

고려홍삼 조사포닌 분획이 노령 암컷 흰쥐의 생리적 기능에 미치는 영향

곽이성 · 위재준 · 황석연* · 경종수 · 김시관**†

한국인삼연구조합 연구원 인삼효능부

*충북대학교 의과대학 부속병원 임상병리실

**건국대학교 생명과학부

Effect of Crude Saponin Fraction from Korean Red Ginseng on Physiological Functions of Old Female Rat

Yi-Seong Kwak, Jae-Joon Wee, Seok-Yeon Hwang*, Jong-Soo Kyung and Si-Kwan Kim**†

Div. Ginseng Pharmacol., Korea Ginseng & Tobacco Research Institute, Taejeon 305-345, Korea

*Dept. Clinical Pharmacol., Chungbuk National University Hospital, Chungbuk 361-711, Korea

**Dept. Life Science, Konkuk University, Chungju 380-701, Korea

Abstract

This study was carried out to investigate the effect of crude saponin fraction of red ginseng on climacteric disturbances of old rats. The effects of crude saponin fraction of red ginseng were evaluated by using old rat (12 month \pm 1 week), in which climacteric disturbances were considered to be induced spontaneously. The saponin fraction was prepared by Diaion HP-20 adsorption chromatography and spirit. A total of 36 rats were divided into 3 groups: young normal rat (NC), old rat not treated with saponin (NT) and old rat treated with saponin (NS). The body weight of NS group was constant throughout the experimental period, while that of NT group increased 6.2%. The blood sugars, total cholesterol, and blood urea nitrogen in NT group were increased when compared with those of young rats (NC). However, the contents were significantly reduced in NS group ($p < 0.05$, $p < 0.01$). The activities of GOT and GPT in NT group were 202, and 96 IU/L but those of NS group were decreased to 174 and 69 IU/L, respectively, which were almost same levels of NC group. These results suggest that crude saponin fractions of red ginseng improves decline of liver function spontaneously induced by aging.

Key words: crude saponin, Korean red ginseng, physiological function, old rat

서론

최근에 우리나라도 노령인구가 점차 증가하고 있는 실정이며 이러한 노령인구의 증가로 인해 노인성 질환이 주요한 관심사로 대두되고 있다. 특히 갱년기장애는 40~45세를 전후로 하여 폐경기 이후의 여성에게 급격한 생리적 변화를 발생시켜 많은 문제를 야기하고 있다. 지금까지 밝혀진 여성 갱년기 발생의 원인으로서는 내분비계, 영양상태, 물리환경요인, 유전형질 등 여러 인자들이 관여하고 있는 것으로 알려지고 있다(1,2). 갱년기 장애 증상으로는 혈액순환 부전, 체온조절 이상, 우울증, 자궁암, 유방암 등의 발생을 증가 등을 들 수 있다. 이러한 여성 갱년기 장애의 치료에는 calcium 제제, phosphate 제제, estrogen 제제, vitamin-D 및 calcitonin을 투여하고 있으나 치료효과의 유효성 및 치료기간 등이 확실하게 밝혀진 상태는 아니다(3,4).

한편 고려인삼은 예로부터 갱년기장애 증상과 관련된 빈속증, 고지혈증, 스트레스 등에 유효한 것으로 나타나 있다(5) 특히 최근 Ogita와 Samukawa(6)는 갱년기 여성 40명을 대상으로 고려홍삼을 3개월간 투여한 임상실험한 결과 고려홍삼이 빈속증, 피로감, 정서불안과 같은 자각증상을 현저히 개선시키고 난소기능을 향진하는 효능이 있는 것으로 보고하였다. 또한 Jung과 Jin(7) 및 Kaneko 등(8)은 홍삼이 말초혈관을 확장시켜서 빈속증을 개선하고 적혈구 변형능을 촉진시켜 말초혈액 순환 개선에 효과를 나타내었다고 보고하였다. 이러한 연구는 인삼사포닌의 구조가 성호르몬의 전구물질인 cholesterol과 매우 유사하기 때문에 과학적으로 타당성이 있을 것으로 판단되나 현재까지 사포닌을 주제로 한 연구결과가 없어 근거제시가 미흡한 실정이다. 갱년기장애 모델로서 난소절제 실험동물(4,9,10)을 비교적 널리 이용하기는 하나 자연적으로 유도된 상태가 아니며 또한 이용한 실험동물

†To whom all correspondence should be addressed

의 연령에 따라 자연적으로 야기되는 생리적 기능저하와는 상이할 수 있다는 관점에서 본 연구에서는 노령(12개월±7일) 암컷 흰쥐를 이용하여 홍삼 조사포닌이 노령 흰쥐의 생리적 기능에 미치는 영향을 조사하고자 하였다.

