

어성초 분말 및 즙의 급이가 고콜레스테롤혈증 흰쥐의 간장, 뇌 및 신장의 지질성분에 미치는 영향

성낙주[†] · 이수정 · 신정혜 · 정미자 · 임상선

경상대학교 식품영양학과

Effects of *Houttuynia cordata* Thunb Powder and Juice on Lipid Composition of Liver, Brain and Kidney in Dietary Hypercholesterolemic Rats

Nak-Ju Sung[†], Soo-Jung Lee, Jung-Hye Shin, Mi-Ja Chung and Sang-Sun Lim

Dept. of Food and Nutrition, Gyeongsang National University, Chinju 660-701, Korea

Abstract

For the investigation to the effects of *H. cordata* on prevention of hypercholesterolemia, dietary hypercholesterolemic rats were fed for 4 weeks with basial diet containing 5, 10, 15, 20% *H. cordata* powder, 5, 10 and 15% *H. cordata* juice. Total cholesterol and triglyceride contents of livers were significantly lower in experimental groups than in control group. Phospholipid contents in livers were not significant difference between control and experimental groups. Contents of free cholesterol in livers were ranged from 0.4 ± 0.2 to 0.7 ± 0.5 mg/kg and cholestryl ester contents were lower in *H. cordata* juice added groups than *H. cordata* powder added groups. Total cholesterol content in brains were not significant difference between cholesterol not added, *H. cordata* powder added at 15, 20% and its juice added group at 15%. The more powder and juice of *H. cordata* were added to basial diets, the lower contents of triglyceride and phospholipid were detected in brains. Contents of free cholesterol and cholestryl ester in brains were not significance in all experimental groups. In kidneys, total cholesterol contents were not significant in control group and *H. cordata* powder of 5% was added group. Triglyceride, phospholipid and cholestryl ester contents in kidney were not significant in all groups. Contents of free cholesterol in kidney were equally significant between cholesterol free and 15% *H. cordata* juice treated group.

Key words: *H. cordata* Thunb, hypercholesterolemia, cholesterol

서 론

어성초는 중국 및 일본이 원산지로 삼백초과에 속하는 다년생 초본으로서 잎과 줄기에서 “생선비린내” 비슷한 냄새가 난다하여 어성초 혹은 취령단, 열가지 약효가 있다고 하여 십약, 중약, 어릴 때 순을 따서 삶아 나물을 해 먹는다고 하여 즙약 등으로 불리웠으며 이 외에 30여 가지의 이명을 가지고 있다. 어성초의 약효에 관한 기록을 보면 염증, 해독, 치질, 임질, 요도염, 방광염, 자궁염, 폐렴, 기관지염, 무좀, 악창 등에 효능이 있다고 한다(1).

최근 경제성장과 더불어 동물성 식품의 섭취와 지방 섭취의 증가 등 심장 순환기계 질환으로 인한 사망률이

점차 증가됨에 따라 지방식이의 영향이 대단히 중요한 문제가 되고 있다(2). 식이지방의 과다섭취는 비만증, 고혈압, 고지혈증, 동맥경화증, 심장질환, 암유발, 뇌혈전 등을 초래하는 것으로 알려져 있다(3,4). 동맥경화증 및 관상동맥성 심장질환에 관계되는 직접 인자는 콜레스테롤, 중성지방, 지단백, 혈장 thromboxane B₂ 혈장과 혈소판 지질의 지방산 분포와 혈소판 응집 등이며 (5,6), 간접적으로는 흡연, 당뇨, 비만, 과음, 카페인 음료 및 스트레스 등이 있다(7,8). 일반적으로 야채, 식물유, 어유 및 식물성 단백질 등은 항콜레스테롤 효과가 있다고 알려져 있으며, 항콜레스테롤 인자로서는 식물섬유, 아미노산조성, 클로로필 a, 사포닌, 식물성 스테롤 및 다불포화지방산 등을 들 수 있다. 식이 다불포화

[†]To whom all correspondence should be addressed

지방산은 혈청 콜레스테롤, 중성지질 및 LDL-콜레스테롤 농도를 저하시켜 고지혈증 및 심장순환기계 질환을 예방한다고 알려져 있는데 이는 다불포화지방산이 간장에서 지방산의 합성을 억제, 장관내에서 콜레스테롤 흡수를 저해, 조직 세포로부터 콜레스테롤의 제거와 분변으로의 담즙산 배설을 증가시키기 때문이라고 하였다(9).

