

하고초, 감국 및 갈근 증류액이 비만쥐의 지질구성 및 각종 장기의 해부조직학적 소견에 미치는 영향

박찬희, 김남영, 남은정, 김상현, 이지향, 이은*

상지대학교 생명자원과학대학

Effects of Hagocho (*Prunella vulgaris* L.), Gamgook (*Chrysanthemum indicum* L.) and Galgeun (*Pueraria Radix*) on Plasma Lipid Composition and Histological Consideration in Hyperlipidemic Rat

Chan-Hee Park, Nam-Young Kim, Eun-Jeung Nam, Sang-Hyeun Kim, Ji-Hyang Lee and Eun Lee*
College of Life science and natural Resources, Sang-ji University, Won-Ju 220-702, Korea

Abstract - Effects of *prunella vulgaris* L., *chrysanthemum indicum* L. and *pueraria Radix* on plasma lipid composition and histological consideration were investigated in hyperlipidemic rats. Concentration of plasma β -lipoprotein showed a tendency to decrease in *prunella vulgaris* L., *chrysanthemum indicum* L. and *pueraria Radix* treatment groups. However these values were showed not significantly different from control group. Concentration of plasma FFA in *prunella vulgaris* L., *chrysanthemum indicum* L. and *pueraria Radix* treatment groups showed a lower values compared to control group and concentration of plasma FFA of *prunella vulgaris* L. and *pueraria Radix* treatment group showed a lower values than *prunella vulgaris* L. and *chrysanthemum indicum* L. treatment group. Concentration of plasma glucose and triglyceride showed a tendency to decrease in *prunella vulgaris* L., *chrysanthemum indicum* L. and *pueraria Radix* treatment groups. However plasma glucose values showed not significantly different from control group. Plasma total cholesterol concentration showed a low and HDL-cholesterol concentration showed a high in *prunella vulgaris* L. and *pueraria Radix* treatment group. However LDL-cholesterol concentrations were not significantly different in treatment groups. Histological consideration of heart, liver and kidney in *prunella vulgaris* L. and *pueraria Radix* treatment groups showed a good features in fat accumulation condition than those of other treatment groups. However in the condition of high fat accumulation in tissues, heart, liver and kidney were showed a slight congestion and a bashed cell nucleus.

Key words - *Prunella vulgaris* L., *Chrysanthemum indicum* L., *Pueraria Radix* cholesterol, Triglyceride, Glucose, FFA, β -lipoprotein.

서 언

비만으로 인한 체내 지방의 과잉축적은 생체 내 에너지 대사에 이상을 일으키며, 각종 성인병의 원인이 된다. 그러나 최근의 식습관과 생활환경은 비만을 야기하는 여러 요인들을 더욱 더 많이 제공하게 되었으며, 이러한 요인들을 제거하는데 있어서도 많은 정신적, 경제적 부담을 주기도 한다. 따라서 그 동안 많은 연구자들이 다방면에서 비만을 예방하거나 치료하기 위한 여러 연구들을 수행하였으나(Kang *et al.*, 1966; Kim and Jo, 1972; Kim and Park, 1981; Sin and Han, 1997; Lee *et al.*,

2000; Lee, 2003), 그 결과는 아직도 만족할 만한 수준에 이르지 못하고, 더욱 더 많은 연구의 필요성을 인식시켜 주었다. 비만의 예방과 치료의 연구는 여러 분야에서 수행되고 있으나, 최근의 식습관과 사회적 환경 요인들을 고려해 볼 때 체내 에너지 대사에서의 에너지의 생산과 이용에 영향을 줄 수 있거나 혹은 체내에서 물질분해과정에 관여하여 섭취한 물질로부터 에너지 생산의 제어에 영향을 줄 수 있는 기능성 물질에 대한 개발이 보다 더 효과적일 것으로 생각된다. 한편, 하고초, 감국 및 갈근은 이뇨, 소염, 피부질환, 고혈압, 관상동맥경화증, 협심증, 노인성 당뇨병, 항균, 항암작용 등으로 한방에서 이용되고 있는 약재들(강소신의학회, 1978; Perry, 1980; 한, 1988; 김, 1992; Shin and Shin, 1992; 약전분과회, 1999)이며, 하고초에서는 oleanolic

