락하여 5주간의 치료 program에 참여한 실험대상자는 20세부터 62세까지의 중등노동을 하는 11명의 한국여성지원자들이었다.

### 실험기간

1993년 7월 19일 부터 1993년 8월 30일 까지 진행되었으며, 처음 1주일 은 group 오리엔테이션과 실태조사를 통한 개인별 비만의 원인을 진단하였으며 그 후 5주 동안, 식이요법, 유산소체조, 행동수정을 통해 비만을 치료하였다.

### 비만의 원인진단, 영양상담 및 교육

대한영양사회의 영양진단 전산 program을 이용하여 비만도를 판정하고 활동량, 식습관, 영양실태를 분석하였다. 오리엔테이션 기간 중에 식이섭취조사를 3day-recall method를 이용하여 실시하였으며 3일간 섭취한 식품의 목적량을 실제 중량으로 환산하여, 전산 program으로 각 영양소별 섭취량을 구한 후 1일 평균치로 나타내었다. 개인별 비만의 원인을 진단한 후 잘못된 식생활을 교정할 수 있도록 영양상담을 통해 처방하고 매주 1회의 영양교육을 비만치료의 필요성과 동기유발, 반복적인 비만치료의 건강상의 위험성, 저열량균형식, 건기의 생활화, 올바른 식습관 등에 관해 5주간 실시하였다.

### 식이요법

1일 1200kcal 정도의 열량이 공급되도록 하였으며 식전에 5g의 식이섬유 (Metadex®, Macrobian Company,

IL)를 물에 타서 복용하고 식사시간은 20분 이상으로 천천히 식사하게 하며 튀김음식, 가공식품, 패스트푸드, 술, 청량음료, 달고 기름진 음식, 짜고 자극적인 음식을 제한한 1끼의 식사와 양질의 단백질, 비타민, 무기질이 충분히 공급되도록 조제된 식이 (Nufatrim, Macrobian Company, IL, soyprotein 8g, dextrose 14g, fat 0.14g, microcrystalline cellulose 751mg with chocolate, pina colada or vanilla flavor)를 1일 3회 충분한 물과 함께 공급하였다. 조제식이 1회분에는 단백질, 비타민 및 무기질이 미국 성인 1일 권장량의 18% 이상 들어있었다. 매일 일지에 기록된 1끼 식사와 3회의 조제식이의 각 영양소별 섭취량을 분석하여 하루 1200kcal 정도의 열량을 공급하고 단백질, 비타민 및 무기질의 섭취량이 성인의 1일 권장량의 100~150% 이상이 되도록 영양상담을 통해 지도하였다.

### 운동

주당 3~5일간 1시간 정도의 가벼운 유산소체조를 비디오 tape (Betty Crocker Company, low impact aerobics "Exercise and Lose Weight")를 틀어 놓고 지도강사와 함께 실험대상자 전원이 모여서 실시하였다. 본 실험에서 사용한 운동의 강도는 VO<sub>2max</sub>의 50~60%로서 운동을 통해 1일 200~300kcal의 에너지를 소비할 수 있도록 하였다.

### 행동수정

먹은 식품과 활동 및 운동을 일지로서 기록하게 하여 주당 3회 상담을 통해 교정하고 감정상태나 피로 여부 등도 관찰하여 긍정적인 내적 동기를 갖도록 교육하였다. 단기적이며 급격한 체중감소의 부작용을 지적하고 1주일에 0.5~1kg의 무리하지 않은 체중감소의 목표를 설정하여 벽에 붙여 놓은 group의 체중변화표에 스스로 체중을 표시하게 함으로써 상호간에 동기 유발이 지속될 수 있도록 하였다. 목표가 달성되었을 때 보상하도록 교육하였으며 자신의 변하는 모습에 심리적으로 만족하게 하여 체중변화가 적을 때도 잘 견딜 수 있도록 하였다.

