

## 차전자 · 복령의 복합 물추출물(CJB)이 고지방사료로 유도된 비만 생쥐의 조직형태 및 조직병리학적 변화에 미치는 영향

황정수<sup>1#</sup>, 석장미<sup>1,2</sup>, 최혜민<sup>1,2</sup>, 신인순<sup>1,2</sup>, 황수정<sup>1,2</sup>, 박지영<sup>1,2</sup>, 김성옥<sup>1,2</sup>, 서부일<sup>1</sup>, 김미려<sup>1,2,3\*</sup>

1 : 대구한의대학교 한의과대학 본초약리학교실, 2 : 대구한의대학교 BK21 한방신약개발연구팀  
3 : (재)대구TP 한방산업지원센터

### Effects of Plantaginis Semen & Poria (CJB) Water Extract on Histomorphometrical Aspects and Histopathological Changes in High Fat Diet-induced Obese Rats

Jeong Soo Hwang<sup>1#</sup>, Jang Mi Suk<sup>1,2</sup>, Hye min Choi<sup>1,2</sup>, Insoon Shin<sup>1,2</sup>, Su Jung Hwang<sup>1,2</sup>,  
Ji Young Park<sup>1,2</sup>, Sung OK Kim<sup>1,2</sup>, Bu Il Seo<sup>1</sup>, Mi Ryeo Kim<sup>1,2,3\*</sup>

1 : Department of Herbal Pharmacology, Daegu Haany University, Korea  
2 : R&D Team for the New Drug of Oriental Medicine (BK21), Daegu Haany University, Korea  
3 : Daegu Technopark Oriental Medicine Industry Support Center, Daegu, Korea.

#### ABSTRACT

**Objectives** : Obesity is a chronic metabolic disease caused by disorder of energy balance and lipid metabolism. This study was conducted by histopathology and histomorphometry to investigate the anti-obesity effects of mixed water extract of Plantaginis Semen & Poria (CJB) on liver, epididymal fat pads and pancreas zymogen granules in obese rats induced with high fat diet.

**Method** : Male Sprague-Dawley rats to be divided four groups were fed into four different treatments: normal (NOR) diet, high-fat (HF) diet, HF diet+CJB (100 mg/kg and 300 mg/kg, P.O.) for 8 weeks. The weekly body weights were measured in four experimental groups, respectively. Also histopathological and histomorphometrical changes of liver, epididymal fat pads and pancreas zymogen granules were observed in normal control and obese rats, respectively.

**Results** : Administration of CJB significantly reduced body weights compared to those of HF group for experimental period. After 8 weeks, liver weights in the CJB groups were lower than those of HF group. In addition, HF diet related steatohepatitis, adipocyte hypertrophy, exocrine disturbances (decreases of pancreatic zymogen granules) were also dose-dependently inhibited by treatment of test material, CJB 100 and CJB 300 as compared with HF group, respectively.

**Conclusion** : Based on the results, it is considered that CJB will be showed hepatoprotective and anti-obese effects, may be directly and/or indirectly mediated by pancreatic zymogen granules because they dose-dependently inhibited steatohepatitis, hypertrophy of adipocytes and decreases of pancreatic zymogen granules induced by HF diet supply, respectively.

**Key words** : Plantaginis Semen & Poria (CJB), high fat diet, obesity, histomorphometry

\* Corresponding author : Mi Ryeo Kim, Department of Herbal Pharmacology, Daegu Haany University, Korea, R&D Team for the New Drug of Oriental Medicine (BK21), Daegu Haany University, Korea, Daegu Technopark Oriental Medicine Industry Support Center, Daegu, Korea.

· Tel : +82-53-770-2241 · Fax : +82-53-770-2241 · E-mail : mrkim@dhu.ac.kr

# First authors : Jeong Soo Hwang, Department of Herbal Pharmacology, Daegu Haany University, Korea.

· Tel : +82-53-770-2251

· 접수 : 2012년 12월 13일 · 수정 : 2013년 1월 16일 · 채택 : 2013년 1월 16일

## 서론

비만은 체지방이 정상보다 과량축적된 상태를 말하는데, 장기간에 걸쳐 소비량보다 초과된 에너지를 섭취함으로써 잉여의 에너지가 지방의 형태로 변하여 지방이 과잉으로 축적된다. 한편 체내의 지방량이 남자의 경우 체중의 25% 이상, 여자의 경우 체중의 30% 이상일 때를 비만이라고 한다<sup>1)</sup>. 비만은 외모상의 문제뿐만 아니라 만성질환과의 연관성도 강력히 제기되고 있다. 실제로 비만은 만성퇴행성질환의 발생과 밀접한 관련이 있으며, 그중에도 당뇨병, 고혈압, 관상동맥성 심장질환, 암, 중풍과 관련이 높은 것으로 보고되고 있다<sup>2)</sup>.

