

실증성(實證性) 비만을 위한 약선식 개발에 관한 연구 (1)  
이습(利濕) 작용이 있는 한약재 혼합 추출물이 체중과 혈청 포도당,  
인슐린 농도 및 지질 조성에 미치는 효과

박 성 혜<sup>†</sup>

원광대학교 한의학전문대학원 한약자원개발학과

Development of Yak-Sun for Excess Syndrome Obesity (1) Effects of Weight,  
Serum Glucose, Insulin and Lipid Profiles of Oriental Medicinal Herbs with  
Removal of Dampness through Diuresis

Sung-Hye Park<sup>†</sup>

Dept. of Herbal Resources, Professional Graduate School of Oriental Medicine, Wonkwang University, Jeonbuk 570-749, Korea

Abstract

We are concerned about how to apply the theories of oriental medicine appropriately, which direction should it be taken, and how it should be developed. And it is believed to be essential for the government to make efforts to set a standard and laws to validate the medicinal effects and process of the assessment so that the systematic development can be encouraged, and to prepare guidance for the food development for national health improvement. This study was performed to provide basic data that predict the usefulness of oriental medicinal herbs to remove the dampness through diuresis for excess syndrome obesity with oriental diet therapy cuisine(Yak-Sun). Five oriental medicinal herbs, *Coix lachryma-jobi* L., *Atractylodes lancea* DC., *Ligusticum wallichii* F., *Angelica sinensis* D., *Zingiber officinale* R. were collected and made into mixing extracts(OMCE). And we examined the effects of OMCE on body weight, serum glucose, insulin and lipid profile improvement in rats fed high fat diets. Sprague-Dawley rats(230-250 g) were randomly divided into five groups : basal diet(normal diet control group, NCG), only high fat diet(High fat control group, HCG), high fat diet and supplemented with 25 mg/100 g body weight, 50 mg/100 g body weight, 75 mg/100 g body weight by OMCE(HLG, HMG, HHG). These experimental diets were fed for 6 weeks. The OMCE fed groups decreased more significantly in weight, serum glucose insulin and lipids than the high fat control group did. These results imply that the OMCE can be used as a safe and clinically applicable ingredients for diet called Yaksun of excess syndrome obesity in human.

Key words : Oriental diet therapy, excess syndrome obesity, weight decrease, serum lipids lowering effect.

서 론

우리 나라에서의 비만은 급격한 경제 성장과 외래 문화 유입에 따른 식생활을 비롯한 생활 양식의 변화에서 야기된 문제로서 단순 비만과 더불어 이와 관련된 각종 만성 질환의 발병률은 지속적으로 증가되어 우리 나라의 사망 원인 및 질병구조 양상에 커다란 변화를 초래하고 있다(Lee 1990, Huh 1990, Park *et al* 2003).

비만의 치료 목적은 비만의 원인을 제거하여 체지방 및 체중을 감소시키고 더 나아가 비만의 합병증을 예방·치료하는 것에 있다. 이와 동시에 감소된 적절한 체중을 유지하

여 더욱 비만해지는 것을 예방하며 부적절한 체중 감소시에 나타날 수 있는 부작용 발생을 억제하는데 있다(Lee 1990, Kennetl & John 1991). 더욱이 비만증은 그 자체보다는 당뇨병, 고지혈증, 고혈압 및 관상동맥질환 등과의 연관 관계를 가지고 있으며, 국제 질병 분류 중의 하나로 등록되어 있어 (Bray 1978) 비만이 국민 건강을 위협하는데 적지 않은 영향을 주고 있음을 알 수 있다.

비만은 다양한 관리 프로그램에도 불구하고 그 실패율이 95%에 달하고 있으므로 비만 치료의 실제적인 어려움은 매우 큰 것으로 알려지고 있다(Andrew 1991, Cardyn & Michael 1991). 비만의 원인이 다양하고 복합적이므로 치료 방법의 접근이 매우 어렵고 아직까지는 구체적이고 체계화된 프로그램의 제시가 이루어지지 않고 있는 실정이다. 또한 비만의 문제는 현대 사회가 추구하는 삶에 대한 가치 추구의 변화로

<sup>†</sup> Corresponding author : Sung-Hye Park, Tel : +82-63-850-6939, Fax : +82-63-852-0011, E-mail : psh0528kr@hanmail.net

인해 건강의 차원에서 범위가 확대되어 미적인 측면까지도 일반인들의 동기 유발을 초래하고 있어 체중 조절에 대한 주요는 급증하고 있으나 이는 또 다른 문제의 원인을 제공하고 있다(Joseph 1991, Lee 1992).

