

복합운동과 홍삼복합제의 투여가 20대 비만여성의 혈중 지질 및 체구성에 미치는 영향

김성수 · 김재등[#] · 김 홍 · 신말순 · 박채규* · 박명한* · 양재원*

고려대학교 체육교육과, *KT&G 중앙연구원
(2002년 3월 22일 접수)

The Effects of Red Ginseng Product and Combined Exercise on Blood Lipids and Body Composition of Obese Women in Their Twenties

Sung-Soo Kim, Jae-Deung Kim[#], Hong Kim, Mal-Soon Shin, Chae-Kyu Park*,
Myung-Han Park* and Jai-Won Yang*

Department of Physical Education, Korea University, Seoul 136-701, Korea

*KT&G Central Research Institute, Daejeon 305-345, Korea

(Received March 22, 2002)

Abstract : This study was carried out to investigate the effects of red ginseng product and combined exercise on the changes of blood lipids(total cholesterol, high density lipoprotein, low density lipoprotein, triglyceride) and body composition (weight, % body fat) of obese women in their twenties. The experiments were performed with 21 women who had up to 30% body fat. They were randomly assigned into three groups [CON : control group (n=7), EXP1 : red ginseng product group (n=7), EXP2 : red ginseng product + exercise group (n=7)]. EXP1 group and EXP2 group took red ginseng product for 12 weeks, and especially EXP2 group performed combined three-times-a-week exercise during the experiments period, too. The blood of each group was also sampled for three times (before experiments, after 8 weeks, after 12 weeks) to know the changes of blood lipid profile. Weight and %body fat were measured by body composition analyser. After 12 weeks, weight increased in CON group, but decreased in EXP1 and EXP2 group significantly. %body fat significantly decreased in EXP1 and EXP2 group, but not in CON group. When other two groups steadily increased in TC, EXP2 group constantly decreased, although there was no significant difference. After 12 weeks, while CON group and EXP2 group decreased within narrow limits in HDL-C, EXP1 group was showing a rising tendency. But couldn't find any significant difference. Between the 8th and the 12th week, CON group and EXP1 group were showing a rising tendency in LDL-C. But there was little change in EXP2 group. The results of ANOVA didn't show any significant difference. In TG, CON group and EXP2 group had little change. On the other hand, EXP1 group steadily decreased. But there was no significant difference. In conclusion, with the 12-week experiments, weight and %body fat significantly decreased by red ginseng product and combined exercise which could derive profitable changes from blood lipids-especially total cholesterol, HDL-C, TG.

Key words : Red ginseng, blood lipid, obese, body fat, total cholesterol, HDL-C, HDL-C, TG

서 론

오늘날 기계문명과 과학기술의 발달은 산업화, 자동화의 편리함을 가져왔으며, 그로 인한 생활환경의 변화는 현대인들의 생활양식과 습관에 많은 부정적인 영향을 미치게 되었다. 그

중에서도 각종 스트레스 증가, 좌업 생활로 인한 신체활동의 부족, 그리고 불규칙적인 생활습관 등은 체력저하와 의욕상실, 그리고 성인병 유병률 증가라는 결과를 초래하여 우리의 건강을 위협하고 있다.

우리나라 성인의 경우, 주요한 사망원인 중 대표적인 심혈관계 질환으로는 관상동맥 질환, 뇌졸중, 고혈압 등이 있다. 이러한 심혈관계 질환을 유발하는 주요 혈액요소으로는 혈중 TC(total cholesterol)의 증가, HDL-C(high density lipopro-

[#]본 논문에 관한 문의는 이 저자에게로
(전화) 02-3290-2314; (팩스) 02-953-2630
(E-mail) jady0417@hanmail.net

tein cholesterol)의 감소, LDL-C(low density lipoprotein cholesterol)의 증가, 혈중 triglyceride(TG)의 증가 등이 있는데, 혈중 cholesterol의 증가는 고혈압, 흡연과 함께 동맥경화증, 관상동맥 질환의 3대 위험요인으로 알려졌으며 1970년대 후반 이후에는 HDL-C 및 LDL-C 등 지단백 수준과 분획이 관상동맥질환 병인학의 주요 항목으로 첨가되기에 이르렀다. 또한 많은 역학조사에 의하면 혈액 중 높은 지질수준뿐만 아니라 낮은 HDL-C과 높은 LDL-C을 가진 사람에게서 관상동맥 질환의 발생률이 현저히 높다는 것이 밝혀졌다.¹⁻³⁾

이러한 심혈관계 질환의 95%는 동맥경화증으로부터 비롯되고, 동맥경화증의 50% 이상은 신체적 활동부족과 운동부족이 주된 원인인 비만과 관련이 있다고 보고되었다.⁴⁾ 비만은 경제의 현대화에 따라 급격히 증가하기 때문에 많은 학자들이 “현대화의 병(disease of civilization)”이라고 결론을 내리고 있으며,⁵⁾ 이외에도 당뇨병과 같은 위험한 질환을 유발할 수 있는 잠재적인 요인으로 생각되고 있다. 따라서 비만을 감소시켜서 심혈관계 질환과 기타 성인병의 발병율을 감소시키기 위한 연구가 지속적으로 진행되고 있는데 운동과 관련하여, 혈중 TG, TC, LDL-C의 농도는 운동 훈련자가 좌업 생활자에 비해 더욱 낮고, 반면에 HDL-C 수준은 더욱 높으며 따라서 HDL-C/TC 비율이나 HDL-C/LDL-C 비율 역시 운동 훈련자에게서 더욱 높게 나타난다고 보고되고 있다.^{6,7)} 즉, 적절한 운동과 신체활동은 비만을 해소할 수 있는 좋은 방법으로 제시되고 있다.

