

월비가반하탕이 고지방식으로 유도된 비만 쥐에 미치는 영향

나가영, 문영호, 이혜인, 김은지
동신대학교 한의과대학 내과학교실

The Effects of *Wolbiga-banha-tang* on Obese Rats Fed a High-fat Diet

Ga-young Na, Young-ho Moon, Hye-in Lee, Eun-ji Kim
Dept. of Internal Medicine, College of Korean Medicine, Dong-Shin University

ABSTRACT

This study investigated the effects of *Wolbiga-banha-tang* (WBBT) on high fat diet-induced rats. We divided the rats into 4 groups: normal (fed a general-fat diet), control (fed a high-fat diet and no treatment), WBBT×1 (fed a high-fat diet and 250 mg/kg of *Wolbiga-banha-tang* extracts), and WBBT×2 (fed a high-fat diet and 500 mg/kg of *Wolbiga-banha-tang* extracts). We measured the body weight, total cholesterol, HDL cholesterol, LDL cholesterol, triglycerides, free fatty acids, total lipids, AST, ALT, and CBC in the serum of the obese rats for 7 weeks. There was a significant decrease in the control group, WBBT×1, and WBBT×2 in triglycerides and free fatty acids. The results suggest that WBBT is effective for lowering triglycerides and free fatty acids. Therefore, WBBT may be applied to the treatment of lipid metabolism in obesity and further clinical studies are needed.

Key words: obesity, triglyceride, free fatty acid, *Wolbiga-banha-tang* (WBBT)

1. 서 론

비만이란 체내에 지방이 과잉으로 축적되어 건강에 이상을 초래할 수 있는 상태이다. 기존의 선행 연구에서 비만이 심혈관계질환, 당뇨병, 암 등의 심각한 질병을 일으키고 여러 질환과 밀접한 연관성이 있다는 것을 밝혔으며, 최근에 비만은 단순히 외관상의 문제가 아닌 사망의 위험을 높이는 건강위험 요인으로 떠오르고 있다¹.

2008년도 WHO의 조사에 따르면 5억 명 이상의

성인이 비만, 18억 명 이상이 과체중이었으며 적어도 매년 280만 명이 과체중과 비만 및 그로 인한 합병증으로 사망하였다². 우리나라의 2013년 국민건강영양조사에서도 BMI 기준으로 비만의 유병률은 남성이 37.6%, 여성이 25.1%로 성인 4명 중 1명 이상이 비만이었으며, 허리둘레기준으로는 남성이 23.1%, 여성이 17.2%로 복부비만이 차지하는 비율이 다소 높게 나타났다³.

한의학에서 비만은 肥, 肥人, 肥貴人⁴ 등으로 표현되었고, 《素問》⁴, 《靈樞》⁵에도 기재되어 있다. 김 등은 《東醫寶鑑》에서는 비만을 크게 脾胃虛, 氣虛, 濕痰, 痰飲, 七情 등으로 변증하여 養脾益氣, 補脾肺氣, 行濕, 祛痰, 疏肝理氣 등의 치료법을 활용할 수 있다고 보았다⁶.

越婢加半夏湯은 《金匱要略·肺痿肺癰咳上氣病門》⁷

· 투고일: 2016.11.30, 심사일: 2016.12.21, 게재확정일: 2016.12.24
· 교신저자: 문영호 전라남도 목포시 상동 834번지
동신대학교 목포한방병원 한방내과
TEL: 061-280-7902 FAX: 061-280-7788
E-mail: doc4you@hanmail.net
· 2015년도 동신대학 대학원 한의학 석사학위 논문임.

에 “咳而上氣, 此爲肺脹, 其人喘, 目如脫狀, 脈浮大者, 越婢加半夏湯主之”라고 최초로 언급되었다. 이를 현대적으로 해석하면 越婢加半夏湯은 만성기관지염, 천식, 백일해, 폐기종 등으로 기침이 심하여 얼굴과 눈이 부어 있는 사람과 越婢湯증으로咳嗽 때문에 토하는 자에게 응용할 수 있다⁸.

越婢加半夏湯의 기본방인 越婢湯은 문헌상 風水로 인한 汗出, 浮腫⁷에 활용되며, 또한 비만 치료에 多用하는 麻黃⁹이 타 처방과 비교하여 가장 많이 함유되어 있다. 따라서 임상에서도 비만의 부증 치료에 越婢湯¹⁰류가 많이 응용되고 있다. 越婢湯류의 비만에 대한 선행된 실험 연구는 다음과 같다. 박¹⁰, 이¹¹, 박 등¹²은 越婢湯이 체중, 혈청 내의 비만지표 및 조직학적 구조를 유의하게 변화시켜 비만 억제에 효과가 있을 것으로 보고했다. 또한 안¹³은 越婢湯에 白朮을 가미한 越婢加朮湯을 고지방식이 비만마우스에 투여하여 식이효율과 내장지방 감소에 유의성이 있음을 밝혔다.