한의학에서는 비만에 대하여 황제내경(黃帝內經) 『소문·통평허실론(素問·通評虛實論)』에서 “비귀인(肥貴人), 고량지질아(高粱之疾也)”, 『소문·기병론(素問·奇病論)』에서는 “차비미지소발아(此肥美之所發也), 차인필수식감미이다비아(此人必數食甘美而多肥也), 비자령인내열(肥者令人內熱), 감자령인중만(甘者令人中滿), 고기기상일전위소갈(故其氣上溢轉爲消渴)”, 『영추·근결편(靈樞·根結篇)』에서는 “역순오체자(逆順五體者), 언인골절지대소(言人骨節之大小), 육지견위(肉之堅痿), 피자후박(皮之厚薄), 혈지청탁(血之清濁), 기지활삽(氣之滑澁)”, 『영추·역순비수편(靈樞·逆順肥瘦篇)』에서는 “비인아(肥人也)...기위인야 빈어취여(其爲人也 貧於取與)”, “연질장대 혈기충영 부화견고 인가이사차자심이류지차비인아(年質壯大 血氣充盈 膚華堅固 因加以邪刺此者深而留之此肥人也)”라고 원인과 정의가 최초로 언급(홍원식 1991, 최창록 2001)된 이래로 비만(肥滿)을 비(肥), 비인(肥人), 비귀인(肥貴人), 비반(肥胖), 비반증(肥胖症), 비반병(肥胖病)이라고 표현하고 있다(양유린 1980, 中國研究員 1987, 陳 & 楊 1991).

또한 『소문·기병론(素問·奇病論)』에서는 “인필수식감미이다비아(人必數食甘美而多肥也)”라고 하였고 『소문·통평허실론(素問·通評虛實論)』에서는 “비귀자 견고량지질아(肥貴者見高粱之疾也)”라고 하였으며, 『소문·이법방의론(素問·異法方宜論)』에서는 ‘기민화식이지비(其民華食而脂肥)’라고 하여 비만이 감미(甘味)의 식품을 과잉 섭취하고, 미식(美食)을 하고 수육(獸肉)을 생식하여 발생한다고 비만의 원인을 음식물과 관련짓고 있다(홍원기 1991, 최창록 2001).

한의학 등 동양의학에서 비만의 원인은 선천품적(先天稟賦), 음식실조(飲食失調), 구와구좌(久臥口坐), 활동감소(活動減少), 외감습사(外感濕邪), 내상칠정(內傷七情) 등으로 인한 기체(氣滯), 담탁(痰濁), 수습(水濕), 혈어(血瘀) 등이 유발되어 비만이 발생한다고 하였으며(이연 1984), 치료법으로는 보기건비(補氣健脾), 화습이수(化濕利水), 거담(祛痰), 통부소도(通腑消導), 활혈통락(活血通絡) 등을 응용하고 있고 약물요법은 원인에 따라 다양한 처방 및 약물 등이 있다(江幼李 1985). 특히 허증(虛證)에 의한 비만(인체의 正氣가 부족하고 邪氣에 저항하는 능력이 감소되어 생리기능이 감퇴되어 나타나는 비만)인 경우에는 건비(健脾), 익기(益氣), 보신(補腎), 온양(溫陽), 양음(養陰)하는 방법을 응용하고 실증(實證)인 경우(인체 내부의 기능 장애로 인해 氣血의 울결, 수음, 식적 등이 나타나 생기는 비만)에는 화습(化濕), 화담(化痰), 이수소도(利水消導), 활혈화어(活血化瘀), 통부(通腑)하는 치료법을 사용한다

고 하였다(趙 & 金 1992).

본 연구자는 한의학적인 기초 이론을 바탕으로 식품의 특성을 구분하고 한방 처방의 원리에 맞도록 배합하여 식품학, 조리학 및 영양학 등 관련 있는 지식을 조화시켜 사람들의 유형에 따라 가장 적합한 형태의 음식을 제공함으로써 질병 예방과 건강 증진을 목적으로 하는 한방 식사 요법에 관심을 가지고, 비만 예방 및 치료에 도움을 줄 수 있는 약선식(藥膳食)을 개발하고자 하였다.

이에 따라 본 논문에서는 한의학 영역의 본초학 문헌들(양유린 1980, 중약대사전편찬위원회 1997)을 중심으로 이습(利濕), 청습(淸濕)하여 비만에 효능이 있으리라 기대되는 다섯 가지의 약재를 선택하여 한약재의 배합구성 규칙인 군신좌사론(君臣佐使論)의 원칙에 의해 일정비율로 배합한 실증성 비만을 위한 약선 음식을 개발하고자 그 기초 연구로 한약재 혼합 조성물을 고지방 섭취에 의한 비만 쥐에게 적용하여 체중, 혈청의 포도당, 인슐린 농도와 생화학적 variables 및 체내 지질 분포에 미치는 영향을 조사하여 최종 실증성 비만자를 대상으로 한 임상 실험과 향후 약선 음식의 개발 및 산업화에 기초 자료를 마련하고자 한다.