### 신체계측, 체지방 측정 및 혈액검사

주당 3회 체중계와 줄자를 이용하여 체중, 허리, 팔, 둔부의 둘레를 측정하였다. 주당 1회 초음파를 이용한 Futrex 5000A를 이용하여 상복에서 체지방을 측정하였다. 비만치료 실시 전과 실시 후에 혈압을 측정하고 12시간 overnight fasting을 한 후 혈액을 채취하여 중앙임

상평리과에 의뢰하여 혈당, 중성지방, 총콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤을 분석한 후, 치료 실시 전 후의 결과를 paired t-test로 비교 분석하였다.

## 결과 및 고찰

### 중도탈락률

비만치료 시작 당시의 실험대상지원자는 16명이었으나 5주의 치료기간을 끝낸 사람은 11명으로 5명이 중도에 탈락하였다. 중도탈락률(dropout rate)은 31.3%로서 12주 동안의 비만치료 중 13.5%의 중도탈락률을 보인 저열량 균형식 치료에 (19) 비해 높은 편이나, 최저 열량식에 의한 비만치료의 경우 높은 중도탈락률 31% (20), 30% (21)을 나타내는 것이 보편적이므로, 선행연구 결과와 유사하다고 할 수 있다.

### 대상자의 특성 및 비만도

실험대상자들은 20~62세까지의 여성들로서 중등 정도의 활동을 하는 학생, 주부, 외판원, 자영업을 하고 사람이었고, 질병이 없는 상태였다(Table 1, 2). 비만도는 대부분 경증으로서, 중도에 탈락한 1명을 제외하고는 중증비만환자는 없었다. 대부분의 대상자들은 비만이 되기 쉬운 식습관을(22) 보여서 불규칙하게 식사하며, 빨리 먹고 과식하는 식습관, 짜게 먹거나, 야식, 음주하는 습관을 가지고 있었다. 대한영양사회의 영양진단 전산 프로그램에 의한 식습관 점수는 모두 100점 만점에 80점 미만으로 개선이 요구된다고 진단되었다. 대부분의 대상자들은 체중감량시도를 1번 이상 해 본 경험이 있으며, 단식, 저열량식, 야채효소복용, 유산소체조, 사우나, 땀복 착용 등을 이용하여 일시적으로 체중

감량이 되었으나, 감량된 체중의 유지에 실패하였다.

Three day-recall method를 사용하여 비만치료 전의 실험대상자들의 영양소의 평균 섭취량을 살펴보면, 열량은 권장량 보다 약간 더 섭취하였고, 단백질과 거의 모든 무기질, 비타민도 권장량 보다 많이 섭취하였다

Table 1. Initial subject characteristics

Item	Number of subjects	
Occupation	Student	2
	Saleswomen	5
	Business	2
	Housewife	2
Frequency of weight reduction trial	None	2
	Once	6
	Twice	2
	Three times	1
Method of weight reduction trial	Fasting	2
	Low calorie diet	3
	Vegetable enzyme diet	4
	Aerobic exercise	3
Cause of obesity	Wearing sauna suit	1
	Overeating	3
	Meal skipping	2
	Irregular meal	3
Score of eating habit <sup>1)</sup>	Hasty eating	4
	Drinking alcohol	1
	below 50 <sup>2)</sup>	1
	50~60	3
Relative weight <sup>2)</sup> (%)	60~70	2
	70~80	5
	above 80	none

<sup>1)</sup> from Nutritional Status Assessment Program developed by Korean Dietitian Association

<sup>2)</sup> Below 80 means "improvement needed"