차전자(車前子, Plantaginis Semen)는 질경이과(Plantaginaceae)에 속하는 다년생草本인 질경이(車前) *Plantago asiatica* L.의 종자이다. 味는 단맛(甘)이고, 성질은 약간 차고(微寒), 肝, 腎, 肺, 小腸經에 작용한다. 效能은 利水通淋, 滲濕止瀉, 清肝明目, 清肺化痰이 있다<sup>3)</sup>. 또한 이 등<sup>4)</sup>은 차전자 물 추출물이 비만한 쥐에게 지질 대사과 관련된 효소 활성에 기인하여 효과가 있다고 보고하였다. 조와 김은 차전자가 간기능을 증가시키고 지질대사에 영향을 미쳐 고지혈증을 향상시킨다고 보고하였다<sup>5)</sup>.

복령(茯苓, Poria)은 구멍쟁이버섯과(Polyporaceae)에 속하는 真菌인 茯苓 *Poria cocos* Wolf의 균핵을 건조한 것이다. 味는 단맛(甘)이고 성질은 평(平)하며 心, 脾, 肺經에 작용하며 利水滲濕, 健脾, 寧心安神의 效能<sup>3)</sup>이 있으며 당뇨<sup>6)</sup>와 부종(edema)<sup>7,8)</sup>등에 효과가 보고되어있다. 또한 복령추출물을 이용하여 비만예방효과를 검증한 여러 실험에서 복령의 혈중 지질분포 개선효과가 보고된 바 있다<sup>9)</sup>. 그러나 차전자 복령의 복합 물추출물에 대한 비만관련 연구는 보고된바 없다.

이에 본 연구에서는 차전자복령 복합 물추출물(CJB)의 비만예방 및 개선효과를 검색하기위한 실험의 일환으로 고지방식이공급과 함께 8주간 차전자복령 복합 물추출물(CJB)을 투여한 후 간기능 개선 및 간과 지방조직의 조직병리학적 변화에 미치는 영향을 조사하여 유의한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

## 실험 재료 및 방법

### 1. 차전자·복령 복합 물추출물(CJB) 조제

실험에 사용된 차전자와 복령은 남경약업사(대구)로부터 영천산을 구입하여 대구한의대 본초학교실에서 감별, 엄선하였으며 증류수로 깨끗하게 세척한 후 이물질을 제거한 다음 실험에 사용하였다. 차전자의 건조 약재 600 g과 복령 600 g의 복합물에 10배의 증류수를 가하고 가온하여 2.5시간 추출한 후 2겹 거어즈와 여과지(Whatman, USA)로 여과하였다. 수거한 여과액을 rotary evaporator (EYELA, Japan)로 감압 농축한 후 동결 건조하였으며(수득률 8.6%) 동결건조된 약물은 냉동 보관하면서 실험 직전 생리식염수로 녹인 후 적정 농도를 실험동물에 경구투여하였다.

### 2. 실험동물

실험동물은 오리엔트 바이오(성남, 경기도)에서 분양 받은 체중 160-190 g내외의 5주령 수컷 흰쥐(Sprague Dawley)를

각각 한 cage당 한 마리씩 넣고 온도 22±2℃, 습도 53.3%, 12:12 light-dark cycle로 일반사료(효창사이언스(주))로 일주일 적응시킨후 난괴법으로 4개 실험군으로 나누어 8주간 실험하였다. 물과 실험식은 자율섭식 하도록 하였다.

### 3. 비만유도를 위한 고지방식이 조제 및 약물 투여

실험에 사용한 고지방식은 AIN-76조성을 기초로 하여<sup>10)</sup> 탄수화물이 주식인 한국인의 식습관을 고려하여 일반적인 고지방식이보다 지방의 열량을 약 30% 줄여 15% 지방(lard-10% w/w, con oli-5% w/w)을 함유 하도록 조제하였고, 탄수화물의 열량은 50% 증가시킴으로써 총 열량은 43 Kcal/100 g(탄수화물 유래: 50.5%, 단백질 유래: 18.4%, 지방 유래: 31.1%)로 조제하였다. 실험군은 그룹 당 8마리씩 4그룹으로 나누었고, 정상식이군(NOR)에게는 일반식이(AIN-76), 고지방식이군(HF)은 고지방 식이와 생리식염수를 먹였다. 실험군에는 고지방식이와 차전자 복령 복합 물추출물(CJB)을 각각 100 mg/kg, 300 mg/kg 씩 경구투여하여 8주간 사육하였다. 체중은 일주일에 한 번씩 일정한 시간에 측정되었다.

