

## 생약제와 식이섬유로 제조한 다이어트 제제가 대학생의 체중, 체지방, 혈액지방분획 및 배변습관에 미치는 영향

이복희<sup>†</sup> · 조경동

중앙대학교 식품영양학과

### Effects of Herb and Fiber-Rich Dietary Supplement on Body Weight, Body Fat, Blood Lipid Fractions and Bowel Habits in Collegians

Bog-Hieu Lee<sup>†</sup> and Kyong-Dong Cho

Dept. of Food and Nutrition, Chung-Ang University, Gyeonggi 456-756, Korea

#### Abstract

Dietary supplement mainly made of herb and fiber was examined whether it could reduce body weight and fat, modify blood lipid concentrations and bowel habits in 30 collegians without intentional diet restriction or lifestyle change for 5 weeks. Free-living subjects were required to take diet pills 2 times daily 30 minutes before meals. Before the study began, 24 hr recall diet record and the questionnaires had been collected. Anthropometric measurements (height, weight, waist and hip circumferences, triceps and abdomen skinfold thickness, and body fat) were performed and blood samples were withdrawn before and after the study. Blood lipid fractions analyzed were total cholesterol (TC), triglyceride (TG), HDL-cholesterol and LDL-cholesterol. After the trial, body weight, body mass index, and percent ideal body weight of the subjects were reduced to mean of 0.5 kg, 0.2 and 0.9%, respectively ( $p < 0.05$ ). Percent body fat, triceps and abdomen skinfold thickness, and waist and hip circumferences were all reduced significantly except for % abdominal fat, but % body muscle mass increased from 36.5% to 37.4% ( $p = 0.000$ ). TC and TG were remarkably diminished ( $p < 0.01$ ) and LDL-cholesterol tended to decrease, but no change was observed in HDL-cholesterol. Bowel movements were also increased ( $p < 0.01$ ). In conclusion, this specific herb and fiber-rich dietary supplement reduced body weight and body fat indices, improved anthropometric indices, modified blood lipid fractions and bowel movement desirably. The study suggest that herb and fiber-rich dietary supplement might help control body weight, body fat loss and adult diseases positively.

**Key words:** herb and fiber, dietary supplement, body weight reduction, blood lipid, bowel habits

#### 서 론

최근 우리나라의 비만인구는 기하급수적으로 증가하여 체질량지수(body mass index, BMI)가 25 이상인 사람이 1990년 16.7%에서 2001년에는 30.6%로 10년 기간 중 약 2배나 증가한 것으로 나타났다(1). 비만이 사회적 문제가 되는 이유는 신체 이미지에 대한 사회적 편견 및 차별에 의한 심리적, 정신적 고통은 물론 고혈압, 당뇨병, 관상동맥질환, 중풍, 담낭이상, 자궁경부암, 유방암, 전립선암, 대장암 등 각종 성인병 유발에 주요한 위험인자라는 사실이다(2). 실제로 BMI 25 이상에 지출된 비만의 사회경제적 비용은 국민의료비의 4.9%인 약 1조 17억원이나 되는 것으로 나타났다(3). 한편 비만은 유전적, 대사적, 생화학적 요인과 식생활, 생활양식 등의 환경적 영향으로 발생하는 복합적 만성질환이기는 하나 조절이 가능한 환경적 요인의 적절한 관리로서 비만

의 발생을 예방 및 치료할 수 있다(4).

비만치료에는 식이요법, 운동요법, 외과적 수술, 행동수정요법, 약물요법(pharmacotherapy) 등 다양한 방법이 있다(3). 식이요법은 체중감소 효과가 단시간 내에 나타나는 이점이 있어 가장 선호되는 방법이나 체중감량 이후 감소된 체중을 지속적으로 유지하기가 어려우며, 식이요법을 소홀히 할 경우 요요 현상으로 인해 체중감소 이전보다 체중이 더욱 증가하게 되는 단점이 있다. 약물요법도 체중감소 효과는 현저하지만 치료를 중단할 경우 체중감소상태를 지속적으로 유지하기가 어려울 뿐 아니라 약물에 의한 부작용이 문제가 될 수 있다. 행동수정요법은 감소된 체중을 유지하는데 있어 좋은 효과가 있지만 관리를 위한 비용지출과 끊임없는 노력과 인내력이 요구된다. 따라서 한가지 방법에만 의존하여 체중감소를 유도하기보다는 이들 다양한 방법을 적절히 병행하는 것이 가장 바람직하다 하겠다. 한편 일반인들의

<sup>†</sup>Corresponding author. E-mail: lbhee@post.cau.ac.kr  
Phone: 82-31-670-3276. Fax: 82-31-676-8741

다이어트에 대한 관심은 지속적으로 높아지고 있는 실정이다. 현재 우리나라에서 많이 사용하고 있는 다이어트 식품들은 분말 혹은 액상 형태의 식사대용식품이나 공복감을 줄이거나 식욕을 억제시키는 성분을 활용한 다이어트 제제 등이 있다(5-7).

우리나라는 20세 이상 인구의 24.3%가 체중을 줄이려고 노력하였으며 남성보다는 여성이, 연령대별로는 20~40대에서 체중감소 노력이 가장 높았다. 체중조절이유를 살펴보면 연령이 낮을수록 외모를 위해 체중조절을 했던 반면에 연령이 증가할수록 건강문제나 향후 건강향상을 위해 체중조절을 하였다고 한다(1). 한편 미국에서는 남성의 약 25%, 여성의 약 45%가 체중감소를 위해 다이어트를 하는 것으로 알려져 있으며 다이어트시 정제 혹은 환 형태의 건강보조제를 가장 많이 사용한다고 하였다(8). 특히 젊은 비만 여성들이 다이어트를 위해 건강보조제를 많이 사용하고 있다고 하며 정상체중의 여성 중 8%도 체중감량용 건강보조제를 사용하고 있는 것으로 나타났다(9). 건강보조제를 다용하는 이유는 기존의 체중감량 프로그램(식이요법 + 운동요법 + 행동수정요법)을 따르기가 쉽지 않고 가격이 비싼 반면에 건강보조제는 처방전 없이도 약국, 홈쇼핑, 방문판매 등을 통해 손쉽게 구입하기 쉬운 장점 때문인 것으로 보인다(10).

