

민들레잎추출물의 흰쥐 체내 지질대사 개선 효과

조수열^{*} · 박지윤 · 오연진 · 장주연 · 박은미 · 김명주^{*} · 김광수

영남대학교 식품영양학과

^{*}대구산업정보대학 식품영양과

Effect of Dandelion Leaf Extracts on Lipid Metabolism in Rats Fed High Cholesterol Diet

Soo-Yeul Cho[†], Ji-Yoon Park, Yeon-Jin Oh, Joo-Yeun Jang,
Eun-Mi Park, Myung-Joo Kim^{*} and Kwang-Soo Kim

Dept. of Food and Nutrition, Yeungnam University, Kyongsan 712-749, Korea

^{*}Dept. of Food Science and Nutrition, Taegu Polytechnic College, Taegu 706-711, Korea

Abstract

The effect of dandelion leaf extracts on lipid metabolism was investigated in high cholesterol-fed rats. Four groups of rats were given a high cholesterol diet containing 10 g cholesterol/kg and 2.5 g sodium cholate/kg for 6 weeks. The control group received without dandelion leaf extracts and the other three groups received with one of dandelion leaf extracts (water, ethyl acetate, ether), respectively. Weight gain and feed intake were significantly higher in water group than control group. Serum triglyceride, total cholesterol, cholesteryl ester, chylomicron and VLDL-cholesterol concentrations were lower, whereas HDL-cholesterol and phospholipid concentrations were significantly higher in dandelion leaf extract supplemented-groups than control group. Dandelion extract increased HDL-C/total-C ratio and lowered atherogenic index. Hepatic triglyceride, total cholesterol, free cholesterol and cholesteryl ester concentrations lowered in dandelion leaf extract groups compared to control group. Especially, hepatic triglyceride and free cholesterol levels were lower in ethyl acetate extract group than in water and ether extract groups. Dandelion leaf extract supplements did not affect hepatic phospholipid concentration. Hepatic HMG-CoA reductase activity was significantly lower in water extract group than the others. ACAT activity was significantly decreased by dandelion extract supplements.

Key words: cholesterol, dandelion leaf extract, lipid metabolism

서 론

국민소득의 향상, 핵가족화, 여성의 사회참여가 높아짐에 따라 서구식 식생활을 부분적으로 수용하면서 동물성 식품 및 가공식품 등 열량의 섭취가 증가되어 비만, 당뇨, 고혈압, 동맥경화 및 심혈관계 질환 등의 만성퇴행성 질환이 늘고 있다(1-3). 성인병의 주원인인 혈중 콜레스테롤 농도는 콜레스테롤 섭취량에 따라 생합성이 조절되어 일정하게 유지되나 과량 섭취시 여러 가지 대사성 질환을 유발한다. 즉, 콜레스테롤은 세포막과 호르몬의 기본 구성물질이지만 체내에 지나치게 축적되면 동맥경화, 협심증, 심근경색 및 뇌경색 등을 일으키게 된다. 혈중의 콜레스테롤 농도 상승은 유전적 이상에 의한 경우도 있으나 콜레스테롤이 많이 함유된 식품을 과다하게 섭취하는 데서 기인(4)되므로 최근에는 한방이나 민간요법에

근거한 천연물의 성인병 예방 및 치료효과에 대한 관심이 모아져 천연차에 대한 수요가 증대되고 있다. 특히 민들레는 고혈압, 심장병, 간질환 등 성인병에 효과가 있는 것으로 알려져 있다.

민들레(*Taraxacum*: Dandelion)는 국화과에 속하는 다년초로 생약명으로는 포공영, 포공초, 금잠로 및 지령이라고 한다. 우리나라에 개화기 전후로 도입된 서양민들레(*Taraxacum officinale*)는 사계절 꽃이 피고 자가수정을 함으로 번식력이 강하여 애용되고 있다(5).

민들레는 옛부터 민간에서 강장, 해열, 이뇨, 진위, 거담, 해독제 등에 이용되어 왔으며 서양에서도 담즙분비 촉진, 향류마치스, 이뇨 등의 작용으로 오랫동안 약제로 사용되고 있다(6). 또한 건조한 민들레의 잎과 뿌리는 차로써(7) 커피 대용품으로 애용되고 있는데 민들레차는 폴리페놀 화합물 중 플라보노이드, 시나믹산, 쿠마린과 타

[†]To whom all correspondence should be addressed

락사스테롤 성분을 함유(8,9)하고 있으며, 특히 엽록소와 비타민 C가 많이 함유되어 있다(10). 민들레의 효능으로는 소화기계 질환, 당뇨병, 신장병, 신경통에 효과가 있는 것으로 알려져 있으며 최근에는 리놀산과 콜린이 간질환과 순환기계 질환 및 성인병 예방효과가 알려지면서 관심이 높아지고 있다.

