

단삼이 흰쥐의 식이성 고지혈증에 미치는 영향

김민수 · 서일복 · 김정범*

세명대학교 한의과대학

Effects of *Salviae Miltiorrhizae Radix* on the Diet-induced Hyperlipidemia in Rats

Min su Kim, Il bok Seo, Jeung beum Kim*

Department of Oriental Medicine, Semyung University

The purpose of this study was to examine the effects of *Salviae Miltiorrhizae Radix* on the high fat diet-induced hyperlipidemia in rats. Sixty male Sprague-Dawley rats, around 270g of B.W., were divided into normal, control, sample A and sample B group. Normal and control groups were orally administrated with saline during 4 weeks, sample A and sample B with 252.5mg/kg(rat) and 420.1mg/kg(rat) of solid extract of *Salviae Miltiorrhizae Radix* during 4 weeks respectively. Blood samples were collected from each of animals at 4 weeks, and used for the blood chemical analysis. Animals were sacrificed at 4 weeks, and chemical analysis was performed on the collected liver samples. The serum total cholesterol, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol levels of sample A group were significantly decreased compared with the control group. On the basis of these of results, it is confirmed that *Salviae Miltiorrhizae Radix* has the curative effects on the hyperlipidemia in rats induced by high fat diet

Key words : *Salviae Miltiorrhizae Radix*(丹參), total cholesterol, triglyceride, HDL-cholesterol

서 론

최근 경제수준이 높아지고 먹거리가 풍족해짐에 따라 영양 섭취가 많아지고 또 노인인구가 증가함에 따라 고지혈증이 점점 중요한 문제로 인식되고 있다.

고지혈증이란 血脂 중의 한 가지 또는 여러 가지의 성분 농도가 정상 수준을 초과한 것을 말한다¹⁾. 고지혈증이 임상적으로 중요한 이유는 동맥경화 및 각종 순환기 질환의 위험인자로 비중이 매우 높다는 점과 혈류의 이상을 초래하여 뇌졸중을 유발할 수 있다는 점 때문이다²⁾.

그리하여 최근에 고지혈증에 관한 연구가 많이 나타나고 있는데, 이에 대한 실험적 연구로는 기성 처방에 대한 효과를 규명하는 경우와 단미제의 효과를 규명하는 경우로 크게 나눌 수 있는 바, 처방의 요소가 되는 단미제 연구가 중요하다고 보아 아직 실험연구 결과를 접하지 못한 단삼을 대상으로 실험적 효능을 규명해 보고자 하였다.

실험에서는 체중의 변화를 관찰하였고, 혈액화학적 검사를 통하여 total cholesterol, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol, triglyceride 함량의 변화를 살펴보았으며, 간조직내에서의 total-cholesterol 및 triglyceride 함량에 미치는 영향을 관찰하였다. 실험결과 단삼이 고지혈증에 미치는 몇 가지 효과가 관찰되었기에 보고하고자 한다.

재료 및 방법

1. 시료의 제조

시료 약재인 丹參을 시중에서 구입하여 정선하여 사용하였다. 한약추출기(Heating Mantle DS-1009, Korea)에 단삼 237.6g(15.8첩 분량, 단삼 15g을 1첩으로 산정)과 증류수 1500ml를 넣고 60분간 불린 뒤에 2시간 동안 끓인 다음 고형 성분을 여과한 뒤 감압농축기(Rotavaper R-144, BÜCHI, Swiss)를 이용하여 농축한 후 동결건조하여 건조추출물 총 40.1g을 얻었다. 이것을 체중비례에 따라 생리식염수에 희석하여 3배 농축액, 5배 농축액을 만들었다.

* 교신저자 : 김정범, 충북 제천시 신원동 산21-1, 세명대학교 한의과대학
· E-mail : omdkjb@yahoo.co.kr Tel : 043-649-1342
· 접수 : 2004/01/12 · 수정 : 2004/02/23 · 채택 : 2004/03/25

2. 고지혈증 유발 사료 준비

흰쥐에 고지혈증을 유발하기 위한 사료로서 고지방사료 (Harlan, TD94095, USA)를 준비하였고, 고지방사료의 kg당 조성 내용과 분량은 다음과 같다.

