

쑥 및 엉겅퀴가 식이성 고지혈증 흰쥐의 간기능, 체지방 및 담즙산 농도에 미치는 영향

임상선 · 김미혜 · 이종호

경상대학교 식품영양학과

Effect of *Artemisia Princeps* var *Orientalis* and *Circium Japonicum* var *Ussuriense* on Liver Function, Body Lipid, and Bile Acid of Hyperlipidemic Rat

Lim, Sang-Sun · Kim, Mi-Hye · Lee, Jong-Ho

Department of Food and Nutrition, Gyeongsang National University, Chinju, Korea

ABSTRACT

The effect of *Artemisia princeps* var *orientalis*(mugwort) and *Circium japonicum* var *ussuriense* (Unggungqui) on lipid metabolism was examined. Thirty rats of 5 experimental groups were fed with a diet containing 1% cholesterol and 0.25% sodium cholate(control diet) and 5% plant powder or its water soluble extract(experimental diet) for 4 weeks. The activity of enzymes related to liver function, lipid components of liver and principle organs, and fecal steroids were assayed. The activity of enzymes was significantly lower in the unggungqui and mugwort powder diet group than in control. Liver total cholesterol, free cholesterol, and triglyceride levels were significantly lower in Unggungqui powder diet groups than in the control. The concentrations of total cholesterol, triglyceride and phospholipid in heart and kidney were comparativley low in the Unggungqui powder diet groups. In each plant powder diet group, the values of serum bile acid were significantly lower and the fecal steroid excretion was higher than in the control and the extract diet groups. (*Korean J Nutrition* 30(7) : 797~802, 1997)

KEY WORDS : *artemisia princeps* var *orientalis* · *circium japonicum* var *ussuriense* · liver fuction · cholesterol · bile acid.

서론

간세포는 지질대사의 중심역할을 한다. 대부분의 지단백질의 합성과 분해 특히 LDL과 VLDL의 운반 조절, 내인성 cholesterol을 합성하고, cholesterol을 bile acid로 전환시키거나 bile로 배출시킴으로서 cholesterol을 제거하여 전신의 cholesterol 항상성을 조절하는 주요 기관이다. 간에서의 cholesterol농도 변화는 혈액에서의 cholesterol농도 변화를 초래하고, 간의 수용체 의존적 LDL농도 조절을 통해 혈중 LDL-cholesterol을 낮추는 역할을 한다. 간세포는 지질대사의 중심역할을 한다. 대부분의 지단백질의 합성과 분해 특히 LDL과 VLDL의 운반 조절, 내인성 cholesterol을 합성하고, cholesterol을 bile acid로 전환시키거나 bile로 배출시킴으로서 cholesterol을 제거하여 전신의 cholesterol 항상성을 조절하는 주요 기관이다. 간에서의 cholesterol농도 변화는 혈액에서의 cholesterol농도 변화를 초래하고, 간의 수용체 의존적 LDL농도 조절을 통해 혈중 LDL-cholesterol을 낮추는 역할을 한다.

채택일 : 1997년 6월 23일

lesterol을 유지하게 된다¹⁾. 한편 식이섬유소의 혈청 지질농도 저하효과는 장관에서 지질과 steroid의 흡수를 저해하는 작용²⁾³⁾, 식이섬유소 섭취 후 장관 미생물의 작용으로 콜레스테롤 합성 저해물질을 생성하므로써⁴⁾ 또는 insulin과 glucagon등에 영향을 주어 간과 말초조직의 지질대사에 변화를 줄 수 있다⁵⁾. 이러한 혈청 콜레스테롤을 저하시키는 정도는 식이섬유소의 종류에 따라 다른 것으로 알려져 있다⁶⁾⁷⁾. 앞서의 보고¹⁾에서 저자는 쑥(*Artemisia princeps* var *orientalis*)과 엉겅퀴(*Circium japonicum* var *ussuriense*)의 분말 및 그 수득성 추출물이 혈청 지질과 지단백질농도에 미치는 영향을 조사한 결과 엉겅퀴와 쑥의 분말이 혈청 지질대

개선작용이 있음을 보고한 바 있다. 또한 쑥속 식물의 이담작용¹²⁾¹³⁾, 항산화 작용¹⁴⁾과 엉겅퀴의 보간작용 및 해독작용¹³⁾¹⁵⁾ 등은 지방간, 간염 등에 효과적일 것으로 생각되며 이와 관련되어 본 연구에서는 항산화 작용, 간보호 작용등이 있는 쑥과 엉겅퀴가 고지혈증 흰쥐의 간기능과 주요장기의 지질성분 및 분변의 steroid에 대한 영향을 검토하고자 한다.

