

行間 및 中腕穴 鍼刺戟이 高脂肪給與 흰쥐의 血清脂質構成에 미치는 影響

이 준 무¹ · 이 은²

상지대학교¹ 한의과대학 경혈학교실, 상지대학교² 생명산업학과

Effect of acupuncture hanggan and chungwan on serum lipid composition in rat fed high fat diet

Joon-Moo Lee¹, Eun Lee²

¹Dept. of Meridian & Acupoint, College of Oriental Medicine,

²Dept. of Life industrial technology, Sangji University

Abstract

Effects of Haenggan(LR₂) and Chungwan (CV₁₂) acupuncture on plasma lipid composition were investigated in rat fed high fat diet. Body weight gain showed a tendency to decrease in acupuncture groups and in acupuncture groups, chungwan acupuncture groups showed a lower values than haenggan acupuncture group. Concentrations of plasma triglyceride, free fatty acids showed a decrease in the acupuncture groups. Concentration of plasma lipoprotein showed a tendency to decrease in acupuncture groups, however in the control group and haenggan group, the values showed no significantly different. Plasma glucose concentration showed a low values than control group, in acupuncture groups, the values showed no significantly different. In plasma cholesterol concentration, total cholesterol and LDL-cholesterol showed a tendency to decrease in acupuncture groups, however the values of LDL-cholesterol showed no significantly different in the control group and haenggan group. HDL-cholesterol concentration showed no significantly different in all treatment groups.

Key words : Haenggan(LR₂), Chungwan (CV₁₂), acupuncture, plasma lipid composition.

I. 서 론

최근 들어 임상현장에서 성인병 환자들의 증가현상이 두드러지고 있다. 이러한 현상은 최근의 식생활과 사회적 환경이 복합적으로 작용한 결과라고 생각된다. 특히 식이내의 고에너지와 동물성 지방의 증가는 복잡한 사회환경으로 인

해 운동이 부족한 현대인들에게 비만을 가져다 주고, 이러한 결과는 고지혈증, 고혈압, 지방간, 당뇨, 심근경색, 협심증, 뇌출혈 및 중풍 등의 성인병을 초래하게 된다^{1, 2, 3}. 따라서 이러한 성인병을 예방, 치료하기 위해서는 생체내 지질대사를 원활하게 하여 고지혈, 지방간 등의 일차적 질환과 비만을 개선하는 것이 무엇보다 중요하다 생각된다.

한의학에서는 비만의 원인을 穀氣勝元氣 其人肥而不壽라하여 脾胃濕困, 肝脾不調, 脾胃陽虛,

· 교신저자: 이준무, 강원도 원주시 우산동 660 상지대학교 한의과대학 경혈학교실, Tel. 033-730-0662, Fax. 033-743-9051, E-mail : jmlee@sangji.ac.kr

Table 1. Composition of experimental diets.

Ingredients(%)	Basal diet	High fat diet
Casein	20.0	20.0
α - Corn starch	35.0	30.0
Sucrose	11.0	10.0
Lard	4.0	25.0
Corn oil	1.0	5.0
Mineral mix1)	3.5	3.5
Vitamin mix2)	1.0	1.0
Cellulose powder	23.5	5.2
DL-methione	0.3	0.3

1) Mineral mix.(g/kg diet): CaCO₃, 29.29; CaHPO₄ · 2H₂O, 0.43; KH₂PO₄, 34.30; NaCl, 25.06; MgSO₄ · 7H₂O, 9.98; Feric citrate hexahydrate, 0.623; CuSO₄ · 5H₂O, 0.516; MnSO₄ · H₂O, 0.121; ZnCl₂, 0.02; KI, 0.005; (NH₄)₆ MO₇O₂₄ · 4H₂O, 0.0025.

2) Vitamin mix(mg/kg diet): Thiamine-HCl, 12; Riboflavin, 40; Pyridoxin-HCl, 8; Vitamin-B12, 0.005; Ascorbic acid, 300; D-biotin, 0.2; Menadione, 52; Folic acid, 2; D-calcium pantothenate, 50; P-aminobenzoic acid, 50; Nicotinic acid, 60; Cholin chloride, 2000(IU/kg diet); Rethinyl acetate, 5000(IU/kg diet); Cholecalciferol, 250(IU/kg diet).

