

쑥 및 엉겅퀴가 식이성 고지혈증 흰쥐의 혈청 지질에 미치는 영향

임 상 선 · 이 종 호

경상대학교 식품영양학과

Effect of *Artemisia Princeps Var Orientalis* and *Circium Japonicum Var Ussuriense* on Serum Lipid of Hyperlipidemic Rat

Lim, Sang-Sun · Lee, Jong-Ho

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

ABSTRACT

The effects of *Artemisia princeps var orientalis*(mugwort), *Circium japonicum var ussuriense* (Unggunqui) on serum lipid components in rats were evaluated. Thirty rats divided into 5 experimental groups were fed with the diet containing 1% cholesterol, 0.25% sodium cholate, 10% coconut oil and 5% lard(control diet), supplemented with 5% plant powder or its water soluble extract(experimental diet) for 4 weeks. Proximate analysis data and compositions of ash, dietary fiber and fatty acids in plants were presented. The concentration of the total cholesterol was significantly lower in Unggunqui powder, Unggunqui extract and mugwort powder diet groups than the control. Serum HDL-cholesterol level was significantly higher in Unggunqui powder and Unggunqui extract diet group than the control. The concentration of LDL was significantly lower in Unggunqui power or extract diet group compared to the control. The values of VLDL and chylomicron were comparatively lower in Unggunqui power and mugwort powder diet group than in the other diet groups. The concentration of seum triglyceride and phospholipid was lower in Unggunqui powder diet group than in the control. (Korean J Nutrition 30(1) : 12~18, 1997)

KEY WORDS : *Artemisia princeps var orientalis* · *Circium japonicum var ussuriense* · total cholesterol · LDL · triglyceride.

서 론

순환기계 질환은 현재 서구사회 뿐만 아니라 국내에서도 그 발병빈도가 증가 추세에 있으며 주요 사망원인이 되고 있다¹⁾²⁾³⁾. 이러한 고혈압, 심장질환, 동맥경화증 등의 치료와 예방에 중요한 혈액 중 콜레스테롤 및 중성지방 농도, 지단백질 조성 등을 효과적으로 조절할 수 있는 식품 및 의약품에 관한 연구가 많이 수행되고 있으나⁴⁾⁵⁾

채택일 : 1996년 11월 12일

⁶⁾⁷⁾⁸⁾, 우리나라에서 자생하는 식용 산야초의 지질대사에 관한 조사연구는 드문 실정이다. 쑥(*Artemisia princeps var. orientalis*)은 국화과(Compositae)에 속하는 다년생 초본으로 식용으로 뿐만 아니라 애엽(艾葉)이라 하여 이기혈(理氣血), 지혈(止血), 한습(寒濕), 이담(利膽) 등의 효능이 있어 복통, 토혈, 창상출혈, 만성간염, 식욕부진, 만성위장염 등에 사용되었다⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾. 그밖에 *Artemisia*속 식물은 항진균활성, 담즙 분비, 간 보호작용, 당뇨증상의 완화 등의 효과가 있는데¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾, *A. princeps*, *A. montana*, *A. capillaris*의 추출액은 지질의

과산화 방지, 즉 항산화 작용과 GOT, GPT활성도의 상승을 방지하며 혈액응고 작용을 하는 adenosine 5'-diphosphate(ADP)를 억제하는 효과가 있는것으로 보고되었다.¹⁶⁾¹⁷⁾¹⁸⁾ 한편 엉겅퀴(*Cirsium japonicum var ussuriense*)는 가시나물이라 하여 봄철 어린 잎과 줄기는 나물이나 국의 재료로써 이용되고 있다. 한방에서는 대개라 하며 지혈(止血), 이뇨해독(利尿解毒), 강압작용(降壓作用), 보간작용(保肝作用) 등의 효능으로 어혈(瘀血)을 제거하고 토혈, 비혈, 폐결핵, 간염, 고혈압 등에 사용되어 왔다.¹⁰⁾¹¹⁾¹⁹⁾ 이와 같은 쑥의 담즙분비, 항산화 효과, ADP 억제작용과 엉겅퀴의 강압작용, 보간작용 등은 지질대사 뿐만 아니라 순환기계 질환과 밀접히 관련되어 있으므로 본 연구에서는 쑥과 엉겅퀴를 고지혈증을 유발시키는 흰쥐의 식이에 첨가하여 혈청 지질조성에 미치는 영향을 구명하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 시료 및 식이조성

본 실험에서 사용한 재료는 진주 일원에 자생하는 쑥, 엉겅퀴를 1991년 4월 중순경에 채취하여 3회 수세하고 음건한 후 100mesh로 분쇄하여 사용하였다.