Table 2. Anthropometric and clinical data at the beginning of the treatment

Subject	Age (years)	Height (cm)	Weight (kg)	Body fat (%)	BMI <sup>1)</sup> (kg / m <sup>2</sup> )	Relative weight <sup>2)</sup> (%)
1	20	150	61.2	36.1	27.1	134
2	22	159	71.3	35.6	28.2	134
3	31	153	63.3	34.8	27.0	133
4	33	161	70.8	35.8	27.3	129
5	36	155	62.0	34.7	25.8	125
6	48	150	57.7	34.9	25.6	128
7	49	156	60.0	36.5	24.7	119
8	51	160	66.0	32.8	25.8	122
9	52	162	64.0	33.7	24.4	115
10	54	155	62.0	33.4	25.8	125
11	62	167	80.5	35.2	28.9	134
Mean±S.E.	42±4	157±2	65.3±2.0	34.9±0.1	26.4±0.4	127±2

$$^1) \text{Body mass index} = \frac{\text{Weight (kg)}}{\text{Height}^2 (\text{m}^2)}$$

$$^2) \text{Relative weight} (\%) = \frac{\text{Subject's real weight}}{\text{Ideal weight from Broca's method}} \times 100$$

(Table 3). 그러나, 실험 대상자들의 신장이 표준성인보다 작은 경우가 많고 활동량이 적어서 개인별로 볼 때 열량필요량보다 훨씬 더 많은 열량을 섭취하고 있었다. 대부분의 실험대상자들이 과식으로 지방, 단백질, 무기질, 비타민의 섭취량이 높았다. 특히 과일은 살이 찌지 않는 것으로 알고 있어서 과일을 많이 섭취하고 있었으며 비타민 C의 평균섭취량은 권장량보다 1.5배 이상을 섭취하였다.

체중, 체지방, 혈압, 혈당 및 혈중지질의 변화

5주 동안의 비만치료 결과 체중은 평균 4.8kg(주당 0.96kg)이 감량되었으며, 실험대상자 간에 개인차를 보여 가장 적게 체중감량을 보인 사람은 2.5kg, 가장 많이 체중감량을 보인 사람은 7.3kg이 감소하였다(Fig. 1). 가장 많이 체중이 감량된 사람은 야간대학생으로서, 학교에서 귀가하여 빵, 과자 등의 간식을 많이 먹고 취침했는데, 야식하는 습관이 비만의 직접원인이라는 것을 알고, 야식을 중단하면서 현저한 체중감량 효과를 보였다. 일일 1200kcal의 저열량식을 행동수정과 병행한 비만치료에서는(23) 20주 동안 평균 8.5kg(주당 0.425kg)이 감량되었다. 이 선행결과에 비해 본 치료에서는 운동을 추가로 프로그램에 넣음으로써 더 많은 감량 효과를 준 것으로 사료된다. 선행치료에서는 감량된 체중의

2/3 정도로 감량된 상태를 1년간 유지할 수 있었으나, 본 치료에서는 치료 후 곧 추석명절이었고, 1개월 후에 전화로 follow-up을 하였을 때 계속 체중이 감량된 사람은 2명 뿐이고, 나머지는 다시 체중이 증가한 것으로 판단되었다. 비만치료 후 1개월, 3개월, 6개월, 1년이 될 때 개별방문을 통해 follow-up을 하려하였으나 치료 직후에 만족해 하던 실험대상자들이 추석 명절에 체중 유지에 실패하면서 1개월 후 부터는 비협조적으로 되어 무산되었다. 그러므로, 체중감량에서 성공한 실험대상자들이 감량된 체중의 유지에는 실패하여서 성공적으로 감량된 체중을 유지하는 경우가 드물다는 것을(24) 보여준다. 행동수정으로 식생활과 운동과 관련된 모든 요인을 조절한 비만 치료에서는(25) 18주 동안 체중 감량이 평균 9.9kg(주당 0.55kg)이며, 치료대상자의 66%가 52주의 follow-up 기간 동안 감량된 체중을 유지하여서, 식이요법과 운동을 병행한 본 치료보다 체중감량 정도는 적었으나 감량된 체중을 오래 유지하는데 행동수정을 통한 식습관의 변화와 운동의 생활화가 필수적임을(26) 시사해 준다. 비만은 치료 후에도 시간이 지나면 다시 체중이 증가할 수 있는 만성적 상황이므로 지속적인 노력이 필요하며 감량된 체중을 유지할 수 있