재료 및 방법

1. 실험동물과 식이조성

실험동물은 전보¹¹⁾와 동일한 방법으로 사육하였고, 평균체중이 약 80~110g인 Sprague-Dawley계 웅성 흰쥐에 야자유 10%와 돈지 5%, cholesterol 1%와 sodium cholate 0.25%를 첨가한 식이와 쑥과 엉겅퀴 분말식이군(MP, UP)은 100 mesh 분말상태로 각각 5%씩 첨가하였고 각 시료의 추출물 식이군(ME, UE)은 5%의 분말을 열수추출하여 그 농축물을 사료에 첨가하였다(Table 1).

2. 실험 동물의 처리

실험사육 4주간의 최종일은 12시간 절식시킨 뒤 에테르로 흡입마취 시킨 후 21gauge의 일회용 주사기를 사용하여 심장천자법으로 채혈하였다. 혈액은 약 1시간 빙수 중에 방치시킨 후 500g에서 15분간 원심분리하여

Table 1. Composition of basal and experimental diet

Ingredient\Group ¹⁾	(g/100g)			
	Basal	Control	MP, UP	ME, UE
Sucrose	40.0	40.0	40.0	40.0
Casein	20.0	20.0	20.0	20.0
Coconut oil	-	10.0	10.0	10.0
Lard	15.0	5.0	5.0	5.0
Mineral mixture	3.5	3.5	3.5	3.5
Vitamin mixture	1.0	1.0	1.0	1.0
DL-methionine	0.3	0.3	0.3	0.3
Choline bitartrate	0.2	0.2	0.2	0.2
Cholesterol	-	1.0	1.0	1.0
Sodium cholate	-	0.25	0.25	0.25
Cellulose	1.0	1.0	1.0	1.0
Corn starch	19.0	17.75	12.75	12.75
Plant powder	-	-	5.0	-
Plant extract & starch	-	-	-	5.0

1) The experimental diet groups mixed with the plant are as follows.

MP : Mixed with the powder of mugwort

UP : Mixed with the powder of Unggungqui

ME : Mixed with the extract of mugwort

UE : Mixed with the extract of Unggungqui

혈청을 분리하였다. 간장은 무게를 측정된 후 생리식염수로써 문맥을 통해 관류, 탈혈한 다음 여과지로써 물기를 제거하였으며 신장, 심장을 적출하여 -40℃의 냉동고에 보관하면서 분석에 사용하였다. 분석에 사용된 조직들은 -40℃의 냉동고에 보관하였다. 분변은 실험사육 종료전 3일간 채취하여 무게를 측정된 후 동결 건조시켜 -20℃에 보관하면서 실험에 사용하였다.

3. 효소활성 측정

Aminotransferase활성은 Reitman과 Frankel의 방법¹⁶⁾에 의한 혈청 transaminase측정용 kit시약(Eiken Chemical Co. LTD)을 사용하여 aspartate aminotransferase 및 alanine aminotransferase 활성을 측정하고 단위는 혈청 1ml당 Karmen unit¹⁷⁾로 표시하였다.

Alkaline phosphatase 활성은 혈청 alkaline phosphatase kit시약(Eiken Chemical Co. LTD)을 사용하여 측정하고 King armstrong unit¹⁸⁾로 표시하였다. Lactate dehydrogenase 활성은 kit시약을 사용하여 측정하여 Wró-blewski unit¹⁹⁾로 환산하여 표시하였다.