Table 1. The Components of High Fat Diet

The Components of High Fat Diet	
Casein, High Protein	260.0g
DL-Methionine	9.0g
Sucrose	161.7g
Corn Starch	160.0g
Beef Tallow	300.0g
Cellulose	50.0g
Mineral Mix, AIN-76	5.0g
Calcium Carbonate	3.9g
Vitamin Mix, Teklad	13.0g
Choline Dihydrogen citrate	2.0g
Total amount	1000.0g

3. 실험 동물

체중 270g 내외의 수컷 SPF Sprague-Dawley계 흰쥐를 대한 실험동물센터(주)에서 구입하여, 온도 21±1℃ 및 습도 55±1%로 조정된 항온항습장치 내에서 1주일간 적응시킨 후 실험에 사용하였다.

4. 실험군의 설정 및 처치

흰쥐 총 60마리를 정상군 15마리, 대조군 15마리, 실험군A 15마리, 실험군B 15마리로 나누었다. 정상군에는 4주간 일반 흰쥐용 사료(제일제당, 한국)를 자유롭게 섭취할 수 있도록 제공하면서 1일 1회 체중 100g 당 증류수 1ml를 경구투여하였다. 대조군에는 4주간 정상군과 동일하게 증류수를 경구투여하면서, 고지방 사료(Harlan, TD94095, USA)를 자유급식케 하여 고지혈증을 유도하였다. 실험군A(저농도투여군)에는 4주간 고지방사료를 자유급식케 하면서 인체체중비례 3배에 해당하는 시료 분량인 252.5mg/kg에 해당하는 건조추출물을 생리식염수에 희석하여 검액을 10mg/kg분량으로 만들어 1일1회 경구투여하였다. 실험군B(고농도투여군)에는 실험군 A와 동일하게 하되 시료 투여 용량만 420.1mg/kg으로 다르게 하였다. 시료 투여 기준은 성인체중을 60Kg으로 설정하여 1일 2점 복용하는 관례에 따라 체중비례로 하였고, 투여 약물이 단미제여서 1점을 15g으로 설정하였다. 체혈에 실패한 경우에는 측정값에서 제외하였기에 실험결과와 동물 수에는 변화가 있다.

5. 측정 항목

1) 체중 측정

실험 개시일, 실험 1주, 2주, 3주 및 4주차에 각각 체중을 측정하여 변화를 관찰하였다.

2) 혈액화학적 검사

실험 4주차에 모든 동물을 12시간 절식시킨 후, 심장 채혈하여 3,000rpm에서 10분간 원심분리하여 혈청을 분리하였다. 이 혈청에 대하여 효소법으로 자동분석기(Hitachi7150, Japan)를 이용하여 total cholesterol, triglyceride, HDL-cholesterol 및

LDL-cholesterol을 측정하였다.

3) 간조직내 지질성분의 검사

실험 4주 후에 모든 개체를 희생시켜 부검하고 간장을 적출하였다. 좌엽의 동일한 부위를 선택하여 채취한 1g을 9ml의 isopropyl alcohol을 용매로 하여 tissue homogenizer (Tissue Tearor, Biospec Products INC., USA)를 이용하여 10% 균질액을 제조하였다. 이 균질액을 냉장상태에서 2일간 방치한 후 3,000rpm에서 10분간 원심분리하여 상층액을 분리하였으며, 이 상층액내의 total cholesterol 및 triglyceride치를 자동분석기 (Hitachi7150, Japan)를 이용하여 측정하였다.

6. 통계처리

실험군간의 유의성은 실험결과를 Student's t-test나 one way ANOVA test를 통하여 p<0.05인 경우 유의한 차이가 있는 것으로 판정하였고, 측정값의 표현은 mean±standard error로 하였다.

결 과

1. 체중에 미치는 영향

체중은 3주차와 4주차에서 대조군이 정상군보다 유의성 (p<0.05)있게 증가하였고, 그 외에는 대조군과 실험군 사이에 유의성있는 변화가 없었는데, 실험군이 대조군보다 높게 나타나는 경향을 보였다.(Table 2).