건강보조식품 혹은 건강보조제는 최근 “건강기능식품법”의 통과로 “건강기능식품”으로 그 명칭이 새롭게 바뀌었다. 건강기능식품이란 “인체에 유용한 기능성을 가진 원료나 성분을 사용하여 정제, 캡슐, 분말, 과립, 액상, 환 등의 형태로 제조·가공한 식품”을 말한다(11). 우리나라는 인구의 36.3%가 건강기능식품을 사용하는 것으로 보고되고 있으며(1) 미국인은 성인인구의 약 40~50%가 건강기능식품을 사용하고 있다(12). 상용하는 건강기능식품의 종류로는 비타민, 미네랄 제제와 생약제가 대부분을 차지하고 있었는데, 비타민과 미네랄 제제는 불량한 식사습관을 보완하기 위해서, 생약제(herbals/botanicals/nonvitamin and nonmineral supplements)는 건강유지 및 질병예방 차원에서 사용한다고 하였다(13,14).

체중감소에 효과가 있다고 알려져 있는 생약제나 이의 유효성분으로는 *Ephedra sinica*, *Garcinia cambogia*, *yerbamate*, *yohimbe*, chitosan, glucomannan, guar gum, hydroxymethylbutyrate, plantago psyllium, capsaicin 등(15,16)이 있다. 그러나 이들 제제의 유효성에 대한 연구는 매우 미약한데 반해 향후 건강기능식품의 개발 및 사용빈도는 계속적으로 증가할 것으로 전망되고 있는 현 상황에서 건강기능식품의 효능과 안전성 확립은 매우 시급한 문제라고 하겠다.

본 연구는 생약제와 식이섬유를 주원료로 제조한 체중감소용 다이어트 제제가 인체에 미치는 영향을 알아보기 위하여 대학생 30명에게 다이어트 제제를 5주간 복용시킨 후 체중, 체지방, 혈액지방분획 및 배변습관에 미치는 효과를 평가하였다.

## 재료 및 방법

생약제와 식이섬유로 제조한 다이어트 제제가 체중, 체지방, 혈액지방분획 및 배변습관에 미치는 영향을 평가하기 위하여 1차적으로 2002년 2월에 예비실험(실험대상자 17명, 4주간)을 거쳐 2002년 5월에 본 실험을 실시하였다. 본 실험 기간 중에는 대학생 30명(여자 28명, 남자 2명)을 대상으로 5주간 임상실험을 실시하였다.

### 연구대상자 선정

신체계측, 채혈, 설문지 조사 및 식이일지 작성 등의 연구활동에 참여하고 준수하기로 동의한 자원자 중 질병이 있거나 최근에 심각한 질병을 앓은 경험이 있는 사람, 체중감소에 큰 영향을 줄 수 있는 요인을 가진 사람은 제외하고 선정하였다. 선정된 자원자에게는 실험 목적, 내용, 배경 및 준수사항을 전달하고 실험시작 전에 임상실험 참여에 대한 서면 동의를 얻은 후 실시하였다.

### 다이어트 제제의 조성 및 식이내용

다이어트 제제는 생약제와 식이섬유를 주성분으로 하여 환(丸)의 형태로 제조하여 실험대상자에게 제공하였다. 제제에 함유된 생약제로는 장미꽃 추출물분말(*Rosaceae*), 사라시아(*Salacia Oblonga*), 비파잎 엑기스분말(*Eriobotrya japonica*), 가르시니아 캄보지아(*Garcinia cambogia*), 연꽃추출분말(*Nelumbo nucifera*), 녹차 추출물(*Camillia Sinesis*) 등이며, 식이섬유로는 귀리, 밀, 무우, 옥수수, 감자, 글루코만난, 차전자피 등이다. 기타 성분으로 키토산, L-카르니틴, 비타민 C, 구연산 스테아린산, 폴리덱스트로스가 함유되어 있다(Table 1). 다이어트 제제의 화학적 조성은 탄수화물 15%, 식이섬유 43%, 지방과 단백질 0%, 수분과 기타 미량 성분 42%이었다. 섭취방법은 1일 2회 1포(20환, 6g)를 식전 30분에 물 1컵과 먹게 하였다. 5주간의 실험기간 중 식사는 자신의 일상식을 섭취하도록 하였다. 또한 자신의 고유한 식사섭취 패턴과 일상활동 정도를 의도적으로 바꾸지 말고 그대로 유지하면서 다이어트 제제를 섭취하도록 하였다.

### 일반환경요인 및 식이섭취조사

연구대상자의 일반환경요인을 알아보기 위하여 실험 시

Table 1. Components of herb and fiber-rich dietary supplement

	Ingredients	%
Herbal extracts	<i>Rosaceae</i> , <i>Salacia Oblonga</i> , <i>Eriobotrya japonica</i> , <i>Garcinia cambogia</i> , <i>Nelumbo nucifera</i> , <i>Cascara sagrada</i> , <i>Camillia Sinesis</i>	38
Dietary fiber	Oat, wheat, beet, corn, potato, chicory, glucomannan	35
Others	Chitosan, L-carnitine, vitamin C, citric acid, stearic acid, polydextrose	27
Total		100

작 전에 설문조사를 실시하였다. 조사항목은 가구당 소득수준, 외식비용 및 빈도, 건강상태, 운동습관, 음주 및 흡연, 식습관 및 배변습관 등이었다. 실험 시작 전의 영양소 섭취수준을 알아보기 위하여 1:1 개인면접을 통한 24시간 식사회상법을 실시하였으며, 실험기간 중 영양소 섭취량을 평가하기 위하여 매주 3일간의 식이일지를 작성하게 하였으며 매주 체중측정일에 제출하도록 하였다. 영양소 섭취량은 한국영양학회에서 개발한 CAN-Pro(version 2.0)(17)를 이용하여 산출하였다.

