

體減薏苡仁湯이 비만유도 흰쥐의 체중, 지방조직, 혈액변화, leptin과 Uncoupled protein에 미치는 영향

송재철* · 김길수**

*분당차 한방병원 한방재활의학과, **기린한방병원

Effects of *Chegameyiin-tang* extract on the change of the weight, tissue in epididymal fat, blood, leptin and uncoupled protein in visceral fat of obesity rats induced by high fat diet

Jae-chul Song, O.M.D.

Dept. of Oriental Rehabilitation Medicine, Pundang CHA Oriental Hospital

Kil-su Kim, O.M.D.

Kirin Oriental Hospital

In Oriental medicine, there has been a theory that the deficiency of the Qi(氣) and the Phlegm(濕)-Damp(痰) bring Obesity. And so a clinically representative herb-medicine of the obesity treatments is *Chegameyiin-tang*.

We observed the effects of *Chegameyiin-tang* on the fat tissues and what the function of *Chegameyiin-tang* is.

These experimental studies were designed to investigate the effects of *Chegameyiin-tang* on the weight and lipid metabolism of obesity rats induced by high fat diet. And what is changed in the blood and how the leptin and uncoupled protein is affected. The measurement has been performed on (1) the weight of obese rats fed high fat diet, (2) the average size and number of epididymal fat cells, (3) the total cholesterol, triglyceride, glucose, and free fatty acids in the blood, and (4) the leptin and uncoupled protein in the blood are observed.

The results are as follows ;

1. In the sample group, the weight decrease occurred significantly throughout the whole research period than that of control group.
2. In the sample group, epididymal fat weight showed significantly decrease in the 8th and 14th weeks than that of control group.
3. In the sample group, epididymal fat cell size was decreased significantly in the 8th and 14th weeks than that of control group.
4. In the sample group, total cholesterol, triglyceride and glucose increased rather than control group in 8 weeks, those decreased significantly in 14 weeks.
5. In the sample group, free fatty acids and insulin increased rather than control group in 8 weeks, those showed some decrease in 14 weeks.
6. In the sample group, leptin decreased significantly than control group in 8, 14 weeks. Uncoupled protein showed some decrease in 8 weeks, that decreased significantly in 14 weeks.

Key Words : *Chegameyiin-tang*, Leptin, uncoupled protein, Obesity, high fat diet.

I. 서 론

비만이란 체내에 지방이 과잉축적된 상태를 말하는 것으로 단순한 체중증가만을 의미하는 것은 아니다. 그러므로 체지방의 구성 비율이 남자의 경우 25%, 여자에서는 30% 이상일 때를 비만으로 분류하고 있다. 비만은 열량불균형으로 섭취에너지가 소비에너지를 초과하여 체지방이 과도하게 늘어 대사장애 및 여러 가지 문제들을 야기하게 되므로 고혈압, 동맥경화, 당뇨병, 지방간, 불임증, 통풍, 관절질환 등 성인병 발생의 직·간접 원인이 되고 있다¹⁻⁴⁾. 특히 젊은 연령군의 남성비만증 환자 사망율이 정상군에 비해 12배 가량 높다는데 그 심각성이 있으며, 과거에는 중년 이후에 주로 문제되던 비만이 최근에는 청소년이나 소아에서도 급속히 증가되고 있어 새로운 사회 문제로 대두되고 있기 때문에 비만의 예방과 관리가 사회 건강유지의 중요한 역할을 한다고 할 수 있다⁵⁾.

서양의학에서는 비만의 원인으로 유전적요인, 내분비장애, 약물부작용 등을 들고 있으나 특별한 원인없이 사회환경적, 심리적원인에 의한 단순성 비만의 비만발생이 90% 이상을 차지하고 있다¹⁾.

동양의학에서는 비만을 肥, 肥人, 肥貴人, 肥白人, 肥胖이라고 표현하고 있으며, 원인으로서는 주로 氣虛와 濕痰으로 인체의 대사기능이 저하되어 발생한다고 보고 있다⁶⁻⁸⁾. 中醫에서는 飮食不節, 久坐少動, 體質, 七情 등으로 분류하고 있다⁹⁾. 治法으로는 氣虛에는 補氣健脾, 濕痰에는 利濕 痰의 약물요법이나 침 치료를 주로 하는데 최근에는 이침¹⁰⁾, 전침¹¹⁾, 기공^{12,13)}, 수기요법¹²⁾ 등도 비만 치료에 응용되고 있다.

Leptin은 1994년 ob/ob 실험쥐의 분자적 결함을 찾기 위해 연구하던 중에 처음으로 발견되었다^{14,15)}. 대부분 백색지방조직에서 생산되고 매우 적은 양은 갈색지방조직에서도 생산되는데 주로 음식물 섭취를 제한하고 에너지의 소비를 증가시키는 역할을 하

는 것으로 알려져 있다¹⁶⁻¹⁹⁾.

갈색지방세포의 미토콘드리아에 존재하는 uncoupling protein(UCP)은 지방산 이온을 미토콘드리아 내막의 안쪽면에서 바깥쪽으로 이동시켜 과잉 섭취된 잉여 칼로리가 지방으로 저장되기 전 이를 추가적인 체열로 연소시키는 역할을 하기 때문에 체내 열발생에 중요한 역할을 담당하고 있다²⁰⁻²²⁾.

비만의 치료에 있어서 이상적인 기전은 격렬한 유산소 운동을 할 때와 같은 방식으로 에너지 소모를 증가시키고 음식섭취를 감소시키는 것이다. 그러므로 최근의 많은 연구에서는 비만과 leptin, uncoupling protein 발현과의 상관관계에 대한 보고가 많이 이루어지고 있다^{15-19,20-21)}.

이에 저자는 임상에서 많이 사용하고 있었던 체감의인인당이 체중감량에 미치는 영향을 관찰하고자 비만유도 흰쥐의 체중, 부고환 지방 조직, 혈액변화와 함께 최근 주목받고 있는 leptine과 uncoupled protein을 관찰한 바 유의성 있는 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

1) 동 물

실험동물은 고행사료와 물을 공급하면서 실험실 환경에 적응시키며 사육한 후 180g의 8주령 수컷 흰쥐(Sprague-Dawley계)를 선정하여 사용하였다.

2) 약 재

실험에 사용된 반하는 경희대학교 한의과대학 부속한방병원 조제실에서 정선한 후 사용하였다 (Table I).

<Table I> Prescription of Chegameyiin-tang

熟地黄 (숙지황)	3kg
薏苡仁 (의이인)	1kg
防己 (방기)	400g
甘草 (감초)	300g
木通 (목통)	300g
猪苓 (저령)	300g
澤瀉 (택사)	300g
蘿菔子 (나복자)	300g
桑白皮 (상백피)	300g
當歸 (당귀)	200g
枸杞子 (구기자)	200g
山茱萸 (산수유)	200g
川芎 (천궁)	150g
紅花 (홍화)	150g
蘇木 (소목)	150g
燈心 (등심)	100g

2. 방 법

1) 검액의 조제

상기 체감의인인탕 700g을 둥근 플라스크에 넣고 증류수 700ml를 가하여 전탕한 다음, 여과한 여액을 rotary evaporator로 감압농축한 후 완전 건조하여 체감의이인탕 복합지체 건조엑기스 상태로 200g을 얻었다.

