

6주간의 유산소성 및 근력강화운동이 체성분 변화에 미치는 영향

황의형 · 김정연*

우석대학교 한의과대학 한방재활의학과

Effect on body composition change during 6 weeks of aerobic and circuit weight training

Hwang Eui-Hyoung · Kim Jeong-Yeon

Dept. of Oriental Rehabilitation Medicine, College of Oriental Medicine, Woo-suk University

Objectives: To find relation with training period and body composition of peoples engaged in training program of six weeks and present a better training formula.

Methods: Changes of body compositions during training were analysed with paired t-test, correlation of training period and body compositions were analysed with simple correlation analysis.

Results: Body weight, body fat and body fat ratio were decreased significantly, all of them were concerned in training period.

Conclusions: Training program of six weeks reduce body weight, body fat ratio even muscle mass. It should be careful to order training prescription.

Key words: Training program, body composition analysis

I. 서론

최근 사회 경제적 수준의 향상과 식생활의 서구화로 비만 인구가 증가되고 있는 실정이다. 비만이란, 체지방이 과잉 축적된 상태로 남성의 경우 체지방량이 체중의 25%이상, 여성의 경우 30% 이상인 경우로 정의된다¹⁾. 현재 우리나라에서도 비만인구가 급격히 증가하고 있으며 비만증에 대한 대사장애로 인한 합병증이 나타나 비만치료가 중요하다는 인식을 하고 있다²⁾. 비만은 1996년부터 세계 각국에서 치료해야 할 질병으로 인식된 이래로 우리나라에서

도 사회적 문제가 되고 있다. 비만은 용모 손상 뿐 아니라 고혈압, 뇌졸중, 당뇨, 동맥경화 심장병, 호흡기질환, 간경변 등 사망으로 이어질 수 있는 각종 질병의 이환율을 높이기 때문이다^{3,4)}. 이러한 비만에 대한 치료 방법의 하나로 운동 요법을 들 수 있다. 지구력을 요하는 스포츠를 하는 잘 훈련된 운동선수수는 체지방이 적으나 반면에 훈련하지 않는 운동선수는 체중의 증가를 보이고 피부 두께가 증가한다. 이는 규칙적인 운동이 체내 지방의 감소를 가져올 수 있음을 의미한다⁵⁾. 운동과 신체 조성에 대하여 이⁶⁾는 24 주간 유산소 운동, 근력 운동 및 복합 운동을 시킨 50대 남성 30인을 대상으로 남성의 노

교신저자 : 김정연, 전북 전주시 완산구 중회산동 2가 5번지 우석대학교 부속 전주 한방병원
Tel: 063-220-8626, Fax: 063-227-6234, E-mail: jeong626@netian.com

화 호르몬 변화에 미치는 영향에 대하여 연구하였고, 김 등⁷⁾은 중년 여성을 대상으로 유산소운동과 유산소운동 및 저항성근력 병행운동 프로그램을 12주간 실시하여 체력에 미치는 영향에 대하여 고찰하는 등 체육학계에서는 많은 연구가 있었다.

한의학계에서는 최근까지 비만의 치료 및 체지방량의 감소에 대하여 절식요법, 약물요법, 식이요법, 행동수정요법 등을 중요시하였다⁸⁻¹²⁾. 물론 조 등¹³⁾이 최근 유산소 운동과 저항성 복합운동이 체성분과 체형에 미치는 영향에 대하여 발표하는 등 운동요법에 관한 연구도 있으나 국내에서는 체육학과 달리 임상적인 연구는 많지 않다.

이에 저자는 운동요법과 체성분 변화 사이의 상관관계에 대하여 고찰해 보고자 하여 2004년 11월 8일부터 12월 18일 까지 6주간의 계획된 운동 프로그램에 참여한 23명을 대상으로 운동 일수와 체중, 근육량, 체지방량, 체지방률, 복부지방률 등의 체성분 변화의 상관관계에 대하여 알아보고자 한다.

II. 연구대상, 목적 및 방법

1. 연구대상

건강보험관리공단 전주 남부 지사에서 평소 운동을 따로 하고 있지 않은 사람들을 대상으로 무작위로 선정된 30인 중 6주의 운동 프로그램을 마치고서 체성분 분석을 받지 않아 탈락한 7인을 제외한 23인을 대상으로 하였다.

2. 연구목적

본 연구는 운동 프로그램의 3요소 중 운동 강도 및 시간을 일정하게 유지시키면서 6주간의 계획된 운동을 시키는 도중 운동 프로그램에 참가한 날수(빈도)와 체성분 변화 사이의 상관관계를 알아보고,

그로 인하여 비만 치료시 단기간의 운동 프로그램을 기획하는데 도움이 되게 하고자 계획하였다.

