

오가피를 활용한 음료인 BS-01이 비만 생쥐의 체중 및 혈청 내 지질 함량에 미치는 실험적 효과

김형우 · 김경윤¹ · 이상영 · 김계엽¹ · 전병관² · 이석진 · 정현우*

동신대학교 한의과대학, 1: 동신대학교 보건복지대학, 2: 동신대학교 공과대학

Immuno-stimulating Effects of BS-01 Made Using Extract of *Acanthopanax Sessiliflorus* on the Body Weight and Serum Lipid Level in Obesity-induced Mice

Hyung Woo Kim, Kyung Yoon Kim¹, Sang Young Lee, Gye Yeop Kim¹, Byung Gwan Jeon², Seok Jin Lee, Hyun Woo Jeong*

College of Korean Medicine, 1: College of Health and Welfare, 2: College of Industry, Dongshin University

Hyperlipidemia has been treated as one of the most important etiological cause factor in 21th century. The cortex and root of *Acanthopanax sessiliflorus* (AR), a herbal medicine, have been used for several diseases including cardiovascular diseases in Oriental countries. Recently, we reported that AR has anti-hyperlipidemic action. BS-01 was made using extract from AR. For these reasons, we investigated the effects of BS-01 as anti-hyperlipidemic drug through measurement of body weights, cholesterol levels, total lipid, phospholipid in serum. In our results, mice induced by high fat diet elevated body weight level compared to naive group. And total lipid in serum was also elevated by induction of hyperlipidemia. In BS-01 group, body weight of mice was lowered significantly compared to that of control group. Oral administration of BS-01 decreased total cholesterol and triglyceride level back to that of naive mice. HDL and LDL cholesterol levels were not affected by BS-01. In addition, total lipid level, which elevated by induction of hyperlipidemia was also lowered by oral administration of BS-01. Finally, free fatty acid level was lowered in BS-01 group. These results demonstrate that BS-01 lowered body weight and titers involved in hyperlipidemia such as total cholesterol, triglyceride, free fatty acid and total lipid. In these results, we demonstrate that BS-01 has anti-hyperlipidemic action.

Key words : *Acanthopanax sessiliflorus*, herbal medicine, hyperlipidemia, anti-hyperlipidemic agent, cholesterol

서 론

五加皮는 두릅나무 (Araliaceae)에 속하는 오갈피나무 (*Acanthopanax sessiliflorum* Seeman) 또는 기타 동속 근연 식물의 根皮 및 樹皮로 규정 하고 있다^{1,2}. 五加皮에 대한 최초 기록은 <神農本草經>^{2,3}에 “五加皮味辛溫主心腹疝氣腹痛益氣療躄小兒不能行疝創陰蝕一名豺漆” 이라고 한 것을 들 수 있으며, 한의학계에서는 그 효능을 祛風濕, 強筋骨, 補肝腎으로 규정하여 關節炎,

筋骨無力, 萎弱 등과 水腫 및 小便不利 등에 활용하여 왔다^{4,5}.

1969년 Brekhman 등⁶에 의하여 五加皮 뿌리에서 lignan계 배당체의 분리 및 면역 기능이 보고 된 이후로 五加皮는 각광 받는 연구 대상 중 하나가 되었으며, 각종 구성 성분의 분석과 면역, 항암, 항스트레스, 항당뇨, 항방사능, 항 바이러스 작용 및 류마티스 이드 관절염에 대한 보고등 광범위한 연구가 진행 되었다⁶⁻¹¹.

본 연구진은 五加皮의 근피 및 수피에 대하여 몇가지 추출법 및 전처리 과정을 적용하면서 다양한 활성을 검증하여 보고 하였다¹²⁻¹⁵. 이 중에서 五加皮의 항비만과 관련된 보고로는 오가피 추출액이 면역, 항암 및 비만에 미치는 실험적 효과¹²와 노¹⁴의 오가피 Ethyl Alcohol 추출물이 뇌혈류역학 및 비만에 미치는

* 교신저자 : 정현우, 전남 나주시 대호동 252 동신대학교 한의과대학

· E-mail : hwdolsan@dsu.ac.kr, · Tel : 061-330-3524

· 접수 : 2008/09/05 · 수정 : 2008/09/24 · 채택 : 2008/10/08

영향, 오가피 에탄올 추출물이 마우스의 체중 및 혈청 내 지질 함량에 미치는 효과¹⁶⁾를 들 수 있다.

