

## 오갈피의 열수추출액이 고지방식이에 의한 비만유도 된 쥐의 지방 축적에 미치는 영향

성태수 · 손규목 · 배만종\* · 최 청\*\*†

창원전문대학 식품영양과

\*경산대학교 식품과학과

\*\*영남대학교 식품가공학과

### Effect of *Acanthopanax Cortex* Boiling Extract Solutions on Fat Accumulation in the Obese Rats Induced by High Fat Dietary

Tae-Soo Sung, Gyu-Mok Son, Man-Jong Bae\* and Cheong Choi\*\*†

Dept. of Food and Nutrient, Changwon Junior College, Changwon 641-210, Korea

\*Dept. of Food Science, Kyungsan College, Kyungsan 713-715, Korea

\*\*Dept. of Food Science and Technology, Yeungnam University, Kyungsan 713-800, Korea

#### Abstract

This study was carried out to evaluate the effect of *Acanthopanax Cortex* boiling extract solutions on the fat accumulation in the obese rats induced by the oral high fat administration for six weeks. Total cholesterol, neutral fat and adipose acid of ACR groups were lower than the control group. During the feeding experiment, LDL and VLDL were increased while HDL was decreased in all groups. Insulin and cortisol were higher than the control group, due to the fat accumulation. Based on the above results, it was shown that it is possible to improve fat accumulation induced by high fat dietary through using the oral administration of *Acanthopanax Cortex* boiling extract solutions.

**Key words :** *Acanthopanax Cortex*, fat accumulation

#### 서 론

근래에 와서 식생활이 개선되고 생활양식이 편리하여 점점에 따라서 비만증 환자가 증가하고 있다. 비만증의 대부분은 섭취한 열량중에서 대부분 소모되고 남은 부분이 지방으로 전환되어 체내의 여러부분, 특히 피하조직과 복강내에 축적되는 현상이다. 비만증 환

자는 지방조직의 기능에 필요한 지방량보다 훨씬 많은 지방이 체내에 축적되어 정상적인 생화학 및 생리적 기능에 장애를 줄 뿐 아니라 여러가지 질환 특히 당뇨병, 고지혈증, 고혈압 및 관상동맥질환의 원인이 되므로 예방과 조기치료에 많은 노력을 기울여야 한다<sup>1,2</sup>.

최근 건강보조식품들이 고콜레스테롤혈증과 동맥경화 장애 영향을 미치는데 대해서 상당한 관심의 대상이 되고 있다. 비만 및 고지혈증에 영향을 미치는 인

<sup>†</sup>To whom all correspondence should be addressed

자인 식이증 지방<sup>3)</sup>, 콜레스테롤<sup>4)</sup>, 포화지방산과 불포화지방산의 비율<sup>5)</sup>, 섬유질<sup>6)</sup>, 단백질<sup>7)</sup> 및 총열량 등에 대해 연구되어 왔다.

오갈피는 祛風濕藥, 強壯藥<sup>8)</sup>, 伸瘻症, 中風, 高血症, 糖尿病 등<sup>9)</sup>의 치료제로 사용되어 왔으며, 그 성분으로는 수종의 glycosides(A, B, C, D 및 E), eleutherosides<sup>10)</sup>, campesterol, stigmasterol,  $\beta$ -sterol 및  $\Delta^7$ -sterol U<sub>2</sub> 등이 확인되었다.

오갈피에 관한 연구로는 노<sup>11)</sup>, 육<sup>12)</sup> 등에 의하여 생화학적인 측면에서 오갈피의 성분을 검토한 보고와 고<sup>13)</sup> 가 ICR mice를 통해서 오갈피가 면역효과가 있음을 밝힌 보고가 있을 뿐 지방대사적인 측면에서 살펴본 보고는 찾아 볼 수 없었다.

본 연구에서는 오갈피가 고혈압, 고지혈증, 관상동맥경화증, 중풍 등에 관여하는 것으로 추측되어 오갈피 열수추출액이 지방축적효과에 미치는 영향을 검토코자 고지방 흰쥐를 사용하여 혈장, 간, 지방성분들의 침착도를 분석하고 지방대사에 중요한 영향을 미치는 지단백질과 이들의 전기 영동 패턴 및 호르몬 분비를 관찰하고 분변 중 담즙산과 중성스테로이드 배설량을 분석하여 그 결과를 보고하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 재료

오갈피(*Acanthopanax Cortex Radicis*)는 1990년 9월 대구 약령시장에서 구입하였으며 세정 후 실험재료로 사용하였다.

