

돼지감자의 이눌린, 연잎, 허브의 다이어트제제가 비만인의 체중 및 체성분에 미치는 영향

이은혜¹ · 강상모^{1,2*}

¹서경대학교 미용예술학과, ²건국대학교 미생물공학과

Effects of Diet Food Containing Jerusalem Artichoke's Inulin, Lotus Leaf, and Herb on Weight and Body Fat of Obesity University Students

Eun-Hye Lee¹ and Sang-Mo Kang^{1,2*}

¹Department of Beauty Arts, Seokyeong University, Seoul 136-704, Korea

²Department of Microbiological Engineering, Konkuk University, Seoul 143-701, Korea

Received January 7, 2009; Accepted March 3, 2009

This study was conducted to assess the effects of diet food containing Jerusalem artichoke's inulin, lotus leaf, and herb on weight and body fat. Participants in this study were selected based on the following criteria: BMI over 25 kg/m², body fat percentage higher than 25%, abdominal obesity level of 0.85 measured by body composition measurement unit (ZEUS 9.9 PLUS, Korea) total 24 female and male university students over 20 of age were assigned to two different groups: control group and diet group and the study was carried out for 30 days. When we measured what the tester's body weight and height, we used an automatic measure machin which is called IMI-1000 from Immanuel company and when we measured what the hip and wist circumference, we used a tape measure. When we measured body mss index (BMI), body fat, body mass, lean mass, waist/hip ratio (WHR), obesity index, we used a ZEUS9.9 PLUS-Korea which is based on bioelectrical impedance analysis, The food intake was checked by means of diet record method to be input into CAN program in order to analyze nutrient intake. Our findings indicated that the diet group, as compared to the control group, lost weight of approximately 2.5 kg and showed statistically significant difference. In addition the level of body fat, muscle, abdominal obesity, obesity, waist and bottom measurement all showed significant decrease after study period. However, there was no big difference in body fat percentage because both body fat level and muscle level dropped together. Putting all these together, diet food in this study containing Jerusalem artichoke's inulin, lotus leaf powder, and herbs powder including nettle, eucalyptus was found to be effective in significant reduction of weight and body fat and obesity-related body indicators. Also, it is considered that this diet food has potential to prevent and improve effectively obesity from abnormal fat accumulation.

Key words: body fat, eucalyptus, inulin, lotus leaf, nettle, obesity, weight

서 론

현재 비만을 공통 병인으로 하는 만성질환의 증가로 인해 식품과 질병과의 연관성에 대한 관심이 급격히 증가되어[Chang 등, 2003], 비만치료를 위한 기능성식품의 개발이 절실히 요구되고 있다. 상용하는 건강기능식품의 종류로는 비타민, 미네랄 제제와 생약제가 대부분을 차지하는데, 체중감소에 효과가 있

는 생약제와 허브의 유효성분으로 마황(Ephedra sinica), 가르시니아캄보지아(Carcinia cambogia), 예바마테(yerbamate), 요힘비(yohimbe), 키토산(chitosan), 글루코만난(glucomannan), 구아검(guar gum), 차전자피(plantago psyllium), 캡사이신(capsaicin) 등이 있다[Hidaka 등, 1980].

이들 제제의 유효성에 대한 연구와 더불어 새로운 다이어트 용 식품은 늘 복용할 수 있도록 천연식물로부터 비만치료의 약리활성을 보이는 것이어야 하겠다.

돼지감자(*Helianthus tuberosus* L.)의 이눌린은 여러 개의 D-fructose가 β결합을 하고 비환원성 말단기에 하나의 D-glucose가 α결합된 구조인 다당류로서[Pyoral 등, 1987] 변비 개선, 장질환 예방, 혈청 콜레스테롤 감소효과, 혈중지질 저하 효과, 혈

*Corresponding author
Phone: 82-2-450-3524; Fax: 82-2-3437-8360
E-mail: kangsm@konkuk.ac.kr

당강하효과가 있다고 알려져 있다[Fordaliso 등, 1995; Shin, 1998]. 연(*Nelumbo nucifera*)은 alkaloids, gerbstoff, mucus 등이 신경안정, 염증억제, 위장장애개선, 이뇨효과, 혈액순환개선, 지질대사촉진, 고지혈증억제 작용, 항비만 효과, 탄수화물 소화지연작용, 항산화효과와 항균효과가 있다고 보고된 바 있다[Margret, 1996; Kim 등, 2005]. 썩기풀(*Urtica lactevirens Maxim*)은 flavonoids, chlorophylle, carotenoids, vitamins, minerals, β -sitosterol, amines, stearylglucoside, lignan 등의 성분이 함유되어 있고, 헤모글로빈의 함량과 적혈구의 수를 늘리며, 상처조직의 재생과 상피화를 빠르게 하며 혈당량을 줄인다[Glucan 등, 2001; Bijan 등, 2003]. 유칼립투스(*Eucalyptus globulus*)은 주요 성분으로 eukalyptol, flavonoids, pine resins, gerbstoff 등이 함유되어 있으며, 적혈구의 산소호흡을 도와 피부호흡을 증가시키며, 소화기장애개선, 간 기능 개선, 담즙분비촉진, 지방간개선, 호흡기질환개선, 고지혈증개선, 콜레스테롤개선, 면역력강화, 항바이러스작용과 항산화작용효과가 있다고 제시되었다[Fujiwara 등, 1995; Pahlow, 2005].