4. 장기 및 분변의 지질성분 분석

간장, 심장 및 신장조직의 지질성분은 일정량의 조직을 Chloroform : methanol=2 : 1(v/v)혼액을 가하여 마쇄 균질화하여 NO.7 여과지로 여과하고 50ml로 정용한 다음 일정량을 취하여 건조시킨 후 kit 시약으로 측정하였다.

분변 중의 총 콜레스테롤 함량은 Aoki와 Tuzihara의 방법²⁰⁾에 따라 3일 간의 분변을 동결건조한 후 마쇄하여 0.1g을 chloroform : methanol=2 : 1(v/v)혼액으로 추출한 후 25ml로 정용하고 일정량을 취하여 건조시킨 다음 콜레스테롤 측정용 kit시약(Eiken Chemical Co. LTD)으로 측정하였다.

5. 담즙산분석

혈청 중의 담즙산 농도는 총 담즙산 측정용 kit시약(Wako Chemical Co. LTD)으로 측정하였다. 분변 중의 총 담즙산 함량은 동결건조한 분변 0.2g을 ethanol로 3회 추출하여 25ml로 정용한 후 일정량을 취해 건조시키고 총 담즙산 측정용 kit시약(Wako Chemical Co. LTD)으로 측정하였다.

실험결과는 평균과 표준편차로 표시하였으며 실험군 간의 통계적 유의성 검정은 SPSS 프로그램을 이용하여 p < 0.05수준에서 Duncan's multiple range test를 통하여 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 혈청 중의 효소활성

혈청내 aspartate aminotransferase(AST) 및 alanine amino transferase(ALT)활성을 측정한 결과는 Table 2와 같다. AST활성은 대조군의 84.2 Karmen unit/ml에 비해 전 실험군이 51.8~62.2 Karmen unit/ml로 유의적으로 낮은 값을 나타내었는데 영경귀 분말군이 가장 낮았고 썩분말군의 순이었다. 한편 ALT활성 역시 AST활성과 비슷한 양상을 보였는데 대조군이 37.6 Karmen unit/ml로 가장 높았고, 영경귀와 썩분말군에서는 유의하게 낮은 값을 나타냈다.

일반적으로 AST, ALT활성은 간장질환이나 간장장애시에 증가되는데 고지방식, 알콜등으로 지방간이 유발되거나 간 유해물질과 유독물질이 존재할 때 간 실질세포가 손상되어 혈액속으로 AST, ALT의 유리가 항진되어 효소활성도가 높아진다²¹⁾. 고지혈증 식이에 식이섬유를 첨가하였을 때 AST, ALT 활성이 저하되었고²²⁾ 수용성 식물섬유도 이 효소의 활성을 감소시킨다고 보고하였는데²³⁾ 본 실험에서는 분말급여군과 추출물급여군이 대조군에 비해 전반적으로 활성이 낮은 것으로 보아 식이섬유소의 지질대사 개선효과 뿐만 아니라 각 시료 중에 함유되어 있는 항지방간 인자나 보간작용을 하는 성분에 의해 간 손상이 지연되고 보호되는 것으로 추정되었다.

혈청 중의 lactate dehydrogenase(LDH) 활성은 대조군 810.8 Wrö-blewski unit/ml에 비해 전 실험군에서 유의성 있게 낮은 값을 보였는데 특히 영경귀 분말군과 영경귀 추출물군에서 각각 287.3, 314.5 Wrö-blewski unit/ml로 낮은 값을 보였다. LDH 활성은 고중성지방혈증이나 간에 지방이 축적될 때 담즙분비장애로 인해 상승되는데, 각 시료 급여군 중 특히 영경귀 분말군과 영경귀 추출물군에서 더욱 낮은 것으로 보아 영경귀는 이러한 증세의 발현을 크게 억제하는 것으로 생각된다. 대조군은 혈청 ALT와 LDH 활성이 모두