### 4. 조직 적출 및 처리

실험동물을 12시간 동안 절식시키고 에테르를 흡입시켜 마취시킨 다음, 정상식이군(NOR), 고지방식이 투여군(HF), 차전자와 복령의 물추출물 투여군(CJB)에서 간과 부고환 주위 지방 및 췌장 실질조직의 일부를 추출하여 10% 중성포르말린에 고정시켰다. 그 다음 탈수 및 파라핀 포매를 실시하고, 3~4 μm 두께의 절편을 제작하였다. 조직 절편을 hematoxylineosin으로 염색을 실시한 후 광학현미경하에서 조직의 변화를 관찰하였다. 또한 췌장섬내 insulin 및 glucagon생산 세포를 avidin-biotin-peroxidase (ABC) Kit (Vector Laboratories, USA)를 사용하여 Kit제조사에서 제시한 실험방법으로 실험하고 현미경으로 관찰하였다.

### 5. 간 조직, 지방세포 및 췌장 조직 내 zymogen 과립의 조직병리학적 관찰

조직의 병리학적 변화를 관찰하기 위해 지방간에서 병변 부위의 비율(%/mm<sup>2</sup> of hepatic parenchyma)을 측정하였고, 간세포의 직경(μm/hepatocyte)과 부고환에서의 지방세포 크기(μm/adipocyte) 및 췌장 조직에서의 zymogen 과립이 차지하는 부피(%/mm<sup>2</sup> of exocrine pancreatic parenchyma)를 각각의 현미경 시야에서 자동영상분석장치(DMI-300 Image Processing; DMI, Korea)를 이용하여 조직형태학적인 평가를 수행하였다.

### 6. 통계 분석

본 연구의 모든 실험 결과는 SPSS 프로그램(Version 11)을 이용하여 정상군과 실험군의 평균과 평균오차(mean±SE)로 표시하였고, 각 실험군 간의 유의성 검정은 일원배치 ANOVA를 통해 분석하였으며, 각 군간의 차이는 p(0.05 수준에서 least significant difference (LSD) post-hoc tests로 사후 검정하였다.

## 결 과

### 1. 차전자 · 복령 복합 물추출물(CJB) 이 체중 및 간 무게에 미치는 영향

CJB 경구투여가 고지방식으로 비만이 유발된 흰쥐에서의 체중증가에 미치는 영향을 조사한 결과 실험 시작 시 정상군(NOR)에서 8주후 88.93% 증가하는 양상을 보였고, HF군에서는 119.14%로 정상군(NOR)에 비해 유의하게 증가하였다. 이에 비해 CJB 100, CJB 300군에서는 8주 후에 각각 102.62%, 96.50% 증가하는 양상을 보였다. 따라서 CJB 경구투여는 고지방식으로 유발된 비만 흰쥐의 체중증가를 유의적으로 억제하는 것으로 나타났다(Fig. 1). 간 무게 측정결과 HF군이 정상군(NOR)에 비해 34.02% 증가하는 양상을 보였으며, CJB 100군에서는 HF군보다 증가하는 경향을 보였으나, CJB 300군에서는 6.15% 감소하는 양상을 보였다(Fig. 2).

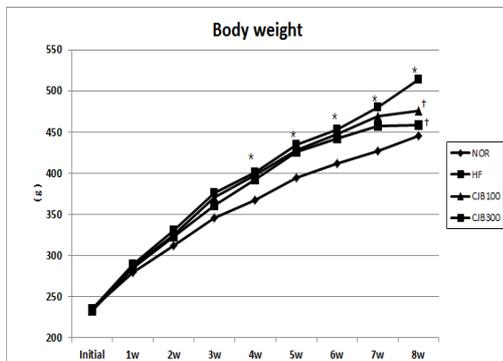


Fig.1. Effects of the CJB water extract on body weight in rats fed high-fat diet. The values are mean±SE of 8 animals. \*  $p < 0.05$  compared to that of Normal; †  $p < 0.05$  compared to HF control.