Table 2. Effects of *Salviae Miltiorrhizae Radix* extract on the Body Weight in Rats Fed with high fat diet

Group	No. of Animals	Body Weight (g)				
		0 week	1 week	2 weeks	3 weeks	4 weeks
Normal	15	283.2±2.1 ^{a)}	307.4±2.6	324.5±3.7	333.2±4.3	333.3±4.3
Control	15	277.3±2.6	305.0±5.5	335.5±6.9	358.4±8.2	358.4±8.2
Sample A	15	276.9±1.9	305.6±2.6 [*]	338.8±3.4	361.3±4.2	361.3±4.2
Sample B	15	275.3±2.2	306.2±4.1 [*]	336.5±5.0	365.6±5.6	365.6±5.6

a) : mean±standard error. Normal : fed with normal diet. Control : fed with high fat diet for 4 weeks. Sample A : fed with high fat diet and medicated *Salviae Miltiorrhizae Radix* extract 252.5mg/kg for 4 weeks. Sample B : fed with high fat diet and medicated *Salviae Miltiorrhizae Radix* extract 420.1mg/kg for 4 weeks. # : statistically significant as compared with normal group(# : P<0.05)

2. 혈청중 total cholesterol 및 triglyceride 함량에 미치는 영향

대조군의 total-cholesterol 함량은 정상군에 비해 유의성 (P<0.001)있게 증가하였다. 실험군A는 대조군에 비해 유의성 (P<0.001)있게 감소하였고, 실험군 B에서도 대조군에 비하여 유의성(P<0.05)있게 감소하였다.

Table 3. Effects of *Salviae Miltiorrhizae Radix* on the Serum Total Cholesterol(TG) and Triglyceride(TG) Levels in Rats with High Fat Diet

Group	No. of Animal	TC(mg/dl)	TG(mg/dl)
Normal	10	51.10±2.91 ^{a)}	28.60±1.92
Control	10	62.30±3.30 [*]	27.70±2.77
Sample A	12	50.17±1.26 ^{***}	19.42±4.75
Sample B	12	54.75±0.04 [*]	14.58±0.80

a) : mean±standard error. Normal : fed with normal diet. Control : fed with high fat diet for 4 weeks. Sample A : fed with high fat diet and medicated *Salviae Miltiorrhizae Radix* extract 252.5mg/kg for 4 weeks. Sample B : fed with high fat diet and medicated *Salviae Miltiorrhizae Radix* extract 420.1mg/kg for 4 weeks. # : statistically significant as compared with normal group(# : P<0.05) * : statistically significant as compared with control group(* : P<0.05, *** : p<0.001)

Triglyceride 함량에서는 대조군의 측정값이 정상군보다 약간 감소하였으나 유의성은 없었고, 실험군A는 대조군에 비해 감소하였으나 역시 유의성은 없었으며 실험군B는 대조군에 비해 유의성(P<0.05)있게 감소하였다.(Table 3).

3. 혈청중 HDL-cholesterol 및 LDL-cholesterol 함량에 미치는 영향

HDL-cholesterol 함량을 측정한 결과, 대조군은 정상군에 비하여 유의성(P<0.05)있게 증가하였고, 실험군A는 대조군보다 유의성(P<0.05)있게 감소하였으며, 실험군B는 대조군보다 감소하는 경향은 있었으나 유의성은 없었다.

LDL-cholesterol 함량에서는, 대조군이 정상군에 비하여 증가하는 경향은 있었으나 유의성은 없었고, 실험군A는 대조군에 비하여 유의성(P<0.05)있게 감소하였으며, 실험군B는 대조군에 비해 감소하는 경향은 있었으나 유의성은 없었다(Table 4).

