

비만 치료 및 예방에 대한 한약의 효능 연구(VII)

一體減行血薏苡仁湯加玉米鬚가 비만유도 흰쥐의 생화학적 변화에 미치는 영향

김상찬 · 권영규 · 김연섭¹ · 변성희^{2*}

경산대학교 한의과대학, 1: 경원대학교 한의과대학, 2: 경산대학교 제한동의학술원

Oriental Medicines Effects on Cure and Prevention of an Obesity(VII)

Sang Chan Kim, Young Kyu Kwon, Youn Sub Kim¹, Sung Hui Byun^{2*}

Oriental Medical College, Kyungsan University, 1: Oriental Medical College, Kyungwon University,
2: Jae Han Oriental Medical Academy, Kyungsan University

This present study was carried out to investigate the body weight-regulatory effects of Chekamhanghyuluyi-in-tang plus Zeae Stigma in high fat diet-induced obese rats. Control group rats were fed with high fat diet and administered normal saline for 8 weeks. Experimental groups rats were fed with high fat diet and administered extract of 2 kind of Chekamhanghyuluyi-in-tang plus Zeae Stigma each other for 8 weeks. And observed that, body weight of rats and total cholesterol, triglyceride, free fatty acid, total lipid, phospholipid, high density lipoprotein(HDL)-cholesterol, low density lipoprotein(LDL)-cholesterol in serum of rats, and glucose, insulin of rats. The results were as follows; There were significant decrease of serum free fatty acid level in 4CH₅ group. There were significant decrease of serum glucose level in 4CH₁₀ group. According to above mentioned results, Chekamhanghyuluyi-in-tang plus Zeae Stigma was expected to be applied to the prevention or treatment of obesity and its complications.

Key words : Body weight-regulation, Obesity, Overweight, Chekamhanghyuluyi-in-tang, Zeas Stigma(玉米鬚).

서론

肥滿症은 “체내의 지방조직량이 과잉으로 증가된 상태”로^{1,3)}, 단순한 과잉체중의 상태를 말하는 것이 아니라 代謝障礙로 인해 체내에 지방이 과잉축적된 상태를 말한다. 칼로리섭취가 신체활동과 성장에 필요한 에너지보다 초과되어 中性脂肪의 형태로 지방조직에 과잉축적된 열량에너지불균형으로 일어난다⁴⁾. 이러한 비만의 문제는 그 자체만으로도 容貌損傷, 불편감, 비능률을 유발하여 생리적 기능을 저하시키고 일상생활을 위축시키기도 하지만⁵⁾, 고혈압, 동맥경화, 뇌졸중, 협심증, 당뇨병, 퇴행성 관절질환 등의 성인병 발생인자로도 작용하며⁶⁾, 특히 젊은 연령층(25~34세)의 남성비만증환자의 사망률이 정상군에 비하여 12배가량⁷⁾ 높다는 데에 또 그 심각성이 있으므로 비만의 예방과 관리가 건강유지의 첫 번째 열쇠라 해도 과언이 아니다⁷⁾. 최근 우리나라에서도, 사회 경제적 수준의 향상과 생활패턴의 변화로 인

하여, 비만과 그로 인한 각종 만성 퇴행성 질환들의 유병율이 증가하고 있다.^{8,9)} 한의학에서는 肥滿에 대하여 黃帝內經¹⁰⁾ <素問·通評虛實論>에서 “肥貴人, 高粱之疾也”, <素問·奇病論>에서 “此肥美之所發也, 此人必數食甘美而多肥也, 肥者 令人內熱, 甘者 令人中滿, 故其氣上溢 轉爲消渴”, <靈樞·根結篇>에서 “逆順五體者, 言人骨節之大小, 肉之堅痿, 皮之厚薄, 血之清濁, 氣之滑澁”, <靈樞·逆順肥瘦論>에서 “肥人也.... 其爲人也 貪於取與”, “年質壯大 血氣充盈 膚革堅固 因加以邪刺此者 深而留之 此肥人也”라고 원인과 정의를 최초로 언급한 이래로, 肥滿을 肥¹¹⁾, 肥人¹¹⁾, 肥貴人¹¹⁾, 肥胖¹²⁾, 肥胖症¹³⁾, 肥胖病¹³⁾이라고 표현하고 있다. 이러한 肥滿을 치료하기 위하여, 趙¹⁴⁾ 등은 虛證인 경우에는 健脾, 益氣, 補腎, 溫陽, 養陰하는 처방을 주로 응용하고, 實證인 경우에는 祛濕(化濕), 化痰(去痰), 利水, 消導, 活血化痰, 通腑하는 처방을 주로 응용한다고 하였다.

이에 논자는 趙¹⁴⁾ 등의 처방에 의한다면 實證性 痞滿에 적용될 수 있는 약이라고 할 수 있는 약물이며, 선행연구결과¹⁵⁻¹⁸⁾에 의하여 기본방으로는 一體減行血薏苡仁湯, 가감약물로는 玉米鬚를 선택하여 一體減行血薏苡仁湯加玉米鬚가 痞滿에 미치는 영향을 알아보고자 痞滿誘導 흰쥐의 體重變化 및, 血清中 total cholesterol,

* 교신저자 : 변성희, 대구시 수성구 상동 165 경산대학교 제한동의학술원

E-mail : shbyun@kyungsan.ac.kr Tel : 053-770-2244

· 접수: 2002/07/25 · 수정: 2002/09/07 · 채택: 2002/09/30

triglyceride, free fatty acid, total lipid, phospholipid, high density lipoprotein(HDL)-cholesterol, low density lipoprotein (LDL)-cholesterol, glucose, insulin 등의 변화를 측정하여 그 결과를 보고하는 바이다.

재료 및 방법

1. 실험재료

1) 동물

동물은 대한동물실험센터에서 수컷 흰쥐(Sprague-Dawley)를 분양받아 environment controlled rearing system(DJ 1617, 한국; 온도 22±2℃, 습도 53±3%, 밤낮 12hr로 조절)에서 물과 사료(삼양사, 한국)를 충분히 공급하면서 2주간 실험실에 적응시킨 다음, 체중이 비슷한 개체만을 선정하여 사용하였다.

2) 약재 및 검액의 조제

본 실험에 사용한 약재는 體減行血薏苡仁湯加玉米鬚로, 추출방법은 선행연구¹⁵⁻¹⁸⁾와 동일한 방법으로 하였다. 실험군은 體減行血薏苡仁湯加玉米鬚40g의 추출액 55.5mg/100g을 투여한 군을 ,CH₅, 115mg/100g을 투여한 군을 ,CH₁₀으로 하였다.