이러한 연구들을 통하여 본 연구진은 다양한 오가피의 추출물들이 항비만 효과를 가진다는 사실을 알 수 있었고, 이에 착안하여 오가피 추출물을 주원료로한 건강 보조 음료인 BS-01을 개발하였다. BS-01은 오가피 수피 뿐만 아니라 잎이 함유되어 있으며, 이 외에 갈매나무과(鼠李科 : Rhamnaceae)에 속한 落葉灌叢인 대추 *Zizyphus jujuba* Mill. var. *inermis* Rehder의 성숙한 果實을 건조⁴⁾한, 大棗, 칩 *Pueraria thunbergiana* Bentham (콩과 Leguminosae)의 주피를 제거한 뿌리⁴⁾인 葛根, 콩과(豆科 : Leguminosae)에 속한 多年生 草本인 光果甘草(유태감초) *Glycyrrhiza glabra* L.의 근을 건조⁴⁾한 甘草, 산형과(繖形科 ; Umbelliferae)에 속한 다년생 초본인 당귀 *Angelica sinensis* (OLIV.) DIELS의 뿌리를 건조⁴⁾시킨 當歸, 녹나무과 (樟科 ; Lauraceae)에 속한 常綠喬木인 肉桂 *Cinnamomum cassia* Presl의 樹皮를 건조⁴⁾한 것 桂皮, 미나리과(繖形科; Umbelliferae)에 속한 多年生 草本인 천궁 *Ligusticum chuanxiong* Hort의 근경을 건조⁴⁾한 川芎이 함유되어 있는 건강 음료이다.

본 연구는 개발 되어 시판 중인 BS-01이 고지혈증 생쥐의 체중 및 혈중 지질을 낮추어 줄 수 있는지의 가능성을 검증하기 위하여 진행되었다. 이에 본 저자들은 고지방식을 이용하여 생쥐에 고지혈증을 유발하고, BS-01을 투여한 다음 체중 및 혈중 콜레스테롤 및 지질에 미치는 영향을 관찰한 결과 유의한 결과가 도출되어 보고하는 바이다.

재료 및 방법

1. 재료

1) 동물

동물은 ICR계 30 g내외의 수컷 생쥐를 (주) 다물 사이언스에 서 구입하여 사용하였다. 사육조건은 항온항습장치가 부착된 사육장에서 고형사료와 1 차 증류수를 충분히 공급하면서 실험실 환경 (실내온도 24±2 °C, 습도 55±5%, 12 시간 dark/light)에 1주 이상 적응시킨 후 사용하였다.

2) 시료

연구에 사용된 BS-01은 동양 BS (나주, 한국)에서 생산, 판매 중인 제품으로 동양 BS로부터 기증 받아 사용하였다. BS-01의 조성은 Table 1과 같으며, 열수추출 방식으로 제품을 생산하고 있다. 기증받은 BS-01은 rotary vacuum evaporator (EYELA, Japan)에 넣어 감압 농축한 다음, 동결 건조 하여 powder로 만들었다. 만들어진 powder는 사용 시 까지 -20°C에서 보관되었으며, 실험 동물에게는 증류수(D/W)에 녹인 다음 투여 되었다.

2. 방법

1) 비만유도 및 실험군 분류

생쥐를 각 군에 8 마리씩 배정하여, 일반 사료와 증류수만을 5 주 동안 투여한 정상군(Normal), 고지방 식이사료와 증류수만

을 5 주 동안 투여한 대조군(Control), 고지방 식이사료와 BS-01 500 mg/kg/mouse/day를 5 주 동안 투여한 BS500군, 고지방 식이사료와 BS-01 700 mg/kg/mouse/day를 5 주 동안 투여한 BS700 군으로 분류하여 진행하였다. 고지방 식이사료의 조성 및 열량은 다음과 같다(Table 2).

2) 체중측정

각 군의 생쥐를 실험 첫 날과 실험종료 직전에 전자 저울을 이용하여 측정하였다.