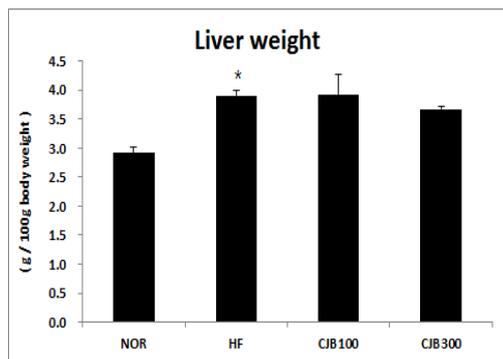


Fig.2. Effects of the CJB water extract on liver weight in rats fed high-fat diet. The values are mean±SE of 8 animals. \*  $p < 0.05$  compared to that of Normal.

### 2. 차전자 · 복령 복합 물추출물(CJB)이 간조직의 지방 분포에 미치는 영향

고지방식으로 비만이 유발된 흰쥐의 지방간 병변에 대한 CJB의 영향을 조사한 결과, 고지방식은 비만 흰쥐의 간 소엽 전반에 걸쳐 간세포 비대와 공포화를 특징으로 하는 지방변화(fatty changes)를 유발하였다. 또한 이러한 조직형태학적으로는 정상군(NOR)에 비해 HF군에서 유의적인 간세포의 지방 변성 비율, 평균 간세포 직경크기 등의 증가를 나타내었

다( $p < 0.05$ ).

한편 고지방식이 공급에 의한 간세포의 지방 변성률의 증가와 지방축적으로 인한 간세포 비대는 차전자 복령 복합 물추출물(CJB) 100 mg/kg 또는 300 mg/kg 투여에 의해 각각 유의적( $p < 0.05$ )으로 억제되었다. 간세포에서 지방 변성 부분이 차지하는 비율은 HF군이 정상군(NOR)에 비해 607.63%의 유의적인( $p < 0.05$ ) 증가를 나타내었으며, CJB를 100 mg/kg 또는 300 mg/kg 투여하였을 때 HF군에 비해 각각 37.06% 및 52.87%씩 유의적( $p < 0.05$ )으로 감소하는 것으로 나타났다. 또한 간세포의 평균 직경은 HF군에서 정상군(NOR)에 비해 60.72%의 변화를 나타내었으나 CJB 100 및 CJB 300 투여군에서 HF군에 비해 각각 23.25% 및 27.33%로 유의적인( $p < 0.05$ ) 감소를 나타내었다.(Table 1, Fig. 3).

Group	Steatohepatitis		Obesity	
	Fatty changed regions (%)	Diameters of Hepatocytes (µm)	Diameters of adipocytes (µm)	Zymogen granules occupied regions (%)
Normal	10.48 ± 2.64†	47.89±2.60†	130.13±4.33†	76.65±2.30†
HF	74.16 ± 2.70*	76.97±2.39*	235.79±6.28*	45.45±2.51*
CJB 100	46.68 ± 3.70* †	59.08±3.60* †	187.78±6.39* †	59.79±4.48* †
CJB 300	34.95 ± 4.36* †	55.93±2.00* †	166.81±5.18* †	65.09±2.62* †

Table 1. Effects of the CJB water extract on the histomorphometry in rats fed high-fat diet, mean±SE, of various fields; (Number) represents the observed histological fields (1 field/head), in which 3 histological fields were observed in only one rat prepared sample; \*  $p < 0.05$  compared to that of Normal; †  $p < 0.05$  compared to HF control.

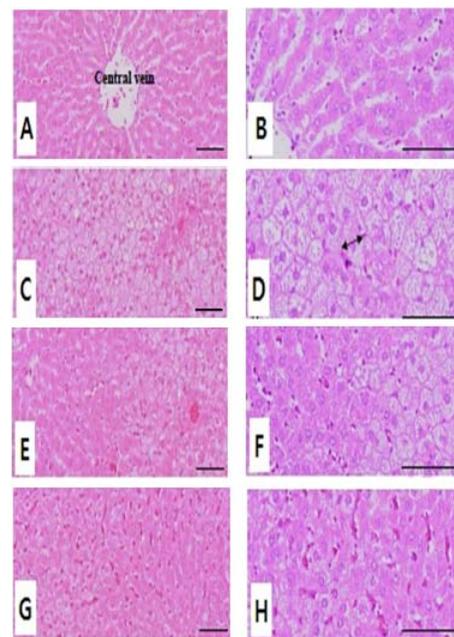


Fig. 3. Effects of the CJB water extract on histological profiles of the liver in rats fed high-fat diet; NOR (A, B), HF control (C, D), CJB 100 (E, F), CJB 300 (G, H) treated group. All HE stain; scale bars = 160 µm.

