

## 肥滿治療食 開發을 위한 基礎研究

### 2. 藻類와 生藥成分의 肥滿抑制作用 比較

崔鎮浩·崔在洙·卞大錫\*·楊達先\*\*

釜山水產大學 食品營養學科 · \*東京大學醫學部 營養學教室 · \*\*釜山市立醫療院  
(1986년 6월 10일 수리)

## Basic Studies on the Development of Diet for the Treatment of Obesity

### II. Comparison of the Inhibitory Effect of Algae and Crude Drug Components on Obesity

Jin-Ho CHOI, Jae-Sue CHOI

Department of Nutrition and Food Science, National Fisheries University of Pusan,  
Nam-gu, Pusan 608, Korea

Dae-Seok BYUN

Department of Physiological Chemistry and Nutrition, Faculty of Medicine,  
University of Tokyo, Tokyo 113, Japan

and

Dal-Sun YANG

Pusan City Hospital, Pusan 607, Korea  
(Received June 10, 1986)

This study was designed to compare the inhibitory effects of algae components such as alginic acid and chlorella extract with the red ginseng saponin and garlic components such as alliin and scordinin on obesity.

These components supplemented to basic diet were fed ad libitum to Sprague Dawley rats for 4 weeks, and the inhibitory effects on obesity were evaluated by measuring body weight gain and feed efficiency, the contents of glucose and cholesterol in serum, lipase activity in serum, lipid contents in liver and adipose tissue around epididymis and ovarium, and Lee index, etc.

Among the inhibitory effects of these components on obesity, Na-alginate(71%) was the most effective ( $p < 0.01$ ), and the others were effective ( $p < 0.001$ ) in the order of scordinin (76%) = chlorella (76%) > alliin (86%) for body weight gain, but Na-alginate (68%) was the most effective, followed by alliin (79%) for feed efficiency ( $p < 0.001$ ).

In the inhibitory effects on lipid accumulation in liver and adipose tissue, Na-alginate (84%) among these components was the most effective ( $p < 0.001$ ) in liver, but Na-alginate (54%) was the most effective ( $p < 0.001$ ), followed by alliin (64%), and followed by scordinin (66%) in adipose tissues around epididymis and ovarium ( $p < 0.001$ ).

The inhibitory effect on obesity evaluated by Lee index was observed in Na-alginate (91%) only

(0.001). The decreasing effects of lipid content in liver by these components were effective in the order of alliin (40%) > saponin (58%) > Na-alginate(62%) > chlorella (64%) > scordinin (74%) ( $p < 0.001$ ). Glucose contents in serum were significantly decreased in cases of Na-alginate (67%), saponin (73%), scordinin (74%) and alliin (83%), and cholesterol contents in serum were significantly decreased in cases of Na-alginate (82%), chlorella (86%) and saponin (89%) ( $p < 0.001$ ).

The increasing effect of lipase activity in serum was effective in cases of Na-alginate (109%) and saponin (104%), while garlic components such as alliin and scordinin, and chlorella were decreased.

It is proved that the inhibitory effect of alginic acid which is the major component of brown algae on obesity was more effective than those of ginseng and garlic components such as saponin, alliin and scordinin.

## 緒 論

肥滿은 脂肪組織에 脂肪이 異常蓄積하는 病態로서 肥滿이 되면 運動能力이 低下할 뿐만 아니라 體内の 物質代謝 등에 影響을 미쳐서 高血壓, 動脈硬化, 腦卒中 등 循環器系疾患, 그 밖에도 糖尿病, 關節炎 등이 나타나는 것으로 報告되어 있어 肥滿과 成人病은 밀접한 關係에 있는 것으로 알려져 있다<sup>1,2)</sup>. 지금까지 肥滿의 豫防과 治療에는 여러가지 方法이 研究, 報告되어 있지만<sup>3~11)</sup>, 그 중에서도 食物을 통한 食事療法이 가장 바람직할 것으로 사료되어, 前報<sup>12)</sup>에서는 海藻類, 특히 미역, 다시마 등 褐藻類에 20~30% 含有하고 있는 alginic acid가 肥滿에 미치는 影響을 이미 研究, 報告되어 있는 lignin, cellulose, agar, chitin 등의 食物纖維(dietary fiber)와 比較·檢討한 結果, 海藻類의 食物纖維인 alginic acid가 현저한 肥滿抑制作用을 갖고 있다는 새로운 事實을 確認하기에 이르렀다.

따라서 本 研究에서는 前報<sup>12)</sup>에서 肥滿抑制效果가 현저한 alginic acid와 일부 生藥중에서 血中 cholesterol 및 中性脂肪을 현저히 감소시키는 것으로 報告되어 있는 人蔘<sup>13~15)</sup>과 마늘<sup>16~19)</sup>의 重要 성분, 그리고 食物纖維含量이 18~22%나 차지하고 있는 淡水綠藻로서 維生素이나 무기질 함량이 아주 풍부하며 健康食品으로 불려지고 있는 chlorella를 각각 원취에 投與하여, 이들 成分들이 肥滿抑制作用에 미치는 影響을 比較實驗하여 有意性있는 結果를 얻었기에 報告하고자 한다.