Table 4. Effects of *Salviae Miltiorrhizae Radix* on the Serum HDL-cholesterol(HDL-C) and LDL-cholesterol(LDL-C) Levels in Rats with High Fat Diet

Group	No. of Animal	HDL-C(mg/dl)	LDL-C(mg/dl)
Normal	10	30.90±2.08 ^a	12.10±1.06
Control	10	40.60±2.28 ^a	12.80±0.90
Sample A	12	33.75±0.67	9.50±0.91*
Sample B	12	36.83±1.25	11.58±0.91

a) : mean±standard error. Normal : fed with normal diet. Control : fed with high fat diet for 4 weeks. Sample A : fed with high fat diet and medicated *Salviae Miltiorrhizae Radix* extract 252.5mg/kg for 4 weeks. Sample B : fed with high fat diet and medicated *Salviae Miltiorrhizae Radix* extract 420.1mg/kg for 4 weeks. # : statistically significant as compared with normal group(# : P<0.05) * : statistically significant as compared with control group* : P<0.05)

4. 간 조직내 total-cholesterol 및 triglyceride 함량에 미치는 영향

간 조직 내에서의 total-cholesterol을 측정한 결과 대조군과 실험군이 정상군보다 증가하였으나 유의성은 없었고, 실험군은 대조군과 비슷한 결과를 보였다.

간 조직 내에서의 triglyceride 함량을 측정한 결과, 대조군이 정상군보다 유의성(P<0.001)있게 증가하였고, 실험군은 대조군에 비해 감소하는 경향은 있었으나 유의성은 없었다(Table 5).

Table 5. Effects of *Salviae Miltiorrhizae Radix* on the Liver total cholesterol(TG) and triglyceride(TG) Levels in Rats with High Fat Diet

Group	No. of Animal	Liver TC(mg/dl)	Liver TG(mg/dl)
Normal	10	45.20±1.59 ^a	223.6±26.60
Control	10	58.80±4.24	503.90±56.81 ^{###}
Sample A	12	58.42±3.17	457.33±34.14
Sample B	12	58.91±2.56	452.91±25.91

a) : mean±standard error. Normal : fed with normal diet. Control : fed with high fat diet for 4 weeks. Sample A : fed with high fat diet and medicated *Salviae Miltiorrhizae Radix* extract 252.5mg/kg for 4 weeks. Sample B : fed with high fat diet and medicated *Salviae Miltiorrhizae Radix* extract 420.1mg/kg for 4 weeks. # : statistically significant as compared with normal group(### : P<0.001) * : statistically significant as compared with control group* : P<0.05)

고찰

최근 생활수준의 향상으로 인한 지방 섭취량의 증가, 운동량의 감소, 스트레스 증가, 평균수명 연장 등으로 인하여 비만자와 고령자가 증가함에 따라 고지혈증이 문제점으로 인식되고 있다^{3,4}.

高脂血症이란 cholesterol, triglyceride, ester, phospholipid,

free fatty acid 등의 혈청 지질이 한 가지 또는 여러 가지가 정상 수준을 초과한 상태를 가리킨다^{3,5,6}. 고지혈증은 관상동맥이나 뇌혈관 등에 죽상동맥경화를 일으키거나 촉진시켜 협심증, 심근경색증, 뇌경색증 등을 유발하는 주요 원인이며, 혈관내벽의 손상, 혈류 및 혈액성분의 변화 등을 초래하여 혈전을 형성하는 위험요인 중의 하나이다^{5,7}.

고지혈증 중 특히 고콜레스테롤 혈증과 고중성지방 혈증은 모두 죽상동맥경화증의 주요 인자⁸로 알려져 있으며, 뇌출혈, 뇌경색, 심근경색 등의 심혈관계 질환을 일으킬 수 있으므로 임상적으로 매우 중요하다. 고콜레스테롤 혈증은 임상화학검사에서 혈장 콜레스테롤 증가를 특징으로 하는데, 건(tendon), 피하, 각막 및 혈관벽에 콜레스테롤이 침착된다⁹.

한국인의 혈중 콜레스테롤 농도 평균치는 歐美人에 비해 그다지 높지 않는데 비하여, 특히 triglyceride 농도치가 월등히 높다는 점은 특징적이다⁹.