따라서 본 연구에서는 손쉽게 구하여 구황식물 및 약재로 널리 사용되어 온 민들레의 체내 지질대사 개선효능을 구명하기 위하여 1% 콜레스테롤과 0.25% 콜산나트륨을 첨가한 고콜레스테롤 유발식이를 흰쥐에게 급여하고 민들레의 분획별 추출물이 혈청과 간조직 중의 지질농도 변화에 미치는 영향을 관찰하였다.

재료 및 방법

실험동물의 사육 및 식이

실험동물은 Sprague Dawley계의 이유한 수컷 흰쥐 32마리를 10일간 적응시킨 후 평균 체중 110 ± 10 g인 것을 난괴법에 의해 4군(Table 1)으로 나누어 6주간 사육하였다. 고콜레스테롤혈증 유발식은 AIN-93(11)을 기준으로 1% 콜레스테롤과 0.25% 콜산나트륨을 첨가하여 조제하였다. 민들레잎은 분획별로 추출하여 열수추출물군, 에틸아세테이트추출물군과 에테르추출물군으로 나누고 사람이 섭취하는 양과 흰쥐의 사료섭취량을 고려하여 식이 kg당 11.45 g의 민들레가 함유되도록 식이에 첨가하여 급여하였다. 물은 제한없이 공급하였고 사육실 온도는 $18 \pm 2^\circ\text{C}$ 로 유지하였으며, 조명은 12시간 주기(08:00~20:00)로 조절하였다. 최종 체중에서 실험개시 전의 체중을 감하여 체중증가량으로 표시하였고, 식이섭취량은 일정 시각에 측정하였으며 식이효율은 체중증가량을 식이섭취량으로 나누어 산출하였다.

민들레잎 추출물의 제조

풍건한 제주도산 서양 민들레잎 100 g을 균질기로 고속 2분, 저속 3분간을 3회 반복하여 조직을 파쇄하여 사용하였다. 열수추출물은 민들레 100 g에 증류수 1,000 mL를 가한 다음 heating mantle상에서 24시간 진탕하여 여과한 여액을 진공회전증발기로 감압농축한 후 동결건조하여 사용하였다. 에틸아세테이트추출물은 민들레에 메탄올 : 증류수(4 : 1) 1,000 mL를 가하고 24시간 방치하여 분리한 조직 잔사에 에틸아세테이트 1,000 mL를 가해 분액깔대기에서 진탕하면서 12시간 방치한 후 여과한 상층액을 진공회전증발기로 감압농축 후 동결건조하여 사용하였다. 에테르추출물은 민들레 100 g에 99% 메탄올 1,000 mL 가해 분액깔대기에서 진탕하면서 24시간 방치한 후 여과한 상층액을 진공회전증발기로 감압농축하여 에테르 100 mL와 증류수 50 mL를 가하고 상층액을 취해 이를 진공회전증발기로 감압농축한 후 동결건조하여 사용하였다(Fig. 1). 각 분획별 추출물의 수득률은 열수추출물이 21.4%, 에틸아세테이트추출물이 4%, 에테르추출물이 10%이었다.

시료 채취

6주간 사육한 흰쥐를 16시간 절식시킨 후 에테르로 가볍게 마취하여 개복하고 복부 대동맥으로부터 채혈하여 실온에서 30분간 방치한 다음 $600 \times g$ 에서 10분간 원심 분리하여 혈청을 얻었다. 간조직은 0.25 M 수크로오스 용액을 가하여 균질기로 빙냉하에서 마쇄하여 얻은 균질액을 취하여 $10,000 \times g$ 에서 20분간 원심분리(Hitachi 20PR-520)한 후 상층액을 얻었다. 이를 $105,000 \times g$ 에서 1시간 동안 초원심분리하여 마이크로소음 분획을 분리한 다음 3-hydroxy-3-methylglutaryl coenzyme A reductase

Table 1. Composition of diets (%)

Ingredients	Control	Water	Ethyl acetate	Ether
Casein	20.00	20.00	20.00	20.00
Corn starch	38.50	36.09	38.04	37.36
Dextrinized corn starch	13.20	13.20	13.20	13.20
Sucrose	10.00	10.00	10.00	10.00
Cellulose	5.00	5.00	5.00	5.00
Corn oil	7.00	7.00	7.00	7.00
AIN-93 mineral mixture	3.50	3.50	3.50	3.50
AIN-93 vitamin mixture	1.00	1.00	1.00	1.00
L-Cystine	0.30	0.30	0.30	0.30
Choline bitartrate	0.25	0.25	0.25	0.25
tert-butylhydroquinone	0.0014	0.0014	0.0014	0.0014
Cholesterol	1.00	1.00	1.00	1.00
Cholic acid	0.25	0.25	0.25	0.25
Water extract	-	2.41	-	-
Ethyl acetate extract	-	-	0.46	-
Ether extract	-	-	-	1.14