3. 연구방법

1) 운동 전 검사

6주간의 운동 프로그램을 시작하기 전 일반혈액 검사, 간기능검사, 혈당검사, Chest X-ray촬영, 심전도 등을 실시하여 운동에 대한 위험요인이 있는지 살펴보았다.

2) 운동 프로그램

본 운동프로그램은 전주시 완산구에 위치한 L 스포츠센터에서 5인의 전문 운동 트레이너들이 6인씩 운동을 지도하며 진행하였다. 운동에 대한 초보자를 대상으로 실시하는 운동 프로그램이므로 처음 2주는 유산소 운동만을 하게 하였고, 다음 4주 동안은 유산소 운동과 근력 트레이닝의 복합 운동 프로그램을 실시하였다. 운동 강도는 유산소 운동에서는 운동 강도를 보통 최대산소섭취량(VO_{2max})이나 최대심박수를 측정하여 정하고, 근력운동에서는 1-RM (1-Repetition maximum; 최대근력)이라 하여 단 한 차례 들 수 있는 무게를 최대근력으로 보고 그것을 기준으로 운동강도를 정하며, 초보자의 경우 초기 체력 향상 단계에서 최대심박수 또는 최대산소 섭취량의 60~70%, 근력운동은 60~70% 최대근력으로 운동을 시킨다¹⁴⁾. 본 연구에서는 특별한 측정 설비가 없으므로 『220-나이』로 추정된 최대심박수를 기준으로 트레이너들이 최대심박수의 60~70%의 운동강도로 운동을 하도록 지도하였으며, 근력운동은 고정식 근력 운동 기구를 사용하여 각각 최대 근력의 60~70%의 운동강도로 실시할 수 있도록 지도하였다(Table I.)¹⁴⁾.

Table I. Training Program

Type of Aerobic Training	Training Time	Training intensity(%HR _{max} *)
Treadmill machine	30minutes	60~70%
Cycle machine	30minutes	60~70%
Nordic ski machine	10minutes	60~70%
Stepper	10minutes	60~70%
Type of Weight Training	Training Muscle Group	Training intensity(%1-RM [†])
Wrist curl	Wrist Flexor	60~70%
Bench press	Shoulder Flexor and Elbow Extensor	60~70%
Latissimus pull	Latissimus and Biceps Brachii Muscle	60~70%
Arm curl	Elbow Flexor	60~70%
Triceps push-down	Elbow Extensor	60~70%
Sit-up	Trunk Flexor	60~70%
Back extension	Trunk Extensor	60~70%
Leg curl	Knee Flexor	60~70%
Leg press	Hip and Knee Extensor	60~70%
Leg extension	Knee Extensor	60~70%
Toe raise	Ankle Extensor	60~70%

*HR_{max} : Maximum heart rate

† 1-RM : 1-Repetition maximum

Ⅲ. 판정 및 검사

1. 체성분 분석

운동 프로그램을 시작하기 3일 전부터 시작 전날까지 우석대학교 부속 한방병원에서 전기 임피던스법(Bioelectrical Impedance Analysis)을 이용한 체성분분석기(Inbody 2.0, Biospace Korea)를 이용하여 23명의 체중, 근육량, 체지방량, 체지방률, 복부지방률(WHR ; Waist-hip ratio), BMI(Body Mass Index)등을 판정하였고, 운동의 마지막 날에 다시 한 번 측정하여 전후 차이를 비교하였다.

2. 통계처리

통계처리는 SPSS 10.0 for Windows program을

이용하여 임상결과는 평균(Mean)±표준편차(Standard deviation)로 요약하였다. 6주간의 운동 프로그램 전후의 체중, 근육량, 체지방량, 체지방률, 복부지방률의 변화량은 Paired T-test를 사용하여 전후 비교를 하였으며, 체중, 근육량, 체지방량, 체지방률, 복부지방률(WHR ; Waist-hip ratio)의 변화량과 운동 일수와의 상관관계를 분석하기 위하여서는 단순상관분석(Simple correlation analysis)을 사용하여 분석하였으며 유의수준은 p-value 0.05이하로 하였다.

Ⅳ. 성적

1. 연구 대상자의 일반 특성

1) 성별, 연령별 분포

조사 대상자 중 20대는 2명(8.7%), 30대는 9명(39.1%), 40대는 9명(39.1%), 50대는 3명(13.0%) 이

었으며, 남성은 9명(39.1%), 여성은 14명(60.9%) 이

Table II. Age and sex Distribution in 23 Patients

Age	Male(%)	Female(%)	Total(%)
20~29	1(4.3)	1(4.3)	2(8.7)
30~39	3(13.0)	6(26.1)	9(39.1)
40~49	2(8.7)	7(30.4)	9(39.1)
50<	3(13.0)	0(0)	3(13.0)
Total	9(39.1)	14(60.9)	23(100)

었다(Table II.).