재료 및 방법

시약 및 기기

홍삼 조사포닌 고탍유 분획의 조제를 위한 Diaion HP-20 수지는 일본의 Mitsubishi Kasei사로부터 구입하였고 발효주정은 대한주정판매주식회사(전주)에서 구입하여 사용하였다. 홍삼조사포닌 분획의 동결건조를 위해서 동결건조기(PVTF10A, Ilshin Lab., Korea)를 사용하였고 혈액학적 실험을 위해서는 automated hematology(NE-8000, TOA Medical, Japan), 임상화학적 실험을 위해서는 automated chemical analyzer(Hitachi-7150, Hitachi Medical, Japan)를, 전해질 분석을 위해서는 electrolyte analyzer(Nova 4+CRT, Nova Co., USA)를 사용하였다. 대퇴골 중 무기이온함량은 유해금속측정용 10% HCl(Junsei Co., Japan) 및 atomic adsorption spectrophotometer(Varian Spectra AA-30, DS-15 data station)용 표준품(Sigma Co., USA)을 이용하여 분석하였다.

홍삼 조사포닌 분획의 제조

홍삼 조사포닌 분획은 한국인삼연초연구원(대전) 음성시험장에서 재배된 6년근 수삼을 제공받아 한국담배인삼공사 고려인삼장(부여)에서 홍삼 물추출물로 제조한 후 Kim 등(11)의 방법에 준하여 제조하였다. 즉, 홍삼 물추출물은 Diaion HP-20 수지에 통과시켜 사포닌 성분을 흡착시킨 후 이것을 수지부피의 4배량의 증류수로 세척한 다음 25% 발효주정으로 다시 세척함으로써 비사포닌 성분을 제거하였다. 95% 주정을 수지부피의 4배량으로 연속하여 용출, 농축한 후 동결건조하여 홍삼조사포닌 분획을 얻었다.

실험동물 사육 및 실험군의 설정

실험동물은 12개월±1주령의 노령 흰쥐(Sprague-Dawley종, 암컷, 체중 350±20 g)와 대조군으로서 6개월±1주령의 젊은 흰쥐(Sprague-Dawley종, 암컷, 체중 290±20 g)를 삼육실험동물연구소(오산)로부터 구입하여 사용하였다. 실험동물은 온도 23±1°C, 습도 40~60%, 명암주기 12시간 조건으로 8주간 사육하였으며, 일반 고형사료(삼양사료주식회사, 서울)와 식수는 제한없이 공급하였다. 홍삼 조사포닌 20 mg/kg/day의 용량으로 1일 1회 11주간 복강주사하였으며, 정상대조군은 동일용량의 생리식염수를 복강주사하였다. 실험동물군은 다음과 같이 각군 12마리씩 3개군, 즉, 1군은 젊은 정상대조군(NC), 2군은 노령 정상대조군(NT), 3군은 노령 조사포닌투여군(NS)으로 나누었다.

혈액채취 및 대퇴골의 무게측정

1일 전에 절식시킨 흰쥐는 에테르로 마취한 후 심장에서부터 직접 혈액을 채취하였다. 도살후 골절하여 좌측 및 우측의 대퇴골을 모두 저출하여 골발 후 건조조건과 105°C 건조기에서 24시간 건조한 후 대퇴골 무게를 측정하였다.

혈액 생화학 및 임상화학 지수 조사

일반 혈액학적 실험은 항응고제인 EDTA(ethylene diamine tetraacetic acid)가 처리된 용기에 혈액을 분주하여 응고 또는 용혈이 일어나지 않게 조심스럽게 혼합한 후 혈액자동분석기인 Sysmax NE-8000(TOA Medical, Japan)을 이용하여 통상적인 임상병리실험 방법에 준하여 실행하였으며, 임상화학 실험은 생화학 자동분석기인 Hitachi-7150(Hitachi Medical, Japan)을 사용하여 수행하였다.

