

가시오가피와 수종 한약자원 혼합 조성물이 고지방 식이에 있어 혈청 지질농도에 미치는 효과

최화선 · 김영희* · 한종현** · 박성혜***

연변대학교 간호학원, *안양과학대학 호텔조리영양학부 식품영양전공
원광대학교 한의학전문대학원, *원광디지털대학교 한방건강학과

Effects of *Eleutherococcus senticosus* and Several Oriental Medicinal Herbs Extracts on Serum Lipid Concentrations

Hua-Shan Choi, Yeung-Hee Kim*, Jong-Hyun Han** and †Sung-Hye Park***

College of Nursing, Yanbain University, Yanji City, Jilin Prov. No. 39, China

*School of Nutrition Hotel Culinary Art, Anyang Technical College, Anyang 430-749, Korea

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

***Dept. Health Care, Wonkwang Digital University, Iksan 570-749, Korea

Abstract

This study evaluated the hypolipidemic effects of *Eleutherococcus senticosus* combined with several oriental medicinal herbs. In addition, it addressed whether consuming a diet of healthy food along with a daily supplement of this composite could affect the health status of individuals suffering from diet-related disease such as obesity and hyperlipidemia. The effects of the combined medicinal herbal extracts(MHE) extracted with hot water on reducing serum lipids and improving blood parameters were examined in rats fed a high-fat diet for 5 weeks. Sprague-Dawley rats were randomly assigned to 4 groups: basal diet only(BDG), high fat diet without MHE(FCG), high fat diet and 10% MHE(F10E) and high fat diet and 20% MHE(F20E). Serum lipid contents and blood variables were examined after the experimental period. The results of were as follows. The hematological data for the 4 groups were similar indicating no significant differences. There were moderate level of serum GOT activity in the F10E and F20E groups as compared to the FCG group. Total cholesterol, LDL-cholesterol, triglyceride in serum and the atherogenic index were remarkably reduced in the MHE-supplemented groups as compared to the control group. However, F10E and F20E groups had significantly higher HDL-cholesterol levels than the control group. These results imply that combination of several medicinal herbal extracts could be used to reduce of serum lipid concentrations. The data from this study will be used as basic information with the field of functional food research to address how we can apply oriental medicinal resources to foods. Such research currently drawing considerable attention world-wide.

Key words: medicinal herbs, high-fat diet, hypolipidemic effect, food resources.

서 론

생활수준 향상 및 식생활의 서구화에 따라 질병 발생 양상이 급격히 변화되면서 식사와 관련된 식이성 습관병이 오늘

날 가장 큰 건강문제로 대두되고 있다. 특히 동물성 지방 섭취 증가로 인한 고지혈증 발생 빈도가 높아지면서 동맥경화, 허혈성 심장질환 등이 급격히 증가되고 있는 추세이다^{1~3)}. 동맥경화증의 주요 위험인자인 고지혈증은 고혈압, 흡연과

† Corresponding author: Sung-Hye Park, Dept. Health Care, Wonkwang Digital University, Iksan 570-749, Korea.
Tel: +82-63-850-6810, Fax: +82-63-843-2856, E-mail: psh0528kr@hanmail.net

더불어 관상동맥질환의 3대 위험인자로 알려져 있으며, 이와 관계되는 식이 인자로는 콜레스테롤과 총 지방 섭취량⁴⁾, 식이 지방내의 불포화지방산과 포화지방산의 비율⁵⁾, 과잉의 당질 섭취⁶⁾ 등을 들 수 있다. 특히 콜레스테롤의 과잉 섭취는 혈중 콜레스테롤의 농도를 상승시키며, LDL-receptor의 활성을 저하시키고 혈중 LDL-콜레스테롤의 농도를 증가시킨다는 연구 결과^{5,6)}를 본다면 총 지질의 섭취량보다 섭취하는 지질의 종류가 동맥경화를 포함한 관상동맥질환의 발병에 있어 더욱 중요함을 알 수 있다.

최근에는 과거에 비해 암, 비만, 고혈압, 동맥경화, 당뇨병 등의 만성 퇴행성 질환이 주요 사망 원인으로 나타나고 있으며^{7~10)}, 이러한 질환들은 근래에 삶의 양식이 급격히 변천됨에 따른 식생활의 변화에서 유래한 생활 습관병이라 볼 수 있다. 또한, 이 중에는 영양 부족으로 인한 질환보다는 영양 과다와 불균형으로 인해 생기는 질병이 더 많은 비중을 차지하고 있다. 이에 따라 이의 예방 및 치료를 위해서는 약물 이외의 식생활 변화가 절실히 요구되고 있다. 따라서 무엇을 어떻게 먹을 것인지에 대한 관심이 증대되면서 건강보조식품, 영양보충용 및 식사대용식품 등의 특수영양식품과 다양한 형태의 먹거리가 소개되어 있으며, 최근에는 건강기능식품의 개발에 많은 관심이 집중되고 있다^{11~13)}. 특히 식물자원들의 화학적 구조의 규명¹⁴⁾, 당뇨와 고혈압에 대한 효능 평가, 항혈전 효과¹⁶⁾ 및 식물자원을 이용한 음료의 개발^{17,18)}에 관한 연구 등 성분과 기능에 관한 과학적인 연구가 활발히 진행되고 있다. 그러나 식물자원을 이용한 건강기능식품의 제조·사용이 늘어나고 있는 만큼 고가의 비용과 효능에 대한 논란 및 형태의 제한 등이 맹점으로 대두되고 있다⁹⁾. 이에 따라 국민의 건강과 복지를 위해서는 또 다른 대안이 필요하리라 생각되며, 우리 고유의 한방 자원을 이용하여 식품의 3차 기능은 물론 영양 가치와 기호성이 동시에 충족될 수 있는 경제적인 약이성 식품(음식)이 대안 중의 하나가 될 수 있으리라 보여진다. 따라서 한가지의 재료뿐 아니라 효능의 상승작용 및 체내에서 상호 보완작용을 가질 수 있는 재료의 혼합 등을 고려한 개발 및 체내 효능에 대한 성분학적 접근은 물론 한의학을 기초로 한 방제원리에 따른 한약자원의 혼합물에 대한 효능 연구가 활발해지리라 사료된다.

