

대두 추출물이 지방식을 급여한 흰쥐의 혈청 지질 성분에 미치는 영향

신미경 · 한성희

원광대학교 생활과학대학 식품영양학과

Effects of Soybean Extract on Serum Lipid Contents in Fed Fat Diet Rats

Mee Kung Shin and Sung Hee Han

Department of Food Nutrition, Wonkwang University

Abstract

The effects of soybean extracts on serum lipid contents were evaluated in rats. Ninety-eight male Sprague-Dawley rats weighing 100 ± 10 g were divided into fourteen groups and fed different fat diets for four weeks. The experimental groups were divided into; control, saturated fat diet, unsaturated fat diet and high fat diet respectively were fed 1% cholesterol group. The serum total lipid were higher in saturated fat diet group than in control group. The contents of total-cholesterol in serum of the saturated fat diet group was significantly higher than other groups. The contents of HDL-cholesterol in serum of the soybean extract group were higher than those other fat diet group. The contents of LDL-cholesterol in serum of the soybean extract group were lower than other fat diet groups. The soybean extract group of lipid was significantly lower in other groups.

Key words: Soybean extract, fat diet, triglyceride, total cholesterol, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol

서 론

생활 수준의 향상은 우리나라의 식생활 양상과 질병 발생구조에 많은 변화를 가져왔는데 특히 심혈관계 질환인 심장병, 동맥경화증 및 고혈압 등은 서구 여러나라에 비해 아직 주요한 사망요인은 되고 있지 않으나 최근 지방식이의 섭취량이 증가⁽¹⁾되면서 대단히 중요한 문제로 대두되고 있다. 지방은 필수지방산을 제공할 뿐만 아니라 효율적인 에너지 저장원으로써 생체에 매우 중요한 영양원이나 이를 과잉 섭취했을시에는 비만증, 고혈압, 고지혈증, 동맥경화증 및 심장질환을 유발하기 때문에⁽²⁻⁵⁾ 서구 여러나라에서는 지질의 과잉 섭취(열량의 40~45%)로 인하여 많은 사람들이 심혈관계 질환에 걸려 있고 이로 인한 사망률도 지질섭취가 적은 동양인에 비해 매우 높다⁽⁶⁾. 특히 심장 혈관계 질환에서 혈청 콜레스테롤 양에 영향을 미

치는 영양적인 인자로는 식이에 포함된 지방의 종류와 양⁽⁷⁻⁹⁾, 섭취하는 영양소의 양과 종류⁽¹⁰⁻¹²⁾, 탄수화물의 종류⁽¹³⁾, 총섭취열량의 정도⁽¹⁴⁾가 있다.

따라서 혈청 cholesterol 농도를 낮추기 위한 방안으로 cholesterol 및 포화지방산이 많이 함유된 식품 섭취를 제한하고 섬유소와 불포화지방산 등이 함유된 식품을 섭취함으로써 혈청 cholesterol 수치를 낮추는 식품 개발의 필요성이 절실히 요구되는 실정으로서 이러한 고 cholesterol 혈증을 식품으로 예방 개선 한다는 것은 매우 효과적이고 유용한 방법이라 할 것이다.

이에 대한 연구방안으로 콩 단백질의 가수분해로 생기는 peptide 속에는 혈청 cholesterol을 강하하는 작용과 콩속의 식이섬유소, sterol, saponin, lecithin 등의 다양한 생체조절기능인자⁽¹⁵⁾와 불포화지방산이 61%로 그 중 linolenic acid가 풍부하게 들어 있어 혈청 콜레스테롤 감소와 혈전 용해작용이 있어⁽¹⁷⁾ 최근에는 콩 식품의 생체조절기능에 대한 연구가 활발하게 이루어지면서 항암작용이나 콜레스테롤 농도 저하 효과가 있음이 보고되었다⁽¹⁶⁾. 따라서 콩류 기능성 식품의 연

Corresponding author: Mee Kung Shin, Dept. of Food Nutrition, College of Human Environmental Science, Wonkwang University, Iksan City, 570-749 Cheon-Buk, Korea

구 개발은 국민 의료비 부담의 감소 뿐만 아니라 食醫同源의 지혜를 살려서 건강한 생활을 영위하는데 그 의의가 매우 크다고 하겠다.