대퇴골 중 무기이온 함량 분석

대퇴골 중 무기이온 함량은 AOAC 분석방법(12)에 준하여 분석하였다. 대퇴골을 550°C에서 12시간 회화시킨 후 즉시 atomic absorption spectrophotometer용 10% HCl로 용해하였다. 용해액은 여과지(Whatman No.41)로 여과하여 원소에 따라 일정비율로 희석하여 원자흡광분광광도계로 정량분석하였다. 이때 사용한 무기원소를 일정농도로 희석한 후 표준곡선 대비 각각의 함량을 측정하였다.

결과분석

각 실험군 12마리로부터 얻은 결과는 mean±S.D.으로 나타내었고 실험군간 유의성 검정은 student's *t*-test를 이용하여 통계분석한 후 신뢰구간(p value)이 0.01 및 0.05보다 작은 경우 통계학적으로 의의가 있는 것으로 판정하였다.

결과 및 고찰

체중변화

노령 정상대조군 NT의 체중은 처음 358.9 g에서 381.1 g으로 6.2% 증가한 반면 조사포닌 투여 노령 쥐 NS는 11주간 체중변화가 거의 없는 것으로 관찰되었다(Fig 1). 이상의 결과로 보아 홍삼 조사포닌 분획은 노화에 따른 체중증가를 억제하는 효과가 있는 것으로 사료된다.

혈액학적 변화에 미치는 영향

노령 정상대조군(NT)은 젊은 흰쥐(NC군)의 혈소판수 $983 \times 10^3/\mu\text{L}$ 에 비해 $956 \times 10^3/\mu\text{L}$ 로 낮은 것으로 나타났다(Table 1). 그러나 노령 쥐에 조사포닌을 투여한 군(NS)

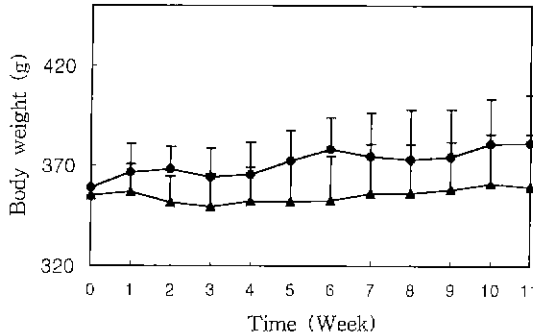


Fig 1. Effect of crude saponin fraction of red ginseng on body weights of old rats.

Data were obtained from 12 animals for each group and expressed in mean \pm S.D. ●-: crude saponin non-treated old rats (NT group), ▲-: crude saponin fraction treated old rats (NS group).

에서는 혈소판수가 다시 $1,094 \pm 236 \times 10^3/\mu\text{L}$ 로 증가하는 경향을 나타내었다. 또한 백혈구수도 NT군은 $6.1 \times 10^3/\mu\text{L}$ 으로 NC군의 $11.9 \times 10^3/\mu\text{L}$ 에 비해 낮은 경향이였으나 조사포닌을 투여한 NS군에서는 $8.0 \times 10^3/\mu\text{L}$ 으로 다소 젊은 쥐에 근접한 수치를 나타내었다. 그러나 혈소판수 및 백혈구수에서는 통계적 유의성은 관찰되지 않았고 그 이외의 혈액학적 지수도 큰 변화가 관찰되지 않았다.

당 및 지질대사에 미치는 영향

노령 흰쥐 NT군은 젊은 흰쥐 NC군에 비하여 혈중 당 함량은 103에서 148 mg/dL로, amylase 활성은 1,680에서 1,887 IU/L, 중성지질은 90에서 116 mg/dL로, 총콜레스테롤 함량은 72에서 112 mg/dL으로 각각 증가하는 경향을 나타내었다(Table 2). 노령쥐는 젊은 쥐에 비해 amylase 활성이 증가하는데 사람의 경우도 60세 이후부터