두릅나무과인 가시오가피는 시베리아 인삼이라고 알려져 있을 정도로 약효가 우수한 약용식물로 1969년 Brekhmann이 가시오가피에 adaptogen으로서의 효능이 있음을 주장한 이래 독일과 러시아 등지에서 꾸준히 연구되어 왔다²⁰⁾.

한방에서는 여름에서 가을 사이에 뿌리와 나무껍질을 말려서 관절류머티즘, 요통, 퇴행성관절증후군, 수종, 각기, 타박상 등에 처방하였다²¹⁾. 최근에 가시오가피의 효능에 관한 연구가 많이 이루어지기 시작하여 스트레스성 위궤양 치료²²⁾,

혈관 이완 효과²³⁾, 고지혈증 치료²⁴⁾, 지질과 산화 억제²⁵⁾등의 연구가 보고되고 있다.

이에 본 연구자들은 생체의 고지혈 상태를 예방할 수 있는 추출물을 개발하고자 연구를 계획·수행하였다. 따라서 가시오가피를 주재료로 위, 장 운동을 도울 수 있는 청매실²⁶⁾, 체내의 체내 열을 중화시킬 수 있는 갈근²⁶⁾, 혈액 순화를 촉진시킬 수 있는 상엽⁶⁾ 및 맛의 조화를 위한 감초와 당을 첨가하여 혼합 추출물을 고안하였고, 그 제조방법의 특허를 취득하였다. 또한, 그 연구의 일환으로 복합추출물의 일반 영양성분, 항산화 물질 함량과 항산화 활성을 분석한 결과를 발표하였고²⁷⁾ 본보에서는 고지방 식이에 있어 혈중 지질농도에 미치는 영향을 조사하여 유의한 결과를 얻었기에 보고하고자 한다.

재료 및 방법

1. 실험재료의 준비

본 연구에서 사용한 가시오가피(잎, 줄기, 열매), 갈근, 청매실, 상엽, 감초는 2005년 2월 전주의 금오당에서 구입하였고, 스테비오사이드는 일본에서 수입한 스테비안을 사용하였다. 물 4 l를 기준으로 가시오가피 3,000 g(잎 500 g, 열매 500 g, 줄기 2,000 g), 청매실 액 600 g, 갈근 100 g, 상엽 600 g, 감초 500 g 및 스테비아 150 g을 넣고 고압증탕기에서 6시간 증탕으로 추출하였다. 본 실험에서 사용한 한약자원, 추출방법에 대해 상표특허를 출원하였다(명칭: 가피텍/상표출원 40-2006-0017338). 얻은 추출액을 면포로 여과한 후 3,000 rpm으로 15분간 원심분리하고 감압농축(CCA-1100, Ilsin, Seoul, Korea) 과정을 거쳐 갈색 분말로 만들어 시료로 사용하였다.

2. 고지방 식이에 있어 혈청 지질 농도개선 효과

1) 동물의 사육

본 연구에 사용된 동물은 150 g± 5 g, Sprague-Dawley계(♂)의 흰쥐를 (주)샘타코에서 분양받아 1마리씩 스테인레스 재질의 사육장(항온항습기, 온도 22±2°C, 습도 50±5%)에 넣어 사육하며 연구를 진행하였다. 총 연구기간은 6주이었는데, 일주일만 적응시기였고 실험식은 5주간 섭취시켰다.

2) 실험식이

일주일간 적응시킨 흰쥐를 난피법에 의해 나누어 각 군당 10마리씩 총 4군으로 분류하였다. 즉 기본식이군(basal diet group, BDG), 고지방 대조군(high fat diet control group, FCG)과 고지방 식이에 추출분말을 10%를 첨가한 군(high fat diet +10% 추출분말, F10E), 고지방 식이에 추출분말을 20%를 첨가한 군(high fat diet+20% 추출분말, F20E)으로 나누었고, 실