Table A. 실험에 사용한 약재

藥材名	用量
薏苡仁	700
黃芪	600
山藥	500
當歸	400
川芎	200
甘草	200
熟地黃	200
白茯苓	200
白芍藥	200
紅花	200
蘇木	200
木通	200
肉桂	150
枸杞子	150
山茱萸	150
淫羊藿	150
柏子仁	150
麝香	150
黃芩	100
黃連	100
玉米鬚	40
實驗에 사용된 處方의 用量	331.3(原方의 1/3)

3) 비만유도 및 검액의 투여

실험동물 10마리씩으로 군을 만들어, 일반사료를 공급한 일반사료급여군(이하 정상군, normal group), 고지방사료를 공급한 고지방사료급여군을 만들었다. 고지방사료급여군중 생리식염수를 투여한 대조군(control group), 한약추출물을 투여한 실험군(sample group)으로 나누었다. 정상군은 일반사료(삼양사, 한국)를 충분히 공급하면서 8주간 사육하였고, 대조군은 고지방사료

(Harlan, TD94095, USA)만을 충분히 공급하면서 8주간 사육하였으며, 실험군은 대조군과 같은 고지방사료를 충분히 급여하면서 한약추출물을 1일 1회 8주간 55.5mg/100g, 115mg/100g 각각 경구 투여하였다. 고지방사료의 kg당 조성 내용과 분량은 다음과 같다.

Table B. 고지방사료의 조성내용과 분량

成 分	用 量
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 dihydropyridyl citrate	2.0g
計	1000.0g

2. 방법

1) 채혈 및 혈청분리

각군의 실험동물을 검액투여 8주째에 에테르로 가볍게 마취한 다음, 심장천자로 혈액을 채취하였다. 채취한 혈액은 vacumm gel tube에 넣고 상온에서 10분간 방치한 다음 3,500rpm에서 10분간 원심분리하여 혈청을 얻었다.

2) Total cholesterol 함량 측정

혈청중 Total cholesterol 함량은 CHOD-PAP method¹⁹⁾의 enzymatic colorimetry로 Hitachi 747(Japan)로 측정하였다.

3) Triglyceride 함량 측정

혈청중 triglyceride 함량은 GPO-PAP method²⁰⁾의 enzymatic colorimetry로 Hitachi 747(Japan)로 측정하였다.

4) Free fatty acid 함량 측정

혈청중 free fatty acid 함량은 ACS-ACOD method²¹⁾의 enzymatic colorimetry로 Hitachi 747(Japan)로 측정하였다.

5) Total lipid 함량 측정

혈청중 total lipid 함량은 Sulfo-phospho-vanillin method²²⁾에 의한 enzymatic colorimetry로 Hitachi 747(Japan)로 측정하였다.

6) Phospholipid 함량 측정

혈청중 phospholipid 함량은 효소법²¹⁾의 enzymatic colorimetry로 Hitachi 747(Japan)로 측정하였다.

7) HDL-cholesterol 함량 측정

혈청중 HDL-cholesterol 함량은 CHOD-PAP method²³⁾의 enzymatic colorimetry로 Hitachi 747(Japan)로 측정하였다.

8) LDL-cholesterol 함량 측정

혈청중 LDL-cholesterol 함량은 CHOD-PAP method²³⁾의 enzymatic colorimetry로 Hitachi 747(Japan)로 측정하였다.

9) Glucose의 함량측정

혈청중 glucose의 함량은 hexokinase method²¹⁾의 Hitachi 737(Japan)로 측정하였다.

10) Insulin의 함량측정

혈청 중 insulin함량은 radioimmunoassay²⁴⁾ 의해 Coat-A-count insulin kit를 사용하여 Y-counter (COBRA5010 II, USA)로 측정하였다.

실험결과

1. 흰쥐의 몸무게 변화

정상군은 219.0g으로 시작하여 1주에서 8주까지 각각의 몸무게가 249.8g, 289.3g, 317.9g, 329.8g, 356.4g, 374.7g, 396.7g 및 413.5g이었다. 고지방식이만 한 대조군의 주별 몸무게는 219.2g, 263.4g, 313.4g, 349.9g, 379.2g, 414.4g, 428.9g, 438.3g 및 470.6g으로 정상군에 비하여 많은 증가를 보였다. 실험군인 4CH₅군의 주별 몸무게는 219.1g, 263.9g, 313.1g, 349.2g, 378.1g, 401.8g, 412.3g, 432.2g 및 468.2g으로 대조군의 주별 몸무게에 비하여 1주에서는 증가하였으나 나머지주에서는 감소를 나타내었다. 실험군인 4CH₁₀군의 주별 몸무게는 219.0g, 259.5g, 304.1g, 344.5g, 372.8g, 400.0g, 414.8g, 435.7g 및 460.3g으로 대조군의 몸무게에 비하여 모든 주에서 감소를 나타내었다.

Table 1. Effect on the Body Weight of Rats Fed High Fat Diet

Group	Body wight(g)								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Normal	219.0A	249.8	289.3	317.9	329.8	356.4	374.7	396.7	413.5
Control	219.2	263.4	313.4	349.9	379.2	414.4	428.9	438.3	470.6
4CH ₅	219.1	263.9	313.1	349.2	378.1	401.8	412.3	432.2	468.2
4CH ₁₀	219.0	259.5	304.1	344.5	372.8	400.0	414.8	435.7	460.3

A) : Mean 4CH₅ : Group fed high fat diet and administered 55.5mg/100g extract of *Chekamhanghyuluyiin-tang* plus *Zeas Stigma* 40g for 8 weeks. 4CH₁₀ : Group fed high fat diet and administered 115mg/100g extract of *Chekamhanghyuluyiin-tang* plus *Zeas Stigma* 40g for 8 weeks

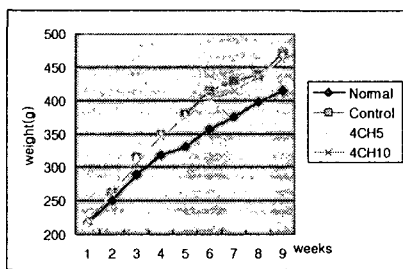


Fig.1. changes on body weight in rats fed high fat diet

Table 2. Effect on the Serum Total Cholesterol Level of Rats Fed High Fat Diet

Group	Total Cholesterol(mg / dl)	Decrease(%)
Normal	76.4 ± 3.0A	
Control	105.1 ± 2.0	
4CH ₅	102.1 ± 4.1	2.9
4CH ₁₀	99.4 ± 4.5	5.4