한편, 보다 효과적인 비만해소를 위해서 운동과 함께 식이요법과 행동수정요법 등이 연구되었고 특히, 식이요법이 중요한 요인으로 부각되면서 다이어트에 관련된 건강보조식품에 대한 관심이 높아지고 있다. 최근 다이어트와 혈중 cholesterol 개선에 도움이 되는 건강보조식품에 대한 개발이 관련 업계에서 경쟁적으로 이루어지고 있고 많은 종류의 건강보조식품들이 소개되고는 있지만 그 효과에 대한 검증이 과학적으로 이루어지지 않고 있는 실정이다. 최근 동양의학이 세계적인 관심을 집중시키고 있는 가운데, 우리나라에서는 인삼과 홍삼에 대한 연구가 효과를 검증하기 위해서 활발히 이루어지고 있다. 혈중 TC에 미치는 인삼의 효과에 대한 연구로는 쥐를 대상으로 한 임 등⁸⁾의 연구가 이루어졌으며, 혈중 HDL-C에 미치는 인삼의 효과에 대한 연구로는 고지혈증 환자에게 인삼분말을 투여한 결과 혈중 cholesterol과 중성지방의 저하 및 HDL-C의 현저한 상승이 확인되었으며, 홍삼 분말을 16주간 고지혈증 환자에게 경구 투여하여 HDL-C의 상승 경향을 보고한 김 등⁹⁾의 연구와 고지방 식이를 장기투여하면서 인삼 성분을 급여하면 대조군에 비해 LDL-C, VLDL-C(very low density lipoprotein cholesterol) 증가율

은 저하되고 HDL-C 감소율은 낮아진다는 연구가 있다.⁵⁾ 또한 최 등¹⁰⁾은 인삼의 지방산 분획이 동맥경화증과 관계가 깊은 혈청내 cholesterol과 중성지방 함량을 감소시킨다는 사실을 보고하고 있다. 신체활동 및 운동능력과 관련해서 정 등¹¹⁾은 홍삼의 장기간 투여시 운동능력에 미치는 ergogenic aid로서의 효과와 아울러 신체적 활성화에 미치는 영향을 보고하였으며, 노¹²⁾도 인삼의 급성다량투여가 항 피로 및 피로회복에 미치는 영향에 대해 보고한 바 있다. 이 밖에 원¹³⁾은 인삼투여가 운동선수들의 혈액상에 미치는 효과에 대해 보고하는 등 많은 연구들이 이루어졌다. 따라서 이러한 연구결과를 고려할 때, 인삼과 홍삼은 건강보조식품으로서 충분한 가치가 있다고 생각된다. 그러나 관상동맥질환의 위험인자인 혈중 지질 및 지단백질의 감소에 미치는 인삼의 효과에 대한 동물실험은 많이 있으나, 인체를 대상으로 한 연구는 많지 않고 더욱이 장기간의 홍삼복합제 투여와 복합운동에 따른 혈중 지질 및 지단백질의 변화와 체구성 성분의 변화를 관찰한 연구는 거의 없는 실정이다.

본 연구는 12주간의 홍삼복합제 투여 후 혈중 지질 성분의 변화와 체지방 변화를 관찰하여 홍삼복합제의 효과를 검증해 보고, 복합운동을 홍삼복합제와 병행하여 실시함으로써 20대 비만 여성의 혈중 지질대사와 체구성 성분의 변화 등에 미치는 영향을 알아보는데 연구의 목적을 두었다.

실험방법

1. 실험대상

본 연구의 대상은 설문 및 상담을 통하여 과거 또는 본 연구 수행 시 이학적·의학적 장애가 없고 체지방 비율이 30% 이상인 K 대학교 여대생 21명으로 설정하였다. 집단의 구분은 실험내용을 설명한 후, 참여대상의 의사에 따라 대상을 선정하고 무작위 추출법에 의해서 대조군(n=7), 홍삼복합제 투여군(n=7), 홍삼복합제·운동복합군(n=7)으로 분류하였으며, 대조군은 20대 비만 여대생의 평균 혈액성분과 체지방율을 산출하기 위하여 설정하였고 홍삼복합제 투여군은 홍삼복합제만을 투여하였으며, 홍삼·운동복합군은 홍삼복합제 투여와 운동을 12주 동안 실시하였다. 이들의 신체적 특성은 Table 1과 같다.

2. 실험내용

(1) 홍삼복합제 투여 방법

실험에 사용한 홍삼복합제는 KT&G 중앙연구원에서 제조한 액상제품을 사용하였다. 홍삼복합제 투여군과 홍삼·운동복합군은 홍삼복합제를 1일 3회 식후 30분에 12주간 복용하

Table 1. Physical characteristics of the subjects (Mean \pm SD)

Group	Age(yrs)	Height(cm)	Weight(kg)	%Fat
CON(N=7)	22.14 \pm 1.98	160.19 \pm 4.71	56.42 \pm 7.12	32.29 \pm 1.53
EXP1(N=7)	23.57 \pm 2.07	163.71 \pm 3.95	63.35 \pm 6.55	34.40 \pm 3.55
EXP2(N=7)	23.86 \pm 2.34	160.14 \pm 4.30	58.67 \pm 6.86	32.11 \pm 2.06
Total Mean	22.77 \pm 2.16	160.89 \pm 4.59	58.26 \pm 7.29	32.67 \pm 2.26

CON : control, EXP1 : red ginseng product, EXP2 : red ginseng product + exercise

Table 2. The Criteria of Exercise intensity in both $\dot{V}O_2\max$ and HRmax (Mean \pm SD)

Group	$\dot{V}O_2\max$	60%	70%	HRmax	60%	70%
EX2	37.50 \pm 6.17	22.50 \pm 3.70	26.25 \pm 4.32	187.5 \pm 10.29	145.7 \pm 12.16	156.5 \pm 15.09

도록 하였다. 홍삼복합제는 1개월 간격으로 3회에 걸쳐서 매 혈액채취 후 복용여부를 확인하고 지급하였다.