전보[Lee 등, 2007]에서 돼지감자의 이눌린과 연잎분말, 썩기풀분말과 유칼립투스 잎의 분말들을 식이첨가제로 구성하여 Sprague-Dawley 계 수컷 흰쥐에게 4주간 식이한 결과 비정상적인 지방 축적으로 인한 비만을 효과적으로 예방하고 개선할 수 있는 것으로 나타났다. 본 연구에서는 이들 NIXXOL(Korea)에서 구입한 돼지감자의 이눌린분말과 백련사랑(Korea)에서 구입한 연잎분말, Alfred Galke GMBH(Germany)에서 구입한 썩기풀분말과 유칼립투스 잎의 분말들을 다이어트제제로 구성하고 20세 이상의 남녀 대학생 24명에 대하여 비만개선 실험을 하였다. 식행동과 다이어트행동 및 식사섭취량을 조사하였으며 30일 동안 매주 신체계측과 체성분을 측정하였다. 이를 통하여 돼지감자의 이눌린, 연잎분말과 허브로 제조한 다이어트 제제가 사람에게 있어서도 Sprague-Dawley 계 수컷 흰쥐에서와 마찬가지로 비만을 개선시키고 생리활성 기능을 증진시켜 비정상적인 지방 축적을 효과적으로 개선시키는지 알아보았다.

연구 방법

연구대상 및 기간. 실험에 참가하기 위한 대상자는 체성분분석기(ZEUS 9.9 PLUS, Korea)를 통한 측정에서 체질량지수(body mass index, BMI) 25 kg/m^2 이상, 체지방률 25% 이상, 복부비만률 0.85 이상을 기준으로 선정하였다.

2007년 9월 10일부터 10월 9일까지 30일간 20세 이상의 남녀 대학생 24명(여자 18명, 남자 6명)을 대상으로 대조군 12명(여자 9명, 남자 3명)과 다이어트군 12명(여자 9명, 남자 3명)으로 본 실험을 실시하였다. 실험을 실시하기 전 대상자들에게 신체계측, 설문조사 및 식사일지 작성 등의 연구 활동에 참여하고 준수하기로 동의한 자원자 중, 면담을 통하여 질병이 있거나 최근 심각한 질병을 앓은 경험이 있는 사람, 체중감소에 큰 영향을 줄 수 있는 요인을 가진 사람은 제외하였다. 선정된 자원자에게는 실험목적, 내용, 배경 및 준수사항을 전달하고 실험

시작 전에 임상실험 참여에 대한 서면 동의를 얻은 후 실시하였다. 또한 대상자들은 일반문항 조사를 통하여 영양제 또는 비만에 관련된 다이어트식품의 보충을 하지 않고, 음주나 흡연을 하지 않는 자와 규칙적인 운동을 하지 않는 것을 확인하였으며, 실험기간에는 대상자 전원에게 평소대로 식사 섭취량 및 활동량을 유지하도록 하였다.

실험대상자들의 설문조사 및 식사섭취량 분석. 실험시작 전 실험 참가 대상자 전원에게 실험시작 전 실험 참가 대상자 전원에게 다이어트행동에 관련된 설문 및 실험 기간 중 식사 섭취량과 열량계산을 위하여 식사 섭취량은 식사기록법(diet record method)으로 조사를 통하여[Hyun과 Lee, 2001] CAN program(Computer Aided Nutritional Analysis Program for Professionals ver 2.0.)에 입력한 후[The Korean Nutrition Society, 2002], 영양소 섭취량을 분석하였다[The Korean Nutrition Society, 2005]. 또한 실험기간에는 평소대로 식사 섭취량 및 활동량을 유지하도록 하였으며, 전체 대상자를 대상으로 매주 면담을 실시하였다.

다이어트 제제의 구성.식이섬유인 돼지감자의 이눌린 8 g과 연잎과 허브는 1일 2-3 g이 적합한 기준[Fordaliso 등, 1995; Shin, 1998]에 맞추어 연잎분말 1.6 g, 허브인 썩기풀분말 1.2 g, 유칼립투스잎 분말 1.2 g을 병합하여 구성된 분말의 형태로 총 12 g을 매일 3회에 걸쳐 매회 4g씩 식후 200 mL의 물과 함께 복용하도록 하였다. 다이어트군은 자신의 평소시의 생활패턴과 일상 활동 정도를 의도적으로 바꾸지 말고 그대로 유지하면서 섭취하도록 하였다. 대조군의 경우에는 다이어트제제의 복용 없이 자신의 평소의 식사와 같은 일상식을 섭취하도록 하였으며, 마찬가지로 고유한 식사섭취 패턴과 일상 활동 정도를 의도적으로 바꾸지 말고 그대로 유지하도록 하였다.

신체계측. 연구기간 동안 대상자들의 체중과 신장은 자동계측기(임마누엘전자 IMI-1000)를 이용하여 신장을 측정하였으며, 허리둘레는 WHO 기준에 의거하여 직립자세에서 늑골 최하단 부에서 장골능 최상단 부위의 중간지점을 측정하였으며, 엉덩이 둘레는 숨을 내쉬 편한 상태에서 가장 돌출된 부위를 측정하였으며 허리둘레와 신장비율과 허리둘레와 엉덩이둘레비를 계산하여 비만지표를 측정하였다[Hyun과 Lee, 2001]. 또한 비만에 대한 상관성을 보기 위하여 실험시작 전, 실험 8일, 15일, 22일, 30일에 걸쳐 혈압을 측정하였다.