*교신저자(E-mail) : elee@sangji.ac.kr

acid, ursolic acid(Sandra, 1963), rutin, hyperoside, cis- 및 transcaffeic acid(Sandra, 1963a), vitamin, carotenoid, tannin 및 유기산(Dorosh and Domaratskaya, 1954) 등의 기능성 물질들이 분리되었고, 갈근에서는 갈근 고유의 isoflavon인 Puerarin이 혈청 콜레스테롤저하 및 항산화능에 효과를 나타낸다고 보고되었다(Oh *et al.*, 1990). 또한 감국은 apigenin, luteolin, acacetin, lactone, essential oil, sesquiterpene 등 여러 기능성 성분들이 내재하고 있음이 밝혀졌다(Chatterjee A *et al.*, 1981; Uchio Y *et al.*, 1981; Mladenova *et al.*, 1988). 이와 같은 일련의 연구 결과들을 미루어 보면 이들 약재 내에 생체 에너지 대사에 관여하는 기능성 물질들이 내재하고 있을 가능성을 시사해 주며, 특히 이들 약재들의 혼합에 의한 상가효과는 지질강하 및 성인병 예방에 보다 더 큰 효과를 나타낼 것으로 생각된다. 따라서 본 연구는 하고초, 감국 및 갈근에 내재하는 기능성 물질들의 상가효과를 알아보기 위한 기초실험으로 하고초와 감국 그리고 하고초와 갈근을 혼합한 탕액의 증류액을 비만을 유도한 쥐에게 근육주사한 후 혈액의 지질구성, 에너지 대사에 관여하는 생물학적 수치 및 각종 장기의 해부조직학적 소견에 미치는 영향을 처리군 간에 비교, 검토했다.

재료 및 방법

실험동물

평균체중이 181.29±4.15g인 Sprague-Dawley계의 흰쥐 숫컷 50두를 일주일간 기본식이(Table 1.) 및 사육실 환경에 적응시킨 후 공시했다.

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 mix ¹⁾	3.5	3.5
Vitamin mix ²⁾	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 chloridate, 2000 (IU/kg diet) ; Rethinyl acetate, 5000 (IU/kg diet) ; Cholecalciferol, 250 (IU/kg diet).

비만유도 및 실험군

기본식이 및 사육실 환경에 적응시킨 40두의 흰쥐를 고지방식이(Table 1.)로 8주간 자유급식한 후, 최종 체중이 400g이상인 30두를 선발하여 각 처리군 별, 즉 대조군, 하고초와 감국 혼합증류액 주사군 및 하고초와 갈근 혼합증류액 주사군의 3개 군에 10두씩 평균체중이 유사하게 임의 배치했다. 정상군은 최초의 50두 중의 10두를 동일한 사육조건에서, 기본식이를 8주간 급여했다.

증류액의 조제

시중에서 구입한 하고초, 감국 및 갈근 약재를 각각 중량비로 50 : 50으로 혼합한 하고초와 감국, 하고초와 갈근의 2종류의 혼합약재를 만든 후 각각 100g씩 둥근 flask에 2l 의 증류수와 함께 넣어 수증기 증류법으로 1600ml의 증류액을 만든 후, 냉각, 여과하고, 이 여액을 100ml되게 감압, 농축하여, pH 7로 조정, 냉동 보관했다.

실험식이 급여 및 약물처리

2개 약물처리군, 즉 하고초와 감국, 하고초와 갈근 약물처리군은 격일로 오후 7시에, 3주간, 시험약물을 두당 0.2ml씩 대퇴부에 근육주사를 했다. 대조군은 격일로 생리식염수를 두당 0.2ml씩 대퇴부에 3주간 근육주사를 했다. 3주 동안의 실험식이 급여는 3개 처리군 모두 상기 기본사료를 급여하였으며, 식이급여량은 처리군 간의 식이섭취량의 차이가 ±5%이내가 되도록 Pair feeding하였다. 물은 전 실험기간동안 자유섭취 하도록 했다.

채혈 및 시료분석

채혈은 시험 종료일에 12시간동안 절식시킨 후 심장천자에 의해 두당 5ml에서 8ml정도의 혈액을 채취하여 공시했다. 혈장 total cholesterol(TC), LDL-cholesterol, HDL-cholesterol, triglyceride 및 glucose 량은 혈액자동분석기(Boehringer Mannheim, 독일)에 의해 분석했다. 간장지질은 지질분석용 Kit(Wako, 일본)를 이용하여 분석하였으며, β -lipoprotein정량은 lipoprotein정량용 kit(Iatron lab, 일본)를 이용하여 면역비탁법에 의해 측정했다. 혈장유리지방산(FFA) 함량은 V-NEFA kit(닛수이제약, 일본)를 이용한 효소법에 의해 측정했다.