(2) 운동 프로그램

운동종류는 에어로빅댄스와 트램폴린(Trampoline)을 이용한 유산소성 운동, Thera-band를 활용한 유산소+무산소성 운동, 유연성과 허리보강을 위한 스트레칭 운동으로 구성하였다.

운동강도는 운동부하검사에서 측정된 $\dot{V}O_2\max$ 60~70% 수준에 해당하는 시간에서 동시에 측정된 심박수의 평균값을 기준으로 설정하였다. 측정된 값의 결과는 Table 2와 같다.

또한 운동군의 평균 HRmax 60%~70%에 해당하는 운동강도를 계획하였으며 심박수는 프로그램 참가자 중 $\dot{V}O_2\max$ 가 평균에 가까운 피험자를 선정하고 자동 심박수 체크기를 부착하게 하여 운동 시 심박수 체크를 통해서 운동강도를 일정하게 유지하고자 하였다. 그러나 다소 $\dot{V}O_2\max$ 가 낮은 피험자를 고려하여 HRmax 60% 범위에서 주로 운동이 이루어졌으며, 운동빈도는 주당 3회를 격일로 12주 동안 실시하였고, 운동시간은 55분~80분까지 점증적으로 증가시켰다.

(3) 측정항목(test items)

가. 혈액검사 및 생화학적 검사

혈액은 대조군, 홍삼복합제 투여군 및 홍삼·운동 복합군에서 각 실험 전, 실험 8주 후, 실험 12주 후 3회에 걸쳐 채취하였다. 대상자에게 적어도 48시간 이상 운동 및 약물 복용을 금지하고 12시간 이상 금식시킨 후 10 ml의 혈액을 주정피정맥(antecubital vein)으로부터 1회용 주사기를 사용하여 채취하였다. 실험 전, 실험 8주 후, 실험 12주 후 안정시에 주정피정맥에서 채취한 10 ml의 혈액을 응고활성제가 들어있는 plain bottle, 그리고 EDTA bottle에 각각 5 ml씩 넣어 plain bottle은 상온에서 30분간 방치 후 3,000 rpm에서 10분간 원심 분리 후 냉동 보관하였으며, EDTA bottle은 채취 즉시 원심 분리하여 혈장을 얻은 후 냉동 보관하였

다. 보관된 혈청과 혈장은 즉시 녹십자 임상병리 센터 생화학 검사실로 보내져 TC(total cholesterol), HDL-C, LDL-C, TG 등을 측정하는데 사용하였다.

나. 부위별 임피던스 측정(체지방량 측정)

부위별 임피던스 측정을 위해 다주파수, 부위별 임피던스 측정기(Inbody 2.0, 바이오스페이스, 서울, 대한민국)를 사용하였으며, 체중과 체지방의 측정시기는 대조군의 경우는 실험 후 실시하며, 홍삼복합제 투여군과 홍삼·운동 복합군은 실험 전, 실험 12주 후에 실시하였다.

3. 자료처리 방법

본 연구의 자료처리는 SPSS(version 10.0)를 이용하여 실험집단들의 시점 간 차이검증을 위하여 이원 반복측정 분산분석(2-way Repeated measures ANOVA)을 실시하였다. 또한 통계적으로 유의한 차이가 나타나면 구체적인 시간·구간별 변화양상을 고찰하기 위해서 Duncan의 multiple range test 검증법을 실시하였으며 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 하였다.

실험결과

12주간의 홍삼복합제 투여와 복합운동이 20대 비만 여성의 혈중 지질 및 체구성 성분의 변화에 어떠한 영향을 미치는지를 연구한 결과 아래와 같은 결과를 얻었다.

1. Weight의 변화

체중은 Fig. 1에서 보는 바와 같이 대조군은 실험 전 55.44 \pm 5.50 kg에서 실험 12주 57.29 \pm 8.12 kg로 증가하였으나 홍삼복합제 투여군은 63.36 \pm 6.55 kg에서 61.71 \pm 7.22 kg로 감소하는 경향을 보였고 홍삼·운동군 역시 58.67 \pm 6.86 kg에서 56.63 \pm 5.29 kg로 감소하는 경향을 나타냈다.

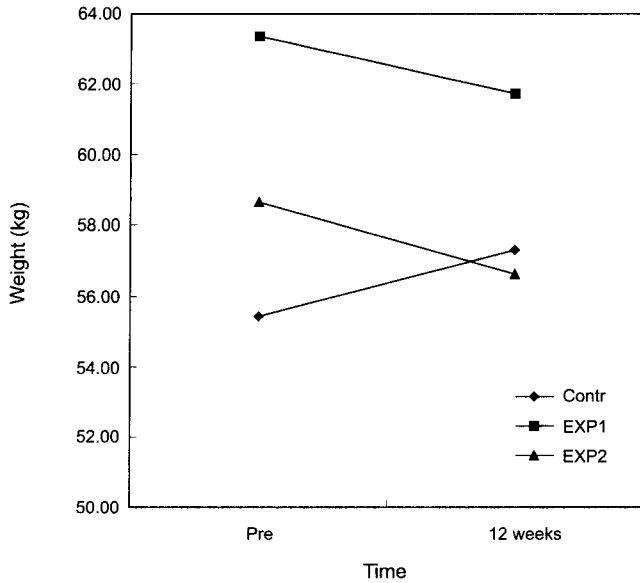


Fig. 1. The changes of body weight of the three experimental groups.