이에 저자는 越婢湯에 濕邪를 없애고 痰을 삭히는¹⁴ 효능이 있는 半夏를 가한 越婢加半夏湯이 비만에 미치는 영향을 규명하고자 했다. 고지방식으로 유도된 비만 쥐에 越婢加半夏湯 추출액을 7주 동안 투여하였을 때의 체중 변화와 혈청 중 total cholesterol, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol, triglyceride, free fatty acid, total lipid, AST, ALT를 관찰하고, 혈액성상에 특이한 반응을 초래하는지 관찰하기 위하여 CBC 변화를 측정된 결과 유의성을 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

1) 동물

실험에 앞서 동신대학교 실험동물윤리위원회(DSU-2014-038)의 승인을 받은 후 7주령인 체중 250 g 내외의 수컷 Sprague-Dawley계 흰 쥐(שמ타코, 한국)를 구입하여 사용하였다. 동물은 항온항습 장치

부착된 사육장에서 식이사료와 물을 충분히 공급하면서 실험실 환경(실내온도 24±2 °C, 습도 55±5%, 12시간 dark/light)에 1주일 이상 적응시킨 후 사용하였다.

2) 약재

본 실험에서 사용한 약재는 동신대학교 부속목포한방병원에서 구입한 후 본초학교실에서 정선을 받아 사용하였다.

越婢加半夏湯(*Wolbiga-banha-tang*)의 구성과 용량은 《金匱要略》⁷에 준하였으며 구체적인 처방 내용은 다음과 같다(Table 1).

Table 1. Prescription of *Wolbiga-banha-tang*

Herb name	Scientific name	Weight (g)
麻黃	<i>Ephedrae sinica Stapf.</i>	12
石膏	<i>Gypsum fibrosum</i>	16
生薑	<i>Zingiber officinale Rosc.</i>	6
甘草	<i>Glycyrrhiza uralensis Fisch.</i>	4
大棗	<i>Zizipjus jujuba Mill.</i>	8
半夏	<i>Pinellia ternata</i>	16
Total amount		62

2. 방법

1) 시료의 제조

越婢加半夏湯 5첩 분량 320 g을 증류수 1,500 ml에 넣고 전기약탕기(Daewoong, Korea)로 2시간 동안 전탕하여 얻어진 추출액을 거른 다음, 원심분리기(Eppendorf, Germany)를 이용하여 5,000 rpm에서 15분간 원심분리하였다. 그 후 찌꺼기를 버리고 상층액을 얻어 감압 농축기(Eyela, Japan)를 이용하여 감압 농축한 다음 16.46 g의 越婢加半夏湯 시료를 얻었다.

2) 실험군 분류

쥐를 각 군마다 9마리씩 배정하였으며, 일반 사료와 증류수만을 7주 동안 투여한 군을 정상군(normal), 고지방 식이사료와 증류수를 7주 동안 투여한 군을 대조군(control)으로 설정하였다. 그리고 실험군은 고지방 식이사료와 越婢加半夏湯을 7주

월비가반하탕이 고지방식으로 유도된 비만 쥐에 미치는 영향

동안 250 mg/kg/day을 투여한 약물투여군(WBBT×1), 고지방 식이사료와 越婢加半夏湯을 7주 동안 500 mg/kg/day을 투여한 약물투여군(WBBT×2)으로 분류하여 진행하였다.

3) 고지방 식이사료

고지방 식이사료 D12492(Research Diet Inc., U.S.A.)를 구입하여 실험기간 7주 동안 약물과 같이 자유롭게 섭취할 수 있게 하였으며, 고지방 식이사료의 조성 과 열량은 다음과 같다(Table 2).

Table 2. Contents and Calories of High Fat Diet

	Gm (%)	Kcal (%)
Protein	26.2	20
Fat	34.9	60
Carbohydrate	26.3	20
Total kcal/gm	5.24	100

4) 체중 측정

각 실험군의 쥐의 체중을 실험 1주, 4주, 7주차에 전자저울(CAS SV-02, Korea)을 사용하여 측정하여 기록하였다.

5) 채혈 및 검사 항목

각 군의 쥐를 상기의 방법대로 7주간 진행한 후, 희생시키기 12시간 전에 절식시켰다. 혈청 검사를 위하여 심장 천자를 통해 채혈한 다음 상온에서 30분 방치한 후 3,000 rpm에서 30분 원심 분리하여 혈청을 얻었다. 그 후 이 혈청을 전문분석기관(네오딘의 학연구소, 한국)에 의뢰하여 total cholesterol, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol, triglyceride, free fatty acid total, total lipid를 측정하였다. 또한, 혈청 내 간기능 검사(AST, ALT)는 Fuji Dri-Chem 4000i (Fujifilm, Japan)을 이용하여 AST, ALT 수치를 측정하였다.

WBC, RBC, Hb, PLT는 채혈한 혈액을 EDTA bottle minicollect tube 0.5 ml(greiner bio-one, Austria)에 넣은 후 전자동 혈구분석기 Hemavet 950(Drew scientific Inc, U.S.A.)를 사용하여 분석하였다.

3. 통계 분석

실험 결과에 대한 통계적 분석은 SigmaPlot 11을 이용하였고, p-value가 0.05 미만인 경우 유의한 것으로 인정하였다. 실험 결과는 평균±표준편차(mean±SD)로 표기하였으며, 변수들의 차이는 one-way ANOVA로 검정하였으며, 사후검정은 tukey test를 이용하였다.