높은데 이러한 경우 임상적으로 심근경색과 간장, 신장에 급성염증이 있거나 간 담도 질환이 있을 때 두 효소의 활성이 동시에 증가되는 것으로 알려져 있다²¹⁾. 혈청내 alkaline phosphatase(ALP) 활성을 측정한 결과에서 대조군은 46.9 King-Armstrong unit/ml로 가장 높았고 영경귀 분말군이 유의하게 낮았으며 각 시료의 추출물군은 분말군 보다 높은 효소활성을 나타내었다. 혈청 ALP는 담도계 폐색 또는 간질환등에서 혈중치가 증가되는 것으로 급성 심부전증, 고지혈증, 폐경색증이 있을 때 간세포 장애가 고도로 진행되면 AST, ALT와 ALP 활성치가 동시에 높아지며, 간장에서 담즙산 배설에 장애가 생겨 혈청 콜레스테롤 농도가 상승되는 것으로 알려져 있다²¹⁾. 간 기능과 관련된 혈청내의 효소들에 대한 결과들을 볼 때 영경귀분말이 가장 간상해가 적은 것으로 나타났으며, 썩과 영경귀의 추출물 보다는 각 시료의 분말이 역제 효과가 큰 것으로 나타났다. 이는 영경귀와 썩 분말이 고지혈증 흰쥐의 혈청 및 간에서 지질대사를 개선시키므로써 지방간으로 인한 간 세포의 장애를 지연시켰거나, 영경귀와 썩 중에 항지방간 인자나 간 보호물질이 있는 것으로 짐작할 수 있는데 이러한 보간작용은 또한 비정상적인 혈청 LDL, VLDL, chylomicron의 상승을 방지할 수 있고 담즙산이나 담즙형태로의 콜레스테롤의 원활한 배설과도 연관될 수 있다.

2. 간장 중의 지질성분

간장중 총 콜레스테롤, 중성지질 및 인지질의 함량은 Table 3에 나타내었다. 총콜레스테롤 함량과 유리콜레스테롤 함량은 대조군에 비하여 영경귀 분말군이 유의하게 낮은 값을 나타내었고, 다른 실험군들은 대조군에 비하여 전반적으로 낮은 경향을 나타내었다. 중성지질의 함량 또한 영경귀 분말군이 대조군에 비해 유의하게 낮았으며 인지질 함량은 영경귀 분말군과 영경귀 추출물군이 대조군과 유의한 차이를 보였다. 식이섬유를 급여한 흰쥐의 간조직에서 콜레스테롤의 함량이 감소된 것은 간장에서 콜레스테롤이 담즙산으로의 전환속도가

Table 2. The activities of aspartate and alanine aminotransferase, alkaline phosphatase and lactate dehydrogenase in serum of rats fed the experimental diet for 4 weeks

Group	AST (Karmen unit/ml)	ALT (Karmen unit/ml)	LDH (Wrö-blewski unit/ml)	ALP (King-Armstrong unit/ml)
Control	84.2±5.7 ^{bi)}	37.6±6.6 ^{b)}	810.8±76.8 ^{b)}	46.9±1.7 ^{c)}
MP	59.6±6.2 ^{a)}	26.2±5.0 ^{a)}	388.8±34.0 ^{a)}	38.9±1.6 ^{ab)}
UP	51.8±2.7 ^{a)}	20.4±2.0 ^{a)}	287.3±19.7 ^{a)}	35.8±1.2 ^{a)}
ME	62.2±6.8 ^{a)}	27.0±1.6 ^{a)}	405.8±47.1 ^{a)}	43.8±1.5 ^{bc)}
UE	54.6±5.0 ^{a)}	25.5±4.0 ^{a)}	314.5±34.7 ^{a)}	40.1±1.7 ^{ac)}

1) Mean±S.E.(n=6).

Means in the same column sharing common superscript letter are not significantly different(p < 0.05).