3) 체혈 및 혈청 지질함량 측정

각 군의 생쥐를 상기의 방법대로 5 주간 사육한 후, 처치하기 12 시간 전에 절식시켰다. 혈청 검사를 위하여 심장 천자를 통해 채혈한 다음 상온에서 30 분 방치한 후 3,000 g에서 30 분 원심 분리하여 혈청을 얻었다. 혈청 중 total cholesterol, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol, 및 triglyceride 함량은 Enzymetric method를 이용하여 원리^{17,18)}하에 각각의 전용시약 (Randox, U.K.)을 이용하여 ADVIA 1650 (JEOL, Japan)으로 측정하였다. 혈청 중 free fatty acid, phospholipid 함량은 colorimetry method 원리¹⁹⁾하에 NEFA (ShinYang, Korea) 시약을 이용하여 COBAS MIRA PLUS (Roche, Switz)로 측정하였다. 혈청 중 total lipid 함량은 Enzymetric method 원리¹⁸⁾하에 total lipid (ShinYang, Korea) 전용시약을 이용하여 ADVIA 1650 (JEOL, Japan)으로 측정하였다.

3. 통계처리

통계처리 프로그램으로는 SigmaPlot 2004 (window version 9.0, systat software Inc.)을 사용하였으며, student's t-test를 시행하여 P-value값이 0.05 미만인 경우에만 유의성을 인정하였다.

Table 1. Components of BS-01

약재명	함유비(% w/w)	비 고
五加皮	63.5 ⁹⁾	수피 : 잎 = 80 : 3 (w/w)
大棗	15.4	
葛根	11.5	
甘草	3.8	
當歸	3.1	
桂皮	1.9	
川芎	0.8	
계	100.0	

a) 건조된 각 약재의 총량에 대한 중량비

Table 2. Contents and calories of high fat diet (Bio-Serv's Product #F4341)

PROXIMATE PROFILE		CALORIC PROFILE	
Protein	20.0%	Protein	0.854 kcal/gm
Fat	20.0%	Fat	1.768 kcal/gm
Fiber	5.5%	Carbohydrate	1.663 kcal/gm
Ash	4.4%		
Moisture	10.0%		
Carbohydrate	42.1%	Total	4.285 kcal/gm

결 과

1. 체중에 미치는 효과

BS-01이 고지혈증이 유발된 비만 생쥐에 미치는 효과를 관

찰하기 위하여 고지방 식이와 함께 BS-01을 5주간 투여하고 연구 종료 시에 체중에 미치는 영향을 측정된 결과 Control군의 체중을 100%로 하였을 때, Normal군의 경우 49±8%로 Control군이 Normal군에 비하여 2배 이상의 체중 증가를 보였고 ($P < 0.001$), BS500군의 경우 84±7%로 Control군에 비하여 감소하는 경향을 보였으나 유의하지는 않았다. BS700군은 55±15%를 보여 Control군에 비하여 유의한 체중 감소 ($P < 0.01$)를 보였다(Fig. 1).

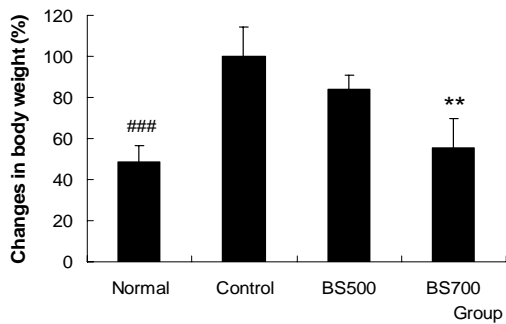


Fig. 1. Effects of BS-01 on changes in body weights in hyperlipidemic mice. Body weights were measured on day 1 and the end of the experiment. All data were represented as average weights, which were expressed as percentages of weight on day 1. Normal : naive mice, Control : hyperlipidemic mice, BS500 : 500 mg/kg/day of BS-01 administered mice, BS700 : 700 mg/kg/day of BS-01 administered mice. Values are represented as mean±SD. ###P<0.001, **P < 0.01 compared to control.