代謝失常 등으로 설명하고 있으며⁴⁾, 비만에 수반되는 高脂血症 및 고콜레스테롤혈증은 藪梁厚味, 嗜食肥甘, 體肥多痰 등이 원인으로 되고 脾胃의 虛弱으로 인해 체내에 축적된 水濕津液을 痰과 유사한 것으로 해석하고, 증상으로는 頭暈, 心荒, 肢麻, 胸悶, 胸痛 등의 증상을 수반한다고 했다^{5,6,7)}. 그 동안 여러 분야에서 비만을 개선하기 위한 여러 연구가 수행되었다^{8,9,10,11)}. 특히 한의학 분야에서는 약물요법^{12,13,14)} 과 침구요법^{15, 16, 17, 18)} 등으로 많은 연구가 진행되고 있으나 그 결과는 아직 만족한 수준에 이르지 못하고 있다.

따라서 본 연구는 침자극에 의해 체내 지질대사를 제어하여 비만을 개선하는 치료기법을 개발하기 위한 기초 연구로 고지방급여 흰쥐의 행간 및 증완혈에 장기간 침자극을 준 뒤 혈청내 지질구성을 검토하여 침자극과 지질대사와의 상

호관련성을 검토했다.

II. 재료 및 방법

1. 실험동물

평균체중이 174.39 ± 3.61g인 Sprague-Dawley계의 흰쥐 숫컷 40두를 일주일간 기본식이(Table 1) 및 사육실환경에 적응시킨 후 공시했다.

2. 비만유도 및 실험군

기본식이 및 사육실환경에 적응시킨 40두의 흰쥐를 고지방식이(Table 1.)로 8주간 자유급식한 후 최종체중이 400g이상인 28두를 선발하여 각 처리군별 7두씩 4개군으로 평균체중이 유사하게 임의 배치했다.

3. 실험식이 급여 및 자침처리

대조군을 제외한 3개 자침처리군(행간혈 자침처리군, 증완혈 자침처리군, 행간과 증완혈 자침처리군)들의 자침처리는 격일로 오후 7시에 3주간 실시했으며, 자침처리에 실험동물들에게 가해지는 Stress를 가능한 줄이기위해 본 연구실에서 고안한 보정틀을 사용하였다. 3주동안의 실험식이급여는 4개처리군 모두 상기 기본사료를 급여하였으며, 식이급여량은 처리군간의 식이섭취량의 차이가 ±5%이내가 되도록 Fair feeding하였다. 물은 전 실험기간동안 자유섭취시켰다.

4. 취혈

인체의 행간 및 증완 상응하는 부위를 임¹⁹⁾의 방법에 준해 Laserdetector(Akuplas MFL, MBB, Germany)를 이용하여 취혈하였다.

Table 3. Effect of acupuncture on plasma triglyceride contents in rat fed high fat diet.

Treatment	NO. of animals	Triglyceride(mg/dl)
Control	7	157.25±7.54 ^c
LR ₂	7	140.71±5.07 ^b
CV ₁₂	7	121.39±6.48 ^a
LR ₂ +CV ₁₂	7	127.24±5.18 ^a

LR₂ : Haenggan, CV₁₂ : Chungwan

a, b, c : Values with different superscripts in the same column are significantly different (P<0.05)

5. 채혈

채혈은 시험종료일에 12시간동안 절식시킨 후 심장천좌에 의해 두당 5ml에서 8ml정도의 혈액을 채취하여 공시했다.

6. 체중 및 식이섭취량 측정

체중은 비만유도후 실험개시시와 실험종료시의 채혈직전에 개체별로 2회측정하여 그 차이로 체중의 증감을 산출하였다. 식이섭취량은 3일간격으로 3일동안의 식이급여량에서 잔여량을 뺀 차를 식이섭취량으로 하여 일일 두당 섭취량을 산출하였다.

7. 血漿脂質 및 Glucose

血漿 total cholesterol(TC), LDL-cholesterol, HDL-cholesterol, triglyceride 및 glucose 量은 血液自動分析器(Boehringer Mannheim, 독일)에 의해 분석했다.