2) 체질량 지수별 분포

체질량 지수는 체중을 신장의 제곱(kg/m²)으로 나눈 값이다. 여러 가지 비만 지수 중 체질량지수(BMI ; Body Mass Index)로 보아 세 종류로 나누어 살펴보았다. 정상(x<25), 과체중(25≤x)으로 나누어 보면 조사 대상자에서는 정상 9명(39.1%), 과체중 11명(47.8%), 비만 3명(13.1%) 이었다(Table III.).

Table III. Classification of patients in accordance with BMI*

Age	25<(%)	25≤x(30%)	30≤(%)	Total(%)
20~29	1(4.3)	1(4.3)	0(0)	2(8.7)
30~39	4(17.4)	5(21.7)	1(4.3)	10(43.5)
40~49	4(17.4)	3(13.1)	1(4.3)	9(34.8)
50<	0(0)	2(8.7)	1(4.3)	3(13.0)
Total	9(39.1)	11(47.8)	3(13.1)	23(100)

*BMI : Body Mass Index(kg/m²)

2. 6주 동안의 운동 일수

6주 동안의 총 운동 일수는 20.65±9.31일이었고, 유산소 운동 일수는 20.52±9.35일이었으며, 근력 운

동 일수는 10.48±7.63일이었다(Fig. 1). 운동에 참여한 대상자 중 가장 적게 참여한 경우는 6일 이었고, 가장 많이 참여한 경우는 33일이었다.

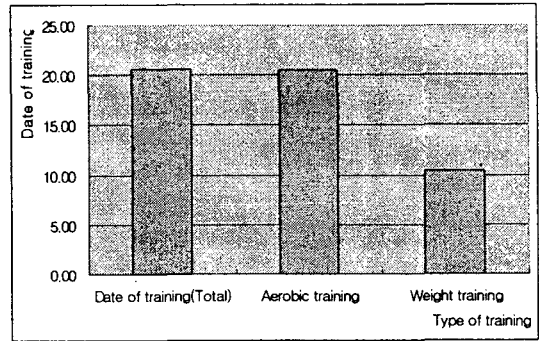


Fig. 1. Date of training within six weeks.

3. 6주간 운동 후 체성분 변화

6주간의 계획된 운동 프로그램을 마친 후 체중은 2.56±2.92kg 감소하였으며 통계적 유의성을 나타내었다. 근육량은 0.66±1.13kg 감소하였으며 이 또한 통계적 유의성을 나타내었다. 체지방량과 체지방률은 각각 1.90±2.41kg 1.63±2.20% 감소하였으며 통계적 유의성이 있었다. 복부지방률은 0.33±1.66 증가하였으나 통계적 유의성은 관찰되지 않았다(Fig. 2).

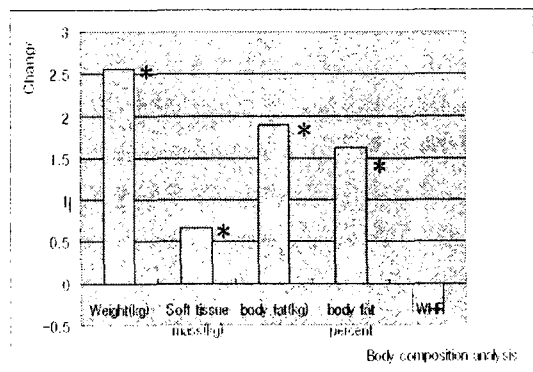


Fig. 2. Change of BCA(body composition analysis) after six weeks.

WHR : Waist-hip ratio

*p<0.05

Table IV. Simple Correlation Coefficients between Training Dates and BCA*.

	Weight	Soft tissue mass	Body-fat	Body-fat(%)	WHR
Aerobic Training	0.68 [†]	0.51 [†]	0.55 [†]	0.54 [†]	0.13
Weight Training	0.69 [†]	0.56 [†]	0.55 [†]	0.49 [†]	0.30
Total Dates	0.68 [†]	0.51 [†]	0.55 [†]	0.54 [†]	0.14

*BCA : body composition analysis

Statistically significant ([†] ;p<0.05)

4. 운동 일수와 체성분 변화의 상관관계

유산소 운동 일수, 근력운동 일수 및 전체 운동 일수와 체중 변화, 근육량 변화, 체지방량 변화, 체지방을 변화, 복부지방을 변화와의 상관관계를 피어슨 상관계수(Pearson's product-moment correlation coefficients)를 통하여 알아보았다. 복부지방을 제외한 모든 체성분이 유의성 있는 상관관계가 있었다(Table IV.).