기초식이 및 실험식이의 조성은 Table 1과 같으며 실험식이는 고 중성 지방혈증을 유발하기 위하여 야자유 10%와 돈지 5%를 첨가하였고, 고콜레스테롤혈증의 유발을 위해서는 cholesterol 1%와 sodium cholate 0.25%를 첨가하여 조제하였다. 쑥과 엉겅퀴는 분말상태로 각각 5%씩 첨가하고(MP, UP), 쑥, 엉겅퀴 추출물식이군(ME, UE)은 5%에 상당하는 량의 분말을 20배량의 증류수를 가하고 3회 열수추출하여 회전 진공농축기로 농축시킨 후 사료에 첨가하였다.

2. 실험동물의 사육

평균체중이 약 80~110g인 Sprague-Dawley계 웅성 흰쥐를 20% 카제인을 함유한 기초식으로 1주일간 예비 사육하여 적응시킨 후 난피법으로 6마리씩 5군으로 나누어 사육상자에 한마리씩 넣어 4주간 실험사육하였다.

사육기간 중 물과 사료는 자유로이 섭취시키고 사육실의 온도는 22℃, 습도는 50%로 유지하였으며 명암은 12시간(8:00~20:00)주기조로 조명하였다.

3. 실험동물의 처리

실험사육기간 중 3일 간격으로 체중을 측정하고 사료 섭취량은 매일 오전 사료 잔량을 측정하여 산출하였다. 실험사육 4주간의 최종일은 12시간 절식시킨 뒤 에테르로 흡입마취시킨 후 21gauge의 일회용 주사기를 사용하

Table 1. Composition of basal and experimental diet (g/100g)

Ingredient	Group ²⁾			
	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 ¹⁾	3.5	3.5	3.5	3.5
Vitamin Mixture ¹⁾	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) AIN-76TM(*J. Nutr.*, 107 : 1340-1348)

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

MP : mixed with the powder of mugwort(*Artemisia princeps var. orientalis*)

UP : mixed with the powder of Unggungqui(*Cirsium japonicum var.ussuriense*)

ME : mixed with the extract of mugwort(*Artemisia princeps var.orientalis*)

UE : mixed with the extract of Unggungqui(*Cirsium japonicum var.ussuriense*)

여 심장천자법으로 채혈하였다. 혈액은 약 1시간 방수 중에 방치시킨 후 500xg에서 15분간 원심분리하여 혈청을 분리하였다. 간장은 무게를 측정 한 후 생리식염수로써 문맥을 통해 관류, 탈혈한 다음 여과지로써 물기를 제거하였으며 뇌, 신장, 고환, 고환주변지방 및 비장을 적출하여 무게를 측정하고 심장은 심방근을 제외한 나머지 부분의 무게를 측정하였다. 분석에 사용된 조직들은 -40℃의 냉동고에 보관하였다.

4. 쑥과 엉겅퀴의 성분분석

쑥과 엉겅퀴의 일반성분 중 수분은 상압가열 건조법, 조단백질은 Kjeldhal법, 조지방은 Soxhlet법, 조섬유는 AOAC공정법, 조회분은 직접회화법, 탄수화물은 이들 값을 뺀값으로 표시하였고 비타민 C는 hydrazine 비색법으로 정량하였다.

무기질은 시료 2g에 HClO₄ : 2SO₄ : H₂O₂ = 9 : 2 : 5(v/v)를 25ml 가하여 서서히 가열하고 무색으로 될 때까지 분해장치로 분해한 후 여과하여 100ml로 정용한 다음 원자흡광 분광광도계로 같은 분석 조건하에 측정하였다.

지방산은 시료 2g에 Folch용액(chloroform : meth-

14/쪽 및 엉겅퀴가 식이성 고지혈증 흰쥐의 혈청 지질에 미치는 영향

anol=2:1 v/v)100ml를 가해 지질을 추출한 후 여과하여 일정량을 회전 진공 농축기로 건조시킨 다음 3분화 봉소메탄올로 methylation시켜 gas liquid chromatography를 이용하여 분석하였다.

섬유질의 분석은 Mongeau와 Brassard법²⁰⁾에 따라 neutral detergent fiber, acid detergent fiber, lignin, hemicellulose를 분석하였다.

5. 혈청지질의 분석

혈청의 총 콜레스테롤, 유리콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, 중성지질 및 인지질농도는 효소법에 의해 kit시약(Eiken Chemical Co. LTD)으로 분석하였다.