이에 본 연구에서는 식물성, 동물성 고지방식이에 고 콜레스테롤을 유발시키고자 각각 콜레스테롤 1%를 첨가한 식이에 대두 추출물을 같이 섭취케 하였을 때 올 수 있는 혈중 cholesterol 함량을 동물성, 식물성 지방 및 고지방식이 급원의 차이에 따른 영향을 분석 검토하여 심장순환기계 및 동맥경화증의 질환 개선 및 예방에 도움이 되고자 한다.

재료 및 방법

실험동물

실험에 이용한 흰쥐는 Sprague-Dawley계(♂, 100±10g)로 일반 cage에 7마리씩 넣어 고형사료로 1주일

동안 환경(온도 23±2°C, 습도 50~60%)에 적응시킨 후 체중에 따른 난피법으로 각 군당 7마리씩 14개군으로 분류하여 4주 동안 사육하였으며 명암의 주기는 12시간 간격으로 조정하였다. 실험 동물식은 물과 대두 추출물의 처리를 달리한 군으로 표준지방식이, 돈지를 사용한 동물성, 옥배유를 사용한 식물성 지방식이 및 고지방 식이에 각각 1%의 콜레스테롤을 첨가하여 물을 투여한 군과 대두 추출물을 급여한 군으로 Table 1에서 보는 바와 같이 분류하였다. 사육기간 중 몸무게는 1주일에 한번, 식이 및 물 섭취량은 매일 정해진 시간에 측정하였고, 식이 및 물과 대두 추출물은 24시간 동안 자유롭게 섭취케 하였다.

실험식이

실험식이의 구성은 Table 2에서 보는 바와 같이 질 수준의 차이에 따른 고 콜레스테롤 투여가 흰쥐의

Table 1. Classification of experimental groups.

Group	Food diet	Drinking water
C (Control)	Basal fat diet	d-H ₂ O
CC	Basal fat diet+cholesterol 1%	d-H ₂ O
SC	Saturated fat diet+cholesterol 1%	d-H ₂ O
UC	Unsaturated fat diet+cholesterol 1%	d-H ₂ O
HC	High fat diet+cholesterol 1%	d-H ₂ O
SC-S (40)	Saturated fat diet+cholesterol 1%	soy bean extract 40 mg/kg
SC-S (400)	Saturated fat diet+cholesterol 1%	soy bean extract 400 mg/kg
SC-S (4000)	Saturated fat diet+cholesterol 1%	soy bean extract 4000 mg/kg
UC-S (40)	Unsaturated fat diet+cholesterol 1%	soy bean extract 40 mg/kg
UC-S (400)	Unsaturated fat diet+cholesterol 1%	soy bean extract 400 mg/kg
UC-S (4000)	Unsaturated fat diet+cholesterol 1%	soy bean extract 4000 mg/kg
HC-S (40)	High fat diet+cholesterol 1%	soy bean extract 40 mg/kg
HC-S (400)	High fat diet+cholesterol 1%	soy bean extract 400 mg/kg
HC-S (4000)	High fat diet+cholesterol 1%	soy bean extract 4000 mg/kg

Table 2. Composition of experimental diets (g/kg diet)

Ingredients	C	CC	SC	UC	HC
Corn starch	651	651	547	547	497
Casein	200	200	200	200	200
Lard	23	23	150	-	100
Corn oil	23	23	-	150	100
Vit mix ¹⁾	10	10	10	10	10
Salt mix ²⁾	40	40	40	40	40
DL-methione	3	3	3	3	3
Cellulose	50	50	50	50	50
Cholesterol	-	0.1	0.1	0.1	0.1

¹⁾Vitamin mix (AIN-76): thiamin · HCl: 600 mg, riboflavin: 600 mg, pyridoxine · HCl: 700 mg, nicotinic acid: 3000 mg, d-calcium pantothenate: 1600 mg, cyanocobalamin: 1.0 mg, folic acid: 200 mg, d-biotin: 20.0 mg, retinyl acetate: 400,000IU, α-tocopherol acetate: 5,000IU, cholecalciferol: 2.5m g, menaquinone: 5.0 mg, sucrose, finely powdered to make 1,000 g.