체성분 측정. 체질량지수, 체지방률, 체지방량, 근육량, 복부비만도의 측정은 생체전기저항분석(bioelectrical impedance analysis)을 이용한 체성분분석기(ZEUS9.9 PLUS, Korea)를 사용하여 실험 개시일로부터 30일간 매주간 측정하였다.

통계분석. 본 연구의 자료는 SPSS 통계프로그램(version 14.0)을 이용하여 분석하였으며 처리결과는 평균 \pm 표준편차로 나타내었다. 모든 실험 연구결과는 실험 전, 실험 8일, 15일, 22일, 30일의 값을 비교하기 위해 independent-sample t-test를 사용하였으며, 대조군과 다이어트군의 실험 전·후의 수치 비교는 paired-sample t-test로 검정하였다. 식행동조사와 다이어트 체험 조사에 대한 결과는 빈도와 백분율로 나타내었다.

결과 및 고찰

실험대상자들의 설문조사 및 식사섭취량 분석

다이어트행동 조사. 다이어트행동에 관한 설문조사결과는 Table 1과 같다. 본 실험에 참여한 지방대학생들의 식습관과 거주형태와 비만지수는 밀접한 관계가 있음을 조사 결과에서 알 수 있었다. 본 실험에 참가한 대상자들은 신체계측 결과 비만으로 판정이 된 대상자였기에 95.8%는 자신의 체중에 만족하지 못하고 있었으며 83.34%의 학생들이 다이어트에 실패한 경험을 가지고 있었다. 실험 대상자들의 흡연과 음주 및 규칙적인 운동에 제약을 두고 대상자들을 선정하였으므로 흡연과 음주 및 규칙적인 운동을 하지 않았다. 또한 다이어트에 관련되어 전문가와 상담한 경험이 있는 경우 58.34%를 나타냈으며, 이들은 기회가 될 경우 향후 다이어트를 할 의지를 가지고 있었다. 그러므로 비만에 대한 사회적 인식과 그 위험성에 대하여 인지하고 있으나 행동에 옮기지 못하고 있음을 알 수 있었다.

식사섭취량 조사. 실험 시작 1주와 실험 시작 4주의 대조군 및 실험군의 영양소 섭취량을 비교한 결과는 Table 2와 같다. 실험 1주의 영양소 섭취량과 실험 4주째의 영양소 섭취량이 거

의 유사하게 나타났다. 실험기간과 실험이 종료된 시점의 에너지 섭취비율은 한국인의 영양권장량[The Korean Nutrition Society, 2002]의 67.44%, 66.37%로 실험 시작의 에너지 섭취 비율이 실험 초기에 비해 줄었지만 유의적인 차이는 없었다. 특히 비타민 A와 비타민 C와 티아민의 섭취 비율은 전체 대상자의 영양섭취기준에 따른 섭취비율을 보면 실험초기와 실험 2주 경과시와 실험 종료시 모두 유의적인 차이가 없었다($p<0.05$). 두 그룹에서 모두 매식과 인스턴트 음식의 잦은 섭취로 인하여 나트륨의 섭취는 모두 높게 나타났으며 다이어트군은 티아민과 리보플라빈의 섭취가 대조군에 비해 차이를 나타내지 않았다. 이러한 원인은 실험기간 동안 평상시 섭취량을 유지하도록 하였으므로 대조군과 다이어트군간의 차이가 없었다.

일반적으로 영양지식은 식생활태도와 상관성을 가지고 있으며 식생활 태도는 다이어트 및 생활태도에도 많은 영향을 미치므로 바람직한 생활을 하기 위한 영양지식이 필요하다고 한다 [Perron과 Endres, 1985].

다이어트 실시에 따른 변화. 실험기간 중 전체 대상자를 대상으로 매주 면담을 실시하였다. 대상자 전원은 실험기간 흡연, 음주 및 규칙적 운동등을 하지 않도록 하였으며 평상시의 활동

Table 1. Self-reported diet experience

(n=24)

	Newer n (%)	Occasionally n (%)	Sometimes n (%)	Most of the time n (%)	Always n (%)
Happy with present weight	13(54.16)	10(41.66)	1(4.16)	-	-
Drink coffee everyday	4(16.66)	6(25.00)	8(33.33)	6(25.00)	-
Drink alcohol	13(54.16)	11(45.83)	-	-	-
Smoke	17(70.84)	7(29.16)	-	-	-
Play sport/exercise regularly	12(50.00)	12(50.00)	-	-	-
Tried dieting in the past	2(8.33)	2(8.33)	12(50.00)	3(12.50)	5(20.83)
Failed dieting	-	-	19(79.16)	5(20.83)	-
Talked with an expert	8(33.33)	2(8.33)	10(41.66)	2(8.33)	2(8.33)
Will try dieting	-	-	2(8.33)	12(50.00)	10(41.66)

