

중년여성의 12주간 유산소운동을 통한 신체구성 및 체지방 분포의 개선방안에 관한 연구

윤현정*

요약

단순한 과체중은 표준체중의 10~20%를 초과하며, 특별한 대사 장애가 동반되지 않는다. 그러나 비만증은 표준체중의 20% 이상을 초과하면서 대사 장애가 동반되어 건강의 위험요소가 된다. 본 연구는 중년의 여성을 대상으로 한 유산소성 운동과 절식요법의 병행이 체구성과 체지방 분포에 미치는 영향을 분석 연구하는데 있다. 12주간의 유산소운동과 절식요법의 병행을 통한 체구성과 체지방 분포를 규명하기 위한 본 연구의 결론은 12주간의 유산소운동과 절식요법의 병행은 상지부위(삼두근)의 체지방이 가장 많이 감소시킨다는 결과가 가장 대표적이다.

The Effect of 12 week Exercise Training on Weight Loss and Body Fat Distribution in Women

Hyun-Jung Yoon*

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the relationship between body fat distribution and weight loss in obese women. In this study, we evaluated changes in body fat distribution as defined by several anthropometric criteria during a 12 week weight reduction program in 21 obese women (mean age 32.86±6.56 years). The measurements included body weight, circumferences of chest, abdomen, waist, forearm, upper arm, hip, thigh, and calf, and skinfolds of chest, suprailiac, triceps, subscapular, abdomen, thigh, and minaxillary. The standardized regimen included a mixed diet of 1200kcal/day and three of weeks exercise program of 90min duration. The mean weight loss was 9.96±10.34kg, decreasing % Body Fat(4site) from 43.39±2.45 to 38.61±3.02%(P<.01). The results were described at the conclusion.

Key Words : Exercise Trainin, Weight Loss, Weight reduction program

* 예원예술대학교 스포츠학과 (☐1230yellow@hanmail.net)

· 제1저자(First Author) : 윤현정 · 교신저자(Correspondent Author) : 윤현정

· 접수일(2012년 5월 2일), 수정일(1차 : 2012년 6월 1일), 게재확정일(2012년 6월 4일)

I. 서론

현대인들은 사회 경제적 발달로 인한 식생활의 서구화와 신체활동량의 감소로 비만 환자가 늘어나고 있으며 이는 여러 가지 성인병과 높은 연관성이 있기 때문에 중요한 건강문제로 대두되고 있다. 단순한 과체중은 표준체중의 10~20%를 초과하며, 특별한 대사 장애가 동반되지 않는다. 그러나 비만증은 표준체중의 20% 이상을 초과하면서 대사 장애가 동반되어 건강의 위험요소가 된다.

2000년도 국민영양 조사보고에 의하면 신체질량 지수가 25kg/m² 이상을 기준으로 했을 때 우리나라 남자의 19.4%, 여자의 19.9%가 비만으로 판정되었다. 비만은 삶의 질을 위협할 만한 건강의 문제이다. 비만한 사람은 관상동맥질환, 고지혈증, 고혈압, 당뇨, 폐쇄성 폐질환, 골관절염, 암 등의 위험요소를 가지며 일반인들보다 과체중을 가지는 사람들의 발병률에 있어서는 고혈압이 2.9배, 고 콜레스테롤이 2.1배, 당뇨가 2.9배가 된다.

성공적인 체중감량은 칼로리 섭취보다는 칼로리 소비를 증가시킴으로써 이루어지고, 칼로리 소비는 신체활동량을 증가시킴으로써 더 많아질 수 있다. 따라서 기초 대사량은 저칼로리 섭취를 하면서 21%를 감소시킬 수 있지만 이것은 주로 체지방 체중의 감소에 의해 이루어진 것이다.

현대인의 비만 형태는 상체비만은 남성들에게서 흔히 나타나며 하체비만은 여성들에게서 흔히 발현한다. 그러나 상체와 하체비만을 가진 성인을 대상으로 한 실험에서 체중감량에 대한 결과가 상충되고 있다. Wadden 등은 둔 비만 성인여성의 지방분포에 관한 연구에서 둔부와 대퇴 비만을 가진 여성이 체중감량이 더 많다고 보고하였다.