²⁾Mineral mix: calcium phosphate dibasic: 500 g, sodium chloride: 74 g, potassium citrate monohydrate: 220 g, potassium sulfate: 52 g, magnesium oxide: 24 g, manganese carbonate: 3.50 g, ferric citrate: 6.00 g, zinc carbonate: 1.60 g, cupric carbonate: 0.30 g, potassium iodate: 0.01 g, sodium selenite: 0.01 g, chromium potassium sulfate: 0.55 g, sucrose, finely powdered to make 1,000 g.

혈청 지질 함량에 미치는 변화를 관찰하기 위하여 표준지방식이군(C), 표준지방식이에 1% 콜레스테롤 투여군(CC), 동물성 지방식이에 1% 콜레스테롤 투여군(SC), 식물성 지방식이에 1% 콜레스테롤 투여군(UC), 고지방식이(열량의 40%)에 1% 콜레스테롤 투여군(HC)으로 분류하였다.

대두 추출물

대두 시료 2.0 kg씩을 분쇄기로 잘게 부순 후 추출 용기에 넣고 Hexane 3 L를 넣은 후 3회 환류추출하여 지질성분을 제거하였다. 남은 잔사에 80% Methanol 수용액 3 L를 가하고 70°C에서 5시간씩 3회 환류 추출한 후 whatman, No 42 여과지로 여과하였다. 얻어진 MeOH 여액을 감압농축하고 진공건조하여 대두콩의 메탄올 추출물을 얻었다. 이를 흰쥐의 체중 당 대두 추출물의 처리군을 40, 400, 4000 mg/kg을 증류수에 희석하여 신선도가 유지되도록 4주 동안 매일 급수기(250 mL)에 넣어 자유롭게 섭취하도록 하였다.

시료채취

실험 종료 후 흰쥐를 12시간 절식시킨후 ethyl ether로 가법계 마취시켜 개복한 즉시 심장정맥에서 10 mL 주사기로 혈액을 채취하고 혈청은 15°C에서 20분

간 방치한 후 3000 rpm에서 15분간 원심분리하여 혈청으로 사용하였다.

실험방법

혈청의 지질 성분 triglyceride, total cholesterol, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol를 분석하였으며 농도는 Sigma사의 효소 Kit 시약법에 의해 효소비색법으로 분석하였고 Spectrophotometer를 이용하여 505 nm에서 흡광도를 측정하였다^(7,18).

통계처리

분석결과와 통계처리는 SAS Serious package의 ANOVA를 이용하여 각 실험군별로 계산하였고, 각 실험군간의 유의적인 차이분석은 Duncan's multiple range test로 하였다⁽⁹⁾.

결과 및 고찰

체중 증가량, 식이 및 대두 추출물 섭취량

지방 식이 수준을 달리하여 물과 대두 추출물을 4주간 투여한 흰쥐의 식이와 물 및 대두 추출물 섭취량, 체중증가량은 Table 3에서 보는 바와 같다. 최종 체중의 변화율을 보면 지방식이와 물만 섭취한 군은 183.