Table 1. Composition of experimental diet

Ingredient(g)	Group			
	BDG ¹⁾	FCG ²⁾	F10E ³⁾	F20E ⁴⁾
Starch ⁵⁾	22.68	21.34	21.34	21.34
Wheat-powder ⁶⁾	22.68	21.34	21.34	21.34
Sucrose ⁷⁾	20.18	18.26	18.26	18.26
Corn oil ⁸⁾	2.14	3.64	3.64	3.64
Beaf tallow ⁹⁾	4.28	10.94	10.94	10.94
Casein ¹⁰⁾	20.18	16.62	16.62	16.62
Cellulose ¹¹⁾	4.60	4.60	4.60	4.60
Mineral mixture ¹²⁾	1.41	1.41	1.41	1.41
Vitamin mixture ¹³⁾	1.85	1.85	1.85	1.85
MHE ¹⁴⁾	-	-	10%	20%

¹⁾ BDG: Basal diet group, ²⁾ FDCG: High fat diet control group,

³⁾ F10E: High fat diet+extract powder 10%,

⁴⁾ F20E: High fat diet+extract powder 20%,

⁵⁾ Starch: Woo-li food, Korea, ⁶⁾ Wheat-powder: CJ Food, Korea,

⁷⁾ Sucrose: Sigma Co. Ltd, USA, ⁸⁾ Corn oil: CJ Food, Korea,

⁹⁾ Beef tallow: Lotte Samkang, Korea,

¹⁰⁾ Casein: Naarden Agro products BV, Holland,

¹¹⁾ Cellulose: Sigma Co. Ltd, USA,

¹²⁾ AIN-Mineral mixture: ICN Biomedicals, Germany,

¹³⁾ AIN-Vitamin mixture: ICN Biomedicals, Germany,

¹⁴⁾ MHE: Medicinal herbs extracts.

협식은 Table 1에 자세히 정리하였다.

3) 체중 증가량, 사료 섭취량 및 식이효율 측정

체중은 3일 간격으로 일정시간에 측정하였고 식이섭취량은 매일 측정하였으며, 식이효율(food efficiency ratio, FER)은 체중 증가량을 같은 기간동안의 식이섭취량으로 나누어 계산하였다.

4) 혈액의 채취

사육한 실험동물의 혈액을 채취하기 위해 실험종료 16시간 절식시키고 마취하여 심장에서 혈액을 취하였다. 채취 후 CBC tube에 2 ml를 취하고, 나머지는 원심분리(US-5500CF, Vision, Korea)하여 혈청을 분리한 후 -80°C에서 냉동보관하였다.

5) 혈액분석

(1) 혈액학적 분석

WBC, RBC, Hct, Hb 및 MCV, MCH, MCHC는 자동분석기(Advia 120, Bayer, Japan)를 이용하여 분석하였고, lymphocyte

는 Turk solution을 이용하여 염색하여 수를 카운트 한 후 percentage로 표시하였다²⁸⁾.

(2) 혈청의 임상화학적 분석

총 단백질은 biuret method 원리에 의해 TP kit(Total protein reagent, Bayer, USA)를 이용하여 유색화합물을 형성시킨 후 자동분석기(Advia 1650, Bayer, Germany)를 이용하여 농도를 구하였다²⁸⁾. 알부민 농도는 bromcresol green-Doumas method에 의해 albumin kit(Albumin reagent, Bayer, Germany)를 이용하여 화합물을 형성시킨 후 자동분석기(Advia 1650, Bayer, Germany)로 분석하였으며²⁸⁾ 총 빌리루빈은 azo reaction 원리에 의해 Kit(Total bilirubin reagent, Bayer, Germany)를 사용하여 발색시킨 후 자동분석기(Advia 1650, Bayer, Germany)로 농도를 구하였다²⁸⁾.

Creatinine 농도는 creatinine은 알칼리 용액에서 picrote와 유색화합물을 형성하는데 형성속도를 측정하여 농도를 구한다. 이때 사용한 kit는 Crea(Boehringer Mannheim, Germany)이고 자동분석기(747, Hitachi, Japan)로 측정하였으며⁸⁾, Uric acid 농도는 PAP method에 따라 kit(UA, Boehringer Mannheim, Germany)와 자동분석기(747, Hitachi, Tokyo, Japan)를 통해 혈청내 요산농도를 구하였다²⁸⁾.

Blood urea nitrogen(BUN)의 농도는 kinetic UV test에 따라 urea kit(Boehringer Mannheim, Germany)와 자동분석기(747, Hitachi, Japan)로 농도를 측정하였고²⁸⁾ alkaline phosphatase (ALP) 농도는 AMP buffer를 이용하는 IFCC method에 의해 Kit(Alkaline phosphate reagent, Bayer, Germany)를 이용하여 발색시키고 자동분석기(Advia 1650, Bayer, Germany)로 측정하였다²⁸⁾.

한편, 간기능을 판단하는 glutamic oxaloacetate transaminase (GOT) 농도는 혈청 중의 GOT 작용으로 aspartic acid와 α -ketoglutaric acid는 oxaloacetic acid와 L-glutamic acid로 변화된다. 다시 oxaloacetic acid는 조효소 NADH의 존재하에서 MDH 작용으로 malate가 생성되는데, NADH가 NAD⁺로 산화될 때 340 nm에서 흡광도의 감소를 측정하여 농도를 구한다. 이때 사용한 kit는 독일의 Boehringer Mannheim의 ST kit를 사용하였고 자동분석기(747, Hitachi, Tokyo, Japan)로 농도를 측정하였으며²⁸⁾, glutamic pyruvate transaminase(GPT) 농도는 혈청 중의 GPT 작용으로 L-alanine과 α -ketoglutaric acid는 pyruvic acid와 L-glutamic acid로 변화된다. 생성된 pyruvate는 조효소 NADH의 존재 하에 LDH 작용으로 lactate가 생성되는데, NADH가 NAD⁺로 산화될 때 340 nm에서 흡광도의 감소를 측정한다. 독일의 Boehringer Mannheim의 ALT kit를 이용하였고 자동분석기(747, Hitachi, Tokyo, Japan)로 측정하였다²⁸⁾.