## 연구방법

### 1. 한약재 및 전탕액의 준비

본 연구에서 사용한 약재는 의이인, 창출, 천궁, 당귀 및 생강으로 2004년 8월 전북 전주시 금오당에서 구입하여 정수물로 가볍게 씻어 사용하였다. 준비된 한약재 중 의이인을 군(君)으로 하고 창출을 신(臣)의 약으로 하며 당귀와 천궁을 더하여 군신좌사 원칙에 따라 일정 배합 비율로 혼합하여 flask에 넣고 증류수를 가해 약 4시간 환류 냉각으로 여과한 후 감압 농축(CCA-1100, Eyela, Tokyo, Japan)하여 회수를 57% 정도의 전탕액을 얻었고 이를 효능 평가 실험에 사용하였다.

본 연구에서 선택한 다섯가지 약재에 대한 본초학적 특징(중약대사전편찬위원회 1997)을 Table 1에 요약하였다.

### 2. 동물실험에 의한 가능성 평가

#### 1) 실험동물

230~250 g의 Sprague-Dawley(♂)를 (주)샘타코에서 구입하여 enviroment controlled rearing system(DI 1617, Korea)에서 온도 22±2℃, 습도 60±5%, 명암은 12시간으로 조절하였고 일반배합사료(Sam #31, Samtako, Osan, Korea)와 물을 자유급여하면서 사육하였다. 이런 조건에서 2주 정도 적응시킨 후 체중이 비슷한 개체만을 선택하여 실험에 사용하였다.

Table 1. Characteristics of the oriental medicinal herbs(중약대사전편찬위원회 1997)

Korean Name	Scientific Name	Properties(性·味), Channels entered (歸經)	Major compound	Clinical activity
Ujiin (의이인)	<i>Coix lachryma- jobi</i> L.	寒·甘 肺, 腎經	Coixol, coixenolide, vitamin B <sub>1</sub> , leucine, lysine, arginine	· 風濕으로 저린 증상 치료하고 氣를 하강 시키며 오래 복용하면 몸이 가벼워지고 기를 보충시킨다.
Ch'angch'ul (창출)	<i>Atractylodes lancea</i> DC.	溫·辛·苦 脾, 胃經	Atractryol hinesol $\beta$ -eudesmol	· 風濕으로 인한 肥證을 치료한다. · 脾를 튼튼히 하고 습한 것을 燥하며 울결 된 것을 풀어준다. · 脾를 燥하게 하고 소변을 잘 나오게 하며 水飲과 담을 제거, 어혈 배출.
Ch'onkung (천궁)	<i>Ligusticum wallichii</i> F.	溫·辛 肝, 膽經	Alkaloid, phenol compound, lactones, ferulic acid	· 寒氣로 인한 순환장애를 치료한다. · 氣를 순환시키고 울결된 것을 풀어주며 風을 제거하고 습한 것을 燥하게 하며 혈 액순환을 촉진한다. · 설사를 멎게 하며 氣 순환시키고 울결을 풀어준다.
Tanggwi (당귀)	<i>Angelica sinensis</i> D.	溫·甘·辛 心, 肝, 脾經	Butylidene phthalido, terpenoid, sucrose, vitamin B <sub>12</sub> , linoleic acid	· 濕으로 생긴 肥證을 치료한다. · 補血和血하고 潤燥滑腸하는 효과
Saenggang (생강)	<i>Zingiber officinale</i> R.	溫·辛 肺, 胃, 脾經	Zingiberol, comphene, linalosol, citral methyl- heptenone	· 피부 속에 응결한 氣를 치료하고 풍습으 로 생긴 저린 증상을 치료한다. · 冷을 제거하고 痰을 배출시킨다. · 表邪를 발산하고 寒을 풀어주고 담을 소 통시킨다.

## 2) 군의 분류 및 시료의 투여

실험군은 총 5군으로 분류하였고 한 군당 10마리씩 배분하였고 예비 실험에 의해 효능이 기대되는 수준의 농도를 3가지로 나누었다. 즉, 일반사료를 급여한 정상식이군(Normal diet control group : NCG), 고지방 사료만을 급여한 고지방 대조군(High fat control group : HCG), 고지방 사료와 함께 준비된 전당액은 체중 100 g 당 25 mg 급여한 군(High fat low extract group : HLG), 체중 100 g당 50 mg 급여한 군(High fat medium extract group : HMG) 및 체중 100 g 당 75 mg 급여한 군(High fat high extract group : HHG) 으로 나누었다.

일반사료군은 적응기에 사용한 사료를 그대로 사용하였고 고지방 사료는 조단백 32% 이상, 조지방 21% 이상, 조섬유 4% 이하, 조회분 8% 이하, 칼슘 0.8% 이상, 인 0.6%으로 구성된 미국 Lams Company사 제품을 사용하였고 한약 전당액 시료는 1일 1회 경구투여하였고 총 섭취기간은 6주간이었다.

## 3. 체중 측정 및 채혈

체중은 실험식이 급여 직전에 1회 측정하였고 그 후 2주, 4주 및 6주째 처치 직전에 측정하여 총 4회 측정하였다.