Table 3. Contents of total cholesterol, triglyceride, phospholipid and free cholesterol in liver of rats fed the experimental diets for 4 weeks (mg/g)

Group	Total cholesterol	Free cholesterol	Triglyceride	Phospholipid
Control	9.32±0.24 ^{b1)}	3.37±0.06 ^b	43.37±0.68 ^b	28.84±0.74 ^b
MP	9.15±0.16 ^b	3.19±0.10 ^{ab}	42.20±0.91 ^{ab}	28.88±0.71 ^b
UP	7.99±0.18 ^a	3.03±0.10 ^a	39.30±1.13 ^a	26.40±0.75 ^a
ME	8.50±0.42 ^{ab}	3.17±0.09 ^{ab}	40.35±1.00 ^{ab}	27.78±1.03 ^{ab}
UE	8.51±0.30 ^{ab}	3.20±0.10 ^{ab}	40.84±1.64 ^{ab}	26.23±0.77 ^a

1) Mean±S.E.(n=6)

Means in the same column sharing a common superscript letter are not significantly different(p < 0.05)

빠르기 때문이라고 하였고²⁴⁾, 식이성 콜레스테롤의 흡수 억제에 기인될 수도 있는데²⁵⁾ pectin과 psyllium 등의 수용성 식물섬유를 섭취시켰을 때 간의 콜레스테롤 함량은 저하된 반면 oat bran의 섭취는 cellulose 섭취군에 비하여 간장 내 콜레스테롤 농도가 유의하게 높은 것으로 나타나²⁶⁾²⁷⁾ 섬유소의 종류에 따라 간장 지질에 미치는 영향이 다른 것으로 보고되었다. 본 실험 결과에서는 썩분말군에서 간장 내 콜레스테롤의 농도가 대조군에 비하여 큰 차이가 없는 반면 엉겅퀴 분말은 간장 콜레스테롤과 중성지질을 저하시키며 동시에 간세포의 상해를 지연시키는 것으로 나타난다. 썩분말의 경우 혈청 총 콜레스테롤과 중성지방 등이 대조군과 유사하며¹¹⁾ 간장의 지질함량의 뚜렷한 변화는 나타나지 않았으나 혈청 AST, ALT 등에서 상당히 낮은 값을 보임으로써 간의 손상을 지연시키는 효과가 있는 것으로 추정된다.

3. 심장 및 신장 중의 지질성분

심장의 총 콜레스테롤, 중성지질 및 인지질의 함량은 Table 4와 같다. 총 콜레스테롤 함량은 대조군에 비하여 시료급여군이 낮은 경향을 보였으나 그 중 엉겅퀴분말군이 유의하게 낮았으며 중성지질 함량 또한 엉겅퀴 분말군에서 유의하게 낮은 값을 나타내었다. 한편 인지질 함량은 대조군에 비해 시료 분말군에서 유의하게 낮았는데 특히 엉겅퀴 분말군에서 더욱 낮은 값을 나타내었다. Table 5은 신장의 지질성분 함량을 나타낸 것으로 총 콜레스테롤 함량은 대조군에 비해 엉겅퀴 분말군

Table 4. Contents of total cholesterol, triglyceride and phospholipid in heart of rats fed the experimental diets (mg/g)

Group	Total cholesterol	Triglyceride	Phospholipid
Control	2.36±0.02 ^{b1)}	4.18±0.13 ^b	7.67±0.12 ^b
MP	2.32±0.03 ^{ab}	4.16±0.14 ^b	7.05±0.32 ^a
UP	2.25±0.02 ^a	3.77±0.09 ^a	6.81±0.11 ^a
ME	2.35±0.03 ^{ab}	4.10±0.07 ^b	7.25±0.13 ^{ab}
UE	2.30±0.02 ^a	4.05±0.08 ^{ab}	7.37±0.20 ^{ab}

1) Mean±S.E.(n=6)

Means in the same column sharing a common superscript letter are not significantly different(p < 0.05)

과 엉겅퀴 추출물군에서 유의하게 낮았다. 중성지질 함량은 엉겅퀴 분말군이 대조군에 비해 유의하게 낮았으며 인지질 함량은 각 군간에 유의적인 차이는 없었다. Grundy²⁸⁾는 고콜레스테롤 식이를 하였을 때 VLDL과 LDL에 의해 콜레스테롤이 조직으로 운반되어 세포내의 콜레스테롤 농도가 증가한다고 보고한 바 있다. 본 실험결과 엉겅퀴 분말은 간장, 심장, 신장의 총 콜레스테롤과 중성지질의 함량을 저하시키는 것으로 나타났고 엉겅퀴 추출물 또한 전반적으로 낮은 경향을 나타냈는데 이는 엉겅퀴 중의 섬유소나 식물성 sterol¹⁹⁾등의 혈청지질 저하효과와 엉겅퀴에서 분리된 심장 및 혈관계에 작용하여 혈액순환을 원활하게 하는 flavone배당체²⁹⁾도 관련될 수 있을 것으로 추정되는데 이에 대하여는 자세한 연구가 필요하다.