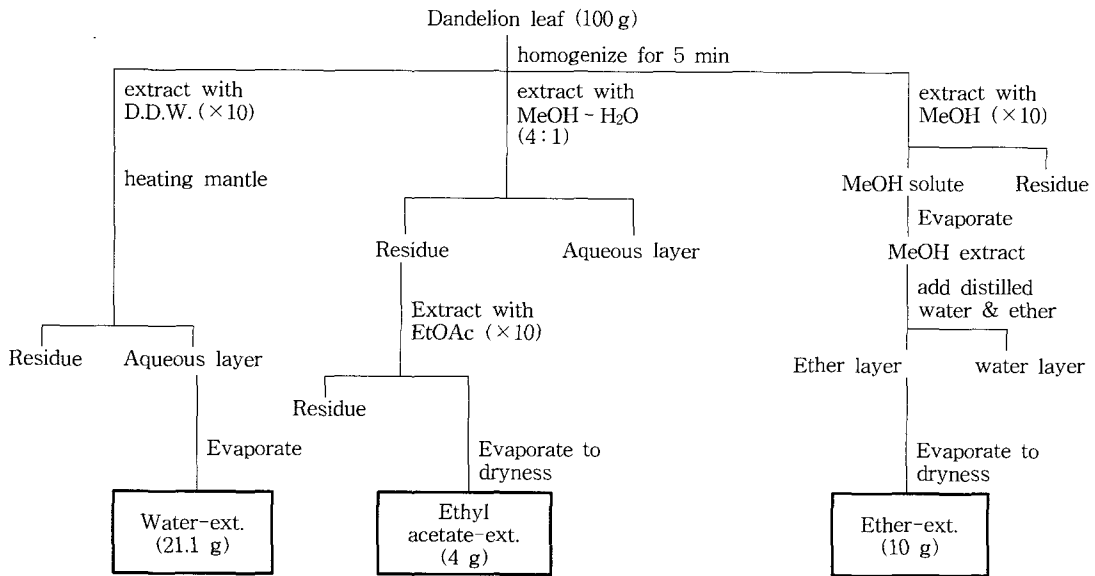


Fig. 1. Fraction of dandelion leaf.

(HMG-CoA reductase)와 acyl coenzyme A : cholesterol acyltransferase(ACAT)의 효소원으로 사용하였다. 나머지 간조직은 여과지로 수분을 제거한 후 -80°C 에서 보관하여 지질분석에 사용하였다.

지질의 분석

혈청 중의 중성지질은 Muller 효소법(12)에 의해, 총콜레스테롤 농도는 Richmond의 방법(13)으로 측정하였으며, 인지질 농도는 Eng와 Noble(14)의 방법으로 측정하였다. 유리콜레스테롤 농도는 kit(아산제약, 한국)를 사용하여 측정하였으며, 콜레스테릴에스테르 농도는 총콜레스테롤 농도에서 유리콜레스테롤 농도를 뺀 값으로 표시하였다. 지단백-콜레스테롤 농도는 kit(Eiken Co., 일본)를 사용하여 측정하였다. 간조직 중의 지질은 Folch 등(15)의 방법에 의해 추출한 후 혈청과 동일한 방법으로 측정하였다. HMG-CoA reductase 활성은 Hulcher와 Oleson의 방법(16), ACAT 활성은 Gillies 등(17)의 방법을 수정·보완하여 측정하였다.

통계처리

실험 결과는 SAS package를 이용하여 실험군당 평균

±표준편차로 표시하였고, one way ANOVA 분석한 후 각 군간의 평균치의 통계적 유의성은 $p < 0.05$ 수준에서 Duncan's multiple test(18)에 의해 검정하였다.

결과 및 고찰

체중증가량, 식이섭취량 및 식이효율

콜레스테롤과 콜산나트륨을 혼합한 실험식이와 민들레추출물을 6주간 급여한 흰쥐의 체중증가량, 식이섭취량 및 식이효율을 Table 2에 나타내었다.