Table 3. The nutrient intake of subjects per day before obesity treatment

	Intake (% of RDA) <sup>2)</sup>
Energy(kcal)	2018±150 <sup>1)</sup> (100.9)
Carbohydrate (g)	292±34
Protein (g)	85.5±8.7(142.5)
Animal : Vegetable	44 : 56
Fat (g)	47.3±5.4
P : M : S <sup>3)</sup>	1.67 : 1.18 : 1.0
Vitamin A(R.E.)	515.7±119.0(73.8)
Vitamin B <sub>1</sub> (mg)	1.45±0.24(145.0)
Vitamin B <sub>2</sub> (mg)	1.42±0.08(118.3)
Niacin(mg)	23.1±3.5(177.7)
Vitamin C(mg)	152.1±33.6(276.5)
Calcium	727.7±86.9(104.0)
Iron	20.6±3.5(114.4)
PFC ratio <sup>4)</sup>	63 : 17 : 20

<sup>1)</sup> Mean±S.E. (n=11)

<sup>2)</sup> Korean recommended dietary allowances, 6th ed

<sup>3)</sup> Polyunsaturated fatty acid : monounsaturated fatty acid : saturated fatty acid

<sup>4)</sup> Percent contributions of protein, fat and carbohydrate to energy intake

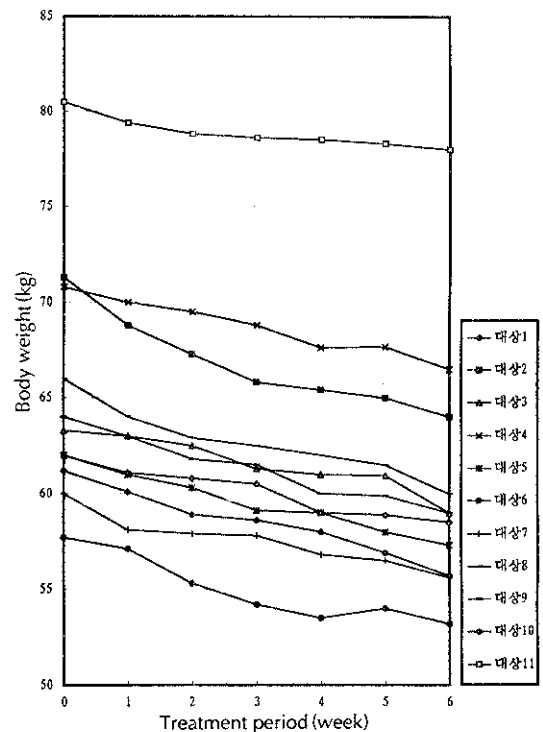


Fig. 1. Changes of individual body weight during the period of obesity treatment.

는 훈련기간이 치료기간 중에 포함되고(23) 장기간의 follow-up이(27) 체중유지에 바람직하다고 할 수 있다. 감량된 체중을 유지하기 위해서는 저지방식과 규칙적 운동이 필요하며(28), 운동을 규칙적으로 하는 사람이 감량된 체중을 더 오래 유지할 수 있었다고 보고되었다(23).

운동은 비만치료를 식이요법과 병행하여 사용할 때 체중감량에 효과적일 뿐 아니라 감량된 체중의 유지에도 효과적인 것으로 알려져 있다(29). 주당 5일간 운동한 것과 열량을 1200kcal로 고정하거나 600~1800kcal로 변화를 준 것의 영향을 살펴본 실험에서 열량의 변화는 체중감량에 영향을 주지 않았으나 운동의 경우에는 운동을 하지 않은 경우에 비해 체중감량과 체지방의 감소가 더 크게 나타났다. 그러므로, 식이요법, 운동, 행동수정이 상호보조를 해서 체중감량효과를 크게 하며 특히 운동과 행동수정은 그 감량된 체중의 유지에 필수적임을 알 수 있다.