III. 성적

1. 체중 변화에 미치는 영향

고지방 식이와 시료를 투여한 다음 각각의 실험군 체중을 1주, 4주 그리고 7주째 측정하였다. 4주째 대조군의 체중은 382.19±10.47 g으로 증가하였고, WBBT×1과 WBBT×2의 체중도 각각 368.85±8.36 g과 368.30±7.53 g으로 증가하였지만 대조군보다는 감소하였다. 실험종료 시 정상군의 체중이 379.25±8.32 g인데 반하여 대조군의 체중이 430.78±14.70 g으로 유의성 있게 증가하였고, WBBT×1과 WBBT×2의 체중은 각각 418.00±10.53 g과 412.67±9.95 g으로 증가하였지만 대조군보다는 감소하였다(Fig. 1).

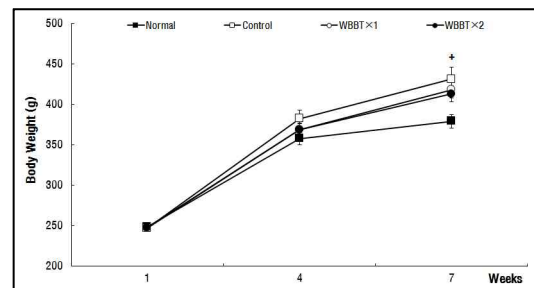


Fig. 1. Effects of *Wolbiga-banha-tang* extracts on changes in body weight in obese rats.

Body weights were measured on day which *Wolbiga-banha-tang* extracts were firstly administered (1 week), on 4 week and on the end of experiment (7 week). Changes in body weight were represented as average weights.

Normal : naive rats, Control : Obese rats, WBBT×1 : *Wolbiga-banha-tang* extracts 250 mg/kg/1 day administered to obese rats, WBBT×2 : *Wolbiga-banha-tang* extracts 500 mg/kg/1 day administered to obese rats. Values are represented as mean±SD. + : statistically significance compared with normal (+ : p<0.05)

2. 혈청 중 cholesterol 함량에 미치는 영향

7 주간의 약물 투여가 끝난 후, 쥐의 혈청으로부터 total cholesterol, HDL-cholesterol, LDL cholesterol 함량을 측정하였다.

혈청 중 total cholesterol 함량에서는 정상군이 62.13 kg 1.35 mg/dl인데 반하여 대조군에서는 69.25±4.12 mg/dl로 증가하였고, WBBT×1과 WBBT×2는 각각 66.00±3.57 mg/dl와 64.38±1.27 mg/dl로 대조군보다 감소하였다(Fig. 2A).

혈청 중 HDL-cholesterol 함량 변화를 관찰한 결과, 정상군이 66.13±1.74 mg/dl인데 반하여 대조군에서는 62.38±2.50 mg/dl로 감소하였고, WBBT×1과 WBBT×2는 각각 62.25±2.50 mg/dl와 61.88±3.18 mg/dl로 대조군의 HDL-cholesterol 함량과 유사하였다(Fig. 2B).

혈청 중 LDL-cholesterol 함량 변화에 있어서는 정상군이 13.63±1.40 mg/dl인데 반하여 대조군에서는 16.75±1.07 mg/dl로 증가하였고, WBBT×1과 WBBT×2는 각각 14.25±1.07 mg/dl와 14.38±0.96 mg/dl로 대조군의 LDL-cholesterol 함량보다 감소하였다(Fig. 2C).

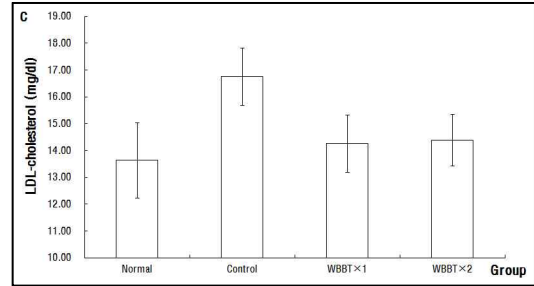
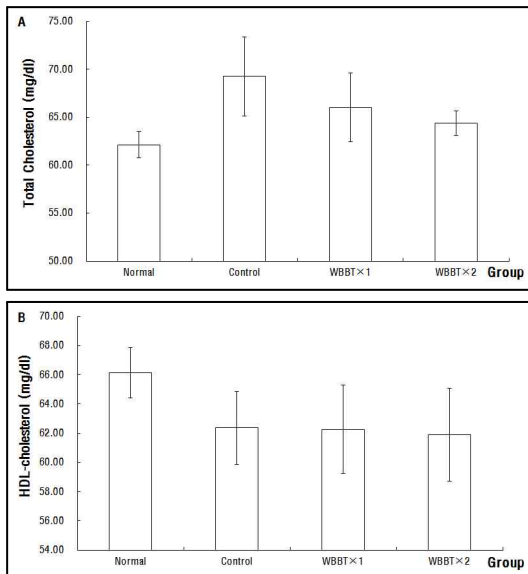


Fig. 2. Effects of *Wolbiga-banha-tang* extracts on levels of serum cholesterol level in obese rats.