A) : Mean±Standard Error. Normal:Group fed normal diet, Control:Group fed high fat diet and administered normal saline for 8 weeks. 4CH₅:Group fed high fat diet and administered 55.5mg/100g extract of *Chekamhanghyuluyiin-tang* plus *Zeas Stigma* 40g for 8weeks. 4CH₁₀:Group fed high fat diet and administered 115mg/100g extract of *Chekamhanghyuluyiin-tang* plus *Zeas Stigma* 40g for 8 weeks. Decrease(%) : (Control-Sample)/Control × 100

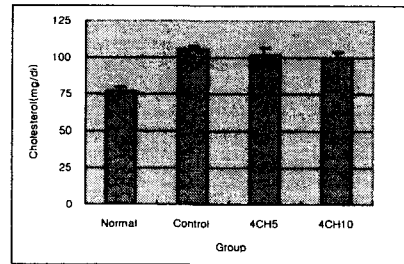


Fig.2. effects on the serum total cholesterol level of rats fed high fat diet

2. 혈청중 total cholesterol 함량에 미치는 영향

고지방식이에 의한 혈청중 total cholesterol 함량은 정상군에서 76.4±3.0mg/dl이었으며, 대조군은 105.1±2.0mg/dl로 정상군보다 많은 증가를 보였다. 실험군인 4CH₅와 4CH₁₀의 total cholesterol 함량은 각각 102.1±4.1mg/dl, 99.4±4.5mg/dl 로 대조군에 비해 감소하였으며 유의성이 있었다.

3. 혈청중 triglyceride 함량에 미치는 영향

정상군에서 혈청중 triglyceride 함량은 59.7±5.4mg/dl이었으며, 대조군은 84.1±15.0mg/dl로 정상군에 비해 많은 유의한 증가를 보였다. 실험군인 4CH₅와 4CH₁₀의 혈청중 triglyceride 함량은 각각 76.6±12.4mg/dl, 68.0±8.7mg/dl로 8.9, 19.1감소하였으나 유의성은 없다.

Table 3. Effect on the Serum Triglyceride Level of Rats Fed High Fat Diet

Group	Triglyceride(mg / dl)	Decrease(%)
Normal	59.7 ± 5.4A	
Control	84.1 ± 15.0	
4CH ₅	76.6 ± 12.4	8.9
4CH ₁₀	68.0 ± 8.7	19.1

A) : Mean ± Standard Error. Normal : Group fed normal diet, Control : Group fed high fat diet and administered normal saline for 8 weeks. 4CH₅ : Group fed high fat diet and administered 55.5mg/100g extract of *Chekamhanghyuluyiin-tang* plus *Zeas Stigma* 40g for 8 weeks. 4CH₁₀ : Group fed high fat diet and administered 115mg/100g extract of *Chekamhanghyuluyiin-tang* plus *Zeas Stigma* 40g for 8 weeks. Decrease(%) : (Control-Sample)/Control × 100

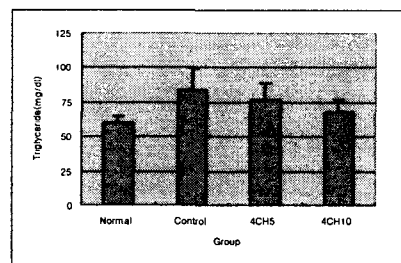


Fig.3. effects on the serum triglyceride level of rats fed high fat diet.

4. 혈청중 free fatty acid 함량에 미치는 영향

정상군에서 혈청중 free fatty acid 함량은 428.4±37.4μEq/ℓ이었으며, 대조군은 759.4± 36.4μEq/ℓ로 정상군보다 많은 증가를 보였다. 실험군인 4CH₅와 4CH₁₀의 혈청중 triglyceride 함량

은 각각 $568.0 \pm 48.3 \text{ mg/dl}$, $650.2 \pm 51.4 \text{ mg/dl}$ 로 대조군에 비해 각각 25.2%, 14.4% 감소하였으나 4CH₅군에서만 유의성이 있었다.

Table 4. Effect on the Serum FFA Level of Rats Fed High Fat Diet

Group	FFA($\mu\text{Eq/l}$)	Decrease(%)
Normal	428.4 \pm 37.4A	
Control	759.4 \pm 36.4	
4CH ₅	568.0 \pm 48.3**	25.2
4CH ₁₀	650.2 \pm 51.4	14.4

A) : Mean \pm Standard Error. Normal : Group fed normal diet. Control : Group fed high fat diet and administered normal saline for 8 weeks. 4CH₅ : Group fed high fat diet and administered 55.5mg/100g extract of *Chekamhanghyuluyiin-tang* plus *Zeas Stigma* 40g for 8 weeks. 4CH₁₀ : Group fed high fat diet and administered 115mg/100g extract of *Chekamhanghyuluyiin-tang* plus *Zeas Stigma* 40g for 8 weeks. * : Statically significant difference with control group (** : P(0.01). Decrease(%) : (Control-Sample)/Control \times 100

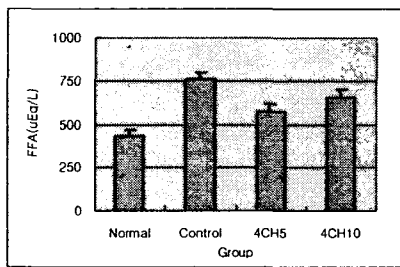


Fig. 4. effects on the serum free fatty acid level of rats fed high fat diet

5. 혈청중 total lipid 함량에 미치는 영향

정상군에서 혈청중 total lipid 함량은 $272.7 \pm 14.3 \text{ mg/dl}$ 이었으며, 대조군은 $349.3 \pm 10.9 \text{ mg/dl}$ 로 정상군보다 많은 증가를 보였다. 실험군인 4CH₅, 4CH₁₀의 혈청중 total lipid 함량은 각각 $311.9 \pm 20.6 \text{ mg/dl}$, $336.5 \pm 16.6 \text{ mg/dl}$ 로 대조군에 비해 각각 10.7%, 3.7% 감소를 나타내었으나 유의성은 없었다.