흰쥐의 1일 평균 체중증가량과 식이섭취량은 대조군에 비하여 민들레추출물 급여시 증가하는 경향을 보였으며, 특히 열수추출물군의 증가 정도가 유의적인 것으로 나타났다. 반면 민들레 분획추출물군 모두 식이효율에는 유의적인 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

혈청 중 중성지질, 총콜레스테롤, 유리콜레스테롤, 콜레스테릴에스테르 및 인지질 농도

고콜레스테롤과 민들레추출물 혼합 실험식을 섭취한 흰쥐의 혈청 중 중성지질, 총콜레스테롤, 유리콜레스테롤, 콜레스테릴에스테르 및 인지질 농도를 Table 3에

Table 2. Effect of dandelion leaf extracts on weight gain, feed intake and feed efficiency ratio in rats fed high cholesterol diet

	Control	Water	Ethyl acetate	Ether
Net weight gain (g/day)	3.72±0.16 ¹⁾²⁾	4.02±0.21 ^a	3.93±0.22 ^{ab}	3.77±0.26 ^{ab}
Feed intake (g/day)	15.33±0.42 ^o	16.12±0.73 ^a	15.95±0.70 ^{ab}	15.95±0.58 ^{ab}
Feed efficiency ratio	0.24±0.01 ^a	0.24±0.01 ^a	0.24±0.02 ^a	0.24±0.01 ^a

¹⁾Values are mean±SD (n=8).

²⁾Means followed by the same letter in the row are not significantly different ($p < 0.05$).

Table 3. Effect of dandelion leaf extracts on serum lipid concentrations in rats fed high cholesterol diet (mg/dL)

	Control	Water	Ethyl acetate	Ether
Triglyceride	322.40 ± 28.22 ^{1)a2)}	279.46 ± 29.06 ^b	254.69 ± 26.73 ^{bc}	234.01 ± 23.48 ^c
Total cholesterol	194.49 ± 12.36 ^a	156.97 ± 14.14 ^b	161.41 ± 5.82 ^b	156.60 ± 7.37 ^b
Free cholesterol	31.79 ± 2.87 ^a	30.42 ± 3.26 ^a	30.24 ± 1.77 ^a	30.89 ± 1.72 ^a
Cholesteryl ester	161.03 ± 10.79 ^a	126.55 ± 11.52 ^b	130.87 ± 5.99 ^b	125.79 ± 7.65 ^b
Phospholipid	156.68 ± 8.51 ^b	169.51 ± 3.66 ^a	174.98 ± 2.12 ^a	172.04 ± 6.01 ^a

¹⁾Values are mean ± SD (n=8).

²⁾Means followed by the same letter in the row are not significantly different (p<0.05).

나타내었다.

고콜레스테롤혈증은 심혈관계 질환의 위험인자로서 만성 성인병의 예방 및 치료시 혈중 지질의 개선이 중요함으로 이에 대한 식사요법 연구가 활발히 진행되고 있는데(19), 특히 녹황색 식용식물이 순환기질환을 비롯한 성인병 예방에 효과적인 것으로 보고되어 있다(20).

혈청 중성지질 및 총콜레스테롤 농도는 민들레추출물 급여시 대조군에 비하여 유의적인 감소를 보였는데 분획별에 따른 차이는 관찰되지 않았다. 이는 민들레에 함유된 타락사스테롤이 콜레스테롤 농도저하 효과가 있다는 Park 등(21)의 보고와 유사한 결과이다.

혈액 중 대부분의 콜레스테롤은 지단백의 지방산과 에스테르를 형성하고 나머지 부분은 유리형으로 존재하는데, 본 실험결과 민들레추출물이 고콜레스테롤혈증 흰쥐의 유리콜레스테롤 농도 변화에는 영향을 미치지 않았다. 반면, 콜레스테릴에스테르 농도는 민들레추출물 급여에 의해 유의적으로 감소되는 것으로 나타났다.

혈청의 인지질 농도는 대조군에 비하여 민들레 분획별 추출물 모두 유의적인 증가를 나타내었다. 인지질은 지단백질의 구성요소일 뿐만 아니라 지질의 운반에 관여함으로써 합성 또는 공급 장애시 지방간의 원인이 되는데(22, 23), 혈청의 인지질 농도저하는 지방간 진행 요인으로 보고(24)되어 있다. 본 실험에서 각각의 민들레추출물 급여시 혈청의 총콜레스테롤과 콜레스테릴에스테르 농도 감소와 인지질 농도 증가를 관찰함으로써 고콜레스테롤혈증 예방 및 치료에 민들레추출물이 효과적인 것으로 사료된다.