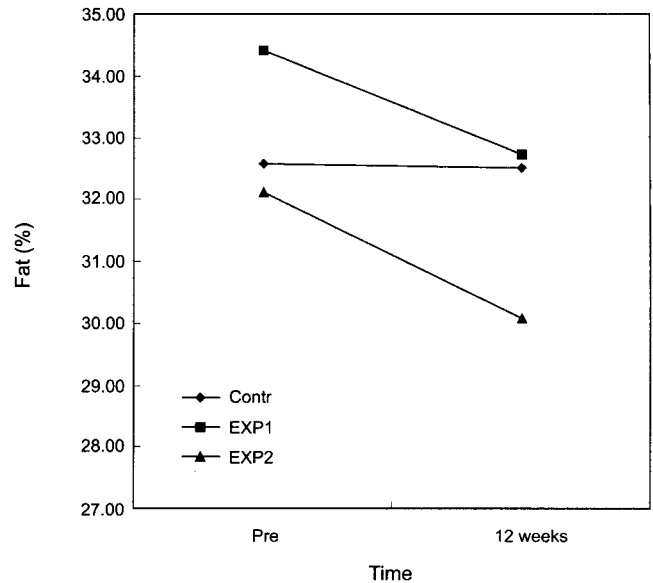


Fig. 2. The changes of %body fat of three experimental among groups.

Table 3. The results of repeated measures ANOVA on body weight

Source	DF	SS	MS	F	Pr > F
GRP	2	296.85	148.42	1.739	0.204
Error	18	1536.49	85.36		
Time	1	3.96	3.96	1.170	0.294
Time*Group	2	31.98	15.99	4.721	0.022
Error(Time)	18	60.97	3.39		

Table 3에서 보는 바와 같이 집단간 및 시점간에는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았으나 집단간·시점간 교호작용에서는 유의한 차이(p=0.02)를 보였다. 집단의 시점간 변화량에 대한 사후검정결과 대조군에 비해서 홍삼복합제투여군과 홍삼·운동군에서 유의한 차이를 보였다.

2. %body fat의 변화

%body fat은 Fig. 2에서 보는 바와 같이 대조군은 실험 전 32.57±1.17%에서 실험 12주 32.51±1.81%로 큰 변화가 없었으나 홍삼복합제투여군은 34.40±3.56%에서 32.73±3.77%로 감소하는 경향을 보였고 홍삼·운동군 역시 32.11±2.06%에서 30.07±2.25로 감소하는 경향을 나타냈다.

Table 4에서 보는 바와 같이 집단간 및 집단간·시점간 교호작용에서 유의한 차이를 보이지 않았으나 시점간에는 통계적으로 유의한 차이(p=0.002)를 나타내었다. 집단의 시점간 변화량에 대한 사후검정결과 대조군에 비해서 홍삼복합제투여군과 홍삼·운동군에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

Table 4. The results of repeated measures ANOVA on %body fat

Source	DF	SS	MS	F	Pr>F
GRP	2	43.18	21.59	1.743	0.203
Error	18	222.99	12.39		
Time	1	16.59	16.59	13.568	0.002
Time*Group	2	7.80	3.90	3.189	0.065
Error(Time)	18	22.01	1.22		

3. Total cholesterol의 변화

Total cholesterol은 Fig. 3에서 보는 바와 같이 대조군은 실험 전 158.00±48.80 mg/dL에서 183.14±56.11 mg/dL로

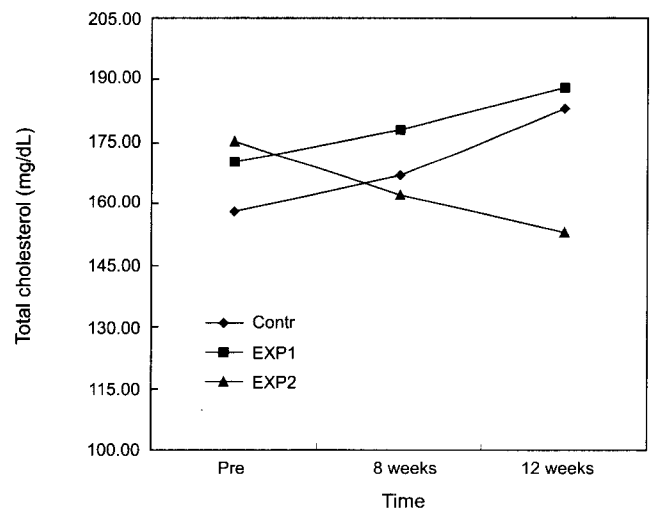


Fig. 3. The changes of total cholesterol contents in blood of three experimental groups.

Table 5. The results of repeated measures ANOVA on total cholesterol

Source	DF	SS	MS	F	Pr>F
GRP	2	2495.65	1247.835	0.863	0.439
Error	18	26024.10	1445.78		
Time	2	575.27	287.64	0.375	0.690
Time*Group	4	4541.11	1135.28	1.480	0.229
Error(Time)	36	27617.62	767.16		

Table 6. The results of repeated measures ANOVA on high density lipoprotein cholesterol

Source	DF	SS	MS	F	Pr>F
GRP	2	580.67	290.33	0.666	0.526
Error	18	7848.38	436.02		
Time	2	479.14	239.57	5.779	0.007
Time*Group	4	691.05	172.76	4.167	0.007
Error(Time)	36	1492.48	41.46		