Table 2. Daily intake of dietary nutrients of the subjects

	Control			Diet group		
	Week 1	Week 4	t-value	Week 1	Week 4	t-value
Energy (kcal)	1518.52±355.93 ¹⁾	1462.01±233.80	0.679	1578.81±357.22	1571.23±160.76	0.074
Protein (g)	62.90±14.69	65.74±15.96	-0.470	70.72±18.50	68.71±16.06	0.330
Fat (g)	47.84±17.17	38.77±13.94	2.046	47.54±16.13	42.84±15.26	0.678
Carbohydrates (g)	208.08±59.53	213.16±37.41	-0.370	219.11±48.06	228.34±32.71	-0.637
Fiber (g)	15.74±5.68	16.70±5.65	-0.520	18.14±4.76	17.76±6.66	0.204
Ash (g)	15.36±5.46	15.94±6.35	-0.234	17.56±3.43	18.48±6.96	-0.462
Ca (mg)	521.77±186.93	373.02±170.65	1.966	516.05±217.73	577.88±508.51	-0.471
P (mg)	879.82±191.48	774.07±292.29	0.986	774.07±292.29	989.04±352.92	-1.261
Fe (mg)	11.19±3.89	11.88±4.04	-0.368	13.30±4.24	13.30±4.24	1.324
Na (mg)	3648.86±1611.98	4236.45±1864.99	-0.798	4616.08±1019.19	4477.98±1742.16	0.263
K (mg)	1997.47±407.05	2106.56±644.06	-0.501	2421.63±348.04	2455.19±861.93	-0.135
Vitamin A(μg RE)	769.93±404.86	769.44±415.58	0.582	748.09±309.32	729.68±322.01	1.248
Thiamin (mg)	1.18±0.30	1.12±0.29	0.211	1.16±0.29	1.28±0.18	0.912
Riboflavin (mg)	1.35±0.31	1.56±0.34	0.127	1.36±0.41	1.37±0.23	1.676
Niacin (mg)	13.66±3.36	16.26±5.38	-1.891	15.00±3.59	14.63±4.78	-0.038
Ascorbic acid (mg)	53.09±12.24	112.65±28.99	-2.035	104.85±19.86	107.66±38.54	0.000

Mean±S.D.

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

량과 식사섭취를 하도록 하였다. 다이어트군의 경우 다이어트 제제 섭취시 경험한 부작용에 대하여 매주 면담을 실시한 결과 특별한 부작용을 호소하는 경우는 없었으며, 섭취 초기에 약간의 더부룩함을 느낀 경우가 있었다. 다이어트제제의 복용방법에 대하여 교육을 하였음에도 불구하고 공복에 섭취한 경우 약간의 위장장애를 겪기도 하였다. 이는 현재 유럽에서 비만치료 및 비만개선, 대사질환개선제로 널리 알려진 허브로 각광을 받고 있는 췌기폴분말과 유칼립투스잎 분말의 복용의 경우 알칼로이드 성분으로 인한 위장장애[Margret, 1996]일 것으로 추측되었다. 그리고 다이어트군의 대부분의 대상자들은 실험 진행 3-4일 후부터 변비개선에는 많은 도움이 되었음을 느꼈다고 하였으며 이로 인하여 몸이 가벼워진 느낌을 갖게 되었다고 하였다.

식이섭유는 1일 20~25 g 이상을 섭취해야 하는데[Margret, 1996], 식이섭유는 식사의 칼로리 밀도를 낮추고, 위 배출을 지연시킴으로써 공복감을 줄여주며, 변의 용적을 증가시켜 칼로리 제한 시 식사량의 감소로 인한 변비를 방지해 줄 수 있는 장점이 있다[Margret, 1996; Kim 등, 2005]. 그러나 본 다이어트 제제의 식이섭유인 돼지감자의 이눌린은 8 g 정도이었음에도 연잎분말 1.6 g 및 허브인 췌기폴분말 1.2 g과 유칼립투스잎의 분말 1.2 g의 병합 구성의 효과로 인하여, 30일간 다이어트 제제의 복용만으로도 식이섭유의 효과를 나타낼 수 있었음을 알 수 있었다. 이것은 다이어트 그룹의 의도적인 변비개선을 위한 적극적인 생활패턴의 변화가 없는 상태이었으므로 이들 병합다이어트제제의 식이성분 이외의 성분들이 변비개선에 부분적으로 기여하였기 때문에 나타난 결과로 생각되었다.

다이어트에 따른 체성분의 변화. 대조군과 다이어트군의 실험전과 실험 후 신체계측 및 체성분의 변화는 Table 3에 나타내었다.

체중의 변화. 실험전(0일)의 대조군의 평균체중은 77.73±10.20 kg이었으며 실험 종료 후(30일 후)의 평균체중은 77.84±10.06 kg으로 0.12±0.27 kg의 체중증가가 있었으며, 다이어트군의 경우 실험전의 평균체중은 78.18±11.09 kg이었으며 실험 15일 경과 후 평균체중은 77.76±12.22 kg, 실험 종료 후의 평균체중은 75.68±10.98 kg으로 2.50±0.46 kg의 유의적인 체중감소가 나타

났다($p<0.05$).

Lee와 Cho[Lee와 Cho, 2005]는 이눌린 8 g/day을 매일 2회에 걸쳐 400 mL의 물과 함께 12주 동안 복용시킨 결과 체중에서 유의적인 차이가 없었다고 보고하였다. 그러나 본 실험의 다이어트제제는 이눌린을 1일 8g으로 동량이었지만 연잎분말 1.6 g, 췌기폴분말 1.2 g, 유칼립투스잎 분말 1.2 g과 함께 30일간 복용 시 유의적인 체중감소가 있었으므로 동물실험의 효과적인 결과[Lee 등, 2007]와 마찬가지로 연잎분말과 췌기폴분말 및 유칼립투스 잎의 분말이 4 g 더 병합됨으로써 이와 같이 효과적인 결과가 나왔을 것으로 생각이 된다. 생약제와 식이섭유를 병합하여 1일 12 g을 5주간 여성에게 복용시킨 결과 체중의 유의적인 감소가 있었으나[Lee와 Cho, 2005] 실험 대상자들은 모두 가벼운 운동이상을 하는 상태였고 체중은 적게 0.3 kg, 많게는 2.0 kg까지 감소하였으나 본 실험은 30일간 12 g의 허브와 식이섭유를 병합한 다이어트제제의 복용만으로 평균 2.5 kg 유의적인 감소를 나타냈다. Yang[Yang, 2001]의 연구에서는 식이요법으로 인한 다이어트에 가장 기본적으로 쓰이는 방법은 하루 섭취열량을 500 kcal 줄여 섭취하여 일주일에 0.5 kg 정도의 체중을 줄이는 방법으로, 안정대사율(resting metabolic rate)에 큰 변화를 주지 않으면서도 비교적 안전하고 효과가 좋은 방법이라고 하였다. 본 실험에서는 비록 평균 체중감소량이 현저하게 많지는 않았으나 실험 전과 후의 체중변화가 통계적으로 유의하게 나타났으며 이러한 결과는 실험 대상자들이 하루 섭취열량을 그대로 유지하면서 의도적인 다이어트를 위해 적극적인 생활패턴의 변화가 없는 상태에서 30일간 다이어트 제제의 복용만으로도 유의적인 결과를 얻었음을 비추어보아 매우 효과가 있었음을 알 수 있었다.