학계에서는 혈장 콜레스테롤 농도를 낮추기 위해 콜레스테롤 및 포화지방산이 많이 함유된 식품섭취를 제한하고 각종 섬유소와 불포화지방산 등이 많이 함유된 식품을 권장하는 한편 혈장 콜레스테롤을 낮추는 의약품과 식품개발에 노력하여 cholestyramine, probucol 등 혈장 콜레스테롤을 낮추는 의약품이 개발되어 일부 고콜레스테롤혈증 환자의 치료에 이용되고 있지만 일반대중이 고콜레스테롤혈증의 예방차원에서 섭취할 수 있는 자연식품에 대한 연구는 아직 미흡한 실정이다(10,11).

여성초는 오래전부터 생약재로 이용되어 왔으며, 최근에는 액기스, 환, 전조분말 등 여러 가지 형태로 제품화되어 많은 사람들이 건강보조 식품으로 사용하고 있다(12). 따라서 본 연구에서는 여성초 분말 및 즙의 섭취가 환경의 조직 지질성분에 미치는 영향을 분석 검토함으로서 고콜레스테롤혈증의 예방 및 건강보조 식품개발의 기초자료를 얻고자 한다.

재료 및 방법

실험동물

평균체중이 60 ± 5 g인 Sprague Dawley 계 수컷 환경을 기초식이로써 1주간 예비사육하여 적응시킨 후 난

괴법에 의해서 한 군을 6마리씩, 9군으로 나누어 사육상자에 한 마리씩 넣어 4주간 실험사육하였다.

예비사육 및 실험사육기간 중 물과 식이는 자유로이 섭취시켰으며, 사육실의 온도($20 \pm 1^\circ\text{C}$) 및 습도($50 \pm 10\%$)는 최적조건으로 유지시켰고 명암은 12시간(07:00~19:00) 주기로 조절하였다.

식이

기초식이 및 실험식이의 조성은 Table 1과 같고, 비타민 및 무기질 혼합물은 AIN-76TM 정제사료 조제법에 따랐다. 실험식이는 고지혈증의 유발을 위하여 콜레스테롤 1.0%와 sodium cholate 0.25%를 첨가·조제하였고 실험식이에 사용된 여성초 분말과 즙은 경남 사천시(주)고답물산에서 제공받아 사용하였다.

실험동물의 처리

실험사육기간 중 1주마다 체중을 측정하고, 사료섭취량은 매일 사료잔량을 측정하여 산출하였다. 실험사육 4주의 최종일에는 7시간 절식시킨 후 에테르 마취하에 개복하여, 간장은 중량 측정 후 생리식염수로 써 문맥을 통해 관류 탈혈한 후 여과지로서 물기를 제거하였으며 뇌 및 신장을 적출하여 그 무게를 측정하였다.

분석방법

간장, 뇌 및 신장 조직을 각각 0.5g 취하여 chloroform : methanol(2:1, v/v) 혼액으로 지질을 추출하여 50ml로 정용한 다음 일정량을 취하여 전고시킨 후 총 콜레스테롤 농도는 측정용 kit시약(Cholestez-V 'Eiken'),

Table 1. Compositions of basal and experimental diets

Ingredient	Group	Basal diet	(g/100g)								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
Casein		20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Mineral mixture ¹⁾		3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Vitamin mixture ¹⁾		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
DL-methionine		0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Choline bitartrate		0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Sucrose		50	48.75	48.75	48.75	38.75	38.75	48.75	48.75	38.75	50
Corn starch		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Cellulose powder		5.0	5.0	-	-	-	-	-	-	-	5.0
Cholesterol		-	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	-
Sodium cholate		-	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	-
Lard		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Corn oil		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
<i>H. cordata</i> Thunb powder		-	-	5	10	15	20	-	-	-	-
<i>H. cordata</i> Thunb juice		-	-	-	-	-	-	5	10	15	-