Low density lipoprotein(LDL), Very low density lipoprotein(VLDL) 및 chylomicron은 침전법에 의한 β-lipoprotein 측정용 kit시약(Eiken Chemical Co. LTD)으로 분석하였다. 총콜레스테롤 에스테르 농도는 총콜레스테롤 농도에서 유리콜레스테롤 농도를 감하여 산출하였고 LDL-콜레스테롤 농도는 LDL 농도에 0.35를 곱한 값으로 표시하였다.

실험결과는 mean±S.E.로 표시하였으며 실험군 간의 통계적 유의성 검정은 p<0.05수준에서 Duncan's multiple test를 통하여 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 쪽과 엉겅퀴의 성분조성

본 실험에서 사용된 쪽, 엉겅퀴 건조분말의 일반성분은 Table 2와 같다. 조단백질의 함량은 쪽이 비교적 높은 함량을 보여 20.2%였고, 엉겅퀴는 13.8%이었다. 조지방은 5.7%, 5.9%이었고, 조섬유질의 함량은 8.1%, 9.5%, 회분은 8.5%, 9.8%로써 함량차이가 적고 유사하였으나 ascorbic acid는 쪽에 비해 엉겅퀴에서 월등히 높아 133.8mg%였다.

쪽, 엉겅퀴의 주요한 무기질의 함량을 측정한 결과를 보면 칼슘의 함량은 쪽 134.3mg%이고, 엉겅퀴는 198.4mg%로 비교적 많았다. 철분의 함량은 엉겅퀴가 52.5mg%로 쪽에 비해 월등히 많았다. 그 외에 마그네슘은 13.5~13.8mg%, 아연과 구리는 쪽이 6.5mg%, 3.2mg%로 비교적 많이 함유되어 있었다.

Table 2. Chemical composition of the plant powder used in the experimental diet

Plant powder	Contituent(g/100g)						Mineral(mg/100g)					Dietary fiber(Dry basis, %)				
	Mois-ture	Crude protein	Crude lipid	Crude fiber	Ash	Ascorbic acid	Ca	Mg	Fe	Zn	Cu	NDF	ADF	Lignin	Cell-ulose	Hemi-cellulose
Mugwort	10.6	20.2	5.7	9.5	8.5	0.041	134.3	13.8	11.7	6.5	3.2	24.8	8.4	7.9	0.5	16.4
Unggungqui	10.6	13.8	5.9	8.1	9.8	0.134	198.4	13.5	52.5	4.8	1.3	19.3	12.0	3.0	9.0	7.3

NDF : Neutral detergent fiber

Table 3. Fatty acid composition of total lipid in the plant powder used in experimental diet

Fatty acid	Mugwort	Unggungqui
12:0	0.7	0.2
14:0	1.4	0.7
16:0	22.1	49.3
18:0	2.4	2.9
20:0	-	-
16:1	2.7	1.6
18:1 _(n-9)	2.7	2.0
18:1 _(n-7)	2.9	2.3
18:2 _(n-6)	23.4	12.0
18:3 _(n-3)	41.9	28.7
20:4 _(n-6)	-	-
20:5 _(n-3)	-	-
22:6 _(n-3)	-	0.3
Saturates	26.6	53.1
Monoens	8.3	5.9
Polyenes	65.3	41.0
P/S ¹⁾	2.5	0.8
n-3P/n-6P	1.8	2.4

1) Poly unsaturated fatty acid/Saturated fatty acid

쪽, 엉겅퀴분말 중의 식이성 섬유소는 acid detergent fiber(ADF)값에 비하여 neutral detergent fiber(NDF)의 함량이 대체로 많았다. NDF함량은 쪽, 엉겅퀴가 각각 24.8%, 17.0%이고, 리그닌, Hemicellulose 함량은 쪽이 7.9%, 16.5%로 엉겅퀴에 비하여 비교적 많이 함유하고 있었다.

쪽과 엉겅퀴의 지방산 조성은 Table 3과 같다. 쪽의 주요 지방산은 α-linolenic acid(41.9%), linoleic acid(23.4%), palmitic acid(22.1%)였으며 이들의 P/S비율은 2.5이었으나, 그러나 엉겅퀴에서는 palmitic acid가 49.3%, α-linolenic acid가 28.7%, linoleic acid가 12.0%로 P/S비율은 0.8로서 포화 지방산의 함유비가 53.1%를 차지하였다.