Table 5. Effect on the Serum Total Lipid Level of Rats Fed High Fat Diet

Group	Total lipid(mg/dl)	Decrease(%)
Normal	272.7 \pm 14.3A	
Control	349.3 \pm 10.9	
4CH ₅	311.9 \pm 20.6	10.7
4CH ₁₀	336.5 \pm 16.6	3.7

A) : Mean \pm Standard Error. Normal : Group fed normal diet. Control : Group fed high fat diet and administered normal saline for 8 weeks. 4CH₅ : Group fed high fat diet and administered 55.5mg/100g extract of *Chekamhanghyuluyiin-tang* plus *Zeas Stigma* 40g for 8 weeks. 4CH₁₀ : Group fed high fat diet and administered 115mg/100g extract of *Chekamhanghyuluyiin-tang* plus *Zeas Stigma* 40g for 8 weeks. Decrease(%) : (Control-Sample)/Control \times 100

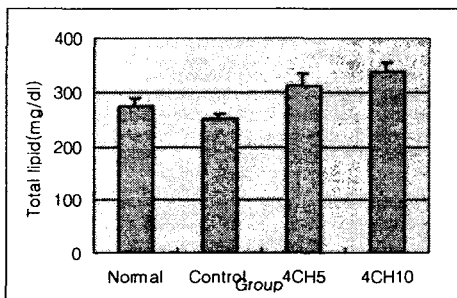


Fig. 5. effects on the serum total lipid level of rats fed high fat diet

6. 혈청중 phospholipid 함량에 미치는 영향

정상군에서 혈청중 phospholipid 함량은 $126.6 \pm 5.0 \text{ mg/dl}$ 이었으며, 대조군은 $177.7 \pm 7.2 \text{ mg/dl}$ 로 정상군보다 많은 증가를 보였다. 실험군인 4CH₅, 4CH₁₀의 혈청중 phospholipid 함량은 각각 $159.0 \pm 7.0 \text{ mg/dl}$, $167.8 \pm 6.8 \text{ mg/dl}$ 로 대조군에 비해 각각 10.5%, 5.6% 감소를 나타내었으나 유의성은 없었다.

Table 6. Effect on the Serum Phospholipid Level of Rats Fed High Fat Diet

Group	Phospholipid(mg/dl)	Decrease(%)
Normal	126.6 \pm 5.0A	
Control	177.7 \pm 7.2	
4CH ₅	159.0 \pm 7.0	10.5
4CH ₁₀	167.8 \pm 6.8	5.6

A) : Mean \pm Standard Error. Normal : Group fed normal diet. Control : Group fed high fat diet and administered normal saline for 8 weeks. 4CH₅ : Group fed high fat diet and administered 55.5mg/100g extract of *Chekamhanghyuluyiin-tang* plus *Zeas Stigma* 40g for 8 weeks. 4CH₁₀ : Group fed high fat diet and administered 115mg/100g extract of *Chekamhanghyuluyiin-tang* plus *Zeas Stigma* 40g for 8 weeks. Decrease(%) : (Control-Sample)/Control \times 100

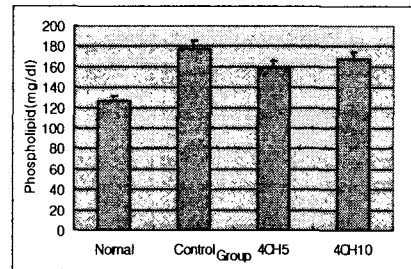


Fig. 6. effects on the serum phospholipid level of rats fed high fat diet

7. 혈청중 HDL-cholesterol 함량에 미치는 영향

Table 7. Effect on the Serum HDL-cholesterol Level of Rats Fed High Fat Diet

Group	HDL-cholesterol(mg/dl)	Decrease(%)
Normal	76.6 \pm 3.6A	
Control	78.7 \pm 1.1	
4CH ₅	76.6 \pm 3.6	2.7
4CH ₁₀	74.7 \pm 3.1	5.1

A) : Mean \pm Standard Error. Normal : Group fed normal diet. Control : Group fed high fat diet and administered normal saline for 8 weeks. 4CH₅ : Group fed high fat diet and administered 55.5mg/100g extract of *Chekamhanghyuluyiin-tang* plus *Zeas Stigma* 40g for 8 weeks. 4CH₁₀ : Group fed high fat diet and administered 115mg/100g extract of *Chekamhanghyuluyiin-tang* plus *Zeas Stigma* 40g for 8 weeks. Decrease(%) : (Control-Sample)/Control \times 100

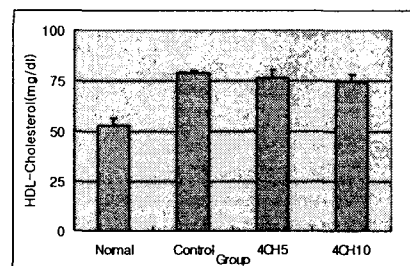


Fig. 7. effects on the serum HDL-Cholesterol level of rats fed high fat diet

정상군에서 혈청중 HDL-cholesterol 함량은 52.7±2.2mg/dl이었으며, 대조군은 78.7±1.1mg/dl로 정상군보다 증가를 보였다. 실험군인 4CH₅, 4CH₁₀의 혈청중 HDL-cholesterol 함량은 각각 76.6±3.6mg/dl, 74.7±3.1mg/dl로 대조군에 비해 각각 2.7%, 5.1%씩 감소하였다.

8. 혈청중 LDL-cholesterol 함량에 미치는 영향

정상군에서 혈청중 LDL-cholesterol 함량은 12.9±0.7mg/dl이었으며, 대조군은 13.1±1.2mg/dl로 정상군에 비해 증가를 나타내었다. 실험군인 4CH₅, 4CH₁₀의 혈청중 LDL-cholesterol 함량은 각각 11.2±0.7mg/dl, 10.8±0.8mg/dl로 대조군에 비해 각각 14.5%, 17.6%씩 감소하였으나 실험군 모두 유의성은 없었다.