4. 혈청 및 분변 중의 steroid 함량

혈청 중의 담즙산 농도와 분변 중의 콜레스테롤 및 담즙산 함량은 Table 6에 나타낸 것인데 혈청 중의 담즙산 농도는 대조군에 비하여 각 시료 분말급여군이 유의하게 낮은 값을 나타내었다. 한편 분변 중의 콜레스테롤 함량은 분말군이 대조군에 비하여 유의하게 많았으며 특히 엉겅퀴 분말군에서 높게 나타났다. 분변 중 담즙산 농도는 대조군에 비하여 전 실험군에서 유의적으로 높았는데 특히 분말군에서 함량이 많은 것으로 나타났다. 담즙산 및 콜레스테롤의 배설증가는 간장 콜레스테롤에서 담즙산 합성을 촉진시키므로 간장의 콜레스테롤 함량이 감소하게 되고 이는 LDL-apolipopro-

Table 5. Contents of total cholesterol, triglyceride and phospholipid in kidney of rats fed the experimental diets for 4 weeks (mg/g)

Group	Total cholesterol	Triglyceride	Phospholipid
Control	6.07±0.08 ^{b1)}	7.71±0.16 ^b	13.29±0.31 ^a
MP	5.86±0.14 ^{ab}	7.52±0.19 ^{ab}	12.90±0.31 ^a
UP	5.59±0.16 ^a	6.92±0.16 ^a	12.84±0.19 ^a
ME	5.87±0.06 ^{ab}	7.50±0.16 ^{ab}	13.39±0.30 ^a
UE	5.75±0.19 ^a	7.30±0.23 ^{ab}	13.03±0.20 ^a

1) Mean±S.E.(n=6)

Means in the same column sharing a common superscript letters are not significantly different(p < 0.05)

Table 6. Contents of bile acid in serum and fecal steroid excretion of rats fed the experimental diets for 4 weeks

Group	Serum bile	Fecal cholesterol (mg/day)	Fecal bile acid(mg/day)
Control	22.79±2.03 ^{b1)}	27.03±1.16 ^a	1.84±0.04 ^a
MP	13.60±1.35 ^a	37.23±2.41 ^{bc}	2.19±0.04 ^c
UP	13.13±1.97 ^a	41.29±1.27 ^c	2.28±0.03 ^c
ME	19.40±1.97 ^{ab}	32.45±2.24 ^b	1.93±0.02 ^b
UE	16.10±1.52 ^{ab}	33.21±1.38 ^b	1.95±0.02 ^b

1) Mean±S.E.(n=6)

Means in the same column sharing a common superscript letter are not significantly different(p < 0.05)

tein B receptors를 활성화시켜 혈청 콜레스테롤 합성이 증가하거나 조직에서 콜레스테롤이 동원되어 균형을 이루게 된다³⁰⁾.

식이섬유는 소장에서 콜레스테롤과 담즙산의 재흡수를 저해하는데 식이섬유가 소화기에서 콜레스테롤 및 담즙산과 직접 결합하므로써 흡수가 억제되어 분변으로의 배설이 증가된다고 밝힌 바 있으며²³⁾³⁴⁾ lignin과 cellulose 등 겔을 형성하지 못하는 식이섬유소 뿐만 아니라 pectin, gua gum, psyllium 등과 같은 수용성 섬유소는 높은 점성으로 인해 지질 및 담즙산의 흡수 저해가 증가된다고 하였다⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾. 본 실험결과에서도 각 시료 분말의 급여는 분변 중의 콜레스테롤과 담즙산의 배설을 증가시키는 것으로 나타났는데 이는 시료 중의 식이섬유, 식물성 sterol 등의 작용에 의하여 소장에서 콜레스테롤과 담즙산의 흡수가 저해된 것으로 추측된다.