A : serum total cholesterol level, B : serum HDL-cholesterol level, C : serum LDL-cholesterol level. Normal : naive rats, Control : obese rats, WBBT×1 : *Wolbiga-banha-tang* extracts 250 mg/kg/1 day administered to obese rats, WBBT×2 : *Wolbiga-banha-tang* extracts 500 mg/kg/1 day administered to obese rats. Values are represented as mean±SD.

3. 혈청 중 triglyceride 및 free fatty acid 함량에 미치는 영향

7주간의 약물 투여가 끝난 후, 쥐의 혈청으로부터 triglyceride와 free fatty acid 함량을 측정하였다.

혈청 중 triglyceride 함량을 측정한 결과, 정상군은 33.00±2.92 mg/dl인데 반하여 대조군은 79.63±5.15 mg/dl로 유의성 있게 증가하였고, WBBT×1과 WBBT×2는 각각 57.25±4.57 mg/dl와 41.75±3.64 mg/dl로 대조군보다 유의성(p<0.01, p<0.001) 있게 감소하였다. 또한 WBBT×2의 혈청 중 triglyceride 함량 변화는 WBBT×1에 비해서도 유의성(p<0.05) 있게 감소하였다(Fig. 3A).

혈청 중 free fatty acid 함량 변화에 있어서, 정상군은 666.5±55.8 μm/L인데 반하여 대조군은 1136.3±75.9 mg/dl로 유의성 있게 증가하였고, WBBT×1과 WBBT×2는 각각 814.1±50.7 mg/dl와 753.5±59.3 mg/dl로 대조군보다 유의성(p<0.05, p<0.01) 있게 감소하였다(Fig. 3B).

월비가반하탕이 고지방식으로 유도된 비만 쥐에 미치는 영향

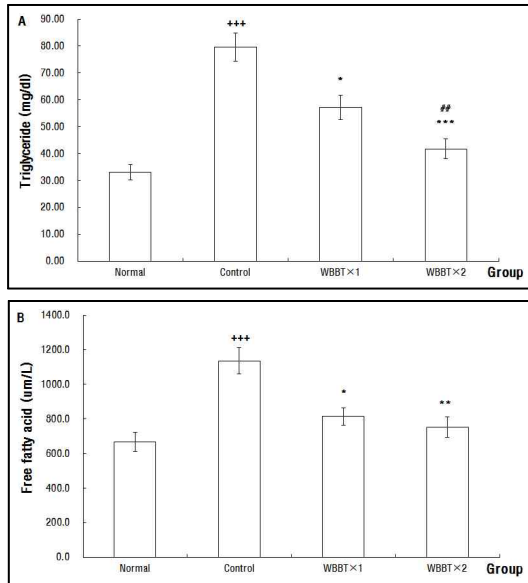


Fig. 3. Effects of *Wolbiga-banha-tang* extracts on levels of serum triglyceride and free fatty acid in obese rats.

A : serum triglyceride level, B : serum free fatty acid level. Normal : naive rats, Control : obese rats, WBBT×1 : *Wolbiga-banha-tang* extracts 250 mg/kg/1 day administered to obese rats, WBBT×2 : *Wolbiga-banha-tang* extracts 500 mg/kg/1 day administered to obese rats. Values are represented as mean±SD.

+ : statistically significance compared with normal (+++ : p<0.001)

* : statistically significance compared with control (* : p<0.05, ** : p<0.01, *** : p<0.001)

: statistically significance compared with normal (## : p<0.01)

4. 혈청 중 total lipid 함량에 미치는 영향

7주간의 약물 투여가 끝난 후 쥐의 혈청으로부터 total lipid 함량을 측정하였다. 혈청 중 total lipid 함량 변화를 관찰한 결과, 정상군은 216.9±11.4 mg/dl 인데 반하여 대조군은 275.0±13.8 mg/dl로 정상군에 비해 유의성 있게 증가한 반면 WBBT×1과 WBBT×2는 각각 251.9±16.4 mg/dl와 243.6±5.0 mg/dl로 대조군보다 감소하였다(Fig. 4).

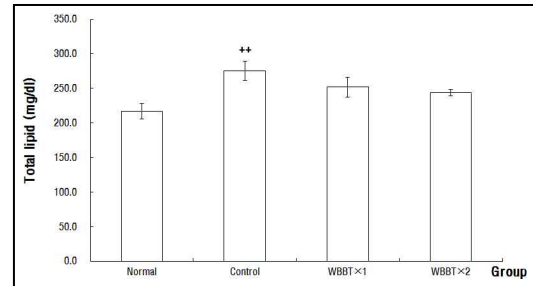


Fig. 4. Effects of *Wolbiga-banha-tang* extracts on levels of serum total lipid in obese rats.