### 3. 차전자 · 복령 복합 물추출물(CJB)이 부고환 조직에 미치는 영향

고지방식이로 비만이 유발된 흰쥐의 부고환 주위 지방세포에 대한 CJB의 영향을 조사한 결과, 고지방식이는 비만 흰쥐의 부고환 지방세포의 심각한 비대를 유발하여 HF군에서 정상군(NOR)에 비해 81.20%가 증가하여, 유의적인( $p < 0.05$ ) 부고환 지방세포 크기의 변화를 나타내었다. 한편, CJB 100, 300투여군에서는 HF군에 비해 각각 20.36% 및 29.26%로 유의적인( $p < 0.01$ ) 감소를 나타냄으로써, 고지방식이 공급으로 인한 부고환 주위 지방조직의 비대가 CJB 투여로 억제되었음을 알 수 있었다(Table 1, Fig. 4).

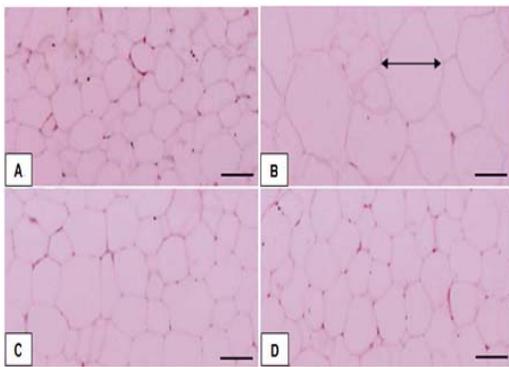


Fig. 4. Effects of the CJB water extract on epididymal fat pads in rats fed high-fat diet; NOR (A), HF control (B), CJB 100 (C), CJB 300 (D) treated group. All HE stain; scale bars = 160  $\mu$ m.

### 4. 차전자 · 복령 복합 물추출물(CJB)이 췌장 조직에 미치는 영향

고지방식이로 비만이 유발된 흰쥐의 췌장 내 zymogen 과립에 대한 CJB의 영향을 조사하였다. 고지방 식이 공급으로 인해 HF군에서 지방조직이 비대해진 결과, 췌장 내 zymogen 과립의 현저한 감소가 관찰되었다. 즉 췌장에서 zymogen 과립이 차지하는 비율은 정상군(NOR)에 비해 HF군에서 -39.92%의 변화를 나타내었으며, CJB 100 및 CJB 300 투여군에서 HF군에 비해 각각 31.55%, 43.21%가 증가하여 유의적인( $p < 0.05$ ) 변화를 나타내었다(Table 1, Fig. 5).

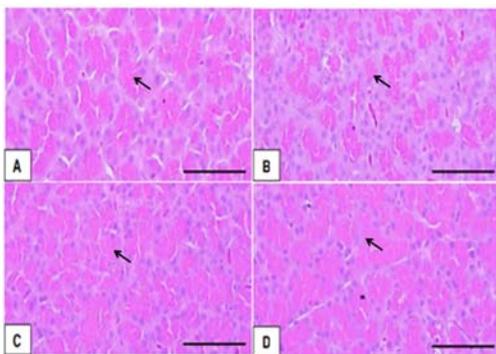


Fig. 5. Effects of the CJB water extract on histological profiles of the pancreas in rats fed high-fat diet; NOR (A), HF control (B), CJB 100 (C), CJB 300 (D) treated group. All HE stain; scale bars = 160  $\mu$ m.

## 고찰

비만은 우리나라뿐만 아니라 전 세계적으로 남녀 모든 연령대에서 빠른 비율로 증가하고 있으며, 미국경제 연구보고서<sup>11)</sup>에 따르면 2020년까지 여성의 43%, 남성의 40%가 비만인구가 될 것으로 예상하고 있다. 우리나라 역시 사회적·문화적 환경의 급속한 서구화로 지속적인 비만율의 증가가 예상되는데 국민영양건강 통계보고에 따르면 이미 10년간 우리나라 성인 비만 인구는 지속적으로 증가함으로써 2008년 성인의 30.7%가 비만 인구인 것으로 조사되었다<sup>12)</sup>. 이러한 비만 인구 증가의 주요 원인은 활동량 감소, 과식, 지방 대사의 장애로 볼 수 있으며<sup>13)</sup>, 이러한 요인으로 인한 비만의 지속은 고혈압, 당뇨병, 심혈관 질환 등의 만성퇴행성 질환 발병을 증가시키므로 비만인구의 증가는 매우 심각한 국민건강보존 문제들 중 하나로 주목되고 있다<sup>3)</sup>. 따라서 비만은 전 세계적인 질병문제로 대두되고 있으며, 비만 치료 약물의 개발 또한 광범위하게 이루어지고 있다.