Table 3. Effects of fat diet and soybean extract body weight change, food and water intake in rats¹⁾

Group ²⁾	Food intake (g/day)	Water intake (ml/day)	Initial weight (g)	Final weight (g)	Final/Initial
C (Control)	17.30±2.72 ^{B)}	25.47±7.72 ^a	114.04±4.80	224.00±6.43 ⁱ	1.96±0.33 ^{ab}
CC	15.78±2.07 ^l	25.82±10.42 ^a	111.44±4.72	183.68±8.93 ^h	1.65±0.02 ^b
SC	15.87±3.68 ^k	21.19±7.49 ^c	116.24±2.68	232.64±15.86 ^d	2.00±0.12 ^{ab}
UC	17.56±3.18 ^d	20.96±7.47 ^d	120.74±1.95	249.94±12.53 ^d	2.07±0.05 ^{ab}
HC	18.25±3.26 ^c	19.29±7.35 ^d	119.26±4.88	238.52±14.28 ^f	2.00±0.04 ^{ab}
SC-S (40)	16.48±3.30 ^j	20.58±7.55 ^c	131.14±3.44	228.38±9.92 ^b	1.74±0.03 ^b
SC-S (400)	17.04±2.34 ⁱ	23.26±7.69 ^b	122.52±5.12	232.54±9.18 ^e	1.89±0.01 ^{ab}
SC-S (4000)	17.23±2.89 ^e	23.26±7.69 ^b	114.44±3.73	222.64±8.89 ^j	1.95±0.02 ^{ab}
UC-S (40)	17.49±3.03 ^e	20.57±7.66 ^c	120.10±7.40	263.34±5.27 ^a	2.20±0.04 ^{ab}
UC-S (400)	17.15±3.29 ^h	20.08±7.81 ^f	116.74±5.11	252.78±9.29 ^b	2.16±0.06 ^{ab}
UC-S (4000)	17.84±3.54 ^c	21.10±7.69 ^{cd}	111.24±4.61	251.22±6.14 ^c	2.26±0.06 ^c
HC-S (40)	19.34±4.77 ^a	17.88±9.04 ⁱ	111.84±2.79	251.06±3.68 ^c	2.24±0.09 ^a
HC-S (400)	18.19±2.27 ^c	19.26±7.86 ^e	112.84±4.89	248.06±8.85 ^c	2.20±0.12 ^a
HC-S (4000)	19.00±4.14 ^b	18.95±8.29 ^b	116.10±5.72	252.92±5.76 ^b	2.18±0.15 ^{ab}

¹⁾Values are means±S.D of 6 experiment rats.

²⁾Group abbreviation: C(Control): Basal fat diet CC: Basal fat diet+cholesterol 1% SC: Saturated fat diet+cholesterol 1% UC : Unsaturated fat diet+cholesterol 1%, HC: High fat diet+cholesterol 1% SC-S(40): Saturated fat diet+cholesterol 1%+soy bean extract 40 mg/kg, SC-S(400):Saturated fat diet+cholesterol 1%+soy bean extract 400 mg/kg, SC-S(4000): Saturated fat diet+cholesterol 1%+soy bean extract 4000 mg/kg, UC-S(40): Unsaturated fat diet+cholesterol 1%+soy bean extract 40 mg/kg, UC-S (400): Unsaturated fat diet+cholesterol 1%+soy bean extract 400 mg/kg, UC-S(4000): Unsaturated fat diet+cholesterol 1%+soy bean extract 4000 mg/kg, HC-S(40): High fat diet+cholesterol 1%+soy bean extract 40 mg/kg, HC-S(400): High fat diet+cholesterol 1%+soy bean extract 400 mg/kg, HC-S(4000): High fat diet+cholesterol 1%+soy bean extract 4000 mg/kg

³⁾Means with different letters (a, b, c, d . . .) within a column are significantly different from each other a=0.01 as determined by Ducan's multiple-range test.

68~249.94 g 범위였고, 지방식이와 대두 추출물을 같이 섭취한 군은 222.64~263.34 g으로 물만 섭취한 군보다 대두 추출물군이 약간 증가하였다. 이는 콩 단백질의 풍부한 아미노산과 지방식이의 영향으로 외견상 양호한 상태를 보인 것으로 사료된다.