8. β-Lipoprotein

β-lipoprotein定량은 lipoprotein定量用 kit (Iatron lab. 일본)를 이용하여 면역비탁법에 의

해 測定했다.

9. 血漿遊離脂肪酸(Plasma free fatty acids (FFA))

血漿 遊離脂肪酸 含量은 V-NEFA kit (日水製藥, 일본)를 이용한 酵素法에 의해 測定했다.

10. 統計處理

實驗結果는 SPSS package를 이용하여 one-way ANOVA검정을 수행하였으며, 各 處理群間의 유의성 검정은 Duncan's multiple range test에 의하여 P<0.05수준에서 실시했다.

Ⅲ. 결 과

1. 체중의 변화

각 처리군별 체중의 변동을 <Table 2>에 나타내었다. 실험개시시의 처리군별 평균체중은 4개 처리군 모두가 420g 전후로 처리군간에 유의한 차이를 나타내지않았다. 그러나 실험종료시의 체중은 각 처리군별로 384.57g에서 402.75g의 범위에서 중앙 자침처리군이 대조군과 비교

Table 2. Body weight gain and feed intake in experimental period for 4 weeks.

Treatment	Initial body weight(g)	Final body weight(g)	Body Weight decrease(g)	Feed intake(g/day)
Control	419.91±1.78 ^{NS}	402.75±3.24 ^c	17.16	25.94±1.85 ^{NS}
LR ₂	421.25±2.16 ^{NS}	395.48±2.91 ^b	25.77	26.20±1.50 ^{NS}
CV ₁₂	420.55±2.07 ^{NS}	387.19±2.15 ^{ab}	33.36	26.12±1.94 ^{NS}
LR ₂ +CV ₁₂	421.73±1.92 ^{NS}	384.57±2.77 ^a	37.16	25.75±1.77 ^{NS}

LR₂ : Haenggan, CV₁₂ : Chungwan

NS : Not significant (P>0.05)

a, b, c : Values with different superscripts in the same column are significantly different (P<0.05)

하여 낮은값을 나타내었으며, 체중감소량에 있어서도 중완자침처리군이 가장 많았다. 식이섭취량은 처리군간에 유의한 차이를 나타내지않았다.

2. 혈중 Triglyceride량

<Table 3>은 각 처리군별 혈중 Triglyceride량을 나타낸 것이다. 전 처리군에서 121.39mg/dl에서 157.25mg/dl의 범위를 나타내었으며, 자침처리군 모두가 대조군 보다 낮은 값을 보여주었다. 자침처리군간에서는 중완자침처리군이 행간 자침처리군 보다 낮은 값을 나타내었다.

3. 혈중 Free fatty acids(FFA)

혈중 FFA농도(Table 4)는 전 처리군에서 478.71단위에서 709.27단위의 범위를 나타내었으며, 자침처리군 모두가 대조군 보다 낮은 값을 보였으며, 자침처리군간에서는 중완자침처리군에서 가장 낮은 값을 보여주었다.

4. 혈중 β -Lipoprotein농도

<Table 5>는 각 처리군별 혈중 β -Lipoprotein 농도를 나타내었다. 전 처리군에서 60.25 mg/dl에서 83.27mg/dl의 범위를 나타내었다. 대

Table 4. Effect of acupuncture on plasma free fatty acids(FFA) in rat fed high fat diet.

Treatment	NO. of animals	FFA(U _{Eq1})
Control	7	709.27±19.20 ^c
LR ₂	7	594.51±21.41 ^b
CV ₁₂	7	478.71±26.93 ^a
LR ₂ +CV ₁₂	7	517.15±23.25 ^a

LR₂ : Haenggan, CV₁₂ : Chungwan
a, b, c : Values with different superscripts in the same column are significantly different (P<0.05)

Table 5. Effect of acupuncture on plasma β -lipoprotein contents in rat fed high fat diet.