Table 8. Effect on the Serum LDL-cholesterol Level of Rats Fed High Fat Diet

Group	LDL-cholesterol(mg/dl)	Decrease(%)
Normal	12.9 ± 0.7A	
Control	13.1 ± 1.2	
4CH ₅	11.2 ± 0.7	14.5
4CH ₁₀	10.8 ± 0.8	17.6

A) : Mean ± Standard Error. Normal : Group fed normal diet. Control : Group fed high fat diet and administered normal saline for 8 weeks. 4CH₅ : Group fed high fat diet and administered 55.5mg/100g extract of *Chekamhanghyuluyi:n-tang* plus *Zeas Stigma* 40g for 8 weeks. 4CH₁₀ : Group fed high fat diet and administered 115mg/100g extract of *Chekamhanghyuluyi:n-tang* plus *Zeas Stigma* 40g for 8 weeks. Decrease(%) : (Control-Sample)/Control × 100

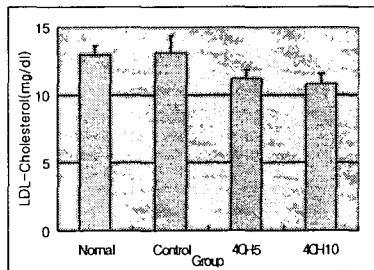


Fig.8. effects on the serum LDL-Cholesterol level of rats fed high fat diet

9. 혈청중 glucose 함량에 미치는 영향

정상군에서 혈청중 glucose 함량은 157.3±5.3mg/dl이었으며, 대조군은 184.7±8.2mg/dl로 정상군에 비해 증가하였다. 실험군인 4CH₅, 4CH₁₀의 혈청중 glucose 함량은 각각 178.4 ± 7.6mg/dl, 167.0±3.5mg/dl로 대조군에 비해 각각 3.4%, 9.6%감소를 나타내었으나 4CH₁₀군에서만 유의성을 나타내었다.

Table 9. Effect on the Serum Glucose Level of Rats Fed High Fat Diet

Group	Glucose(mg/dl)	Decrease(%)
Normal	157.3 ± 5.3A	
Control	184.7 ± 8.2	
4CH ₅	178.4 ± 7.6	3.4
4CH ₁₀	167.0 ± 3.5*	9.6

A) : Mean ± Standard Error. Normal : Group fed normal diet. Control : Group fed high fat diet and administered normal saline for 8 weeks. 4CH₅ : Group fed high fat diet and administered 55.5mg/100g extract of *Chekamhanghyuluyi:n-tang* plus *Zeas Stigma* 40g for 8 weeks. 4CH₁₀ : Group fed high fat diet and administered 115mg/100g extract of *Chekamhanghyuluyi:n-tang* plus *Zeas Stigma* 40g for 8 weeks. * : Statically significant difference with control group* ; P(0.05). Decrease(%) : (Control-Sample)/Control × 100

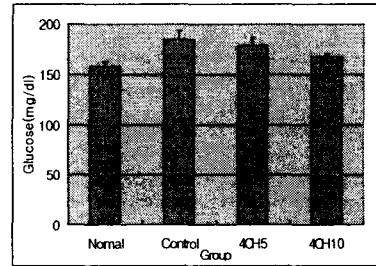


Fig.9. effects on the serum Glucose level of rats fed high fat diet

10. 혈청중 insulin 함량에 미치는 영향

정상군에서 혈청중 insulin 함량은 2.7±0.3μ 1 U/ml이었으며, 대조군은 2.7±0.6μ 1 U/ml로 정상군보다 증가하였다. 실험군인 4CH₅, 4CH₁₀의 혈청중 insulin 함량은 각각 1.9 ± 0.3μ 1 U/ml, 3.1±0.3μ 1 U/ml로 대조군에 비해 각각 -29.6%, 14.8%증가하였으나 실험군 모두 유의성은 없었다.

Table 10. Effect on the Serum Insulin Level of Rats Fed High Fat Diet

Group	Insulin(μ 1U/mg)	Decrease(%)
Normal	2.7 ± 0.3A	
Control	2.7 ± 0.6	
4CH ₅	1.9 ± 0.3	29.6
4CH ₁₀	3.1 ± 0.3	14.8

A) : Mean ± Standard Error. Normal : Group fed normal diet. Control : Group fed high fat diet and administered normal saline for 8 weeks. 4CH₅ : Group fed high fat diet and administered 55.5mg/100g extract of *Chekamhanghyuluyi:n-tang* plus *Zeas Stigma* 40g for 8 weeks. 4CH₁₀ : Group fed high fat diet and administered 115mg/100g extract of *Chekamhanghyuluyi:n-tang* plus *Zeas Stigma* 40g for 8 weeks. Decrease(%) : (Control-Sample)/Control × 100

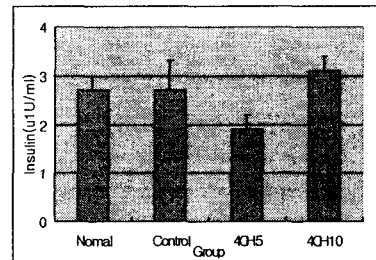


Fig.10. effects on the serum insulin level of rats fed high fat diet

고찰

肥滿症은 “체내의 지방조직량이 과잉으로 증가된 상태”라고 정의되고 있다¹⁻³⁾. 즉 肥滿은 단순한 과잉체중의 상태를 말하는 것이 아니라 代謝障礙로 인해 체내에 지방이 과잉축적된 상태를 말한다. 칼로리 섭취가 신체활동과 성장에 필요한 에너지보다 초과되어 中性脂肪의 형태로 지방조직에 과잉축적된 열량에너지 불균형으로 일어난다⁴⁾. 비만은 생활수준의 향상과 함께 식생활이 변화되면서 점차 비만환자가 증가하는 추세에 있다.⁹⁾ 우리나라 아동의 비만 罹患率은 서구에 비하여 낮으나, 혈장 지질의 농도의 이상이 우려할 만한 단계에 와 있으며, 지질대사 이상뿐만 아니라 고혈압, 당뇨병 등 아동 성인병의 증가를 예견하고 있어 아동의 비만도 많은 사회문제가 되고 있다.^{25,26)} 또, 이와 같은 비만