실험 식이가 끝난 후 채혈을 위해 희생시키기 24시간 전부터 절식시켰다. 각 군의 흰쥐를 에테르로 마취한 다음 심장에서 채혈하였고 실온에서 2시간 방치 후 3,000 rpm에서 15분간 원심분리(US-5500 CF, Vision, Seoul, Korea)하여 혈청을 분리한 후 호르몬과 각종 대사산물 측정에 이용하였다.

## 4. 혈청 생화학적 Variables의 측정

혈청 중 총콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, LDH-콜레스테롤 함량은 CHOD-PAD 방법에 의한 enzymatic colorimetry 방법으로 Hitachi 747(Japan)를 이용하여 측정하였고 중성지질은 GPO-PAD 방법에 의해, 유리지방산 함량은 ACS-ACOD 방법, 총지질 함량은 sulfo-phospho-vanillin 방법, 인지질은 효소법에 의한 enzymatic colorimetry로 Hitachi 747(Japan)를 사용하여 분석하였다(대한임상병리학회 2001). 또한 혈청 포도당 함량은 hexokinase 방법으로 Hitachi 747(Japan)로 측정하였고 인슐린 함량은 radioimmunoassay에 의해 coat-A-count insulin kit를 사용하여 Y-counter (COBRA 50010 II, USA)로 측정하였으며 GOT, GPT는 각각 kit(Boehringer Mannheim, Germany)시약을 이용하여 IFCC, UV의 원리를 이용하여 Hitachi 747(Japan)로 측정하였다(대한임상병리학회 2001).

5. 통계처리

모든 결과는 평균±표준오차로 표시하였고, 각 군간의 차이는 paired t-test를 실시하여 p<0.05 수준 이하에서 유의성을 인정하였다.

결과 및 고찰

1. 고지방 식이에 있어 체중 변화에 미치는 한약재 혼합추출물의 효과

6주간 고지방과 한약추출물을 3가지 농도로 투여했을 때의 체중 변화를 Table 2에 정리하였다.

실험식이 시작전에는 다섯군 사이에 유의적으로 체중 차이는 없었으나 2주, 4주 및 6주째에는 다섯군간에 유의적인 체중의 차이가 나타났다. 즉 실험식이 2주후에는 고지방 대조군(HCG)에서는 300.4 g으로 일반대조군(NCG)의 251.0 g보다 유의적으로 증가된 것으로 나타났다. 또한 한약재 추출물을 투여받은 세 군의 체중은 HCG보다 유의적으로 감소되어 280.4~289.9 g 범위에 있었으나 한약재 추출물의 급여 농도에 따라서는 유의적 차이는 없었다. 4주후에는 HCG에서는 390.1 g이었던 것이 체중 100 g당 25 mg을 급여받은 군(HLG)의 체중은 337.2 g이었고 체중 100 g당 50 mg을 급여받은 군(HMG)의 체중은 324.0 g으로써 HLG와 HMG군의 체중은 HCG군의 체중보다 유의적으로 감소되었고 체중 100 g당 75 mg을 급여받은 군(HHG)의 체중은 329.7 g으로 HLG와 HMG군보다 유의적으로 더욱 적은 체중을 보였다. 6주간의 실험식이 끝난 후 HCG의 체중은 432.2 g이었고 HLG군의 체중은 370.7 g으로 HCG보다 유의적으로 작았고 HMG와 HHG의 체중은 각각 360.0 g, 358.7 g으로 HLG군보다도 유의적으로 더 적은 체중을 나타냈다.

한편, 각 군에서 실험기간 동안의 체중 변화의 경우, NCG에서는 4, 6주째 체중이 유의적으로 높아졌고 HCG에서는 시작 직전의 229.7 g이었던 체중이 2, 4주째에는 각각 300.4 g, 390.1 g이었고 6주째에는 432.2 g으로 나타났다. HLG에서는 2, 4, 6주째 체중은 서로 유의적 차이 없이 시작 직전의 232.9 g보다 유의적으로 높아져서 289.9~370.7 g 범위였다. HMG에서는 실험 직전에 230.9 g이었던 것이 2, 4주째에는 각각 280.4 g, 324.0 g으로 유의적으로 증가되었고 6주째에는 360.0 g으로 또 다시 유의적으로 증가되었다. HHG에서는 실험식이 섭취 2주째에는 실험식이 섭취전보다 유의적으로 체중이 증가되었고 4, 6주째에는 각각 329.7 g, 358.7 g으로 2주째 체중보다 유의적으로 더 증가되었다.

실험기간 동안 각 군의 1일 체중 증가량은 HCG에서 4.8 g으로 가장 높았고 HLG, HMG, HHG에서는 각각 3.3 g, 3.1 g, 3.1 g으로 HLG 군보다 유의적으로 적었으며, NCG 군에서는 실험 기간 동안 1일 1.7 g 체중 증가량을 나타내어 가장 낮은 체중 증가를 나타냈다.