### 신체계측

신장과 체중은 가벼운 옷을 입은 상태에서 맨발로 자연스럽게 직립자세를 취하게 하고 신장·체중 자동측정계(HM 300, Fanics, Korea)로 0.1 kg, 0.1 cm까지 측정하였다. BMI (18), 표준체중(ideal body weight, IBW) 및 표준체중백분율(percent body weight, PIBW)은 다음의 공식에 대입하여 구하였다.

$$\text{BMI} = \text{body weight (kg)} / \text{height (m)}^2$$

$$\text{IBW} = [\text{height (cm)} - 100] \times 0.9$$

$$\text{PIBW} = [\text{current body weight} / \text{ideal body weight}] \times 100$$

체지방율(%), 체지방량 및 체지방비율은 생체전기저항분석(bioelectrical impedance analysis)을 이용한 체지방측정기기 In Body 2.0(Biospace, Korea)으로 실험 개시일과 종료일에 측정하였다. 측정방법은 우선 피측정자의 연령, 신장 및 성별을 입력하고 겹옷과 신발은 벗은 상태에서 맨발로 체지방 측정기기 위에 표시된 지점에 정확히 올라서게 하여 측정하였다. 피하지방두께는 Lange caliper(Lange, Cambridge, Scientific Industry, USA)의 압력이 10 g/mm을 유지하도록 하여 동일한 사람이 실험 개시일과 종료일에 각각 측정하였다. 측정부위는 삼두박근과 복부 두 군데였다. 허리와 엉덩이 둘레는 직립상태의 대상자들을 0.1 cm까지 줄자로 측정하였다. 허리둘레는 늑골 최하단 부위와 골반 장골능 최상단 부위의 중간지점을 측정하였으며(4) 엉덩이 둘레는 호기 후 편한 상태에서 가장 큰 둘레선을 측정하였다. 허리와 엉덩이 둘레비(waist hip ratio, WHR)(19)를 산출하였다.

### 혈액분석 및 혈압 측정

혈액은 실험 개시일과 종료일에 12시간 절식 후 채취하여 원심분리 후 지질 분석에 사용하였다. 총콜레스테롤(total cholesterol, TC)과 고밀도지단백콜레스테롤(HDL-cholesterol)은 효소비색정량법으로 자동분석기(Hitachi 747과 7150, Hitachi, Japan)를 사용하여 분석하였다. 중성지방(triglyceride, TG)은 글리세롤 비소거법을 이용하여 자동분석기(Hitachi 747, Hitachi, Japan)에서 분석하였다. 저밀도지단백콜레스테롤(LDL-cholesterol)은 Friedewald 등(20)의 계산식[TC - (HDL-cholesterol) - (TG/5)]을 이용하여 산출하였다. 혈압은 공복상태에서 10분 이상 안정한 상태를 유지한 후

표준 수은혈압계로 수축기 혈압과 확장기 혈압을 측정하였다.

### 통계처리

본 연구의 자료는 SPSS 통계 프로그램(version 10.0)을 이용하여 분석하였으며 처리결과는 평균±표준편차로써 나타내었다. 모든 실험결과는 실험 전과 실험 후의 차이를 비교하기 위해  $\alpha = 0.05$  수준에서 paired t-test로 검정하였다. 단, 피실험자에 대한 일반환경요인에 대한 조사 결과는 빈도와 백분율 분석을 실시하였다.

## 결과 및 고찰

### 실험대상자의 일반환경요인

실험대상자의 일반환경요인에 대한 요약이 Table 2에 나타나있다. 실험에 참가한 자원자는 30명이었으며 평균연령은 21세로 모두 대학생이었다. 자원자 가구당 소득수준은 우리나라 중산층의 가구당 소득수준인 250만원 이상을 넘는 경우가 63.4%나 되어 중산층 이상이였다(21). 외식비용으로 개인당 1회 외식시 7,900원을, 가구당 52,667원을 지출하고 있었고 개인별 외식빈도는 주당 4.4회로 비교적 높았다. 본인의 건강상태에 대해서는 76.6%가 건강하거나 감기몸살 정도는 않았으나 대부분 건강하다고 평가하였으며 실험시작 6개월 전에 체중변화는 없었다고 하였다.

운동은 대상자의 20%를 제외하고는 모두 가벼운 운동 이상을 하고 있었고, 운동횟수는 주 1~2회 이상(73.4%)이, 운동시간은 30분 이상(86.7%)을 하고 있는 것으로 나타났다. 2001년도 국민건강·영양조사의 일환으로 한국보건사회연구원 이 실시한 국민건강 및 보건의식행태조사(22) 결과에 따르면 20세 이상 성인 중 운동을 하는 횟수가 주 1회 이하 72.5%, 주 1~2회 6.9%, 3~4회 20.6%라고 하였는데 이에 비해서 본 연구대상자의 운동실천율이 매우 높은 것으로 나타났다.

흡연은 1명(3.3%)을 제외하고 모두 비흡연자였다. 음주율은 86.7%였으며 이는 우리나라 20세 이상 성인의 2001년 기준 음주율 50.6%에 비해 매우 높은 편이었다. 음주횟수는 한 달에 1~2회(43.4%) 혹은 주당 1~2회(33.3%)가 대부분이었다.