은 심리적으로나, 사회적으로 개인을 위축시킬 뿐만 아니라, 불안, 우울증 등을 나타내기도 하고,^{27,28)} 비만 그 자체도 질병이 되지만, 비만은 고콜레스테롤혈증^{29,31)}, 지방간^{31,32)}, 비정상 간기능 소견³¹⁾, 협심증^{33,34)}, 심근경색증³⁴⁾, 동맥경화증³⁰⁾, 죽상경화증³⁰⁾, 관상동맥 심질환³⁰⁾, 뇌졸중³⁰⁾, 고혈압^{30,31)}, 당뇨병³⁰⁾, 고인슐린혈증³⁰⁾, 성장호르몬 분비 저하³⁰⁾, Pickwick 증후군¹⁾, 통풍¹⁾ 등 성인병의 위험을 증가시키는 요인으로 지적되고 있다. 그 외에도 비만의 기계적 및 신체적 스트레스는 여러 질병의 원인이 되거나, 악화시키는 요인이 되는데, 골관절염, 요통, 혈전증, 복벽 및 열공 탈장, 담석증^{30,32)} 등이 흔한 질병이다. 이와 같이 비만은 최근 들어 경제적 성장과 더불어 양질의 단백질이나 지방식으로 주식이 변화함에 따라 날로 늘어가는 경향이 있어서, 동서의학 양방면에서 모두 중요하게 다루어지는 질환이 되었다. 비만을 한의학적으로 살펴보면 <素問·奇病論>³⁵⁾에서는 ‘人必數食甘美而多肥也’라고 하였고, <素問·通評虛實論>³⁵⁾에서는 ‘肥貴者則膏粱之疾也’라고 하였으며, <素問·異法方宜論>³⁵⁾에서는 ‘其民華食而脂肥’라고 하여 肥滿이 甘味の 식품을 과잉섭취하고, 美食을 하고 獸肉을 常食하여 발생한다고 肥滿의 원인을 음식물과 관련짓고 있다. <靈樞·衛氣失常論>³⁵⁾에서는 ‘人有肥, 有膏, 有肉 …… 腦肉堅 皮滿者 肥, 腦肉不堅 皮緩者 膏, 皮肉不相離者 肉’이라 하여 정상인과 다른 체질을 가진 사람에 대하여 언급하면서 肥滿症을 肥와 膏로 구분하고, 肥는 皮膚와 근육사이의 脂肪組織이 비대해진 상태를 말하고, 膏는 근육조직내의 지방조직이 비대해진 것이라 하였다. 肥滿인의 병리적 특성에 대해 <靈樞·逆順肥瘦論>³⁵⁾에서는 ‘年質壯大 血氣充盈 膚革堅固 因加以邪 刺此者深而留之 此肥人也 廣肩 腋項肉薄 厚皮而黑色 肩臨臨然 氣血黑以濁 其氣穢以遲 其爲人也 貪於取與刺此者 深而留之 多益其數也’라고 하여 肥滿人에게는 濕痰이 많고 腠理가 緻密하여 흔히 氣血이 鬱滯되고 通利하지 못한다고 하였다. 또한 ‘脾主身之肌肉³⁵⁾’이라 하여 肌肉과 脾와의 관계를 설명하였는데 後世醫家들은 이러한 인식에 기초하여 孫³⁶⁾은 ‘凡肉極者 主脾也’라 하였고 朱³⁷⁾는 ‘肥人多濕痰’이라 하고 林³⁸⁾은 ‘痰生于脾’라 하여 脾失健運으로 유발되는 濕痰과 肥滿의 관계에 대하여 병리적 기초이론을 제시하였다. 李³⁹⁾, 謝⁴⁰⁾, 陳⁴¹⁾은 肥人多濕 多痰 多氣虛하다고 하였는데 이를 內經의 이론과 결부시켜 볼 때 氣虛하므로 濕과 痰이 나타나는 것으로 사려된다. 이러한 병리적 산물인 濕과 痰은 中風을 비롯한 여러 가지 질환의 중요한 원인이 되기도 하는데, 許俊의 <東醫寶鑑>⁴²⁾에서는 ‘凡人之形 長不及短大不及小 肥不及瘦人之色 白不及黑 嫩不及蒼 薄不及厚 而況肥人濕多 瘦人火多 白者肺氣虛 黑者腎氣足 形色既殊 臟腑亦異 外證雖同 治法 別’이라고 하여 肥人是 瘦人에 미치지 못하고, 또 濕한 特徵을 가지고 있다고 하였다. 한편 한의학에서 비만의 치료는 鍼灸治療^{43,44)}, 耳鍼療法^{45,46)}, 體鍼療法^{43,45)}, 電氣脂肪分解鍼療法(Electro Liposis)⁴⁾, 氣功療法^{47,50)}, 附紅療法^{51,52)}, 手技療法⁵³⁾, 韓方茶(大黃片)⁵⁴⁾ 등 여러 가지 다양한 방법으로 연구가 진행되어져 오고 있으며, 치법으로는 김 등⁵⁵⁾은 肥滿의 치법에는 補氣健脾, 化濕利水去痰, 通腑消導, 活血通絡 등의 치법이 있다고 밝히고 있으며, 趙¹⁴⁾ 등은 비만의 치료법을 고찰한 결과, 虛證인 경우에는 健脾, 益氣, 補

腎, 溫陽, 養陰하는 치법을 주로 응용하고, 實證인 경우에는 祛濕(化濕), 化痰(去痰), 利水, 消導, 活血化痰, 通腑하는 치법이 주로 이용되며, 그 외에 疏肝利膽, 升降三焦하는 치법을 응용하는 것으로 밝혔으며, 그 중에서도 虛證에서는 健脾法, 實證인 경우에는 祛濕除痰法이 주로 응용된다고 하였다.

본 실험에 사용된 약재는 선행연구결과¹⁵⁻¹⁸⁾에 의하여 기본방으로는 體減行血薏苡仁湯, 가감약물로는 玉米鬚를 선택하여 體減行血薏苡仁湯加玉米鬚를 구성하였으며, 본방이 痞滿에 미치는 영향을 평가하고자, 비만유도 환위의 체중변화 및, 혈청중 total cholesterol, triglyceride, free fatty acid, total lipid, phospholipid, high density lipoprotein(HDL)-cholesterol, low density lipoprotein(LDL)-cholesterol, glucose, insulin 등의 변화를 측정하였다. 체중의 변화는 정상군이 219.0g으로 시작하여 1주에서 8주까지 각각의 몸무게가 249.8, 289.3, 317.9, 329.8, 356.4, 374.7, 396.7 및 413.5g이었다. 고지방식이만 한 대조군의 주별 몸무게는 정상군에 비하여 많은 증가를 보였다. 실험군인 4CH₅, 4CH₁₀군의 주별 몸무게는 대조군의 몸무게에 비하여 감소하였지만 통계적 유의성은 없었다. 비만지수가 높으면, 혈청중 total cholesterol 함량은 증가하는 것으로 밝혀져 있어^{31,56,57)} 비만증에서 유의한 의미를 갖는다. 혈청중 total cholesterol 함량 변화를 살펴보면 정상군에 비해 많은 증가를 한 대조군에 비해 4CH₅, 4CH₁₀실험군 각각 2.9%, 5.4%씩 감소하였고 유의성이 없었다. Trilyceride는 전신의 각종 지방조직의 주성분으로서 생체의 에너지 저장에 관여하고 있다²¹⁾. 또한 지질대사의 이상에 중요한 역할²¹⁾을 하고 있으며 비만지수가 높으면 혈청중 trilyceride량은 증가하는 것^{32,58)}으로 밝혀져 있어 혈청중 trilyceride의 변화는 비만증의 유무를 판단할 수 있는 근거가 된다.