2) 비만유도

실험동물은 정상군, 대조군, 실험군으로 나누고,

<Table II> The Components of Normal Diet

Gross protein	248.0g
Gross lipid	44.0g
Gross cellulose	35.0g
Gross gray flour	70.0g
Water	87.0g
Soluble - laking nitrogen substance	516.0g
Total amount	1000.0g

<Table III> The Components of High Fat Diet

Casein, High Protein	260.0g
DL-Methionine	3.9g
Sucrose	161.7g
Corn Starch	160.0g
Beef Tallow	300.0g
Cellulose	50.0g
Mineral Mix, AIN-76	45.5g
Calcium Carbonate	3.9g
Vitamin Mix, Teklad	13.0g
Choline Dihydrogen citrate	2.0g
Total amount	1000.0g

각군은 12마리씩을 배정하였다. 대조군과 실험군은 고지방사료(Harlan, TD94095, USA)로 비만을 유도하였고, 정상군은 2주까지 고지방사료를 공급하다가 일반사료(삼양유지, 한국)로 바꾸어 12주간 공급하였다. 일반사료와 고지방사료의 kg당 조성의 내용과 분량은 다음과 같다(Table II, III).

3) 검액의 투여

비만이 유도된 2주 후부터 대조군과 실험군은 계속 고지방사료를 공급하였으며, 정상군은 일반사료로 바꾸어 공급하였다. 그리고, 실험군은 체감의이인탕 엑기스 19.0mg/100g을 2.0ml의 증류수에 녹여 1일 1회 12주간 경구투여하며 사육하였다.

4) 체중 및 부고환 지방중량 측정

체중은 실험 개시후 14주까지 매 1주일마다 전자저울로 측정하였으며, 부고환 지방은 실험전과 실험 후 2, 8, 14주차에 적출하여 생리식염수로 세척하고 여과지로 표면의 수분을 제거한 다음 전자저울로 중량을 측정한 후 흰쥐 체중 100g당으로 환산하여 자료로 사용하였다.

5) 조직학적 관찰

(1) 부고환 지방세포의 염색

실험전과 실험후 2, 8, 14주차에 각 군의 실험동물 중 6마리씩을 무작위로 선정하여 chloroform으로 가볍게 마취한 후 부고환 지방을 적출하여 Bouin's solution에 8시간 고정하고 ethanol로 충분히 세척한 후 paraffin으로 고정하여 6 μ m 두께의 조직절편을 만들어 Hematoxylin solution²³⁾ 염색을 시행하였다.

(2) 지방세포의 평균면적 측정

염색된 부고환 지방조직을 광학현미경($\times 100$)과 컴퓨터 영상분석기(NIH Image version 1.66, 매킨토시 G3)를 이용하여 지방세포 면적을 측정하여 세포 면적이 1,000 μ m² 이하인 것과 7,000 μ m² 이상인 것을 제외하고 10개의 지방세포 면적을 측정하여 평균을 구하였다.

6) 혈액학적 분석

(1) 채혈 및 혈청분리

실험전과 실험후 2, 8, 14주차에 각 군의 실험동물 중 6마리를 무작위로 선정하여 chloroform 마취 하에 심장에서 혈액을 채취한 후 3,000 rpm에서 15분간 원심분리하여 혈청을 분리하였다.

(2) Total cholesterol 함량 측정

혈청 중 total cholesterol 함량측정은 C. Allain 등의 효소법²⁴⁾에 의하여 실시하였고, 영동 Cholesterol E kit(영동제약, 한국)을 사용하였다.

(3) Triglyceride 함량 측정

혈청 중 triglyceride 함량측정은 GPO-PAP법²⁴⁾에 의하여 실시하였고 영동 TG-kit(영동제약, 한국)을 사용하였다.

(4) Glucose 함량 측정

혈청 중 glucose 함량측정은 GOD-POD Colorimetry 효소법²⁴⁾에 의하여 시크디아 지엘자임 시약(신양화학약품, 일본 동경)을 이용하여 자동분석기로 실시하였다.

(5) Free fatty acids 함량 측정

혈청 중 Free fatty acids 함량측정은 ACS-ACOD 효소법²⁴⁾에 의하여 실시하였고 V-NEFA kit(영연화학, 일본 동경)을 사용하였다.

(6) Insulin 함량 측정

혈청 중 insulin의 측정은 Rat insulin ria kit(LINCO Research, Inc.)을 이용하여 측정하였다.

(7) Leptin 함량 측정

혈청 중 leptin 함량측정은 Mouse Leptin Ria Kit(LINCO Reaearch, Inc. USA)을 사용하여 방사선면역측정하였다.

(8) Uncoupled protein 함량 측정

① RNA 추출

실험전과 실험 2일 후, 1주일 후 각각 85mg/kg pentobarbital sodium 마취 하에 경추탈골로 치사시킨 후 cold saline 20ml로 perfusion시킨 후 interscapular brown adipose tissue를 분리하여 중량을 측정한다. TRIzol(Gibco)을 이용하여 조직을 lysis시킨 후 18-21Gauge syringe로 시료를 균질화한다. 이를 4 $^{\circ}$ C에서 12000rpm으로 10분간 원심분리를 통하여 상층액을 수거한 후 이 상층액과 phenol : chloroform : isoamylalcohol이 25 : 24 : 1로 섞여 있는 용액의 상층액 200 μ l를 혼합한 다음 5-15분 정도 상온에 두었다가 맑은 상층액만을 수거하여 4 $^{\circ}$ C에서 12000rpm으로 15분간 원심분리한다.

RNA층만 떼서 새로운 microtube에 옮기고 동량의 100% isopropanol을 혼합한 후 약 15분 정도 상온에 두었다가 4℃에서 12000rpm으로 15분간 원심분리한다. 상층액을 제거하고 RNA pellet에 1.5ml의 75% ethanol로 vortexing하여 세척한 후 4℃, 12000rpm으로 5분간 원심분리한다. 5-10분간 상온에서 완전히 건조시킨 다음 100μl의 DEPC-water에 RNA를 녹인 다음 spectrophotometer를 사용하여 정량한다.

② Reverse Transcription-Polymerase Chain Reaction(RT-PCR)

cDNA의 합성 및 PCR (RT-PCR)은 One Step RNA PCR kit (TaKaRa)와 각각의 시약을 조성별로 조절하여 다음과 같이 사용한다. 1μg의 RNA를 65℃에서 15분 동안 처리하여 denature시킨 후 반응용액(1μl 10x buffer, 2μl 25mM MgCl₂, 1μl Deoxynucleoside triphosphate mix, 1μl oligo(dt)15primer, 0.5μl RNase inhibitor, 0.4μl AMV reverse transcriptase, 3.1μl DEPC water)과 혼합한 후 25℃에서 10분, 42℃에서 60분, 99℃에서 5분, 4℃에서 5분간 반응시킨 후 만들어진 cDNA 1μl를 0.4μM primer mix, 0.2mM dNTP mix, 50mM MgCl₂, 1.0 unit Taq DNA polymerase와 혼합하여 전체 반응액을 20μl로 맞춘 후 94℃에서 30초, 55℃에서 1분, 72℃에서 1분간 30cycles로 진행시켜 증폭한다.

③ 전기영동

1.5% agarose gel(SIGMA, USA)에 10μl의 RT-PCR product를 전기영동하여 분석한다. 전기영동은 100V에서 40분간 수행하며 1X TAE buffer를 사용한다. Gel은 ethidium bromide 용액으로 20분간 염색한 후 다시 수돗물에 15-20분간 탈염색한다. 자외선을 통하여 전기영동결과를 관찰한 후 GEL-DOG(Photodoc system, Bio-Rad)을 사용하여 확인한다.