## 材料 및 方法

### 1. 材 料

本 實驗에서 basic diet에 添加한 成分은 미역에서

抽出, 分離한 Na-alginate(韓國海藻製), 그리고 chlorella는 濃縮 chlorella(釜山 클로렐라製)를 購入, 使用하였고, 人蔘 saponin은 6年根 紅蔘(*Panax ginseng* C. A. Meyer)에서 著者 등의 方法<sup>20)</sup>에 따라 抽出, 分離하여 使用하였으며, 마늘(*Allium sativum* L.)의 有効成分인 alliin 및 scordinin은 역시 著者 등의 方法<sup>21)</sup>에 따라 分離, 使用하였다.

### 2. 實驗動物 및 飼育條件

本 實驗에 사용한 實驗動物은 本 大學 動物飼育室에서 번식시킨 Sprague-Dawley rat(200±10g)을 사용하였으며 飼育條件은 前報<sup>12)</sup>와 같으며, 實驗飼料의 組成은 Table 1과 같다. group I은 basic diet(第一飼料製), group II는 basic diet에 margarine을 30% 添加한 것이고, group III~V는 basic diet에 margarine 20% 및 saponin, alliin, scordinin을 각각 100 mg/kg 體重을 添加하였으며 group VI~VII은 basic diet에 margarine 20% 및 chlorella, Na-alginate를 각각 10%씩 添加하여 調製, 使用하였다.

또 實驗動物은 4週間 飼育實驗한 후 處置 24時間 前부터 絶食시킨 후 에테르로 麻醉하여 心臟에서 採血하고 肝臟과 生殖巢(精巢 및 卵巢) 주위의 脂肪組織을 摘出하였고, 血液은 前報<sup>12)</sup>와 같은 方法으로 血清을 分離하였다.

### 3. 肝臟중의 脂質含量

前報<sup>12)</sup>에 따라  $CHCl_3:MeOH(2:1, v/v)$  混合溶媒로 抽出, 定量하였다.

### 4. 血清中の glucose 및 cholesterol 含量

前報<sup>12)</sup>와 같은 方法으로 kit 試藥을 사용, 血清中の glucose 및 total cholesterol 含量을 測定하였다.

肥滿治療食 開發을 위한 基礎研究

Table 1. Composition of experimental diets

(g/100 g diet)

Ingredient	Group I *	Group II	Group III-V **	Group VI-VII **
Starch	50.0	37.8	37.8	37.8
Protein	22.1	16.7	16.7	16.7
Fiber	6.0	4.5	4.5	4.5
Ash	10.0	7.6	7.6	7.6
Fat	2.5	1.9	1.9	1.9
Calcium	0.7	0.5	0.5	0.5
Phosphorus	0.4	0.3	0.3	0.3
Margarine	—	30.0	20.0	20.0
Components added	—	—	100 mg/kg B. W.	10.0

\* Basic diet was purchased from Cheill Feed Co., Ltd.

\*\* Group III: saponin, group IV: alliin, group V: scordinin, group VI: chlorella, group VII: Na-alginate.

5. 血清中の lipase 活性

結果 및 考察

血清中の lipase 活性은 前報<sup>12)</sup>에 따라 kit 試藥(BC-113, Youngdong Pharm Co., Korea)을 사용, 測定하였다.

6. Lee index 및 飼料效率

Lee index 및 飼料效率도 前報<sup>12)</sup>에 따라 測定하였다.

1. 體重變化 및 飼料效率

basic diet 에 margarine 으로 肥滿을 誘導하면서, 여기에 Na-alginate, chlorella 와 같은 食物纖維와 生藥成分으로 人蔘의 saponin, 마늘의 alliin 및 scordinin 등을 添加하여, 飼育한 원쥐의 體重增加量 및 飼料效率은 Table 2와 같다. Table 2에서 體重增加를 比較하여 보면 female 에 비해 male 의 體重增加가 높은 傾向을 나타내고 있었으며, 全體의인 體重增加의 變化를 margarine 30% 添加群을 對照群(100%)

Table 2. Effect of algae and crude drug components supplemented on body weight and feed efficiency in rats