### 검액의 조제

오갈피 375g을 세절하여 둥근플라스크에 넣고 3000ml의 증류수를 가하여 2시간 진탕한 후 여액을 회전 증발기를 이용하여 25ml로 감압농축한 후 rat체중 100g당 엑기스 1ml를 1일 2회 경구투여하였으며 대조군에는 동량의 생리식염수를 경구투여 하였다.

### 실험동물 및 식이

실험동물은 Sprague-Dawley종의 수컷(170~180g)을 체중에 따라 난과법에 의해 7마리씩 5군으로 다음과 같이 나누었다. 정상군은 정상식이군 (이하 NOR 군), 대조군은 고지방 식이군 (이하 대조군), 실험군은 고지방식이+오갈피 추출액 (이하 ACR 군)이며 실

험기간동안 실험식이와 물은 제한 없이 먹도록 하였다. 실험 식이의 구성성분은 Table 1과 같다<sup>14)</sup>.

### 혈장, 간장, 지방조직 및 분변 채취

6주간의 실험식이 급여 후에 16시간 절식시키고 디에틸 에테르로 마취시켜 개복하여 복부대동맥으로부터 혈액을 채취한 다음 간장 및 고환 지방조직을 적출하였다. 혈장을 얻기 위해서 채혈 즉시 혈액 100ml에 ethylenediamine tetraacetic acid (EDTA) 1mg이 함유된 원심관에 넣어 냉장 조건하에서 3000rpm, 10분간 원심분리시켜 상정액의 혈장을 얻었다.

적출한 간장은 혈관속의 혈액을 제거하기 위해서 생리식염수로 세척하고 여과자로 수분을 제거한 후 조직검사와 간의 지질분석을 위한 공시재료로 사용하였으며 분변 채취는 채혈 하루 전의 것을 채취하였다.

Table 1. The composition of experimental diets (%)

Ingredients	Group		
	NOR	CON	ACR
Casein	20.00	20.00	20.00
Sucrose	25.00	25.00	25.00
Starch	42.65	21.15	21.15
Corn oil	5.00	—	—
Hydrogenated palm oil	—	25.00	25.00
Cellulose	2.50	2.50	2.50
Mineral mixture*	3.50	3.50	3.50
Vitamin mixture*	1.00	1.00	1.00
Choline chloride	0.20	0.20	0.20
DL-methionine	0.15	0.15	0.15
Cholesterol	—	1.00	1.00
Sodium taurocholate	—	0.50	0.50
ACR extract			1ml/100g

\* : AIN-76 TM

NOR : Normal

CON : Control

ACR : *Acanthopanax Cortex Radicis*

2×1ml/100kg body weight/day

### 혈장 중의 지질분석

총지질은 Frings와 Dunn법<sup>15)</sup>, 총콜레스테롤은 Zak와 Dickman법<sup>16)</sup>, 중성지질은 Gottfried와 Rosenberg법<sup>17)</sup>, 인지질은 Naito법<sup>18)</sup>을 응용한 kit 시약으로, 유리지방산은 이<sup>19)</sup>의 방법,  $\beta$ -lipoprotein은 면역비탁법<sup>20)</sup>으로 분석하였고 HDL-콜레스테롤 측정은 혈장에 dextran sodium sulfate, MgCl<sub>2</sub> 및 sodium phospho-

tungstate를 가하면, high density lipoprotein (HDL) 와의 지단백질 low density lipoprotein (LDL) 과 very low density lipoprotein (VLDL) 은 불활성 복합체를 형성하여 침전하고 상층에는 HDL 이 남는다. HDL 중의 에스테르형 콜레스테롤에 cholesterol esterase를 분해하여 유리형 콜레스테롤을 형성하게하고 유리형 콜레스테롤은 cholesterol oxidase, peroxidase의 작용에 의해서 생성된 청색 quinone 화합물의 흡광도를 580nm에서 측정하였다<sup>21)</sup>.

### 간장 및 지방조직 중 각종 지질정량

16시간 절식시킨 쥐에서 적출한 간장과 부고환지방조직은 glass homogenizer를 사용하여 10배량의 생리식염수를 가하여 마쇄한 후 Folch법<sup>22)</sup>에 의해 지질을 추출하고, 조직중의 각종 지질은 혈장의 방법에 준하여 정량하였다.