혈압의 변화. 실험 결과 수축기 혈압과 이완기 혈압은 대조군과 다이어트군 모두 실험전과 비교하여 거의 차이를 나타내지 않았으나($p<0.05$). 전체적으로 나트륨의 섭취가 많은 식사패턴을 가지고 있으므로 비만으로 인한 혈압의 상관성은 나타나지 않았지만 연령의 증가와 비만의 심각성을 인식하지 못할 경우 혈압의 변화도 나타날 수 있다고 생각되었다.

허리둘레의 변화. 실험전의 대조군의 평균 허리둘레는 91.26±

Table 3. Change of the anthropometric data in control and diet group

	Control			Diet group		
	Week 1	Week 4	t-value	Week 1	Week 4	t-value
Weight (kg)	77.73±10.20	77.84±10.06	-1.483	78.18±11.09	75.68±10.98	18.777***
Systolic blood pressure (mmHg)	121.25±10.11	121.33±10.11	-0.042	120.50±12.41	119.92±10.89	0.228
Diastolic blood pressure (mmHg)	75.42±12.50	75.33±10.64	0.032	73.00±12.06	72.67±8.40	0.103
Waist (cm)	89.96±8.36	82.38±23.89	0.978	91.99±7.31	86.69±7.90	8.892***
Hip (cm)	104.11±5.12	105.08±5.36	-1.355	106.58±6.20	100.96±5.89	5.816***
Waist/Height ratio	0.534±0.042	0.491±0.141	0.978	0.546±0.033	0.515±0.036	8.694***
BMI (kg/m ²)	27.38±2.74	27.42±2.41	-1.541	27.48±2.44	26.60±2.41	17.699***
Percent of body fat (%)	32.57±3.62	31.61±3.70	-0.326	32.29±3.13	32.16±3.57	0.610
Body fat mass (kg)	24.56±4.55	24.63±4.55	-0.842	25.23±4.43	24.30±4.50	5.939***
Lean mass (kg)	47.11±7.75	47.42±7.78	-4.397**	48.70±7.16	47.20±7.34	9.058***
Waist/Hip ratio	0.860±0.017	0.860±0.019	0.000	0.859±0.020	0.813±0.029	12.107***
Obesity Index (%)	126.34±10.58	126.55±10.39	-1.552	126.80±10.05	122.71±9.92	17.388***

Mean±S.D.

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

8.36 cm이었으며, 실험 종료 후의 평균 허리둘레는 91.32 ± 23.9 cm로 거의 변화가 없었으며, 다이어트군의 경우 실험전의 평균 허리둘레는 91.99 ± 7.31 cm이었으며 실험 종료 후 86.69 ± 7.90 cm로 5.30 ± 2.06 cm의 유의적인 감소가 있었다($p < 0.05$).

이눌린 8 g/day을 매일 2회에 걸쳐 400 mL의 물과 함께 12주 동안 복용시키며 가벼운 운동이상을 한 결과 허리둘레에서 유의적인 차이가 없었다[Kim과 Kim, 1999]. 그러나 본 실험의 이눌린도 1일 8 g으로 동량이었지만 정상시의 활동량만을 유지하며 30일간 복용시 유의적인 차이가 있었으므로 본 실험의 경우 연잎분말과 쉐기풀분말 및 유칼립투스잎의 분말이 4 g 더 병합됨으로써 이와 같이 효과적인 결과가 나왔을 것으로 생각되었다.

엉덩이둘레의 변화. 엉덩이둘레의 변화는 실험전의 대조군의 평균 엉덩이둘레는 104.11 ± 5.12 cm이었으며 실험 종료 후의 평균 엉덩이둘레는 105.08 ± 5.36 cm로 0.97 ± 2.47 cm의 증가가 있었으며, 다이어트군의 경우 실험전의 평균 엉덩이둘레는 106.58 ± 6.20 cm이었으며 실험 종료 후 100.96 ± 5.89 cm로 5.63 ± 0.35 cm의 유의적인 감소가 있었다($p < 0.05$). 전체적인 체중의 감소와 체성분 측정 결과에서 다이어트군의 근육량이 유의적으로 감소하였으나 체지방량과 복부비만율이 유의적으로 감소한 것으로부터 체내 지방량이 감소됨으로써 엉덩이둘레의 유의적인 차이를 나타낸 것을 알 수 있었다.