2. 혈청 total cholesterol, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol 함량에 미치는 효과

BS-01의 항고지혈증 효과를 알아보기 위하여 재료 및 방법에서 논술 한 대로 실험을 진행 한 다음 혈청에서 cholesterol 함량을 측정된 결과 total cholesterol은 Control군에서 유의한 상승 ($P < 0.001$)을 보였고, BS-01의 투여는 두 가지 농도에서 모두 total cholesterol 상승을 유의한 수준으로 억제 하였다($P < 0.05$). Control군의 농도를 100%로 하였을 때, BS500 및 BS700군의 total cholesterol 농도는 각각 89±4%, 86±4%였다(Fig. 2A). HDL-cholesterol은 Control군에서 Normal군과 유의한 감소 ($P < 0.05$)를 보였다. 모든 실험군에서 HDL-cholesterol의 농도에는 특별한 영향을 미치지 않았다(Fig. 2B). LDL-cholesterol은 Control군에서 Normal군과 유의한 증가 ($P < 0.001$)를 보였다. 두 가지 농도 투여군 모두에서 LDL-cholesterol의 혈청 농도에는 특별한 영향을 미치지 않았다(Fig. 2C).

3. 혈청 triglyceride 및 free fatty acid 함량에 미치는 영향

BS-01이 혈청 triglyceride 및 free fatty acid 함량에 미치는 효과를 알아보기 위하여 재료 및 방법에서 논술 한 대로 실험을 진행 한 다음 혈청에서 triglyceride 및 free fatty acid 함량을 측정된 결과 triglyceride는 Control군에서 유의한 상승 ($P < 0.001$)을 보였고, BS-01의 투여는 두 가지 농도에서 모두 triglyceride 상승을 유의한 수준으로 억제 하였다 ($P < 0.01$). Control군의 농도를 100%로 하였을 때, BS500 및 BS700군의 triglyceride 농도는 각각 83±2%, 75±5%였다(Fig. 3A). 혈청 free fatty acid 함량은

Control군에서 유의한 상승($P < 0.001$)을 보였고, BS-01의 투여는 두 가지 농도에서 모두 free fatty acid 상승을 유의한 수준으로 억제 하였다 ($P < 0.001$). Control군의 농도를 100%로 하였을 때, BS500 및 BS700군의 free fatty acid 농도는 각각 91±2%, 90±2%였다(Fig. 3B)

4. 혈청 total lipid 및 phospholipid 함량에 미치는 영향

BS-01이 혈청 total lipid 및 phospholipid 함량에 미치는 효과를 알아보기 위하여 재료 및 방법에서 논술 한 대로 실험을 진행 한 다음 혈청에서 total lipid 및 phospholipid 함량을 측정된 결과 total lipid는 Control군에서 유의한 상승($P < 0.001$)을 보였고, BS-01의 투여는 BS700군에서 total lipid 상승을 유의한 수준으로 억제 하였다 ($P < 0.05$). Control군의 농도를 100%로 하였을 때, BS700군의 total lipid 농도는 77±3%였다 (Fig. 4A). 혈청 phospholipid 함량은 모든 군에서 유의할 만한 변화를 보이지 않았다(Fig. 4B).