Normal : naive rats, Control : obese rats, WBBT×1 : *Wolbiga-banha-tang* extracts 250 mg/kg/1 day administered to obese rats, WBBT×2 : *Wolbiga-banha-tang* extracts 500 mg/kg/1 day administered to obese rats. Values are represented as mean±SD. + : statistically significance compared with normal (+ : p<0.05)

5. 혈청 중 AST 및 ALT에 미치는 변화

시료 투여가 쥐의 간기능에 미치는 변화를 관찰하기 위하여 혈청 중 AST와 ALT를 측정하였다.

AST의 경우 정상군의 107.4±3.99 unit/ℓ를 100.00±3.7%로 환산하였을 때 대조군은 112.8±4.2%로 증가하였고, WBBT×1과 WBBT×2는 각각 108.9±7.0%와 100.5±2.5%로 대조군보다 감소하였다.

ALT의 경우 정상군의 25.2±1.71 unit/ℓ를 100.00±6.8%로 환산하였을 때 대조군은 147.1±29.4%로 증가하였고, WBBT×1과 WBBT×2는 각각 135.7±21.3%와 118.1±14.2%로 대조군보다 감소하였다(Fig. 5).

6. 혈중 CBC에 미치는 변화

시료 투여가 쥐의 CBC 변화에 미치는 영향을 관찰하기 위하여 WBC, RBC, hemoglobin, platelet를 측정하였다.

WBC의 경우 정상군의 6.04±1.00 K/uL를 100.00±16.5%로 환산하였을 때 대조군은 110.4±10.5%로 증가하였고, WBBT×1과 WBBT×2는 각각 102.9±5.1%와 105.0±2.2%로 대조군보다 감소하였다.

RBC의 경우 정상군의 9.94±0.22 M/uL를 100.00±2.2%로 환산하였을 때 대조군은 95.6±0.8%로 감소

하였고, WBBT×1과 WBBT×2는 각각 97.8±2.3%와 94.3±1.0%로 나타났다.

Hemoglobin의 경우 정상군의 17.63±0.31 g/dl를 100.00±1.8%로 환산하였을 때 대조군은 93.7±1.9%로 감소하였고, WBBT×1과 WBBT×2는 각각 93.1±2.4%와 93.6±1.5%로 대조군과 유사하였다.

Platelet의 경우 정상군의 1057.00±33.28 K/uL를 100.00±3.2%로 환산하였을 때 대조군은 94.5±3.4%로 감소하였고, WBBT×1과 WBBT×2는 각각 93.2±3.1%와 93.4±3.4%로 대조군과 유사하였다(Fig. 6).

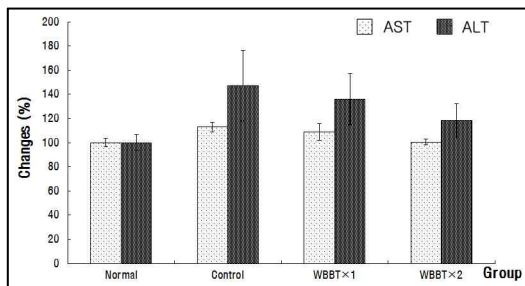


Fig. 5. Effects of *Wolbiga-banha-tang* extracts on levels of AST and ALT in obese rats.

Normal : naive rats, Control : obese rats, WBBT×1 : *Wolbiga-banha-tang* extracts 250 mg/kg/1 day administered to obese rats, WBBT×2 : *Wolbiga-banha-tang* extracts 500 mg/kg/1 day administered to obese rats. Values are represented as mean±SD.

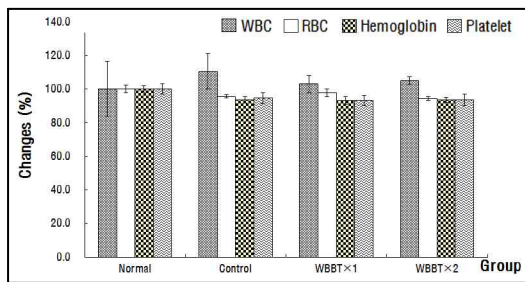


Fig. 6. Effects of *Wolbiga-banha-tang* extracts on levels of CBC in obese rats.

Normal : naive rats, Control : obese rats, WBBT×1 : *Wolbiga-banha-tang* extracts 250 mg/kg/1 day administered to obese rats, WBBT×2 : *Wolbiga-banha-tang* extracts 500 mg/kg/1 day administered to obese rats. Values are represented as mean±SD.

IV. 고찰

비만은 체내에 지방이 과잉 축적된 것으로¹, 고지질혈증과 밀접한 관련이 있다. 그리고 비만도 증가에 따라 심장병, 고혈압 등의 심혈관계질환과 당뇨병, 담낭염, 골관절염, 양성전립선비대증으로의 이환율과 그로 인한 사망 위험 또한 증가한다. 특히 비만, 혈압, 고지질혈증 인자는 서로 밀접한 연관성이 있어서 진단 및 치료에 있어 다원적인 접근이 필요하다^{15,16}.