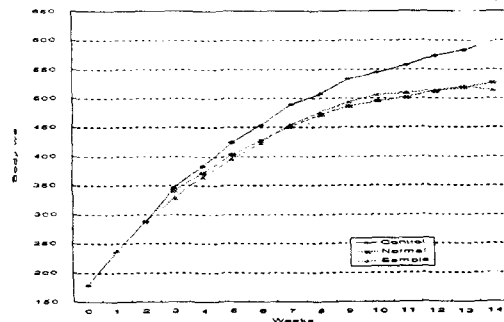
7) 통계처리

실험군을 대조군에 비교하였다. 그리고 부고환 지방조직 세포의 면적의 변화는 x²-test²⁵⁾를 사용하여 유사성의 여부를 살펴보고, 이외의 실험에서는 정상군, 대조군과 실험군의 결과에 대하여 student's t-test²⁵⁾를 실시하여 유의성 여부를 검증하였고, p값이 0.05 미만인 경우에 유의성을 인정하였다. 또한 혈액학적 분석은 통계 package 중 SAS를 이용하여 분석하였다.

Ⅲ. 결 과

1. 체중의 변화

체중의 변화를 1주일 간격으로 관찰한 결과, 고지방식이 대조군은 2주차부터 14주차에 이르기까지 전과정에서 정상군에 비하여 유의성(P<0.01)있게 비만이 유도되었다. 그리고 고지방식사와 함께 한약을 복용한 실험군은 대조군에 비하여 2주차부터 14



<Fig. 1> Effects of *Chegameyiin-tang* extract on the body weight of rats fed high fat diet.

Normal : Administration of normal diet for 12 weeks after high fat diet for 2 weeks.

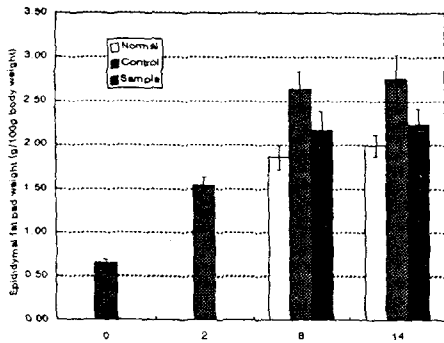
Control : Administration of high fat diet for 14 weeks.

Sample : Administration of high fat diet and *Chegameyiin-tang* extract for 12 weeks after high fat diet for 2 weeks.

주차에 이르기까지 전과정에서 유의성(P<0.01) 있게 감소되었다. 또한 한약을 복용한 실험군은 3, 4, 5, 6, 14주차에 정상군보다도 더 체중이 감소되는 결과를 보여주었으나 유의한 차이를 보이지는 않았다.

2. 부고환 지방 중량의 변화

부고환 지방 중량의 변화는 체중 100g당으로 환산하여 실험전과 실험후 2, 8, 14주차에 비교하여 보았다. 정상군의 8주차와 14주차의 부고환 지방 중량은 1.86 ± 0.14 및 2.00 ± 0.13 g으로 나타나 체중 100g에 해당하는 부고환 지방 중량은 점차적으로 증가하는 경향성을 나타내었다. 고지방 식이 대조군은 8주차와 14주차에 2.64 ± 0.20 과 2.76 ± 0.27 g으로 나타났으며, 한약을 함께 복용한 실험군은 8주차와 14주차에 각각 2.17 ± 0.21 과 2.24 ± 0.18 g으로 8주와 14주 모두 유의성(P<0.05)있는 감소를 나타내었다.



<Fig. 2> Effects of *Chegameyiin-tang* extract on the epididymal fat pad weight of rats fed high fat diet.

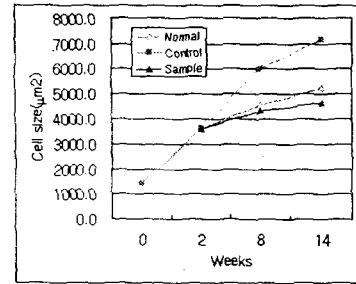
Normal : Administration of normal diet for 12 weeks after high fat diet for 2 weeks

Control : Administration of high fat diet for 14 weeks

Sample : Administration of high fat diet and *Chegameyiin-tang* extract for 12 weeks after high fat diet for 2 weeks

3. 부고환 지방세포 면적의 변화

부고환 지방세포 면적을 관찰한 결과, 정상군은 8주차 및 14주차에 4540.7 ± 339.5 , $5209.8 \pm 403.6 \mu\text{m}^2$



<Fig. 3> Effects of *Chegameyiin-tang* extract on the epididymal fat cell size of rats fed high fat diet.

Normal : Administration of normal diet for 12 weeks after high fat diet for 2 weeks.

Control : Administration of high fat diet for 14 weeks.

Sample : Administration of high fat diet and *Chegameyiin-tang* extract for 12 weeks after high fat diet for 2 weeks.

로 나타났고, 고지방 대조군은 6020.5 ± 268.9 , $7157.4 \pm 280.0 \mu\text{m}^2$ 로 나타났다. 한약 복용 실험군은 8주차와 14주차에 4310.3 ± 267.9 , $4664.4 \pm 570.1 \mu\text{m}^2$ 로 나타나 대조군에 비하여 유의성(P<0.01) 있게 감소되었다.

4. 혈액학적 분석

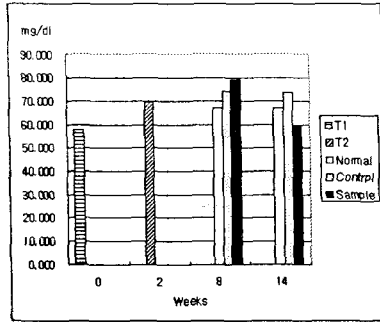
1) Total Cholesterol

실험 8주차와 14주차에 total cholesterol 함량의 변화를 관찰한 결과, 정상군은 8주차와 14주차에 $66.833 \pm 9.326 \text{mg/dl}$, $67.167 \pm 5.913 \text{mg/dl}$ 이었으나, 고지방식이 대조군은 각각 $73.833 \pm 8.232 \text{mg/dl}$, $73.5 \pm 15.63 \text{mg/dl}$ 이었다. 한약을 함께 복용한 실험군은 8주차와 14주차에 $79.333 \pm 13.677 \text{mg/dl}$, $60.167 \pm 12.781 \text{mg/dl}$ 로 나타나 8주차에는 대조군에 비해 오히려 증가하였으나 14주차에 가서는 유의성(P<0.05)있게 감소하였다.

2) Triglyceride

실험 8주차와 14주차에 triglyceride 함량의 변화

를 관찰한 결과, 정상군은 8주차와 14주차에 $117.667 \pm 41.307 \text{ mg/dl}$, $68.50 \pm 23.407 \text{ mg/dl}$ 이었으나,



<Fig. 4> Effects of *Chegameyiin-tang* extract on the total cholesterol of rats fed high fat diet.

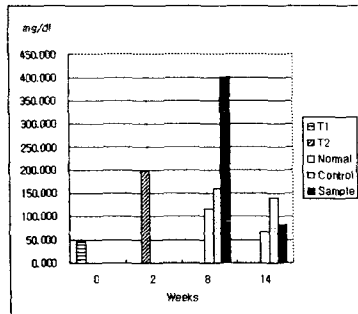
T1 : before administration of high fat diet.

T2 : Administration of high fat diet for 2 weeks.

Normal : Administration of normal diet for 12 weeks after high fat diet for 2 weeks.

Control : Administration of high fat diet for 14 weeks.

Sample : Administration of high fat diet and *Chegameyiin-tang* extract for 12 weeks after high fat diet for 2 weeks.



<Fig. 5> Effects of *Chegameyiin-tang* extract on the triglyceride of rats fed high fat diet.

T1 : before administration of high fat diet.

T2 : Administration of high fat diet for 2 weeks.

Normal : Administration of normal diet for 12 weeks after high fat diet for 2 weeks.