Diet group	Body weight gain (g/four weeks)			Feed efficiency**		
	Male	Female	Total	Male	Female	Total
I. None	62.0±5.8* (71)	40.0±3.6 (133)	51.0±5.1 (88)	12.5±1.1* (68)	9.6±0.9 (97)	11.2±0.8 (77)
II. Margarine(M)	87.0±8.1 (100)	30.0±5.4 (100)	58.0±9.2 (100)	18.4±2.0 (100)	9.9±2.2 (100)	14.6±2.4 (100)
III. M+saponin	74.3±3.6 (85) <sup>b)</sup>	20.5±4.6 (68)	52.5±3.2 (91)	17.4±1.3 (95)	10.7±2.2 (108)	14.6±2.0 (100)
IV. M+alliin	62.3±1.1 (72) <sup>a)</sup>	15.0±1.3 (50) <sup>a)</sup>	50.0±0.1 (86) <sup>a)</sup>	15.8±0.7 (86) <sup>b)</sup>	5.1±0.7 (52) <sup>a)</sup>	11.5±1.5 (79) <sup>c)</sup>
V. M+scordinin	65.5±0.2 (75) <sup>a)</sup>	43.7±0.9 (146)	44.0±1.0 (76) <sup>a)</sup>	15.6±1.3 (85) <sup>c)</sup>	10.3±1.6 (104)	13.0±1.1 (89)
VI. M+chlorella	66.8±4.9 (77) <sup>a)</sup>	36.0±1.8 (120)	44.0±2.1 (76) <sup>a)</sup>	17.0±1.5 (92)	10.4±0.6 (105)	13.9±1.0 (95)
VII. M+Na-alginate	66.0±3.1 (76) <sup>a)</sup>	21.0±2.2 (70) <sup>a)</sup>	41.0±6.6 (71) <sup>b)</sup>	12.9±0.7 (70) <sup>a)</sup>	6.1±0.6 (62) <sup>a)</sup>	9.9±1.4 (68) <sup>a)</sup>

Figures in parentheses are expressed percentage of margarine group.

\* Mean±S.E of 5 rats per group for male and female, and 10 rats per group for total.

\*\* Feed efficiency: body weight gain (g)/food intake(g) × 100

Significantly different from margarine group by student's t-test:

<sup>a)</sup>p<0.001; <sup>b)</sup>p<0.01; <sup>c)</sup>p<0.05

으로 하여 比較하여 보면 Na-alginate가 71%로 가장 낮았고 ( $P < 0.01$ ), 그 다음이 chlorella와 scordinin으로 76%였으며 ( $P < 0.001$ ), alliin은 86%로 나타났지만( $P < 0.001$ ), 人蔘 saponin(91%)은 그렇게 効果的이라고 말할 수 없었다.

그러나 이들 食物纖維 및 生藥成分의 添加에 의한 肥滿抑制效果는 體重增加의 抑制만으로 速斷할 수 없으므로 攝取飼料量에 대한 體重增加量, 즉 飼料效率로서 判定하는 것이 바람직할 것으로 생각되기 때문에, Table 2에서 이들 飼料效率를 比較하여 보면 male에서는 Na-alginate(70%) > scordinin(85%) > alliin(86%)의 순이었고, female은 alliin(52%) > Na-alginate(62%)의 순으로 나타났으며, 전체적으로 比較하여 보면 Na-alginate가 68%로서 가장 効果적이었으며, ( $P > 0.001$ ) 그 다음이 alliin의 79%로 나타났다( $P < 0.05$ ). alliin이 體重變化 및 飼料效率에서 肥滿防止에 効果的이란 事實은 Itokawa<sup>22)</sup> 등의 研究結果와 相反되는 것으로서, 이러한 事實은 alliin의 添加濃度와 飼育期間에서 오는 差異로 생각된다.

前報<sup>12)</sup>에서와 마찬가지로 海藻類의 主要成分인 alginic acid가 肥滿抑制에 현저한 效果가 있다는 것은 아주 興味있는 事實로서, 海藻類 攝取가 肥滿을 抑制하여 成人病을 豫防함으로써 壽命을 延長할 수 있을 것으로 생각된다. 따라서 이러한 事實은 著者

등<sup>23)</sup> 및 香川등<sup>24)</sup>이 報告한 長壽地域이 主로 海岸農漁村地域 및 島嶼地域에 集中되어 있다는 事實과 밀접한 關係가 있을 것으로 생각된다.

## 2. 肝臟重量 및 生殖巢 脂肪重量의 變化

脂肪蓄積이 현저한 肝臟과 生殖巢, 즉 副睪丸(male)과 卵巢(female) 주위의 脂肪含量을 測定하여, 이들 組織의 脂肪蓄積에 미치는 藻類 및 生藥成分의 添加效果를 比較하였다(Table 3). Table 3에서 肝臟重量의 變化를 보면 female에 비해 male의 肝臟重量이 약간 높은 값을 나타내고 있었으며, margarine 30% 添加群을 對照群(100%)으로 하여 比較하여 보면 male에서는 Na-alginate(81%), scordinin(84%)이 效果적이었고( $P < 0.001$ ), 그 다음이 alliin(89%)였으며( $P < 0.01$ ), female에서는 alliin(81%), saponin(81%)이 效果적이었으나( $P < 0.01$ ), Na-alginate(86%)도 상당한 效果가 인정되었다( $P < 0.001$ ). 全體적으로 볼 때 Na-alginate가 84%로 가장 效果적임을 알 수 있었다( $P < 0.001$ ).