조직검사

본 연구실의 일반적인 조직 처리방법에 준하여 포매한 후, 세절하여 H-E 염색 후, 검경했다.

통계처리

실험결과는 SPSS package를 이용하여 one-way ANOVA

Table 2. Effects of Hagocho (*prunella vulgaris* L.), Gamgook (*chrysanthemum indicum* L.) and Galgeun (*pueraria Radix*) on plasma β -lipoprotein and free fatty acids (FFA) in hyperlipidemic rat

Treatment	β -lipoprotein(mg/dl)	FFA(uEq/l)
I	72.77 \pm 2.59 ^a	535.25 \pm 26.21 ^a
II	86.15 \pm 3.71 ^b	787.32 \pm 25.74 ^d
III	79.65 \pm 2.72 ^b	708.44 \pm 21.47 ^c
IV	77.14 \pm 2.04 ^{ab}	618.14 \pm 25.09 ^b

^{a, b, c, d}Means in the same column with different superscripts are significantly different (P<0.05). I : Normal, II : Control, III : Hagocho (*prunella vulgaris* L.) + Gamgook (*chrysanthemum indicum* L.), IV : Hagocho (*prunella vulgaris* L.) + Galgeun (*pueraria Radix*).

검정을 수행하였으며, 각 처리군간의 유의성 검정은 Duncan's multiple range test에 의하여 P<0.05수준에서 실시했다.

결과 및 고찰

각 처리군 별 혈장 내 β -lipoprotein 및 유리지방산 농도를 Table 2에 나타냈다. β -lipoprotein농도는 대조군보다 약물처리군들이 낮은 경향을 보였으나, 유의한 차이를 나타내지는 않았다. 유리지방산 농도는 대조군보다 약물처리군들 모두가 낮은 경향을 보였으며, 하고초와 갈근 혼합증류액 처리군이 하고초와 감국 혼합증류액 처리군보다 낮은 값을 보였다. 혈액 내 β -lipoprotein 및 유리지방산 농도는 조직 내 지질축적의 정도를 간접적으로 나타낸다(Kissebah *et al.*, 1976). 또한 심혈관 질환의 발병가능성을 예측할 수 있는 생물학적 수치들이다(Nielsen and Jensen, 1997). 본 실험의 결과에서 이러한 수치들이 약물처리군들 모두에서 하락하는 경향을 보여, 전통약재들을 이용한 다른 실험에서의 결과(이와 이, 1991; 김, 1984)와 유사하였다. 이러한 결과는 하고초, 감국 및 갈근이 비만 및 심혈관질환을 예방하거나 치료하는데 응용될 수 있음을 시사해 준다. Table 3은 각 처리군 별 혈장 glucose 및 triglyceride 농도를 나타낸 것이다. glucose 농도는 대조군과 비교하여 약물처리군들 모두가 낮은 경향을 보였으나, 유의한 차이는 아니었다. triglyceride 농도는 대조군보다 약물처리군들 모두가 낮은 값

Table 3. Effects of Hagocho (*prunella vulgaris* L.), Gamgook (*chrysanthemum indicum* L.) and Galgeun (*pueraria Radix*) on plasma glucose and triglyceride in hyperlipidemic rat

Treatment	Glucose(mg/dl)	Triglyceride(mg/dl)
I	110.17 \pm 14.15 ^a	128.23 \pm 5.17 ^a
II	207.21 \pm 16.27 ^b	211.79 \pm 5.25 ^d
III	190.27 \pm 12.54 ^b	179.33 \pm 5.05 ^c
IV	177.38 \pm 15.21 ^b	151.33 \pm 4.84 ^b

^{a, b, c, d}Means in the same column with different superscripts are significantly different (P<0.05). I : Normal, II : Control, III : Hagocho (*prunella vulgaris* L.) + Gamgook (*chrysanthemum indicum* L.), IV : Hagocho (*prunella vulgaris* L.) + Galgeun (*pueraria Radix*).