식사는 적어도 하루 2회 이상 하는 것으로 나타났으나(96.7%), 식사습관은 매우 불량한 것으로 나타났다. 즉 “식사는 제시간에 규칙적으로 한다(13.3%)”, “아침을 제외하고는 규칙적으로 한다(6.7%)”가 20%로 전체의 1/5에 불과하였으며 “배고플 때마다 먹는다(36.6%)”, “간식때문에 식사를 자주 거른다(43.4%)” 등과 같이 불량한 식사습관을 보인 경우가 80%나 되었다. 그러나 체중조절을 위해 다이어트 제제를 섭취한 경험은 거의 없다고 답하였다.

배변습관을 보면 배변횟수는 하루에 한번(56.7%) 혹은 이틀에 한번(23.3%) 정도가, 배변량은 보통 정도(76.7%)가 가장 많았다. 변비를 경험한 빈도를 살펴보면 1주 1회(30.0%), 2주 1회(13.3%), 1달 1회(10.0%)라고 하여 전체의 1/2 이상

**Table 2. General characteristics of the subjects (N=30)**

Variable	Classification	N	%
Gender	male	2	5.0
	female	28	95.0
Age (yrs)	21.0±1.2 <sup>1)</sup>		
Monthly income (10,000 won)	≤100	1	3.3
	≤101~150	1	3.3
	≤151~200	1	3.3
	≤201~250	8	26.7
	≤251~300	9	30.0
	≤301~350	2	6.7
	≤351~400	3	10.0
	≥401	5	16.7
Health condition	often ill	1	3.3
	sometimes ill	2	6.7
	so so	4	13.3
	healthy	19	63.4
	very healthy	4	13.3
Exercise frequency	rarely	4	13.3
	2~3/month	4	13.3
	1~2/week	12	40.1
	3~4/week	6	20.0
	5~6/week	4	13.3
Exercise intensity	sedentary	6	20.0
	light	18	60.0
	moderate	4	13.3
	heavy	2	6.7
Exercise duration (min)	<30	4	13.3
	30~60	14	46.7
	60~90	8	26.7
	>90	4	13.3
Alcohol drinking frequency	none	4	13.3
	1~2/month	13	43.4
	1~2/week	10	33.3
	3~4/week	2	6.7
	5~6/week	1	3.3
Meal frequency (day)	1	1	3.3
	2	19	63.4
	3	10	33.3
	>4	0	0.0
Eating pattern	eat meals whenever hungry	11	36.6
	skip meals due to snacking	13	43.4
	skip breakfast but eat most meals regularly	2	6.7
	eat each meal regularly	4	13.3
		≤2 times/week	2
Defecation frequency	3 times/week	17	56.7
	daily	7	23.3
	≥2 times daily	4	13.3
		very little	1
Stool amount	little	3	10.0
	moderate	23	76.7
	much	3	10.0
	very much	0	0
		rarely	14
Frequency of constipation	once per month	3	10.0
	once per 2 weeks	4	13.3
	once per week	9	30.0
		bowel habits	6
Reasons for constipation	dietary habits	5	16.7
	stress	6	20.0
	others	13	43.3

<sup>1)</sup>Mean±SD.

이 변비를 경험한 적이 있었다고 하였다. 변비의 원인은 배변습관(20.0%), 식습관(16.7%), 스트레스(20.0%)라고 하였으며 모르겠다고 한 경우는 20.0%였다. 그러나 변비치료제는 복용한 적이 없다(73.3%)가 대부분이었다.

**영양소 섭취량**

실험 개시 직후인 1주째와 다이어트 제제 섭취 5주째의 영양소 섭취량을 비교한 결과, 1주째 영양소 섭취량이 5주째 영양소 섭취량에 비해 모두 높게 나타났으며, 이와 같은 경향은 개별 영양소의 권장량에 대한 섭취비율에서도 유사하게 나타났다(Table 3, 4). 그러나 통계적인 유의성은 관찰되지 않았다.

한편 다이어트 제제 섭취시 경험한 부작용에 대해 매주 전화인터뷰를 실시하고 모니터링한 결과, 특별한 부작용을 호소한 경우는 없었으며 섭취 초기시 약간의 더부룩함을 느낀 경우가 있었으나 섭취 후 공복감을 느끼지 않아 식사섭취량이 줄어들었다고 한 경우도 많이 있었다. 이러한 현상은

**Table 3. Nutrient intakes of the subjects when fed herb and fiber-rich dietary supplement for 5 weeks**

Nutrient	Week 1	Week 5	T-value*
Energy (kcal)	1502.5±300.8 <sup>1)</sup>	1475.8±374.4	0.543
Protein (g)	56.7±34.8	51.5±34.8	0.896
Fat (g)	45.3±12.9	42.6±12.7	1.499
Carbohydrates (g)	218.4±43.1	215.6±56.8	0.271
Fiber (g)	23.1±11.2	27.9±14.4	-1.048
Ash (g)	12.9±3.5	13.5±3.9	-0.817
Ca (mg)	373.5±126.2	351.8±146.2	1.005
P (mg)	788.0±158.3	763.8±198.9	0.888
Fe (mg)	8.4±2.5	10.5±15.4	-1.521
Na (mg)	2724.4±827.8	2800.0±650.4	-0.754
K (mg)	1585.3±408.3	1536.5±435.3	0.650
Vitamin A (µg RE)	501.5±180.4	516.2±177.9	-0.442
Thiamin (mg)	0.9±0.2	0.9±0.2	0.350
Riboflavin (mg)	9.4±4.6	7.8±1.6	0.616
Niacin (mg NE)	11.2±3.3	10.2±2.2	0.982
Ascorbic acid (mg)	60.9±41.4	47.9±22.0	1.655

<sup>1)</sup>Mean±SD.

\*Not significantly different at p<0.05 by paired t-test.