또 生殖巢 주위의 脂肪含量을 比較하여 보면 Na-alginate가 male에서는 59%, female에서는 64%로서 전체적으로도 54%로 脂肪沈着이 현저히 낮음을 알 수 있었고( $P < 0.001$ ), 그 다음이 alliin(64%)으로서 male(56%), female(64%)와 같이 낮았으며 saponin도 66%로서 male(74%), female(80%) 다 같이

Table 3. Effect of algae and crude drug components supplemented on the weight of liver and adipose tissue of gonad in rats

Diet group	Liver weight (g)			Adipose tissue of gonad (g)*		
	Male	Female	Total	Male	Female	Total
I. None	7.07±0.18** (83)	6.58±0.14 (95)	6.72±0.13 (89)	2.87±0.39 (56)	1.69±0.29 (59)	2.28±0.10 (57)
II. Margarine (M)	8.56±0.24 (100)	6.90±0.10 (100)	7.61±0.29 (100)	5.17±0.10 (100)	2.88±0.05 (100)	4.03±0.12 (100)
III. M + saponin	9.07±0.57 (100)	5.61±0.39 (81) <sup>b)</sup>	7.34±0.71 (96)	3.84±0.45 (74)	2.29±0.34 (80)	2.67±0.11 (66) <sup>a)</sup>
IV. M + alliin	7.66±0.25 (89) <sup>b)</sup>	5.99±0.31 (81) <sup>b)</sup>	6.83±0.32 (90)	2.92±0.25 (56) <sup>a)</sup>	1.84±0.09 (64) <sup>a)</sup>	2.58±0.11 (64) <sup>a)</sup>
V. M + scordinin	7.21±0.26 (84) <sup>a)</sup>	6.92±0.42 (100)	7.05±0.25 (93)	3.51±0.29 (68) <sup>a)</sup>	2.66±0.29 (92)	3.09±0.10 (77) <sup>a)</sup>
VI. M + chlorella	8.35±0.33 (98)	5.80±0.75 (84)	6.93±0.59 (91)	3.89±0.12 (75) <sup>a)</sup>	3.12±0.14 (108)	3.51±0.09 (87) <sup>a)</sup>
VII. M + Na-alginate	6.96±0.18 (81) <sup>a)</sup>	5.94±0.06 (86) <sup>a)</sup>	6.39±0.18 (84)	3.03±0.11 (59) <sup>a)</sup>	1.83±0.23 (64) <sup>a)</sup>	2.19±0.21 (54) <sup>a)</sup>

Figures in parentheses are expressed percentage of margarine group.

\* Adipose tissues around epididymis and ovarium.

\*\* Mean±S.E. of 5 rats per group for male and female, and 10 rats per group for total.

Significantly different from margarine group by student's t-test; <sup>a)</sup>p<0.001, <sup>b)</sup>p<0.01

肥滿治療食 開發을 위한 基礎研究

脂肪蓄積抑制效果가 현저함을 알 수 있었다( $P < 0.001$ ), 그 밖에도 scordinin(77%), chlorella(87%)도 효과가 인정되었다( $P < 0.001$ ).

3. Lee index의 變化

藻類 및 生藥成分 添加가 Lee index에 미치는 影響을 比較하여 보면 (Table 4) 암수 사이에는 뚜렷한 差異를 發見할 수 없었으며, 전체적으로 볼 때 Na-alginate 添加群에서만 male(88%), female(93%) 다 같이 91%의 抑制效果를 나타내고 있었다( $P < 0.001$ ).

4. 肝臟중의 脂質含量 變化

보통 脂肪蓄積의 1/3을 차지하는 것으로 알려진 肝臟중의 脂肪蓄積抑制作用에 미치는 藻類 및 生藥成分의 影響을 比較하여 본 結果는 Table 5와 같다. Table 5에서 이들 成分들이 肝臟의 脂肪蓄積에 미치는 影響을 보면 암수간에 뚜렷한 差異를 發見할 수

없지만, 이들 成分 添加는 margarine으로 誘導시킨 對照群에 比較하여 보면 현저한 脂肪蓄積抑制作用을 나타내고 있음을 알 수 있었다.

margarine 添加群을 對照群(100%)으로 하여 全體的으로 比較하여 보면 마늘의 alliin(40%)이 가장 效果의으로 肝臟중의 脂肪蓄積을 抑制하고 있었으며 ( $P < 0.001$ ), 그 다음이 人蔘의 saponin(58%), 褐藻類의 Na-alginate(62%), 淡水藻類인 chlorella(64%), 마늘의 scordinin(74%)의 順으로 效果의임을 알 수 있었다( $P < 0.001$ ). 이러한 사실은 肝臟에서의 物質代謝의 促進으로 脂肪分解가 활발히 이루어지고 있음을 알 수 있었는데, 肝臟과 마찬가지로 다른 組織에서도 脂肪蓄積이 지연될 것으로 생각되어 前報<sup>12)</sup>에서의 食物纖維와 마찬가지로 一部 生藥成分중에도 肥滿防止에 效果의인 成分이 있음을 알 수 있었다.