2. 체중 증가량 및 식이효율

4주간 실험사육한 흰쥐의 식이섭취량, 체중증가량 및 식이효율은 Table 4와 같다. 하루 평균 식이섭취량은 13.9~14.9g으로 각 군간에 유의적 차이는 없었다. 체중증가량은 엉겅퀴 분말급이군이 대조군에 비해 유의하게

ADF : Acid detergent fiber

Table 4. Food consumption, weight gain, feeding efficiency ratio of rats fed the experimental diets for 4 weeks

Group	Food consumption(g/day)	Weight gain(g/day)	Food efficiency ratio
Control	14.23±0.67 ^{a1)}	4.91±0.35 ^b	0.35
MP	14.87±0.52 ^a	4.50±0.16 ^{ab}	0.30
UP	14.23±0.33 ^a	4.12±0.07 ^a	0.29
ME	14.56±0.56 ^a	4.41±0.14 ^{ab}	0.30
UE	13.88±0.62 ^a	4.18±0.13 ^{ab}	0.30

1) Mean S.E.(n=6)

낮았고 영경퀴추출물 급여군도 대체로 낮았으며 식이효율 또한 영경퀴 분말급여군이 0.29로 가장 낮았는데, 전반적으로 실험군이 대조군에 비해 체중증가량과 식이효율이 낮은 경향을 나타내었다.

식이섭주의 섭취는 분변의 부피가 증가되고 질소화합물, 지질 및 탄수화물의 손실이 많아져 열량, 단백질 및 지질의 소화 흡수율이 저하되는데²¹⁾, 이러한 효과는 혈청 콜레스테롤 농도저하에도 영향을 미칠 수 있다고 보고하였다²²⁾²³⁾. 본 실험결과에서 대조군에 비해 썩과 영경퀴 첨가군이 체중증가량과 식이효율이 떨어지는 것은 썩과 영경퀴의 섬유소나 그 추출물에 의하여 영양소의 소화 흡수율과 이용율이 저하되었음을 알 수 있고, 이는 혈청 콜레스테롤과 중성지질농도 저하에도 영향을 줄 것으로 생각된다. 그 중 특히 영경퀴 분말군에서 체중증가량 및 식이효율이 가장 낮은 것으로 나타났는데 이는 영경퀴의 성분 중 catecholamine과 유사한 특성을 나타내는 물질²⁴⁾ 또한 영향을 줄 수 있을 것으로 추정된다.

3. 장기의 중량

Table 5에 나타난 결과를 보면 간장의 중량은 대조군이 가장 높았고 영경퀴 분말급여군은 대조군에 비해 유의하게 낮았으며, 심장의 중량은 대조군이 가장 높았고 영경퀴 분말군 및 추출물 급여군이 대조군에 비해 유의성있게 낮았다. 신장의 중량 또한 영경퀴 분말급여군이 대조군에 비해 유의하게 낮았으며 영경퀴 추출물급여군에서도 대체로 낮게 나타났다. 뇌, 비장, 고환, 고환 주변 지방의 중량은 대조군에 비해 전반적으로 낮은 경향

Table 5. Weight of liver, heart, brain, kidney, spleen, testes and epididymal pad fat of rats fed the experimental diets for 4 weeks

Group	Liver	Heart	Brain	Kidney	Spleen	Testes	EPD fat
Control	16.37±0.87 ^{b1)}	0.96±0.01 ^b	1.87±0.02 ^a	2.25±0.14 ^b	1.32±0.10 ^a	2.83±0.08 ^a	5.64±0.43 ^a
MP	14.83±0.88 ^{ab}	0.86±0.03 ^{ab}	1.78±0.05 ^a	1.96±0.08 ^{ab}	1.33±0.12 ^a	2.71±0.06 ^a	5.66±0.35 ^a
UP	13.52±0.38 ^a	0.78±0.01 ^a	1.76±0.04 ^a	1.82±0.06 ^a	1.06±0.08 ^a	2.70±0.06 ^a	4.92±0.48 ^b
ME	14.44±0.49 ^{ab}	0.87±0.03 ^{ab}	1.77±0.04 ^a	1.97±0.07 ^{ab}	1.05±0.10 ^a	2.61±0.09 ^a	4.95±0.30 ^a
UE	14.62±0.94 ^{ab}	0.83±0.03 ^a	1.75±0.05 ^a	1.92±0.06 ^{ab}	1.01±0.07 ^a	2.71±0.11 ^a	4.79±0.38 ^a

1) Mean S. E.(n=6)

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

Table 6. Concentrations of total cholesterol and HDL-cholesterol in serum of rats fed the experimental diets for 4 weeks

Group	Total cholesterol(A)	HDL-cholesterol(B)	(B)/(A) 100(%)	Atherosclerotic index ¹⁾
Control	147.7±5.7 ^{d2)}	20.4±0.6 ^a	13.8	6.2
MP	125.5±2.4 ^b	20.8±0.5 ^{ab}	16.6	5.0
UP	106.1±2.0 ^a	24.1±0.6 ^c	22.7	3.4
ME	140.4±6.4 ^{cd}	20.5±0.7 ^{ab}	14.6	5.8
UE	132.2±3.3 ^{bc}	22.4±0.9 ^{bc}	16.9	4.9

1) (Total cholesterol-HDL-cholesterol)/HDL-cholesterol

2) Mean±S.E.(n=6)

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

을 보였으나 유의성은 없었다.