비만치료 기간 동안 실험대상자들은 공복감이 줄고 먹는 양과 횟수가 줄어 들었으며, 선행 결과에서 보고되었듯이(30), 심리적으로 자신이 변하는 모습에 자신감이 생겨 새옷을 사게 되었고, 피로나 험기증을 나타냄이 없이 몸이 가볍고 건강도 좋아진 것으로 자각되었다. 실험대상자에게 비만치료 기간 중 어려운 것으로 가족과 함께 식사할 때 음식을 보고 참는 것과 체중이 쉽게 줄지 않는 동안 지루하고 불안했던 것으로 나타났다.

실험대상자들의 체지방은 치료 전에는 34.9%로 비만으로 판정되었으나, 치료 후 27.3%로 감소하였으며, 허리, 팔, 둔부 둘레도 치료 전에 비해 유의적으로 감소하였다(Table 4). 혈압, 공복시 혈당, 혈액 중의 중성지방, 총콜레스테롤, HDL-콜레스테롤은 변화가 없는 것으로 나타났고, LDL-콜레스테롤은 치료 전에 비해 유의적으로 감소하였다. 비만치료가 혈액 중의 지질 함량에 주는 영향은 논란의 여지가 있어서 치료대상의 비만정도, 치료기간 등에 의해 다양한 결과를 준다고 보고되었다(31-35). 중증의 비만 환자를 대상으로 17주 동안 800kcal 이하의 조제식이를 준 최저 열량식 치료에서는(32) 47lb의 체중이 감소했고 수축기 및 이완기 혈압, 중성지방이 유의적으로 감소하였다. 또한, 12주 동안의 1200kcal 저열량식 치료에서도(13) 수축기 및 이완기 혈압, 혈액 중의 총콜레스테롤과 중성지방이 유의적으로 감소하였다. 4주 동안의 최저 열량식 치료에서(33) 혈압, 혈액 중의 총콜레스테롤, 중성지방, 인슐린, 코티졸이 유의적으로 감소하였다. 8주 동

Table 4. Changes of anthropometric, clinical and biochemical data during the period of obesity treatment

	Pre-treatment	Post-treatment
Weight (kg)	65.4±2.0 <sup>a</sup>	60.6±2.1 <sup>***</sup>
Body fat(%)	34.9±0.4	27.3±0.8 <sup>***</sup>
Waist circumference (inch)	33.2±0.9	30.8±1.0 <sup>***</sup>
Upper arm circumference (inch)	11.8±0.3	10.0±0.2 <sup>***</sup>
Hip circumference (inch)	39.5±0.7	37.3±0.8 <sup>***</sup>
Systolic pressure (mmHg)	113±5	112±5
Diastolic pressure (mmHg)	77±3	77±3
Fasting blood sugar (mg/dl)	83±7	75±2
Blood triglyceride	140±21	143±15
Blood total cholesterol	171±11	167±9
HDL-Cholesterol	41±3	44±3
LDL-Cholesterol	145±23	94±4 <sup>*</sup>

<sup>a</sup>Mean±S.E.

<sup>\*\*\*</sup>p<0.0001 paired t-test

<sup>\*</sup>p<0.05 paired t-test

안의 최저 열량식 치료에서(34) 혈액 중의 총콜레스테롤, 중성지방과 아포리포프로테인 A<sub>1</sub>은 유의적으로 감소하였다. 그러나, LDL-콜레스테롤과 아포리포프로테인 B는 처음 3주 동안 유의적으로 감소하였고 그 후 5주 동안 처음 값으로 돌아왔다. 5달 동안 폐경기의 비만여성을 대상으로 한 최저 열량식 치료에서(35) 체중 감소에 따라 혈액 중의 중성지방, 총콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 인슐린은 유의적으로 감소하였지만 HDL-콜레스테롤이나 LDL/HDL 콜레스테롤비는 변화가 없었다. 본 치료 결과에서는 실험대상자가 경증비만이고 혈압이나 혈액 중의 지질 함량이 정상상태이므로 비만치료에 따른 변화가 LDL-콜레스테롤 이외에는 나타나지 않은 것으로 사료된다.