5. 血清 glucose 濃度の 變化

일반적으로 肥滿은 成人病 發病과 밀접한 關係가

Table 4. Effect of algae and crude drug components supplemented on Lee index in rats

Diet group	Lee index*		
	Male	Female	Total
I. None	32.42 ± 0.12(102)**	31.04 ± 0.63(105)	31.55 ± 0.41(103)
II. Margarine (M)	31.85 ± 0.32(100)	29.56 ± 0.41(100)	30.54 ± 0.45(100)
III. M + saponin	31.17 ± 0.29( 98)	29.37 ± 0.34( 99)	30.27 ± 0.04( 99)
IV. M + alliin	31.25 ± 0.33( 98)	29.23 ± 0.28( 99)	30.24 ± 0.39( 99)
V. M + scordinin	31.48 ± 0.32( 99)	29.64 ± 0.29(100)	30.56 ± 0.36(100)
VI. M + chlorella	30.63 ± 0.20( 96)	29.53 ± 0.26(100)	30.02 ± 0.24( 98)
VII. M + Na-alginate	28.00 ± 0.20( 88) <sup>a)</sup>	27.33 ± 0.51( 93) <sup>a)</sup>	27.74 ± 0.36( 91) <sup>a)</sup>

Figures in parentheses are expressed percentage of margarine group.

\* Lee index:  $\sqrt[3]{\text{body weight (g)} / \text{length between nose and anus(m)}}$ .

\*\* Mean ± S.E. of 5 rats per group for male and female, and 10 rats per group for total.

Significantly different from margarine group by student's t-test; <sup>a)</sup>p < 0.001

Table 5. Effect of algae and crude drug components supplemented on lipid content in liver of rats

Diet group	Lipid content (mg/g)		
	Male	Female	Total
I. None	40.35 ± 1.02( 64)*	67.53 ± 1.42( 89)	53.97 ± 1.50( 78)
II. Margarine(M)	62.68 ± 1.73(100)	75.66 ± 0.98(100)	69.56 ± 2.02(100)
III. M + saponin	35.87 ± 2.94( 57) <sup>a)</sup>	44.53 ± 2.47( 59) <sup>a)</sup>	40.20 ± 3.63( 58) <sup>a)</sup>
IV. M + alliin	23.28 ± 0.81( 37) <sup>a)</sup>	32.23 ± 1.44( 43) <sup>a)</sup>	27.76 ± 1.27( 40) <sup>a)</sup>
V. M + scordinin	45.84 ± 1.69( 73) <sup>a)</sup>	57.29 ± 3.45( 76) <sup>a)</sup>	51.57 ± 1.84( 74) <sup>a)</sup>
VI. M + chlorella	46.79 ± 1.54( 75) <sup>a)</sup>	41.71 ± 4.47( 55) <sup>a)</sup>	44.25 ± 3.11( 64) <sup>a)</sup>
VII. M + Na-alginate	40.87 ± 1.05( 65) <sup>a)</sup>	44.10 ± 0.46( 58) <sup>a)</sup>	43.00 ± 1.74( 62) <sup>a)</sup>

Figures in parentheses are expressed percentage of margarine group.

\* Mean ± S.E. of 5 rats per group for male and female, and 10 rats per group for total.

Significantly different from margarine group by student's t-test; <sup>a)</sup>p < 0.001

있는 것<sup>1,2)</sup>으로 알려져 있는데, 그 중에서도 糖質代謝와 밀접한 關係가 있기 때문에, 이들 成分의 添加가 血中 glucose 濃度에 어떤 影響을 미치고 있는가를 比較하여 보았다(Fig. 1).

Fig. 1에서 인위적으로 肥滿을 誘導시킨 margarine 群을 對照群(100%)으로 하여 血清 glucose 減少 效果를 比較하여 보면 Na-alginate(67%)가 가장 效果의 이었고( $P < 0.001$ ) 그 다음이 人蔘의 saponin(73%), 마늘의 scordinin(74%), alliin(83%)의 順으로 效果의 이었으며( $P < 0.001$ ), chlorella(94%)도 약간의 有意性이 認定되었다( $P < 0.01$ ).

大浦 등<sup>15)</sup>의 prostisol의 糖質代謝改善 效果와 Jenkins 등<sup>25)</sup>의 guar gum, pectin 등의 食物纖維 添加가 糖尿病 治療에 效果의 일 것이라고 시사한 바 있지만, 海藻類중의 褐藻類의 主成分인 알긴산이 이들 人蔘 및 마늘의 有效成分 보다 效果의 이란 사실은 주목할 만 하다고 생각된다.