혈중 amylase 활성이 증가한다고 알려져 있다. 즉, 사람의 혈중 amylase 활성은 생리적인 변동인자로서 남녀별로 정상치를 설정한 예는 거의 없으나 연령에 따른 변동에 있어서 신생아에서는 효소활성이 아주 낮지만 생후 2~3개월이면 급격히 증가하여 1세까지는 높은 수치를 보이다가 12~15세부터 60세까지의 성인에서는 유의한 변화가 거의 없다. 그러나 60세가 넘어가면 신장기능이 저하하므로 노중 amylase 활성이 감소하고 혈중 amylase는 증가하는 경향을 보인다고 알려져 있다(13). 반면, 노령쥐에 조사포닌을 투여한 NS군에서는 혈당은 148에서 124 mg/dL로 감소되었고($p < 0.01$), amylase 활성은 유의성은 관찰되지 않았으나 1,887에서 1,849 IU/L로 소량 감소되었으며, 총콜레스테롤 함량도 112에서 97 mg/dL으로 유의적으로($p < 0.01$) 감소되어 젊은 쥐 NC군에 가까운 수준으로 회복되는 것으로 나타났다. 인삼사포닌 성분은 동물실험결과 혈중 중성지질의 함량을 감소시키고(14), 갱년기장애 여성에 있어 혈중 콜레스테롤 함량을 감소시키는 효과가 있다고 보고된 바 있다(15) 본 실험에서 홍삼조사포닌 투여 노령 흰쥐군의 혈중 중성지질은 함량감소가 관찰되지 않았으나 콜레스테롤 함량은 유의적으로 감소되어 상기 연구자들의 결과와 어느 정도 일치하는 것으로 나타났다

혈중 무기이온 함량에 미치는 영향

노령 흰쥐 NT군의 혈중 무기물 함량은 젊은 쥐 NC군에 비해 혈중 칼슘 및 철 함량과 총철분결합력(TIBC: total iron binding capacity)는 증가하고 인함량은 감소하는 경향을 나타내었다(Table 3). 혈중 주요한 무기이온중 하나인 칼슘은 NT군에서 11.0 mg/dL로 NC군의 칼슘함량 10.1 mg/dL보다 약간 많이 함유하고 있었지만 조사포

Table 1. Effect of crude saponin fraction of red ginseng on blood biochemical parameters in old rats

Group ¹⁾ (n=12)	WBC ²⁾ ($10^3/\mu\text{L}$)	RBC ³⁾ ($10^6/\mu\text{L}$)	Hemoglobin (g/dL)	Hematocrit (%)	Platelet ($10^3/\mu\text{L}$)
NC (young)	$11.9 \pm 5.0^{4)}$	7.1 ± 0.6	14.3 ± 1.1	39.3 ± 2.7	983 ± 83
NT (old rat)	6.1 ± 2.7	8.1 ± 0.5	16.4 ± 0.6	44.5 ± 2.0	956 ± 43
NS (old rat)	8.0 ± 4.2	8.2 ± 0.5	16.4 ± 1.4	44.0 ± 3.6	$1,094 \pm 236$

¹⁾NC: normal control of young rats, NT, saponin non-treated old rats, NS: crude saponin-treated old rats

²⁾WBC: white blood cell, ³⁾RBC: red blood cell.

⁴⁾Data were obtained from 12 animals for each group and expressed in mean \pm S.D.

Table 2. Effect of crude saponin fraction of red ginseng on metabolisms of glucose and lipid in old rats

Group ¹⁾ (n=12)	Glucose (mg/dL)	Amylase (IU/L)	Cholesterol (mg/dL)	Triglyceride (mg/dL)	HDL-C ²⁾ (mg/dL)
NC	$103 \pm 25^{3)}$	$1,680 \pm 42$	72 ± 25	90 ± 63	29.4 ± 8.3
NT	148 ± 25	$1,887 \pm 207$	112 ± 20	116 ± 53	24.7 ± 8.6
NS	$124 \pm 14^{**}$	$1,849 \pm 206$	$97 \pm 19^{**}$	117 ± 35	30.0 ± 8.1

¹⁾Notes on group designation are the same as in Table 1.

²⁾HDL-C: high density lipoprotein-cholesterol.

³⁾Data were obtained from 12 animals for each group and expressed in mean \pm S.D.