혈청 키로미크론-, VLDL-, LDL-, HDL-콜레스테롤 농도, HDL-C/TC 비 및 동맥경화지수

Table 4에는 6주간 콜레스테롤식이와 민들레추출물을 투여한 흰쥐의 혈청 중 키로미크론-, VLDL-, LDL-, HDL-콜레스테롤 농도와 HDL-C/TC 비 및 동맥경화지수를 나타내었다.

VLDL-콜레스테롤은 간에서 합성, 분비되어 말초혈관 내에서 지단백분해효소에 의해 조절되는데 혈청 중 콜레스테롤과 중성지질 농도가 높으면 VLDL-콜레스테롤은 과다 분비되며 이 과량의 VLDL-콜레스테롤이 LDL-콜레스테롤로의 전환이 촉진됨으로써 LDL-콜레스테롤 농도가 증가된다(25,26). 혈청 LDL-콜레스테롤 농도는 순환계의 지단백 제거율과 생성율의 균형에 의해 일정하게 유지되는데, 고콜레스테롤혈증은 간에서 혈액으로 운반되는 VLDL-과 LDL-콜레스테롤 농도가 증가되며 이들 지단백의 혈중 농도 조절이 고콜레스테롤혈증의 중요한 요인이다(27).

키로미크론-과 VLDL-콜레스테롤 농도는 민들레추출물 급여시 대조군에 비하여 유의적으로 감소되었으며 분획별에 따른 차이는 관찰되지 않았다. LDL-콜레스테롤 농도는 민들레추출물 급여시 감소하는 경향이었는데, 특히 열수추출물과 에틸아세테이트추출물군은 유의적인 감소효과를 나타냈다. 반면, HDL-콜레스테롤 농도는 열수- 및 에틸아세테이트추출물군에서 유의적으로 증가되었으며 HDL-C/TC비 역시 민들레추출물 급여시 유의적으로 증가되었다. 이와 같은 HDL-콜레스테롤 농도 증가는 말초조직으로부터 콜레스테롤을 간으로 운반하여 혈

Table 4. Effect of dandelion leaf extracts on serum lipoprotein concentrations in rats fed high cholesterol diet

	Control	Water	Ethyl acetate	Ether
Chylomicron-C (mg/dL)	24.34 ± 3.24 ^{1)a2)}	19.78 ± 2.61 ^b	19.85 ± 1.44 ^b	20.88 ± 2.58 ^b
VLDL-C (mg/dL)	25.27 ± 4.23 ^a	15.53 ± 1.33 ^b	15.81 ± 3.68 ^b	16.27 ± 1.44 ^b
LDL-C (mg/dL)	36.67 ± 2.59 ^a	33.18 ± 1.70 ^b	33.82 ± 2.35 ^b	35.57 ± 3.90 ^{ab}
HDL-C (mg/dL)	24.20 ± 1.35 ^b	28.48 ± 5.34 ^a	28.13 ± 1.58 ^a	26.30 ± 3.33 ^{ab}
HDL-C/TC ³⁾	0.13 ± 0.01 ^b	0.18 ± 0.02 ^a	0.18 ± 0.01 ^a	0.16 ± 0.01 ^a
Atherogenic index ⁴⁾	7.02 ± 0.61 ^a	4.48 ± 0.13 ^c	4.87 ± 0.51 ^{bc}	5.05 ± 0.79 ^b

¹⁾Values are mean ± SD (n=8).

²⁾Means followed by the same letter in the row are not significantly different (p<0.05).

³⁾HDL-C/TC = HDL-cholesterol/Total cholesterol.

⁴⁾Atherogenic index = (Total cholesterol - HDL cholesterol)/(HDL-cholesterol).

Table 5. Effect of dandelion leaf extracts on hepatic lipid concentrations in rats fed high cholesterol diet (mg/g liver)

	Control	Water	Ethyl acetate	Ether
Triglyceride	222.62 ± 21.01 ^{1)a2)}	153.37 ± 19.64 ^b	127.07 ± 16.23 ^c	154.74 ± 14.03 ^b
Total cholesterol	209.72 ± 24.72 ^a	147.08 ± 6.62 ^c	139.06 ± 6.35 ^c	169.12 ± 14.09 ^b
Free cholesterol	33.24 ± 1.82 ^a	30.12 ± 2.25 ^b	25.82 ± 2.20 ^c	29.36 ± 2.65 ^b
Cholesteryl ester	176.31 ± 6.49 ^a	116.96 ± 6.61 ^c	113.27 ± 4.71 ^c	141.20 ± 14.88 ^b
Phospholipid	169.94 ± 15.64 ^a	180.33 ± 5.16 ^a	172.15 ± 8.49 ^a	178.25 ± 6.21 ^a

¹⁾Values are mean ± SD (n=8).