또한, Dengel(1994) 등은 비만 중년 남성을 대상으로 절식요법과 유산소성 운동을 병행한 연구에서는 체지방 감소를 신체중양부위와 사지부위로 구분하여

비교한 결과 중양부위가 사지부위보다 더 많은 감소를 한다고 보고하였다. Schwartz(1991) 등은 강도 높은 지구성 훈련이 젊은 남성과 노인의 신체 구성에 미치는 효과를 규명한 연구에서 신체중양부위의 둘레감소율이 사지부위의 둘레감소율보다 더 크다고 보고하였으며, 6개월동안 지구성 운동을 할 경우 젊은 남성의 경우 복부내장 지방이 21% 감소되었고 복부피하지방은 10%, 대퇴피하지방은 20%가 감소되었다고 보고하였다.

따라서 본 연구는 남성의 경우보다 체지방의 분포도와 비율이 많은 여성, 그 중에서도 기초대사량이 떨어지는 중년여성을 단일 실험그룹으로 선정하였으며, 이 실험그룹에서도 특히, 비만여성을 대상으로 하여 12주 동안 유산소운동과 저칼로리 섭취를 할 때 체중, 체지방, 체지방등의 체구성변화와 체지방 분포에 어떠한 변화가 있는가를 연구하는데 그 목적이 있다.

II. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구의 대상은 J시에 있는 스포츠센터에 처음 등록하는 회원 중, BMI가 30이상의 비만여성 9명으로 하였으며 이들의 신체적 특성은 다음과 같다.

표 1. 신체적 특성

Table1. Physical features

| 연령 (yrs) | 신장 (cm) | 체중 (kg) | BMI | 체지방 (%) | V02max (ml/kg/min) |
|------------|-------------|-------------|------------|------------|--------------------|
| 32.9 (6.6) | 160.8 (3.3) | 88.8 (11.3) | 34.7 (4.2) | 43.5 (2.6) | 23.9 (2.8) |

2.2 실험방법 및 절차

본 연구의 대상은 J시에 있는 스포츠센터에 처음 등

록하는 회원 중, BMI가 30이상의 비만여성 9명으로 하였으며 이들의 신체적 특성은 다음과 같다.

실험 전에 각 피검자들은 문진표 작성을 통하여 병력검사를 하였으며, 안정 시 심전도와 혈압을 검사하였다. 그리고 운동 강도를 측정하기 위해 운동부하 검사를 실시하였다.

식이요법은 특별히 초빙된 영양사가 저칼로리 섭취에 대한 영양 교육을 처치이전에 2회 실시하였으며, 3주단위로 식이요법 점검을 실시하였다. 피검자들은 최초 1200~2000kcal를 처방 받았으며, 점차적으로 줄일 수 있도록 하였다. 그들은 처치기간동안의 식이섭취의 종류와 양을 일일섭취 기록표에 작성하도록 교육을 하였으며, 평균 일일섭취 칼로리는 약1200kcal로 나타났으며, 운동처방사가 매일 점검하였다.

운동은 주당 3일을 12주동안 운동을 하였으며, 운동강도는 HR/max의 40~60%에서 운동을 하였다.

1일 운동시간은 총 90분이었으며 속보와 고정식 자전거, 계단오르기와 근력운동을 순환식(circuit training)으로 실시하였다.

신체구성과 체지방분포는 Brozek 등(1963)의 공식을 사용하였으며. 체지방량은 체중에서 지방량을 빼 값으로 하였다. 측정부위는 삼두근과 견갑하근, 가슴, 중액와선, 복부, 상장골, 대퇴를 측정하였으며, 그 위치는 다음과 같다.