Table 4. Effects of Hagocho (*prunella vulgaris* L.), Gamgook (*chrysanthemum indicum* L.) and Galgeun (*pueraria Radix*) on plasma cholesterol in hyperlipidemic rat

Treatment	Total cholesterol (mg/dl)	HDL-cholesterol (mg/dl)	LDL-cholesterol (mg/dl)
I	120.15 \pm 4.03 ^a	42.37 \pm 3.11 ^c	42.82 \pm 4.71 ^a
II	181.78 \pm 4.85 ^c	31.92 \pm 3.49 ^b	57.35 \pm 4.93 ^b
III	173.33 \pm 5.75 ^c	35.27 \pm 3.88 ^{ab}	58.59 \pm 4.15 ^b
IV	145.18 \pm 3.29 ^b	39.06 \pm 3.47 ^{bc}	50.72 \pm 5.07 ^{ab}

^{a, b, c}Means in the same column with different superscripts are significantly different (P<0.05). I : Normal, II : Control, III : Hagocho (*prunella vulgaris* L.) + Gamgook (*chrysanthemum indicum* L.), IV : Hagocho (*prunella vulgaris* L.) + Galgeun (*pueraria Radix*).

을 나타내었으며, 약물처리군들 간에서는 하고초 및 갈근 혼합 증류액 처리군이 하고초 및 감국 혼합 증류액 처리군보다 낮은 값을 나타내었다. 혈중 glucose 농도는 생체 내 여러 요인에 의해 영향을 받을 수 있으며, 혈중 glucose 농도와 생체 지질합성과 축적은 직접적으로 상관성을 나타내지 않을 수도 있다(Lee *et al.*, 1988). 그러나 혈중 glucose의 농도는 비만 시 유발될 수 있는 당뇨병과 밀접한 관계를 가지고 있다(Bray, 1992). 본 실험의 결과에서 하고초, 감국 및 갈근 약물처리군들에서 유의한 차이는 아니었지만 혈중 Glucose농도가 하락하는 경향을 보였고, 또한 triglyceride농도가 확연한 하락현상을 나타내었기에, 이들 약재들의 혼합 응용은 비만 자체뿐만 아니라 비만으로 발생할 수 있는 당뇨병 등의 이차적 질환들을 예방하는데 응용될 수 있음을 시사해준다. Table 4는 각 처리군 별, total cholesterol, HDL-cholesterol 및 LDL-cholesterol 농도를 나타낸 것이다. total cholesterol 농도는 하고초 및 갈근 혼합증류액 처리군이 대조군 보다 낮은 값을 보였다. HDL-cholesterol 농도는 하고초 및 갈근 혼합증류액 처리군이 높은 값을 나타내어 정상군과 유의한 차이를 나타내지 않았다. LDL-cholesterol농도는 약물 처리군 모두가 대조군과 유의한 차이를 나타내지 않았다. 혈중 total cholesterol의 농도가 비정상적으로 높을 경우에는 동맥경화나 심장질환의 원인이 될 수 있다. 그러나 HDL-cholesterol은 혈중 농도가 상승하면 혈액 내 cholesterol을 재순환시켜 동맥경화나 심장질환을 예방하는 효과를 나타낸다(Robert *et al.*, 1998). 이러한 점과 본 실험의 결과를 고려해 보면, 하고초와 갈근 혼합증류액은 비만예방과 함께 순환기질환을 예방 혹은 치료하는데 응용될 수 있을 것으로 생각된다. LDL-cholesterol의 혈중농도는 처리군 간에 유의한 차이를 나타내지 않았는데, 이러한 결과는 생체 내 다른 요인들이 작용하여, 농도의 증감차이가 일시적으로 크게 나타나지 않았는데 기인한 것으로 사료된다. 간장 내 total cholesterol 및 triglyceride농도 (Table 5)는 약물 처리군들 모두가 대조군 보다 하락하는 경향을 보였다. 간장은 지방의 합성과 분해가 이루어지는 주요장기

Table 5. Effects of Hagocho (*prunella vulgaris L.*), Gamgook (*chrysanthemum indicum L.*) and Galgeun (*pueraria Radix*) on liver total cholesterol and triglyceride in hyperlipidemic rat

Treatment	Total cholesterol(mg/g)	Triglyceride(mg/g)
I	13.07 ± 0.91 ^a	12.53 ± 1.04 ^a
II	15.13 ± 0.88 ^b	16.44 ± 0.98 ^b
III	11.95 ± 0.88 ^a	14.79 ± 0.91 ^{ab}
IV	11.58 ± 0.97 ^a	12.75 ± 0.95 ^a

^{abc}Means in the same column with different superscripts are significantly different (P<0.05). I : Normal, II : Control, III : Hagocho (*prunella vulgaris L.*) + Gamgook (*chrysanthemum indicum L.*), IV : Hagocho (*prunella vulgaris L.*) + Galgeun (*pueraria Radix*).