본 실험에서 혈청중 trilyceride함량의 변화는 4CH₅, 4CH₁₀실험군 모두 각각 8.9%, 19.1%씩 감소하였고 유의성이 없었다. 주로 albumin과 합하여 존재하며 말초조직의 중요한 에너지원인²¹⁾ free fatty acid는 비만, 당뇨, 간질환 등에서 높은 수치를 형성하므로 비만도가 증가할 때 유리지방산이 증가한다.²¹⁾ 혈청중 free fatty acid함량이 대조군에 비해 14.4% 감소한 4CH₁₀군에서는 유의성이 없었으나 25.2% 감소한 4CH₅에서는 유의성이 있었다. 비만증, 당뇨병, 동맥경화증, 본태성 고지혈증, 신증후군 그리고 급성과 만성 간염 등에서 증가하며⁵⁹⁾ 지질대사이상을 해명하는데 중요한 혈청중 total lipid 함량은 대조군에 비해 4CH₅, 4CH₁₀군 각각 10.7%, 3.7%감소하였으나 유의성은 없었다. 생체내에서 지방의 유화, 흡수 등 여러 가지 기능에 관여하며 각종 지질대사 이상에 의해 증감하는²¹⁾ 혈청중 phospholipid함량은 대조군에 비해 4CH₅, 4CH₁₀군 각각 10.5%, 5.6%감소하였으나 유의성은 없었다. 세포내에 축적된 cholesterol의 제거작용에 관여하며, 관상동맥경화의 위험예방 인자로서, 비만지수가 높으면 감소하는 것으로 밝혀져²¹⁾ 비만증의 유무를 판단하는 근거가 되는 혈청중 HDH-cholesterol 함량은 대조군에 비해 4CH₅, 4CH₁₀군 모두 별다른 변화가 없었다. 비만도가 높아지면 농도가 높아지며^{26,31)}, 특히 고지방식에서 더욱 높아지는⁶⁰⁾ 혈청중 LDL-cholesterol 함량은 대조군에 비해 4CH₅, 4CH₁₀군에서 14.5%, 17.6%감소하였으

나 유의성은 없었다. 비만, 일시적인 과식, 갑상선기능항진, 위절제, 두부손상, 뇌출혈, 당뇨병, 임신 등의 지roh에서 증가하는⁶¹⁾ glucose의 혈청중 함량은 대조군에 비해 4CH₅실험군은 3.4%감소하였으나 유의성은 없었고 4CH₁₀군에서는 대조군에 비해 9.6%감소하였으나 유의성이 있었다. 비만에서 인슐린분비의 증가는 공통된 양상이다. 비만정도의 고인슐린혈증 정도, 특히 기저 인슐린치는 비례한다.⁶²⁾ 간상에서의 대사율이 높으며 지방세포 등 표적세포의 원형질막에 있는 수용체와의 결합이 이루어져야 비로서 그 작용이 나타나는 insulin의 혈청중 함량은 대조군과 실험군 모두 큰 차이를 발견할 수 없었다.

이상의 실험결과 4CH₅군에서는 혈청중 free fatty acid에서 유의성있는 결과를 보였으며, 4CH₁₀군에서는 혈청중 glucose에서 유의성있는 결과를 보여, 體減行血薏苡仁湯加玉米鬚는 고지방식으로 인한 비만의 예방 및 치료에 적절히 응용될 수 있을 것으로 사료된다.

결 론

體減行血薏苡仁湯加玉米鬚가 비만에 미치는 영향을 알아보고자, 비만유도 흰쥐의 체중변화 및, 혈청중 total cholesterol, triglyceride, free fatty acid, total lipid, phospholipid, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol, glucose, insulin 등의 변화를 측정 한 결과 다음과 같을 결론을 얻었다.

혈청중 free fatty acid 함량은 모든 실험군에서 감소하였으나, 4CH₅군에서만 유의성이 있었다. 혈청중 glucose 함량은 모든 실험군에서 감소하였으며, 4CH₁₀군에서만 유의성이 있었다.

이상의 결론으로 보아 體減行血薏苡仁湯加玉米鬚는 지방의 과다섭취로 인한 비만에 대하여 예방 및 치료에 적절히 응용될 수 있을 것으로 사료된다.

감사의 글

"본 연구는 보건복지부 한방치료기술연구개발사업의 지원에 의하여 이루어진 것임. (HMP-99-O-0009-B)"