¹⁾AIN-76TM

중성지질의 농도는 중성지질 측정용 kit시약(Triglyceride-V 'Eiken')으로, 인지질의 농도는 인지질 측정용 kit시약(PLzyme 'Eiken')으로 측정하였고, 유리콜레스테롤 농도는 유리콜레스테롤 측정용 kit시약(아산제약 주식회사)으로 측정하였으며, 콜레스테롤에스테르 농도는 총콜레스테롤 농도에서 유리콜레스테롤 농도를 감하여 구하였다.

통계처리

분석결과의 통계처리는 SAS package를 이용하였으며, 모든 실험결과는 평균과 표준편차로 계산하였다. 각 실험군간의 유의성은 Duncan's multiple range test에 의하여 $\alpha < 0.05$ 수준에서 검증하였다.

결과 및 고찰

간장, 뇌 및 신장의 중량

Table 2에 나타낸 바와 같이 간장의 무게는 콜레스테롤 무첨가식이 급여군이 cellulose 및 시료 첨가식이

Table 2. Weights of liver, brain and kidney of rats fed the experimental diets for 4 weeks (g)

Group	Liver	Brain	Kidney
1	26.1±5.3 ^{a1)}	1.8±0.2 ^{ab}	2.6±0.5 ^c
2	26.1±3.2 ^a	1.3±0.3 ^d	3.2±0.2 ^a
3	26.1±3.3 ^b	1.5±0.3 ^{bcd}	2.6±0.3 ^c
4	24.7±1.7 ^b	1.3±0.3 ^d	3.0±0.3 ^{abc}
5	24.8±2.5 ^{ab}	1.4±0.2 ^{cd}	2.8±0.2 ^{bc}
6	25.3±2.7 ^{ab}	1.5±0.2 ^{abcd}	3.0±0.2 ^{ab}
7	26.2±1.6 ^a	1.8±0.1 ^a	2.7±0.2 ^{bc}
8	25.9±2.9 ^a	1.7±0.2 ^{abc}	2.7±0.2 ^{bc}
9	17.8±1.1 ^c	1.7±0.2 ^{abc}	2.7±0.4 ^{bc}

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

급여군들에 비해 월등히 낮았으며, 여타 실험군들 사이에서는 유의적 차가 크지 않았다. 뇌의 무게는 어성초 분말 5% 및 15% 첨가식이군이 유의적으로 낮았으며, 신장의 무게는 cellulose 5% 첨가 및 분말 10% 첨가식이 급여군이 각각 2.6 ± 0.5 , 2.6 ± 0.3 g으로 다소 낮게 나타났다.

여타 실험식이 급여군의 간장무게가 콜레스테롤 무첨가식이 급여군보다 많은 것은 콜레스테롤 식이로 인해 간장 중에 콜레스테롤 및 중성지질 등이 축적되어 증가된 것으로 생각되며, 식이 중 과량의 콜레스테롤이 간장내로 유입되었을 때 지질수용체인 apoprotein과 결합되어 lipoprotein형태로 배출되지 못하면 지방간 및 간세포 손상을 일으킬 우려가 있다(13).