로, 간장 내 지질구성이 혈액 내 지질변동을 잘 반영해 주었다. 각 처리군 별, 심장, 간장 및 신장의 조직사진을 Fig. 1, 2 및 3에 제시했다. 심장의 해부조직학적 소견(Fig. 1)은 비만유도군, 즉 대조군과 약물처리군들은 정상군과 비교하여 확연하게 지방 축적량이 많았다. 그러나 하고초와 갈근 혼합 증류액 처리군은 여타 비만유도군들 보다는 지방 축적량이 적었다. 간장조직(Fig. 2) 및 신장조직(Fig. 3)의 지방축적 상태도 이와 유사한 경향을 보였다. 세 기관 모두, 지방축적량이 증가할 경우는 일부 조직에서 울혈상태를 나타내거나 혹은 핵의 형상이 비정상적인 형태를 취하고 있어서 염증을 유발할 가능성을 나타내었다. 이러한 여러 소견을 참작하여 볼 때, 하고초 및 갈근 혼합 증류액이 조직 내 지질축적량 하락에 긍정적인 효과를 나타낼 수 있음

을 시사해준다.

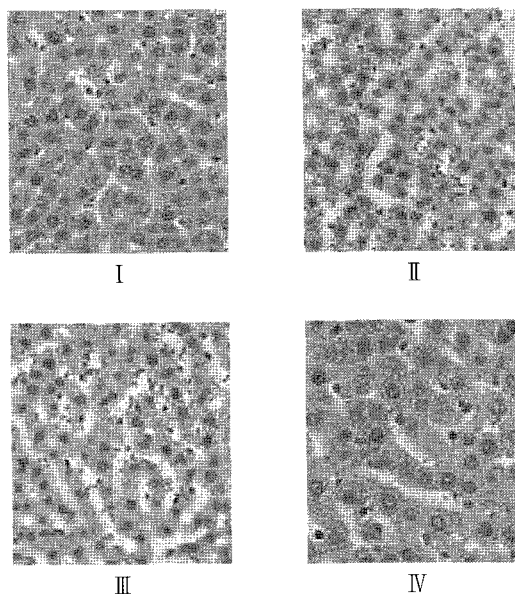


Fig. 2 Effects of Hagocho (*prunella vulgaris L.*), Gamgook (*chrysanthemum indicum L.*) and Galgeun (*pueraria Radix*) on histological character of liver in hyperlipidemic rat

I : Normal, II : Control, III : Hagocho (*prunella vulgaris L.*) + Gamgook (*chrysanthemum indicum L.*), IV : Hagocho (*prunella vulgaris L.*) + Galgeun (*pueraria Radix*).