### Lipoprotein 분획

혈장 중 lipoprotein 분획은 Naito 등<sup>23)</sup>의 방법으로 polyacrylamide-gel 전기영동으로 VLDL, LDL 및 HDL을 분획 정량하였다.

### 분변 중 중성 sterol과 bile acid 분석

분변 중 중성 sterol과 bile acid는 Roseleur 등<sup>24)</sup>의 방법에 의하여 분석하였다.

### 호르몬 분석

혈장 중 코티졸<sup>25)</sup>과 인슐린<sup>26)</sup> 함량은 radioimmuno assay법에 따라서  $\gamma$ -counter로 측정하였다.

### 결과 및 고찰

혈장중 총지질, 중성지질, 인지질, 총콜레스테롤, HDL-콜레스테롤,  $\beta$ -lipoprotein과 유리지방산의 함량

Table 2, 3, 4는 6주간 급여후 혈장중 총지질, 중성지질, 인지질, 총콜레스테롤, HDL-콜레스테롤,  $\beta$ -lipoprotein 및 유리지방산을 분석한 결과이다. 총지질 및 중성지질은 대조군이  $360 \pm 23.81$ ,  $122 \pm 30.77$  mg/dl이고 실험군은  $248.33 \pm 4.01$  mg/dl,  $69.42 \pm 7.19$  mg/dl로 대조군에 비하여 지방축적이 억제되었고

반면에 인지질은 합성이 증가되었다. 콜레스테롤은 대조군에 비하여 실험군이 감소되었고 그 반면에 HDL-콜레스테롤은 증가되었다.  $\beta$ -lipoprotein 및 유리지방산은 대조군이  $82.28 \pm 10.4$  mg/dl,  $621.67 \pm 32.40$  mg/dl이고 실험군은  $62.10 \pm 15.75$  mg/dl,  $490.00 \pm 32.04$  mg/dl로 감소하였다.

본 실험의 대조군에서 주목할만한 특징은 혈장과 간에서 유리지방산의 증가와 혈장과 간에서 인지질의 감소에서 보여주듯이 인지질대사 혼란, 지방조직에서 지방분해 항진, 인슐린과 코티졸 기능 항진 등이다.

Sinclair 등<sup>27)</sup>의 보고에 의하면 동물성 고지방식이를 급여했을때 비교적 일찌기 지방간이 형성되기 시작했으며 이는 간에서 지방이 축적되는 속도 보다 인지질의 합성이 빠르다는 것에 기인한다고 했다.

인지질의 합성속도의 둔화가 대조군에서 확인되었고 Carnatzor 등<sup>28)</sup>은 PC 및 lipotropic phospholipid의 낮은 수준은 지방간으로 진행시키는 다른 한 요인이 된다고 보고 하였다. 오갈피 투여군에서 인지질함량의 증가는 지방간을 억제한다고 추측된다.

久保 등<sup>29)</sup>은 고콜레스테롤 혈증 흰쥐에 영지를 100mg/kg/day 급여했을때 혈청의 중성지방 및  $\beta$ -lipoprotein농도가 저하되었다고 하였다. 이는 본 연구의 결과와 비슷하였다.

Mattson 등<sup>30)</sup>은 식이 중의 지방산 조성이 혈중 지방함량에 큰 영향을 미치는데 특히 포화지방산의 증가가 혈중 콜레스테롤과 triglycreide(TG)의 증가 요인이라 하였다.

오갈피가 고지방식비만유도 흰쥐에서 HDL-콜레스테롤 수준을 증가시킴은 흥미있는 결과로써 지단백질대사, receptor 및 관련효소의 활성을 조사함으로써 더욱 명확한 규명이 가능하리라 사료된다.

### 혈장 중 lipoprotein 양상

Table 5는 6주간 고지방식이 급여 후의 혈장지단백질의 분포를 나타낸 것으로 정상군의 HDL의 함량비율은 55.7%로 반이상을 차지하나 고지방식이 급여 후 대조군은  $20.7 \pm 2.4\%$ 로 1/2.7배나 감소하였다. 실험군인 ACR군은  $38.7 \pm 3.7\%$ 로 1.9배 증가하였다. LDL 및 VLDL은 대조군에 비하여 실험군인 ACR 군의 함량이 낮았다.