허리둘레/신장 비의 변화. 실험전의 대조군의 평균 허리둘레/신장 비는 0.542 ± 0.042 이었으며 실험 종료 후의 평균 허리둘레/신장 비는 0.542 ± 0.141 로 거의 감소가 없었으며, 다이어트군의 경우는 실험 전의 평균 허리둘레/신장비는 0.546 ± 0.033 이었으며 실험 종료 후의 평균 허리둘레/신장비는 0.515 ± 0.036 로 0.032 ± 0.01 의 감소가 있으나 대조군과 마찬가지로 유의적인 차이는 없었다($p < 0.05$).

이눌린 8 g/day을 매일 2회에 걸쳐 400 mL의 물과 함께 12주 동안 복용시킨 결과 허리둘레/신장 비에서 유의적인 차이가 없었다[Kim과 Kim, 1999]. Ko 등[1998]은 허리둘레/신장비는 관상동맥질환의 위험예측인자로 제시하였고 특히 여성에서는 0.46 이상일 때 위험도가 증가하는 것으로 보고하였는데 본 실험에서 다이어트군의 경우 평균 0.515 ± 0.036 을 나타내어 ($p < 0.05$) 관상동맥질환의 위험인자를 가지고 있으므로 허리둘레/신장 비에서는 비만지표가 위험 수준임을 알 수 있었다.

체질량지수의 변화. 본 실험에서 유의적인 체중감소는 있었지만, 체성분의 체질량지수의 감소는 유의적인 차이가 없었다. 실험전 대조군이 평균 체질량지수는 27.38 ± 2.74 kg/m²이었으며 실험 종료 후의 평균 체질량지수는 27.42 ± 2.41 kg/m²로 0.04 ± 0.10 kg/m²의 증가를 나타냈다. 그러나 다이어트군의 경우 실험전의 평균 체질량지수는 27.48 ± 2.44 kg/m²이었으나 실험 종료 후의 평균 체질량지수는 26.60 ± 2.41 kg/m²로 0.89 ± 0.17 kg/m²의 감소가 있었으나 유의적인 차이는 없었다($p < 0.05$).

Lee와 Cho[2005]는 생약제와 식이섬유를 병합하여 1일 12 g을 5주간 복용시킨 결과 체질량지수의 유의적인 감소가 있었으나 실험대상자들은 정상체중을 나타내며 모두 가벼운 운동이상을 하는 상태였다고 하였다. 그러나 본 실험의 대상자들은 비만으로 분류되어 선정이 된 비만인 들이면서 실험기간 중에 운

동을 하지 않은 상태에서 정상시의 활동량만 유지하였으므로 체질량지수의 변화가 비록 유의적이지 않았으나 감소를 나타냈다. 그러므로 본 실험과 같이 식이섬유와 허브인 생약제를 병합한 다이어트제제의 식이요법과 운동요법을 병행할 경우 식이섬유만으로 다이어트를 하는 경우보다 상승효과가 있을 것으로 생각되었다.

체지방률의 변화. 실험전의 대조군의 평균 체지방률은 $32.57 \pm 3.62\%$ 이었으며 실험 종료 후의 평균 체지방률은 $31.61 \pm 3.70\%$ 로 $0.04 \pm 0.41\%$ 의 감소가 있었으며, 다이어트군의 경우 실험전의 평균 체지방률은 $32.29 \pm 3.13\%$ 이었으며 실험 종료 후의 평균 체지방률은 $32.16 \pm 3.57\%$ 로 $0.14 \pm 0.78\%$ 의 감소가 있었으나 유의적인 차이는 없었다($p < 0.05$).

Kim과 Kim[1999]은 이눌린 1일 8 g을 12주 동안 복용시킨 결과 체지방률에서 유의적인 차이가 없었으며, 생약제와 식이섬유를 병합하여 1일 12 g을 5주간 복용시킨 결과 체지방률에 유의적인 차이가 없었다[Kim, 2006].

그러나 본 실험에서는 체중, 허리둘레, 엉덩이둘레와 체지방량, 근육량, 복부비만율, 그리고 비만도가 모두 실험 기간 중 유의적인 감소를 보임에도 불구하고, 체지방량과 근육량이 함께 감소하였기 때문에 체지방률에는 큰 변화가 없는 것으로 생각된다.

체지방량의 변화. 실험전의 대조군의 평균 체지방량은 24.56 ± 4.55 kg이었으며 실험 종료 후의 평균 체지방량은 24.63 ± 4.55 kg로 0.07 ± 0.27 kg의 체지방량의 증가가 있었으나 유의적인 변화는 없었다. 다이어트군의 경우 실험전의 평균 체지방량은 25.23 ± 4.43 kg이었으며 실험 종료 후의 평균 체지방량은 24.30 ± 4.50 kg으로 0.93 ± 0.54 kg의 유의적인 감소가 있었다($p < 0.05$).

비만을 판정하는 척도를 Kim[2007]은 체내의 체지방량과 근육량의 상대적 비율에 따라 구별하며, 체지방량은 건강한 사람의 경우 남성은 전 체중의 약 10-15%, 여성은 20-25%를 차지하며 남성은 25% 이상 여성은 30% 이상일 때 비만으로 판정한다고 하였다. 본 실험의 대상자들의 평균은 실험 종료 후 유의적인 감소를 하였지만 전체 체중의 약 30% 정도를 차지하므로 여전히 비만으로 인한 위험요인을 갖고 있는 것으로 나타났다.