대부분의 비만환자들은 혈액 중에 인슐린 농도가 만성적으로 높아서 배고픔을 쉽게 느끼게 되며 단 것을 좋아하고 지방합성이 유리해지므로 체중이 증가한다고 보고되었다(36). 그러므로, 본 치료에서는 비만의 중요한 원인이 될 수 있는 만성적 고인슐린혈증을 치료할 수 있도록 탄수화물의 섭취를 줄이고자 하여 하루 1끼의 식사와 3회의 조제식이를 통해 탄수화물과 지방의 섭취는 줄이고 섬유소, 양질의 단백질, 무기질과 비타민은 1일 성인 권장량의 100~150% 이상으로 공급하고자 하였다. 또한 식이요법 외에 하루에 200~300kcal를 소비할 수 있는 유산소체조와 비만자 개별적으로 비만의 원인을 교정하는 행동수정 등을 병행함으로써 건강을 유지하면서 1주일에 0.5~1kg 정도를 감소시키고자 하였다.

상업적으로 많은 체중감량 상품이 있음에도 불구하고 성공적으로 체중감량을 하고 감량된 체중을 유지하

는 경우는 드물어서, 열량을 제한하고 운동과 행동수정으로 장기적인 체중유지 프로그램까지 포함된 개별적인 프로그램이 요구된다 하겠다(24). 특히, 비만을 예방 치료하며 국민건강을 향상시킨다는 점에서도 체중감량프로그램은 전문가의 감독하에서 그 프로그램의 효과와 안정성을 면밀히 검토한 후에 시행하여야 한다고 생각된다.

## 요 약

체지방이 30% 이상으로 비만이라 판정되는 20~62세의 지원자들에게 저열량 균형식, 무리하지 않은 유산소 운동 및 개인별 비만의 원인을 교정하고 평생체중을 조절하기 위한 영양상담과 교육을 포함한 행동수정을 통해 5주 동안 비만을 치료하고 성인병과 관련된 위험요인들의 변화를 살펴보았다. 활동량, 식습관, 식이섭취조사를 실시하여 개인별 비만의 원인을 진단한 후 잘못된 식생활을 교정할 수 있도록 주 3회의 영양상담과 매주 1회의 영양교육을 실시하였다. 식이요법은 1일 1끼의 식사와 3회의 조제식이를 통해 열량이 1200kcal 정도가 되고, 양질의 단백질, 비타민, 무기질은 성인 권장량의 100~150% 이상이 되도록 하였다. 식전에 식이섬유와 물을 복용하고 식사 시간은 20분 이상으로 천천히 섭취하도록 하였으며, 튀긴음식, 가공식품, 패스트푸드, 술, 청량음료, 달고 기름진 음식, 짜고 자극적인 음식 등은 제한하였다. 주당 3~5일간 1시간 정도의 가벼운 유산소 체조를 실험대상자 전원이 모여서 실시하였다. 먹은 식품, 활동, 운동, 감정상태, 피로여부 등을 일지로서 기록하게 하여 상담을 통해 교정하고 관찰하여 긍정적인 내적동기를 갖도록 교육하였다. 비만치료 기간 중 탈락한 대상자의 수는 총 16명 중 5명(31.3%)이었으며, 비만도는 대상자의 대부분이 경중이고, 불규칙적인 식사, 빨리 먹는 습관, 과식, 짜게 먹는 습관, 야식, 음주 등의 비만의 원인이 되는 습관들을 가지고 있어 식습관 점수는 개선이 요구된다고 진단되었다. 5주 동안의 비만치료로 체중은 평균 4.8kg(주당 0.96kg)이 감량 되었으며, 체지방, body mass index, 허리, 팔, 둔부의 둘레가 유의적으로 감소되었다. 혈압, 공복시의 혈당, 혈액중의 중성지방, 총콜레스테롤, HDL-콜레스테롤은 변화가 없었으나, LDL-콜레스테롤은 유의적으로 감소하였다.