체중의 경우, 실험 식이 급여 2주후부터 HCG보다 한약재 추출물을 투여받은 HLG, HMG 및 HHG에서 유의적으로 감소되는 결과를 보였고 특히 한약재 추출물 섭취기간이 길어질수록 HCG보다 체중이 적은 것으로 나타났다.

이 결과를 통해 본 실험에 사용한 한약재 혼합추출물이 고지방 식이에 의해 증가된 체중을 감소시키는데 효율적이 될 수 있으리라 판단된다.

2. 혈청의 간기능 및 당노지표에 미치는 영향

Table 2에는 실험식이 투여 6주후 다섯군간의 혈청 GOT, GPT, 포도당 및 인슐린 농도를 정리하였다.

간기능의 지표인 GOT, GPT는 다섯군간에 유의적인 차이

Table 2. Effect on the body weight of rats fed high fat diet

Week	Group	NCG	HCG	HLG	HMG	HHG
0		227.5± 9.2 <sup>1)*</sup>	229.7±14.1 <sup>*</sup>	232.9± 7.9 <sup>*</sup>	230.9±10.7 <sup>*</sup>	229.5± 6.6 <sup>*</sup>
2		251.0± 9.4 <sup>c*</sup>	300.4±10.1 <sup>a***</sup>	289.9±10.2 <sup>b*</sup>	280.4± 9.1 <sup>b**</sup>	281.7± 8.7 <sup>b**</sup>
4		277.9± 8.8 <sup>d**</sup>	390.1± 5.9 <sup>a***</sup>	337.2± 9.9 <sup>b**</sup>	324.0±11.7 <sup>b**</sup>	329.7±10.0 <sup>c***</sup>
6		297.8±11.2 <sup>d**</sup>	432.2± 8.8 <sup>a***</sup>	370.7±13.2 <sup>b**</sup>	360.0±10.0 <sup>c***</sup>	358.7±11.7 <sup>c***</sup>
Weight gain(g/day)		1.7± 0.3 <sup>c</sup>	4.8± 0.7 <sup>a</sup>	3.3± 0.6 <sup>b</sup>	3.1± 0.3 <sup>b</sup>	3.1± 0.2 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> Values are mean±SE.

Alphabet : Significantly different from among five groups.

\* : Significantly different from among 4 periods in same group( <sup>\*</sup> : p<0.05, <sup>\*\*</sup> : p<0.01, <sup>\*\*\*</sup> : p<0.001).

NCG : Normal diet control group, HCG : High fat control group, HLG : High fat low extract group.

HMG : High fat medium extract group, HHG : High fat high extract group.

가 없었다. 반면 당노지표가 되는 포도당 농도의 경우 HCG에서 139.41 mg/dL로 가장 높았고 HLG에서는 137.21 mg/dL로 HCG와 유의적 차이가 없었으나 HMG와 HHG는 각각 121.29 mg/dL, 120.09 mg/dL의 농도로 HCG와 HLG보다 유의적으로 낮아진 결과를 보였다.

또한 인슐린 농도는 NCG, HCG 및 HLG에서는 유의적 차이없이 같은 수준이었으나 HMG와 HHG에서는 각각 12.00  $\mu$ U/mL, 10.07  $\mu$ U/mL로써 HCG, HLG보다 통계적으로 낮은 수치로 나타났다.

혈청 포도당 농도는 비만이나 일시적인 과식, 갑상선 기능항진, 위 절제, 두부 손상, 뇌출혈, 당뇨병, 임신 등의 질환에서 증가하는 것으로(이&이 1993), 본 결과에서도 고지방 식이에 의한 비만시의 농도보다 한약재 혼합 추출물을 급여받은 군에서 혈청 포도당 농도가 감소함을 나타내었다. 비만에서 인슐린 분비의 증가는 공통된 양상이며 비만 정도와 고인슐린혈증 정도, 특히 기저인슐린치는 비례한다(해리슨번역편찬위원회 1997). 고지방 식이에 의한 혈청 중 인슐린 농도는 일반 식이를 섭취할 때보다 증가하였고 한약재 추출물 급여 시에는 감소하는 결과를 나타낸 것으로 보아 본 연구의 한약재 추출물은 체중뿐 아니라 비만에 중요한 요인인 혈당과 인슐린 조절에도 매우 유효하리라 판단된다.

3. 혈청의 지질 Profile에 미치는 효과

Fig. 1과 Table 4에는 실험식이 섭취후 혈청의 총콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 총지질, 중성지질, 인지질 및 유리지방산의 농도를 비교하여 정리하였다.

Fig. 1에서 보듯이 총콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤 농도 모두 다섯군간에 유의적인 차이를 나타냈다.

총콜레스테롤의 경우, NCG에서는 69.11 mg/dL였고, HCG는 94.12 mg/dL, HLG는 91.77 mg/dL로 NCG보다 유의적으로 높았고 HLG에서는 각각 82.10 mg/dL로 HCG, HLG보다 유의적으로 낮아졌으며 HHG에서는 72.34 mg/dL로 HCG,

HLG보다 낮아져서 NCG군과 같은 수준으로 나타났다.