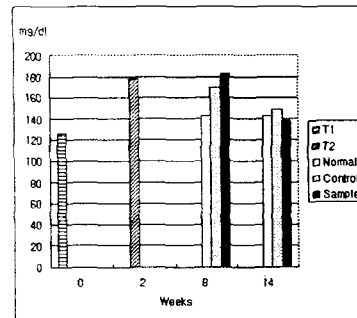
Control : Administration of high fat diet for 14 weeks.

Sample : Administration of high fat diet and *Chegameyiin-tang* extract for 12 weeks after high fat diet for 2 weeks.

고지방식이 대조군은 각각 $159.833 \pm 49.918 \text{ mg/dl}$, $141.50 \pm 113.283 \text{ mg/dl}$ 이었다. 한약을 함께 복용한 실험군은 8주차와 14주차에 $401.833 \pm 139.772 \text{ mg/dl}$, $82.167 \pm 56.651 \text{ mg/dl}$ 로 나타나 8주차에는 대조군에 비해 증가하였으나 14주차에 가서는 유의성 ($P < 0.05$) 있게 감소하였다.

3) Glucose

실험 8주차와 14주차에 glucose 함량의 변화를 관찰한 결과, 정상군은 8주차와 14주차에 $143.333 \pm 22.169 \text{ mg/dl}$, $143.333 \pm 13.677 \text{ mg/dl}$ 이었으나, 고지방식이 대조군은 각각 $169.667 \pm 30.303 \text{ mg/dl}$, $149.50 \pm 15.307 \text{ mg/dl}$ 이었다. 한약을 함께 복용한 실험군은 8주차와 14주차에 $182.833 \pm 17.116 \text{ mg/dl}$, $138.50 \pm 24.785 \text{ mg/dl}$ 로 나타나 8주차에는 대조군에 비해 오히려 증가하였으나 14주차에 가서는 오히려 유의성 ($P < 0.05$) 있게 감소하였다.



<Fig. 6> Effects of *Chegameyiin-tang* extract on the glucose of rats fed high fat diet.

T1 : before administration of high fat diet.

T2 : Administration of high fat diet for 2 weeks.

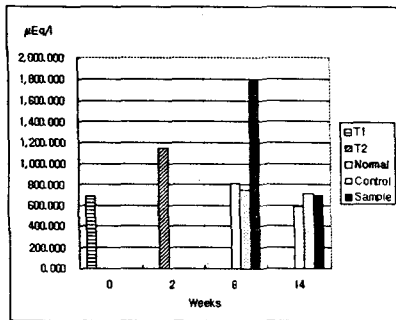
Normal : Administration of normal diet for 12 weeks after high fat diet for 2 weeks.

Control : Administration of high fat diet for 14 weeks.

Sample : Administration of high fat diet and *Chegameyiin-tang* extract for 12 weeks after high fat diet for 2 weeks.

4) Free fatty acids

실험 8주차와 14주차에 free fatty acids 함량의 변화를 관찰한 결과, 정상군은 8주차와 14주차에 $805.833 \pm 242.859 \mu\text{Eq/l}$, $590.50 \pm 57.622 \mu\text{Eq/l}$ 이었으나, 고지방식이 대조군은 각각 $743.833 \pm 87.46 \mu\text{Eq/l}$, $713.667 \pm 291.160 \mu\text{Eq/l}$ 이었다. 한약을 함께 복용한 실험군은 8주차와 14주차에 $1786.33 \pm 551.617 \mu\text{Eq/l}$, $693.166 \pm 83.055 \mu\text{Eq/l}$ 로 나타나 8주차에는 대조군에 비해 오히려 증가하였으나 14주차에 가서는 오히려 감소하는 경향성을 나타내었으나 유의성은 없었다.

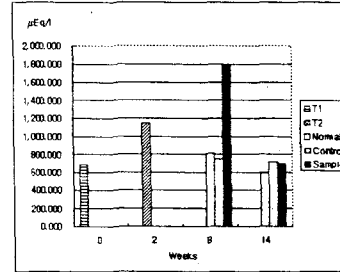


<Fig. 7> Effects of *Chegameyiin-tang* extract on the free fatty acids of rats fed high fat diet.

- T1 : before administration of high fat diet.
- T2 : Administration of high fat diet for 2 weeks.
- Normal : Administration of normal diet for 12 weeks after high fat diet for 2 weeks.
- Control : Administration of high fat diet for 14 weeks.
- Sample : Administration of high fat diet and *Chegameyiin-tang* extract for 12 weeks after high fat diet for 2 weeks.

5) Insulin

실험 8주차와 14주차에 insulin 함량의 변화를 관찰한 결과, 정상군은 8주차와 14주차에 $2.613 \pm 1.563 \mu\text{U/ml}$, $1.530 \pm 0.679 \mu\text{U/ml}$ 이었으나, 고지방식이 대조군은 각각 $3.523 \pm 0.902 \mu\text{U/ml}$, 3.068 ± 2.157



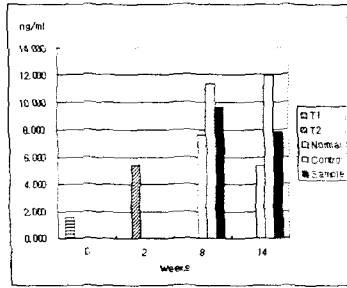
<Fig. 8> Effects of *Chegameyiin-tang* extract on the insulin of rats fed high fat diet.

- T1 : before administration of high fat diet.
- T2 : Administration of high fat diet for 2 weeks.
- Normal : Administration of normal diet for 12 weeks after high fat diet for 2 weeks.
- Control : Administration of high fat diet for 14 weeks.
- Sample : Administration of high fat diet and *Chegameyiin-tang* extract for 12 weeks after high fat diet for 2 weeks.

$\mu\text{U/ml}$ 이었다. 한약을 함께 복용한 실험군은 8주차와 14주차에 $3.828 \pm 1.353 \mu\text{U/ml}$, $2.730 \pm 1.170 \mu\text{U/ml}$ 로 나타나 8주차에는 대조군에 비해 오히려 증가하였으나 14주차에 가서는 오히려 감소하는 경향성을 나타내었으나 유의성은 없었다. Duncan의 다중범위 검정법에 의한 개별비교에 있어서도 대조군과 실험군은 유의한 차이가 없었다.

6) Leptin

실험 8주차와 14주차에 혈청 leptin을 방사선면역 측정하여 leptin 함량의 변화를 관찰한 결과, 정상군은 8주차와 14주차에 $7.570 \pm 2.382 \text{ng/ml}$, $5.340 \pm 1.708 \text{ng/ml}$ 이었으나, 고지방식이 대조군은 각각 $11.368 \pm 2.190 \text{ng/ml}$, $11.947 \pm 1.960 \text{ng/ml}$ 이었다. 한약을 함께 복용한 실험군은 8주차와 14주차에 $9.657 \pm 2.511 \text{ng/ml}$, $7.782 \pm 3.191 \text{ng/ml}$ 로 나타나 8주차와 14주차 모두 대조군에 비해 유의성($P < 0.05$) 있게 감소되었다.

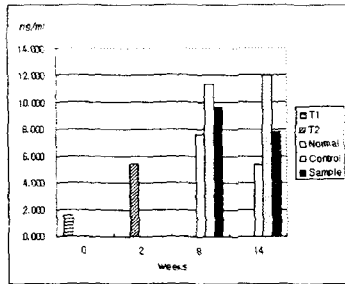


<Fig. 9> Effects of *Chegameyiin-tang* extract on the leptin of rats fed high fat diet.

T1 : before administration of high fat diet.
 T2 : Administration of high fat diet for 2 weeks.
 Normal : Administration of normal diet for 12 weeks after high fat diet for 2 weeks.
 Control : Administration of high fat diet for 14 weeks.
 Sample : Administration of high fat diet and *Chegameyiin-tang* extract for 12 weeks after high fat diet for 2 weeks.