Lactate dehydrogenase(LDH) 농도는 buffered pyruvate sub-

strate와 NADH₂에다 혈청을 가해 incubation 시키면 혈청내의 LDH에 의해 pyruvic acid가 감소되고 lactate와 NAD⁺가 생성되는 원리로 LDH kit(Boehringer Mannheim, Germany)를 이용하여 발색시킨 후 자동분석기(747, Hitachi, Tokyo, Japan)로 측정하였다²⁸⁾.

6) 혈청의 콜레스테롤 및 중성지질 분석

(1) 총 콜레스테롤(Total Cholesterol)

Enzymatic colormetric test에 의해 R208 시약(Cholestero-R, Youngdong Pharm, Seoul, Korea)으로 발색시킨 후 자동분석기(747, Hitachi, Japan)로 농도를 구하였다²⁸⁾.

(2) HDL-콜레스테롤(HDL-Cholesterol)

Enzymatic colorimetry 방법을 이용하여 HDL-Cholesterol kit(Boehringer Mannheim, Germany)와 생화학분석기(7450, Hitachi, Tokyo, Japan)로 측정하였다²⁸⁾.

(3) LDL-콜레스테롤(LDL-Cholesterol)

LDL-Cholesterol kit(Daichi, Tokyo, Japan)와 생화학분석기(7450, Hitachi, Japan)를 이용하여 direct로 농도를 구하였다²⁸⁾.

(4) 중성지질(Triglyceride)

Enzymatic glycerol 비소거법의 원리에 의해 분석하였다. TG kit(Boehringer Mannheim, Germany)와 자동분석기(747, Hitachi, Tokyo, Japan)를 이용하여 분석하였다²⁸⁾.

3. 결과의 통계처리

수집된 모든 자료는 SPSS 프로그램(version 10.0)을 이용하여 처리하였다. 모든 측정치는 평균±표준편차를 구하였고 네 군간의 차이는 분산분석 및 Duncan's multiple range test를 통해 p<0.05 수준에서 유의성을 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 체중 증가량, 식이섭취량 및 식이효율

Table 2에는 연구기간 중 체중 증가량, 일일 식이 섭취량과 그 효율을 정리하였다.

네군간의 평균 일일 식이섭취량은 21.31 g이었다. 즉, 기본식이군(BDG)과 고지방대조군(FCG)의 섭취량은 각각 22.03 g, 21.95 g이었고, 가시오가피 혼합추출물을 10%, 20% 첨가한 두군(F10E, F20E)은 각각 20.99 g, 20.28 g을 섭취하여 네 군간에는 섭취량의 유의적인 차이는 없었다. 식이 효율도 총 식이섭취량과 같은 양상으로 네 군간에 유의적인 차이를 보

Table 2. Weigh gain, food intake and its efficiency ratio^{NS)}

Variable	BDG ¹⁾	FCG ²⁾	F10E ³⁾	F20E ⁴⁾
Weight gain (g/day)	2.65±0.21	2.66±0.38	2.75±0.16	2.15±0.15
Food intake (g/day)	22.03±0.41	21.95±0.24	20.99±0.31	20.28±0.17
FER	0.12±0.02	0.12±0.03	0.13±0.04	0.11±0.02

Values are mean±SD, ^{NS)}: Not significant,

FER: Food efficiency ratio, Weight gain/Food intake,

¹⁾ BDG: Basal diet group, ²⁾ FCG: High fat diet control group,

³⁾ F10E: High fat diet+extract powder 10%,

⁴⁾ F20E: High fat diet+extract powder 20%.

이지 않았다.

한편, 연구기간 동안의 총 체중 증가량 및 일일 체중 증가량의 체중 증가량이 유의적으로 차이를 나타내지 않았다.

2. 추출물 섭취에 따른 혈액학적 성상의 변화

고지방 식이와 함께 추출물을 5주간 섭취한 후의 건강상태의 변화를 관찰하기 위해 혈액학적 성상 및 혈청의 임상화학 검사를 실시하여 Table 3, 4에 정리하였다.