**Table 4. Percent RDA of nutrients of the subjects when fed herb and fiber-rich dietary supplement for 5 weeks**

Nutrient	Week 1	Week 5	T-value*
Energy (kcal)	74.0±17.1 <sup>1)</sup>	72.7±14.1	0.380
Protein (g)	91.0±52.8	84.1±20.0	0.446
Ca (mg)	52.9±17.1	49.8±25.4	0.560
P (mg)	108.8±20.1	105.1±32.0	0.421
Fe (mg)	47.4±13.6	59.3±15.3	-0.316
Vitamin A (µg RE)	72.5±25.2	73.7±25.4	-0.798
Thiamin (mg)	88.2±21.7	88.0±25.4	0.706
Riboflavin (mg)	73.4±21.2	60.9±26.9	0.731
Niacin (mg NE)	80.9±24.6	78.0±17.4	0.516
Ascorbic acid (mg)	107.9±74.2	87.1±40.0	0.149

<sup>1)</sup>Mean±SD.

\*Not significantly different at p<0.05 by paired t-test.

본 다이어트 제제의 성분 중 43%가 다양한 식이섬유분말이 있음을 감안해볼 때 예측할 수 있는 결과로 보인다.

#### 체중변화

연구 대상자의 실험 개시시와 종료시 체중, BMI 및 PIBW에 대한 결과를 Table 5에 제시하였다. 대상자의 실험 개시시 체중과 신장은 평균  $57.0 \pm 6.1$  kg,  $162.3 \pm 4.3$  cm이었으며, 종료시 체중은 평균 56.5 kg으로 평균  $0.5 \pm 0.9$  kg이 유의하게 감소하였다( $p=0.04$ ). 한편 실험 5주 동안 체중이 감소한 인원은 20명으로 전체의 66.7%를 차지하였으며 작게는 0.3 kg, 많게는 2.0 kg까지 감소하였다. 비록 평균 체중감소량이 현저하게 높지 않았으나 실험 전과 후의 체중변화가 통계적으로 유의하게 나타났으며 이와 같은 결과는 참가자들의 평균 BMI가 비교적 낮은 정상체중의 소유자였다는 점과 의도적으로 다이어트를 위해 적극적인 생활패턴 변화가 없었다는 사실에 비추어보아 고무적인 결과로 보인다. 체중 이외에 BMI와 PIBW도 유의하게 감소한 것으로 나타났다. 실험 개시시 BMI는 21.7이었으나 5주 후에는 21.5로 평균  $0.2 \pm 0.4$ 가 감소하였으며( $p=0.04$ ), PIBW도 실험개시시 102.5%였으나 종료시에는 101.6%로 평균 0.9% 감소하였다( $p=0.04$ ).

#### 신체측치의 변화

Table 6에는 체지방비율(% body fat), 복부지방비율(% abdominal fat), 삼두박근과 복부 피부지방두께, 허리와 엉

덩이 둘레와 WHR 및 체지방비율(% body muscle mass)에 대한 결과가 제시되어 있다. 체지방비율은 31.9%에서 30.0%로 1.9% 감소하였고( $p=0.04$ ), 복부지방비율은 42.2%에서 42.1%로 역시 0.1% 감소하였으나 유의차는 없었다. 삼두박근 피부지방두께는 12.5 mm에서 11.0 mm로, 복부 피부지방두께는 16.4 mm에서 14.3 mm로 각각 1.5 mm와 2.1 mm씩 감소하였다( $p=0.04$ ). 허리둘레는 73.6 cm에서 72.4 cm로 1.2 cm 감소하였으며 엉덩이 둘레는 96.4 cm에서 95.4 cm로 1.0 cm 감소하였고( $p=0.02$ ), WHR을 산출한 결과 실험 개시시 0.82에서 종료시 0.81로 감소하였다( $p=0.001$ ). 한편 근육량을 나타내는 체지방비율은 실험 개시시 36.5%에서 종료시 37.4%로 0.9%나 상승하였다( $p=0.000$ ). 결과적으로 실험 개시시에 비해서 종료시에 체지방비율을 반영하는 대부분의 신체 측정지표가 감소하였으며 반면에 근육비율은 상승한 것으로 나타났다.

일반적으로 체중감소용 건강기능식품은 다양한 특성을 혼용하여 제조된다. 이들 성분이 체중감소를 유도하는 기전으로는 열생성 증가, 근육으로 영양소의 분배, 당질 흡수 저해 및 글리코겐 분해 촉진, 지방연소 촉진 등을 들 수 있겠다(23). 섭취된 영양소가 근육으로 이행하면서 체지방 분해에 유효하다고 알려져 있는 성분으로는 *Garcinia cambogia* (24,25)와 conjugated linolenic acid(26,27)가 있으며, 당질의 흡수를 저해시키는 성분으로는 *Salacia oblonga* (Celastraceae) (28,29)가 있다. *Salacia oblonga*는 그 유효성분인 salacinol이 타액의 아밀라제나 장내의  $\alpha$ -glucosidase에 작용하는 것으로 알려져 있으며 이외에도 체지방 연소효과가 있다고 한다. 그 외에 체지방 연소에 효과가 있는 성분으로는 *Camellia sinensis*(30,31)와 L-carnitine(32,33) 등을 들 수 있다. 본 연구에 사용된 다이어트 제제 성분 중에도 *Garcinia cambogia*, *Salacia oblonga*, *Camellia sinensis*, L-carnitine 등이 함유되어 있었는데 이들 성분이 어떤 작용에 의해 체중감소를 유도하였는지는 알 수 없으나 일반적으로 이들 성분은 서로 상승 혹은 부가 작용을 통해 체중감소효과를 나타내는 것으로 추측된다.

Table 5. Changes in body weight, BMI and PIBW of the subjects when fed herb and fiber-rich dietary supplement for 5 weeks

Measurements	Day 0	Day 35	Change	T value
Height (cm)	$162.3 \pm 4.1^{1)}$	-	-	-
Body weight (kg)	$57.0 \pm 6.0$	$56.6 \pm 6.0$	$-0.5 \pm 0.9$	2.151*
BMI ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) <sup>2)</sup>	$21.7 \pm 2.0$	$21.5 \pm 1.9$	$-0.2 \pm 0.3$	2.164*
PIBW (%) <sup>3)</sup>	$102.4 \pm 10.0$	$101.6 \pm 9.6$	$-0.9 \pm 2.0$	2.151*

<sup>1)</sup>Mean  $\pm$  SD.