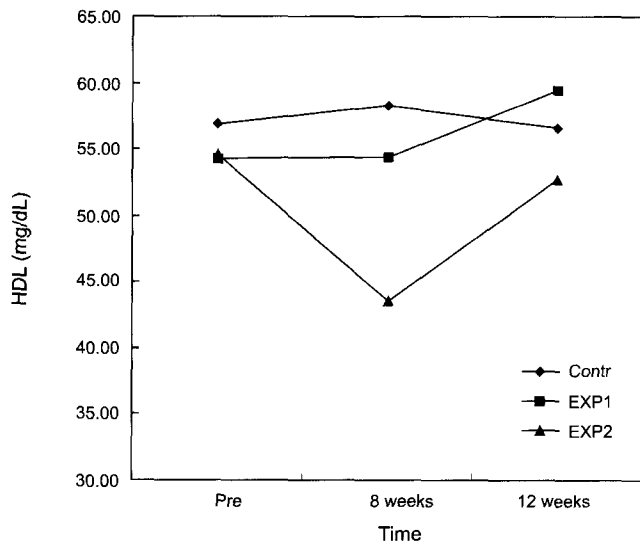


Fig. 4. The changes of high density lipoprotein cholesterol contents in blood of three experimental groups.

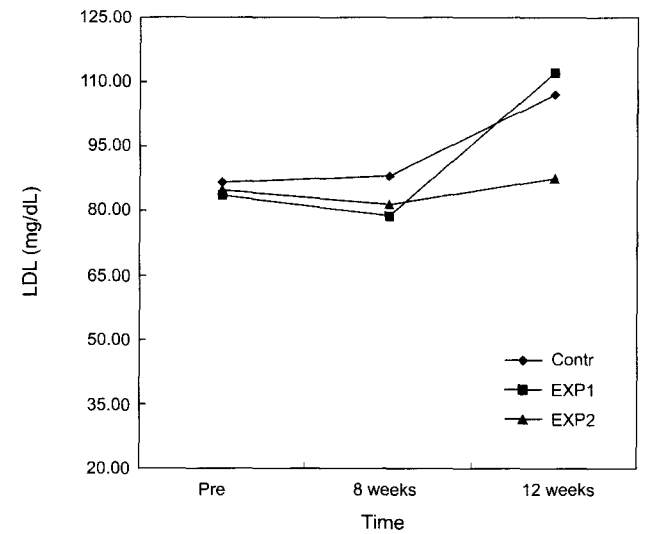


Fig. 5. The changes of low density lipoprotein cholesterol contents in blood of three experimental groups.

홍삼복합제투여군은 170.29±31.04 mg/dL에서 188.00±20.69 mg/dL로 실험 전에서 12주까지 계속 증가하는 경향을 보였으나, 홍삼·운동군은 다른 두 집단과는 달리 8주 후 162.14±13.11 mg/dL, 12주 후, 153.00±12.90 mg/dL로 계속 감소하는 경향을 보였다. 그러나 Table 5에서 보는 바와 같이 total cholesterol에 대한 통계분석 결과는, 집단간·시점간 및 교호작용에서 모두 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다.

4. HDL-C의 변화

HDL-C은 Fig. 4에서 보는 바와 같이 대조군은 시점간 큰 차이가 없었으나 홍삼복합제투여군은 실험 전 54.29±20.25 mg/dL에서 8주 후 54.43±18.37 mg/dL로 8주만에 약간의 증가를 보이다가 59.43±15.49 mg/dL로 12주까지 다시 추가적인 증가를 보였으며, 홍삼·운동군은 다른 두 집단과는 달리 실험 전 54.57±10.66 mg/dL에서 8주 후 43.57±5.74 mg/dL로 급격히 감소하는 경향을 보이다가 52.71±8.10 mg/dL로 12주 후 다시 증가하는 경향을 나타내었다.

Table 6에서 보는 바와 같이 집단간 및 시점간에는 통계적

으로 유의한 차이를 보이지 않았으나 집단간·시점간 교호작용에서는 유의한 차이(p=0.007)를 보였다.

집단의 시점간 변화량에 대한 사후검정결과 홍삼·운동군의 8주간 변화량은 다른 두 집단과 통계적으로 유의한 결과를 나타냈으며, 8주에서 12주간의 변화량은 대조군과 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

5. LDL-C의 변화

LDL-C은 Fig. 5에서 보는 바와 같이 홍삼복합제투여군은 8주만에 83.57±18.54 mg/dL에서 78.71±19.19 mg/dL로 약간의 감소를 보이다가 12주 후 112.00±22.19 mg/dL로 증가하는 경향을 보였으며, 홍삼·운동군은 8주에서 12주까지 현저한 변화를 보이지 않은 반면, 대조군은 8주 후 86.57±27.81 mg/dL에서 88.00±18.96 mg/dL로 약간 증가하는 경향을 보이다가 12주째 107.00±43.68 mg/dL로 다시 급격한 증가를 보였다.

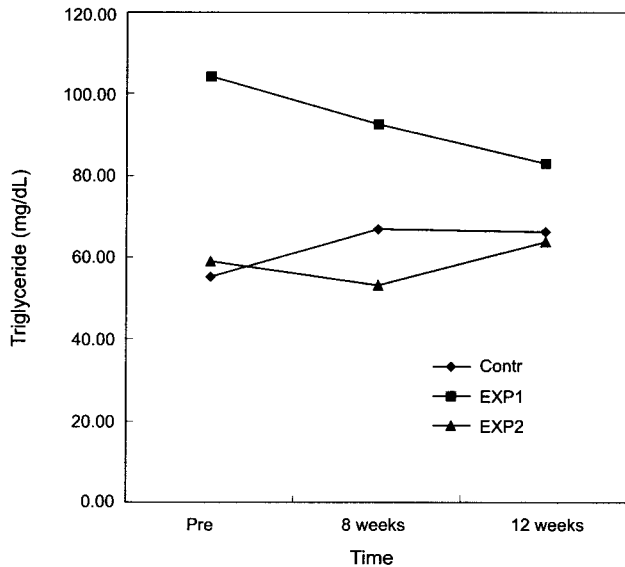
Table 7에서 보는 바와 같이 LDL-C에 대한 통계분석 결과, 집단간·시점간 및 교호작용에서 모두 통계적으로 유의하지 않았으나, 집단의 시점간 변화량에 대한 사후검정 결과