Treatment	NO. of animals	β -lipoprotein(mg/dl)
Control	7	83.27±4.21 ^b
LR ₂	7	79.15±2.75 ^b
CV ₁₂	7	63.47±3.21 ^a
LR ₂ +CV ₁₂	7	60.25±2.06 ^a

LR₂ : Haenggan, CV₁₂ : Chungwan
a, b : Values with different superscripts in the same column are significantly different (P<0.05)

조군이 가장 높은 값을, 행간 및 중완 복합자침처리군이 가장 낮은 값을 보여주었다. 자침처리군 모두가 대조군 보다 낮은 경향을 나타내었으며, 행간 자침처리군 보다 중완 자침처리군이 유의한 차이로 낮은 값을 보여주었다.

5. 혈중 Glucose농도

각 처리군별 혈중 Glucose농도를 <Table 6>에 나타내었다. 전 처리군에서 143.91mg/dl에서 257.24mg/dl의 범위를 보였으며, 자침처리군 모두가 대조군 보다 낮은 값을 나타내었다. 자침처리군들간에서는 유의한 차이를 나타내지 않았다.

6. 혈중 Total cholesterol농도

Table 6. Effect of acupuncture on plasma glucose contents in rat fed high fat diet.

Treatment	NO. of animals	Glucose(mg/dl)
Control	7	257.24±19.21 ^b
LR ₂	7	167.58±21.24 ^a
CV ₁₂	7	143.91±17.51 ^a
LR ₂ +CV ₁₂	7	159.31±15.47 ^a

LR₂ : Haenggan, CV₁₂ : Chungwan
a, b : Values with different superscripts in the same column are significantly different (P<0.05)

Table 7. Effect of acupuncture on plasma total cholesterol contents in rat fed high fat diet.

Treatment	NO. of animals	Total cholesterol(mg/dl)
Control	7	267.91±9.05 ^c
LR ₂	7	195.37±6.24 ^{ab}
CV ₁₂	7	182.91±7.55 ^a
LR ₂ +CV ₁₂	7	204.14±6.71 ^b

LR₂ : Haenggan, CV₁₂ : Chungwan
 a, b, c : Values with different superscripts in the same column are significantly different (P<0.05)

혈중 Total cholesterol 농도(Table 7)는 전 처리군에서 182.91mg/dl에서 267.91mg/dl의 범위를 나타내었으며, 자침처리군 모두가 대조군 보다 낮은 수치를 보여주었다. 그러나 자침처리군 간에서는 행간과 중완 단독 자침처리군들은 상호간에 유의한 차이를 나타내지 않았으나 행간 및 중완 복합 자침처리군은 단독 자침처리군들 보다 높은 값을 보여주었다.

7. 혈중 HDL-cholesterol농도

<Table 8>에 HDL-cholesterol농도의 변동치를 나타내었다. 전 처리군에서 48.71mg/dl에서 53.27mg/dl의 범위를 나타내었으나, 전 처리군에서 유의한 차이를 나타내지는 않았다.

Table 8. Effect of acupuncture on plasma HDL-cholesterol contents in rat fed high fat diet.

Treatment	NO. of animals	HDL-cholesterol(mg/dl)
Control	7	53.27±2.91 ^{NS}
LR ₂	7	49.21±3.47 ^{NS}
CV ₁₂	7	50.33±2.72 ^{NS}
LR ₂ +CV ₁₂	7	48.71±2.81 ^{NS}

LR₂ : Haenggan, CV₁₂ : Chungwan
 NS : Not significant (P>0.05)

Table 9. Effect of acupuncture on plasma LDL-cholesterol contents in rat fed high fat diet.

Treatment	NO. of animals	LDL-cholesterol(mg/dl)
Control	7	70.17±4.94 ^c
LR ₂	7	67.28±5.06 ^{bc}
CV ₁₂	7	53.77±5.91 ^a
LR ₂ +CV ₁₂	7	57.21±5.75 ^{ab}

LR₂ : Haenggan, CV₁₂ : Chungwan
 a, b, c : Values with different superscripts in the same column are significantly different (P<0.05)

8. 혈중 LDL-cholesterol농도

각 처리군별 LDL-cholesterol농도를 Table 9에 나타내었다. 전 처리군에서 53.77mg/dl에서 70.17mg/dl의 범위를 나타내었다. 중완 자침처리군 모두가 대조군 보다 유의하게 낮은 값을 나타내었다. 그러나 행간 자침처리군은 대조군과 유의한 차이를 나타내지는 않았다.