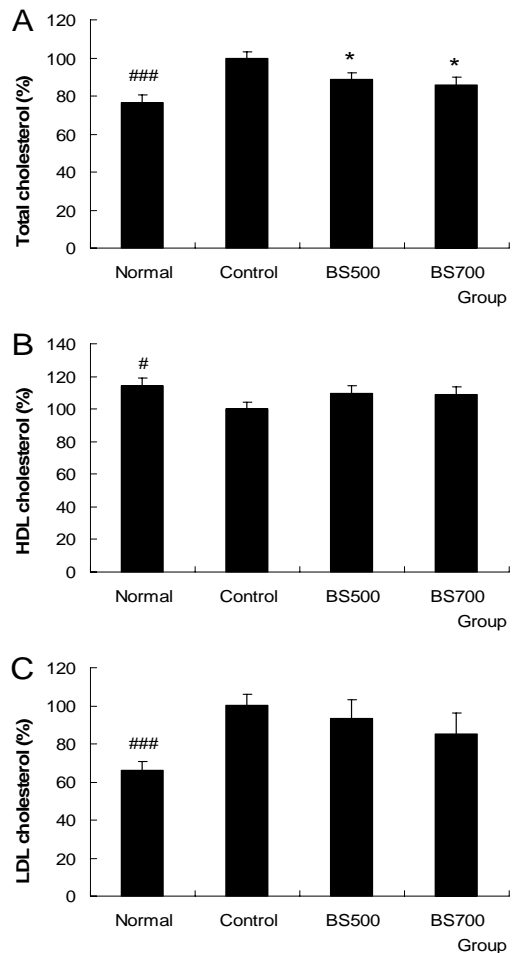


Fig. 2. Effects of BS-01 on serum cholesterol levels in hyperlipidemic mice. Total cholesterol, HDL-cholesterol, and LDL-cholesterol levels in serum were measured using enzymatic method. (A) Total cholesterol, (B) HDL-cholesterol, (C) LDL-cholesterol. Normal : naive mice, Control : hyperlipidemic mice, BS500 : 500 mg/kg/day of BS-01 administered mice, BS700 : 700 mg/kg/day of BS-01 administered mice. Values are represented as mean±SD. #P < 0.05, ###P < 0.001, *P < 0.05 compared to control.

고찰

본 연구에 사용된 BS-01은 농산물시장개방시대에 부응할 수 있는 고소득 대체작물로서의 가능성을 검토하여 농촌경제의 활성화를 이루고, 가공 및 유통과정에서의 소득창출과 고용증대를 꾀하는 것을 목적으로 개발된 건강 음료²⁰⁾로 두릅나무과에 속한 낙엽 관목인 오갈피 나무의 근피를 원료로 하여 만들어졌다.

최근 들어 오갈피 나무에 대한 관심이 증대되면서 많은 연구자들이 오갈피의 효능 및 유효 성분에 대하여 연구를 진행하고 있다. 이러한 추세에 발맞추어 본 연구진은 오갈피 나무의 항콜레스테롤 작용, 항비만 작용 등에 대한 연구를 수행 하였다^{12,14)}. 본 저자들은 보고서에서 오가피의 열수 추출물이 고지혈증이 유발된 체중 및 혈청 총 콜레스테롤 함량을 감소시킴을 보고 하였다¹²⁾. 특히 50% ethyl alcohol로 추출한 오갈피 나무 추출물이 비만에 미치는 효과를 관찰한 결과¹⁶⁾에서도 있, 줄기, 뿌리 추출물이 모두 유의한 체중 감소 효과를 나타내었지만 그 중에서도 오갈피 나무의 뿌리 추출물이 체중 감소와 함께 혈청 중 HDL-cholesterol 함량을 증가시켰음은 물론 혈청 중 total cholesterol, LDL-cholesterol, triglyceride, total lipid 및 phospholipid 함량을 유의성 있게 감소시켜 비만을 치료할 수 있는 약물로 활용될 수 있음을 제시하였다. 또한, 노¹⁴⁾ 역시 오갈피 나무의 뿌리 에탄올 추출물이 줄기나, 잎의 에탄올 추출물에 비하여 체중 감소 및 혈청 지질 함량의 저하에 효과가 좋았다고 하였다. 이러한 결과를 바탕으로 오갈피 뿌리 추출물을 이용하여 BS-01을 개발하였고, 시판 중인 BS-01에 항비만, 항콜레스테롤 작용이 있는지 검증하기 위하여 본 연구를 기획하였다.

본 연구에서는 고지방 식이를 이용한 비만 및 고지혈증 생쥐 모델을 사용하였다. 한의학적으로 비만은 高梁厚味の 과다 섭취에 의하여 나타난다고 인식하고 있으며²¹⁾, 대부분 과식을 포함한 잘못된 食餌나 운동 부족 등으로 발생된 단순성 비만이 전체 비만의 90%를 차지하고 있다. 그러나 비만은 그 자체로도 여러 가지 문제점들을 초래하지만 고혈압, 관상동맥경화증, 고지혈증, 지방간, 통풍, 당뇨병, 관절질환, 월경이상 등의 합병증을 야기시켜 현대인이 매우 주의해야할 질환이다²²⁾.

본 연구의 결과에서 고지방식이의 투여에 의하여 체중의 유의한 증가를 보였고, 혈중 총 콜레스테롤 및 LDL 콜레스테롤의 함량은 유의한 증가, HDL 콜레스테롤은 유의한 감소를 보였으며, Triglyceride와 유리지방산, 총 지질함량에서도 유의한 증가를 보인 것은 인간에게 흔히 있어나는 단순성 비만을 잘 재현한 것으로 평가할 수 있다.