Table 3에서 보듯이 기본식이군, 고지방 대조군 및 추출물을 섭취한 두 군에서 모두 혈액학적 성상은 정상수준을 유지하고 있었다. 또한, 네 군간의 유의적인 차이를 보인 항목은

Table 3. Hematological variables of experimental rats^{NS)}

Variable	BDG ¹⁾	FCG ²⁾	F10E ³⁾	F20E ⁴⁾
RBC (×10 ⁶ /mm ³)	3.87±0.32	3.67±0.41	3.07±0.42	3.13±0.38
WBC (×10 ³ /mm ³)	3.57±0.28	3.02±0.19	2.91±0.09	3.12±0.07
Hct(%)	57.38±4.92	57.00±3.19	58.00±5.10	57.63±3.72
Hb(g/dl)	16.35±1.01	15.99±0.99	16.39±1.06	16.70±0.96
MCV(fl)	64.63±0.91	63.10±0.54	64.25±0.12	63.13±0.85
MCH(pg)	18.50±0.31	18.39±0.45	18.00±0.29	18.50±1.48
MCHC(g/dl)	28.63±1.09	28.59±0.89	28.00±3.02	28.88±1.52
Lymphocyte (%)	72.88±5.02	73.00±4.02	69.63±4.75	72.88±5.55

Values are mean±SD, ^{NS)}: Not significant,

¹⁾ BDG: Basal diet group, ²⁾ FCG: High fat diet control group,

³⁾ F10E: High fat diet+extract powder 10%,

⁴⁾ F20E: High fat diet+extract powder 20%.

Table 4. Serum metabolic variables of experimental rat

Variable	Group	BDG ¹⁾	FCG ²⁾	F10E ³⁾	F20E ⁴⁾
Total protein(g/dl)		4.86± 0.32	4.95± 0.29	4.91± 0.57	5.21± 0.33
Albumin(g/dl)		3.34± 0.10	3.60± 0.17	3.40± 0.12	4.11± 0.24
Total bilirubin(mg/dl)		0.18± 0.04	0.25± 0.06	0.20± 0.04	0.21± 0.03
Creatinine(mg/dl)		0.58± 0.04	0.60± 0.06	0.59± 0.02	0.47± 0.05
Uric acid(mg/dl)		1.75± 0.44	1.94± 0.32	2.51± 0.59	2.81± 0.61
BUN ⁵⁾ (mg/dl)		12.05± 3.00	11.94± 2.62	12.18± 2.75	11.71± 2.11
ALP ⁶⁾ (U/l)		109.63± 5.19	115.12± 3.76	125.13± 4.92	126.36± 7.01
GOT ⁷⁾ (U/l)		31.00±14.00 ^a	45.06±10.17 ^b	21.75±16.61 ^c	20.25±13.27 ^c
GPT ⁸⁾ (U/l)		27.13± 5.15	29.00± 4.10	25.13± 9.16	28.75± 4.92
LDH ⁹⁾ (U/l)		139.65±30.09	167.09±19.21	118.58±41.72	109.61±37.72

Values are mean±SD, Alphabet: Significantly different at the $p<0.05$ level by Duncan's multiple range test, ¹⁾ BDG: Basal diet group,

²⁾ DCG: High fat diet control group, ³⁾ F10E: High fat diet+extract powder 6%, ⁴⁾ F20E: High fat diet+extract powder 12%,

⁵⁾ BUN: Blood urea nitrogen, ⁶⁾ ALP: Alkaline phosphatase, ⁷⁾ GOT: Glutamic oxaloacetate transaminase,

⁸⁾ GPT: Glutamic pyruvate transaminase, ⁹⁾ LDH: Lactate dehydrogenase.

없는 것으로 나타났다.

혈액학적 성상은 어떤 질병 상태에 노출되기 전에는 정상 농도 범위를 크게 벗어나지 않으므로 혈액학적 성상만으로 본 추출물이 건강증진 효과가 있었다고 논하기는 어려우나 5 주간의 혼합 추출물 섭취 시 정상 수준을 벗어나지 않은 점으로 보아 추출물이 혈액학적 요인에 유해한 영향을 미치지 않는 것으로 생각된다.

체내 영양상태를 민감하게 반영하는 혈청의 임상화학적 결과에서 네 군간에 유의적인 차이를 보인 항목은 GOT 농도였다.

간기능의 지표가 되는 GOT 농도는 고지방 대조군의 농도가 45.06 U/l 로써 기본식이군의 31.00 U/l 보다 유의적으로 높아져서 정상범위를 벗어났으나, 추출물을 10%, 20% 섭취한 군에서는 각각 21.75 U/l, 20.25 U/l 로써 고지방 대조군

보다 유의적으로 낮아졌고 기본식이군보다도 유의적으로 낮은 수준을 보였다.

Table 2, 3의 결과를 바탕으로 가시오가피를 함유한 혼합추출물의 5주간 섭취가 간기능의 지표인 GOT 농도에 유의한 변화를 주어 간기능에 다소 유의한 영향을 주었음을 알 수 있었으나, 이 효능이 어떤 기전을 통해서 나타난 것인지는 향후 long-term study를 실시한다면 더욱 명확한 결과를 얻으리라 생각된다.

3. 추출물 섭취에 따른 혈청 지질 농도의 개선 효과

Table 5에서 기본식이군, 고지방 대조군 및 고지방 식이에 10%, 20%의 혼합추출물을 섭취한 네 군의 총 콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, 중성지질 농도 및 동맥경화 지수를 정리하였다.