현재 개발된 비만치료제는 육류 및 지방섭취로 인한 고열량 서구형 식습관에 의한 비만을 타겟으로 하는 약물들이 대부분이나, 한국인은 탄수화물 위주의 식습관을 가지고 있기 때문에, 서구에서 개발된 제품들을 국내에 그대로 적용시키기에 여러 문제점들이 있을 수 있다. 따라서 저자는 지방질 흡수로 인한 서구형 비만과 탄수화물 위주의 한국인 식습관에 의한 비만은 그 치료에서 차이가 있으므로, 부작용이 상대적으로 낮고 효과적인 한약재를 활용함으로써 한국인의 체질에 맞는 항비만 소재 개발과 그 작용기전을 밝히는 연구가 중요하다고 사료되어 본 연구를 수행하였다.

東醫寶鑑에서는 '비만이 수명을 단축시키며, 섭취하는 穀氣를 그 사람의 元氣가 온전히 감당하지 못해서 생기기도 하고, 痰이 원인이 되어 발병한다' 고도 하였다<sup>14)</sup>. 또한 음식이나 脾의 손상 또는 脾胃의 氣虛로 인해서 痰이 생기므로, 비만은 濕痰과 氣虛의 반복적인 상호작용으로 발병하는 병이라고 할 수 있다<sup>15)</sup>.

차전자는 우리나라, 중국 및 일본에서 자생하는 다년생 초본이며, 성분으로는 plantarolic acid와 flavonoids 인 plantagin, plantenolic acid 등이 알려져 있다<sup>16)</sup>. 차전자는 단독으로 뿐만 아니라 牛車腎氣丸, 清心蓮子飲, 竜胆瀉肝湯의 구성성분으로서 간기능을 증가시키고 지질대사에 영향을 미쳐 고지혈증을 향상시킨다고 보고된 바 있으며<sup>17)</sup> 차전자에 함유된 생리활성 물질들이 간독성에 대한 해독작용과 담즙산배설 촉진 작용에 대한 연구가 보고된 바 있다<sup>18)</sup>. 또한 복령은 소나무를 벌채한 후, 4~5년이 경과한 뒤 땅속의 뿌리에서 기생하는 다공균과(구멍버섯과)에 속한 진균인 복령의 균핵(菌核)이다. 복령은 이노작용, 만성위염과 복통, 혈당강화작용, 정신안정 및 血虛 등에 탁월한 효과가 있다고 하여 한약재로 및 생약재료로 많이 이용되고 있으며<sup>19)</sup>, 세노관 재흡수를 억제하여 이노를 증진하므로 부종을 개선하는데 효과가 있고, 노단백 배설억제 및 혈중 콜레스테롤 저하작용도 보고된 바 있다<sup>20)</sup>. 또한 脾胃를 통하여서 利水滲濕의 효과가 있어 소화장애 및 부종 개선작용으로 많은 비만관련 복합 혼합제제에 사용되고 있다<sup>21)</sup>. 그래서 비만의 병기인 濕痰, 瘀血, 氣滯 등을 다스리는 약재인 차전자와 복령의 복합 물추출액(CJB)을 사용하여 항비만 효능 검증은 하고자 하였다.

한편 비만에서 식사요법, 운동요법 혹은 약물요법으로 인한 체중감량이 비만과 관련된 여러 질환과 대사 장애를 호전 시키는데<sup>22)</sup>, 본 연구에서 CJB 투여는 고지방식으로 비만이 유발된 흰쥐에서 체중 증가를 유의적으로 억제시킴으로써 체중감소 효과를 나타내었다. 이는 한의학적 관점에서 볼때 利尿通淋의 대표적 약물인 차전자와 복령의 체내 습 제거로 인한 체중감소 효과를 볼 수 있다.

간조직은 탄수화물로부터의 지방산 합성과 지질의 흡수·저장·방출 등에 중추적인 역할을 함으로써 혈액 내 지질 함량과 지방산 산화를 조절하는 것으로 알려져 있다. 본 연구에서 CJB 투여한 후 고지방식을 공급한 흰쥐의 간조직과 지방대사 관련 조직을 관찰한 결과, 정상군(NOR)군에 비하여 HF군에서 간의 지방 변성율과 지방세포의 비대가 증가하였으나 CJB 투여로 조직병리학적 병변이 유의하게 감소하였다.