혈청 중 중성지질과 총 콜레스테롤 함량

혈청 중 중성지질, 총 콜레스테롤의 함량을 분석한 결과는 Table 4에서 보는 바와 같다. 중성지질 함량에서 콜레스테롤 투여군(CC)과 비투여군(C) 간에는 콜레스테롤 투여가 중성지질 농도에 큰 영향을 미치지 못했으나 유의적인 변화를 보였고, 지방식을 달리하여 처리한 대두 추출물 투여군은 20.25~27.50 mg/dl로 물 투여군은 25.75~52.75 mg/dl으로 대두 추출물군이 낮았고 특히 식물성 지방의 대두 추출물군이 가장 낮았다. 또한 각각 대두 추출물의 처리 농도를 달리한 동물성 지방식이군은 22.75~27.50 mg/dl, 식물성 지방식이군은 20.33~26.00 mg/dl, 고지방식이군은 22.25~27.00 mg/dl 범위로 각 실험군 농도간의 유의적인 차이가 인정되었다. 총 콜레스테롤 함량에서 콜레스테롤 투여군(CC)은 117.25 mg/dl, 비투여군은 103.25 mg/dl로 콜레스테롤 투여 여부는 총 콜레스테롤 농도에 큰 영향을 미치지 않았다. 지방식이 처리를 달리하여 물만 투여한 한 군과 대두 조성간의 비교에서 각 지방식이군은 85.25~135.75 mg/dl, 대두 추출물의 농도를 달리한 각 지방식이군은 79.43~122.75 mg/dl로 식물성 지방식이군이 가장 낮았고 동물성 지방식이군이 가장 높았다. 그러나 각 지방 식이의 대

두 추출물 처리구의 비교에서 식물성 지방식이 처리군과 고지방 식이 처리군 간에는 총 콜레스테롤 농도에 유의적인 영향은 없었으나, 특히 동물성 식이지방에서 물만 섭취한 군에 비하여 대두 추출물을 투여한 군이 낮게 나타났다. 이는 대두 단백질이 혈액 중의 콜레스테롤 농도를 낮춘다는 보고^(20,23)와 일치하는 것으로 본 실험 결과 대두 추출물이 혈액 중의 콜레스테롤 상승을 억제하는 효과가 있는 것으로 사료된다.

혈청 중 HDL-cholesterol, LDL-cholesterol 함량

Table 5에서 보는 바와 같이 HDL-cholesterol 함량에서 콜레스테롤 비투여군은 32.25 mg/dl, 콜레스테롤 투여군은 28.50 mg/dl, 각 지방식을 달리 처리하여 물만 섭취한 군은 20.75~30.25 mg/dl, 대두 추출물의 처리를 달리하여 섭취한 군에서 동물성 지방식은 34.33~42.75 mg/dl, 식물성 지방식은 36.75~38.00 mg/dl, 고지방식이군은 30.50~35.50 mg/dl로 물만 섭취한 군에 비하여 대두 추출물을 섭취한 군에서 유의적으로 증가되었다. 특히 동물성 지방 식이에서 물만 섭취한 군은 20.75 mg/dl인 반면 대두 추출물군은 34.33~42.75 mg/dl로 혈청 HDL-cholesterol 함량이 거의 2배 가까이 증가되었는데 이는 대두 단백질이 HDL-cholesterol 함량을 증가시키는 효과가 있다고 사료된다. LDL-cholesterol 함량에서 콜레스테롤 비투여군은 63.75 mg/dl, 콜레스테롤 투여군은 78.25 mg/dl로 증가하여 콜레스테롤 투여 여부가 LDL-cholesterol에 영향을 미쳤음을 알 수 있었고 각 지방 식이를 달리하여 물만 섭취한 군은 59.00~98.75 mg/dl, 동물성 지방식은 74.00~77.25 mg/dl, 식물성 지방식은 51.00~58.00 mg/dl, 고지방식이군은 66.00~69.50 mg/dl로 식물성 지방식이가 낮은 함량을 보였다. 특히 식물성 지방식이에 대두 추출물을 섭취한 군은 51.00~77.25 mg/dl로 가장 낮게 나타난 것으로 보아 식물성 기름인 옥수수기름과 대두 추출물의 상승작용으로 인하여 LDL-cholesterol 함량의 감소 효과가 있는 것으로 사료된다. 동물성 지방식이군에서 물만 투여한 군은 98.75 mg/dl, 대두 추출물을 투여한 군은 74.00~77.25 mg/dl로 감소 되었는데 동물성 단백질을 콩 단백질로 전환하게 되면 혈청 및 LDL-cholesterol 농도가 저하되고^(24,25) 혈청 콜레스테롤 함량이 높은 경우 그 효과가 현저하며 LDL-cholesterol, 과산화 및 혈소판 응집을 억제함으로써 동맥경화증을 예방 할 수 있음이 Kanazawa⁽²⁶⁾에 의해 보고되었는데 본 실험 결과에서도 콩 전체를 섭취하는 것이 동물성 지방 식이에서 LDL-cholesterol 함량을 감소 시킨 것으로 나타나 유사한 결