V. 고찰

현대인에게 있어서 운동부족, 영양과잉, 불규칙한 생활습관 및 과중한 스트레스가 성인병의 발병률을 증가시키고 있다. 이러한 운동부족병 중 가장 대표적인 것이 비만이다. 비만은 그 자체의 심각성보다는 비만으로 인해 유발되는 다른 질환 때문에 더욱 문제가 되며 특히 심장의 구조와 기능에 영향을 미치고 관상동맥질환의 발병률을 증가시킨다¹⁵⁾.

비만이란 인체를 구성하고 있는 성분 중에서 특히 체지방이 정상보다 많아진 상태로 이로 인하여 고지혈증, 제 2형 당뇨병, 골관절염, 고혈압, 관상동맥질환, 유방암, 대장암, 자궁내막암 등의 여러 가지 질병의 위험도를 증가시키며 결과적으로 사망률을 증가하게 한다¹⁶⁾.

한의학에서는 비만의 원인을 脾虛로 인한 水濕停滯, 痰飲, 陽虛兼水濕, 食積, 肝鬱, 瘀血등으로 분류하며 일반적인 원인으로는 식사습관, 활동부족, 유

전적 요인, 심리적 장애, 사회 문화 경제적 요인 등이 있다. 이 중 전문적 의료의 도움을 받아야 하는 중후성비만을 제외하면 모두 주된 원인이 식사습관과 활동부족이라고 할 수 있는데, 최근 우리나라에서 비만 인구의 증가 또한 서구화된 식생활과 육체활동의 감소로 인한 것이다¹⁷⁾.

비만의 한의학적이 치료법에는 변증에 따른 약물 치료, 이침, 체침, 전기지방분해침 등이 위주가 되며 이와 더불어 운동요법, 수기요법, 향기요법, 해독요법 등이 사용되고 있다. 이 외에도 체질에 따른 식이요법과 운동요법이 있는데 가장 비만이 많은 태음인의 경우 그 성격이 게으르고 음식에 대한 탐욕이 크므로 에너지를 발산 할 수 있는 음식을 먹도록 하며 활동량을 증가시키는 운동이나 취미 활동을 하도록 하고 있다¹⁷⁾.

여러 가지 신체 활동과 운동은 비만의 예방과 치료 뿐 아니라 심혈관질환, 근골격장애, 대사장애로 인한 과체중, 당뇨, 만성 폐질환 및 정서적인 장애를 예방하는데 도움이 된다. 예를 들어 규칙적으로 운동하는 사람은 관상동맥질환 발생의 상대적인 위험성을 1.5~2.4배 줄일 수 있는데, 이는 흡연, 고혈압, 당뇨, 관상동맥질환의 가족력 등과 관계없이 효과를 발휘한다¹⁸⁾.

운동부족이 비만증이나 고지혈증을 야기한다는 것은 여러 가지 연구 보고에서 밝혀지고 있으며, 비만인에서 혈중 지질의 증가는 심혈관 질환의 주된 위험인자이고 동맥경화증을 악화시키는 위험인자이다. 이러한 예방과 치료를 위해 식이요법, 약물요법, 수술요법, 운동요법 등에 관심을 돌리고 있다¹⁸⁾.

이러한 비만 및 성인병의 발병을 예방하고 치료하기 위하여 체육학계에서는 운동치료를 이용한 연구 보고가 많이 발표되고 있다. 이 등¹⁹⁾은 30~50대 여성 18인을 대상으로 12주간의 걷기 운동을 시켜서 체성분의 변화에 대하여 연구하였고, 김 등²⁰⁾은 초등학교 4~5학년 16인을 대상으로 9주간 합숙 생활을 통하여 유산소 운동을 시켜 호흡순환 기능과 신체 구성에 미치는 영향에 대하여 고찰하였으며, 김 등²¹⁾은 비만 아동 12인을 대상으로 8주간 줄넘기를 시킨 후 나타나는 체성분 및 혈청 지질의 변화에 대하여 고찰하였고, 노 등²²⁾은 35인의 남자 고등학생을 대상으로 3개월간 유산소 운동을 시킨 후 체성분 및 혈중 지질의 변화에 대하여 보고하였으며, 이⁶⁾는 50대 남성 30명을 대상으로 유산소 운동, 근력 운동, 복합운동을 하는 3군으로 나누어 주당 5일, 1일 30분간 트레이닝을 24주간 실시한 후 성장 호르몬과 테스토스테론에 유의한 변화가 나타났다고 보고하는 등 운동요법의 효과에 대한 많은 연구가 있었다.