근육량의 변화. 실험전의 대조군의 평균 근육량은 47.11 ± 7.75 kg이었으며 실험 종료 후의 평균 근육량은 47.42 ± 7.78 kg으로 0.31 ± 0.24 kg의 증가가 있었으며, 다이어트군의 경우 실험전의 평균 근육량은 48.70 ± 7.16 kg이었으며 실험 종료 후의 평균 근육량은 47.20 ± 7.34 kg으로 1.50 ± 0.57 kg의 유의적인 감소가 있었다($p < 0.05$).

복부비만율의 변화. 실험전의 대조군의 평균 복부비만율은 0.860 ± 0.017 이었으며 실험 종료 후의 평균 복부비만율은 0.860 ± 0.019 로 거의 차이가 없었다. 다이어트군의 경우 실험전의 평균 복부비만율은 0.859 ± 0.020 이었으며 실험 종료 후의 평균 복부비만율은 0.813 ± 0.029 로 0.05 ± 0.01 의 유의적인 감소가 있었다($p < 0.05$). Lee와 Cho[2005]의 연구에서는 생약제와 식이섬유를 병합하여 1일 12 g을 5주간 복용시킨 결과 모두 가벼운 운동이상을 하는 상태이었음에도 불구하고 복부비만율의 유의적인 차이가 없었으나 본 실험에서는 유의적인 감소를 나타내는 효과가 있었다. Kim 등[2007]의 연구에서도 한국인의 경우 0.80 이

상이면 지질대사가 악화되는 수준으로 정의하였다. 또한 비만의 판정에서는 비만도와 지방의 분포가 중요한 것으로 알려져 있는데 전체적인 부분의 비만이나 둔부비만보다 특히 복부 비만에서 대사증후군의 위험이 높게 나타난다. 본 실험에서 다이어트군의 경우 복부비만을 유의적인 감소가 있었지만 대조군과 다이어트군의 경우 두 그룹 모두 위험수준인 0.80 이상을 나타내어 복부 비만으로 인한 지질대사 악화의 경계 수준임을 알 수 있었다. 여기에서 다이어트군의 경우 1개월에 0.859 ± 0.020 에서 0.813 ± 0.029 로 떨어졌으므로 다이어트제제를 1개월만 더 복용해도 복부비만을 위험수준인 0.80 아래로 떨어질 것으로 생각되었다.

비만도의 변화. 실험전의 대조군의 평균 비만도는 $126.34 \pm 10.58\%$ 이었으며 실험 종료 후의 평균 비만도는 $126.55 \pm 10.39\%$ 로 $0.20 \pm 0.45\%$ 의 증가가 있었으며, 다이어트군의 경우 실험전의 평균 비만도는 $126.80 \pm 10.05\%$ 이었으며 실험 종료 후의 평균 비만도는 $122.71 \pm 9.92\%$ 로 $4.09 \pm 0.81\%$ 의 유의적인 감소를 보였다($p < 0.05$). 다이어트군의 경우 30일 동안 실험전·후의 비만도가 통계적으로 유의하게 나타났다.

Kim[2007]의 연구에서는 체내 총지방량보다는 체지방의 분포상태가 비만과 연관된 질병의 발생과 더 밀접한 연관관계를 가지고 있으며 비만도가 높을 경우 고혈압, 당뇨병, 이상지질혈증이 복합적으로 나타날 수 있으므로 이에 대한 평가가 필요함을 보고하였다.

본 실험의 다이어트군의 경우 다이어트제제의 식이에 따라 체중, 허리둘레, 엉덩이둘레 그 외의 체지방량, 근육량, 복부비만을, 비만도가 모두 30일 동안 통계적으로 유의하게 감소하였다. 그러나 실험종료 시에도 대조군과 다이어트군의 경우 두 그룹 모두 120% 이상의 비만도를 나타내었다. 따라서 다이어트군의 경우 1개월의 비만관리에서 벗어나 좀 더 본 다이어트제제를 복용한다면 식이요법과 운동요법 등을 병행한 비만개선이 필요하다고 생각되었다. 그러면 1개월 다이어트실험에서도 복부비만도가 위험수준인 0.8013이었는데 0.80 이하로 될 것이며, 본 1개월 다이어트실험에서 유의적인 감소를 나타내지 않았던 다이어트군의 체질량지수, 체지방률에서도 유의적인 감소가 나타날 것으로 생각되었다.

초 록

본 연구는식이섬유인 돼지감자의 이눌린, 연잎분말과 허브로 제조한 다이어트 제제가 체중, 체지방 등에 미치는 영향을 평가하기 위하여 실시하였다. 실험에 참가하기 위한 대상자의 선정은 체질량지수(BMI) 25 kg/m^2 이상, 체지방률 25% 이상, 복부비만률 0.85로 하였다. 본 연구는 20세 이상의 남녀 대학생 24명으로 각 12명씩 대조군과 다이어트군으로 나눈 후 30일간 실시하였다.