결과적으로 고지방식이의 급여로 HDL은 감소하고

VLDL은 증가하는 경향을 보였으나 약물의 투여로 HDL의 감소율과 VLDL의 증가율이 다소 둔화되는 경향을 나타내었다.

이 등<sup>33</sup>도 식이내 지방함량과 투여기간이 혈청 지질 성분과 단백질 분획에 미치는 영향을 검토한 결과 HDL인  $\alpha$ -lipoprotein의 함량비는 감소하고 LDL인  $\beta$ -lipoprotein의 함량비는 증가한다고 하였다. 트리글리세롤은 chylomicron과 LDL의 주성분이 장관흡수와 간에서의 생성이 항진될 경우<sup>32</sup> 이것의 수송을 위해서 혈중의 저비중지단백 분획이 증가되는 것이 합리적인 생리현상이라고 생각된다.

상체비만에서는 LDL 중 동맥경화 촉진 LDL III과 아포단백질 B가 증가하고 비교적 크고 동맥경화성인 저비중지단백질 (I, II)은 감소한다<sup>33,34</sup>. 따라서 상체비만인 사람중에서 혈 중 저비중지단백-콜레스테롤이 정상범위더라도 저비중지단백 분획중 LDL III가 증가한 경우는 관동맥 질환의 위험도가 크다고 할 수 있다. 실제로 동맥경화촉진 저비중지단백의 분획이 증가하는 것은 인슐린 비의존형 당뇨병을 포함한 모든 인슐린 저항성 상태의 공통된 현상으로 혈중 지질 측정이 모두 정상이라도 관상동맥질환의 중요한 지표가 된다.

본 실험을 근거로 해서 실험재료들이 간에서의 지방산 산화에 영향을 미치는지는 확인할 수 없다. 그러나 혈장 lipoprotein의 양상을 통해서 간에서 HDL의 합성이 고지방식이에 의해서 억제되어지고 그 결과 간에서 혈장으로 lipoprotein의 분비율이 실험시료 급여시 개선되고 있음을 알수 있었다.

**Table 2. Effect of experimental diets on plasma total lipid, triglyceride and phospholipid level in rats fed high fat-diet for 6 weeks (mg/dl)**

Group	Total lipid	Triglyceride	Phospholipid
NOR	215.00 $\pm$ 9.54	59.50 $\pm$ 7.41	76.67 $\pm$ 6.28
CON	360.00 $\pm$ 23.81	122.00 $\pm$ 30.77	85.83 $\pm$ 5.54
ACR	245.33 $\pm$ 4.01*	69.42 $\pm$ 7.19	111.67 $\pm$ 4.60*

All values are means  $\pm$  standard error of seven rats

\* : Statistically significance compare with control group  
(p < 0.01)

NOR : Normal

CON : Control group

ACR : *Acanthopanax Cortex Radicis* extracts group

**Table 4. Effect of experimental diets on plasma  $\beta$ -lipoprotein and free fatty acid level in rats fed high fat-diet for 6 weeks**

Group	$\beta$ -Lipoprotein (mg/dl)	Free fatty acid (UEql)
NOR	57.83 $\pm$ 5.45	356.67 $\pm$ 20.28
CON	82.28 $\pm$ 10.41	621.67 $\pm$ 20.28
ACR	62.10 $\pm$ 15.75	490.00 $\pm$ 32.04*

All values are means  $\pm$  standard error of seven rats

\* : Statistically significance compare with control group  
(p < 0.05)

NOR : Normal group

CON : Control group

ACR : *Acanthopanax Cortex Radicis* extracts group

**Table 3. Effect of experimental diets on plasma total cholesterol and HDL-cholesterol level in rats fed high fat-diet for 6 weeks**

Group	Total cholesterol (mg/dl)	HDL-cholesterol (mg/dl)	RFI
NOR	49.58 $\pm$ 2.99	31.83 $\pm$ 3.23	0.32
CON	83.85 $\pm$ 9.23	25.33 $\pm$ 3.05	0.69
ACR	67.90 $\pm$ 2.53	26.50 $\pm$ 1.69	0.61