이에 반하여 국내의 한의학계에서는 비만의 치료에 대하여 절식요법, 약물요법, 식이요법, 행동수정요법 등을 중요시하고 이에 대한 연구가 많이 보고되고 있다. 신 등²³⁾은 白鼠를 대상으로 하여 방풍통성산이 비만과 비만세포에 미치는 영향에 대하여 보고하였고, 윤 등²⁴⁾은 BMI 25이상의 환자 20인을 대상으로 3개월간 행동수정요법을 사용하여 치료한 결과에 대하여 보고하였으며, 안 등¹¹⁾은 10일간의 단식요법을 실시한 100명의 환자를 대상으로 전후의 체성분 변화에 대하여 고찰하였다. 그리고 서양의학계에서는 남²⁵⁾이 한국식 초저열량식이요법에 대하여 보고하는 등 한의학계와 서양의학계에서는 대개의 경우 식이 및 약물요법이 주로 보고되었고 운동요법에 대한 임상적인 연구보고는 적었다. 다만, 행동수정요법에 운동요법이 첨가되어 있으나, 이는 체계적이고 유산소 운동과 근력 운동의 복합 프로그램이라기보다는 유산소 운동과 식이요법으로 칼

로리 소모 측면의 연구가 많은 것으로 생각되며, 최근 조 등¹³⁾이 20~30대 여성 26인을 대상으로 12주간 유산소 운동과 근력 운동을 하게 한 후 체성분 및 체형의 변화를 알아본 논문이 발표되어 한의학계에서도 점차 운동요법에 관심을 돌리고 있다.

운동의 일반적인 효과는 심장과 혈관, 폐 기능의 향상, 근육과 골격계의 힘이 강화되어 체력이 향상되는 것이고, 아울러 내분비 대사의 기능을 개선하고, 비만으로 인한 심혈관 질환을 예방하며 혈압을 떨어뜨린다. 당뇨, 골다공증의 예방 및 치료 효과를 보이며, 스트레스, 불안, 우울증, 피로감 감소 등에도 도움이 된다. 특히 심폐기능의 향상은 유산소 운동에만 국한된 것이 아니라 근력운동일 때에도 향상된다²⁶⁾. 또한 운동은 식욕 감소 효과와 안정시 대사 속도를 유지하는데 도움을 주어 체중 감량에 도움을 준다^{5,26-27)}.

이러한 운동 처방을 효과적으로 하기 위해서는 운동 처방에 대한 기본 요소인 운동 형태, 강도, 지속시간, 빈도, 점진성 등을 알아야 한다. 운동 형태는 심폐지구력을 향상시키기 위한 유산소 운동, 근골격 체력을 기르기 위한 근력 운동, 유연성을 기르기 위한 스트레칭 등으로 나뉜다¹⁴⁾.

운동 강도는 운동하는 동안 인체에서 특정한 생리적 대사적 변화가 나타나도록 만드는데, 혹사시키면 안 되지만, 심폐기능과 근골격계를 자극할 정도는 되어야 한다. 최대산소섭취량이나 최대심박수의 40~50%를 가벼운, 50~60%를 중등도, 60~85%를 힘든, 85% 이상을 아주 힘든 강도라고 표시한다¹⁴⁾.

빈도는 보통 일주일 동안 전체 운동 횟수를 말하는데, 여러 연구에서 주 3일, 매 이틀마다 운동이 체력 구성 요소들을 향상시키는데 충분하다고 한다¹⁴⁾. 운동의 진전은 계속적인 신체 활동의 향상을 위해서는 주기적으로 운동의 빈도, 강도, 지속시간을 증가시켜야 한다는 것을 말한다¹⁴⁾.

운동 프로그램을 계획하기 위해서는 운동의 진전 단계를 알아야 한다. 첫째, 초기 체력단련 단계는

보통 4주 정도를 잡는다. 이 기간에는 스트레칭, 가벼운 체조, 저강도의 유산소 운동 및 저항운동을 시작하는데, 이 단계에서는 운동 강도보다는 지속시간을 늘려 운동 강도 증가가 뒤따르도록 한다. 둘째, 향상 단계는 통상 4~5개월 정도의 기간을 잡는다. 이때는 운동 빈도, 강도, 지속시간을 개인의 목표 달성 때까지 체계적으로 서서히 진전시킨다. 마지막 유지단계는 향상 단계의 끝에서 달성된 치력 수준을 유지시키는 단계이다. 규칙적으로 장기적으로 지속시키며, 농구, 탁구 등 즐길 수 있는 운동으로 유산소 운동 등을 대체하여 지루함을 막고 흥미수준을 유지시킨다¹⁴⁾.