## 감사의 글

본 연구는 1993년도 인하대학교 교내연구비에 의해 수행되었습니다. 이 실험을 도와준 박미숙, 이은애, 윤영미, 장수미 양에게 감사드리며, 조제식이를 공급해 준 Barbara Shin과 장소사용에 도움을 주신 정의원에도 감사드립니다. 이 논문을 word processing해 준 김인중 군과 11명의 실험대상자들의 협조에 감사드립니다.

## 문 헌

1. Bray, G. A. : Obesity. in "Present knowledge in nutrition" Brown, M. L. (ed.), 6th ed., International life sciences institute nutrition foundation, Washington, D. C., p.23(1990)
2. 문형남, 홍수종, 서성재 : 서울 지역의 학동기 소아 및 청소년의 비만증 이환율조사. 한국영양학회지, 25, 413(1992)
3. 이종호 : 비만증의 치료. 한국영양학회지, 23, 347(1990)
4. Kuczmarski, R. J. : Prevalence of overweight and weight gain in the United States. *Am. J. Clin. Nutr.*, 55, 495s(1992)
5. Maxwell, M. H., Waks, A. J., Schroth, P., Karam, M. and Dornfeld, L. P. : Error in blood pressure measurement due to incorrect cuff size in obese patients. *Lancet*, 2, 33(1983)
6. Blair, D., Habicht, J. P., Sims, E. A. H., Sylvester, D. and Abraham, S. : Evidence for increased risk for hypertension with centrally located body fat and the effect of race and sex on this risk. *Am. J. Epidemiol.*, 119, 526(1984)
7. Hartz, A. J., Rupley, D. C. and Rimm, A. A. : The association of girth measurement with disease in 32, 856 women. *J. Epidemiol.*, 119, 71(1984)
8. Drenick, E. J. : Definition and health consequences of morbid obesity. *Surg. Clin. North Am.*, 59, 963(1979)
9. Toeller, M., Gries, F. A. and Dannehl, K. : Natural history of glucose intolerance in obesity. A ten year observation. *Int. J. Obesity*, 6, 145(1982)
10. Lew, E. A. and Garfinkel, L. : Variation in mortality by weight among 750,000 men and women. *J. Chronic Dis.*, 32, 563(1979)
11. Krotkiewski, M., Bjorntorp, P., Sjostrom, L. and Smith, U. : Impact of obesity on metabolism in men and women : Importance of regional adipose tissue distribution. *J. Clin. Invest.*, 72, 1150(1983)
12. Kissebah, A. H., Vydelingum, N. and Murray, R. : Relation of body fat distribution to metabolic complication of obesity. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 54, 254(1982)
13. Waaler, H. T. : Height, weight and mortality : the Norwegian experience. *Acta Med. Scand.*, 679, 1s(1983)
14. Bray, G. A. : Pathophysiology of obesity. *Am. J. Clin.*