참고문헌

- 徐舜圭, 성인병 · 노인병학, p.340,467-473, 고려의학, 서울, 1995.
- 대한비만학회, 임상비만학(1), p 171, 고려의학, 서울, 1995.
- 대한일차의료학회 비만연구회, 비만학 이론과 실제(1), p.10, 한국의학, 서울, 1996.
- 전국한의과대학재활의학과학교실, 동의재활의학과학, p.570-571, 書苑堂, 서울, 1995.
- Diehle HS, W Darlynple, Obesity and Digestive disorder and disease, p.65-68, McGraw-Hill, New York, 1973.
- 이흥규, 비만과 관련된 질환, 한국영양학회지, 23(5):341-346, 1990.
- 허수영, 강효신, 비만의 동서의학적 고찰과 치료, 한방재활의학회지, 7(1):272, 1997.
- 송윤경, 임형호, 열량제한 식이와 운동요법이 비만인의 신체 조성에 미치는 영향, 한방재활의학과학회지, 10(1):62, 2000.
- 조여원, 홍주영, 이해원, 이승림, 체중조절을 위한 영양교육 프로그램의 교육효과에 관한 기초연구, 대한비만학회지, 4(1): 23-32, 1995.
- 洪元植, 精校黃帝內經, p.61,94,219,220,275, 동양의학연구원출판부, 서울, 1991.
- 楊繼傑, 黃帝內經靈樞譯解, p.253,304,416, 成輔社, 서울, 1980.
- 中醫研究院主編, 中醫症狀鑑別診斷學, 人民衛生出版社, 북경, p.43, 1987.
- 陳貴廷, 楊思澍, 實用中西醫結合診斷治療學, 中國醫藥科技出版社, 북경, p.682-689, 1991.
- 趙洪健, 金炳卓, 肥滿症의 原因과 病機 및 治法에 關한 文獻的 考察, 大田大論文集, 1(2):61-71, 1992.
- 변성희, 서부일 : 비만치료에 대한 한약의 효능연구(I), 대한한의학학회지, 21(1):3-10, 2000.
- 김연섭, 변성희, 서부일, 김상찬, 국만, 조음행 : 비만치료에 대한 한약의 효능연구(II), 대한본초학회지, 15(1):73-82,2000.
- 변성희, 김상찬 : 비만치료에 대한 한약의 효능연구(III), 동의생리병리학회지, 15(2):311-317, 2001.
- 김연섭, 변성희, 김상찬, 국만, 조음행 : 비만치료에 대한 한약의 효능연구(IV), 대한본초학회지, 15(2):37-43, 2000.
- European Athrosclerosis Society, Strategies for prevention of coronary heart disease: A policy statement of the European Athrosclerosis Society, Eur. Heart J. 8:77-88, 1987.
- Siedel, J., et al, AACC meeting abstract 34, Clin. Chem. 39:1127, 1993.
- 金井 泉, 金井 正光 編著, 高文社編輯部 譯, 臨床検査法提要(改訂版 3版), 서울, 고문사. p.420-428,437-445,449-452,467, 564-567,594-596,1384-1386, 1993.
- Frings, et al, Am. J. Clin. Path., 53:89-91, 1970.
- Burstein, M., et al, Rapid method for the isolation of lipoproteins from human serum by precipitation with polyanions, J. Lipid Res., 11:583, 1970.
- Yallow R, Bauman WA. Plasma insulin in health and disease. In: Ellenberg M, Rifkin H, editors. Diabetes mellitus: theory and practice. New york: Excerpta Medica. p.119-150, 1983.
- 임현숙, 이종임, 아동기 비만이 혈장 지질, 혈압 및 혈당에 미치는 영향, 한국영양학회지, 22(6):724-733, 1993.
- 김은경, 최정희, 김미경, 초등학교 아동의 혈청 지질상태 및 지방 섭취에 관한 연구, 韓國營養學會誌, 31(2):166-178, 1998.
- Sallade J. A comparison of the psychological adjustment of obese versus nonobese children. J Psychosom Res. 7:89-96, 1973.
- 김종우, 황의완, 신현대, 肥滿患者의 人格特性에 關한 臨床的 研究, 東醫物理療法科學會誌. 4(1), 269-281, 1994.
- 홍순오. 비만과 혈청 총콜레스테롤의 상관관계, 한양대학교 8 대학원, 1997.

30. Kurt J. Isselbacher. Harrison's Principles of internal medicine. 13th ed. p.446-452, McGraw-Hill, New York, 1994.
31. 박혜순, 조흥준, 김영식, 김철준, 성인의 비만과 관련된 질환, 가정의학회지, 13(4):344-353, 1992.
32. 채영희, 종합건강진단 수진자의 비만지수에 따른 검사소견에 관한 고찰, 인제대학교 보건대학원, 1993.
33. 김진순, 송희승, 박희문, 이정하, 서순규, 협심증의 임상적 관찰, 대한내과학회잡지, 15(3):15-20, 1972.
34. Hurbert HB, Feinleib M, McNamara PM et al. Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease: A 26-year follow up of participants in the Framingham heart study. Circulation, 67, 968-977, 1982.
35. 任應秋, 黃帝內經章句索引, 人民衛生出版社, 北京.p.39,88,124, 131,372-373,418, 1986.
36. 孫思邈, 千金要方(重), p.267, 大星文化社, 서울, 1984.
37. 朱震亨, 丹溪心法附餘, p.302, 大星文化社, 서울, 1982.
38. 林佩琴, 類證治裁, 旋風出版社, 臺北, p.121, 1967.
39. 李梴, 醫學入門, 翰成社, 서울, p.93, 1977.
40. 謝觀, 東洋醫學大辭典, 高文社, 서울, p.401, 1975.
41. 陳士鐸編著, 精校石室秘錄, 國風出版社, 臺北, p.52, 1974.
42. 許俊, 東醫寶鑑, 南山堂, 서울, p.72, 1991.
43. 雷振萍, 鍼刺減肥42例臨床觀察, 중의잡지(5):52, 1987.
44. 申鉉大 外, 肥滿의 治療에 關한 臨床的 比較研究, 大韓韓醫學會誌, 13(2):63, 1992.
45. 전국한의과대학침구경혈학교실, 鍼灸學, 集文堂, 서울, p.128, 581,1262,1370, 1988.
46. 姜성길 外, 耳鍼療法이 비만증에 미치는 임상적 고찰, 대한한 의학회지, 2(2):9, 1981.
47. 김길수, 한방살빼기, 동아일보사, 서울, (2):218-219, 1996.
48. 이동현, 건강기공, 정신세계사, 서울, p.298, 1992.
49. 김기욱, 의료기공II, 도서출판단비, 서울, p.68, 1994.
50. 韓旭, 減肥健美氣功, 中國電影出版社, 北京, p.42-44, 1991.
51. 林準圭, 新東醫自然療法, 제3기획, 서울, p.53-54, 1992.
52. 기준성, 동의부항네거티브요법, 태웅출판사, 서울, p.145, 1993.
53. 吳重煥, 手氣指壓, 翰成社, 서울, p.331-332, 1990.
54. 華寶芬, 大黃片治療超重症500例, 上海中醫藥雜誌, 6, 32, 1991.
55. 金貞娟, 宋勇善. 肥滿에 대한 東西醫學의 考察, 東醫物理療法科學會誌, 3(1):299-314, 1993.
56. 김현주, 김철환, 김기천, 전인석, 서흥관, 식이 섭취 양상과 혈중 콜레스테롤치와의 관계, 가정의학회지, 17(10):861-868, 1996
57. 박혜순, 강윤주, 신은수, 서울지역 일부 비만아에서의 혈중 지질 및 식이 섭취 양상, 대한비만학회지, 3(1), 47-54, 1994
58. 문중갑, 이수일, 고혈압 남성근로자들에 있어서 혈압, 혈청콜레스테롤, 혈청트리글리세라이드, 연령 비만지수의 상호관계에 관한 연구, 釜山醫大學術誌. 31(1):183-192, 1991.
59. Ross E. A., Thomas A. W., Susan J. B., Renee A. V., and Ruth S. W. Relation of weight loss to change in serum lipids and lipoproteins in obese women, Am J Clin Nutr, 62, 350-357, 1995.
60. 허영란, 임현숙, 지방 섭취 증가가 일부 젊은 여성의 혈장 지단백 조성에 미치는 영향, 韓國營養學會誌, 28(8):697-705, 1995.
61. 이귀녕, 이종순, 임상병리파일. 103, 의학문화사, 서울, 1993.
62. 해리슨번역편찬위원회, 해리슨내과학(1), 정담, 서울, (1):482, 1997.