4. 총 콜레스테롤 및 HDL-콜레스테롤 농도

혈청 중의 총 콜레스테롤과 HDL-콜레스테롤의 농도를 측정하고 그 비율 및 동맥경화 지수를 산출한 결과는 Table 6과 같다. 총 콜레스테롤 농도는 대조군에 비해 영경퀴 분말급여군, 영경퀴 추출물 급여군, 썩 분말급여군에서 유의하게 낮았는데 분말 급여군이 추출물 급여군보다 낮은 경향을 보였다.

HDL-cholesterol 농도는 영경퀴 분말급여군에서 가장 높게 나타났고, 대조군보다 유의하게 높은 값을 보였다. 총 콜레스테롤에 대한 HDL-콜레스테롤의 농도는 대조군에 비해 전 실험군이 높게 나타났는데 특히 영경퀴 분말급여군이 22.7%로 가장 높았고 동맥경화 지수 또한 영경퀴 분말급여군이 여타 실험군에 비하여 낮은 값을 보였다.

본 실험결과 각 분말 급여군이 대조군에 비해 혈청 콜레스테롤 농도가 15~18%, 추출물군은 5~11% 정도로 낮게 나타났으며 HDL-콜레스테롤 농도 또한 각 분말 급여군이 높게 나타났는데 이는 각 시료 분말 속에 함유되어 있는 섬유질과 콜로로필⁸⁾²⁵⁾, 식물성sterol²⁴⁾²⁶⁾의 작용에 의해 콜레스테롤 농도가 저하되고 HDL-콜레스테롤 농도는 상승된 것으로 생각되며 영경퀴추출물급여군에서도 혈청 콜레스테롤 농도가 저하된 것으로 보아 영경퀴의 열추출물에는 지질대사에 작용하는 성분이

함유되어 있는 것으로 추정된다.

5. LDL 및 LDL-콜레스테롤 농도

혈청 중의 LDL과 LDL-콜레스테롤 농도는 Table 7에서 보는 바와 같이 영경귀 분말급이군이 가장 낮았고, 영경귀 추출물급이군이 대조군에 비해 유의하게 낮았으며 혈청 중의 총 콜레스테롤 농도와 유사한 경향을 보였다.

혈액 중의 LDL과 VLDL농도 상승은 콜레스테롤 축적, 혈관내피세포 상해, 혈액의 점도상승 등의 복합적 작용으로 동맥경화를 촉진시키고, 혈전형성을 조장한다고 밝혀져 있다²⁷⁾²⁸⁾²⁹⁾. 본 실험결과에서 총 콜레스테롤 농도가 낮은 영경귀의 분말 및 추출물급이군이 LDL 및 LDL-콜레스테롤 농도가 유의하게 낮았는데, 이는 총 콜레스테롤 농도 변화에 반영된 것으로 보이며³⁰⁾, 영경귀 분말 내의 식물섬유, 클로로필, 식물성 sterol과 그 추출물 성분의 작용이 LDL농도 저하에도 효과적임을 시사한다.

6. VLDL 및 chylomicron 농도

혈청 중의 VLDL과 chylomicron 농도는 Table 7에 나타내었는데 VLDL 농도는 영경귀 분말급이군이 대조군에 비해 유의하게 낮았으며 썩 분말급이군 및 각 추출물 급이군은 대조군과 비슷한 수준이었다. Chylomicron 농도는 VLDL의 농도와 유사한 경향을 보였는데 분말 급이군에서 각 추출물 급이군에 비하여 유의하게 낮은 값을 나타내었다.