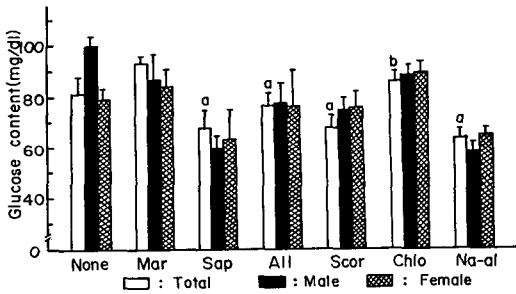


Fig. 1. Effect of algae and crude drug components supplemented on serum glucose levels in rats. Values are mean  $\pm$  S.D. of 5 rats per group for male and female, and 10 rats per group for total. Significantly different from margarine group by student's t-test; <sup>a</sup> $p < 0.001$ , <sup>b</sup> $p < 0.01$ . Mar: margarine, Sap: saponin, All: alliin, Scor: scordinin, Chlo: chlorella, Na-al: Na-alginate.

## 6. 血清 cholesterol 濃度의 變化

前報<sup>12)</sup>에서도 지적한 바와 같이 血清 cholesterol 濃度가 높으면 高血壓, 動脈硬化, 腦卒中 등의 發病率이 높을 뿐만 아니라, 이들 疾患들은 肥滿과 밀접한 關係가 있는 것으로 알려져 있다.

따라서 著者 등은 前報<sup>12)</sup>에서 지금까지 研究報告된 植物 및 動物중의 食物纖維나 海藻類중의 食物纖維인 알긴산의 肥滿抑制 效果를 比較研究하여 Na-alginate 添加가 血清 cholesterol 低下作用에 있어서

가장 效果의임을 報告한 바 있다. 따라서 本 研究에서는 이들 食物纖維중의 알긴산과 生藥成分, 즉 saponin, alliin 등의 添加에 의한 血清 cholesterol 低下作用을 比較한 結果는 Fig. 2와 같다.

Fig. 2에서 보는 바와 같이 암수간에는 對照群인 margarine 과 Na-alginate를 제외하고 대부분이 female에 비해 male의 血清 cholesterol 低下作用이 더 效果의 이었으며, margarine 添加群을 對照群(100%)으로 하여 血清 cholesterol 低下作用을 比較하여 보면 Na-alginate(80%)가 가장 效果의 이었으며( $P < 0.001$ ), 그 다음이 alliin(84%), chlorella(80%), saponin(87%), scordinin(97%)의 順으로 效果의임을 알 수 있었다( $P < 0.001$ ). 그 중에서 scordinin을 제외하고( $P < 0.02$ ), 모든 添加成分들이 血清 cholesterol을 效果의으로 低下시키고 있음을 알 수 있었다( $P < 0.001$ ).

이러한 사실은 人蔘 saponin의 高脂血症에 대한 效果<sup>13~15)</sup>, 마늘성분의 콜레스테롤 및 動脈硬化에 대한 效果<sup>16~19)</sup>등에서 이미 그 可能性을 豫見할 수 있었다. 따라서 Na-alginate 및 chlorella 등의 藻類成分과 人蔘의 saponin, 및 마늘의 alliin 등이 血清 cholesterol을 效果의으로 抑制하고 있음을 알 수 있었다.

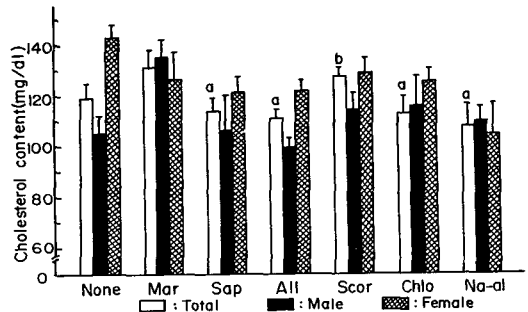


Fig. 2. Effect of algae and crude drug components supplemented on serum cholesterol levels in rats. Values are mean  $\pm$  S.D. of 5 rats per group for male and female, and 10 rats per group for total. Significantly different from margarine group for student's t-test; <sup>a</sup> $p < 0.001$ , <sup>b</sup> $p < 0.02$ . Refer to Fig. 1.

## 7. 血清 lipase 活性的 變化

前報<sup>12)</sup>에서 지적한 바와 같이 脂肪은 脂肪細胞에 蓄積된다. 脂肪細胞에서의 脂肪蓄積의 原因을 究明하기 위해서는 脂肪의 合成과 分解의 兩面에서 檢討

## 肥滿治療食 開發을 위한 基礎研究

할 필요가 있다. 즉 脂肪의 合成이 증가해도, 또 分解가 감소해도 細胞內에 脂肪이 蓄積하게 되고, 따라서 肥滿으로 進展하게 된다.

margarine 添加群을 對照群(100%)으로 하여 lipase 活性을 比較하여 보면(Fig. 3), Na-alginate(109%) 및 人蔘의 saponin(104%)에서만 lipase 活性을 增加시키고 있음을 알 수 있었다. 따라서 lipase 活性의 增加에 의한 脂肪의 分解, 즉 脂質代謝로 肥滿抑制作用을 나타내는 것은 褐藻類 및 人蔘의 重要 성분인 Na-alginate와 saponin에 限定되고 있음을 알 수 있었다.