Table 7. The results of repeated measures ANOVA on low density lipoprotein cholesterol

Source	DF	SS	MS	F	Pr>F
GRP	2	984.79	492.397	0.473	0.631
Error	18	18731.62	1040.646		
Time	2	4745.94	2372.97	7.576	0.002
Time*Group	4	1727.30	431.83	1.379	0.261
Error(Time)	36	11276.10	313.23		

Table 8. The results of repeated measures ANOVA on triglyceride

Source	DF	SS	MS	F	Pr>F
GRP	2	14967.71	7483.86	4.324	0.029
Error	18	31151.71	1730.65		
Time	2	56.10	28.05	0.054	0.948
Time*Group	4	2544.76	636.19	1.214	0.322
Error(Time)	36	18869.14	524.14		

**Fig. 6.** The changes of triglyceride contents in blood of three experimental groups.

홍삼복합제투여군과 홍삼 · 운동군의 8주에서 12주간의 변화량은 통계적으로 유의한 것으로 나타났다.

6. Triglyceride의 변화

Triglyceride는 Fig. 6에서 보는 바와 같이 홍삼복합제투여군은 8주 후에 104.29 ± 47.56 mg/dL에서 92.57 ± 31.48 mg/dL로, 또 12주 후 82.86 ± 36.79 mg/dL로 계속 감소하는 경향을 보였으며, 대조군은 8주 후 55.29 ± 12.39 mg/dL에서 66.86 ± 16.85 mg/dL로 약간 증가하는 경향을 보이다가 12주 후에는 66.86 ± 16.85 mg/dL에서 66.29 ± 28.99 mg/dL로 거의 비슷한 경향을 보였다. 반면, 홍삼 · 운동군은 8주 후 59.14 ± 36.24 mg/dL에서 53.14 ± 23.00 mg/dL로 약간 감소하는 경향을 보이다가 12주 후 53.14 ± 23.00 mg/dL에서 63.71 ± 24.71 mg/dL로 증가하는 경향을 보였다.

그러나 Table 8에서 보는 바와 같이 triglyceride에 대한 통계분석 결과는, 집단간 · 시점간 및 교호작용에서 모두 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다.

고 찰

바쁜 생활에 시달리고 각종 스트레스에 찌든 현대인들은 간단한 운동은 고사하고 제때에 식사조차 제대로 할 수 없는 것이 현실이고 교통의 발달로 인해 하루에 걷는 거리가 갈수록 줄어들고 식습관도 인스턴트 위주의 간편한 음식들을 섭취하다보니 비만의 요인들이 더욱 늘어날 수밖에 없는 상황에 처해 있다. 겉으로 보기에 간단한 문제 같은 '비만해결'에 대한 논의는 계속되어 왔고, 가공식품이 날로 발달되는 현 시점에서 비만을 치료할 수 있는 여러 방안들이 그동안 많은 분야에서 연구가 되어온 것이 사실이다. 예로부터 운동을 규칙적으로 하면 체중이 감소된다는 사실은 과학적으로도 증명되었고 실제로 효과도 있다. 식이요법에 의한 체중의 감소도 혈청 지질 및 지단백 수준에 미치는 효과에 대해서는 서로 상반된 견해의 연구가 많이 있는데 일반적으로 체중의 감소는 TC, LDL-C, TG를 유의적으로 감소시킨다고 알려져 있다.¹⁴⁾ 쥐를 대상으로 지방이 30%이상 차지하는 고지방 식이와 함께 홍삼 추출물을 투여해서 체중과 지방세포 크기의 증대를 방지했다고 보고한 김 등¹⁵⁾의 연구에서와 마찬가지로 본 연구에서도 홍삼복합제 투여군과 홍삼 · 운동복합군 모두에서 유의한 체중의 감소가 있었다. 남성보다 다이어트에 관심이 많은 여성의 체지방율이 만약 30% 이상이라면, 이를 비만이라고 하는데,¹⁶⁾ 체중의 감소 특히 체지방율의 유의한 감소 결과는 신체 구성의 조절에 긍정적 효과를 보이는 것으로 생각될 수 있고 본 연구의 결과로 대조군에 비해 홍삼복합제투여군과 홍삼 · 운동복합군 모두 통계적으로 유의하게 감소한 것으로 나타났다.

혈중 cholesterol은 우리 몸의 세포가 필요로 하는 필수 물질이며, 그 수치는 너무 높거나 반대로 너무 낮아서는 안되며, 적절한 수준이 유지되어야 한다. 이 물질의 과다는 관상동맥 질환(CAD)이나 동맥경화증 및 고지혈증의 대표적인 위험 인자로 인식되고 있는데 TC의 경우에 임 등⁸⁾의 연구에서는 쥐를 대상으로 인삼성분을 투여하여 TC의 지속적인 감소를 보고하였지만, 본 연구에서는 대조군과 홍삼복합제 투여군에서는 8주, 12주후 모두 지속적인 증가현상을 보였고 홍삼 · 운동군에서만 지속적인 감소 경향을 보였다. 그러나 통계분석

결과 유의하지는 않았다. 운동과 관련하여 김¹⁷은 여대생을 대상으로 에어로빅 체조를 12주간 주3일 매회 20분씩 실시한 결과 TC농도에서 유의한 차이가 있다고 보고하였고, 주¹⁸은 중년남성을 대상으로는 7개월 동안 70~80% O₂max 강도로 주3일 매회 60분씩 유산소 운동을 실시한 결과 TC농도에 유의한 차이가 있다고 보고하였다. 정확히 일치하지는 않지만 홍삼복합제 투여군은 TC의 정상범위(140~220 mg/dl)에 있었고, 홍삼·운동복합군은 감소경향을 보인 것으로 보아 운동과 홍삼의 투여는 TC농도의 유리한 변화를 유도할 수 있다.