한의학에서 비만을 肥, 肥人, 肥貴人⁴ 등으로 표현하였고 《東醫寶鑑》¹⁷에서 “凡人之形 長不及短 大不及小 肥不及瘦 … 而況肥人濕多 瘦人火多”, 《靈樞》⁶〈逆順肥瘦篇〉에서 “年質壯大 血氣充盈 膚革堅固 因加以邪 刺此者 深而留之此肥人也”라 하여 비만의 특성에 대해 서술하였다. 《素問》⁵〈通評虛實論〉 “肥貴人, 則膏粱之疾也”, 〈異法方宜論〉 “其民華食而脂肥 邪不能傷其形體 其病生於內”라고 하여 기름진 음식과 육류 등을 과다하게 섭취하여 비만이 되고, 그로 인해 내부의 질병이 생긴다고 언급하였다.

비만의 치료방법으로는 행동치료, 식사치료, 운동치료, 약물치료 및 수술치료 등이 제시되고 있다. 운동과 생활 및 식습관 개선을 통한 체중 감량이 기본이 되어야겠지만, 문명화된 사회와 풍족한 환경에 길들여져 있는 현대인들에게 생활 습관 변화만을 강요하기에는 비만 치료에 많은 어려움이 있다. 현재 양방에서는 지방흡수억제제와 아드레날린성 약물이 비만 치료제로 사용되고 있으나 장기간 복용에 대한 안전성이 확보되지 않았고, 지방변, 지용성비타민 흡수 저하와 두통, 불안, 초조 등의 부작용이 보고되고 있다¹⁸.

越婢加半夏湯은 越婢湯의 宣肺利水和 清裏熱을 겸한 효능¹²에 燥濕化痰, 和中降逆하는 작용이 있는 半夏가 配伍됨으로써 肺脾의 濕痰을 제거하는 작용¹⁹이 더해진 것이다. 越婢湯은 麻黃과 石膏로 내부의 水氣를 제거하여 風水를 치료하고, 越婢加半

夏湯은 水氣와 더불어 내부에 水飲이 있어서 半夏를 더해 化飲작용을 강화시킨 것이다⁷. 따라서 고지방식의 과다섭취로 체내에 쌓인 지질을 濕痰으로 보아 고지방식으로 생긴 비만에 越婢加半夏湯을 응용할 수 있다고 보았다.

越婢加半夏湯은 宣肺平喘, 發汗解表, 利水通淋 등의 효능이 있는 麻黃, 清熱瀉火, 除煩止渴 등의 효능이 있는 石膏, 發汗解表, 溫中止嘔, 溫肺止咳 등의 효능이 있는 生薑, 補脾益氣, 清熱解毒, 溫肺止咳, 緩急止痛의 효능이 있는 甘草, 補脾化胃, 養血安神 등의 효능이 있는 大棗, 燥濕化痰, 消痞散結, 降逆止嘔 등의 효능이 있는 半夏로 구성되어 있다²⁰. 특히 麻黃²¹⁻²³은 체중감소와 혈청 지질함량 감소에 유의성이 있어 비만의 예방 및 치료에 활용할 수 있으며, 麻黃과 石膏 혼합물²⁴도 비만 쥐의 체중을 감소시키고, 혈청학적으로 유의한 효과가 있으며 비만 관련 전사인자를 조절한다는 보고가 있었다. 김²⁵과 윤 등²⁶의 논문에서도 半夏가 비만 쥐의 지질대사에 효과가 있음을 제시하고 있어, 방제구성 상으로도 麻黃, 石膏, 半夏가 다량 함유된 越婢加半夏湯이 항비만 효과가 있을 것으로 기대하였다. 또한 麻黃과 石膏가 다량 포함된 越婢加朮湯¹³과의 효능 비교에도 유의할 것으로 생각되었다.

이에 저자는 고지방식으로 유발된 비만 쥐에 越婢加半夏湯을 7주 동안 투여하여 체중변화와 혈청 중 지질대사와 관련된 total cholesterol, LDL-cholesterol, triglyceride, free fatty acid, total lipid와 기타 CBC 수치, AST, ALT를 검사하였다.

越婢加半夏湯이 고지방식으로 유발된 비만 쥐의 체중에 미치는 효과를 관찰한 결과 4주째 대조군의 체중은 정상군보다 증가하였고, WBBT×1과 WBBT×2의 체중도 증가하였지만 대조군보다는 감소하였다. 실험종료 시에는 정상군의 체중보다 대조군의 체중이 유의성 있게 증가하였고, WBBT×1과 WBBT×2의 체중도 증가하였지만 대조군보다는 감소하였다. 越婢加半夏湯을 투여한 실험군에서 대조군보다 실험기간 동안 체중이 감소하였으나 유의한 차이가

없는 것으로 나타났다. 안¹³의 越婢加朮湯의 연구에서는 체중증가량이 4주쯤부터 유의성 있게 감소하였다(p<0.05). 본 연구에서 체중 변화에 유의한 차이가 없었던 것은 지속적으로 고지방식을 섭취케 하여 비만을 유도하는 동시에 越婢加半夏湯 시료를 투여했고, 실험을 7주 이상 진행하지 않았기 때문이라고 생각된다.