이러한 비만 생쥐 모델에 BS-01을 투여한 결과 OP500군에서는 감소하는 경향을 보였으나 통계적으로 유의하지는 않았고, BS700군에서는 유의한 체중 감소를 관찰 할 수 있었다(Fig. 1). 비록 BS500군에서는 유의하지 않았지만, 이러한 결과는 BS-01의 복용이 체중을 감소시킬 가능성이 있음을 시사한다.

거의 대부분의 비만 환자에서 혈중 총 콜레스테롤과 유리지방산은 증가하는 경향을 보인다²³⁾. 체 내 총콜레스테롤 증가는 지방조직에 콜레스테롤 축적량의 증가에 기인하며, 대부분의 콜

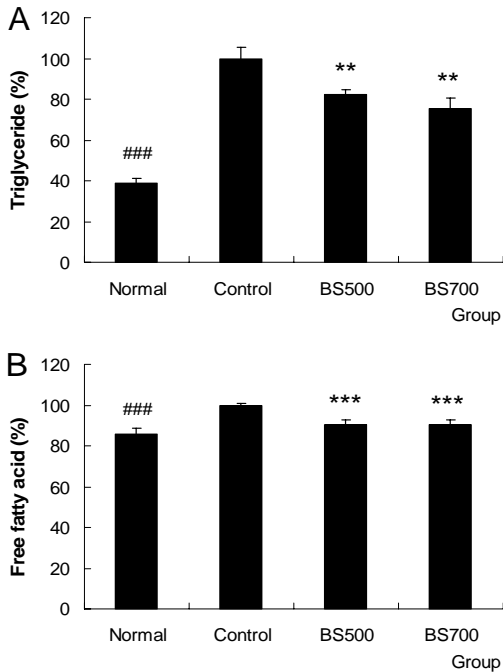


Fig. 3. Effects of BS-01 on serum triglyceride and free fatty acid levels in hyperlipidemic mice. Total cholesterol, HDL-cholesterol, and LDL-cholesterol levels in serum were measured using enzymetric method. (A) triglyceride, (B) free fatty acid. Normal : naive mice, Control : hyperlipidemic mice, BS500 : 500 mg/kg/day of BS-01 administered mice, BS700 : 700 mg/kg/day of BS-01 administered mice. Values are represented as mean±SD. ###P <0.001, **P < 0.01, ***P <0.001 compared to control.

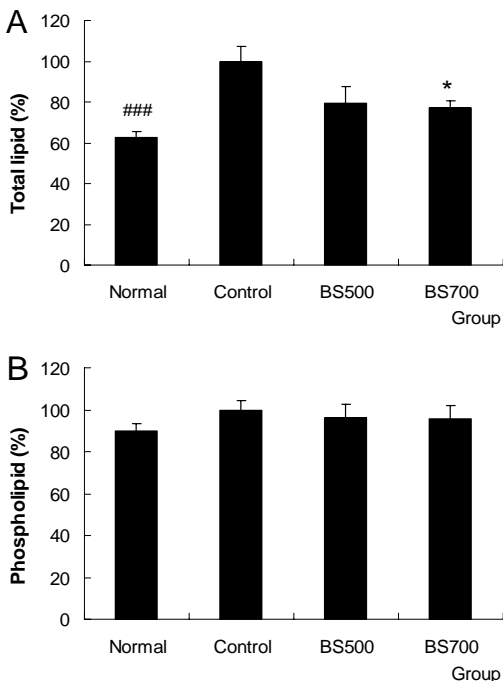


Fig. 4. Effects of BS-01 on serum total lipid and phospholipid levels in hyperlipidemic mice. Total lipid level in serum was measured using enzymetric method. Phospholipid level in serum was measured using colorimetry method. (A) total lipid, (B) phospholipid. Normal : naive mice, Control : hyperlipidemic mice, BS500 : 500 mg/kg/day of BS-01 administered mice, BS700 : 700 mg/kg/day of BS-01 administered mice. Values are represented as mean±SD. ###P <0.001, *P < 0.05 compared to control.