**indicates $p < 0.01$ when compared with NT group.

Table 3 Effect of crude saponin fraction of red ginseng on inorganic ions of blood in old rats

Group ¹⁾ (n=12)	Calcium (mg/dL)	Phosphorus (mg/dL)	Magnesium (mg/dL)	Iron (mg/dL)	TIBC ²⁾
NC	10.1±0.6 ³⁾	9.9±2.0	2.9±0.4	205.0±73.0	513.0±56.0
NT	11.0±0.8	5.1±0.9	3.0±0.6	224.0±33.0	604.0±51.0
NS	10.3±0.3 ^{**}	5.2±0.8	3.2±0.9	252.0±48.0	622.0±74.0

¹⁾Notes on group designation are the same as in Table 1

²⁾TIBC: total iron binding capacity

³⁾Data were obtained from 12 animals for each group and expressed in mean±S.D

^{*}indicates p<0.01 when compared with NT group.

닌 투여 NS군에서는 10.3 mg/dL으로 다시 감소하는 것으로 나타났다 그러나 그밖의 무기이온은 큰 차이가 관찰되지 않았고, 철 및 TIBC 함량은 NC군에 비해 오히려 증가하는 경향을 나타내었지만 통계적 유의성은 관찰되지 않았다.

간 기능에 미치는 영향

노령 흰쥐 NT군은 젊은 쥐 NC군에 비해 GOT(glutamate oxaloacetate transferase), GPT(glutamate pyruvate transferase) 활성은 유의하게 증가하는 것으로 나타났고 ALP(alkaline phosphatase) 활성도 다소 증가하는 것으로 나타났다(Table 4). 이러한 결과로 볼 때 흰쥐는 노령화에 따른 간기능 저하로 GOT 및 GPT 활성이 증가되는 것으로 생각된다. 그러나 조사포닌을 투여한 NS군에서는 GOT 및 GPT의 활성이 NC군 수준으로 낮아져서(p<0.05), 조사포닌의 투여는 노령화에 따른 간기능 저하를 개선하는 것으로 사료되나 ALP 활성에는 유의한 큰 개선효과를 나타내지 못하는 것으로 사료된다

신장 및 심장기능에 미치는 영향

NT군은 NC군에 비해 노령화에 따른 신장기능의 저하

로 BUN(blood urea nitrogen) 함량이 22에서 25 mg/dL로 13.6% 증가하고, LDH(lactate dehydrogenase) 활성은 NC군의 1,791에 비하여 NT군에서 2,046 IU/L으로 14.2% 증가하는 것으로 나타났다(Table 5). 그러나 NS군은 노령화에 따라 증가된 BUN 함량을 21 mg/dL으로 NC군 수준으로 감소시켰으며 LDH 활성도 크게 감소시키는 것으로 나타났다(p<0.05). 따라서 홍삼조사포닌은 BUN 함량 및 LDH 활성감소에 유효한 것으로 생각된다. Kim 등(16)은 허혈성 신부전 모델로 증크롬산을 흰쥐에 투여한 후 홍삼물엑스를 투여하여 신기능관련 지수를 조사한 결과 BUN 함량을 감소시키는 등 인삼이 신기능손상에 대해 방어효과를 가진다고 보고하였는데 이는 본 실험의 결과와도 일치하는 것으로 사료된다.

대퇴골 무게에 미치는 영향

NT군의 대퇴골 무게는 건조전 1.88 g, 건조후 1.31 g 이었고, NS군에서는 건조전 1.87 g, 건조후 1.30 g으로 조사포닌의 투여유무에 관계없이 대퇴골의 무게변화는 관찰되지 않았다(Table 6). Kim 등(9)은 젊은 쥐의 난소를 제거하면 대퇴골의 무게감소가 발생하나 홍삼조사포닌을 투여하면 대퇴골의 무게를 다시 증가시킨다고 보고하였다 그러나 본 실험의 노령쥐에 있어서는 대퇴골 무게증

Table 4. Effect of crude saponin fraction of red ginseng on function of liver in old rats

Group ¹⁾ (n=12)	Total protein (g/dL)	Albumin (g/dL)	GOT ²⁾ (IU/L)	GPT ³⁾ (IU/L)	ALP ⁴⁾ (IU/L)
NC	8.6±0.7 ⁵⁾	3.4±0.8	178±68	72±23	58±30
NT	8.2±0.4	3.6±0.1	202±86	96±32	79±62
NS	7.8±0.7	3.4±0.2 ^{**}	174±39 [*]	69±23 [*]	76±44

¹⁾Notes on group designation are the same as in Table 1.