고지혈증은 대개 원발성과 속발성으로 분류^{3,7,9-11}되는데, 유전적인 결함에 의한 것을 원발성(1차성) 고지혈증이라 하고, 환경인자(질병, 약물, 식이)에 의해 유발되는 것을 속발성(2차성) 고지혈증이라 한다. 원발성은 lipid나 lipoprotein 대사에서 유전적 형질의 결손에 의한 이상으로 유발되는 것^{3,9,11}을 말하고, 속발성은 腎症候群, 뇨독증, 갑상선기능 저하증, 통풍, 담즙 울체, 조절이 잘 안되는 당뇨병, 비만, 알콜 중독, 췌장염, 폐색성 간장애, 말단비대증, 흥분성 남창 등의 질환 외에 임신이나 경구피임약 복용 등으로 인하여 2차적으로 발생하는 것^{3,7,9,11}을 말한다.

고지혈증의 誘因으로는 고혈압, 흡연, 비만, 음주, 유전, 심리적 인자 등^{7,10,12}이 있으며, 고지혈증의 진단은 뚜렷한 자각 증상이 없어 쉽지 않는데, 대개 혈액 검사를 통하여 이루어진다.² 나이와 성별에 따라 다소 차이가 있지만 55세 미만에서 cholesterol 농도가 220mg/dl 이상이고 triglyceride 농도가 150mg/dl 이상일 때 고지혈증이라고 진단한다.^{10,13} 고지혈증의 중요한 요인인 total cholesterol은 우리나라의 경우 매 10년 마다 평균 10mg/dl의 상승을 보였으며, 탄백질과 지방질 섭취가 많은 서구화된 식생활로 인하여 앞으로도 계속 상승할 것으로 추정^{2,13}된다.

고지혈증의 치료^{7,10,13,14}는 기본적으로 동물성 지방질 식이를 제한하는 식이요법을 실시해야 하며, 중증 또는 합병증 우려가 현저할 경우에는 약물요법을 병행해야 하고, 운동요법을 병용하기도 한다.

한의학에서는 고지혈증이라는 용어는 없으나, 이로 인하여 眞心痛, 頭暈, 心慌, 肢麻, 胸悶, 胸痛, 厥心痛 등의 증상이 나타나므로 痰證, 心悸, 眩暈, 頭痛, 胸痺, 眞心痛, 中風 등의 범주에서 취급되고 있다.¹⁻¹⁰

한의학에서 볼 때 고지혈증의 원인은 飮食不節, 七情勞傷, 脾虛痰阻, 濕熱內蘊, 氣滯血瘀, 胃熱腑實 등으로 귀납되고, 그중에서도 痰血이 가장 중요한 발병인자가 된다.⁸

고지혈증에 대한 치료는 化痰逐瘀, 利濕清熱, 活血化瘀, 健脾益腎, 祛痰化濁, 補腎培本 및 補氣益元 등으로 다양하게 제시되고 있는데, 중국에서는 活血化瘀藥을 고지혈증이나 죽상동맥경화증을 치료하는 단미제로 활용하거나 이들 약을 주로 사용

하여 變證處方이 아닌 專治方을 만들어 활용한 경우가 많이 보고되고 있고, 국내에서의 연구결과도 주로 痰濁과 瘀血을 치료하는 약물들이 고지혈증에 유효함을 보고⁹⁾하고 있다.

고지혈증의 실험적 연구로서 기성 처방을 대상으로 한 것으로는 加減柴胡加龍骨牡蠣湯, 加減竹瀝湯, 加味桃核承氣湯, 加味疏風湯, 加味滲濕湯, 祛風續命湯, 瓜蒌枳實湯 및 그 加味方, 芎辛導痰湯, 大承氣湯, 大黃蠅蟲丸, 鹿茸大補湯, 半夏白朮天麻湯, 防風通聖散, 白金丸, 四君子湯, 滲濕湯, 三黃瀉心湯, 生肝湯, 疏風湯, 順氣導痰湯, 柴苓湯, 身痛逐瘀湯, 涼膈散, 涼膈散火湯, 胃苓湯, 六君子湯, 六味地黃湯, 二陳湯, 茵陳瀉白散, 茵陳蒿湯, 竹瀝湯, 滌痰湯, 清肝湯, 清上瀉火湯, 清心降火丸, 清心地黃湯, 清心湯, 清心丸, 清熱導痰湯, 清暈化痰湯, 化痰湯 등^{2,7,12)}에서 고지혈증의 예방 또는 치료에 유의성있는 효과가 있었음을 보고하였고, 單味劑를 대상으로 한 것으로는 蒲黃, 竹茹, 竹葉, 竹瀝, 枸杞子, 枸杞子葉, 地骨皮, 桑枝, 桑葉, 桑白皮, 桑椹子, 魚腥草, 豨薺, 大黃, 鹿茸, 桃仁, 犀角, 柴胡, 絲瓜絡, 紅花, 선목, 何首烏, 술인酸酵液 등^{3,10,15)}으로서, 비교적 많은 연구가 축적되어 있음을 알 수 있다. 그러나 처방 연구가 단미 연구보다 다수로 나타나고 있는 바, 처방이 단미제로 구성되고 단미의 가감활용도를 높일 수 있다는 측면에서 단미제에 대한 연구가 좀더 많이 이루어져야 할 것으로 생각하였다.