간장의 지질성분

간장 중 총 콜레스테롤, 중성지질, 인지질 및 유리콜레스테롤, 콜레스테롤에스테르의 함량은 Table 3과 같다. 총 콜레스테롤 농도는 cellulose 5% 첨가식이 급여군이 18.6 ± 3.4 mg/kg으로 다른 실험군에 비해서 유의성 있게 높았으며, 콜레스테롤 무첨가식이 급여군은 5.2 ± 1.8 mg/kg으로 월등히 낮았고 어성초 10, 15% 및 분말 15% 첨가식이 급여군은 각각 13.8 ± 1.5 , 13.0 ± 1.6 , 12.9 ± 1.9 mg/kg으로 유의적 차가 없었다. 중성지질은 대조군에 비하여 전 실험군이 유의적으로 낮았고 대조군과 콜레스테롤 무첨가식이 급여군을 제외한 다른 실험군간에는 유의차가 낮았다. 인지질은 콜레스테롤 무첨가식이 급여군만이 유의적으로 낮았으며, 대조군이 28.0 ± 3.4 mg/kg으로 다소 높았으나 다른 실험군들과 유의적 차는 없었다. 유리콜레스테롤은 0.4 ± 0.2 ~ 0.7 ± 0.5 mg/kg의 범위였으며 대조군과 실험군들 사이의 유의성이 없었으나 어성초 15% 첨가식이 급여군이 0.5 ± 0.1 mg/kg으로 비교적 낮은 농도였다. 콜레스테롤에스테르의 함량은 어성초 분말보다는 줍을 첨

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

Group	Total Cholesterol	Triglyceride	Phospholipid	Free Cholesterol	Cholestryler ester
1	18.6±3.4 ^{a1)}	69.0±6.2 ^a	28.0±3.4 ^a	0.7±0.2 ^a	17.9±3.5 ^a
2	17.3±3.3 ^{ab}	58.8±9.6 ^{ab}	27.0±6.9 ^a	0.7±0.5 ^{ab}	16.6±3.5 ^{ab}
3	15.2±5.1 ^{abc}	57.2±16.4 ^b	26.7±7.3 ^a	0.7±0.2 ^{ab}	14.6±5.2 ^{abc}
4	12.9±1.9 ^{bc}	56.4±3.6 ^b	23.8±5.2 ^a	0.7±0.2 ^{ab}	12.2±2.0 ^{bc}
5	12.1±4.7 ^c	54.8±8.5 ^b	23.4±1.6 ^a	0.6±0.1 ^{ab}	11.5±4.7 ^c
6	15.7±4.6 ^{abc}	66.7±7.6 ^{ab}	25.6±8.4 ^a	0.7±0.2 ^{ab}	15.0±4.5 ^{abc}
7	13.8±1.5 ^{bc}	57.0±6.2 ^b	23.4±4.5 ^a	0.6±0.1 ^{ab}	13.2±1.5 ^{bc}
8	13.0±1.6 ^{bc}	55.8±8.3 ^b	23.0±5.6 ^a	0.5±0.1 ^{ab}	12.5±1.6 ^{bc}
9	5.2±1.8 ^d	27.4±12.8 ^c	16.0±3.8 ^b	0.4±0.2 ^b	4.8±1.8 ^d

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

가한 군들이 비교적 낮게 나타났다.

간장은 콜레스테롤 합성의 주요 장기이며 유리형 또는 에스테르형 콜레스테롤로써 지단백을 구성하여 순환계로 분비함으로서 혈액의 콜레스테롤의 농도를 조절하는 기능을 하며, 간장의 콜레스테롤 농도는 순환기계 질환의 유발에 주요한 지표가 되고 있다(14).

김 등(15)은 각종 종자유 혼합 급이가 흰쥐의 조직지질성분에 미치는 영향에 대한 실험에서 콜레스테롤 급이군이 콜레스테롤 무급이군에 비해 간장의 총 콜레스테롤 함량이 현저히 높은 것은 식이 콜레스테롤에 의한 간장내 유리콜레스테롤 및 콜레스테롤 에스테르의 축적이 일어났기 때문으로 추정된다고 하였는데, 본 실험의 결과에서 콜레스테롤 무급이군의 총 콜레스테롤 농도가 여타 실험군에 비하여 50% 이상 높은 것도 상기와 유사한 결과로 생각된다.

간장내에서 중성지질의 합성을 위한 지방산 공급원은 파하지방으로부터 유출된 지방산, 간세포내에서 합성된 지방산 및 chylomicron remnant 중의 중성지질에서 가수분해된 지방산 등으로써, 이들의 공급으로 인해 콜레스테롤 무첨가 식이 급여군에 비해 여타 실험 식이 급여군에서 간장내 지질 농도가 월등히 높은 것으로 추정되며, 9-desaturase는 지방산 합성효소와 공동으로 작용함으로서 oleic acid가 간장에서의 중성지질 합성 시 다른 지방산보다 먼저 관여한다고 보고되어 있다(16).