²⁾GOT: glutamate oxaloacetate transferase, ³⁾GPT: glutamate pyruvate transferase, ⁴⁾ALP: alkaline phosphatase.

⁵⁾Data were obtained from 12 animals for each group and expressed in mean±S.D.

^{*} and ^{**} indicate p<0.05 and p<0.01, respectively, when compared with NT group.

Table 5. Effect of crude saponin fraction of red ginseng on functions of kidney and heart in old rats

Group ¹⁾ (n=12)	BUN ²⁾ (mg/dL)	UA ³⁾ (mg/dL)	CRE ⁴⁾ (mg/dL)	CK ⁵⁾ (IU/L)	LDH ⁶⁾ (IU/L)
NC	22.0±5.0 ⁷⁾	2.1±0.8	0.71±0.06	544.0±216.0	1,791±757
NT	25.0±3.0	2.7±1.7	0.74±0.12	434.0±220.0	2,046±253
NS	21.0±3.0 ^{**}	3.2±1.9	0.67±0.11	411.0±119.0	1,871±227 [*]

¹⁾Notes on group designation are the same as in Table 1.

²⁾BUN: blood urea nitrogen, ³⁾UA: uric acid, ⁴⁾CRE: creatine, ⁵⁾CK: creatine kinase, ⁶⁾LDH: lactate dehydrogenase

⁷⁾Data were obtained from 12 animals for each group and expressed in mean±S.D.

^{*} and ^{**} indicate p<0.05 and p<0.01 when compared with NT group.

Table 6. Effect of crude saponin fraction of red ginseng on femur weights in old rats

Group ¹⁾ (n=12)	Femur weight (g)	
	Before drying	After drying ²⁾
NT	1.88±0.19 ³⁾	1.31±0.13
NS	1.87±0.14	1.30±0.10

¹⁾Notes on group designation are the same as in Table 1

²⁾The femurs were dried at 105°C for 12 hours.

³⁾Data were obtained from 12 animals for each group and expressed in mean±S.D.

Table 7. Effect of crude saponin fraction of red ginseng on inorganic ions of femurs in old rats

Group ¹⁾ (n=12)	Calcium (mg/g)	Sodium (mg/g)	Magnesium (µg/g)
NT	242.4±18.5 ²⁾	3.0±1.8	3.6±0.2
NS	241.1±7.1	5.8±1.0**	3.6±0.1

¹⁾Notes on group designation are the same as in Table 1

²⁾Data were obtained from 12 animals for each group and expressed in mean±S.D.

** indicates p<0.01 when compared with NT group.

가가 나타나지 않았는데 이것은 사용한 동물이 어느 정도 노화가 진행되어 골수의 증가가 더 이상 진행되지 않은 때문으로 추측된다. 또한 본 실험의 경우에도 노령쥐의 대퇴골을 골절하여 골수를 채취하려고 시도하였으나 전혀 액상으로 흘러나오지 않는 것으로 미루어 볼 때 상기의 결과와도 일치하는 것으로 생각된다.

대퇴골 중 무기이온 함량에 미치는 영향

노령쥐의 대퇴골 중 무기이온 함량에 미치는 조사포닌의 영향을 조사한 결과(Table 7). Na⁺ 함량은 NT군 3.0, NS군 5.8±1.0 mg/g으로 약 2배 정도 그 함량이 증가하는 것으로 나타났다(p<0.01). 반면에 Ca⁺⁺과 Mg⁺⁺ 함량은 사포닌 투여와 관계없이 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

요 약

본 연구는 여성 갱년기장애에 대한 홍삼의 효과를 조사할 목적으로 수행하였다. 홍삼의 효과는 자연적으로 갱년기 장애가 유도되었다고 생각되는 자성 노령흰쥐를 사용하여 홍삼 조사포닌 분획을 투여(20 mg/kg, b.w./day) 한 후 그 효과를 조사하였다. 홍삼조사포닌 분획은 노령쥐의 체지방 축적으로 야기되는 체중 증가를 다소 감소시키는 것으로 관찰되었다(p<0.01). 노령쥐는 젊은 쥐에 비해 혈중 당, 총콜레스테롤, BUN 함량이 증가하였는데 조사포닌 분획의 투여는 혈당, 총콜레스테롤 함량 및 BUN 함량증가를 유의하게 억제하는 것으로 나타났다(p<0.05, p<0.01). 노령쥐는 노령화에 따른 간기능의 저하로 GOT 및 GPT 활성이 증가하였으나 사포닌의 투여는 GOT 및