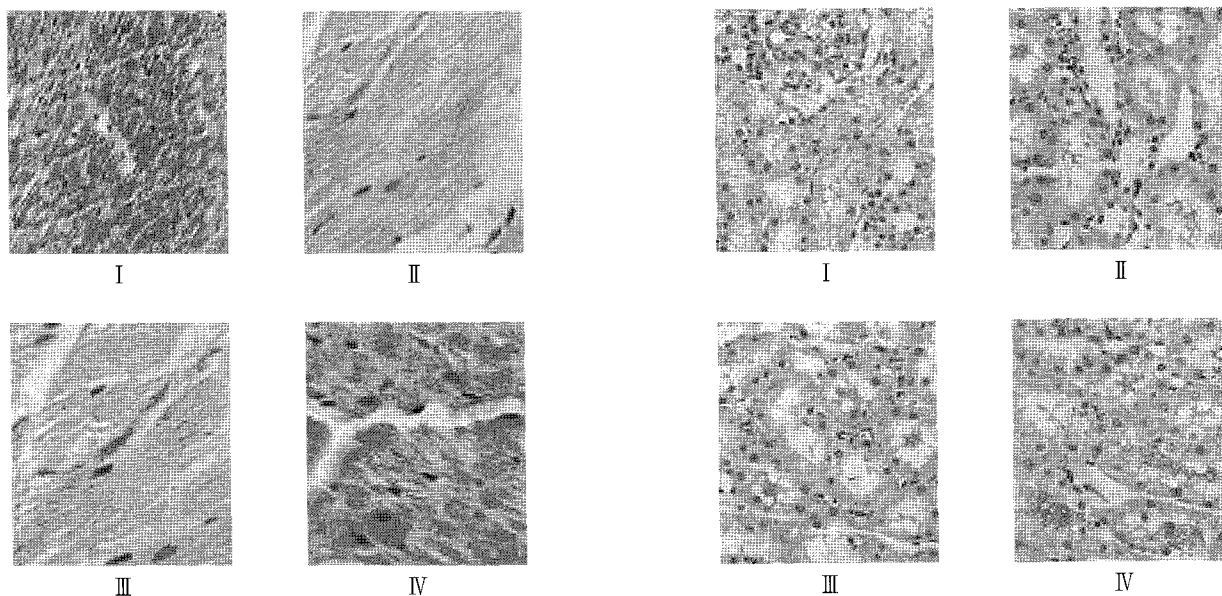


Fig. 1 Effects of Hagocho (*prunella vulgaris L.*), Gamgook (*chrysanthemum indicum L.*) and Galgeun (*pueraria Radix*) on histological character of heart in hyperlipidemic rat

I : Normal, II : Control, III : Hagocho (*prunella vulgaris L.*) + Gamgook (*chrysanthemum indicum L.*), IV : Hagocho (*prunella vulgaris L.*) + Galgeun (*pueraria Radix*).

Fig. 3 Effects of Hagocho (*prunella vulgaris L.*), Gamgook (*chrysanthemum indicum L.*) and Galgeun (*pueraria Radix*) histological character of kidney in hyperlipidemic rat

I : Normal, II : Control, III : Hagocho (*prunella vulgaris L.*) + Gamgook (*chrysanthemum indicum L.*), IV : Hagocho (*prunella vulgaris L.*) + Galgeun (*pueraria Radix*).

적 요

하고초, 감국 및 갈근 혼합 증류액이 비만쥐의 지질구성, 심장, 간장 및 신장의 해부조직학적 소견에 미치는 영향을 검토했다.

β -lipoprotein농도는 대조군보다 약물처리군들이 낮은 경향을 보였으나, 유의한 차이를 나타내지는 않았다. 유리지방산 농도는 대조군보다 약물처리군들 모두가 낮은 경향을 보였으며, 하고초와 갈근 혼합증류액 처리군이 하고초와 감국 혼합증류액 처리군보다 낮은 값을 보였다. Glucose 농도는 대조군과 비교하여 약물처리군들 모두가 낮은 경향을 보였으나, 유의한 차이는 아니었다. triglyceride 농도는 대조군보다 약물처리군들 모두가 낮은 값을 나타내었으며, 약물처리군들 간에서는 하고초 및 갈근 혼합증류액 처리군이 하고초 및 감국 혼합 증류액 처리군보다 낮은 값을 나타내었다. total cholesterol 농도는 하고초 및 갈근 혼합증류액 처리군이 대조군 보다 낮은 값을 보였다. HDL-cholesterol 농도는 하고초 및 갈근 혼합증류액 처리군이 높은 값을 나타내어 정상군과 유의한 차이를 나타내지 않았다. LDL-cholesterol농도는 약물 처리군 모두가 대조군과 유의한 차이를 나타내지 않았다.

심장의 해부조직학적 소견은 비만유도군들이 정상군과 비교하여 확연하게 지방 축적량이 많았다. 그러나 하고초와 갈근 혼합 증류액 처리군은 여타 비만유도군들 보다는 지방 축적량이 적었다. 간장조직 및 신장조직의 지방축적 상태도 이와 유사한 경향을 보였다. 세 기관 모두, 지방축적량이 증가할 경우는 일부 조직에서 울혈상태를 나타내거나 혹은 핵의 형상이 비정상적인 형태를 취했다.