All values are means  $\pm$  standard error of seven rats

NOR : Normal group

CON : Control group

ACR : *Acanthopanax Cortex Radicis* extracts group

$$\text{RFI (risk factor index)} = \frac{(\text{T-chol}) - (\text{HDL-chol})}{(\text{T-chol})}$$

**Table 5. Effect of experimental diets on plasma lipoprotein fraction level in rats fed high fat-diet for 6 weeks**

Group	Lipoprotein fraction	(%)
NOR	HDL	55.7±4.3
	LDL	11.3±1.6
	VLDL	32.4±2.1
CON	HDL	20.7±2.4
	LDL	18.9±3.2
	VLDL	60.1±3.7
ACR	HDL	38.7±3.7**
	LDL	9.6±1.2*
	VLDL	51.7±6.9

All values are means±standard error of seven rats

\*: Statistically significance compare with control group

(\* : p&lt;0.05, \*\* : p&lt;0.01)

NOR : Normal group

CON : Control group

ACR : *Acanthopanax Cortex Radicis* extracts group

08mg%, 206.3±10.5μg/g tissue이고 실험 6주후에 75.8±2.2mg%, 0.56±0.12mg%, 168.8±7.9μg/g tissue로 모두 유의성 ( $p<0.01$ ) 있는 감소를 보였다. Epididymal fat pad의 콜레스테롤 함량은 연령과 식이 투여 방법에는 무관하고 옥수수유균이 버터군보다 높았으며 이는 다불포화지방산과 콜레스테롤이 결합하여 형성한 콜레스테롤-에스테르가 포화지방산으로 형성된 콜레스테롤-에스테르 보다 체조직에 더 많이 축적된다고 보고한바 있다<sup>39,40</sup>.

**Table 6. Effect of experimental diets on liver total cholesterol, triglyceride and phospholipid level in rats fed high fat-diet for 6 weeks**

(mg/dl)

Group	Total cholesterol	Triglyceride	Phospholipid
NOR	0.587±0.014	3.626±0.407	2.339±0.245
CON	2.235±0.372	7.893±0.750	1.894±0.246
ACR	1.043±0.171*	5.032±0.510**	2.031±0.322

All values are means±standard error of seven rats

\*: Statistically significance compare with control group

(\* : p&lt;0.05, \*\* : p&lt;0.01)

NOR : Normal group

CON : Control group

ACR : *Acanthopanax Cortex Radicis* extracts group**Table 7. Effect of experimental diets on epididymal adipose total lipid cholesterol and free fatty acid level in rats fed high fat-diet for 6 weeks**

Group	Total lipid (mg %)	Cholesterol (mg %)	Free fatty acid (μg/g tissues)
NOR	65.4±1.7	0.212±0.02	111.3± 7.5
CON	96.0±2.1	1.053±0.08	206.3±10.5
ACR	75.8±2.2**	0.565±0.12**	168.8± 7.9**

All values are means±standard error of seven rats

\*\*: Statistically significance compare with control group

( $p<0.01$ )

NOR : Normal group

CON : Control group

ACR : *Acanthopanax Cortex Radicis* extracts group

### 분변 중 담즙산과 중성 스테롤 배설

Table 8, 9는 실험 개시 6주후에 분변중의 담즙산과 중성스테롤의 분석결과이다. NOR군보다 CON군에서 총담즙산량이 더 많이 배설됨은 고콜레스테롤 및 고지방식이의 급여 결과 때문으로 생각되며 중성 steroid의 배설 양상도 이와 비슷하였다. 6주후에 실험군의 배설량은 대조군보다 전반적으로 많았으며,

### 부고환 중 총지질, 콜레스테롤, 유리지방산 함량

Table 7은 정상군, 대조군, 실험군을 6주간 사육 후 부고환 조직 중 총지질 콜레스테롤, 유리지방산을 분석한 결과이다. 대조군의 총지질, 콜레스테롤, 및 유리지방산 함량은 96.00±2.1mg%, 1.053±0.