7) Uncoupled protein

실험 8주차와 14주차에 uncoupled protein 함량의 변화를 관찰한 결과, 정상군은 8주차와 14주차에



<Fig. 10> Effects of *Chegameyiin-tang* extract on the uncoupled protein of rats fed high fat diet.

T1 : before administration of high fat diet.
 T2 : Administration of high fat diet for 2 weeks.
 Normal : Administration of normal diet for 12 weeks after high fat diet for 2 weeks.
 Control : Administration of high fat diet for 14 weeks.
 Sample : Administration of high fat diet and *Chegameyiin-tang* extract for 12 weeks after high fat diet for 2 weeks.

$1.682 \pm 0.961 \text{ ng/ml}$, $0.652 \pm 0.292 \text{ ng/ml}$ 이었으나, 고지방식이 대조군은 각각 $3.721 \pm 1.064 \text{ ng/ml}$, $3.335 \pm 0.478 \text{ ng/ml}$ 이었다. 한약을 함께 복용한 실험군은 8주차와 14주차에 $3.588 \pm 0.909 \text{ ng/ml}$, $1.738 \pm 1.125 \text{ ng/ml}$ 로 나타나 8주차에는 대조군에 비해 감소하였으나 유의성은 없었으며, 14주차에 가서는 유의성($P < 0.05$) 있게 감소하였다.

IV. 고찰

비만은 에너지 섭취가 소비보다 많아 과잉된 칼로리가 지방조직에 축적되어 대사성 불균형이 장기간 지속되는 것으로, 고지혈증, 고혈압, 관절염, 당뇨병, 심근경색증, 유방암, 지방간, 통풍, 협심증, 호흡기계질환 등과 같은 성인병 발생의 위험인자로 작용한다^{1,3,5}). 또한 비만은 단지 질병 뿐만 아니라 과도한 체중으로 인해 외형상의 수치심 및 정신적인 스트레스를 유발하기도 하고 행동의 범위를 제한하므로써 일상적인 삶의 질을 저하시키는 무형의 원인이 되기도 한다. 그러므로 비만치료의 목표는 과량의 지방을 감소시켜 체중을 감소시키고 대사성 불균형을 개선시키는 것이다^{1,10,26}).

한의학에서 비만의 원인은 脾, 肝, 腎의 부조화로 인하여 유발되는 氣虛, 脾虛, 腎虛, 脾胃實熱, 肝氣鬱滯, 氣滯血瘀, 食積痰飲, 脾濕痰濁, 多痰 등으로 분류된다고 볼 수 있다²⁷⁻²⁹). 비만의 발병기전은 氣虛하여 運化輸布機能이 失調하면 清濁이 相混하여 痰濁內蘊하여 成肥滿하고, 活動減少하면 氣虛, 氣鬱하여 運化無力하게 되고 成痰濁하여 肥滿이 되며, 內傷七情하면 肝氣鬱結하여 疏泄機能이 失調하게 되니 脾胃의 昇降運動이 失調하여 痰濁內聚하므로 成肥滿한다. 또한, 痰濕이 原因으로 痰濁阻滯하면 脾胃運化가 失調하여 肥滿이 되며, 多食高粱厚味하면 脾胃運化機能이 失調하여 生痰濕하니 水液運化가 不能하여 成肥滿하게 된다²⁹⁻³¹).

서양의학에서는 비만을 크게 단순성 비만과 증후성 비만으로 분류하는데, 95%를 차지하는 단순성 비만의 원인은 인슐린 분비과잉, 지방세포의 증식과 비대, 유전, 과식, 잘못된 식사습관, 운동부족, 열생산 이상 등으로 보았고, 증후성 비만은 쿠싱증후군, 갑상선 기능저하증과 같은 내분비성, 포만중추의 손상, 성선자극호르몬 분비저하증과 같은 중추성, 부신피질 스테로이드의 장기사용에 따른 약물부작용 등을 원인으로 볼 수 있다. 그 외에 지방세포의 수와 크기에 따라 지방세포 수의 증가에 따른 증식성 비만, 세포의 크기가 커진 비대성 비만, 크기와 수가 늘어난 혼합성 비만 등으로 분류하기도 한다^{1,32,33}).

비만의 치료는 虛症의 경우는 補氣健脾, 溫陽, 補血, 陽陰을 위주로, 實症의 경우는 祛濕, 清熱, 消導, 化痰, 造血化瘀를 위주로 치료하며, 그 외에 疏肝利膽시키는 치법 등을 사용한다²⁷⁻²⁹. 또한 藥物療法 외에 耳針, 體針, 電氣刺療法, 節食療法, 氣功療法, 附紅療法, 手技療法 등도 응용되고 있다.

東醫學에서는 일반적으로 증상에 따른 類型을 基準으로 脾虛而水濕停滯型은 防己黃芪湯 五苓散을, 痰飲型은 二陳湯 六君子湯을 陽虛兼水濕型은 八味丸, 食積型은 防風通聖散을, 肝鬱型은 加味逍遙散을, 瘀血型일 경우 桃核承氣湯을 기본적으로 處方한다²⁹).

최근 서양의학에서도 치료법으로 식이요법, 운동요법, 약물요법, 행동수정요법, 수술요법, 지방세포 분해법, 대체식이요법 등이 시행되어지고 있으나, 무엇보다도 약물요법에 대한 연구가 활발하여 norenergic agents, serotonergic agents, opioid antagonist, peptide hormone, beta-adrenalin agonists, thyroid hormone, growth hormone, carbohydrate lipid 등의 개발과 연구가 활성화되어 있다^{1,34}

올바른 비만 치료의 기전은 에너지 소모를 증가시키고 음식섭취를 감소시키는 기전을 활성화하는 것이다. 따라서 서양의학에서는 식욕억제제와 열생

성촉진제를 사용하였지만, 식욕억제제는 습관성 중독과 신경과민을 유발하고 에피네프린과 같은 열생성촉진제는 혈관긴장성을 증가시켜 혈압을 상승시키고 심근을 자극하며, 심박수를 증가시키고 심박량을 증대시키는 등 심장과 혈관에 주는 작용이 강하여 심계항진과 심장질환을 유발할 수 있다. 또한 이뇨제의 지속적 사용은 전해질의 심각한 불균형을 초래할 수 있다³²).

따라서 단순한 체중의 감량이란 측면보다는 인체 내의 전신기능을 조절함으로 비만과 그로 인한 합병증의 예방 및 치료가 보다 합리적이므로 한의학적인 관점에서의 한약을 이용한 비만치료가 필요하다.

저자는 임상에서 많이 사용하고 있는 체감의이인당의 비만치료에 대한 효과를 분석하기 위하여 비만 유도 흰쥐의 체중변화, 부고환 지방세포의 무게와 면적의 변화를 관찰하고 혈액학적 분석을 통하여 total cholesterol, triglyceride, glucose, free fatty acids, insulin의 함량변화를 관찰하였으며, 혈청중의 leptin과 지방조직에서 기원한 uncoupled protein의 변화를 관찰하였다.

180g의 8주령된 실험동물을 정상군, 대조군, 실험군으로 나누고, 각군은 12마리씩을 배정하여 대조군과 실험군은 고지방사료(Harlan, TD94095, USA)로 비만을 유도하였고, 정상군은 2주까지 고지방사료를 공급하다가 일반사료(삼양유지, 한국)로 바꾸어 12주간 공급하였다. 비만이 유도된 2주후부터 대조군과 실험군은 계속 고지방사료를 공급하였으며, 정상군은 일반사료로 바꾸어 공급하였다. 그리고, 실험군은 체감의이인당 액기스 19.0mg/100g을 2.0ml의 증류수에 녹여 1일 1회 12주간 경구투여하며 사육하였다.