Table 5. Serum lipid concentrations of experimental rats

Variable	Group	BDG ¹⁾	FCG ²⁾	F10E ³⁾	F20E ⁴⁾
Total cholesterol(mg/dl)		216.18±19.24 ^a	341.38± 1.02 ^b	220.38±20.10 ^a	205.02±17.62 ^a
HDL-cholesterol(mg/dl)		30.57± 4.09 ^a	26.84± 2.92 ^b	30.76± 4.11 ^a	38.02± 2.11 ^c
LDL-cholesterol(mg/dl)		46.24± 8.75 ^a	62.91± 5.12 ^b	52.16± 8.75 ^c	44.16± 4.44 ^a
Triglyceride(mg/dl)		47.31±11.41 ^a	146.07±18.20 ^b	99.75± 9.82 ^b	43.25±12.91 ^a
Atherogenic index ⁵⁾		6.07± 1.02 ^a	11.72± 0.98 ^b	6.16± 0.62 ^a	4.39± 0.39 ^c

Values are mean±SD, Alphabet: Significantly different at the $p<0.05$ level by Duncan's multiple range test, ¹⁾ BDG: Basal diet group,

²⁾ FCG: High fat diet control group, ³⁾ F10E: High fat diet+extract powder 10%, ⁴⁾ F20E: High fat diet+extract powder 20%,

⁵⁾ Atherogenic index: [Total cholesterol - (HDL-cholesterol)/HDL-cholesterol].

HDL-콜레스테롤 농도는 20%의 혼합추출물을 섭취한 군에서는 38.02 mg/dl로서 기본식이군의 30.57 mg/dl, 10% 섭취군의 30.76 mg/dl 보다도 유의적으로 높게 나타났다. 한편, LDL-콜레스테롤의 농도는 고지방 섭취에 의해 기본식이군보다 유의적으로 상승되어 62.91 mg/dl이었고, 또한 상승된 농도는 추출물 섭취에 의해 유의적으로 낮아져서 20% 섭취군에서는 그 농도가 44.16 mg/dl로서 기본식이군의 46.24 mg/dl와 같은 수준으로 낮아졌다. 중성지질의 농도는 고지방 식이 섭취에 의해 기본식이군보다도 유의적으로 높아져서 146.07 mg/dl로 상승되었고, 10% 및 20%의 추출물 섭취에 의해 각각 99.75 mg/dl, 43.25 mg/dl로 유의적으로 낮아진 결과를 보였다.

모든 지질의 농도가 네군간에 유의적인 차이를 보였는데, 특히 총 콜레스테롤 농도는 추출물을 섭취한 두 군의 농도와 기본식이군의 농도가 같은 수준으로 나타나 추출물이 혈청의 총 콜레스테롤 농도를 낮추는데 매우 좋은 효과가 있었음을 알 수 있다.

한편, 동맥경화 지수는 기본식이군에서 6.07, 고지방대조군에서 11.72, 10% 섭취군에서는 6.16, 20% 섭취군에서는 4.39로 나타나 서로 유의적인 차이를 보였는데, 이는 한약자원 혼합추출물이 총 콜레스테롤 농도를 낮추고 상대적으로 HDL-콜레스테롤 농도를 높인 데서 기인한 것으로 혈청의 지질 농도 개선에 매우 좋은 방향이라 사료된다.

국내·외적으로 식물이나 한방자원 등을 이용하여 체내 지질대사를 연구한 논문은 매우 많이 보고되어 있다. 고당질 식사로 인한 고지혈증에 있어 녹차, 우롱차가 체내 지질대사에 미치는 영향²⁹⁾, 블루베리(*Vaccinium myrtillus* L.)의 체내 지질 농도 저하 효과³⁰⁾, 고중성지질 혈증에 있어 코리안디(*Coriandrum sativum*)의 지질 농도 저하 효과³¹⁾, oyster 버섯(*Pleurotus ostreatus*) 열수 추출물의 체지방 저하 효과³²⁾ 및 들나물이 혈청 지질 함량에 미치는 영향³³⁾ 등에서 각 식물들의 지질 농도 저하 효과가 보고되어 있다. 한편, 한방자원에 속하는 마(*Dioscorea batatas*)와 천마(*Gastrodia rhizoma*)가 흰쥐의 혈청, 간장의 총 지질 농도를 저하시키는데 효과가 보고되었고³⁴⁾ 당근 추출물이 난소를 절제한 흰쥐의 혈중 지질 농도에 영향을 미치는데, 총 콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤 농도를 유의적으로 낮추고 HDL-콜레스테롤 농도를 유의적으로 상승시킨다고 하였다³⁵⁾. 최근에는 한국산 배로부터 분리한 polyphenol 분획물이 지질대사에 미치는 영향을 연구한 논문³⁶⁾이 제시되어 있다.

또한, 수종 잎 식물 건조물을 이용한 지질대사의 효능을 보고한 Kang과 Kim³⁷⁾ 의하면 감잎, 뽕잎 및 콩잎을 급여시킨 시험군에서 중성지질이 감소되는 경향을 보였다고 보고하였다.

본 연구에서 사용한 재료들의 지질 대사의 관련성에 대한

보고가 없어 본 연구의 결과를 비교할 수는 없으나, 가시오가피를 비롯하여 청매실, 갈근, 상엽, 감초 등을 추출한 추출물 혈액의 총 콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 중성지질 농도를 낮추고 HDL-콜레스테롤 농도를 상승시키는 유용한 결과를 나타낸 것은 수용성 및 불용성 식이섬유 등을 동시에 함유하고 있는 식품이 고지혈증 및 동맥경화의 예방이나 치료에 효과가 있다는 보고³⁷⁾와 같이 본 연구에서 사용한 혼합추출물도 혈청 지질 농도 개선 효과도 이 영향이 클 것으로 생각된다.