²⁾Means followed by the same letter in the row are not significantly different (p<0.05).

Table 6. Effect of dandelion leaf extracts on liver HMG-CoA reductase and ACAT activities in rats fed high cholesterol diet (p mole/min/mg protein)

	Control	Water	Ethyl acetate	Ether
HMG-CoA reductase	31.90 ± 7.82 ^{1)a2)}	23.86 ± 4.32 ^b	35.86 ± 5.60 ^a	33.23 ± 8.96 ^a
ACAT	174.59 ± 21.86 ^a	109.13 ± 20.18 ^c	84.24 ± 9.59 ^d	136.61 ± 23.03 ^b

¹⁾Values are mean ± SD (n=8).

²⁾Means followed by the same letter in the row are not significantly different (p<0.05).

관벽에 콜레스테롤 침착을 방지(28,29)함으로써 관상동맥질환 예방이 가능함을 제시하고 있다. 또한 동맥경화 발병 위험을 나타내는 동맥경화지수(AI)는 민들레추출물 급여시 유의적으로 감소됨으로써 고콜레스테롤혈증 개선에 효과가 있을 것으로 사료된다.

간조직 중 중성지질, 총콜레스테롤, 유리콜레스테롤과 콜레스테릴에스테르 및 인지질 농도

간조직의 중성지질, 총콜레스테롤, 유리콜레스테롤, 콜레스테릴에스테르 및 인지질 농도는 Table 5와 같다.

간조직의 중성지질, 총콜레스테롤, 유리콜레스테롤 및 콜레스테릴에스테르 농도는 각각의 민들레추출물 급여시 대조군에 비하여 유의적으로 감소되었다. 특히 에틸아세테이트추출물군이 열수추출물군과 에테르추출물군에 비하여 중성지질 및 유리콜레스테롤 농도의 감소효과가 현저한 것으로 나타났으며, 총콜레스테롤 농도는 열수추출물군과 에틸아세테이트추출물군의 감소 정도가 현저하였다. Sinclair와 Collins(30)는 고지방식이 섭취시 지방간 발병은 인지질의 합성 감소로 인한 것으로 보고하였는데, 본 실험에서 인지질 농도가 민들레추출물 급여시 대조군에 비하여 유의적이지는 않으나 증가하는 경향을 나타냄으로써 지방간 진행을 억제할 수 있을 것으로 사료된다.

간조직 중 HMG-CoA reductase와 ACAT 활성도

Table 6에는 흰쥐의 간조직 중 HMG-CoA reductase와 ACAT 활성도를 측정하여 나타내었다.

혈중 콜레스테롤 농도는 동맥경화증 및 심장병의 주요 인이며(31), 그 농도는 합성과 분해에 의해 조절되는데 생합성 과정이 더 큰 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(32). 특히 콜레스테롤 합성 율속효소로서 HMG-CoA를 mev-alonate로 전환시키는 HMG-CoA reductase와 콜레스테롤

의 에스테르화를 촉진하여 혈중 콜레스테롤 축적 및 VLDL-콜레스테롤 합성에 관여하는 ACAT가 중요한 효소이다.

본 실험에서 HMG-CoA reductase 활성은 대조군에 비하여 민들레 열수추출물군에서만 유의적으로 감소되었으며, ACAT 활성은 대조군에 비하여 민들레추출물 급여군에서 유의적인 감소를 나타내었다. 분획에 따른 차이는 열수추출물군에 비해 에틸아세테이트추출물군이 유의적으로 감소되었다. 민들레 열수추출물이 고콜레스테롤 식이를 급여한 흰쥐의 간조직 중 HMG-CoA reductase 활성을 조절하므로써 혈중 지질수준을 개선할 수 있을 것으로 생각된다. 또한, 고콜레스테롤 식이 급여시 ACAT 활성이 증가하고 동맥벽에 콜레스테롤에스테르의 침착을 촉진하여 동맥경화 발현에 관련된다고 보고(33)되어 있으므로, 본 실험에서 민들레추출물 급여시 ACAT 활성 감소는 콜레스테롤과 콜레스테롤에스테르의 농도를 경감시키므로써 동맥경화증의 예방과 치료에 효과적일 것으로 관찰되었다.