체중은 실험 개시후 14주까지 매 1주일마다 전자저울로 측정하였으며, 부고환 지방은 실험전과 실험 후 2, 8, 14주차에 적출하여 측정한 후 흰쥐 체중 100g 당으로 환산하여 자료로 사용하였다.

체중의 변화를 1주일 간격으로 관찰한 결과, 고지방식이 대조군은 2주차부터 14주차에 이르기까지 전과정에서 정상군에 비하여 유의성($P < 0.01$) 있게 비만이 유도되었다. 그리고 고지방식이와 함께 한약을 복용한 실험군은 대조군에 비하여 2주차부터 14주차에 이르기까지 전과정에서 유의성($P < 0.01$) 있게 감소를 나타내었다. 또한 14주차에서는 한약을 복용한 실험군이 정상군보다도 더 체중이 감소되는 결과를 보여주었으나 유의한 차이를 보이지는 않았다. 이것으로 보아 체감의이인탕이 비만유도 흰쥐의 지속적인 체중감소에 영향을 주었다고 할 수 있다.

정상군의 8주차와 14주차의 부고환 지방 중량은 1.86 ± 0.14 및 2.00 ± 0.13 g으로 나타나 체중 100g에 해당하는 부고환 지방 중량은 점차적으로 증가하는 경향성을 나타내었다. 고지방식이 대조군은 8주차와 14주차에 2.64 ± 0.20 과 2.76 ± 0.27 g으로 나타났으며, 한약을 함께 복용한 실험군은 8주차와 14주차에 각각 2.17 ± 0.21 과 2.24 ± 0.18 g으로 나타나 8주와 14주 모두 대조군에 비해 유의성($P < 0.05$) 있게 감소를 나타내었다.

부고환 지방 중량을 측정하는데 있어서 체중에는 지방량의 증가도 있지만 근육량의 증가 또한 포함되기에 체중 100g에 해당하는 부고환 지방량을 측정함으로써 지방량의 상대적 증가를 알아보려고 하였다. 체감의이인탕은 고지방사료를 지속적으로 투여하는 실험군에서 유의성 있게 부고환 지방량을 감소시켰다. 그러나 정상사료를 먹인 정상군보다는 증가를 하였으나 유의성은 없는 것으로 나타났다. 고지방사료를 먹인 대조군과 실험군 모두 일반사료를 먹은 정상군보다 부고환지방량이 높은 것으로 보아 체내의 지방량은 식이와 밀접한 관련이 있음을 알 수 있다.

부고환 지방세포 면적을 관찰한 결과, 정상군은 8주차 및 14주차에 4540.7 ± 339.5 , $5209.8 \pm 403.6 \mu m^2$ 로 나타났고, 고지방 대조군은 6020.5 ± 268.9 ,

$7157.4 \pm 280.0 \mu m^2$ 으로 나타났다. 한약 복용 실험군은 8주차와 14주차에 4310.3 ± 267.9 , $4664.4 \pm 570.1 \mu m^2$ 로 나타나 대조군에 비하여 유의성($P < 0.01$) 있게 감소되었으며 정상군보다도 더 감소된 경향을 나타내었다. 그러므로 체감의이인탕은 지방세포의 크기를 감소시키는데 영향을 주었다고 볼 수 있다.

지방의 감소를 통한 비만의 치료와 동시에 성인병의 원인요소들의 변화를 측정하고자 혈액학적인 분석을 시행하였다.

혈액학적 분석에서는 실험 8주차와 14주차에 total cholesterol 함량의 변화를 관찰한 결과, 정상군은 8주차와 14주차에 66.833 ± 9.326 mg/dl, 67.167 ± 5.913 mg/dl이었으나, 고지방식이 대조군은 각각 73.833 ± 8.232 mg/dl, 73.5 ± 15.63 mg/dl이었다. 한약을 함께 복용한 실험군은 8주차와 14주차에 79.333 ± 13.677 mg/dl, 60.167 ± 12.781 mg/dl로 나타나 8주차에는 대조군에 비해 오히려 증가하는 경향을 보였으나 14주차에 가서는 유의성($P < 0.05$) 있게 감소하였다. 또한 14주차에는 정상군보다도 감소하는 경향을 보여 체감의이인탕의 지속적인 사용이 total cholesterol의 대사에 영향을 줄 수 있는 것으로 나타났다.

실험 8주차와 14주차에 triglyceride 함량의 변화를 관찰한 결과, 정상군은 8주차와 14주차에 117.667 ± 41.307 mg/dl, 68.50 ± 23.407 mg/dl이었으나, 고지방식이 대조군은 각각 159.833 ± 49.918 mg/dl, 141.50 ± 113.283 mg/dl이었다. 한약을 함께 복용한 실험군은 8주차와 14주차에 401.833 ± 139.772 mg/dl, 82.167 ± 56.651 mg/dl로 나타나 8주차에는 대조군에 비해 유의성($P < 0.01$) 있게 증가하였으나 14주차에 가서는 오히려 유의성($P < 0.05$) 있게 감소하였다.

실험 8주차와 14주차에 glucose 함량의 변화를 관찰한 결과, 정상군은 8주차와 14주차에 143.333 ± 22.169 mg/dl, 143.333 ± 13.677 mg/dl이었으나, 고지방식이 대조군은 각각 169.667 ± 30.303 mg/dl, 149.50 ± 15.307 mg/dl이었다. 한약을 함께 복용한 실험군은

8주차와 14주차에 $182.833 \pm 17.116 \text{mg/dl}$, $138.50 \pm 24.785 \text{mg/dl}$ 로 나타나 8주차에는 대조군에 비해 오히려 증가의 경향을 보였으나 14주차에 가서는 오히려 유의성($P < 0.05$) 있게 감소하였다.

실험 8주차와 14주차에 free fatty acids 함량의 변화를 관찰한 결과, 정상군은 8주차와 14주차에 $805.833 \pm 242.859 \mu\text{Eq/l}$, $590.50 \pm 57.622 \mu\text{Eq/l}$ 이었으나, 고지방식이 대조군은 각각 $743.833 \pm 87.46 \mu\text{Eq/l}$, $713.667 \pm 291.160 \mu\text{Eq/l}$ 이었다. 한약을 함께 복용한 실험군은 8주차와 14주차에 $1786.33 \pm 551.617 \mu\text{Eq/l}$, $693.166 \pm 83.055 \mu\text{Eq/l}$ 로 나타나 8주차에는 대조군에 비해 오히려 유의성($P < 0.01$) 있게 증가하였으나 14주차에 가서는 오히려 감소하는 경향성을 나타내었으며 유의성은 없었다.

실험 8주차와 14주차에 insulin 함량의 변화를 관찰한 결과, 정상군은 8주차와 14주차에 $2.613 \pm 1.563 \mu\text{U/ml}$, $1.530 \pm 0.679 \mu\text{U/ml}$ 이었으나, 고지방식이 대조군은 각각 $3.523 \pm 0.902 \mu\text{U/ml}$, $3.068 \pm 2.157 \mu\text{U/ml}$ 이었다. 한약을 함께 복용한 실험군은 8주차와 14주차에 $3.828 \pm 1.353 \mu\text{U/ml}$, $2.730 \pm 1.170 \mu\text{U/ml}$ 로 나타나 8주차에는 대조군에 비해 오히려 증가하였으나 14주차에 가서는 오히려 감소하는 경향성을 나타내었으며 유의성은 없었다.