김 등(15)은 쥐에 다량의 콜레스테롤을 급이하였을 때 간장 중의 콜레스테롤 에스테르의 함량이 유리콜레스테롤의 함량보다 훨씬 많이 증가한다고 보고하였다.

뇌의 지질성분

Table 4에서 보는 바와 같이 뇌의 총 콜레스테롤 농도는 대조군이 가장 높았으며 어성초 분말 5% 첨가 식이 급여군은 $36.4 \pm 9.3 \text{ mg/kg}$ 로 대조군에 비하여 다소 낮았으나 유의성은 없었다. 어성초 분말 15, 20% 및 즙

15% 첨가 식이 급여군은 콜레스테롤 무첨가 식이 급여군과 유의차를 보이지 않았다. 중성지질은 대조군에 비하여 전 실험군에서 낮았으며, 분말과 즙 첨가식이 급여군 모두에서 그 첨가량이 증가할수록 중성지질의 함량이 감소하였다. 인지질도 중성지질과 유사한 경향을 나타내었으나 분말보다는 즙 첨가식이 급여군에서 더 낮았다. 유리콜레스테롤 및 콜레스테롤 에스테르는 대조군을 포함한 전 실험군이 유의차가 없었다.

신체내의 콜레스테롤은 대사속도가 빠른 혈청, 간장, 비장, 신장 및 소장 등에 존재하는 콜레스테롤과 대사속도가 완만한 말단조직, 근육 등에 존재하는 콜레스테롤로 분류할 수 있으며, 혈청 콜레스테롤과 뇌조직 세포 콜레스테롤 사이에서 교환은 이루어지지 않는다고 알려져 있다(17). 김 등(18)은 인지질의 함량은 전 실험군간에 있어 유의적인 차이는 없었으며, 뇌조직 중 총 콜레스테롤, 유리콜레스테롤 및 중성지질의 함량보다 5~8배 정도 많다고 하였는데 본 실험의 결과에서는 인지질의 함량이 총 콜레스테롤에 비하여 약 3배 정도 더 낮아 상반된 결과를 보였다.

Davison과 Dobbing(19)은 3주령된 흰쥐에 있어 영양결핍이 생기면 지질 합성에 지장이 생겨 뇌의 총 콜레스테롤 농도가 감소되며, 또 생후 1년간 영양불량 상태인 돼지에 있어서는 뇌의 총 콜레스테롤과 인지질의 함량이 현저히 감소한다고 보고되어 있다.

뇌의 총 콜레스테롤 함량의 감소는 콜레스테롤이 축적되는 구조의 크기에 있어 감소를 의미하며 myelinating fiber의 성장에 영향을 주거나 세포막 표면적 증대의 감소를 가져올 수 있다(13).

신장의 지질성분

신장의 총 콜레스테롤, 중성지질, 인지질, 유리콜레스테롤 및 콜레스테롤 에스테르의 농도를 Table 5에 나타내었다. 신장에 있어서 총 콜레스테롤의 농도는 콜레