- Nutr.*, 55, 488s(1992)
15. Wadden, T. A., Sternberg, J. A., Letizia, K. A., Stunkard, A. J. and Foster, G. D. : Treatment of obesity by very low calorie diet, behavior therapy and their combination : a five year prospective. *Int. J. Obesity*, 13, 39s(1989)
  16. Phinney, S. D. : Exercise during and after very-low-calorie dieting. *Am. J. Clin. Nutr.*, 56, 190s(1992)
  17. Wing, R. R. : Behavioral treatment of severe obesity. *Am. J. Clin. Nutr.*, 55, 545s(1992)
  18. Council on scientific affairs : Treatment of obesity in adults. *J. Am. Med. Assoc.*, 260, 2547(1988)
  19. Schtundt, D. G., Hill, J. O., Sbrocco, T., Pope-Cordle, J. and Sharp, T. : The role of breakfast in the treatment of obesity : a randomized clinical trial. *Am. J. Clin. Nutr.*, 55, 645(1992)
  20. Shovic, A. C., Adams, S., Dubitzky, J. and Anacker, M. : Effectiveness and dropout rate of a very low calorie diet program. *J. Am. Diet. Assoc.*, 93, 583(1993)
  21. Flysse, R. : The dangers of dieting range from dry skin to death. *Environ. Nutr.*, 14, 1(1911)
  22. Farby, P. and Tepperman, J. : A possible factor in human pathology. *Am. J. Clin. Nutr.*, 23, 1059(1970)
  23. Wadden, T. A. : Treatment of obesity by moderate and severe calorie restriction. Results of clinical research trials. *Ann. Intern. Med.*, 119, 688(1993)
  24. Hyman, F. N., Sempo, E., Saltman, J. and glinzman, W. H. : Evidence for success of calorie restriction in weight loss and control. Summary of data from industry. *Ann. Intern. Med.*, 119, 681(1993)
  25. Foreyt, J. P. and Goodrick, G. K. : Evidence for success of behavior modification in weight loss and control. *Ann. Intern. Med.*, 119, 698(1993)
  26. Commen in : Treatment of obesity in adults. Council on scientific Affairs. *J. Am. Med. Assoc.*, 260, 2547(1988)
  27. Atkinson, R. L., Fuchs, A., Pastors, J. G. and Saunders, J. T. : Combination of very-low-calorie diet and behavior modification in the treatment of obesity. *Am. J. Clin. Nutr.*, 56(1suppl.), 199s(1992)
  28. Haus, G., Hoerr, S. L., Mavis, B. and Robinson, J. : Key modifiable factors in weight maintenance : fat intake, exercise, and weight cycling. *J. Am. Diet. Assoc.*, 94, 409(1994)
  29. Hill, J. O., Schlundt, D. G., Sbrocco, T., Sharp, J. and Pope-Cordle, J. : Evaluation of an alternating-Calorie diet with and without exercise in the treatment of obesity. *Am. J. Clin. Nutr.*, 50, 248(1989)
  30. Thomas-Doberson, D. A., Butler-Simon, N. and Fleschner, M. : Evaluation of a weight management intervention program in adolescents with insulin-dependent diabetes mellitus. *J. Am. Diet. Assoc.*, 93, 535(1993)
  31. Nieman, D. C., Haig, J. L., Fairchild, K. S., DeGuia, E. D., Dizon, G. P. and Register, U. D. : Reducing diet and exercise-training effects on serum lipids and lipoproteins in mildly obese women. *Am. J. Clin. Nutr.*, 52, 640(1990)
  32. Palgi, A., Read, J. L., Greenberg, I., Hoefler, M. A., Bistran, B. R. and Blackburn, G. L. : Multidisciplinary treatment of obesity with a protein-sparing modified fast : results of 688 outpatients. *Am. J. Public. Health.*, 75, 1190(1985)
  33. Hainer, V., Stich, V., Kunesova, M., Parizkova, J., Zak, A., Wernischova, V. and Hrabak, P. : Effect of 4-wk treatment of obesity by very-low-calorie diet on anthropometric, metabolic, and hormonal indexes. *Am. J. Clin. Nutr.*, 56, 281s(1992)
  34. Parenti, M., Babin, A. C., Cecchetto, M. E., Bartolo, P. D., Luehi, A., Saretta, B., Sorrenti, G., Motta, R., Helchionda, N. and Barbara, L. : Lipid, lipoprotein, and apolipoprotein assessment during an 8-wk very-low-calorie diet. *Am. J. Clin. Nutr.*, 56, 268s(1992)
  35. Weinsier, R. L., James, L. D., Darnel, B. E., Wooldridge, N. H., Birch, R., Hunter, G. R. and Bartolucci, A. A. : Lipid and insulin concentration in obese postmenopausal women : separate effects of energy restriction and weight loss. *Am. J. Clin. Nutr.*, 56, 44(1992)
  36. Heller, R. F. : Hyperinsulinemic obesity and carbohydrate addiction : the missing link is the carbohydrate frequency factor. *Med. Hypothesis.*, 42, 307(1994)

(1995년 5월 5일 접수)