레스테롤은 저밀도 지단백(LDL, low density lipoprotein)으로 순환한다. 비만에서 LDL은 증가하는 경향을 보인다²³⁾. 본 연구에 사용된 동물 모델에 발생된 고지혈증에 BS-01을 투여한 결과 고지방식이 투여에 의하여 상승되었던 혈중 총 콜레스테롤 함량은 두 군 모두에서 유의한 감소를 보였다(Fig. 2A). 그러나, HDL 콜레스테롤 및 LDL 콜레스테롤 함량에는 특별한 영향을 미치지 않았다 (Fig. 2B, 2C). 본 연구의 결과에서 LDL 콜레스테롤은 유의한 수준으로 감소하지 않았다(Fig. 2C). 이러한 결과는 대부분의 순환 콜레스테롤이 LDL 콜레스테롤임을 감안할 때, 혈중 총 콜레스테롤에 미친 영향과 상이한 결과인 것처럼 보이나, 감소한 비율을 살펴보면 혈중 총 콜레스테롤 함량은 대조군의 86%, LDL 콜레스테롤은 85%로 서로 유사한 경향을 보였다. 따라서, 이러한 결과들은 BS-01의 체중에 미치는 영향과 마찬가지로 BS-01의 항비만 작용을 뒷받침 할 수 있는 한 가지 증거로 해석될 수 있다고 사료된다.

비만 환자에서 비교적 흔히 발생하는 또 다른 지표로 혈중 Triglyceride와 유리지방산 (free fatty acid)을 들 수 있다²³⁾. 본 연구의 결과에서 혈중 Triglyceride와 유리지방산 모두 BS500 및 BS700 두 그룹 모두에서 유의한 수준으로 감소하였다(Fig. 3A, 3B). 마지막으로 혈중 total lipid 및 phospholipid 함량에 미치는 영향을 관찰 하였는데, BS-01 투여에 의하여 총 지질 함량은 유의한 수준으로 감소하였으나, phospholipid 함량에는 특별한 영향을 미치지 않았다(Fig. 4A, 4B). 이러한 결과들 역시 비만 환자에게서 나타날 수 있는 각종 지표들을 BS-01이 개선해 줄 수 있다는 가능성을 뒷받침하는 증거로 해석될 수 있다.

이러한 결과들을 오가피 뿌리 50% 에탄올 추출물이 가지는 효과와 비교할 때, 체중 및 혈중 총 콜레스테롤, total lipid 함량 면에서는 동일한 결과가 도출되었으나, HDL 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤, phospholipid 함량에서는 오가피 뿌리 50% 에탄올 추출물에서 보이던 효과가 관찰되지 않았다. 본 연구진은 이러한 결과를 BS-01의 최종 농도 및 제조 공정상에서 첨가되는 감미료 등에 의한 영향 때문인 것으로 유추하고 있다. 추후 추가 실험을 통하여 이러한 의문은 해결할 수 있을 것으로 사료된다.

결 론

기능성이 강화된 오갈피 추출물 음료인 BS-01의 항비만 효과를 검증하기 위하여 생쥐에 고지방식을 투여하여 비만을 유발하고 BS-01을 투여한 후 체중 변화, 혈중 총 콜레스테롤, HDL 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤, Triglyceride, 유리지방산, total lipid, phospholipid 함량에 미치는 영향을 조사한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

BS700군에서 비만 생쥐의 체중을 유의한 수준으로 감소시켰다. BS700군에서 혈중 총 콜레스테롤 함량을 유의한 수준으로 감소시켰다. BS500, BS700 두 군 모두에서 HDL 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤 함량은 특별한 변화를 보이지 않았다. BS500, BS700 두 군 모두에서 triglycerid 및 유리지방산 함량은 유의한 수준으로 감소하였다. BS700군에서 혈중 total lipid 함량은 유의한 수준

으로 감소하였다. 모든 군에서 phospholipid 함량은 특별한 변화를 보이지 않았다.

이상의 결과로부터 본 연구진은 기능성이 강화된 음료인 BS-01이 비만 생쥐에서 체중 감소 및 총 콜레스테롤, 총 지질 함량 등을 감소시킴으로서 항비만 작용을 가진다는 사실을 알 수 있었으며, 이를 통하여 BS-01을 비만 관리 목적으로 사용할 수 있는 가능성을 제시하는 바이다.