따라서 前報<sup>12)</sup>에서 肥滿抑制作用이 가장 현저한 것으로 밝혀진 海藻類중의 알긴산이 淡水綠藻인 chlorella와, 人蔘과 마늘의 有效藥理成分으로 알려진 saponin과 alliin, scordinin보다 肥滿의 豫防과 治療에 効果的이란 事實은 아주 興味있는 것으로, 미역, 다시마, 툫 등 褐藻類중에 20~30% 함유되어 있는 알긴산이 肥滿治療食 開發을 위한 素材로서 충분한 價値가 있다고 생각된다.

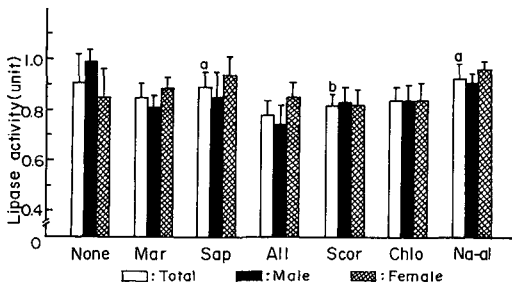


Fig. 3. Effect of algae and crude drug components supplemented on serum lipase activity in rats. Values are mean±S.D. of 5 rats per group for male and female, and 10 rats per group for total. Significantly different from margarine group for student's t-test; <sup>a</sup>p<0.001, <sup>a</sup>p<0.02. Refer to Fig. 1.

## 要 約

肥滿治療食 開發을 위한 基礎研究의 一環으로 前報<sup>12)</sup>에서 食物纖維중에서 가장 効果的으로 肥滿을 抑制하는 것으로 알려진 알긴산과 淡水綠藻인 chlorella, 그리고 重要 生藥인 人蔘과 마늘의 有效藥理成分인 saponin과 alliin, scordinin의 添加에 의한 肥滿抑制作用을 比較·檢討한 結果를 報告한다.

이들 成分들의 添加에 의한 肥滿抑制效果를 體重增加量으로 比較하여 보면 Na-alginate(71%)가 가장 効果的이었고(P<0.01), 그 다음이 scordinin(76%), chlorella(76%), alliin(86%)의 순이었으며(P<0.001), 飼料效率로서 比較하여 보면 體重增加量과 마찬가지로 Na-alginate(68%)가 가장 効果的이었고(P<0.001), alliin(79%)도 그 效果가 인정되었다(P<0.05).

肝臟의 脂肪蓄積抑制效果는 Na-alginate(84%)가 가장 効果的이었으며(P<0.001), 副睪丸 및 卵巢 주위의 脂肪組織에 있어서 脂肪蓄積抑制效果는 Na-alginate(54%)가 가장 効果的이었으며(P<0.001), 그 다음이 alliin(64%), saponin(66%)의 순으로 效果의임을 알 수 있었다(P<0.001). 또 Lee index에 의한 肥滿抑制效果를 比較하여 보면 Na-alginate(91%)에서만 그 效果가 인정되었다(P<0.001).

肝臟중의 脂肪含量에 의한 脂肪蓄積抑制效果를 比較하여 보면 alliin(40%)>saponin(58%)>Na-alginate(62%)>chlorella(64%)>scordinin(74%)의 順으로 效果의임을 알 수 있었다(P<0.001). 또 이들 成分들의 添加에 의한 血清 glucose 減少效果는 Na-alginate(67%)가 가장 効果的이었으며(P<0.001), 그 다음이 saponin(73%), scordinin(74%), alliin(83%)의 순으로 效果的이었다(P<0.001), 血清 cholesterol 低下作用을 比較하여 보면 Na-alginate(82%)가 가장 効果的이었으며(P<0.001), 그 다음이 alliin(84%), chlorella(86%), saponin(87%)의 순으로 效果의임을 알 수 있었다(P<0.001).

또한 血清 lipase 活性의 增加에 의한 肥滿抑制作用을 比較하여 보면, Na-alginate(109%)와 saponin(104%)의 添加가 效果의임을 알 수 있었다. 따라서 미역, 다시마, 툫 등 褐藻類成分인 알긴산이 淡水綠藻인 chlorella, 重要 生藥인 人蔘과 마늘의 有效藥理成分인 saponin과 alliin 및 scordinin보다 肥滿의 豫防과 治療에 더 效果的임을 알 수 있었다.

## 謝 辭

本 實驗을 遂行하는데 있어 chlorella 濃縮粉末을 供給해 주신 동래중앙자연건강회관 박 찬욱 사장님께 심심한 謝意를 표합니다.

## 文 獻

1. 奥田拓道. 1983. 肥滿의 生化學. 化學と生物 17(12), 754-760.