인용문헌

- Bray, G.A. 1992. Obesity increase risk for diabetes. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 16 (Suppl) 4: S13-S17
- Chatterjee, A., S. Saekar and S.K. Saha. 1981. Acacetin 7-O-galactopyranoside from *Cbrysantbmum indicum* phytochem. 20: 1761-1767.
- Dorosh, N.M. and O.P. Domaratskaya. 1954. Phytochemical studies on plants of the *Prunella vulgaris* variety and of the type of the common meadow geranium. *Nauch Studensche ObshchestvaLivov. Med. Inst:* 64-67.
- Kang, Y.H, Y.K. Park, T.Y. Ha and K.D. Moon. 1996. Effects of pine needle extracts on enzyme activities of serum and liver, liver morphology in rats fed high fat diet. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 25: 374-378.
- Kim, S.H. and M.J. Jo. 1972. A study of metabolic effect in high and low fat diet on albino rat. *J. Nutr.* 5: 169-183.
- Kim, W.Y. and H.S. Park . 1981. The effect of dietary fat levels and protein source in early life on the cholesterol and lipid metabolism in adult rats. *Korean J. Nutr.* 14: 136-147.
- Kissebah, A.H., S. Alfarsi, P.W. Adams and V. Wynn. 1976. Role of insulin resistance in adipose tissue and liver in the pathogenesis of endogenous hypertriglyce-ridaemia in man. *Diabetologia.* 12: 563-571.
- Lee, E., M.Y. Choi and H.S. Oh. 2000. Effects of Powdered Siho(*Bupleuri Radix*) on serum and liver lipid composition and Antioxidative capacity in rat fed high oxidized fat. *Korean J. Nutrition* 33: 502-506.
- Lee, E. 2003. Effects of powdered pine needle(*Pinus densiflora seib et Zucc.*) on serum and Liver Lipid Composition and Antioxidative, *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 32: 926-930.
- Lee, K.U., H.K. Lee, C.S. Koh and H.K. Min. 1988. Artificial induction of intravascular lipolysis by lipid-heparin infusion leads to insulin resistance in man. *Diabetologia* 31: 285-290.
- Mladenova, K., E. Tsankova and D. Hung. 1988. New sesquiterpenoids from *Chrysanthmum indicum*. *Var. tuneful planta Med* 54: 553-559.
- Nielsen, S. and M.D. Jensen. 1997. Obesity and cardiovascular disease is body structure a factor. *Curr. Opin. Lipidol.* 8: 200-204.
- Oh, M.J., K.S. Lee, H.Y. Son and S.Y. Kim. 1990. Antioxidative components of *Pueraria* root. *J Kor Soc Food Sci Tech* 22: 793-792.
- Perry, L.M. 1980. Medicinal plant of East and Southeast Asia. *Attributed Properties and Uses*, The MIT Press, London: 192.
- Robert, H., E. Ronald and M. Krauss. 1998. American heart association call to action : Obesity as a major risk factor for coronary heart disease. *Circulation.* 97: 2099-2100.
- Sandra, J. 1963. Phytochemical studies of *Prunella vulgaris* and *Prunella grandiflora*- I . Saponin and triterpene compounds. *Dissertationes pharm.* 15: 333-341.
- Sandra, J. 1963a. Phytochemical studies of *Prunella vulgaris* and *Prunella grandiflora*- I . Flavonoids and phenoliccarboxylic acids. *Dissertationes pharm.* 15: 483-489.
- Shin, G.C. and Y.C. Shin. 1992. *New our talk large a dictionary*. Samsung publishing company, Seoul: 68.
- Sin, M.K. and G.J. Han. 1997. The effects of green tea on the serum lipid and liver tissue of cholesterol fed rats. *Korean J. Sci. Technol.* 29: 1255-1263.
- Uchio, Y., K. Tomosu, M. Nakyama, A. Yamamura and T. Waki. 1981. Constituents of the essential oils from three terpenoid species of the

- essential oils from three terpenoid species of *Chrysanthemum*.
Phytochem 20: 2691-2693.
- 강소신의학원편. 1978. 중약대사전, 하책, 상해과학기술출판사
홍콩: 1-828.
- 김재길. 1992. 원색천연약물대사전, 남산당 서울: 176.
- 김진태. 1984. 청운화담탕이 지질대사에 미치는 영향. 경희한의
대논문집 7: 239-247.
- 약전분과회. 1999. 대한약전(제7개정해설서), 문성사 서울:
1104-1105.
- 이남훈, 이경섭. 1991. 방풍통성산이 고혈압, 고지혈에 미치는 영
향. 대한한의학회지 12: 44-55.
- 한대석. 1988. 생약학, 동명사 서울: 345-346.

(접수일 2006. 8. 22; 수락일 2006. 11. 5)