식사섭취량은 식사기록법(diet record method)으로 조사하여 CAN program에 입력한 후 영양소 섭취량을 분석하였다. 실험전·후의 영양소 섭취량을 비교한 결과 1주의 영양소 섭취량과 4주째의 영양소 섭취량이 거의 유사하게 나타났으며, 대조군과 다이어트군 모두에서 4주째 열량 섭취량이 다소 감소하였

지만 유의적으로 큰 차이는 아니었다. 또한 실험 결과 다이어트군은 대조군에 비해 체중이 약 2.5 kg 감소되었으며 통계적으로 유의적인 차이를 보였다. 그 외의 체지방량, 근육량, 복부비만을, 비만도, 허리둘레, 엉덩이둘레 모두 실험 기간 중 유의적인 감소를 보였으나, 체지방량과 근육량은 함께 감소하였으므로 체지방률에는 큰 변화가 없었다. 혈압은 대조군과 다이어트군에서 모두 정상의 범위를 나타내었다. 위의 결과를 종합해 볼 때 본 연구의 돼지감자의 이눌린, 연잎분말, 허브의 썬기풀 분말 및 유칼립투스 잎의 분말의 다이어트 제제가 체중과 체지방 및 비만관련 신체지표를 유의하게 감소시켰음을 알 수 있었으며, 운동요법을 병행할 경우 비정상적인 지방 축적으로 인한 비만을 보다 효과적으로 예방하고 개선할 수 있을 것으로 생각되었다.

Key words: 이눌린, 연잎, 썬기풀, 유칼립투스, 비만, 체중, 체지방

참고문헌

- Bijan, Farzami, D Ahmadvand, S Vardasbi, FJ Majin, Sh and Khaghani (2003) Induction of *Urtica dioica* leave extract in perfused Islets of Langerhans and its in vivo effects in normal and streptozotocin diabetic rats. *Journal of Ethno-pharmacol.* **89**, 47-53.
- Chang UJ, Kim DG, Kim JM, Suh HJ and Oh SH (2003) Weight reduction effect of extract of fermented red pepper on female college students. *Journal of Korean Society Food SciNutrition.* **32**, 479-484.
- Fiordaliso, M, Kok N, Desager, J, Goethals, F, Deboysse, D, Marcel, R and Nathalie, D (1995) Dietary oligofructose lowers triglycerides phospholipids and cholesterol in serum and very low density lipoproteins of rats. *Lipids.* **30**, 163-167.
- Fujiwara, R, Komori, T, Noda, Y, Kuraoka, T, Shibata, H, Shizuya, K, Miyahara, S, Ohmori, M, Nomura, J and Yokoyama, MM (1995) Effects of a longterm inhalation of fragrances on the stress-induced immun-suppression in mice. *Neuro-immunomodulation.* **5**, 318-322.
- Glucan, Avci., Esra, Kupeli., Abdullah, Eryavuz., Erdem, Yesilada. and Ismail Kucukkurt. (2001) Anti-hypercholesterolaemic and antioxidant activity assessment of some plants used as Turkish folk medicine. *Journal of Ethnopharmacology.* **107**, 418-423.
- Hidaka, H, Eida, T, Takizawa, T, Tokunga, T and Tashiro, T (1980) Purification and characterization of sucrose-sucrose 1-fructosyltransferase from the root of asparagus. *Agricultural Biochemistry.* **44**, 603-614.
- Hyun WJ and Lee JW (2001) Seasonal and regional variations in nutrient intakes of Korean adolescents as assessed by 3-day dietary records. *Korean J community nutrition.* **6**(4), 592-593.
- Kim ES and Kim MY (1999) Effets of dried leaf powders and etanol extracts of persimmon, greentea and pine neddle on lipid metabolism and anti-oxidative capacity in rats. *The Korean Journal of Nutrition Society.* **32**, 337-352.
- Kim NJ (2006) The relationship between health status and exercise capacity among low-income elderly women with abdominal obesity. *Hy. Nurs. Sci. Res* **11**(2), 95-96.

- Kim OH, Jung HN and Kim JH (2007) Comparison of food intakes and serum lipid levels in overweight and obese women by Body Mass Index. *Korean J Community Nutrition* **12**(1), 40-42.
- Kim SB, Rho SB, Rhyu DY and Kim DW (2005) Effect of *Nelumbo nucifera* leaves on hyperlipidemic and atherosclerotic bio F1B hamster. *The Korean Society of Pharmacognogy*. **36**, 229-234.
- Ko JY, Lee HL, Park SA, Park WM, Lee SW and Lee HS (1998) The usefulness of waist/height ratio as a predictor for the risk factors of coronary artery disease. *The Korean Academy of Family Medicine*. **19**, 719-727.
- Lee BH and Cho KD (2005) Effects of herb and fiber-rich dietary supplement on body weight, body fat, blood lipid fractions and bowel habits in collegians. *J Korean Soc Food Sci Nutr* **34**(5), 644-651.
- Margret Wenigman (1996) Phyto therapie. Urban & Fischer. 324-326.
- Lee EH, Lee YJ, Choi OB and Kang SM (2007) Effects of a combined diet of jerusalem artichoke's inulin, lotus leaf and herb extracts in Obesity-induced white rat with fat diet. *J Korean Soc. Appl. Biol Chem*. **50**(4), 295-30
- Pahlow. M (2005) Das grosse buch der Heilpflanzen. GU (Grfe und Unzer). 373-375.
- Perron, M and Endres, J (1985) Knowledge, attitudes and dietary practices of female athletes. *Journal of American Diet Association*. 573-576.
- Pyoral, K, Laakso, M and Uusitupa, M (1987) Diabetes and atherosclerosis an epidemiological view. *Diabetes Metabolism Reviews*. **3**, 463-524.
- Shin HK (1998) Development of New Functional Materials from inulin of Chicory and Jerusalem artichoke. *Ministry of Science & Technology*. 41-57
- The Korean Nutrition Society (2002) Computer Aided nutritional analysis program for professionals ver 2.0..
- The Korean Nutrition Society (2005) Dietary Reference Intakes For Koreans. 57-65
- Yang HY (2001) The study on body composition and diet habits of female ballet major student. Major in department of dance graduate school Hanyang university.