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

Group	Total Cholesterol	Triglyceride	Phospholipid	Free Cholesterol	Cholesterol ester
1	$38.2 \pm 5.4^{\text{a}}$	$81.0 \pm 21.2^{\text{a}}$	$11.7 \pm 2.6^{\text{a}}$	$31.3 \pm 4.0^{\text{a}}$	$6.8 \pm 8.2^{\text{a}}$
2	$36.4 \pm 9.3^{\text{a}}$	$70.8 \pm 19.1^{\text{ab}}$	$10.8 \pm 2.5^{\text{ab}}$	$29.9 \pm 3.8^{\text{a}}$	$6.5 \pm 11.9^{\text{a}}$
3	$30.7 \pm 4.3^{\text{ab}}$	$64.5 \pm 19.0^{\text{abc}}$	$10.4 \pm 1.4^{\text{ab}}$	$29.2 \pm 2.7^{\text{ab}}$	$1.5 \pm 3.7^{\text{a}}$
4	$28.6 \pm 5.8^{\text{b}}$	$54.1 \pm 12.6^{\text{bcd}}$	$8.8 \pm 1.7^{\text{bcd}}$	$28.1 \pm 7.1^{\text{ab}}$	$0.5 \pm 4.0^{\text{a}}$
5	$27.5 \pm 7.9^{\text{b}}$	$51.5 \pm 9.1^{\text{cd}}$	$8.6 \pm 1.0^{\text{bcd}}$	$27.0 \pm 3.9^{\text{ab}}$	$0.5 \pm 10.5^{\text{a}}$
6	$32.5 \pm 4.8^{\text{ab}}$	$69.8 \pm 9.8^{\text{abc}}$	$9.8 \pm 1.6^{\text{abc}}$	$28.2 \pm 4.7^{\text{ab}}$	$4.3 \pm 7.7^{\text{a}}$
7	$30.9 \pm 4.7^{\text{b}}$	$64.9 \pm 13.8^{\text{abc}}$	$7.8 \pm 1.1^{\text{de}}$	$27.3 \pm 3.4^{\text{ab}}$	$3.6 \pm 6.0^{\text{a}}$
8	$28.7 \pm 5.4^{\text{b}}$	$64.8 \pm 7.7^{\text{abc}}$	$7.5 \pm 2.6^{\text{de}}$	$27.0 \pm 5.6^{\text{ab}}$	$1.7 \pm 9.1^{\text{a}}$
9	$25.9 \pm 3.7^{\text{b}}$	$45.8 \pm 7.7^{\text{d}}$	$6.2 \pm 1.3^{\text{e}}$	$23.4 \pm 4.5^{\text{b}}$	$2.4 \pm 5.1^{\text{a}}$

^aMean \pm S.E. (n=6). Means in the same column not sharing common superscript letters are significantly different ($p < 0.05$).

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

Group	Total Cholesterol	Triglyceride	Phospholipid	Free Cholesterol	Cholestryl ester
1	12.4±1.9 ^{a1)}	7.9±2.3 ^a	95.2±7.1 ^a	9.5±1.3 ^a	2.9±0.8 ^a
2	12.1±1.2 ^a	7.6±1.8 ^a	95.7±9.5 ^a	9.0±1.5 ^{ab}	3.1±2.3 ^a
3	11.4±2.6 ^{ab}	7.5±2.2 ^a	95.3±5.8 ^a	8.7±1.6 ^{ab}	2.7±3.1 ^a
4	10.9±2.3 ^{ab}	7.5±1.4 ^a	94.9±18.3 ^a	8.6±0.5 ^{ab}	2.3±2.3 ^a
5	10.7±0.8 ^{ab}	7.3±2.2 ^a	92.2±9.4 ^a	8.5±0.8 ^{ab}	2.2±0.7 ^a
6	10.9±0.6 ^{ab}	8.7±1.2 ^a	96.6±7.3 ^a	8.8±0.8 ^{ab}	2.1±0.6 ^a
7	10.8±0.6 ^{ab}	8.1±1.1 ^a	92.8±7.1 ^a	8.8±0.5 ^{ab}	2.0±0.6 ^a
8	10.7±1.0 ^{ab}	8.9±3.0 ^a	89.9±17.7 ^a	8.0±1.3 ^b	2.7±1.0 ^a
9	9.5±0.8 ^b	6.5±1.5 ^a	87.3±10.9 ^a	7.9±0.4 ^b	1.6±0.6 ^a