HDL-콜레스테롤 농도는 한약재 추출물을 급여받은 세군은 서로 같은 수준으로 NDG보다는 유의적으로 높은 수치를 나타냈고 HCG에서는 45.21 mg/dL로 한약재 급여군보다 유의적으로 낮은 수치를 나타냈다.

LDL-콜레스테롤 농도는 HCG에서 18.19 mg/dL로 가장 높았고 HLG에서는 15.00 mg/dL로 HCG와 유의적 차이가 없었으며 HMG에서는 13.99 mg/dL로 HCG, HLG와 유의적으로 낮아져서 NDG와 같은 수준이었고 HHG에서는 10.21 mg/dL로 HMG보다도 유의적으로 더욱 낮아졌다.

총지질, 중성지질, 인지질 및 유리지방산은 다섯군간에 유의적인 차이를 나타냈다. 즉, 총지질의 경우, 한약재 추출물 급여군의 농도가 HCG 농도보다 유의적으로 낮았고 특히 HHG 농도는 NCG 농도와 같은 수준으로 낮아졌다. HCG의 중성지질 농도는 68.52 mg/dL, HLG에서는 68.10 mg/dL, HMG에서는 53.10 mg/dL이었고 HHG에서는 40.48 mg/dL로 NDG의 41.87 mg/dL와 같은 수준이었다. 또한 인지질과 유

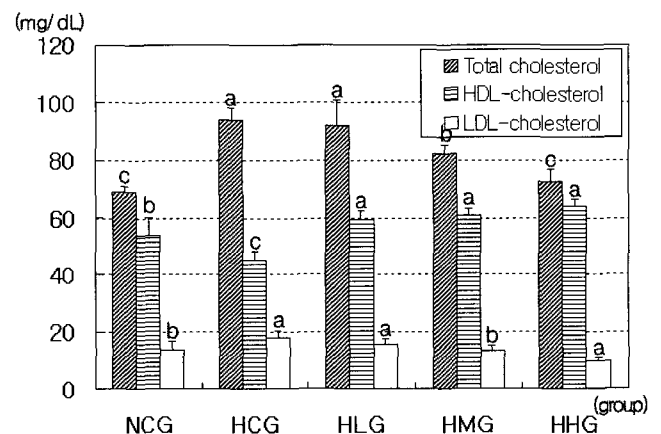


Fig. 1. Serum cholesterol contents of the five groups. All legends are the same in Table 2.

Table 3. Serum GOT, GPT, glucose and insulin concentrations of the five groups

Variable \ Group	NCG	HCG	HLG	HMG	HHG
GOT(U/L)	21.85±0.67 <sup>1)</sup>	19.87±1.28	18.29±1.31	20.11±1.74	20.01±1.54
GPT(U/L)	6.02±0.34	6.52±0.19	6.22±0.26	63.19±0.20	65.61±0.29
Glucose(mg/dL)	113.10±2.97 <sup>c</sup>	139.41±2.11 <sup>a</sup>	137.21±2.94 <sup>a</sup>	121.29±4.11 <sup>b</sup>	120.09±3.87 <sup>b</sup>
Insulin( $\mu$ U/mL)	14.21±1.70 <sup>a</sup>	14.97±1.50 <sup>a</sup>	13.99±1.60 <sup>a</sup>	12.00±1.90 <sup>b</sup>	10.07±1.30 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> Values are mean±SE.

GOT : aspartate aminotransferase, GPT : alanine aminotransferase, Other legends are same in Table 1.

Table 4. Serum total lipid, triglyceride, phospholipid and free fatty acid contents of the five groups

Variable	Group	NCG	HCG	HLG	HMG	HHG
Total lipid(mg/dL)		319.14±8.72 <sup>1)c</sup>	484.52±9.11 <sup>a</sup>	392.77± 5.91 <sup>b</sup>	357.42±19.20 <sup>b</sup>	335.17±10.89 <sup>c</sup>
Triglyceride(mg/dL)		41.87±3.99 <sup>b</sup>	68.52±4.81 <sup>a</sup>	68.10±12.81 <sup>a</sup>	53.10±10.11 <sup>ab</sup>	40.48± 9.99 <sup>b</sup>
Phospholipid(mg/dL)		113.82±3.92 <sup>c</sup>	140.90±3.61 <sup>a</sup>	138.11± 2.14 <sup>a</sup>	129.27± 4.02 <sup>b</sup>	123.00± 4.60 <sup>bc</sup>
Free fatty acid( $\mu$ Eq/L)		219.19±7.12 <sup>c</sup>	492.70±16.21 <sup>a</sup>	394.52±14.00 <sup>a</sup>	400.12±10.92 <sup>a</sup>	375.76± 9.62 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> Values are mean±SE.

Other legends are same in Table 1.