이상의 혈액분석 결과들을 보면 8주차에서는 체감의이인당을 복용한 실험군이 대부분 대조군보다 증가하는 경향이 두드러지게 나타났으나 14주차에 가서는 오히려 대조군들보다 감소하는 것으로 나타났다. 이것은 8주차에서는 체감의이인당의 복용으로 실험쥐들의 식욕이 억제되어 섭취량이 줄어들게 되고 이를 보상하기 위한 신체의 반응에 의해 혈액 속에서는 관련 수치들이 오히려 증가하였고, 14주차에 이르러서는 지속적인 섭취량의 감소로 인해 지방세포가 감소되었거나 또는 체감의이인당의 지속적인 영향으로 인해 점차적으로 다시 감소하는 결과가 나타났을 것으로 사료된다. 다른 한편으로는 체감의이

인당이 혈중의 total cholesterol, triglyceride, glucose, free fatty acids, insulin의 대사에 직접적으로 작용하기보다는 간접적으로 대사과정에 영향을 미쳐 효과가 느리게 나타났다고 볼 수 있으나 뚜렷한 근거를 제시하기에는 미약하다. 그러므로 이러한 결과에 대한 평가는 좀더 많은 고찰과 14주차 이상의 지속적인 관찰 및 더욱 정밀한 실험방법들에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

Leptin은 1994년 ob/ob 실험쥐의 분자적 결함을 찾기 위해 연구하던 중에 처음으로 발견되었다¹⁴⁾. Leptin은 ob 유전자에서 전사되어진 아미노산 단백질로서 중추신경계에 영향을 미쳐 신경내분비 효과, 음식의 섭취와 에너지 소비, 신진대사에 관여하고 말초신경계에 작용하여 신진대사와 조혈작용에 영향을 미치는 것으로 나타나고 있다. ob/ob 쥐에서는 leptin의 농도와 반응도는 반비례의 관계에 있고, 인체에 있어서는 leptin의 농도가 높아질수록 leptin의 저항성은 증가되고 신체는 비만해지며, leptin의 농도가 적을수록 부족하게됨에 따라 지방세포의 저장량이 떨어지게 된다. 그러나 인체의 비만에 leptin만이 관여하는 것이 아니라 다른 아미노산 단백질들이 관여하고 있어 많은 연구와 관심을 끌고 있는 중이다¹⁵⁻¹⁹⁾.

갈색지방조직세포의 미토콘드리아는 산화적 인산화 작용을 하는 전자 전달계 단백질 뿐만 아니라 비결합단백(uncoupled protein)으로 알려진 특이한 단백을 가지고 있다. 비결합단백은 갈색지방조직세포가 노르아드레날린으로 자극되면 가역적으로 비결합되는 특이한 성질이 있다. 갈색지방세포의 주요 연료는 지방산이며, 지방산의 산화 반응에서 미토콘드리아가 연속적으로 작용하는 대부분의 세포는 지방산의 산화 속도가 미토콘드리아의 전자전달계의 환원형의 조효소(NADH와 FADH²)가 재산화되는 속도에 따라 결정된다. 이 과정에 ATP가 이용되고, ATP의 합성은 전자전달계에 연계되며, 따라서 기질

의 산화와 열생산은 ATP의 이용 속도에 따라 결정된다. 즉 ATP 이용을 증가는 기질 산화의 전반적인 증가 즉 열생산을 가져온다. 자극이 안된 갈색지방조직의 미토콘드리아는 ATP 의존성으로 작용하고 있으나, 노르아드레날린으로 자극되면 비결합단백의 기능으로 미토콘드리아 밖에서부터 안으로 양자의 이동이 일어난다. 이러한 과정에서 ATP는 생산되지 않으며, 기질의 산화에 의해서 생성된 에너지는 양자의 이동만을 일으키는 에너지 소모 방향으로 진행된다. 이 경우에 기질의 산화 속도는 전자전달계에 더 많은 환원 조효소를 공급하여 더욱 빨라지고, 전체적으로 열발생이 증가하게 된다^{1,21,22}).

비결합단백의 양자이동 기능조절은 세포내 지방산 농도 변화에 따라 결정된다. 지방산은 막전위를 낮추어 양자 이동을 촉진하며, 지방산의 농도는 호르몬 감수성 지방분해효소의 활성화에 의해 조절된다. 지방분해효소는 노르아드레날린에 의해 활성화된다. 비결합단백에 nucleotide가 결합되어 있는 상태에서는 양자이동 기능이 억제되나, nucleotide가 제거되면서 기능을 시작하는 것으로 생각되고 있다. 이러한 nucleotide 결합은 pH 의존성이다. pH가 높으면 nucleotide의 결합력을 감소시켜 분리된다. 노르아드레날린으로 자극하면 갈색지방조직은 약간 알칼리성으로 변하고, 결합된 nucleotide가 분리되면서 비결합단백의 기능을 자극하게 된다. 갈색지방조직 미토콘드리아의 비결합단백은 306개의 아미노산으로 구성되어 있으며 분자량은 32kd로 작은 단백질이며, 7개의 세포막 통과부위를 가지고, 세포질에 purine nucleotide와 결합되어 있다. 비결합단백은 다른 세포에 존재하는 단백질인 ADP/ATP translocase 및 인산운송단백질과 유사한 구조로 되어 있다. 그러므로 체지방의 감소와 관련된 지방 산화 및 열생산에 있어서 uncoupled protein의 역할은 중요하며 최근 이에 대한 연구도 활발히 진행되고 있다^{1,35-38}).

실험 8주차와 14주차에 혈청 leptin을 방사선면역 측정하여 leptin 함량의 변화를 관찰한 결과, 정상군은 8주차와 14주차에 $7.570 \pm 2.382 \text{ ng/ml}$, $5.340 \pm 1.708 \text{ ng/ml}$ 이었으나, 고지방식이 대조군은 각각 $11.368 \pm 2.190 \text{ ng/ml}$, $11.947 \pm 1.960 \text{ ng/ml}$ 이었다. 한약을 함께 복용한 실험군은 8주차와 14주차에 $9.657 \pm 2.511 \text{ ng/ml}$, $7.782 \pm 3.191 \text{ ng/ml}$ 로 나타나 8주차와 14주차 모두 대조군에 비해 유의성($P < 0.05$) 있게 감소되었다.

실험 8주차와 14주차에 uncoupled protein 함량의 변화를 관찰한 결과, 정상군은 8주차와 14주차에 $1.682 \pm 0.961 \text{ ng/ml}$, $0.652 \pm 0.292 \text{ ng/ml}$ 이었으나, 고지방식이 대조군은 각각 $3.721 \pm 1.064 \text{ ng/ml}$, $3.335 \pm 0.478 \text{ ng/ml}$ 이었다. 한약을 함께 복용한 실험군은 8주차와 14주차에 $3.588 \pm 0.909 \text{ ng/ml}$, $1.738 \pm 1.125 \text{ ng/ml}$ 로 나타나 8주차에는 대조군에 비해 감소하였으나 유의성은 없었으며, 14주차에 가서는 유의성($P < 0.05$) 있게 감소하였다.

Leptin과 uncoupled protein은 체감의이인당을 복용한 실험군들이 대조군들에 비해 8주차와 14주차 모두 전반적으로 감소하는 경향을 나타내었는데, 이것은 체감의이인당의 지방세포에 대한 영향 또는 식이 섭취에 대한 억제작용으로 지방세포가 감소되어 leptin과 uncoupled protein의 분비가 감소된 것으로 보인다.