Table 4. Effects of fat diet and soybean extract on serum triglyceride and total cholesterol levels in rats fed experimental diet for 4 weeks¹⁾ (unit: mg/dl)

Group ²⁾	Tri glyceride	Total cholesterol
C (Control)	37.50 ± 7.04 ^{b3)}	103.25 ± 11.70 ^{bc}
CC	31.50 ± 11.03 ^c	117.25 ± 14.36 ^b
SC	52.75 ± 12.68 ^a	135.75 ± 13.98 ^a
UC	25.25 ± 4.78 ^{defg}	85.25 ± 5.79 ^{cd}
HC	30.25 ± 8.92 ^{bc}	98.75 ± 12.53 ^{bc}
SC-S (40)	22.75 ± 8.42 ^{efgh}	122.75 ± 15.35 ^b
SC-S (400)	25.75 ± 7.50 ^{def}	121.50 ± 11.09 ^b
SC-S (4000)	27.50 ± 12.79 ^d	118.75 ± 14.25 ^b
UC-S (40)	20.75 ± 2.87 ^h	79.43 ± 10.90 ^d
UC-S (400)	26.00 ± 10.52 ^d	80.25 ± 16.22 ^{cd}
UC-S (4000)	20.33 ± 8.15 ^b	82.33 ± 8.32 ^d
HC-S (40)	22.25 ± 4.92 ^{gh}	95.50 ± 15.03 ^{bc}
HC-S (400)	22.75 ± 2.06 ^{gh}	93.58 ± 17.82 ^c
HC-S (4000)	27.00 ± 12.91 ^d	91.21 ± 16.72 ^c

Foot notes same as Table 3.

Table 5. Effects of fat diet and soybean extract on serum HDL-, LDL cholesterol levels in rats fed experimental diet for 4 weeks¹⁾

Group	HDL-cholesterol	LDL-cholesterol	HDL/T.C
	(mg/dl)	(mg/dl)	
C (Control)	32.25 ± 1.71 ⁴³⁾	63.75 ± 11.64 ^{cd}	0.31 ± 0.12 ^e
CC	28.50 ± 6.35 ^{de}	78.25 ± 19.64 ^b	0.22 ± 0.11 ^{cd}
SC	20.75 ± 4.79 ^e	98.75 ± 24.43 ^a	0.15 ± 0.05 ^d
UC	30.25 ± 1.50 ^d	59.00 ± 4.16 ^e	0.35 ± 0.06 ^{bc}
HC	24.50 ± 2.89 ^e	69.25 ± 12.63 ^c	0.28 ± 0.04 ^{cd}
SC-S (40)	34.33 ± 3.86 ^c	74.00 ± 17.17 ^{bc}	0.27 ± 0.12 ^{cd}
SC-S (400)	41.55 ± 5.32 ^a	75.00 ± 5.16 ^{bc}	0.34 ± 0.15 ^{bc}
SC-S (4000)	42.75 ± 3.86 ^a	77.25 ± 12.82 ^b	0.36 ± 0.11 ^b
UC-S (40)	36.75 ± 3.50 ^b	51.00 ± 32.19 ^e	0.46 ± 0.01 ^a
UC-S (400)	37.93 ± 3.50 ^b	58.00 ± 22.22 ^e	0.47 ± 0.05 ^a
UC-S (4000)	32.00 ± 5.19 ^{cd}	56.33 ± 12.22 ^f	0.39 ± 0.04 ^b
HC-S (40)	35.50 ± 3.11 ^{bc}	69.50 ± 32.19 ^c	0.37 ± 0.09 ^b
HC-S (400)	32.25 ± 3.20 ^e	66.75 ± 28.36 ^d	0.34 ± 0.05 ^{bc}
HC-S (4000)	30.50 ± 4.51 ^d	66.00 ± 27.96 ^d	0.33 ± 0.03 ^{bc}