리지지방산 농도도 한약재 추출물의 급여에 따라 HCG보다 유의적으로 낮은 수치를 보였다.

비만지수가 높아지면 혈청 중 총콜레스테롤 함량이 증가하는 것으로 밝혀져 있으므로(Park *et al* 1994, Kim *et al* 1996, Park & Lee 2004, Choi *et al* 2004) 혈청 총 콜레스테롤 함량의 측정은 비만에서 유의한 의미를 지니고 있다. 또한 비만지수가 높으면 혈청 중 중성지질 함량도 증가하는 것으로 밝혀져 있어(Park & Lee 2004, Choi *et al* 2004) 혈청중의 중성지질 형태 변화는 비만의 유무를 판단할 수 있는 근거가 될 수 있다.

HDL-콜레스테롤은 세포 내에 축적된 콜레스테롤의 제거 작용에 관여하며 또 HDL의 일부는 LDL 수용체와 경쟁적으로 결합하여 LDL의 수용을 억제하고 있다(Ross *et al* 1995). 최근 많은 역학 조사에서 HDL-콜레스테롤이 관상동맥경화증의 위험 예방인자이며 그 혈중 농도는 동맥경화성 질환의 발병에 대한 유용한 지표가 된다는 것이 밝혀져 있다(Bray GA 1978, Park & Lee 2004, Choi *et al* 2004). 또한 비만 지수가 높으면 HDL-콜레스테롤 함량은 감소하는 것으로 밝혀져 있어(Park *et al* 1994, Kook *et al* 1997, Park & Lee 2004, Choi *et al* 2004) 비만 중 유무를 판단하는 데 근거가 될 수 있다. 비만도가 높으면 LDL-콜레스테롤 농도가 높아지고(Park *et al* 1994, Kim *et al* 1998), 고지방식은 특히 LDL-콜레스테롤 농도를 현저하게 증가시킨다(Huh & Lim 1995).

총 지질은 비만인의 체중이 감소될 때 역시 감소하며(Ross *et al* 1995). 인지질은 생체 내에서 세포막의 구성, 지질의 유화, 흡수, 혈액응고, choline 대사 등 여러 가지 기능에 관여하고 있으며 혈청 인지질은 각종 지질대사 이상 있을 때 증가한다(대한임상병리학회 2001, Park & Lee 2004, Choi *et al* 2004).

혈청중의 유리지방산은 다른 지질중에 함유되는 총지방산의 4~5%에 지나지 않으나 주로 알부민과 결합하여 존재하며 말초조직의 중요한 에너지원이고 이러한 유리지방산은 비만, 당뇨병, 간질환 등에서 높은 수치로 나타낸다(Sallade 1973).

본 연구 결과에서 다섯 가지 한약재 혼합추출물의 섭취는 혈청내 지질 농도를 조절하여 총콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 총지질, 중성지질, 인지질 및 유리지방산은 유의적으로 감소시켰고, HDL-콜레스테롤 농도를 유의적으로 증가시키는 효과를 나타냈다. 체중의 감소와 더불어 혈청 지질농도의 감소 결과로 보아 비만, 과체중 및 고지혈증 치료를 위해 임상적으로 활용이 가능하리라 판단되며 이를 활용하여 다양한 형태의 음식을 개발하여 체중관리, 체내 지질 농도 관리에 있어 임상영양학적으로 활용이 가능할 것으로 사료된다.

## 요약 및 결론

본 연구자는 한의학적 기초이론을 바탕으로 식품의 특성을 구분하고 한방처방의 원리에 맞도록 배합하여 식품학, 조리학 및 영양학 등 관련있는 지식을 조화시켜 사람들의 유형에 따라 가장 적합한 형태의 음식을 제공함으로써 질병 예방과 건강증진을 목적으로 하는 한방 식사요법에 관심을 가지고 비만과 고지혈증 예방 및 치료에 도움을 줄 수 있는 약선식을 개발하고자 하였고 이에 따라 利濕, 淸濕하여 비만에 효능이 있으리라 기대되는 의이인, 창출, 천궁, 당귀 및 생강을 배합하여 실증적 비만을 위한 약선음식을 개발하고자 하였다.

이에 따라 그 기초연구로 혼합조성물을 비만 쥐에 적용하여 체중과 지질농도, 간기능, 포도당 및 인슐린 농도에 미치는 효과를 관찰하였다.

그 결과 체중감소에 유의적인 효과를 나타냈으며 간에 독성을 유발하지 않음을 관찰하였으며 포도당과 인슐린 농도도 긍정적인 방향으로 조절시켰으며 혈청지질농도도 유의하게 감소시키는 결과를 나타냈다.

본 결과는 과체중, 비만 및 고지혈증을 위해 임상적으로 활용이 가능할 것으로 생각되며 이를 이용한 다양한 형태의 음식개발에 적용한다면 체중 및 지질농도 관리에 도움이 되는 기능성 식품의 개발도 가능하리라 판단된다.