BMI를 기준으로 한 비만 관련 역학조사에서 성인 남성들의 비만도가 증가할수록 triglyceride의 수치 또한 유의하게 높아졌다고 보고했다. 또한 정상군보다 비만군에서 WBC, RBC, Hb, Hct, triglyceride, total cholesterol, LDL-cholesterol, ALT 및 AST가 유의하게 높았으며, HDL-cholesterol은 유의하게 낮은 것으로 보고되었다^{27,28}. 2013년 우리나라의 건강검진자료를 분석한 연구²⁹에서도 비만지표에 따른 체지방률, 허리둘레치수가 높을수록 total cholesterol, LDL-cholesterol 및 triglyceride가 유의하게 높은 것으로 나타났고, HDL-cholesterol은 유의하게 낮은 것으로 나타났다.

혈청 중 total cholesterol 함량과 LDL-cholesterol 함량은 대조군에서 증가하였고, WBBT×1과 WBBT×2에서는 대조군보다 감소하였다. 또한HDL-cholesterol 함량 변화는 정상군보다 대조군과 WBBT×1과 WBBT×2에서 감소하였다. 안¹³의 실험에서는 total cholesterol 함량과 HDL-cholesterol 함량이 대조군과 실험군에서 모두 증가하였고 LDL-cholesterol은 대조군보다는 감소하였으나 유의성은 없었다.

비만 쥐의 혈청 내 triglyceride 함량과 free fatty acid 함량을 측정된 결과, 대조군은 정상군의 triglyceride 함량보다 유의성 있게 증가하여 병태모델의 유발이 양호했다. WBBT×1과 WBBT×2의 triglyceride 함량 모두 대조군보다 유의성 있게 감소하였고, WBBT×2는 WBBT×1에 비해서도 유의성이 있었다. 혈청 중 free fatty acid 함량 변화에 있어서도 모든 실험군의 혈청 중 free fatty acid 함량이 대조군보다 유의성 있게 감소되었다. 안¹³의 실험에서 triglyceride 농도는 대조군에 비하여 유의하게 낮은

것으로 나타났으며($p < 0.05$), free fatty acid는 비만 대조군에 비하여 낮았으나 유의한 차이는 없었다.

지질대사의 지표로 사용되는 혈청 중 total lipid³⁰를 관찰한 결과, 정상군보다 대조군의 total lipid 함량은 유의성 있게 증가하였고, 실험군의 total lipid 함량은 대조군보다 감소하였으나 유의성은 없었다.

고지방식으로 유발된 비만이 간기능에 미치는 영향을 알아보기 위하여 간손상 정도를 확인할 수 있는 효소 관련법을 시행하였다. AST는 간, 근육, 신장에 존재하는 효소로 간이 손상되면 혈중으로 유리되어 수치가 증가하고, ALT는 간에 대부분 존재하는 효소로 수치가 증가하게 되면 간손상을 의미한다^{30,31}. 越婢加半夏湯 투여로 변화된 혈청 중 AST와 ALT를 측정된 결과 대조군보다 WBBT×1과 WBBT×2에서 감소하였으나 유의성은 없었다.

越婢加半夏湯이 CBC 변화에 미치는 영향을 관찰한 결과, 대조군에 비하여 WBC, RBC, Hb, PLT 모두 유의한 차이를 나타내지 않았다.

이상의 결과로, 越婢加半夏湯은 고지방식으로 유발된 비만 쥐의 혈중 triglyceride과 free fatty acid를 유의하게 감소시키는 것을 알 수 있다. 더 나은 임상연구를 위해 양성대조군과의 비교연구 또는 비만 관련 인자를 포함한 후속 연구가 필요할 것으로 보인다.

V. 결 론

越婢加半夏湯이 비만에 미치는 영향을 알아보기 위하여 고지방식으로 유도된 비만 쥐의 체중과 혈청 중 total cholesterol, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol, triglyceride, free fatty acid, total lipid 및 AST와 ALT 변화를 관찰하였고, 혈액 내 CBC의 변화를 측정된 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 越婢加半夏湯을 투여한 비만 쥐의 체중은 투여 시간이 증가할수록 대조군보다 감소하였으나 유

의성은 없었다.

2. 越婢加半夏湯을 투여한 비만 쥐의 혈청 중 total cholesterol 함량, LDL-cholesterol 함량 및 total lipid 함량은 대조군보다 감소하였으나 유의성은 없었다.

3. 越婢加半夏湯을 투여한 비만 쥐의 혈청 중 triglyceride 함량과 free fatty acid 함량은 대조군보다 유의성 있게 감소하였고, WBBT×2는 WBBT×1에 비해서도 유의성 있게 감소하였다.

4. 越婢加半夏湯을 투여한 비만 유도 쥐의 혈청 중 AST 및 ALT의 유의한 변화는 없었다.

5. 越婢加半夏湯을 투여한 비만 유도 쥐의 혈액 내 혈구 및 hemoglobin, platelet의 유의한 변화는 없었다.