이에 저자는 活血化痰하는 효능을 가지고 있는 丹參이 고지혈증을 개선할 수 있으리라 판단하여 실험약물로 선정하였다. 단삼은 微寒無毒하고 苦味를 가지고 있으며, 活血祛瘀, 調經止痛, 養血安神, 涼血消癰, 破宿血生新血(去瘀生新之品) 작용이 있어 高脂血症, 心腹痛, 癥瘕積聚, 胸腹刺痛을 치료한다 하였고, 또 최근에는 肝脾腫大와 관상동맥경화성 심장병, 고혈압, 혈전색소성 맥관염에 비교적 좋은 치료 효과가 있고 또 관상동맥을 확장시키는 작용이 있다고 하였다^{8,9,16,17)}.

콜레스테롤(cholesterol)은 인지질(phospholipid)과 함께 세포막의 성분으로서 대부분 간에서 합성되며, 갑상선기능저하증, 신증후군, 간질환, 관상동맥질환에서 증가한다.⁹⁾ 혈중에서는 지단백(VLDL, IDL, LDL)으로 존재하여 전신의 세포로 운반되어 이용된다. 중성지방(triglyceride)은 전신의 각종 지방조직의 주성분으로 생체의 에너지 저장에 관여하고 있으며, 당뇨병, 비만, 동맥경화, 통풍, 갑상선기능저하증, 신증후군 등에서 높은 수치를 나타낸다.⁹⁾

본 연구에서 체중의 변화에 있어서는 3주차와 4주차의 대조군에서 정상군보다 유의성있게 증가하였고 그 외에는 대조군과 실험군 사이에 유의성있는 변화가 없었는데, 이것은 3주차부터 고지혈증 또는 비만이 형성됨을 의미하는 것으로 판단된다. 그리고, total cholesterol, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol 및 triglyceride 함량은 유의성 정도는 다르나 대조군에 비해 감소되어 있었다. 그러나 간조직내 total cholesterol 및 triglyceride 함량에는 유의성있는 변화가 없었다. 고지혈증의 치료 방향이 HDL-cholesterol의 함량을 증가시키고 LDL-cholesterol의 함량을 감소시키는 데에 있음을 고려해 볼 때, total cholesterol 함량이 감소하면서도 동시에 HDL-cholesterol 함량이 감소한 점에 의문

이 생길 수 있을 것이다. 그러나 HDL-cholesterol의 함량이 비록 감소되긴 하였으나 전반적으로 total cholesterol, triglyceride 및 LDL-cholesterol의 함량이 더욱 감소한 것으로 보아 단삼이 고지혈증 치료에 유효할 것으로 사료되며, 이것은 신⁹⁾의 결과와 동일한 양상이다. 한편, 실험군A(인체 비례 3배 투여군)에서 실험군B(5배 투여군) 보다 체중이 낮게 나타나고, 또 혈청 및 지방 조직의 모든 측정값에서 실험군 A의 농도가 낮게 나타나는 것으로 보아 실험군A의 효과가 실험군B의 효과보다 우수한 것으로 판단된다. 이것은 무조건 약량을 많이 투여하는 것보다 적정량을 투여하는 것이 효과적이라는 점을 시사한다.