## 문헌

- 江幼李 (1985) 肥滿의中醫治療. 北京中醫學院報, 北京. 2: 27.
- 대한임상병리학회 (2001) 임상병리학. 고려의학, 서울. p 39-293.
- 양유린 (1980) 황제내경 영추독해. 성전사, 서울. p 253, 304, 416.
- 이귀녕, 이종순 (1993) 임상병리과일. 의학문화사, 서울. p 103.
- 이연 (1977) 의학입문. 翰成社, 서울. p 93.
- 조홍건, 김병탁 (1992) 비만증의 원인과 병기 및 치법에 관한 문헌적 고찰. 대전대학교 논문집 1: 61-71.
- 중약대사전 편찬위원회 (1997) 중약대사전. 정담, 서울.
- 中醫研究院主篇 (1987) 中醫症狀鑑別診斷學. 人民衛生出版社, 北京. p 43.
- 陳貴廷, 楊思植 (1991) 實用中西醫結合診斷治療學. 中國醫藥科技出版社, 北京. p 682-689.
- 최창록(2001) 다시 읽는 황제내경. 푸른사상사, 서울.
- 해리슨번역편찬위원회 (1997) 해리슨내과학(I). (주)정담, 서울. p 482.
- 홍원식 (1991) 정교황제내경. 동양의학연구원 출판부, 서울. p 61, 94, 219, 220, 275.
- An HS, Lee TY, Lee CH, Lee KG, Lee SR (2001) Effects of water extract of several herbs on change of weight and serum of obesity rats induced by high fat diet. *Korean J Orental Medical Physiology & Pathology* 15: 537-542.
- Andrew S (1991) Weight loss program-Failing to meet ethical standard? *J Am Diet Assoc* 91: 8-14.
- Bray GA (1978) Definition, measurement and classification of the syndrome of obesity. *Am J Clin Nutr* 2: 119-124.
- Carolyn DB, Michael KM (1991) Weight loss weight regain. *Nutr Today* Sep/Oct : 1-12.
- Choi SH, Kim DJ, Lee KE, Kim YH, Song YD, Kim HD, Ahn CW, Cha BS, Huh KB, Lee HC (2004) Cut-off values of waist circumference for metabolic syndrome patients in Korean adult population. *Korean J Study Obesity* 13: 53-61.
- Huh KB (1990) The present status of nutrition-related diseases and its countermeasures. *Korean J Nutr* 23: 197-207.
- Huh YR, Lim HS (1995) Effect of increasing dietary fat on plasma lipoprotein in young Korean women. *Korean J Nutr* 28: 697-705.
- Joseph ED (1991) Effect of a VLCD and physical-training regimen on body composition and resting metabolic rate in obese females. *Am J Clin Nutr* 54: 32-41.
- Kenneth G, John PF (1991) Why treatment for obesity don't last. *J Am Diet Assoc* 91: 49-53.
- Kim EK, Choi JH, Kim MK (1998) A study on serum lipid levels and dietary fat and fatty acid intakes in primary school children. *Korean J Nutr* 31: 166-178.
- Kim HJ, Kim KC, Kim CH, Seo HK, Jun IS (1996) The relationship between serum cholesterol level and dietary pattern. *J Korean Academy Family Medicine* 17: 861-868.
- Kook SR, Kang HC, Kim SM, Yoon BB, Park YS, Ko YK, Lee DJ (1997) Relationship of body fat, lipid, blood pressure, glucose in serum to waist-hip ratio between obese and normal body mass index group. *J Korean Academy Family Medicine* 3: 317-327.
- Lee HK (1990) Obesity-related disease. *Korean J Nutr* 23: 41-346.
- Lee JH (1992) Treatment of obesity. *Korean J Nutr* 23: 47-350.
- National Institute of Health Consensus Development Conference Statement (1985) Health implications of obesity. *Ann Intern Med* 103: 147-151.
- Park HS, Kang YJ, Shin ES (1994) Serum lipid profiles and dietary patterns in obese children in Seoul. *Korean J Study Obesity* 3: 47-54.
- Park MK, Lee HO (2004) A comparative analysis on the environmental and dietary factors related to blood lipid profiles in Korean adult males by age. *Korean J Lipidology & Atherosclerosis* 14: 169-171.
- Park SH, Ahn BY, Kim SH, Han JH (2003) The effect of uncooked powdered food on the weight loss and the biochemical nutritional status in overweight and obese women. *J East Asian Soc Dietary Life* 13: 39-55.
- Ross EA, Thomas AW, Susan JB, Renee AV, Ruth SW (1995) Relation of weight loss to change in serum lipids and lipoproteins in obese women. *Am J Clin Nutr* 62: 350-357.
- Sallade J (1973) A comparison of the psychological adjustment of obese versus nonobese children. *J Psychosom Res* 7: 89-96.
- 江幼李 (1985) 肥滿의中醫治療. 北京中醫學院報, 北京. 2: 27.
- (2005년 10월 19일 접수, 2005년 11월 28일 채택)