<sup>2)</sup>BMI: body mass index=(body weight in kg)/(height in m)<sup>2</sup>.

<sup>3)</sup>PIBW: (current body weight/ideal body weight)  $\times$  100.

\*Significantly different at  $p < 0.05$  by paired t-test.

Table 6. Changes in anthropometric parameters of the subjects when fed herb and fiber-rich dietary supplement for 5 weeks

Item	Day 0	Day 35	Change	T value	
Fat distribution (%)	Body fat	$31.9 \pm 4.7^{1)}$	$30.0 \pm 4.4$	$-1.9 \pm 1.8$	2.151*
	Abdomen	$42.2 \pm 2.6$	$42.1 \pm 2.7$	$-0.1 \pm 1.0$	0.713
Skinfold thickness (mm)	Abdomen	$16.4 \pm 4.2$	$14.3 \pm 3.9$	$-2.1 \pm 2.4$	2.151*
	Triceps	$12.5 \pm 4.0$	$11.0 \pm 4.1$	$-1.5 \pm 1.9$	2.151*
Circumferences (cm)	Waist	$73.6 \pm 7.5$	$72.4 \pm 7.4$	$-1.2 \pm 1.8$	3.388**
	Hip	$96.4 \pm 3.7$	$95.4 \pm 3.7$	$-1.0 \pm 2.0$	2.454*
Waist to hip ratio	$0.82 \pm 0.02$	$0.81 \pm 0.03$	$-0.01 \pm 0.01$	3.775**	
Muscle mass (%)	$36.5 \pm 4.5$	$37.4 \pm 4.5$	$0.9 \pm 1.1$	-4.354**	

<sup>1)</sup>Mean  $\pm$  SD.

\*Significantly different at  $p < 0.05$  by paired t-test.

\*\*Significantly different at  $p < 0.01$  by paired t-test.

**Table 7. Changes in blood lipid profiles and blood pressure of the subjects when fed herb and fiber-rich dietary supplement for 5 weeks**

Item	Day 0	Day 35	Change	T value	
Blood lipid (mg/100 mL)	Total cholesterol	184.9±30.2 <sup>1)</sup>	174.3±27.3	-10.6±17.4	3.336**
	Triglyceride	99.4±26.8	69.8±23.7	-29.6±25.6	6.328**
	HDL-cholesterol	56.6±8.8	56.6±6.9	0.0±5.8	0.000
	LDL-cholesterol	104.7±32.9	103.9±25.9	-0.8±30.1	0.141
Blood pressure (mmHg)	Systolic	109.2±11.2	110.3±12.0	1.1±11.8	-0.524
	Diastolic	72.8±8.9	70.2±12.1	-2.6±9.2	1.563

<sup>1)</sup>Mean±SD.

\*\*Significantly different at p<0.01 by paired t-test.

**혈액지질분획 및 혈압의 변화**

피실험자의 혈액지질분획 및 혈압 변화에 대한 결과가 Table 7에 제시되어 있다. 혈액 총 콜레스테롤농도는 실험 개시시 184.9 mg/100 mL에서 174.3 mg/100 mL로 6% 감소하였으며(p=0.002), 중성지방농도 역시 99.4 mg/100 mL에서 69.8 mg/100 mL로 실험 개시시에 비해 30%나 감소하였다(p=0.000). 저밀도지단백콜레스테롤은 104.7 mg/100 mL에서 103.9 mg/100 mL으로 감소한 반면 고밀도지단백콜레스테롤은 83.3 mg/100 mL에서 87.1 mg/100 mL로 약 4% 증가하였으나 통계적인 유의성은 관찰되지 않았다. 한편 혈압은 모두 정상 범위에 있었으며 실험 개시시(109.2/72.8 mmHg)와 종료시(110.3/70.2 mmHg)에 유의한 차이가 관찰되지 않았다.

혈액 지질 강하에 유효하다고 알려져 있는 성분으로는 식이섬유를 들 수 있겠다. 식이섬유 중 수용성 식이섬유는 콜레스테롤 및 혈당 저하 효과가 있는 것으로 알려져 있으며(34-36) 이외에도 녹차의 카테킨, 글루코만난 및 비타민 C가 콜레스테롤과 혈압강하에 효과 있다고 한다(37,38). 본 연구의 다이어트 제제 소재 중에도 식이섬유, 녹차추출물(*Camellia sinensis*) 및 비타민 C가 상당량 함유되어 있었던 바 본 연구대상자의 혈액 콜레스테롤 및 중성지방 농도에 영향을 미쳤을 것으로 보인다. 이와 같은 혈액지질분획의 현저한 감소는 다이어트 제제에 함유되어 있는 특정성분의 독립적 작용에 상승효과가 더해져 일어났을 것으로 추측된다. 한편 혈압은 다이어트 제제에 의해 영향을 받지 않은 것으로 나타났다.

**배변습관의 변화**

다이어트 제제 섭취 후의 배변 습관에 대한 결과는 Table 8에 제시되어 있다. 실험개시 1주 후의 평균 배변횟수는 1일 2.8회였는데 반해 종료시에는 1일 3.5회로 배변횟수가 0.7회가 증가하였다(p=0.006). 가스방출 횟수도 실험개시 1주째에 1일 6.7회였는데 반해 종료시에는 8.5회로 유의하게 증가하였다. 보통 다이어트시 음식섭취가 줄어들면서 변비가 발생하는 경우가 많은데 본 연구에서는 배변횟수가 증가하므로써 변비를 예방하는 효과가 있었다. 이러한 결과는 다이어트 제제에 함유된 식이섬유와 일부 생약제 성분에 기인하는 것으로 보인다. 본 다이어트 제제에 함유된 섬유 중 글루코만난은 혈중 콜레스테롤 강하에 대한 효과뿐 아니라 장내의

**Table 8. Changes in bowel movement and gas formation of the subjects when fed herb and fiber-rich dietary supplement for 5 weeks**  
(no./day)

Item	Week 1	Week 5	Change	T value
Defecation	2.8±1.2 <sup>1)</sup>	3.5±1.0	0.7±1.2	-2.392**
Gas formation	6.7±1.5	8.5±4.1	1.8±2.4	-3.964**

<sup>1)</sup>Mean±SD.