참고문헌

1. Korean Medicine for Obesity Research. Clinical bariatrics the third edition. Seoul: Koryo medicine: 2008, p. 143.
2. WHO. 10 Facts on obesity. www.who.int/features/factfiles/obesity/facts/en/index1.html
3. Yang BG. 2013 National Health statistics National Health and Nutrition Study The 6th term First year(2013). The Ministry of Health and Welfare Division of Health Policy. 2014:51.
4. Yang YG. Yellow Emperor's Inner Canon Somun interpretation. Seoul: Iljunga: 1991, p. 25, 243, 353.
5. Yang YG. Yellow Emperor's Inner Canon Yeongchu interpretation. Seoul: Iljunga: 1991, p. 416.
6. S Kim, Jin SH, Kim TH. A Study on etiological factors, symptoms of a disease, and treatments of obesity based on dong-Yi Bo Gam. *Journal of The Society of Korean Medicine* 1998;19(2):126-36.
7. Traditional Medical Institute Dongryeol Gwak. Jinkui Yaolue translation. Seoul: Seongbosa:

- 2002, p. 181-3, 356.
8. Lee JH. Essential Formulae in Oriental Medicine with Illustrations (Rvised Edition). Wonju: Uibang Publishing Company; 2007, p. 578.
 9. Song MY, Kim HJ. Analysis of Main Single Medicinal Herbs for Anti-Obesity. *Journal of Korean Medicine for Obesity Research* 2013; 13(2):51-7.
 10. Park WD, Lee YJ. Effects of Wolbitang on Obese Rats Induced by High Cholesterol Diet. *Korean J Oriental Physiology & Pathology* 2005;19(2):466-74.
 11. Lee JH. The effect of herb prescription 'Wol-Bi-Tang' in obesity. *Department of Oriental Pharmacy Graduate School of Wonkwang University* 2007.
 12. Park JH, Hong SY. Anti-obesity Effects of Wolbi-tang on the Obese-mice Induced by High-fat Diet. *Journal of Oriental Rehabilitation* 2011; 21(2):31-48.
 13. An JR, Kang YK, Chang DH, Lee IS, Shin SS, Jeong HG, et al. WBCEx1 reduces feeding efficiency ratio and visceral obesity in high fat diet induced mice. *Journal of Oriental Rehabilitation* 2011;21(1):1-22.
 14. Kim CM, Shin MG, An DG, Lee GS, et al. Chinese Medicine Unabridged Dictionary. Seoul: Jungdam; 1998, p. 1508.
 15. Wadden TA. The latest bariatrics. Seoul: Korean Medbook; 2005, p. 9-13.
 16. Wang SB, Cho YC. Body Mass Index and Subsequent Risk of Hypertension, Hyperglycemia and Hypercholesterolemia in Health Checkup Examinees. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society* 2011;12(6):2677-84.
 17. Heo J. Dongui Bogam. Seoul: Namsandang; 1994, p. 72, 734.
 18. Korean Medicine for Obesity Research. Obesity Treatment Guideline of Korean Society for the study 2012. Seoul: Cheongun; 2012, p. 43-108.
 19. Shin MG, Park GS. Yongyang Simdeuk Sipsang. Seoul: Uiseongdang; 2001, p. 280-1.
 20. Shin MG. Clinical Herbalism. Seoul: Yeongrim Company; 2006, p. 323, 365, 294, 176, 173.
 21. Song YK, Lim HH. Clinical Application of Ma Huang in the Obesity Treatment. *Journal of Korean Medicine for Obesity Research* 2007;7(1):1-7.
 22. Lee YJ. The efficiency of Ephedrae herba on the obese zucker rats' lipid of blood serum and fatty acid metabolism of skeletal muscles. *Graduate School Dongguk University* 2005.
 23. Kim YJ. The Effects of Ephedra sinica on Lipid of Blood Serum and Epididymis Fat Cells in the Rats. *Graduate School Dongguk University* 2006.
 24. Kee YB, Kim DH, Yang MS, Kang DH, Kim SJ, Choi JB. Effect of Mixed Extract of Ephedrae Sinica and Fibrosum Gypsum on Differentiation of Preadipocytes and Obesity of Rats. *Journal of Oriental Rehabilitation* 2014;24(3):11-27.
 25. Kim YJ. Anti-obesity effect of pinellia tuber in adipose tissues of zucker rats : gene expressions of PPAR α , PGC1 α and UCP1. *Graduate School Seoul University* 2006.
 26. Yun SG, Kim HJ, Lee MJ. Effects of Pinelliae Rhizoma on Obese Zucker Rats' Blood Serum Lipid and Skeletal Muscles Fatty Acid Metabolism. *Journal of Korean Oriental Medicine* 2006;27(2):211-24.
 27. Fukui A. Relationship between obesity, total plasma cholesterol and blood pressure in male adults. *Japan Soc Occup Health* 2000;42(4):119-24.
 28. Sakai K, Sugihara T. Factors related to serum lipid levels in women of middle and old age -a

- community study-. *Japanese J of Publ Hlth* 1991;38(2):112-7.
29. Yoon HS, Bae SY, Cho YC. Relationship Between Obesity Indices and Serum Lipid Levels in Adults Using Data from Health Examination. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society* 2015;16(2):1145-52.
30. Lee GB. *Clinical Pathology Handbook*. Seoul: Gomunsa; 1991, p. 116, 122, 148.
31. Kim GH. *Clinical practice of inspection report*. Seoul: Gomunsa; 1980, p. 164-77.