2. Robbins, S.L., R.S. Cotran and V. Kumar. 1984. Pathologic basis of disease, W.B. Saunders Company
3. 澤田芳男, 松元尚大, 唐津邦利. 1984. 肥滿の運動指導, 臨床栄養 65(4), 365-376.
4. 老初宗忠·畑中裕司. 1984. 肥滿の藥物療法, 臨床栄養 65(4), 377-381.
5. 石川勝憲. 1984. 病態栄養學をめぐる最近の進歩·話題. 肥滿. 臨床栄養 64(6), 627-632
6. 迂啓介, 1981. 高纖維食品の意義と問題點. 新食品産業 23(8), 1-14.
7. 印南敏·桐山修八. 1985. 食物纖維. 第一出版, pp. 57-79.
8. 佐藤博·川村功. 1984. 肥滿の外科療法. 臨床栄養 65(4), 382-386.
9. 篠田知璋. 1984. 肥滿の行動療法. 臨床栄養 65(4), 387-392.
10. 森野眞田美·井上八重子等 1983. 肥滿者の食事療法. 食事攝取量と血清脂質の變動. 臨床栄養. 63(2), 171-176.
11. 新居昭·小笠原親子·鈴木慎次郎. 1971. 肥滿に對する 高脂肪たんぱく食の効果. 栄養學雜誌 29(2), 41-52.
12. 崔鎮浩·林采喚·金在娟·梁琮淳·崔在洙·卞大錫. 1986. 肥滿治療食 開發을 위한 基礎研究. 1. 食物纖維로서 의 알긴산의 肥滿抑制效果. 韓國水産學會誌 19(4), 303-311.
13. 山本昌弘·植村泰三·中間慧·上宮正直·岸田泰弘·笠山宗正·山内圭子·小牟田清·熊谷朗. 1982. ニンジンサポニン, サイユケボニン 及び グリチルリチンの 高脂血症に對する影響とその比較. 和漢藥シンポジウム集 15, 26-28.
14. 山本昌弘·植村泰三·中間慧·上宮正直·熊谷朗·田村泰·牧野英一·齊藤康. 1983. 高脂血症に對する藥用人參長期投與の影響. 和漢藥シンポジウム, 16, 189-191.
15. 大浦彦吉·日合獎. 1973. ニンジンの生理化學, 1. 肝·腎に對する生理化學作用-とくに物質代謝を中心として, 代謝 10卷5月 臨時增刊號(中山書店), 102-121.
16. Augusti, K.T. 1977. Hypocholesterolemic effect of garlic(*Allium sativum* L.) Indian J. Exp. Biol.(Eng). 15(6), 489-490.
17. Jain, R.C. and C.R Vyas. 1977. Onion and garlic in atherosclerotic heart disease. Medikon (Eng.) 6(5), 12-14, 17-18.
18. Sainani, G.S., D.B. Desai, N.H. Gorhe, S.M. Natu, D.V. Pise and P.G. Sainani. 1979. Effect of dietary garlic and onion on serum lipid profile in Jain community, Indian J. Med. Res (Eng). 69(5), 776-780.
19. Kritchevsky, D., A.T. Shirley, M. Robert and K. David. 1981. Influence of garlic oil on cholesterol metabolism in rats. Nutr. Rep. Int. 22(5), 641-646.
20. 崔鎮浩·吳成基. 1983. 高麗人參의 老化抑制作用에 관한 研究. 韓國營養食糧學會誌. 12(4), 323-335.
21. 崔鎮浩·卞大錫. 1986. 마늘(*Allium sativum* L.) 의 老化抑制作用에 관한 研究. 1. 마늘과 인삼 성분의 비교연구. 韓國生化學會誌 19(2), 140-146.
22. Itokawa, Y., K. Inoue, S. Sasagawa, and M. Fujiwara. 1973. Effect of S-methylcysteine sulfoxide, S-allylcysteine sulfoxide and related sulfur-containing amino acid on lipid metabolism of experimental hypercholesterolemic rat, J. of Nutrition, 103, 89-92.
23. 崔鎮浩·卞在亨·林采喚·梁琮淳·金洙賢·金正翰·李炳昊·禹順姪·崔善男·卞大錫. 1986. 우리나라 長壽者의 生活 및 意識調査에 관한 研究. 1. 長壽地域의 地域的 特性, 韓國食文化學會誌 1(2), 印刷中.
24. 香川靖雄·石黑源之·大川藤夫·奥野正孝·築地治久·寺門道之·田港朝丈·岩室紳也·岡崎光子·アレキサンダー·リーフ, 1976. 日本の 長壽地域の 現狀, 栄養學雜誌 34(4), 163-167.
25. Jenkins, D.J.A., A.R. Leeds, M.A. Gussull, B. Cochet and K.G.M.M. Aiberti. 1977. Decrease in postprandial insulin and glucose concentration by guar gum and pectin, Ann. Int Med. 86, 20-23.