**Table 8. Effect of experimental diets on fecal excretion of bile acids in rats fed high fat-diet for 6 weeks**  
(mg/g dry feces)

Group	Lithocholic acid	Deoxycholic acid	Cholic acid	Total cholic acid
NOR	2.89±1.11	4.68±0.97	5.88±0.09	13.46±0.72
CON	2.69±1.57	5.24±0.74	8.75±1.21	16.68±1.17
ACR	5.07±1.28	6.07±1.32	10.98±1.31	22.12±1.30

All values are means±standard error of seven rats

NOR : Normal group

CON : Control group

ACR : *Acanthopanax Cortex Radicis* extracts group

**Table 9. Effect of experimental diets on fecal excretion of neutral steroids in rats fed high fat-diet for 6 weeks**  
(mg/g dry feces)

Group	Coprostanal + Coprostanone	Cholesterol + Cholestanone	Campesterol	Sitosterol
NOR	8.25±0.75	15.17±2.81	3.75±0.75	3.15±0.50
CON	17.75±2.40	26.45±4.79	10.46±0.98	9.28±0.81
ACR	25.12±2.80	41.18±4.49*	8.58±0.82	12.67±1.20*

All values are means±standard error of seven rats

\* : Statistically significance compare with control group ( $p < 0.01$ )

NOR : Normal group

CON : Control group

ACR : *Acanthopanax Cortex Radicis* extracts group

특히 cholic acid, cholesterol이 가장 많이 배설되었고, 비만유발 과정에서 대조군이 실험군에 비해서 분변 중 담즙산과 중성스테로이드 배설이 감소되므로 혈중콜레스테롤의 수준이 높은 상호 관계가 있다. 콜레스테롤이 몸에서 제거되지 않고 결국 혈중 콜레스테롤 수준을 높이게 된다. 혈청 지단백질의 제거의 감소가 콜레스테롤의 수준을 높이는데 1차적 원인이 될 수 있다. 간에서 지단백질의 흡수가 감소되면 콜레스테롤이 담즙으로의 유출이 감소되어 중성스테로이드와 담즙산이 분변으로의 배설을 낮추게 된다.

이상의 결과를 종합해 볼 때 ACR군의 어떤 성분이 지방질 특히 콜레스테롤을 분변 중에 담즙산, 스테롤의 형태로 배설시킴으로써 지방간, 지혈증, 비만의 억제효과를 증진시키는 것으로 추측된다.

#### 인슐린과 코티졸 함량

Table 10은 대조군과 실험군의 6주간 사육한 후 혈장 중 인슐린과 코티졸함량을 분석한 결과이다. 인슐린 분비량은 CON군이  $19.02 \pm 4.02$  U/U/ml이고 NOR군은  $6.68 \pm 0.79$  U/U/ml로 정상군에 비해 CON

**Table 10. Effect of experimental diets on plasma insulin and cortisol level in rats fed high fat-diet for 6 weeks**

Group	NOR	CON	ACR
Insulin (U/Uml)	6.68±0.79	19.02±4.02	13.33±2.98
Cortisol (ug/dl)	0.45±0.07	0.57±0.03	0.39±0.08*

All values are means±standard error of seven rats

\* : Statistically significance compare with control group ( $p < 0.05$ )

NOR : Normal group

CON : Control group

ACR : *Acanthopanax Cortex Radicis* extracts group

군이 거의 3배나 분비량이 증가하였으며, ACR군은  $13.33 \pm 2.98$  U/U/ml로 나타났다. 이는 고지방식으로 인하여 지질의 이동에 영향을 주는 인슐린의 함량이 높았으나 ACR군의 투여로 인하여 감소하였으므로 이들 모두가 인슐린의 분비에 영향을 미치는 것으로 사료된다. 코티졸의 함량도 이와 유사하였다. 지방간을 일으키는 보편적인 임상 예를 보면 지질이동에 영향을 주는 많은 호르몬들이 저장지질의 빠른 이동을

유발케 하기 때문인 것으로 추측된다. 이들 호르몬이 지방분해 과정을 자극해서 동시에 재에스테르화를 억제시키므로써 지방산이 지방조직으로부터 유리된다. 지방분해와 에스테르화는 동시에 일어나는 TG의 분해산물인 글리세롤은 재이용되지 않기 때문에 지방조직대상의 최종산물로 간주되어 지방분해 지표로 써 이용된다<sup>40)</sup>.

고지방식으로 인한 간의 지방축적은 지방조직으로부터 지방이동의 증가 즉 혈장 중 유리지방산 증가 때문이다. 이러한 사실은 고지방식으로 인한 증가된 코티졸 농도와도 일치한다.