IV. 고 찰

비만은 생체내에 지방이 과잉 축적된 것을 의미하며, 이러한 비만의 과잉축적은 에너지 수급의 불균형이 근본 원인이 되며, 중국에는 여러 성인병들을 가져오게 한다. 한의학에서는 비만을 「靈樞.逆順肥瘦篇」²⁰⁾에서 “年質壯大 血氣充盈 皮革堅固..... 此肥人也”라고 표기하였으며, 비만의 원인을 碑胃濕困, 肝碑不調, 碑胃兩虛, 代謝失常 등으로 분류하였고⁴⁾, 「素文. 通評虛失論」에서는 “肥貴人則藁梁之疾也”²⁰⁾라고 하였으며, 진²¹⁾은 “肥人多痰 乃氣虛也”라고 하였으며, 주²²⁾는 “肥人氣虛生痰, 寒生濕生痰, 故肥多寒濕”이라하여 濕과 痰을 주요 원인으로 간주했다. 진²³⁾은 “婦人有身體肥胖, 痰涎甚多... 乃肥土之內病也... 肥滿者, 多氣虛, 氣虛者, 多痰涎”

이라하여, 痰涎과 氣虛를 비만의 원인으로 했다.

따라서 비만으로 인한 각종 질환을 예방, 치료하기 위한 많은 연구가 여러 분야에서 수행되었으며^{24,25,26)}, 특히 한의학에서는 안마, 약물요법 및 침구요법 등으로 많은 연구가^{27,28,29,30,31)} 수행되고 있으나, 아직 그 결과는 만족한 수준에 이르지 못하고 있다.

따라서 본 연구는 생체내 지질대사에 관여하는 제 기관에 영향을 줄 수 있는 혈위인 행간과 중완혈자침을 고지방을 유도한 흰쥐에게 처리한 후 혈액내 지질구성과 지질대사의 지표가 될 수 있는 생물학적 수치를 비교, 검토했다.

그 결과 각 처리군별 체중의 변화(Table 2)를 보면, 시험개시시는 각 처리군별 평균체중이 유의한 차이를 나타내지 않았으나, 시험종료시에는 중완 자침처리군이 대조군과 행간 자침처리군보다 더 많은 체중 감소폭을 보여주었다. 일일 식이 섭취량에는 각 처리군간에 유의한 차이를 나타내지 않았다. 이러한 결과는 중완 자침처리가 에너지 대사에 어떤 영향을 주었음을 의미하며, 체중의 감소는 외견상으로 비만을 개선하는 지표가 될 수 있으므로 중완 자침처리는 비만개선에 효과를 나타낼 수 있음을 시사해 준다.

혈중 Triglyceride(Table 3), FFA (Table 4), 및 β -Lipoprotein은 일반적으로 비만을 예견하거나 비만으로 인한 성인병 유발 가능성을 판단하는 지표가 될 수 있다. 즉 비만의 경우에는 이러한 생물학적 수치가 증가하고, 그 결과는 성인병과 연결된다. 본 실험의 결과에서는 3개 생물학적 수치모두가 대조군에 비교하여 자침처리군에서 낮은 경향을 보였으며, 특히 중완 자침처리군은 현저한 저하를 나타내어 체중감소의 결과와 잘 부합되어, 비만개선효과가 있을 가능성을 한층 더 높여 주었다.

각 처리군 별 혈중 Glucose 농도(Table 6)는

자침처리군 모두가 대조군보다 낮은 경향을 보였다. 혈중 Glucose 농도에 영향을 줄 수 있는 요인은 아주 복잡하나, 본 실험의 경우에는 가능한 한 요인을 줄이기 위해 공복상태에서 채혈하여 측정했다. 대조군의 경우에는 257mg/dl의 수치를 나타내어, 고지방식이로 인해 생체내 에너지대사에 약간의 문제가 일어났을 가능성을 보여주고 있다. 그러나 자침처리군의 경우는 행간 자침처리군이 다소 높은 수치를 보였으나, 중완 자침처리군은 거의 정상 수준의 수치를 나타내어 자침처리가 생체내 에너지 대사에 어떤 영향을 미치고 있음을 입증해 주었다.