GPT 활성증가를 억제하여 간기능을 젊은 쥐의 수준으로 회복시킴을 알 수 있었다(p<0.01). 노령쥐의 대퇴골은 사포닌 투여와 관계없이 현저한 무게 차이가 관찰되지 않았으나 대퇴골중 무기이온 Na⁺ 함량은 사포닌 투여시 약 2배 증가하는 것으로 나타났다. 이러한 사실로부터 홍삼 조사포닌 분획은 노령쥐의 혈당, 총콜레스테롤, BUN 함량증가를 억제하는 효과를 나타내며 또한 노령화에 따른 간기능 관련 생화학 지수를 개선하는 것으로 사료된다.

감사의 글

본 연구는 1998년도 한국담배인삼공사의 연구비지원에 의하여 수행된 연구결과이며 이에 감사드립니다.

문헌

1. Timiras, P.S., Quay, W.B. and Vernadakis, A. 'Hormones and aging'. CRC Press, New York, USA, p.121-134 (1994)
2. Ogita, S. : Clinical effectiveness of Korean ginseng on climacteric disturbances and its possible mechanism of action. *Korean J Ginseng Sci.*, **14**, 162-166 (1990)
3. Riggs, B.L. and Melton, L.J. : Involutional osteoporosis. *N. Eng. J. Med.*, **314**, 1676-1686 (1986)
4. Kamezawa, K. : Inhibitory effects of combined treatment with vitamin K and D on bone loss of ovariectomized rats : a micrographic study. *Fukuoka Igaku Zasshi*, **90**, 71-78 (1990)
5. Korea Ginseng & Tobacco Research Institute : *Korean ginseng*. Chunil Press, Taejon, Korea. p.140 (1993)
6. Ogita, S. and Samukawa, K. : Clinical effectiveness of Korean ginseng on patients with climacteric disturbances. *The Ginseng Review*, **18**, 95-97 (1994)
7. Jung, N.P. and Jin, S.H. : Studies on the physiological and biochemical effects of Korean ginseng. *Korean J. Ginseng Sci.*, **20**, 431-471 (1996)
8. Kaneko, H., Nakanishi, K., Murakami, A., Aidoh, H. and Kuwashima, K. : The acute effects of massive dose of red ginseng on healthy adults under the condition of cold stress. Proc. 96 Korea-Japan Ginseng Symp., p.22-30 (1996)
9. Kim, N.H., Lee, H.M. and Choi, C.H. : Effects of saponin on osterophoresis induced by ovariectomy in rats. *J. Korean Orthop Assoc.*, **30**, 808-816 (1995)
10. Lin, B.Y., Jee, W.S., Chen, M.M., Ma, Y.F., Ke, H.Z. and Li, X.J. : Mechanical loading modifies ovariectomy induced cancellous bone loss. *Bone Miner.*, **25**, 199-210 (1994)
11. Kim, S.K., Kwak, Y.S., Kim, S.W., Hwang, S.Y., Ko, Y.S. and Yoo, C.M. : Improved method for the preparation of crude ginseng saponin. *Korean J. Ginseng Res.*, **22**, 155-160 (1998)
12. AOAC 'Official Methods of Analysis'. 14th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, D. C., p.237-273 (1999)
13. Teitz, N.T. : *Text Book of Clinical Chemistry*. Sanders Publisher, USA, p 725-728 (1986)
14. Yamamoto, M. : Long term ginseng effects on hyper-

- lipidemia in man with further study of its action on atherogenesis and fatty liver in rats Proc. 4th Int'l Ginseng Symp., Seoul, Korea, p 13-20 (1984)
15. Punnonen, R. and Lukola, A. ' The effect of ginseng on serum total cholesterol, HDL-cholesterol and triglyceride levels in postmenopausal women. *Asia-Oceania J. Obstet. Gynecol.*, **10**, 399-401 (1984)
- 16 Kim, E, Hyun, H C. and Na, K J ' Protective effect of Korean red ginseng against dichromate toxicity. *Korean J. Ginseng Sci.*, **14**, 274-278 (1999)

(2000년 2월 9일 접수)