또한 차전자와 복령의 주요성분인 수용성 섬유소의 기능뿐만 아니라 당 대사 관련 기전을 통해서도 항비만 효과가 나타나는 것으로 추측되며<sup>23)</sup>, 조직병리학적 소견에서도 고지방식에 따른 간의 지방 변성과 부고환 지방세포의 비대가 투여 용량에 의존적으로 억제됨을 확인 하였으므로, 간 보호 효과와 더불어 항비만 효과가 있을 것으로 생각된다.

췌장 lipase는 지방의 물질대사에 관여하는 효소로, 지방의 소화를 진행하고 장내 상피세포가 분해산물을 흡수하도록 돕는다<sup>24-26)</sup>. 또한 췌장의 선방세포는 췌장액 중의 각종 소화효소를 생산하는데, zymogen 과립을 만들어 세포외로 방출하게 된다<sup>27)</sup>.

그 결과, 췌장에서 zymogen 과립이 차지하는 비율은 정상군(NOR)에 비하여 HF군에서 감소하였으며 CJB투여군에서 증가하였다. 이는 CJB투여로 인해 활성화 형태로 분비되어 zymogen 과립 내에 고갈되었던 lipase가 다시 회복된 것으로 보여진다.

결론적으로, 이러한 CJB의 항비만 효과는 비만 예방과 치료에 매우 유효할 것으로 기대되며 항비만 치료를 위한 새로운 처방으로서, 나아가 관련 제품의 소재로도 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

## 결론

본 연구에서는 8주간 고지방식이 공급으로 비만이 유발된 흰쥐에 차전자·복령 복합 물추출물(CJB)을 투여한 결과 체중증가의 감소 및 조직병리학적 개선효과를 확인하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

8주간 고지방식이 공급으로 비만이 유발된 흰쥐에 CJB를 경구투여 한 결과

1. 고지방식이에 따른 체중 및 간무게가 유의적으로 감소하였다.
2. 고지방식이에 따른 간의 지방 변성이 유의적으로 억제되었다.
3. 고지방식이에 따른 부고환 지방세포의 비대가 유의적으로 억제되었다.
4. 췌장내 zymogen 과립의 감소가 유의적으로 억제 되었다.

이상의 결과에서 CJB는 고지방식으로 유발된 비만 흰쥐에서 체중증가의 감소와 더불어 간의 지방 변성 및 부고환 지방세포의 비대억제 등 항비만 효과를 나타내었으며, 비만예방과 치료에 유효한 새로운 처방으로 이용될 수 있을 것으로 생각되나 이에 대한 정확한 작용기전을 밝히기 위해 더 많은 연구가 수행되어야 할 것으로 생각된다.

## 참고문헌

1. Korea Center for Disease Control and Prevention, Retrieved aug 20, 2012, from : <http://www.cdc.go.kr/CDC/health/CdcKrHealth0101.jsp?menuIds=HOME001-MNU0001-MNU0754-MNU0756&fid=790&cid=18021>, In;2007.
2. Seo BI, Lee JH, Cho HY, Kwon DR, Bu YM, Hanyakbonchohak, 1nd rev. ed, Seoul : Younglimsa, 2006 : 413-5.
3. Kang JH. Evaluation criteria of healthy body weight in Koreans - focus on obesity. Korean J Nutr, 2001 ; 6 : 397-401.
4. Lee HJ, Chung MJ, Kim DJ, Choe M. Effects of *Oenanthe javanica*, *Coicis lachryma-jobi* L. var., and *Plantaginis asiatica* L. Water Extracts on Activities of Key Enzymes on Lipid Metabolism. J Korean Soc Food Sci Nutr . 2009 ; 38(11) : 1516-21.
5. Cho SY, Kim MJ. The effect of plantaginis semen on serum and hepatic lipid metabolism in fed high and low fat diets. J Korean Soc Food Sci Nutr . 1995 ; 24 : 517-22.
6. Sato M, Tai T, Nunoura Y, Yajima Y, Kawashima S, Tanaka K. Dehydrotra-metenolic acid induces preadipocyte differentiation and sensitizes animal models of noninsulin-dependent diabetes mellitus to insulin. Biol Pharm Bull, 2000 ; 25(1) : 81-6.
7. Kaminage T, Yasukawa K, Kanno H, Tai T, Nunoura Y, Takido M. Inhibitory effects of lanostane-type triterpene acids, the components of *Poria cocos*, on tumor promotion by 12-O-tetradecanoylphorbol-13-acetate in two-stage carcinogenesis in mouse skin. Oncology, 1996 ; 53(5) : 382-5.
8. Nukaya H, Yamashiro H, Fukazawa H, Ishida H, Tsuji K. Isolation of inhibitors of TPA-induced mouse ear edema from *Hoelen*, *Poria cocos*. Chem Pharm Bull (Tokyo). 1996 ; 44(4) : 847-9.
9. Yun HJ, Cha HM, Kim SW, Shin WC, Kim HG, Choe SY. Effects of the Extract of *Hoelen* on Serum Lipid Profiles in Mice. J Korean Soc Food Sci Nutr. 2006 ; 35(8) : 1005-9.
10. American institute of nutrition, Report of the American institute of nutrition, Ad Hoc Committee on standards for nutritional studies, Nutrition,