요 약

흰쥐에게 1% 콜레스테롤과 0.25% 콜산나트륨을 첨가한 고콜레스테롤혈증 유발식이와 민들레추출물을 분획별(열수추출물군, 에틸아세테이트추출물군, 에테르추출물군)로 나누어 급여하여 민들레추출물이 고콜레스테롤혈증에 미치는 영향을 구명하였다. 체중증가량과 식이섭취량은 대조군에 비하여 열수추출물군에서 유의적으로 증가되었으며 식이효율의 유의적인 차이는 관찰되지 않았다. 혈청과 간조직 중의 중성지질, 총콜레스테롤과 콜레스테릴에스테르 농도는 대조군에 비하여 민들레추출물 급여시 유의적으로 감소되었으며, 특히 에틸아세테이트추출물군의 간조직 중의 중성지질, 유리콜레스테롤 및 총콜레스테롤의 감소효과가 현저한 것으로 나타났다. 반

면, 혈청 인지질 농도는 민들레추출물 급여시 유의적인 증가를 나타내었으며 간조직에서는 유의적이지는 않으나 증가되는 경향이였다.

혈청 중 킬로미크론, VLDL-콜레스테롤 농도는 민들레추출물 급여시 유의적으로 감소되었는데 열수추출물과 에틸아세테이트추출물군의 감소정도가 큰 것으로 관찰되었다. 반면, HDL-콜레스테롤 농도는 열수추출물과 에틸아세테이트추출물 급여시 유의적인 증가를 나타내었다. 동맥경화지수는 민들레추출물군 모두 유의적으로 감소되었다.

간조직 중의 HMG-CoA reductase 활성은 대조군에 비하여 민들레 열수추출물군에서 유의적으로 감소되었으며, ACAT 활성은 민들레추출물 급여군 모두 유의적인 감소를 나타내었다. 본 실험결과 민들레추출물 특히, 열수추출물과 에틸아세테이트추출물 급여는 고콜레스테롤 식이를 급여한 흰쥐의 간조직 중 ACAT 활성을 감소시키므로써 혈청과 간조직의 총콜레스테롤과 유리콜레스테롤 축적을 억제하는 것으로 사료된다.

감사의 글

본 연구는 1998년 한국과학재단의 특정기초 연구수행에 관한 연구비로 행한 결과의 일부이며 연구 지원에 감사드립니다.

문헌

1. Dietschy, J.M. : Dietary fatty acids and the regulation of plasma low density lipoprotein cholesterol concentrations. *J. Nutr.*, **128**, 444S-448S (1998)
2. Moon, S.J. : Nutritional problems of Korean. *Korean J. Nutr.*, **29**, 371-380 (1996)
3. Lee, H.K. : Korean disease pattern and nutrition. *Korean J. Nutr.*, **29**, 381-383 (1996)
4. Dwyer, J. : Overview: dietary approaches for reducing cardiovascular disease risks. *J. Nutr.*, **125**, 656S-665S (1995)
5. Kim, K.H., Chun, H.J. and Han, Y.S. : Screening of antimicrobial activity of the dandelion (*Taraxacum platycarpum*) extracts. *Korean J. Soc. Food Sci.*, **44**, 114-118 (1998)
6. Yang, K.S. and Jeon, C.M. : Effect of *Taraxacum coreanum* Nakai on low density lipoprotein oxidation. *Korean J. Pharmacogn.*, **27**, 267-273 (1996)
7. Jeong, J.Y., Chung, Y.B., Lee, C.C., Park, S.W. and Lee, C.K. : Studies on immunopotentiating activities of antitumor polysaccharide from aerial parts of *Taraxacum platycarpum*. *Arch. Pharm. Res.*, **14**, 68-72 (1991)
8. Williams, C.A., Goldstone, F. and Greenham, J. : Flavonoids, cinnamic acids and coumarins from the different tissues and medical preparations of *Taraxacum officinale*. *Phytochemistry*, **42**, 121-127 (1996)
9. Takasaki, M., Konoshima, T., Tokuda, H., Masuda, K., Arai, Y., Shiojima, K. and Ageta, H. : Anti-carcinogenic