Foot notes same as Table 3.

과를 얻었다.

이상의 결과들은 볼 때 대두 추출물 군이 고지방 식이 및 동물성 지방식에 의한 혈중 지질 감소 효과가 있고 특히 식물성 지방식이와 같이 섭취할 경우 상승 효과가 있는 것으로 확인되어 고혈압, 동맥경화증 등 심장 순환계 질환 예방에 효과가 있는 것으로 사료 된다.

요 약

각 지방 식이를 달리 처리하여 물과 대두 추출물을 섭취한 흰쥐의 혈청 지질 함량에 미치는 영향을 조사하기 위해 체중 100 ± 10g의 Sprague-Dawley계 수컷 흰쥐 98마리를 콜레스테롤 비투여군, 표준지방식이, 동물성 지방식이, 식물성 지방식이, 고지방식이에 각각 1% 콜레스테롤을 첨가하여 물과 대두 추출물을 달리 섭취하여 처리한 실험군을 14개군으로 분류하여 4주 동안 사육하였다. 체중 증가량은 각 지방식이를 달리 하여 물만 섭취한 군과 대두 추출물 처리를 달리하여 섭취한 군들 사이에서 대두 추출물 군이 약간 증가하였다 유의적인 큰 차이는 없었다. 혈청 중 중성지질과 콜레스테롤 함량에서 물만 섭취한 군에 비하여 대두 추출물군에서 낮은 함량을 나타냈다. HDL-, LDL-cholesterol은 고지방식이와 동물성 지방식에서 대두 콩 추출물의 투여후 혈중 지질 개선 효과가 뚜렷하게 관찰되었고, 특히 식물성 지방 식이와 대두 추출물을 같이 투여한 군은 상승 작용을 가져와 혈중 지질 증가 억제 효과가 컸다.

감사의 글

이 논문은 1998년도 원광대학교의 교비지원에 의해 서 수행되었으므로 이에 감사드립니다.

문 헌

1. Widdowson, E.M. and Dauncey, M.J.: Obesity in Present Knowledge in Nutrition. Foundation Publication. New York., p. 17-23 (1976)
2. Wood, J.D. and Reid, J.T.: The influence of dietary fat on fat metabolism and body fat deposition in meal-feeding and nibbling rats. *Br. J. Nutr.*, **34**, 15-24 (1975)
3. McGrandy, R.B., Hegsted, D.M. and Stare, F.J.: Dietary fats carbohydrates and atherosclerotic vascular disease., *New Engl. J. Med.*, **277**, 186-242 (1967)
4. Karam, J.H.: Diabetes mellitus, hypoglycemia and lipoprotein disorders Relationship of lipoproteins to atheroma. Current Medical Diagnosis and Treatment, Korean(ed) M.A. Krupp, J. Chatton(ed), Lange Medical Publication., p. 783-785 (1979)
5. Mitchell, M.S., Rynbergen, H.T., Anderson, L. and Dibble, M.V.: Nutrition in health and disease sixteenth (ed), Lippincott Co, New York., Chapter 3, p. 29-32, (1976)
6. Brand, D.: Searching for life's elixer, *Time(Dec)*, 50 (1988)
7. Portman, O.W. and Stare, K.P.: Dietary regulation of serum cholesterol levels. *Physiol. Rev.*, **39**, 407-411 (1959)
8. Kim, S.H. and Jo, M.J.: A study of metabolic effect in high and low fat diet on albino rat. *J. Nutr.*, **5**(4), 167-169 (1972)
9. Ahrens, E.H. Insull, W.J., Blomstrand, R., Hirsch, J., Tsaltas, T. T. and Peterson, M.L.: The influence of dietary fats on serum lipids levels in man. *Lancet*, **1**, 943-947 (1957)