요약 및 결론

국화과에 속하는 식용 식물중 쑥, 영경귀가 고지혈증 흰쥐의 간기능과 지질대사에 미치는 영향을 구명하기 위하여 S.D.계 흰쥐에게 각각의 분말 5%와 그에 상당하는 열수 추출물을 급여하여 4주간 실험사육한 후 혈청 효소 및 주요 장기의 지질성분을 분석하였다.

혈청 중 AST, ALT 및 LDH의 효소활성은 대조군에 비하여 시료첨가군이 유의하게 낮은 수준을 나타내었고, 그중 영경귀 분말군이 가장 낮았고 그 다음이 영경귀 추출물군이였다. 간장내 총 콜레스테롤, 유리 콜레스테롤, 중성지질 농도는 영경귀 분말군에서 유의하게 낮았다. 심장과 신장 중의 총 콜레스테롤, 중성지질 및 인지질의 농도 또한 영경귀 분말군이 비교적 낮았다. 혈청 중의 담즙산 농도는 쑥, 영경귀 분말군에서 유의하게 낮았으며 분변 중의 steroid 함량도 각 분말군에서 높은 값을 나타내었다. 이상과 같은 결과로 보아 쑥과 영경귀의 분말 또는 추출물은 고지혈증 흰쥐의 간손

상을 지연시키는 효과가 있는 것으로 보이며, 특히 영경귀분말과 그 추출물은 간과 심장, 신장 등에서 지질 함량 또한 저하시키는 것으로 나타난다. 이러한 영경귀 분말의 혈청 및 조직지질의 저하효과는 주로 분변 중으로 steroid 배설 증가와 관련된 것으로 보이며 그 밖에 간기능 활성화과도 연관이 있으리라 생각된다.

Literature cited

- 1) Bertolotti M, Spady DK, Dietschy JM. Regulation of hepatic cholesterol metabolism in the rat in vivo. *Biochimica et Biophysica Acta* 1255 : 293-300, 1995
- 2) Miettinen TA. Dietary fiber and lipids. *Am J Clin Nutr* 45 : 1237-1242, 1987
- 3) Vahouny GV, Roy T, Gallo LL, Story J, Kritchevsky D, Cassidy M, Grund BM, Treadwell CR. Dietary fiber and lymphatic absorption of cholesterol in the rat. *Am J Clin Nutr* 31 : S 208-212, 1978
- 4) Vahouny GV, Khalafi R, Satchithanandam S, Watkins DW, Story JA, Cassidy MM, Kritchevsky D. Dietary fiber supplementation and fecal bile acids, Neutral steroids and divalent cations in rats. *J Nutr* 117 : 2009-2015, 1987
- 5) Wright RS, Anderson JW, Bridges SR. Propionate inhibits hepatocyte lipid synthesis. *Proc Soc Exp Biol Med* 195 : 26-29, 1990
- 6) Illman RJ, Topping DL, McIntosh GH, Trimble RP, Storer GB, Taylor MN, Cheng BQ. Hypocholesterolemic effects of dietary propionate : Studies in whole animals and perfused rat liver. *Ann Nutr Metab* 32 : 97-107, 1988
- 7) Anderson JW, Deakins DA, Bridge SR. Hypocholesterolemic effects and proposed mechanism. *Dietary Fiber*, Plenum Press Inc, New York, p339-363, 1990
- 8) Arjmandi BH, Ahn J, Nathani S, Reeves RD. Dietary soluble fiber and cholesterol affect serum cholesterol concentration, hepatic portal venous short-chain fatty acid concentration and fecal sterol excretion in rats. *J Nutr* 122 : 246-253, 1992
- 9) Hilman LC, Peters SG, Fischer CA. The effects of fiber components, pectin, cellulose and lignin on serum cholesterol levels. *Am J Clin Nutr* 42 : 207-212, 1985
- 10) Kelsay JL, Goering HK, Behall KM, Prather ES. Effect of fiber from fruits and vegetables on metabolic responses of human subject : Fiber intake, fecal excretion, and apparent digestibilities. *Am J Clin Nutr* 34 : 2849-2852, 1981
- 11) 임상선 · 이종호. 쑥 및 영경귀가 식이성 고지혈증 흰쥐의 혈청 지질에 미치는 영향. *한국영양학회지* 30(1) : 12-18, 1997
- 12) 朱榮丞. 韓國產 菊花科 植物에 對한 本草學의 研究. 圓光大學校 大學院, 1987