이상과 같은 실험 결과로, 체감의이인당은 비만 유도 흰쥐의 체중을 감소시켰으며, 부고환 지방의 중량과 부고환 지방세포 면적을 감소시켰다. 혈액학적 변화에서는 혈액의 total cholesterol, triglyceride, glucose, free fatty acids, insulin의 대사에 직접적 혹은 간접적인 영향을 미쳐 전반적인 감소 경향을 나타내었다. 그러므로 체감의이인당은 혈액의 변화에 대한 작용보다는 유전 단백질이나 지방세포 및 내분비계통이나 호르몬에 작용하여 지방세포의 중량과 크기의 감소에 영향을 미치고, 결과적으로 전체적인 체

증과 체중에 대한 상대적인 지방의 양을 감소시키는 작용을 하기 때문에 체중감량을 위해 임상에서 적극적으로 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

본 연구에서는 고지방식 사료를 투여하여 비만을 유도한 후 여러 가지 실험을 하여 비만의 환경적인 면을 중심으로 관찰하였으나 향후에는 유전적 요인이나 내분비 장애 등으로 초래되는 비만에 대한 연구도 필요할 것으로 사료되며 이를 위해 최근 대두되고 있는 분자생물학적인 기법들도 다양하게 응용되어야 할 것으로 생각된다.

V. 결 론

體減薏苡仁湯이 肥滿 誘導 흰쥐의 體重, 副辜丸 脂肪重量, 細胞面積, 血液學的 變化, 그리고 leptin과 uncoupled protein에 미치는 影響을 觀察하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 體重은 실험군에서 全過程에 걸쳐 유의하게 減少되었다.
2. 副辜丸의 脂肪重量은 실험군에서 8주차와 14주차에 모두 유의하게 減少되었다.
3. 副辜丸 脂肪細胞 面積은 실험군에서 8주차와 14주차에 모두 유의하게 減少되었다.
4. Total cholesterol, triglyceride와 glucose는 8주차에서는 대조군에 비해 오히려 增加의 경향을 나타내었으나 14주차에서는 모두 유의하게 감소되었다.
5. Free fatty acids와 insulin은 8주차에서는 대조군에 비해 오히려 增加되었으며 14주차에서는 減少의 경향을 나타내었으나 유의성은 없었다.
6. Leptin은 8주차와 14주차 모두 대조군에 비해 유의성 있게 감소하였고, uncoupled protein은

8주차에는 대조군에 비해 감소하였으나 유의성은 없었으며 14주차에서는 유의성 있게 減少하였다.

이상의 結果로 體減薏苡仁湯은 지방세포의 重量과 크기를 감소시켜 체중감소의 效과를 나타내므로 비만치료의 임상적 활용에 적합할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. 대한비만학회. 임상비만학. 서울 : 고려의학. 1995:11-6, 93-111, 121-48, 184-9, 191-2, 205-6, 287, 341, 395, 417-22.
2. 杜鎬京. 東醫腎系學. 서울 : 동양의학 연구원. 1991:1075-6, 1081.
3. 徐舜圭. 성인병 · 노인병학. 서울 : 고려의학. 1995:37, 340, 460, 467, 470-1, 529-30.
4. 朴淳永. 한국인의 標準體重置와 正常 適應體重置. 서울 : 임상연구. 1978;7(1):27.
5. 醫學教育研修院. 가정의학. 서울 : 서울대학교 출판부. 1995:305, 340-2.
6. 鄭錫熙. 肥滿症의 節食療法에 관한 臨牀的 研究. 慶熙大學校 大學院. 1986.
7. 鄭智行. 肥滿에 관한 文獻的 考察. 東醫再活醫學科學會誌. 1992;2(1):141-56.
8. 허수영, 강효신. 비만의 동서의학적 고찰과 치료. 한방재활의학과학회지. 1997;7(1):272-86.
9. 張介賓. 景岳全書. 上海 : 上海科學技術出版社. 1984:194.
10. 전국한의학대학교 침구경혈학 교실. 침구학. 서울 : 集文堂. 1988:1370.
11. 전국한의학대학교 재활의학과학교실. 동의재활의학과학. 서울 : 書苑堂. 1995:570-5, 578-81.
12. 김기옥. 의료기공 II. 서울 : 도서출판 단비.

- 1994:68.
13. 이동현. 건강기공. 서울 : 정신세계사. 1992:298.
 14. 김덕희. 생리학. 서울 : 도서출판 한우리. 1999:255-7, 301-37.
 15. Johan A, Bart S. Letpin. THE LANCET. 1998;351:737-42.
 16. Tartaglia L. The leptin receptor. J Biol Chem 1997;272:6093-6.
 17. Masuzaki H, Ogawa Y, Sagawa N. Nonadipose tissue production of leptin: leptin as a novel placenta-derived hormone in humans, Nature Medicine. 1997;3:1029-33.
 18. Johan A, Bart S. Letpin. THE LANCET. 1998;351:737-42.
 19. DPC van Aggel-Leijssen, MA van Baak, R Tenenbaum. Regulation of average 24h human plasma leptin level; the influence of exercise and physiological changes in energy balance. Int J of Obesity. 1999;23:151-8.
 20. Da-Wei G, Yufang H. Uncoupling protein-3 is a mediator of thermogenesis regulated by thyroid hormone, β_3 -adrenergic agonists, and leptin. J biological chemistry. 1997;272(39):24129-32.
 21. Nobuyo TK, Mayumi T. Up-regulation of liver uncoupling protein-2 mRNA by either fish oil feeding or fibrate administration in mice. Biochemical and biophysical research communications. 1999;257:879-85.
 22. Lowell BB. Uncoupling protein-3(UCP3):A mitochondrial carrier in search of a function. Int J of Obesity. 1999;23:s43-5.
 23. 전국임상병리교수협의회 조직세포분과위원회. 조직검사학. 서울 : 고려의학출판사. 1992:151-60.
 24. 이삼열, 정운섭. 임상병리검사법. 서울 : 연세대학교출판부. 1994:182-6, 208-12.
 25. 송문섭, 이영조, 조진섭, 김병천. SAS를 이용한 통계자료분석. 서울 : 자유아카데미. 1992:85-121, 167-91.
 26. 성낙용. 비만과 식생활. 대한의학협회지. 1989;32(15):502-6.
 27. 李東垣. 東垣十種醫書脾胃論. 서울 : 大星文化社. 1983:70.
 28. 黑龍江 中醫學院. 中醫診斷學. 吉林:人民出版社. 1983:16.
 29. 全國韓醫科大學 再活醫學科教室編著. 東醫再活醫學科學. 서울 : 書苑堂. 1995:570-3.
 30. 中醫研究院主編. 中醫症狀鑑別診斷學. 北京:人民衛生出版社. 1989:415.
 31. 陳貴廷. 實用中西醫結合診斷治療學. 北京:木支出版社. 1991:683.
 32. 閔獻基. 臨床內分泌學. 서울 : 고려의학. 1990:475-87.
 33. Jean DW D, Daniel WF. Williams. Textbook of Endocrinology 7th ed. W. B. Saunders Company. 1985:1081-98.
 34. 서울대학교 의과대학 내과학 교실. 內科學. 서울 : 군자출판사. 1996:852-62.
 35. Ricquir D. Uncoupling protein-2(UCP2) :Molecular and genetic studies. International Journal of Obesity. 1999;23(Suppl.6):s538-41.
 36. Nobuyo TK, Mayumi T. Up-regulation of liver uncoupling protein-2 mRNA by either fish oil feeding or fibrate administration in mice. Biochemical and biophysical research communications. 1999;257:879-85.
 37. Yoshida T, Sakane N. Nicotine induces uncoupling protein 1 in white adipose tissue of obese mice. International Journal of

Obesity. 1999;23(Suppl.6):s571-5.
38. Chung WK, Luke A. The long isoform

uncoupling protein-3(UCP3L) in human
energy homeostasis. International Journal of
Obesity. 1999;23(Suppl.6):s49-50.