- activity of *Taraxacum* plant. II. *Biol. Pharm. Bull.*, **22**, 606-610 (1999)
10. Shin, S.R. : Studies on the nutritional components of dandelion (*Taraxacum officinale*). *Korean J. Postharvest Sci. Technol.*, **6**, 495-499 (1999)
11. Reeves, P.G., Nielsen, F.H. and Fahey, G.C. : AIN-93 purified diets for laboratory rodents : final report of the American Institute of Nutrition Ad Hoc Writing Committee on the Reformulation of the AIN-76A Rodent Diet. *J. Nutr.*, **123**, 1939-1951 (1993)
12. Muller, P.H. : A fully enzymatic triglyceride determination. *J. Clin. Chem. Clin. Biochem.*, **5**, 457-464 (1977)
13. Richmond, W. : Use of cholesterol oxidase for assay of total and free cholesterol in serum by continuous flow analysis. *Clin. Chem.*, **22**, 1579-1588 (1976)
14. Eng, L.F. and Noble, E.P. : The maturation of rat brain myelin. *Lipid*, **3**, 157-162 (1957)
15. Folch, J., Mee, L. and Stanley, G.S.H. : A simple method for the isolation and purification of total lipid from animal tissues. *J. Biol. Chem.*, **226**, 497-509 (1957)
16. Hulcher, F.H. and Oleson, W.H. : Simplified spectrophotometric assay for microsomal 3-hydroxy-3 methylglutaryl CoA reductase by measurement of coenzyme A. *J. Lipid Res.*, **14**, 625-631 (1973)
17. Gillies, P.J., Rathgeb, K.A. and Robinson, C.S. : Regulation of acyl-CoA : cholesterol acyltransferase activity in normal and atherosclerotic rabbit aortas : Role of a cholesterol substrate pool. *Exper. Molec. Pathol.*, **44**, 320-339 (1986)
18. Snedecor, G.W. and Cochran, W.G. : *Statistical methods.*, 6th., Iowa State University Press, Ames, Iowa, chapter 7, p.1 (1967)
19. Lampe, J.W. : Health effects of vegetables and fruit : assessing mechanisms of action in human experimental studies. *Am. J. Clin. Nutr.*, **70**, 475S-490S (1999)
20. Kim, C.M., Heo, M.Y., Kim, H.P., Sin, K.S. and Pachaly, P. : Pharmacological activities of water extracts of *Umbelliferae* plants. *Arch. Pharm. Res.*, **14**, 87-92 (1991)
21. Park, H.J., Lee, M.S., Lee, E., Choi, M.Y., Cha, B.C., Jung, W.T. and Young, H.S. : Serum cholesterol lowering effects and triterpenoids of the herbs of *Lactuca indica*. *Kor. J. Pharmacogn.*, **26**, 40-46 (1995)
22. Narayan, K.A. and McMullen, J.J. : The interactive effect of dietary glycerol and corn oil on rat liver lipids, serum lipid and serum lipoproteins. *J. Nutr.*, **109**, 1836-1846 (1979)
23. Wakefield, T. and Calhoun, W.K. : Influence of dietary glycerol on the serum lipoprotein of rats fed a fat-free diet. *J. Nutr.*, **107**, 2153-2163 (1977)
24. Oda, T., Shikata, T., Naito, C., Suzuki, H. and Kanetaka, T. : Phospholipid fatty liver : a report of three cases with a new type of fatty liver. *Jpn. J. Exp. Med.*, **40**, 127-140 (1970)
25. Spady, D.K., Bilheimer, D.W. and Dieschy, J.M. : Rates of receptor-dependent and independent low density lipoprotein uptake in hamster. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, **80**, 3499-3503 (1983)
26. Kesaniemi, T.A., Witztum, J.L. and Steinbrecher, U.P. : Receptor-mediated catabolism of low density lipoprotein in man. Quantitation using glycosylated low density lipoprotein. *J. Clin. Invest.*, **71**, 950-959 (1983)
27. Brown, M.S. and Goldstein, J.L. : A receptor-mediated pathway for cholesterol homeostasis. *Science*, **232**, 34-

- 47 (1986)
28. Barr, D.B., Russ, E.M. and Eder, H.A. : Protein-lipid relationship in human plasma : II In atherosclerosis and related conditions. *Am. J. Med.*, **11**, 480-493 (1951)
 29. Rifkind, B.M., Tamir, I., Heiss, G., Wallace, R.G. and Tyroler, H.A. : Distribution of high density and other lipoproteins in selected LRC prevalence study populations : a brief survey. *Lipids*, **14**, 105-112 (1979)
 30. Sinclair, A.J. and Collins, F.D. : Fatty livers in rats deficient in essential fatty acids. *Biochem. Biophys. Acta*, **152**, 498-510 (1968)
 31. Mazur, A., Remesy, C., Gueux, E., Levrat, M.A. and Demigne, C. : Effects of diet rich in fermentable carbohydrates on plasma lipoprotein levels and lipoprotein catabolism in rats. *J. Nutr.*, **120**, 1037-1045 (1990)
 32. Ha, T.Y., Cho, I.J. and Lee, S.H. : Screening of HMG-CoA reductase inhibitory activity of ethanol and methanol extracts from cereals and legumes. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **30**, 224-229 (1998)
 33. Shiskovic, D.R. and White, A.D. : Therapeutic potential of ACAT inhibitors as lipid lowering and anti-atherosclerotic agents. *TiPS.*, **12**, 194-199 (1991)

(2000년 4월 21일 접수)