이상 실험결과로 미루어 볼때 오갈피는 지방조직에서 지방분해와 합성을 유도하는 호르몬의 활성을 부분적으로 억제할 수 있음을 추측케하였고 이들은 지방의 흡수를 억제하고 근육에서는 지방이용에 상승작용과 비슷한 다른 메카니ズ에 의해서 지방대사에 영향을 주는 것으로 추측된다.

## 요 약

Spague-Dawley 흰쥐를 고지방식으로 6주간 식이하면서 오갈피의 열수추출액을 경구투여하여 지질, 지단백질, 담즙산, 중성스테롤, 코티졸 및 인슐린 함량을 측정하였다. 고지방식이와 오갈피(ACR군) 열수추출액을 각각 투여한 흰쥐의 혈청중 총콜레스테롤, 중성지질 및 유리지방산의 농도는 고지방식으로만 사육한 군(CON군)에 비해 낮았으며 인지질과 HDL-cholesterol 농도는 다소 높았다. 또한 간과 부고환의 지방성분들을 조사한 경우에도 같은 결과를 얻었다. Low density lipoprotein(LDL)과 very low density lipoprotein(VLDL)은 고지방식이가 급여되는 동안 정상군보다 대조군에서 증가하였고 오갈피 투여군은 대조군에 비하여 LDL과 VLDL은 감소하였으나 HDL은 증가하였다. 그리고 인슐린과 코티졸의 혈중농도는 비만유발로 인해서 높게 나타났으나 실험군은 전반적으로 낮은 경향을 보였고 분변을 통한 담즙산과 중성스테롤의 배설량은 오갈피 급여군이 대조군에 비하여 증가하였다. 이상의 결과로 보아 오갈피 투여군이 지방합성을 억제함으로써 고지방식이에 의한 비만 유발성 개선효과를 나타내었다.

## 문 헌

- 허갑병 : 비만증의 병인. 한국영양학회지, 23, 333 (1990)
- 이종구 : 비만과 관련된 질환. 한국영양학회지, 23, 341 (1990)
- Im, J. G. and Cho, S. H. : Effect of dietary fat of oils on serum lipid status and fatty acid composition in tissues of rat. *Korean J. Nutr.*, 16, 10 (1983)
- Krause, B. R., Pharas, F., Serbin, V., Krause, L. and Hartman, A. D. : Adipocyte cholesterol storage : Effect of experimental hypercholesterolemia in the rat. *J. Nutr.*, 109, 2213 (1979)
- Choi, Y. S. and Sugano, M. : Effects of dietary alpha and gamma linolenic acid on lipid metabolism in young and adult rats. *Ann. Nutr. Metab.*, 32, 169 (1988)
- David, K. : Dietary fiber and other dietary factors in hypercholesterolemia. *Am. Cli. Nutr.*, 30, 979 (1977)
- David, K. : Vegetable protein and atherosclerosis. *J. Am. Oil Chemists. Soc.*, 56, 135 (1979)
- 허준 : 동의보감. 동명사, 서울, p. 740 (1951)
- 한대석 등 : 본초학. 동명사, 서울, p. 55 (1961)
- 王浴生 : 中均理與應用, 人民衛生出版, 北京, p. 15, 400, 626, 1090 (1983)
- 노환성 : 오가피의 lignan glycosides에 관한 연구. 약학회지, 2, 81 (1977)
- 육창수 : 오가피 나무 *Acanthopanaxsessiliflorum*의 성분 연구(Ⅱ). 생약학회지, 8, 31 (1977)
- 고병희 : 녹용, 숙지황, 인삼, 오갈피가 면역반응 및 NK 세포활성도에 미치는 영향. 경희대학교 박사학위논문(1986)
- Saroj, T. and Das, B. R. : Studies in experimental hypercholesterolemia in rats IV. Effect of dietary cholesterol on plasma and hepatic proteins of adult rats maintains on high fat diets. *J. Lab. Clin. Med.*, 60, 284 (1962)
- Frings, C. S. and Dunn, R. J. : A colorimetric method for determination of total serum lipids based on the sulfophosphovanillin reaction. *Am. J. Clin. Path.*, 53, 189 (1970)
- Zak, B. and Dickeman, R. C. : Rapid estimation of free and total cholesterol. *Am. J. Clin. Pathol.*, 24, 1307 (1954)
- Gottfried, P. and Rosenberg, B. : Improved manual spectrophotometric procedure for determination of serum triglycerides. *Clin. Chem.*, 19, 1077 (1973)