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

스테롤 무첨가 식이 급여군에서 다소 낮게 나타났으나 그 차가 미약하였고 대조군과 실험군들 사이에서도 유의차가 낮았다. 중성지질은 대조군이 7.9±2.3mg/kg이었으나 어성초즙 15% 첨가식이 급여군이 8.9±3.0mg/kg으로 더 높았으나 유의적 차는 없었다. 인지질은 전 실험군에서 유의성은 없었으나 어성초 분말 20% 첨가식이 급여군이 92.2±9.4mg/kg, 즙 10% 첨가식이 급여군은 92.8±7.1mg/kg으로 즙이 분말에 비해 인지질 저하 효과가 더 좋았다. 유리콜레스테롤은 대조군에 비하여 전 실험군이 유의성을 나타내기는 하였으나 그 차가 적었고 어성초즙 15% 첨가식이 급여군은 8.0±1.3mg/kg으로 콜레스테롤 무첨가식이 급여군의 7.9±0.4mg/kg과 유의차를 보이지 않았다. 콜레스테롤에스테르의 함량은 전 실험군간에서 유의성이 없었으나 어성초 분말 5% 첨가식이 급여군은 3.1±2.3mg/kg으로 대조군 2.9±0.8mg/kg에 비하여 높은 농도였으나 여타 실험군은 대조군보다 낮은 농도였다.

식이 중에 콜레스테롤을 첨가한 실험군들이 무첨가식이 급여군에 비해 콜레스테롤 농도가 높은 것은 콜레스테롤 첨가로 인해 증가된 혈중 콜레스테롤이 조직으로 이동이 증가되어 축적되었기 때문으로 여겨진다. Grundy(20)는 고콜레스테롤식이를 급이하면 VLDL과 LDL에 의해 조직으로 콜레스테롤이 운반되어 세포내 농도가 증가한다고 보고한 바 있다.

인지질이 다른 지질성분에 비하여 약 9배나 높은 농도였고 총 콜레스테롤은 어성초즙 첨가식이 급여군이, 중성지질은 분말 첨가 급여군이 여타 실험군보다 더 낮은 농도로 간장이나 뇌의 지질 조성과는 다소 상반된 결과를 보였다. 이는 어성초에 함유되어 있는 quercitrin의 강력한 이뇨작용에 의한 것이라 추정된다.

요 약

어성초 분말 및 즙의 섭취가 고지혈증 흰쥐의 장기

조직 지질성분에 미치는 영향을 검토하고자 흰쥐에 1% 콜레스테롤 혼합식이를 급이하여 고지혈증을 유발시킨 후 셀룰로오스 5% 첨가식이 급여군을 대조군으로 하고 어성초 분말 5, 10, 15, 20%, 즙 5, 10, 15% 첨가식이 급여군 및 콜레스테롤 무첨가식이 급여군을 각 실험군으로 하고 4주간 실험사육한 후 간장, 뇌 및 신장의 지질성분을 검토하였다. 간장 중 총콜레스테롤은 대조군에 비하여 전 실험군이 유의적으로 낮았으며, 어성초 분말 및 즙의 각 10% 첨가식이 급여군이 15.2±5.1mg/kg, 13.8±1.5mg/kg으로 즙 첨가군이 더 낮은 농도였다. 중성지질은 대조군에 비하여 전 실험군이 유의적으로 낮았고 인지질은 대조군이 28.3±3.4mg/kg으로 다소 높았으나 다른 실험군들과 유의성은 없었다. 유리콜레스테롤은 0.4±0.2~0.7±0.5mg/kg의 범위였으며, 콜레스테롤에스테르의 함량은 어성초 분말보다 즙 첨가식이 급여군들이 비교적 낮게 나타났다. 뇌의 총콜레스테롤 농도는 어성초 분말 15, 20% 및 즙 15% 첨가식이 급여군이 콜레스테롤 무첨가식이 급여군과 유의성이 없었다. 분말과 즙 첨가식이 급여군 모두에서 그 첨가량이 증가할수록 중성지질의 함량이 감소하였고, 인지질도 유사한 경향을 나타내었다. 유리콜레스테롤 및 콜레스테롤에스테르는 대조군을 포함한 전 실험군이 유의성이 없었다. 신장 중의 총콜레스테롤 농도는 대조군과 어성초 분말 5% 첨가식이 급여군에서 유의차가 없었다. 중성지질, 인지질 및 콜레스테롤에스테르의 함량은 전 실험군간에서 유의성이 없었고, 유리콜레스테롤은 어성초 즙 15% 첨가군이 비교적 낮은 농도였다.