본 연구에서는 운동 프로그램을 6주 밖에 진행할 수 없었기 때문에 초기단계 4주, 향상 단계 4개월이라는 진전 단계를 응용할 수가 없었다. 그래서 처음 2주는 유산소 운동만을 하게 하는 초기 단계로 설정하였고, 다음 4주 동안은 유산소 운동과 근력 트레이닝의 복합 운동 프로그램을 실시하는 향상 단계로 설정하였다. 유산소 운동은 운동강도를 보통 최대산소섭취량(VO_{2max})이나 최대심박수를 측정하여 정하는데, 측정 설비가 없으므로 『220-나이』로 추정된 최대심박수를 기준으로 트레이너들이 최대심박수의 60~70%의 운동강도로 운동을 하도록 지도하였다¹⁴⁾. 근력운동은 고정식 근력 운동 기구를 사용하여 각각 최대 근력의 60~70%의 운동강도로 실시할 수 있도록 지도하였다. 근력운동의 운동강도는 1-RM(1-Repetition maximum; 최대근력)이라 하여 단 한차례 들 수 있는 무게를 최대근력으로 보고 그것을 기준으로 운동 강도를 정하며, 60% 최대 근력은 15~20회 반복횟수가 가능한 정도의 무게를 의미하고 70% 최대근력 12회 반복횟수가 가능한 무게를 의미하는데¹⁴⁾ 이에 따라 근력 운동 프로그램을 진행하였다. 유산소 운동은 Treadmill machine(30분간 실시), Cycle machine(30분간 실시), Nordic ski machine(10분간 실시), Stepper(10분간 실시)의 네 가지 기구를 이용하여 운동하였고, 근력운동은 전신

근육을 효과적으로 운동시키기 위하여 Wrist curl, Bench press, Latissimus pull, Arm curl, Triceps push-down, Sit-up, Back extension, Leg curl, Leg press, Leg extension, Toe raise을 고정식 기구를 사용하여 실시하였다(Table I).

23명의 참가자들을 대상으로 6주간 운동프로그램을 실시한 후 체성분 변화를 살펴보았을 때 체중은 $2.56 \pm 2.92\text{kg}$ 감소하였으며, 근육량은 $0.66 \pm 1.13\text{kg}$ 감소하였고, 체지방량과 체지방률은 각각 $1.90 \pm 2.41\text{kg}$ $1.63 \pm 2.20\%$ 감소하였으며, 복부지방률은 0.33 ± 1.67 증가하였다(Fig. 2). 정 등²⁶⁾은 운동 시작 첫 6~8주 동안 체지방량은 감소하고 체지방률은 증가해서 체중의 감소는 오히려 적다고 하였는데, 이는 본 연구와 차이가 있었다. 여기에서 근육량이 감소된 것은 6주간의 운동이 유산소 운동을 중심으로 이루어지고 대상자들의 식이조절까지는 통제가 불가능하여 단기간에 체중 감소를 위하여 음식 조절 등을 하여서 근육량의 소실을 나타내었기 때문으로 사료된다. 복부지방률이 통계적 의의는 없었으나 증가하는 경향을 보인 것은 운동 및 식이 조절로 몸 전체의 지방 비율은 감소하였으나 복부지방은 단기간에 줄어들기 어려워서 복부 지방이 다소 줄었다 해도 체지방에서 차지하는 복부 지방의 비율은 체지방률이 줄었기에 오히려 증가한 것으로 생각되어진다.

본 연구에서 운동 강도는 트레이너들이 되도록 일정하게 통제하였으므로 총 운동 시간(운동 일수)과 체성분과의 상관관계만 분석하였다. 총 운동 일수, 유산소 운동 일수, 근력 운동 일수와 체중, 근육량, 체지방량, 체지방률은 모두 비교적 높은 상관관계가 있었고($0.40 \leq r \leq 0.70$)(28)(r : Pearson's product-moment correlation coefficients) 복부지방률은 통계적으로 유의한 상관관계를 가지지 않았다. 이는 체중 감소 및 에너지 소비를 위해서는 운동 강도 보다는 운동 지속시간과 거리가 더 중요하다는 Vivian¹⁴⁾의 말과 일치하는 면이 있었다. 다만, 운동 시간과 근육량의 변화는 비교적 높은 상관관계가