10. Kim, W.Y. and Park, H.S.: The effects of dietary fat levels and protein source in early life on the cholesterol and lipid metabolism in adult rats. *Korean J. Nutr.*, **14**(3), 136-145 (1981)
11. Glueck, C.J. and Conner, W.E.: Diet coronary heart disease relationships reconnoitered. *Am. J. Clin. Nutr.*, **31**, 727-737 (1978)
12. Truswell, A.S.: Diet and plasma lipids a reappraisal. *Amer. J. Clin. Nutr.*, **31**, 977-989 (1978)
13. Chang, M.L.W. and Jhonson, M.A.: Influence of fat level and type of carbohydrate on capacity of pectin in lowering serum and liver lipids of young rats. *J. Nutr.*, **106**, 1562-1568 (1976)
14. Leveille, G.A. and Souberlich, H.E.: Mechanism of the cholesterol depressing effect of pectin the cholesterol-fed rat. *J. Nutr.*, **88**, 209-214 (1966)
15. Nagata, Y, Imaizumi, K. and Sugano, M.: Effects of soya-bean protein and casein on serum cholesterol levels in rabbits. *Br. J. Nutr.*, **4**, 113-121 (1989)
16. Known, T, W. and Song, Y.S.: Health functions of soybean foods in proceeding of IUFOST 96 regional symposium on non-nutrition health factors for future foods., Seoul, Korea (1996) .
17. Van Gent, C.M., DeBruyn, A.M. and Klein, F.: Cholesterol determinations, Acompositive study of methods with special reference to enzymatic procedures. *Clinica Chimica Acta*, **75**, 243-247 (1977)
18. Sale, F.O., Marchesini, S. and Berra, B.: A sensitive enzymatic assay for determination of cholesterol in lipid extract. *Anal. Biochem.*, **142**, 347-358 (1984)
19. SAS: SAS Series package, SAS Institute, Cary. NC., U. S.A (1987)
20. Gaddi, A., G., Descovich, C and Sirtori, C.R: Hypercholesterolemia treated by soybean protein diet. *Archives Disease in Childhood.*, **62**, 274-278 (1987)
21. Carroll, K.K.: Hypercholesterolemia and atherosclerosis. Effect of dietary protein. *Federation Proc.*, **41**, 2792 (1982)
22. Redgrave, T.G.: Dietary proteins and atherosclerosis. *Atherosclerosis.*, **52**, 349-351 (1972)
23. Hayes, T.G.: Dietary lipopretins in adults diabetes. *Clin. Endocrinol.*, **1**, 247-251 (1972)
24. Gentile, M.G. Manna, G. and D'Amico, G.: Soy consumption and renal function in patients with nephrotic syndrome; clinical effects and potential mechanism in proceeding of second international symposium on the role of soy in preventing chronic disease, Brussel, Belgium. (1996)
25. Sirtoric, C.R., Manzoni, C., Gianazza, E and Lovati, M. R.: Soy and cholesterol reduction ; clinical experience and molecular mechanism. *Lbid*, 341-350 (1996)
26. Kanazawa, T.: Anti-atherogenic effects of soybean protein viewpoints feom peroxidizability and molecular size of LDL and from anti-platelet aggretron. *Lbid*, 234-249 (1996)

(1998년 8월 19일 접수)