문 헌

1. 문관심 : 약초의 성분과 이용. 일월서각, p. 127(1994)
2. National Institutes of Health : Lowering blood cholesterol to prevent heart disease. *J. Am. Med. Assoc.*, 253, 2080(1985)
3. McGrandy, R. B., Hegsted, D. M. and Stare, F. J. :

- Dietary fats, carbohydrates and atherosclerotic vascular disease. *New Engl. J. Med.*, **277**, 186(1967)
4. Simopoulos, A. T. : ω -3 fatty acids in growth and development and in health and disease: The role of ω -3 fatty acids in growth and development. *Nutrition Today*, **10**, 19(1988)
 5. Bang, H. O. and Dyerberg, J. : Plasma lipids and ischemic heart disease in Greenland Eskimos. *Adv. Nutr. Res.*, **3**, 1(1980)
 6. Kinsella, J. E. : Dietary fish oils. possible effects of n-3 polyunsaturated fatty acids in reduction of thrombosis and heart disease. *Nutrition Today*, **6**, 7(1986)
 7. Lorenz, J. P., Doornen, V. and Orlebeke, K. F. : Stress, personality and serum cholesterol level. *J. Human Stress*, **8**, 24(1982)
 8. Phillips, N. R., Harvel, R. J. and Kane, J. P. : Levels and interrelationships of serum and lipoprotein cholesterol and triglycerides. Association with adiposity and consumption of ethanol, tobacco and beverages containing caffeine. *Arteri.*, **1**, 13(1981)
 9. 김소영, 김한수, 김성희, 김희숙, 서인숙, 정승용 : 도라지 및 더덕 채가식이가 환경의 혈청 및 간장의 지방산 조성에 미치는 영향. *한국영양식량학회지*, **22**, 524(1993)
 10. Miettinen, T. A. : Dietary fiber and lipids. *Am. J. Clin. Nurt.*, **45**, 1237(1987)
 11. Kritchevsky, D. : Fiber, lipids and atherosclerosis. *Am. J. Clin. Nurt.*, **31**, S65(1978)
 12. 김근영, 정동옥, 정희종 : 여성초의 화학성분 및 항미생물 활성. *한국식품과학회지*, **29**, 400(1997)
 13. 박필숙, 정승용 : 수종 식물종자유의 금이가 환경의 체지질 조성에 미치는 영향. 2. 조직의 지질성분 및 지방산 조성. *경상대학교 논문집*, **31**, 99(1992)
 14. Grundy, S. M. : Monounsaturatedfatty acids, plasma cholesterol and coronary heart disease. *Am. J. Clin. Nurt.*, **45**, 1168(1987)
 15. 김성희, 김한수, 서인숙, 정효숙, 정승용 : 돈지, 들깨유 및 달맞이꽃 종자유의 혼합금이가 환경의 간장, 뇌 및 고환의 지질 성분에 미치는 영향. *경상대논문집*, **31**, 83(1992)
 16. Nicolas, G. and Bazan, Jr. : Effects of ischemia and electroconvulsive shock on free fatty acid pool in the brain. *Biochim. Biophys. Acta*, **218**, 1(1970)
 17. Dietschy, J. M. and Wilson, J. D. : Regulation of cholesterol metabolism. *New. Engl. J. Med.*, **282**, 1128(1970)
 18. 김한수, 김성희, 김군자, 최운정, 정승용 : n-3 및 n-6계 다불포화 지방산의 험유비율이 다른 유지가 식이성 고지혈증 환경의 간장, 뇌, 고환 및 신장의 지질성분에 미치는 영향. *한국식량영양학회지*, **22**, 685(1993)
 19. Davison, A. N. and Dobbing, J. : Myelination as a vulnerable period in brain development. *Br. Med. Bull.*, **22**, 40(1966)
 20. Grundy, S. M. : Absorption and metabolism of dietary cholesterol. *Ann. Rev. Nutr.*, **3**, 71(1983)

(1998년 8월 13일 접수)