있었으나 근육량이 줄어드는 방향으로 관계가 있었기에 이는 정 등²⁶⁾이 말한 운동 시작 첫 6~8주 동안 체지방량은 감소하고 체지방량은 증가해서 체중의 감소는 오히려 적다고 하는 것과 권²⁹⁾이 여자 중학생 16인에게 4주간 걷기 운동을 시킨 후 체지방은 줄고 체지방량은 유의하게 증가하였다는 연구와는 차이가 있었다. 다만, 조 등¹³⁾은 20~30대 여성 26인에게 12주간 유산소 운동과 근력 운동을 시킨 결과 과체중군에서 8주간은 체지방량이 감소되었다고 하여 본 연구와 비슷한 결과를 나타냈다. 이러한 결과는 본 연구에서 체지방지수나 체지방률을 일정한 범위를 정하여서 운동 프로그램 참가자 자체를 통제하지 못하였고, 또 프로그램 참가자들이 임의로 식이 조절이나 다른 다이어트 프로그램을 병행하는 등의 요인을 통제하지 못하여 이런 결과가 나타났다고 생각된다. 그러나 근육량의 감소와 운동 기간에 비교적 높은 상관관계가 있는 것으로 보아서 짧은 기간의 운동 프로그램에서 단기적으로 근육량의 감소가 있을 수도 있으며 이러한 결과를 운동 처방시 반영해야 한다고 생각된다.

이상으로 6주간의 계획된 운동 프로그램과 체성분 변화와의 상관관계에 대하여 살펴본 결과 체중, 근육량, 체지방량, 체지방률의 변화는 운동 기간과 비교적 높은 상관관계가 있음을 알 수 있었다. 다만, 본 연구에서는 참가자들의 비만도 및 평상시 생활에서의 식이요법 및 기타 다이어트 프로그램을 통제하지 못하였다는 한계가 있었다. 또한 비만의 치료 및 운동 프로그램의 목적을 "비만인의 체중이 이상적인 체중으로 감소되고, 감량된 체중을 적어도 5년 이상 유지하는 것³⁰⁾"으로 설정한다면 본 연구의 운동 프로그램의 기간은 너무나 짧고 사후 검증이 되지 않았다는 한계가 있으며 충분히 긴 시간동안 초기단계, 향상단계, 유지단계를 거친 운동 프로그램에 대하여 연구한다면 신체의 변화는 이와 다를 수 있다고 생각된다. 그러나 본 연구는 운동요법을 실시한 후 나타나는 체성분의 변화를 운동 기간과

비교한 의미 있는 관찰 결과로서, 향후에 보다 긴 기간 동안의 운동 프로그램과 식이 요법 및 행동 수정 요법과 결합하는 등의 연구가 진행된다면 비만 및 성인병 환자들에게 보다 효과적인 운동 처방을 제시하는데 큰 도움이 되리라고 사료된다.

VI. 결론

2004년 11월 8일에서 12월 18일 까지 6주 동안의 계획된 운동프로그램에 참여한 23인을 대상으로 체성분 변화 및 운동 기간과의 상관관계를 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 6주간의 운동 프로그램에서 가장 적게 참여한 대상자는 총 6일간 참여하였고, 가장 많이 참여한 대상자는 총 33일간 참여하여 전체 운동 일수의 평균은 20.65 ± 9.31 일이었다.
2. 6주간의 운동 프로그램 후 체중, 근육량, 체지방량, 체지방률은 유의하게 감소($p < 0.05$)하였고, 복부지방률은 증가하였으나 유의성은 없었다.
3. 6주 동안의 총 운동 일수, 유산소 운동 일수, 근력 운동 일수와 체중, 근육량, 체지방량, 체지방률의 감소는 비교적 높은 상관관계($0.40 \leq r \leq 0.70$)가 있었으며, 통계적으로 유의하였으나 ($p < 0.05$), 복부지방률의 변화는 유의한 상관관계가 나타나지 않았다.

이상으로 보아 짧은 기간의 운동 프로그램은 체지방 뿐 아니라 근육량의 감소도 가져올 수 있다는 것을 알고 있다면 운동 처방을 계획하는데 도움이 될 것이다.