18. Naito, H. K. : Modification of the Fiske-Subbarow method for total phospholipids in serum. *Clin. Chem.*, **21**, 1454 (1975)
19. 이창규 : 임상화학(이론실제). 대학서림, 서울, p. 307, 393 (1984)
20.  $\beta$ -リボ 蛋白質定用 시약 : Iatron Lab., 日本, 東京 (1990)
21. Intronipo high cholestr. : Intron Lab. 日本, 東京 (1990)
22. Folch, J., Lees, M. and Stanley, G. M. S. : A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J. Biol. Chem.*, **226**, 497 (1957)
23. Naito, H. K., Mitsuo, W. Ehrhard, L. A. and Lewis, L. A. : Poyacrylamide-gel disc electrophoresis as a screening procedure for serum lipoprotein abnormalities. *Clin. Chem.*, **19**, 228 (1973)
24. Roseleur, O. J. and Van, G. C. M. : A simplified for the determination of steroids in diets and faeces. *Cinica Chem Acta*, **82**, 13 (1978)
25. Reid, R. L. :  $\beta$ -endorphin stimulates the secretion of insulin and glucagon in human. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, **52**, 592 (1981)
26. Cuilemin, R. : Radioimmunoassay for  $\alpha$ -endorphin and  $\beta$ -endorphin. *Biochim. Biophys. Research Communications*, **77**, 361 (1977)
27. Sinclair, A. J. and Collins, F. D. : Fatty livers in rats deficient in essential fatty acids. *Biochem. Biophys. Acta*, **152**, 198 (1968)
28. Cornatzer, W. E. and Waser, A. H. : Biosynthesis of liver phospholipids during the development of a fatty liver. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, **116**, 893 (1964)
29. 久保 道徳, 松田 秀秋, 田中 期晴, 木材 善行, 細忠人, 有地 滋, 與田 拓道, 桐ヶ谷紀昌 : 灵芝 (*Ganoderma lucidum*, 子實體) の研究, 基礎と臨床, **14**, 55 (1987)
30. Mattson, F. H., Hollenbach, E. J. and Kligman, A. M. : Effect of hydrogenated fat on plasma cholesterol and triglyceride levels of man. *Am. J. Clin. Nutr.*, **28**, 726 (1975)
31. 이순택, 김태환, 조준승 : 식이내의 지방함량과 투여기간이 혈청지질성분 및 지단백분획에 미치는 영향. 한국영양학회지, **14**, 34 (1981)
32. Martin, D. W., Mayes, P. A. and Rodwell, V. W. : *Metabolism of lipid in Harper's review of biochemistry*, 18th ed., Lange Med. Publications, California, p. 222 (1981)
33. Kisseeban, A. H., Peiris, A. N. : Biology of regional body fat distribution relationship to non-insulin dependent diabetes mellitus. *Diabetes Metab. Rew.*, **5**, 83 (1989)
34. Anderson, A. J., Sobocinski, K. A. and Freedman, D. S. : Body fat distribution plasma lipids and lipoproteins. *Arteriosclerosis*, **8**, 88 (1988)
35. 與田 右道, 式田 悅子 : 肥満症研究會 (1977)
36. Kim, S. I., Kim, Y. S., Jeon, B. S. and Lim, C. : Effect of ginseng on fat accumulation in the obese rats induced by high fat diet. *Korean J. Ginseng Sci.*, **10**, 167 (1986)
37. Narayan, K. A. and McMullen, J. J. : The interactive effect of dietary glycerol and corn oil on rat liver lipids, serum lipids and serum lipoproteins. *J. Nutr.*, **109**, 1836 (1979)
38. 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 (1977)
39. Bieterdorf, F. A. and Wilson, J. D. : Studies on the cholesterol metabolism in the rabbit. *J. Clin. Invest.*, **44**, 1834 (1965)
40. O'Brien, B. C., Skutches, G. L., Henderson, G. R. and Resiser, R. : Report of the American Institute of Nutrition Ad Hoc Committee on standards for nutritional studies. *J. Nutr.*, **107**, 1340 (1977)
41. Nestel, P. J. : Lipoprotein transport : Newer methods of nutritional biochemistry, Academic press, New York, p. 243 (1987)

(1991년 10월 25일 접수)