요약 및 결론

가시오가피를 비롯하여 청매실, 갈근, 상엽, 감초 등을 열수 추출하여 동결건조한 분말을 고지방 식이와 함께 5주간 섭취시킨 후 혈액의 건강지표와 지질농도를 분석하여 건강 및 지질 농도 개선에 미치는 효과를 조사하였다.

식이섭취량 및 식이효율, 체중 증가량 등은 실험군간의 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 건강지표 중 GOT 농도가 개선되었고 혈청의 총 콜레스테롤, LDL-콜레스테롤 농도는 추출물을 섭취하지 않은 기본식이군과 같은 수준으로 저하되었다. 반면 추출물을 섭취한 경우 HDL-콜레스테롤 농도가 기본식이군 수준으로 상승되었다. 중성 지질 농도는 고지방 식이로 인해 유의적 상승된 고지방 대조군과 비교 시 추출물을 20% 섭취한 군의 농도가 유의적으로 낮아져서 기본 식이군 농도 수준이었다. 또한, 추출물 섭취에 따른 동맥경화 지수의 감소는 총 콜레스테롤 농도의 유의한 감소로 나타난 결과가 반영된 것으로 추출물 섭취에 의해 유의적으로 낮아졌다.

이상의 결과에서 가시오가피를 비롯하여 청매실, 갈근, 상엽, 감초 등의 추출물은 고지방 식이의 흰쥐에 있어 혈청 지질 profile을 개선시키는데 효과가 있었음을 알 수 있다.

그러나 그 기전은 콜레스테롤의 장내 흡수가 억제되어서인지, 배설이 촉진되어서인지 또는 간에서의 체내 생합성 억제에서 오는 효과인지는 향후 연구가 더 수반되어야 할 것이며, 어떤 성분이 지질 농도 개선 효과가 있었는지 역시 추출에 따른 분획을 이용하여 계속 연구되어야 하겠으나, 본 연구 결과 혼합 열수 추출물이 체내의 지질 농도 개선에는 유용한 효과가 있음을 제시할 수 있겠다.

감사의 글

본 연구는 나주시 가피돈 영동조합(대표: 박세진, 장수근)의 연구비 지원에 의하여 이루어졌으며 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. Moon, SJ. Korean Disease pattern and nutrition. *Kor. J. Nutr.* 29:381-383. 1996
2. Yim, JE, Chouse, RW and Kim, YS. Effect of dietary counseling and HMG Co-A reductase inhibitor treatment on serum lipid levels in hyperlipidemic patients. *Kor. J. Lipidology.* 8:61-76. 1998
3. Kim, MH, Ha, BJ and Bae, SJ. The effects of *Daucus carota* L. extracts on serum lipid and antioxidative enzyme activity in ovariectomized rats. *Kor. J. of Life Sci.* 10:7-13. 2002
4. Goodhart, RH and Shils, ME. Modern nutrition in health and disease. Lea and Febiger, Philadelphia. p.1045. 1980
5. Shepherd, J, Packard, CJ, Grundy, SM, Yeshumin, P, Gotto, AM and Taunton, OD. Effects of saturated and polyunsaturated fat diets on the chemical composition and metabolism of low density lipoproteins in man. *J. Lipid Res.* 21:91-99. 1980
6. Mettson, FH and Grundy, SH. Comparison of effects of dietary saturated monounsaturated and polyunsaturated fatty acids on plasma lipids and lipoproteins in man. *J. Lipid Res.* 26:194-200. 1985
7. 한국식품위생연구원. 2002 국민영양개선을 위한 보고서, 서울. pp.528-542
8. Han, SM. Studies on the functional components and cooking aptitude for medicinal tea of *Chrysanthemum indicum* L., M.S. Dissertation, Dept. of Human Life Science, Graduate School, Sejong Uni., 2001
9. Mettson, FH and Grundy, SH. Comparison of effects of dietary saturated monounsaturated and polyunsaturated fatty acid on plasma lipids and lipoproteins in man. *J. Lipid Res.* 26:194-200. 1985
10. Park, SH, Shin, EW, Song, YJ and Han, JH. Effect of beverage from *Inonotus obliquus* on serum lipid profile improvement. *Kor. J. Oriental Physiology & Pathology.* 19:407-411. 2005
11. Park, SH and Han, JH. The effects of uncooked powdered food on nutrient intake, serum lipid level, dietary behavior and health index in healthy women. *J. Nutr.* 36:49-63. 2003
12. Park, SH, Kwak, JS, Park, SJ and Han, JH. Effects of beverage including extracts of *Artemisia capillaris* on fatigue recovery materials, heart rate and serum lipids in university male athletes. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* 33:839-846. 2003
13. Park, SH, Sihm, EH, Koo, JG, Lee, TH and Han, JH. Effects of *Nelumbo nucifera* on the regional cerebral blood flow and blood pressure in rats. *J. East Asian Soc. Dietary Life.* 15:49-56. 2005
14. Wu, TS, Tsang, ZJ, Wu PL, Liou, MJ, Leu, YL, Chan, YY, Lin, RW and Shi, LS. Phenylalkynes from *Artemisia capillaris*. *Phytochemistry.* 47:1645-1648. 1998
15. Choi, MS, Do, DH and Choi, DJ. The effect of mixing beverage with *Aralia continentatis* Kitagawa root on blood pressure and blood constituents of the diabetic and hypertensive elderly. *Kor. J. Food. Nutr.* 15:165-172. 2002
16. Wu, TS, Tsang, ZJ, Wu, PL, Lin, FW, Li CY, Teng, CM and Lee, KH. New constituents and antiplatelet aggregation and anti-HIV principles of *Artemisia capillaris*. *Bioorganic & Medicinal Chemistry.* 9:7-83. 2001
17. Cha, WS, Kim, CK and Kim, JS. On the Development of functional health beverages using *Citrus reticulata*, *Ostrea glgas*. *Kor. J. Biotechnol Bioeng.* 17:503-507. 2002
18. Kim, JH, Park, JH, Park, SD, Choi, SY, Seong, JH and Moon, KD. Preparation and antioxidant activity of health drink with extract powders from safflower seed. *Kor. J. Food Sci. Technol.* 34:617-624. 2002
19. Han, JH, Song, YJ and Park, SH. Development of drink from composition with medicinal plants and evaluation of its physiological function in Aorta relaxation. *Kor. J. Oriental Physiology & Pathology.* 18:1078-1082. 2004
20. Brekhmann, II and Dardymov, ID. New substances of plant origin which increase nonspecific resistance. *Ann. Rev. Pharmacol.* 9:419-430. 1969
21. Lee, SI. Herbology, pp.283-284. Young Lim Co, Seoul, Korea. 1998
22. Whang, WK, Choi, SB and Kim, IH. Physiological activities of mixed extracts of *Acanthopanax senticosi*, *Radixis cortex* and *Eucommiae cortex*. *Kor. J. Pharmacogn.* 27:65-74. 1996
23. Kang, BS, Kim, HH, Ahn, DK and Choi, HY. Vasodilation effects of the various parts of the water extract of *Eleutherococcus senticosus* Maxim. of isolated thoracic aorta and abdominal aorta from rat. *Kor. J. Herbology.* 16:13-18. 2001
24. Lee, SY, Jung, SH, Lim, SS, Lee, SH and Shin, KH. Effects of the water extract from the stem bark of *Acanthopanax senticosus* on hyperlipidemia in rats. *Kor. J. Pharmacogn.* 32:103-107. 2001
25. Han, YN, Kwon, YK and Han, BH. Comparison on the protective effect of the root of *Panax ginseng* and the root bark of *Acanthopanax senticosus* against lipis peroxidation.