\*\*Significantly different at p<0.01 by paired t-test.

정상작용을 촉진하며 변비의 해소(39)에 효과적인 것으로 알려져 있다. 수용성 식이섬유인 글루코만난이 변비를 해소하는 기전은 장내 박테리아가 식이섬유를 발효시키므로써 변의 부피와 양이 증가하는데 기인하는 것으로 알려져 있다. 그러나 글루코만난이 장내이동시간을 단축시키지는 못하는 것으로 보고되고 있다.

**요 약**

본 연구는 생약제와 식이섬유가 주성분인 다이어트 제제가 체중, 체지방, 혈액지질분획 및 배변습관에 미치는 영향을 알아보기 위하여 대학생 자원자 30명을 대상으로 5주 동안 실시하였다. 다이어트 제제는 1일 2회 섭취케 하되 본인의 일상 식사 및 생활양식을 그대로 유지케 하였으며 실험전 설문지 조사를 통한 대상자의 일반환경요인 평가와 식이섭취 평가가 실시되었다. 실험기간 중에는 주 3회 식이일지 작성과 매주 체중을 측정토록 하였고 실험 개시일과 종료일에는 혈액채취와 신체계측이 실시되었다. 실험대상자의 특성을 보면 중산층 이상으로 평균 나이 21세로 정상체중을 유지하였다. 운동은 적어도 30분간, 주 1~2회 이상 하였고 음주율은 매우 높았으나 흡연은 거의 하지 않았다. 식사는 적어도 2끼 이상 먹는 편이나 외식빈도가 많았고 식습관이 불량하였으며 배변횟수는 보통이었으나 변비경험은 비교적 많았다. 영양소 섭취량은 전반적으로 낮았으며 실험개시기에 비해 종료시에 식이섭취 및 영양소 섭취량이 낮은 경향을 보였다. 체중, 체질량지수, 표준체중백분율은 물론 체지방비율, 피부지방두께, 허리둘레, 엉덩이 둘레 및 WHR 등은 실험개시시에 비해 종료시 감소하였으며(p<0.05), 반면에 근육량의 비율은 유의하게 증가하였다(p<0.05). 한편 혈액 총

콜레스테롤과 중성지방은 유의하게 감소하였으나( $p < 0.05$ ) HDL-콜레스테롤농도는 변화가 없었고 LDL-콜레스테롤농도는 실험개시시에 비해 종료시 감소하는 경향을 보였다. 혈압은 실험 전과 후에 변화하지 않았다. 배변횟수는 실험개시시에 비해 종료시에 증가하였다( $p < 0.05$ ). 위의 결과를 종합해 볼 때 본 연구의 생약제와 섬유질로 제조한 다이어트 제제가 체중과 체지방 및 비만관련 신체지표를 유의하게 감소시켰으며, 혈액 중 일부 지방분획과 배변횟수도 바람직하게 변화하였다. 그러나 더욱 통제된 후속 연구가 이뤄져야 할 것으로 사료된다.

### 감사의 글

본 연구는 (주)한국메디의 지원에 의하여 수행되었으며 이에 감사드립니다.