점질성 섬유소는 겔(gel)을 형성하여 식후 혈당 반응과 혈중 중성지질의 상승을 지연시키고, 소장에서 chylomicron생성을 감소시킬 수 있는데, 이러한 작용은 간장의 VLDL생성에도 영향을 줄 수 있다³¹⁾³²⁾. 또한 식이 섬유소에 의해 위장관에서 중성지질의 지방분해가 감소되었거나, 분변으로의 배설이 증가되는데³³⁾³⁴⁾ Oat bran, wheat fiber, wheat germ 등의 섭취는 식후 혈청중성지질 농도를 감소시키며 chylomicron 농도에도 영향을

Table 7. Concentrations of lipoprotein fraction in serum of rats fed the experimental diets for 4 weeks (mg/dl)

Group	Low density lipoprotein	LDL-cholesterol	VLDL	Chyl-omicron
Control	189.2±4.2 ^{c1)}	66.2±1.5 ^c	161.5±6.8 ^b	119.0±4.7 ^c
MP	173.8±7.5 ^{ac}	60.8±2.6 ^{ac}	159.2±8.1 ^b	92.1±5.3 ^b
UP	155.0±7.5 ^a	54.3±2.6 ^a	104.2±7.1 ^a	67.3±3.6 ^a
ME	177.5±6.8 ^{bc}	62.1±2.4 ^{bc}	153.8±7.7 ^b	110.1±4.3 ^c
UE	164.5±5.4 ^{ab}	57.6±1.9 ^{ab}	152.9±8.3 ^b	109.4±4.2 ^c

1) Mean ± S.E.(n=6)

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

미치는 것으로 보고되어 있다³⁵⁾. 본 실험에서 영경귀 분말과 썩 분말급이군에서 VLDL과 chylomicron농도가 낮은 것은 시료 분말 중의 섬유소인 lignin, cellulose, hemicellulose의 작용으로 완만한 당대사 반응으로 인한 내인성 중성지질 상승 억제 효과보다는 위장관에서 중성지질의 분해 및 흡수가 저해되었거나, 외인성 콜레스테롤 농도 저하 등에 의해 chylomicron 및 VLDL농도, LDL농도 등이 낮게 나타난 것으로 추측된다.

7. 유리 콜레스테롤 및 콜레스테롤 에스테르 농도

Table 8은 혈청 중의 유리 콜레스테롤, 콜레스테롤 에스테르의 농도와 총 콜레스테롤에 대한 콜레스테롤 에스테르의 비율을 나타내었다. 유리 콜레스테롤 농도는 대조군에 비하여 전 실험 군에서 유의하게 낮았는데 영경귀 분말급이군, 비교적 낮은 값을 나타내었고 추출물급이군들은 분말급이군에 비해 약간 높게 나타났다. 콜레스테롤 에스테르의 농도에 있어서 썩 추출물급이군은 대조군과 비슷한 수준이었으나 영경귀 분말급이군은 각각의 추출물급이군 보다 유의하게 낮은 값을 나타내었다. 콜레스테롤 에스테르 농도비는 전 실험군에서 82~84%로 높은 수준이었다. 일반적으로 콜레스테롤의 흡수는 소장상부에서 이루어지며 콜레스테롤 에스테르의 형태로 점막세포로 들어가게 되는데 외인성 콜레스테롤은 혈중 유리콜레스테롤 및 콜레스테롤 에스테르 농도를 상승시킨다고 보고되어 있다³⁶⁾. 본 실험결과에서도 콜레스테롤 급이로 인해 콜레스테롤 에스테르 농도비가 정상수준 이상으로 높게 나타났으며, 영경귀분말 급이군이 유리 콜레스테롤 및 콜레스테롤 에스테르 농도의 저하효과가 있는 것으로 나타났다.

8. 중성지질 및 인지질농도

혈청 중의 중성지질과 인지질 농도는 Table 9와 같다. 혈청 중의 중성지질 농도는 대조군에 비해 시료 급이군에 대체로 낮은 경향이였으며 특히 영경귀 분말급이군에

Table 8. Concentrations of free cholesterol and cholesteryl ester in serum of rats fed the experimental diets for 4 weeks (mg/dl)

Group	Free cholesterol	Cholesteryl ester	Cholesteryl ester ratio(%) ¹⁾
Control	26.9±1.9 ^{c2)}	124.8±3.8 ^d	85
MP	22.0±1.0 ^{ab}	103.5±2.3 ^b	82
UP	19.4±0.8 ^a	86.7±1.4 ^a	82
ME	23.1±1.1 ^b	117.5±4.6 ^{cd}	84
UE	22.9±1.0 ^b	113.3±2.4 ^{bc}	83

1) Cholesteryl ester/total cholesterol 100

2) Mean ± S.E.(n=6)

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

Table 9. Concentrations of triglyceride and phospholipid in serum of rats fed the experimental diets for 4 weeks (mg/dl)