- 13) 송주택. 韓國植物大寶鑑(下卷). 韓國資源植物研究所, 第1卷, p284, 1989
- 14) 이기동 · 김정숙 · 배재오 · 윤형식. 쑥(산쑥)의 물 抽出物과 에테르 抽出物의 抗酸化 效果. *한국영양식량학회지* 21(1) : 17-22, 1992
- 15) 小學館. 中藥大辭典. 上海科學出版社, p1646-1648, 1984
- 16) Reitman S, Frankel S. A colorimetric method for the determination of serum glutamic oxaloacetic and glutamic pyruvic transaminase. *Am J Clin Pathol* 28 : 56-63, 1957
- 17) La Due JS, Wróblewski F, Karmen A. Transaminase activity in human blood. *Science* 120 : 474-479, 1954
- 18) Bergmeyer HU. *Methods of Enzymatic Analysis*. 2nd. ed. Academic press. New York, 860-864, 1974
- 19) Wróblewski F, La Due JS. *Proc Soc Exp Biol Med* 90 : 210-215, 1955
- 20) Aoki M, Tuzihara N. Effects of hatomugi(coxi Larchryma Jobi L. var. Mayuen) on the blood pressure, cholesterol absorption and serum lipids level. *Jpn J Home Economics* 35(2) : 89-96, 1984
- 21) 金箕洪. 檢査成績의 臨牀的 活用. 高文社, 1980
- 22) 박미리 · 조수열. 食餌性 纖維素가 콜레스테롤 食餌 흰쥐의 血清 및 肝臟脂質에 미치는 影響. *한국영양학회지* 14(3) : 233-238, 1985
- 23) Normura M, Nakajima Y, Abe H. Effects of long term administration of indigestible dextrin as soluble dietary fiber on lipid and glucose metabolism. *J JAN Food Nutr* 45(1) : 21-25
- 24) Thomas M, Leelamma S, Kurup PA. Effect of blackgram fiber on hepatic hydroxymethylglutaryl CoA reductase activity, cholesterogenesis and cholesterol degradation in rats. *J Nutr* 113 : 1104-1108, 1983
- 25) Vahouny GV, Satchithanandam S, Chen I, Tepper SA, Kritchevsky D, Lightfoot FG, Cassidy MM. Dietary fiber and intestinal adaptation : effects on lipid absorption and lymphatic transport in the rat. *Am J Clin Nutr* 47 : 201-206, 1988
- 26) Arjmandi BH, Craig J, Nathani S, Reeves RD. Soluble dietary fiber and cholesterol influence in vivo hepatic and intestinal cholesterol biosynthesis in rats. *J Nutr* 122 : 1559-1565, 1992
- 27) Kritchevsky D, Tepper SA, Goodman GT, Weber MM, Klurfd DM. Influence of oat and wheat bran on cholesterolemia in rats. *Nutr Rep Int* 29 : 1353-1359, 1984
- 28) Grundy SM. Monounsaturated fatty acid, plasma cholesterol and coronary heart disease. *Am J Nutr* 45 : 1168-1175, 1987
- 29) 임상선 · 이종호 · 박종철. 엉겅퀴 지상부의 심혈관작용활성 및 후라본 배당체의 분리. *한국식품영양과학회지* 26(2) : 242-247, 1997
- 30) Miettinen TA, Tarpila S. Serum lipids and cholesterol metabolism during guar gum, plantago ovata and high fiber treatments. *Clin Chem Acta* 183 : 253-262, 1989