### 문헌

1. The Korea Health Industry Development Institute. 2001. '98 National Health and Nutrition Survey.
2. National Task Force on the Prevention and Treatment of Obesity. 2000. Overweight, obesity and health risk. *Arch Intern Med* 160: 898-904.
3. Moon OR, Kang JH, Kim H, Nam CJ, Kwon SJ, Kim HR, Kim NS. 2001. Report of consultation on obesity control strategies based on epidemiologic characteristics of Korean obesity. Seoul National University.
4. World Health Organization. 1998. Obesity: preventing and managing the global epidemic. In *Report of a WHO consultation on obesity*. Geneva, Swiss.
5. Donnelly JE, Pronk NP, Jawbsen DJ, Pronk ST, Jakicic JM. 1991. Effects of a VLCD and physical-training regimens on body composition and resting metabolic rate in obese females. *Am J Clin Nutr* 54: 56-61.
6. Park KS, Han JS, Kim HJ, Lim MG. 1997. The effects of grape diet on weight control and serum components in Korean overweight female college students. *Korean J Nutr* 30: 825-831.
7. Moon SJ, Kim JH, Ahn KM, Kim HY, Kim SB, Yeo IH. 1997. The effect of (-)-hydroxycitrate on weight control program in obese women. *Korean J Nutr* 30: 155-169.
8. Levy AS, Heaton AW. 1993. Weight control practices of US adults trying to lose weight. *Ann Intern Med* 119: 661-666.
9. Blanck HM, Khan LK, Sedula MK. 2001. Use of nonprescription weight loss products. Results of a multistate survey. *J Am Med Assoc* 286: 930-935.
10. Miles J, Petric C, Steel M. 2000. Slimming on the internet. *J R Soc Med* 93: 254-257.
11. Ministry of Health and Welfare. 2002. Functional Food Act.
12. Balluz LS, Kieszak SM, Philen RM, Mulinare J. 2000. Vitamin and mineral supplement use in the United States. Results from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *Arch Fam Med* 9: 258-262.
13. Radimer KL, Subar AF, Thompson FE. 2000. Nonvitamin, nonmineral dietary supplements: issues and findings from NHANES III. *J Am Diet Assoc* 100: 447-454.
14. The Hartman Group. 1998. US consumer use of vitamins, minerals, herbs and supplements: VMHS phase one. Bellevue, WA, USA.
15. Pittler MH, Ernst E. 2004. Dietary supplements for body-weight reduction: a systematic review. *Am J Clin Nutr* 79: 529-536.
16. Chang UJ, Kim DG, Kim JM, Suh HJ, Oh SH. 2003. Weight reduction effect of extract of fermented red pepper on female college students. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 32: 479-484.
17. Korean Nutrition Society. 2003. Computerized Aided Nutritional Analysis Program version 2.0.
18. Gallagher D, Visser M, Sepulveda D, Pierson R, Harris J, Heymsfield SB. 1996. How useful is body mass index for comparison of body fatness across age, sex, and ethnic groups? *Am J Epidemiol* 143: 228-239.
19. Kissebah AH, Vydelingum N, Murray R, Evans DJ, Hartz AJ, Kalkhoff RK, Adams PW. 1982. Relation of body fat distribution to metabolic complications of obesity. *J Clin Endocrinol Metab* 54: 254-260.
20. Friedewald WT, Levy RI, Fredrickson DS. 1972. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem* 18: 499-502.
21. Korea National Statistical Office. 2002. Annual Report on the Household Income and Expenditure Survey.
22. Korea Institute for Health and Social Affairs. 2003. Korea National Health and Attitude about Health Survey.
23. Heber D. 2003. Herbal preparation for obesity: are they useful? *Prim Care* 30: 441-463.
24. Heymsfield SB, Allison DB, Vasselli JR, Pietobelli A, Greenfield D, Nunez C. 1998. *Garcinia cambogia* (hydroxycitric acid) as a potential antiobesity agent: a randomized controlled trial. *J Am Med Assoc* 280: 1596-1600.
25. Ishihara K, Oyaizu S, Onuki K, Lim K, Fushiki T. 2000. Chronic (-)-hydroxycitrate administration spares carbohydrate utilization and promotes lipid oxidation during exercise in mice. *J Nutr* 130: 2990-2995.
26. Stangl GI. 2000. Conjugated linoleic acids exhibit a strong fat-to-lean partitioning effect, reduce serum VLDL lipids and redistribute tissue lipids in food-restricted rats. *J Nutr* 130: 1140-1146.
27. Szymczyk B, Pisulewski PM, Szczurek W, Hanczakowski P. 2001. Effects of conjugated linoleic acid on growth performance, feed conversion efficiency, and subsequent carcass quality in broiler chickens. *Br J Nutr* 85: 465-473.
28. Yoshikawa M, Shimoda H, Nishida N, Takada M, Matsuda H. 2002. *Salacia reticulata* and its polyphenolic constituents with lipase inhibitory and lipolytic activities have mild antiobesity effects in rats. *J Nutr* 132: 1819-1824.
29. Yoshikawa M, Morikawa T, Matsuda H, Tanabe G, Muraoka O. 2002. Absolute stereostructure of potent alpha-glucosidase inhibitor, salacinol, with unique thiosugar sulfonium sulfate inner salt structure from *Salacia reticulata*. *Bioorg Med Chem* 10: 1547-1554.
30. Dulloo AG, Duret C, Rohrer D, Girardier L, Mensi N, Fathi M, Chantre P, Vandermander J. 1999. Efficacy of a green tea extract rich in catechin polyphenols and caffeine in increasing 24-h energy expenditure and fat oxidation in humans. *Am J Clin Nutr* 70: 1040-1045.
31. Chantre P, Lairon D. 2002. Recent findings of green tea extract AR25 (Exolise) and its activity for the treatment of obesity. *Phytomedicine* 9: 3-8.
32. Center SA, Harte J, Watrous D, Reynolds A, Watson TD, Markwell PJ, Millington DS, Wood PA, Yeager AE, Erb HN. 2000. The clinical and metabolic effects of rapid weight loss in obese pet cats and the influence of supplemental oral L-carnitine. *J Vet Intern Med* 14: 598-608.

33. Gadde KM, Franciscy DM, Wagner HR 2nd, Krishnan KR. 2003. Zonisamide for weight loss in obese adults: a randomized controlled trial. *J Am Med Assoc* 289: 1820-1825.
34. Gore SR, Van Treeck D, Knehans AW, Guild M. 1994. Soluble fiber and serum lipids: a literature review. *J Am Diet Assoc* 94: 425-436.
35. Rimm EB, Ascherio A, Giovannucci E, Spiegelman D, Stampfer MJ, Willett WC. 1996. Vegetable, fruit, and cereal fiber intake and risk of coronary heart disease among men. *J Am Med Assoc* 275: 447-451.
36. Anderson JW, Allgood LD, Lawrence A, Altringer LA, Jerdack GR, Hengehold DA, Morel JG. 2000. Cholesterol-lowering effects of psyllium intake adjunctive to diet therapy in men and women with hypercholesterolemia: meta-analysis of 8 controlled trials. *Am J Clin Nutr* 71: 472-479.
37. Tsubono Y, Tsugane S. 1997. Green tea intake in relation to serum lipid levels in middle-aged Japanese men and women. *Ann Epidemiol* 7: 280-284.
38. Sasazuki S, Kodama H, Yoshimasu K, Liu Y, Washio M, Tanaka K, Tokunaga S, Kono S, Arai H, Doi Y, Kawano T, Nakagaki O, Takada K, Koyanagi S, Hiyamuta K, Nii T, Shirai K, Ideishi M, Arakawa K, Mohri M, Takeshita A. 2000. Relation between green tea consumption and severity of coronary atherosclerosis among Japanese men and women. *Ann Epidemiol* 10: 401-408.
39. Loening-Baucke V, Miele E, Staiano A. 2004. Fiber (glucosaccharide) is beneficial in the treatment of childhood constipation. *Pediatrics* 113: 259-264.

(2005년 3월 3일 접수; 2005년 5월 4일 채택)