Group	Triglyceride	Phospholipid
Control	103.7 ± 4.8 ^{b1)}	126.9 ± 4.7 ^b
MP	88.6 ± 4.6 ^{ab}	117.9 ± 1.9 ^{ab}
UP	80.5 ± 2.6 ^a	100.2 ± 4.0 ^a
ME	98.7 ± 4.8 ^b	119.1 ± 5.6 ^{ab}
UE	87.8 ± 4.7 ^{ab}	108.9 ± 3.7 ^a

1) Mean S.E.(n=6)
Means in the same column sharing common superscript letters are not significantly different(p<0.05)

서 더욱 낮은 값으로 유의한 차이가 있었다. 인지질농도 또한 엉겅퀴 분말과 추출물 급이군에서 비교적 낮은 수치를 나타냈다.

Oat bran, 알파과 등은 혈청 중성지질 농도를 현저히 저하시켰고, rice bran, 알파과 등의 섬유소를 급이한 흰쥐는 섬유소를 첨가하지 않았을 때보다 혈청 인지질 농도 또한 비교적 낮았다고 보고하였다³⁷⁾³⁸⁾.

본 실험결과에서는 썩과 엉겅퀴 분말의 섬유소가 중성지질의 분해와 흡수를 저해하였을 것으로 생각되며 엉겅퀴의 추출물 또한 중성지방과 인지질의 농도에 영향을 주는 것으로 보여진다.

요 약

국화과에 속하는 식용 식물중 썩, 엉겅퀴가 고지혈증 흰쥐의 지질대사에 미치는 영향을 구명하기 위하여 S. D.계 흰쥐에게 각각의 분말 5%와 그에 상당하는 열수 추출물을 급이하여 4주간 실험사육한 후 혈청의 지질성분을 분석하였다.

1) 혈청 총 콜레스테롤농도는 엉겅퀴분말이 현저한 저하효과가 있었고, 엉겅퀴 추출물과 썩 분말도 유의한 저하효과를 나타내었다.

2) 엉겅퀴 분말과 추출물군에서 HDL-콜레스테롤 농도는 유의하게 높았고, LDL-농도 또한 유의하게 낮은 값을 나타냈다. VLDL 및 chylomicron농도는 엉겅퀴 분말급이군이 대조군에 비하여 낮게 나타났다.

3) 혈청 중 중성지질과 인지질의 농도는 엉겅퀴 분말 급이군에서 가장 낮았다.

Literature cited

- 1) Stamler J. 1981. Introduction to risk factors in coronart artery disease in medical communication. Northfield. 1-3
- 2) 허갑범. 영양과 관련된 질환의 현황과 대책. *한국영양학회지* 23(3) : 197-207, 1990
- 3) 최강원. 최근 우리나라에서의 질병변천. *한국영양학회지*

- 21(3) : 139-145, 1988
- 4) Manninen V, Tenkanen L, Kostinen P, Huttunen TK, Manttari M, Heinonen OP, Frick HM. Joint effects of serum triglyceride and LDL-cholesterol and HDL-cholesterol concentration on coronary heart disease risk in the helsinki heart study. *Circulation* 85 : 37-45, 1992
- 5) Rifkind BM. Diet, plasma cholesteral and coronary heart disease. *J Nutr* 116 : 1578-1580, 1986
- 6) Anderson JW, Spencer DB, Hamilton CC. Oat-bran cereal lowers serum total and LDL-cholesterol in hypercholesterolemic men. *Am J Clin Nutr* 52 : 495-499, 1990
- 7) Huff MW, Telford DE. Dietary fish oil increases the conversion of VLDL apoB to LDL apoB. *Arteriosclerosis* 9 : 58-66, 1989
- 8) 加藤敏光·竹本和夫·片山博雄·矮原祥子. ラットの食餌性 コレス テロ血症に 及しはすスヒ"ルリナの 影響, *日本營養食糧學會誌* 37(4) : 323-332, 1984
- 9) 許浚. 國擇 增補 東醫寶鑑. 南山堂, 75, 156, 362, 1197, 1976
- 10) 朱榮丞. 韓國產菊花科 植物에 對한 本草學的 研究. 圓光大學校 大學院, 1987
- 11) 송주택. 韓國植物大寶鑑(下卷). 韓國資源植物研究所, 第 1 卷, 284, 1989
- 12) Moran A, Montero MJ, Martin ML, San Roman L. Pharmacological screening and antimicrobial activity of the essential oil of artemisia caerulescens subsp. gallica. *J Ethnopharmacology* 26 : 197-203, 1989
- 13) Okuno I, Uchida K, Kaolowaki M, Akahori A. Choleric effect of artemisia capillaris extract in rats. *JPN. J pharmacol* 31 : 835-838, 1981
- 14) Komiya T, sukui MT, Oshio H. Capillarisin, a constituent from Artemisia capillaris Herba. *Chem Pharm Bull* 23 : 1387-1388, 1975
- 15) Twaij HA, Badr AA. Hypoglycemic activity of Artemisia herba alba. *J Ethnopharmacol* 24 : 123-126, 1988
- 16) Kimura Y, Okuda H, Okuda T, Hatano T, Agata I, Arichi S. Studies on the activities of tannins and related compounds from medicinal plants and drug. VII. Effects of extracts of leaves of Artemisia, Species and caffeic acid and chlorogenic acid on lipid metabolic injury in rats fed peroxidized oil. *Chem Pharm Bull* 33(5) : 2028-2034, 1985
- 17) Okuda T, Hatano T, Katayama M, Agata I, Nishibe S, Kimura K. Abstracts of paper, 104th Annual meeting of the Pharmaceutical society of Japan, 192, 1984
- 18) 이기동·김정숙·배재오·윤형식. 썩(산썩)의 물 抽出物과 에테르 抽出物의 抗酸化 效果. *한국영양학회지*, 21(1) : 17-22, 1992
- 19) 小學館. 中藥大辭典. 上海科學出版社, 1646-1648
- 20) Mongeau R and R. Brassard. *Cereal chemistry* 56(5) : 437-439, 1979