혈액내 지질구성(Table 7, 8, 9)을 보면, Total cholesterol 및 LDL-cholesterol 농도는 자침처리군에서 대체적으로 감소하는 경향을 보였다. 그러나 LDL-cholesterol의 경우에는 행간 자침처리군과 대조군간에 유의한 차이를 나타내지는 않았다. 일반적으로 혈액내 Total cholesterol 및 LDL-cholesterol 농도의 증가는 각종 순환계성 인병과 직결된다. 본 실험의 결과에서는 중완 자침처리군에서 현저하게 감소하는 경향을 보여 중완 자침처리가 혈액내 지질구성에 직접적으로 영향을 주고 있음을 시사해 주었다. HDL-cholesterol 농도는 혈액내 cholesterol을 간장으로 순환시키는 기능을 가지고 있어 순환계질환을 예방하는 요인으로 알려져 있다. 본 실험의 결과에서는 전 처리군에서 유사한 수치를 보여 상호간에 유의한 차이를 나타내지 않았다. 이러한 결과는 혈중 HDL-cholesterol 농도에 영향을 주는 요인은 아주 복잡하여 처리군간에 일관성 있는 결과를 볼 수 없었다는 다른 연구자들의 결과와 일치했다^{8,9,10)}.

V. 결 론

자침처리에 의해 비만치료법을 개발하기 위한

기초연구로 고지방식으로 비만을 유도한 흰쥐에게 행간 및 중완혈 자침을 처리한 후 처리군간의 평균체중 및 혈액내 지질구성을 비교, 검토했다.

1. 실험 종료시의 체중은 자침 처리군 모두가 대조군 보다 낮은 수치를 보였으며, 자침 처리군간에서는 행간 자침처리군 보다 중완 자침 처리군이 낮은 수치를 나타내었다.

2. 혈액내 Triglyceride 및 Free fatty acids의 농도는 대조군과 비교하여 행간 및 중완 자침 처리군이 낮은 수치를 나타내었다. 자침처리군간에서는 중완 및 행간과 중완 복합 처리군이 행간 단독 자침처리군 보다 유의한 차이로 감소했다.

3. β -Lipoprotein농도는 대조군과 행간 자침 처리군간에서는 유의한 차이를 나타내지 않았으나, 중완 및 행간과 중완 복합 처리군은 대조군과 비교하여 유의한 차이로 감소했다. 혈중 Glucose농도는 자침 처리군 모두가 대조군 보다 유의하게 낮았으며, 자침 처리군간에서는 유의한 차이를 나타내지 않았다.

4. 혈액내 지질구성은 Total cholesterol의 경우, 자침 처리군 모두가 대조군 보다 낮았으며, LDL-cholesterol농도는 자침 처리군에서 낮은 경향을 보였으나, 행간 자침 처리군은 대조군과 유의한 차이를 나타내지는 않았다. HDL-cholesterol농도는 처리군간에 유의한 차이를 나타내지 않았다.

이상의 결과를 종합해 보면, 행간 및 중완 자침처리는 생체내 지질대사에 어떤 영향을 주고 있으며, 특히 중완혈 자침 처리는 비만개선에 효과를 나타낼 가능성을 시사해 주었다.

참고문헌

1. Vergroeson AT. Physiological effects of

dietary linoleic acid. Nutr Rev. 1997 ; 35 : 1-5.

2. Bidlack WR, Tappel AL. Damage to microbial membrane by lipid peroxidation. Lipids. 1973 ; 8 : 177-85.

3. Saito M. International status. J Jpn Soc Nutr Food Sci. 1988 ; 41 : 343-51.

4. 신서근. 660에 단순성비만환자여중의분형적 관계. 제2차전국중서의결합 비만병연구학술 논문집요편. 1989 ; 10.

5. 宗文九. 痰飲淺說. 上海 : 上海科技出版社. 1985 : 51-2.