- 1977 ; 107 : 1340-8.
11. Research NBoE. The Increasing Prevalence of Obesity. 2011. Retrieved aug 26, 2012, from : [http : //www.nber.org](http://www.nber.org)
  12. 2008 Korean National Health and Nutrition Examination Survey. Retrieved sep 3, 2012, from : [http://stat.mw.go.kr/front/statData/publicationView .jsp?menuId=47&bbsSeq=13&nttSeq=14713&searchKey=&searchWord=&nPage=3](http://stat.mw.go.kr/front/statData/publicationView.jsp?menuId=47&bbsSeq=13&nttSeq=14713&searchKey=&searchWord=&nPage=3)
  13. Mokdad AH, Serdula MK, Dietz WH, Bowman BA, Marks JS, Koplan JP. The spread of the obesity epidemic in the United States, 1991-1998. *JAMA*. 1999 ; 282(16) : 1519-22.
  14. Heo J. Donguibogam. Seoul : Bubin publishers, 2005 : 119,334,1145.
  15. Jang GB. Kyungakjunsu. 1nd rev. ed. Seoul : Deasungmunhwasa, 1988 : 638.
  16. Lim JP. Herb Medicinal Pharmacognosy. 3rd rev. Seoul : Shinilbooks, 1992 : 193.
  17. Cho SY, Kin MJ. The effect of plantanginis semen on serum and hepatic lipid metabolism in fed high and low fat diets. *J Korean Soc Food Sci Nutr*. 1995 ; 24 : 517-22.
  18. Chung IM, Yun HS, Kim YS, Ahn JW. Aucubin protential antidote for  $\alpha$ -amanitin poisoning. *J Toxicol Clin Toxicol*. 1984 ; 22 : 77-85.
  19. Kim DG, Son DH, Choi UK, Cho YS, Kim SM. The antioxidant ability and nitrite scavenging ability of *Poria cocos*. *J Korean Soc Food Sci Nutr*. 2002 ; 31 : 1097-101.
  20. Hattori T, Hayashi K, Nagao T, Furuta K, Ito M, Suzuki Y. Studies on antinephritic effects of plant components (3) Effect of pachyman, a maincomponent of *poria cocos* Wolf on original-type anti-GBM nephritis in rats and its mechanisms. *Jpn J Pharmacol*. 1992 ; 59 : 89-91.
  21. Choi S, Choi HS, Kim JY, Jang YG, Kim SY, Park MH, Hong SG, Hwang SJ. The effects of Very Low Calorie Diet using meal replacements that contain Herbal extracts on weight reduction and health promotion. *J Korean Ori Asso Stu Obe*. 2004 ; 4(1) : 81-94
  22. Yoo SJ. Pharmacological treatment of obesity. *Kor J Endocrine Society*. 2008 ; 23 : 223-33.
  23. Hwang JS, Suk JM, Choi HM, Shin IS, Hwang SJ, Park JY, Kim SO, Seo BI, Kim MR. Effects of CJB Water Extract on Obesity-Related Factors in Hypothalamus of Rats Fed High-Fat Diet. *Kor J Herbology*. 2012 ; 27(5) : 99-107.
  24. Lowe ME. Molecular mechanisms of rat and human pancreatic triglyceride lipases. *Nutrition*. 1997 ; 127 : 549-57.
  25. Lowe ME. The triglyceride lipases of the pancreas. *J Lipid Res*. 2002 ; 43 : 2007-16.
  26. Moreno DA, Ilic N, Poulev A, Brasaemle DL, Fried SK, Raskin I. Inhibitory effects of grape seed extract on lipases. *Nutrition*. 2003 ; 19 : 876-9.
  27. Ichikawa A. Fine structural changes in response to hormonal stimulation of perfused canine pancreas. *J Cell Biol*. 1965 ; 24 : 369-85.