- 21) Southgate DAT. Dietary fiber-basic and clinical aspects Plenum, NewYork 35-48, 1976
- 22) Arjmandi BH, Craig J, Nathani S, Reeves BD. Soluble dietary fiber and cholesterol influence in vivo hepatic and intestinal cholesterol biosynthesis in rats. *J Nutr* 122 : 1559-1565, 1992
- 23) 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
- 24) 陳存仁. 漢方醫學 大辭典Ⅲ(中國藥學 大辭典). 圖書出版
松巖, 310-313
- 25) Kritchevsky D. Fiber lipids and atherosclerosis. *Am J Clin Nutr* 31 : S 65-74, 1978
- 26) Grundy SM, Davignon J. The interaction of cholesterol absorption and cholesterol synthesis in man. *J Lipid Res* 10 : 304-315, 1969
- 27) Smith EB. The relationship between plasma and tissue lipid in human atherosclerosis. *Adv Lipid Res* 1-7, 1974
- 28) Steinberg D, Witztum JL. Lipoproteins and atherogenesis. *JAMA* 264(23) : 3047-3052, 1990
- 29) Lowe GDO. Blood viscosity lipoproteins and cardiovascular risk. *Circulation* 85(6) : 2329-2331, 1992
- 30) Kannel WB, McGee DL. Diabets and cardiovascular disease the Framingham study. 2035-2038, 1979
- 31) Jenkins DJA, Gassull MA, Cocher B, Alberti KG. Decrease in postprandial insulin and glucose concentration by guar and pectin. *Am Intern Med* 86 : 20-23, 1977
- 32) McCall MR, Mehta T, Leathers CW, Foster DM. *Am J Clin Nutr* 56 : 374-384, 1992
- 33) Borel P, Lairon D, Senft M, Chautan M, Lafont H. Wheat bran and wheat germ : effect on digestion and intestinal absorption of dietary lipids in the rat. *J Nutr* 49 : 1192-1202, 1989
- 34) Miettinen TA. Dietary fiber and lipids. *Am J Clin Nutr* 45 : 1237- 1242, 1987
- 35) Cara L, Dubois C, Borel P, Armand M, Senft M, Portugal H, Pauli AM, Bernard PM, Lairon D. Effect of oat bran, rice bran, wheat fiber and wheat germ on postprandial lipemia in healthy adults. *Am J Clin Nutr* 55 : 81-88, 1992
- 36) Garg ML, Thomson BR, Clandinin MT. Effect of dietary cholesterol and w1 or w3 fatty acids on lipid composition and Δ^5 -desaturase activity or rat liver microsomes. *J Nutr* 118 : 661- 668, 1988
- 37) Chen WJL, Anderson JW, Gould MR. Effects of oat bran, oat gum and pectin on lipid metabolism of cholesterol fed rats. *Nutr Rep Int* 24 : 1093-1098, 1981
- 38) Akiba Y and T. Matsumoto. Effect of dietary fibers on lipid metabolism in liver and adpose tissue in chicks. *J Nutr* 112 : 1577-1585, 1982