6. 陸紀宏. 試論中醫辨治高脂血症. 遼寧中醫雜誌. 1991 ; 18(2) : 1-3.

7. 王其飛. 中醫長壽學. 南京 : 遼寧科學技術出版社. 1989 : 490-501.

8. 이은, 최무영. 솔잎분말이 고콜레스테롤 급여 흰쥐의 체지질구성과 TBARS량에 미치는 영향. Korean J Food Sci Technol. 2000 ; 32(5) : 1186-90.

9. 김주희, 김미경. 깻잎, 쑥, 참취의 건분 및 에타놀추출물이 흰쥐의 지방대사와 항산화능에 미치는 영향. 한국영양학회지. 1999 ; 32(5) : 540-51.

10. 이은, 최무영, 오혜숙. 시호분말이 과산화지질을 급여한 흰쥐의 혈장 및 간장지질구성에 미치는 영향. 한국영양학회지. 2000 ; 33(5) : 502-6.

11. 이준무, 이은, 최무영. 시호분말이 고콜레스테롤 급여 흰쥐의 체지질구성 및 TBARS량에 미치는 영향. 대한본초학회지. 2000 ; 5(1) : 67-71.

12. 박원환. 평위도담당이 고지방식이성 고지혈증 백서에 미치는 영향. 동의병리학회지. 1996 ; 10(2) : 103-11.

13. 배정환. 대황이 비만유도 백서의 체중과 부고환 지방조직의 변화에 미치는 영향. 한방재활학회지. 1988 ; 8(2) : 62-76.
14. 이응세. 방기황지탕이 비만유도흰쥐의 간 및 부고환지방조직과 혈청지질의 변화에 미치는 영향. 대한동의병리학회지. 1966 ; 10(1) : 88-98.
15. 오세웅. 침자극이 고지방식이를 급여한 흰쥐의 체지방함성과 항산화능에 미치는 영향. 상지대학교박사논문, 2001.
16. 이명진. 침자극이 비만쥐의 지질강하 및 항산화효과와 Apo-B, Apo-E, TNF- α 및 Leptin의 DNA발현량에 미치는 영향. 상지대학교 대학원박사논문. 2002.
17. 김종홀. 자침이 비만쥐의 혈청지질저하 및 항산화효과와 분자생물학적 양상에 미치는 영향. 상지대학교대학원. 2002.
18. 정선희. 비만환자의 전침치료 임상예. 대한침구학회지. 1999 ; 16(3) : 39-56.
19. 임종국. 애구생체반응의 문헌적 고찰. 동양의학. 1976, 13, 63-8.
20. 왕기 외. 황제내경소문금택. 서울 : 성보사. 1983 : 146.
21. 진사석. 석실비록, 서울, 대성문화사, 1993 : 98.
22. 주진형. 단계심법부여, 서울, 대성출판사. 1982 : 889.
23. 전청주. 전청주남여과 엽천사여과. 서울 : 대성문화사. 1992 : 106.
24. Ohkawa H, Ohishi N, Yagi K. Assay for lipid peroxide in animal tissues by thiobarbituric acid reaction. Anal biochem. 1979 ; 95 : 351-58.
25. Flohe L, Becker R, Brigelius R, Lengfelder E, Otting F. Convenient assays for superoxide dismutase. CRC Handbook of free radicals and antioxidants in Biomedicine. 1992 ; 287-93.
26. Levander OA, Deloach DP, Morris VC, Moser PB. Platelet glutathione peroxidase activity as an index of selenium status in rats. J Nutr. 1983 ; 113 : 55-63.
27. 宗文九. 痰飲淺設. 上海 : 上海科技出版社. 1985 : 51-2.
28. 陸紀宏. 試論中醫辨治高脂血症. 遼寧中醫雜誌. 1991 ; 18(2) : 1-3.
29. 王其飛. 中醫長壽學. 南京 : 遼寧科學技術出版社. 1989 ; 490-501.
30. 신길구. 신씨본초학각론. 서울 : 수문사. 1997 ; 228-36.
31. 전국한외과대학본초학교실. 본초학. 서울 : 영림사. 1997 : 149-50.