이상의 결과를 종합해 볼 때 단삼은 적정량을 투여하는 것이 중요하며, 또한 고지혈증에 대한 혈청지질 강하 효과가 우수한 것으로 판단된다.

결 론

단삼이 고지혈증에 미치는 영향을 관찰하기 위하여 고지방 식이를 4주간 제공하여 고지혈증이 유발된 흰쥐에게 단삼추출액을 4주간 경구투여하여 체중의 변화, 혈청 중의 total cholesterol, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol, triglyceride 함량과 간 조직 내에서의 total-cholesterol 및 triglyceride 함량 변화에 대한 검사를 시행한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

체중은 3주차 및 4주차에서 대조군이 정상군보다 유의성(p<0.05)있게 증가하였고, 그 외에는 유의성있는 변화가 없었다. Total-cholesterol 함량은 실험군A가 대조군에 비해 유의성(P<0.001)있게 감소하였고, 실험군 B에서도 대조군에 비하여 유의성(P<0.05)있게 감소하였다. Triglyceride에서는 유의성있는 변화가 없었다. HDL-cholesterol과 LDL-cholesterol은 실험군A에서 모두 유의성(p<0.05)있게 감소하였고, 간조직내 total cholesterol 및 triglyceride에서는 유의성 있는 변화가 없었다.

감사의 글

본 연구는 세명대학교의 교비지원에 의하여 수행되었음.

참고문헌

1. 程志清 主編 : 中醫藥防治高脂血症, 北京, 人民衛生出版社, p.1, pp.190-191, 2002.
2. 尹汪洙 : 桃仁이 Triton WR-1339로 誘發된 흰쥐의 高脂血症에 미치는 影響, 世明大學校大學院, 2002.
3. 姜兌運 : 竹茹 竹葉 및 竹瀝이 高脂血症에 미치는 影響, 大田大學校大學院, 1994.
4. 林俊植 : 滲濕湯이 高血壓 및 高脂血症에 미치는 影響, 大田大學校大學院, 1996.
5. 南昌圭 : 涼膈散火湯이 高血壓 및 高脂血症에 미치는 影響, 大田大學校大學院, 1995.
7. 裴京一 : 滌痰湯이 高血壓 및 高脂血症에 미치는 影響, 大田

- 大學校大學院, 1996.
8. 신형섭 외3인 : 蒲黃이 흰쥐의 식이성 고지혈증 치료에 미치는 영향, 동의생리병리학회지, 17(1): 225~229, 2003
 9. 顏正華 주편 : 中藥學, 北京, 人民衛生出版社, p.544-545, 1991.
 10. 林鍾弼 : 絲蒞藥鍼이 高血壓 및 高脂血症에 미치는 影響, 大田大學校大學院, 1997.
 11. 金泰炯 : Triton WR-1339로 誘發된 흰쥐의 高脂血症에 對한 紅花의 效果에 關한 實驗的 研究, 世明大學校大學院, 2003.
 12. 李禎鏞 : 柴芩湯이 高血壓 및 高脂血症에 미치는 影響, 大田大學校大學院, 1996.
 13. 朴東範 : 鹿茸이 흰쥐의 高脂血症에 미치는 影響에 關한 實驗적 研究, 世明大學校大學院, 2002
 14. <http://angelpharm.co.kr/disease/hyperlipidemia.htm>
 15. 강대길 외 : 솔잎 醱酵液이 흰쥐의 高脂血症 미치는 영향, 동의생리병리학회지, 17(1): 140~145, 2003
 16. 李相運 : 高脂血症 흰쥐에 대한 鹿茸大補湯의 예방효과, 世明大學校大學院, 2003.
 16. 李尙仁, 本草學, 서울, 修書院, pp.428-429, 1981.
 17. 전국한의과대학 본초학교수 공편 : 本草學, 서울, 永林社, pp.419-420, 2000.
 18. 李定錫 : 絲瓜絡이 Triton WR 투여로 유발되는 高脂血症 예방에 미치는 影響에 對한 實驗적 研究, 世明大學校大學院, 2002.
 19. 이귀녕·권오현 : 임상병리과일(제3판), 서울, 의학문화사, pp.154-155, 2000.