참고문헌

1. 대한비만학회. 임상비만학 제2판. 서울:고려의학. 2001;19.
2. 박석우, 금동호. 체중감량을 위해 내원한 환자들에 대한 임상적 고찰. 한방재활의학과학회지. 2000;10(1):69-77.
3. 김경남, 임형호. 비만관련 논문에 대한 조사연구. 한방재활의학과학회지 1999;9(2):9-13.
4. 심경원, 이상화, 이홍수. 체질량지수와 질병 이환의 관련성. 대한비만학회지. 2001;10(2): 147-55.
5. 이태희. 비만의 운동요법. 대한비만학회지. 1995 ;4(1):1-4.
6. 이상욱. 24 주간 유산소 운동, 근력 운동 및 복합운동이 50 대 남성의 노화 호르몬 변화에 미치는 영향. 한국체육학회지. 2000;39(4):576-88.
7. 김동제, 권기욱, 윤종대. 유산소운동과 유산소운동 및 저항성근력 병행운동 프로그램이 비만 중년여성의 체력에 미치는 영향. 산업기술연구논문지. 2002;5(1):48-56.
8. 이종립, 정석희, 이종수, 김성수, 신현대. 방기항기탕의 혈위주입이 비만에 미치는 영향. 한방재활의학과학회지. 2001;11(1):297-315.
9. 문성원, 박성철, 진신영, 이수경, 송용선. 체중감량을 목적으로 절식요법을 시행한 환자의 체성분 분석에 관한 임상적 고찰. 한방재활의학과학회지. 2002;12(1):61-73.
10. 이수경, 진신영, 박성철, 김선중, 임양희, 송용선. 절식요법이 비만환자의 체성분 변화에 미치는 영향. 한방재활의학과학회지 2000;10(1):79-86.
11. 안점우, 최신웅, 김정연. 절식요법 후의 체성분 변화에 관한 임상 고찰. 한방재활의학과학회지. 2001;11(1):29-43.
12. 김경남, 박성호, 홍서영, 윤호준, 김유기, 송윤경, 임형호, 이영중. 행동수정을 병행한 생식이 비만인의 신체 구성에 미치는 영향. 대한한의학회지. 2003;24(1):9-28.
13. 조현철, 홍서영, 박성호, 조태영, 최승범, 송윤경, 임형호. 12주간의 유산소성 및 저항성 복합운동이 20-30대 여성의 체성분과 체형에 미치는 영향. 한방재활의학과학회지. 2005;15(1):109-26.
14. Vivian H. Heyward. 체력평가와 운동처방. 서울:한미의학. 2000;1-199.
15. Martin A. Alpert, Wail Hashimi. Obesity and the heart. Am J Med Sci. 1993;306(2):117-23.
16. 권영달. 비만과 건강관련 삶의 질. 대한한방비만학회지. 2004;4(1):125-37.
17. 박원형, 김동진, 차윤엽, 김진연, 박병철, 윤용관, 편기욱, 황만영. 비만인과 정상인의 근육둘레비율 및 수분분포와 BMI의 상관성 연구. 한방재활의학과학회지. 2005;15(2):45-54.
18. 이기철, 박상갑, 윤미숙. 유산소운동이 비만여성의 심폐기능 및 혈청지질에 미치는 영향. 부산대학교 정보과학논문집. 2000;2:103-16.
19. 이근일, 김갑수. 걷기운동이 비만여성의 체수분 변화에 관한 연구. 용인대학교 체육과학연구논문총. 2002;12(1):71-81.
20. 김태운, 신근수, 김종인, 이광무, 김성현, 안병철, 고기준, 한재웅, 이재규. 규칙적인 유산소운동이 비만아동들의 신체구성 및 호흡순환기능에 미치는 영향. 부산대학교 체육과학연구논문집. 1997;13:211-8.
21. 김성룡, 황성미. 줄넘기 운동이 비만아동들의 체지방율 및 지질수준에 미치는 영향. 군산대학교 체육과학연구 논문집. 2000;2:21-9.
22. 노경섭, 오수일. 유산소 운동이 비만 남자 중학생의 신체구성 및 혈중 지질에 미치는 효과. 강원대학교부설 체육과학연구 논문집. 1999;23: 211-30.
23. 신병철, 송용선. 방풍통성산이 백서의 비만증 및 비만세포에 미치는 영향. 한방재활의학과학회지. 1997;7(1):101-18.

24. 윤호준, 송운경, 임형호, 정석희. 비만치료전략으로서의 행동수정요법. 한방재활의학과학회지. 2003;13(3):73-89.
25. 남문석. 한국식 초저열량 식이요법의 비만치료 효과. 대한내과학회지. 2002;62(3):241-3.
26. 정중화, 배현옥. 비만의 식사 및 운동요법. 생물치료정신의학. 2002;8(2):225-35.
27. Stern JS, Applegate EA, Upton DE. Food intake, body composition and blood lipids following treadmill exercise in male and female rate. *Physiol Behav.* 1982;28:917-20.
28. 김호정, 허 전. 한글 SPSS Win 10.0 통계분석 및 해설. 서울:삼영사. 2004:360-2.
29. 권양기. 4주간 걷기 및 조깅 프로그램이 비만 여중생의 신체 조성과 유산소성 변인에 미치는 영향. 우석대학교 논문집 1997;19:295-310.
30. Brownell KD. Obesity : understanding and treating a serious, prevalent, and refractory disorder. *J Consult Clin Psychol.* 1982;50: 820-40.