- Kor. J. Pharmacogn.* 12:26-30. 1981
26. 전국한의학대학편. 본초학, 열림사. 서울. p402, p634, pp. 654-664. 1994
27. Han, JH, Jung, IC, Cho, HE and Park, SH. Total polyphenol, water soluble antioxidants contents and antioxidative activity from a composite with *Eleutherococcus senticosus* and several oriental medicinal herbs. *Korean J. Physiology & Pathology.* 20:1275-1281. 2005
28. 이귀녕, 이종순. 임상병리과일, 의학문화사. 서울. pp.103-143. 1993
29. Yang, MH, Wang, CH and Chen, HL. Green, oolong and black tea extracts modulate lipid metabolism in hyperlipidemia rats fed high-sucrose diet. *J. of Nutritional Biochemistry.* 12:14-20. 2001
30. Andrea, C, Milena, N, Elena, C and Lina, P. Novel lipid-lowering properties of *Vaccinium myrtillus* leaves, a traditional antidiabetic treatment, in several models of rats dyslipidaemia : A comparison with ciprofibrate. *Thrombosis research.* 84:311-322. 1996
31. Hwang, GH, Heo, YR, Choi, OJ and Lee, HJ. Effects of *Coriandrum sativum* L. on lipid metabolism in rats with hypertriglyceridemic diet. *Nutritional Sci.* 4:13-19. 2001
32. Kim, SJ, Park, CW, Kim, JO, Kim, JM and Ha, YL. Reduction of mouse body fats by water extract of *Pleurotus ostreatus*. *J. Food Sci. Nutr.* 4:130-133. 1999
33. Kim, WH, Bae, SJ and Kim, MH. The effects of *Secum sarmentosum* burge on serum lipid concentration in ovariectomized rats. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* 31:290-294. 2002
34. Park, PS and Park, MY. Effects of *Diocorea batatas* and *Gastrodia rhizoma* on fatty acid compositions of serum, liver and brain in rats. *Kor. J. of Life Sci.* 11:83-92. 2001
35. Kim, MH, Ha, BJ and Bae, SJ. The effects of *Daucus carota* L. extracts on serum lipid and antioxidative enzyme activity in ovariectomized rats. *Kor. J. of Life Sci.* 10:7-13. 2002
36. Choi, HJ, Park, JH, Han, HS, Son, JH, Son, GM, Bae, JH and Choi, C. Effect of polyphenol compound from Korean pear on lipid metabolism. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* 33: 299-304. 2004
37. Kang, JO and Kim, KS. The effect of dry edible leaves feeding on serum lipids of hypercholesterolemic rats. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* 24:502-509. 1995

(2008년 4월 10일 접수; 2008년 5월 11일 채택)