혈중 HDL-C는 동맥벽 안쪽에 막을 형성하여 지방축적을 막고 말초조직의 cholesterol을 간으로 운반하는 역할을 하므로 관상동맥질환의 예방 인자로 알려져 있다. 홍삼과 관련, 고지방 식이를 장기투여하면서 인삼성분을 급여하면 대조군에 비해 HDL-C의 감소율이 낮아진다는 배⁵의 연구와 고지혈증 환자에게 홍삼분말을 16주간 경구 투여하여 HDL-C의 상승 경향을 보고한 김⁹의 연구가 있고 운동과 관련하여 Goldberg¹⁹은 장기간의 지구성 운동이 지질이용률을 촉진하는 적용을 유발시켜 혈청지질수준에 변화를 가져온다고 하였으며, Haskell²⁰은 장기간의 운동에 의해 HDL-C의 농도가 변화하지만 운동조건에 따라 그 변화양상이 다르다고 발표하였다. 그러나 실제로 비만인에 대한 운동의 효과로 혈중 지질성분을 분석한 연구의 결과를 보면 그 결과들이 모두 일치하는 것은 아닌데 Welsman²¹은 8주간의 운동 후에 HDL-C의 변화가 없다고 하였고, Moll²²은 6주 동안 운동한 여성그룹에서 HDL-C가 증가하지 않았다고 보고하였다. 이번 연구에서는 홍삼복합제투여군만 증가하는 경향을 보였지만 통계적으로는 유의하지 않았다. 운동과 홍삼의 HDL-C에 대한 효과를 더욱 정확하게 검증하기 위해서는 더욱 오랜 기간 연구를 실시하고 여러 가지 외생 변수들을 보다 적절히 통제하여야 할 것이다.

LDL-C는 우리가 흔히 알고있는 동맥경화증의 유발인자로 운동과 식이요법을 병행하여 이것을 감소시키려는 노력과 연구들이 활발하게 이루어지고 있는 실정이다. 이에 홍삼과 관련하여 쥐에게 고 cholesterol 식이와 정제된 ginsenoside 또는 인삼사포닌 분획을 함께 투여한 후에 혈청 및 각 장기의 cholesterol 농도 및 LDL 수용체의 활성을 조사한 결과, 인삼 사포닌성분이 cholesterol 농도를 현저히 저하시키며 LDL 수용체의 생합성도 크게 촉진한다고 하였으며,²³ 쥐에게 고지방 식이를 장기투여 하면서 인삼성분을 급여하면 대조군에 비해 LDL, VLDL 증가율은 저하된다고 한 배⁵의 연구가 있고, 운동과 관련하여서는 12주 동안 중년여성을 대상으로 수영운동을 시킨 결과 LDL-C가 유의하게 감소되었다고

보고한 박²⁴의 연구와, 유산소운동인 달리기 운동과 무산소 운동인 덤벨체조를 12주동안 주 3회 훈련한 오²⁵의 연구에서 LDL-C가 유의하게 감소하였다고 보고하고 있다. 그러나 본 연구에서는 홍삼복합제투여군은 8주만에 약간의 감소를 보이다 12주 후 소폭 증가하는 경향을 보였으며, 홍삼·운동군은 이렇다할 변화를 보이지 않았는데 피험자 중 LDL-C의 수치가 정상범위인 70~150(mg/dl)를 벗어난 경우가 없었고, 초등학생 비만아동을 대상으로 9주간의 식이통제 및 분산적 유산소성 운동처방을 실시한 안²⁶의 연구에서도 LDL-C의 유의한 감소는 없었다는 것으로 보아 개인의 식습관과 행동을 개선하는 프로그램을 개발 적용하고 보다 장기적인 운동프로그램을 실시한다면 긍정적인 변화를 유도할 수 있으리라 사료된다.

TG는 심장 관상동맥 질환의 위험인자이면서도 중정도 강도 이하의 운동 시에는 중요한 에너지원으로 쓰이는 지질성분으로 홍삼과 관련하여 쥐를 대상으로 인삼을 투여한 결과 4주간 TG가 다소 증가하였다가 다시 8주에서 감소하여 실험전과 비슷해진다는 임⁸의 연구가 있고, 운동과 관련하여 진²⁷은 운동 전 TG수준이 높은 집단이 운동 후 정상수준으로 복귀하였다고 하였고, Tran²⁸은 장기간의 운동을 통해 TG가 감소됨을 보고하였다. 본 연구에서 홍삼복합제투여군은 8주 후와 12주 후에 계속 감소하는 경향을 보인 반면 홍삼·운동군은 실험전과 별다른 차이가 나타나지 않았는데 두 집단 모두 통계적으로 유의하지는 않았다. 주¹⁸은 7개월간의 유산소성 운동 후 TG의 농도가 감소는 하였으나 통계적으로 유의하지 않았다고 하였고 12주간의 유산소운동을 통한 김²⁹의 연구에서도 TG에 변화가 없었는데 이는 TG의 변화정도가 훈련의 양, 운동시간, 운동강도에 따라 달라지고, 음식물에 의해서 가장 많은 영향을 받으므로 홍삼복합제의 투여는 TG의 감소에 유리한 변화를 줄 수 있다고 말할 수 있을 수 있다.