감사의 글

본 연구는 산업자원부의 지역 혁신 인력 양성 사업의 연구 결과로 수행되었으며 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. 식품의약품안전청. 대한약전(제9개정). 서울, 식품의약품안전청, p 954, 2007.
2. 김형석, 한효상, 이영중. 오가피(五加皮)의 형태(形態)에 관한 연구(研究). 대한본초학회지 23(2):41-49, 2008.
3. 孫星衍輯. 神農本草經. 北京, 科學技術文獻出版社, p 39, 1999.
4. 全國韓醫科大學 本草學教授 共編. 本草學. 서울, 永林社, pp 283-284, 1999.
5. 康秉秀, 金永坂, 共編著. 方劑의 體系的 構成을 위한 臨床配合本草學. 서울, 永林社, pp 644-645, 1996.
6. Brekhman, I.I., Dardymov, I.V. "Nauka" Publishers Leningrad through 1st International Symposium of gerontology Lugano. Lloydia 32: 46, 1969.
7. Park, M.S., Kim, Y.J., Park, H.K., Chang, Y.S., Lee, J.H. Using air temperature and sunshine duration data to select seed production site for *Eleutherococcus Senticosus* Max. Korean J. Crop Sci. 40: 444-450, 1995.
8. Park, H.K., Park, M.S., Kim, T.S., Kim, S., Choi, K.G., Park, K.H. Characteristics of embryo growth and dehiscence during the after-rip-ening period in *Eleutherococcus senticosus*. Korean J. Crop Sci. 42: 673-677, 1997.
9. Tkhov, L.F., Taranenko, G.A., Kozlov, Yu. P., Tr. Mok. Obshest 1 spyt Prir. Otd Biol. 16: 73-77, 1966, Chem Abstr. 66: 779e, 1967.
10. 정중윤, 이윤호, 강성길. 가시오가피 약침이 당뇨유발 억제 및 신장보호 활성화에 미치는 영향. 대한침구학회지 20(3):1-14, 2003.
11. 김호철, 이상인, 안덕균. Human Monocyte의 IL-8 생산억제에 미치는 류마티오이드관절염 치료제로서의 오가피의 효과. 대한본초학회지 10(1):49-59, 1995.
12. 정현우, 노영호, 이금수, 김천중, 전병관. 오가피 추출액이 면역, 항암 및 비만에 미치는 실험적 효과. 동의생리병리학회지 19(2):389-397, 2005.
13. 정현우, 윤영대, 김영근, 전병관. 오가피 50% 에탄올 추출물이 면역, 항암, 뇌혈류 및 혈압에 미치는 영향. 동의생리병리

- 학회지 19(5):1213-1219, 2005.
14. 노영호. 오가피 Ethyl Alcohol 추출물이 뇌혈류역학 및 비만에 미치는 영향. 동신대학교 대학원, 2006.
 15. 김계엽, 김경윤, 정현우. 방사선 조사 마우스에서 오가피의 면역활성 효과. 동의생리병리학회지 20(3):670-674, 2006.
 16. 김영근, 조수인, 김형우, 정현우, 전병관. 오가피 에탄올 추출물이 마우스의 체중 및 혈청내 지질 함량에 미치는 효과. 동의생리병리학회지 20(2):352-357, 2006.
 17. National Cholesterol Education Program. Report of expert panel on detection, evaluation, and treatment expert panel on detection, evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults. National Heart, Lung and Blood Institute, NIH, Bethesda, MD 20892, Arch Int Med. 148: 36-69, 1998.
 18. Tietz, N.W. Clinical Guide to Laboratory tests(3rd Edition). Philadelphia, PA., WB Saunders Company, pp 334-337, 610-611, 1995.
 19. 金井泉, 金井正光. 臨床検査法提要(改訂 第3版). 서울, 고문사, pp 103, 467, 337-345, 420-428, 449-452, 564-567, 1384-1386, 1993.
 20. 전병관, 주명철, 정현우, 조수인, 김선화, 나성주, 김형우, 송희수, 송동훈. 오가피를 통한 약용식물 산업화모델 개발에 관한 지역혁신인력양성사업 최종보고서. 서울, 산업자원부, pp 4-5, 2007.
 21. 楊維傑編. 黃帝內經素問靈樞譯解(素問). 서울, 成輔社, p 243, 1980.
 22. 杜鎬京. 東醫腎系學. 서울, 東洋醫學研究院, pp 1075-1080, 1082-1083, 1991.
 23. Kurt, J., Isselbacher, Eugene Braunwald, Jean D., Wilson, Joseph B., Martin, Anthony S., Fauci, Dennis L., Kasper, Harrison T.R. Principles of Internal Medicine, pp 480-485, 1987.