요 약

본 연구에서 12주간의 홍삼복합제 투여와 복합운동이 20대 비만 여성의 혈중 지질 및 체구성 성분의 변화에 미치는 영향을 연구 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

체중은 12주 후, 대조군의 증가에 비해 홍삼복합제투여군, 홍삼·운동군이 유의하게 감소한 것으로 나타났다. 체지방율은 12주 후, 대조군에 비해 홍삼복합제투여군, 홍삼·운동군이 유의하게 감소한 것으로 나타났다. TC는, 다른 두 집단이 12주에 걸쳐 꾸준히 증가한 것에 비해 홍삼·운동군은 지속적인 감소현상을 보여 대조적인 경향을 보였다. HDL-C은

12주 후 대조군과 홍삼·운동군은 소폭 감소한 반면, 홍삼복합제투여군은 증가하는 경향을 보였으나 통계적으로 유의하지 않았다. LDL-C은 대조군과 홍삼복합제투여군이 8주에서 12주 사이 증가하는 양상을 보이는 반면 홍삼·운동군은 거의 변화를 하지 않아 대조적인 경향을 보였으며, 반복측정분산분석의 결과도 통계적으로 유의성은 없었다. TG는 다른 두 집단이 12주 동안 거의 변화가 없었던 반면에 홍삼복합제투여군은 꾸준한 감소를 하였으나 통계적으로 유의하지는 않았다.

이상의 결론으로 보아서 12주간의 실험 결과는 홍삼복합제투여와 홍삼·운동의 복합 처치가 체중, 체지방 감소에 유의한 효과가 있는 것으로 나타났으며, 특히, total cholesterol, HDL-C, TG 등을 포함한 혈중 지질 농도의 개선에 관련하여 유리한 변화를 유도할 수 있음을 보여주었다.

감사의 말씀

이 연구는 (주)고려홍삼의 학술연구비지원에 의하여 수행되었습니다. 이에 감사 드립니다.

인용문헌

- Castelli, W. P., Doyle, J. T., Gordon, T., Hames, C. G., Hjortland, M. C., Hulley, S. B., Kagan, A., and Zukel, W. J. : *Circulation*, **55**, 767 (1977).
- Gordon, T., Castelli, W. P., Hjortland, M. J., Kannel, W. B., and Dawber, T. R. : *American Journal of Medicine*, **62**, 707 (1977).
- Miller, N. E., Thelle, D. S., Forde, O. H., and Mjos, O. D. : *Lancet*, **2**, 965 (1977).
- 김성수, 이충일, 양정수, 신말순, 홍윤숙 : *대한스포츠의학회지*, **16**, 181 (1998).
- 배만중, 성태수, 최청 : *고려인삼학회지*, **14**, 404 (1990).
- Rhoads, G. G., Gulbrandsen, G. L., and Kegan, A. : *New England Journal of Medicine*, **294**, 293 (1976).
- Edington, D. W. : *The biology of physical activity*, Houghton Mifflin, Boston, 264 (1984).
- 임창진, 박은희, 이동권, 이송재, 홍순근 : *한국생화학회지*, **14**, 188 (1981).
- 김만옥, 최강주, 조영형, 홍순근 : *한국농학회지*, **23**, 173 (1980).
- 최 청, 윤상홍, 배만중, 안봉전 : *한국식품과학회지*, **17**, 1 (1985).
- 정일규, 김양수, 위승두, 노재, 김성수 : *대한스포츠의학회지*, **11**, 32 (1993).
- 노재금 : *고려대학교 박사학위논문* (1988).
- 원신희 : *한국체육대학논문집*, **7**, 323 (1985).
- 김신일, 김영숙, 전병선, 임창형 : *고려인삼학회지* **10**, 167 (1986).
- Behnke, A. R. & Wilmore, J. H. : *Evaluation and regulation of body build and composition*, Englewood Cliffs, Prentice Hall Inc, NJ, USA, (1974).
- 김교성 : *한국체육학회지*, **31**, 339 (1994).
- 주미현, 최희남 : *한국체력의학회지*, **3**, 1 (1994).
- Goldberg, L. E., Eliot, D. L. and Schutz, R. W. : *JAMA*, **252**, 504 (1984).
- Haskell, W. L. : *Exercise and Sports Science Review*, **12**, 204 (1984).
- Welsman, J. R., Armstrong, N. & Withers, S. : *British Journal of Sports Medicine*, **31**, 139 (1997).
- Moll, M. E., Willians, R. S., Lester, R. M., Quarfordt, S. H., and Wallace, A. G. : *Atherosclerosis*, **34**, 159 (1979).
- Joo, C. N., Lee, Y. W. and Koo, J. H. : *Korean Biochem. J.*, **20**, 362 (1987).
- 박인기 : *한양대학교 박사학위논문* (1994).
- 오대성, 안옥희, 정진혁, 윤신중 : *한국체육학회지*, **37**, 242 (1998).
- 안병철, 김태운, 고기준, 한재웅, 이재규, 문혜경 : *서울 국제운동과학회 학술대회*, 829 (2000).
- 진영수 : *체육과학총론*, **1**, 127 (1990).
- Tran, Z. V., Weltman, A., Glass, G. V. and Mood, D. P. : *Med. Sci. Sports.*, **15**, 393 (1983).
- 김선호, 김동희, 고영호, 김성철, 최석준 : *운동과학*, **10**, 57 (2001).