표 2. 체지방 측정 부위
Table 2. Measurable sites of bodily fat

| 측정부위 | 위 치 |
|------|-----------------------------|
| 삼두근 | 상완삼두근의 중간지점 |
| 견갑하근 | 견갑하근 하부를 사선으로 측정 |
| 가슴 | 유두와 겨드랑이 앞선의 1/3 지점 |
| 중액와선 | 겨드랑이 중앙선과 검상돌기의 연장선이 만나는 지점 |
| 복부 | 배꼽의 우측 2cm 지점 |
| 상장골 | 상장골 상단을 사선으로 측정 |
| 대퇴 | 대퇴사두근의 중간지점 |

표 3. 신체둘레 측정 부위

Table 3. Measurable sites of bodily circumference

| 측정부위 | 위 치 |
|------|------------------|
| 상완 | 상완의 가장 두꺼운 부위 |
| 전완 | 전완의 가장 두꺼운 부위 |
| 가슴 | 유두를 지나는 둘레 |
| 복부 | 배꼽을 지나는 둘레 |
| 허리 | 가장 가는 몸통둘레 |
| 엉덩이 | 가장 볼록 되어 나온 둔부둘레 |
| 대퇴 | 대퇴 사두근의 중간부위의 둘레 |
| 장딴지 | 가장 두꺼운 내비복근의 둘레 |

신체둘레는 상완, 전완, 가슴, 복부, 허리, 엉덩이, 대퇴, 장딴지를 측정하였으며, 그 위치는 표 3과 같다.

체지방과 신체둘레의 측정부위와 방법은 ACSM Resource Manual을 참고하였으며, SKINDEX를 이용하여 피하지방을 측정하였고, 신체둘레는 줄자를 이용하였다. 측정은 3회를 실시하여 중간값을 선택하였다. TBW는 인피던스를 이용하여 구하였다. 최대산소 섭취량은 MGC사의 운동부하 검사기기를 이용하였으며, BRUCE 프로토콜을 사용하여 피검자들이 더 이상 할 수 없을 때까지 검사를 수행하였다.

3. 자료처리 방법

본 연구에서 설정한 가설검증은 SPSS Windows를 이용하였으며 본 연구의 실험결과에서 얻은 측정치는 paired t-test를 이용해 집단 내 처치 전, 처치 후를 비교분석하였고, 체중감소와 부위별 감소율의 상관분석은 운동 12주까지 처치에 참여한 9명을 대상으로 하였으며, 다른 변인의 적용을 고려하지 않고 각각의 부위에서의 감소율의 상관도를 보기위해 partial correlation을 이용하였다. 본 연구의 유의수준은 .01로 하였다.

III. 결과 및 분석

12주 동안 유산소성 운동과 저칼로리 식이섭취를 병행하였을 때 체구성과 체지방 분포에 미치는 영향은 표 4부터 표 6과 같다.

표 4에서와 같이 12주 동안 유산소성 운동과 저칼로리 섭취를 하였을 때 9.25kg의 체중감소가 있었으며 체지방은 1.40%가 감소되었다. 체지방량은 1.41kg이 감소되었으며 이는 통계적으로 유의하지 않았다. 또한 체중감소와 함께 신체수분은 1.72%가 감소되었으나 통계적으로 의미는 없었다.

피지 후 측정에서 가슴, 중액와선, 삼두근, 상장골, 대퇴는 통계적으로 유의 감소되었으나 견갑하부와 복부는 큰 변화가 없었다.

표 4. 처치기간동안 신체구성과 체지방의 변화
Table 4. Changes in bodily composition and fat during treatment

| 변인 | 전후변화 | | | | | |
|-------------------------|-------------|-------------|------------|-------|-------|-------|
| | 운동전 (n=22) | 운동12주 (n=9) | 감소율 (%) | r | 유의수준 | |
| 체중(Kg) | 88.82±11.33 | 79.57±10.34 | 10.41 | 1.00 | <0.01 | |
| BMI(kg/m ²) | 34.68±4.21 | 31.07±3.91 | 10.40 | .99 | <0.01 | |
| %BF(%) | 43.53±2.56 | 38.78±3.16 | 10.91 | .72 | <0.01 | |
| FFM(kg) | 49.93±4.92 | 48.52±4.94 | 2.82 | .31 | n.s | |
| TBW(kg) | 38.77±3.27 | 38.10±3.08 | 1.72 | -.83 | n.s | |
| 피지 후 | 가슴 | 36.44±3.21 | 30.56±4.80 | 16.13 | .10 | <0.01 |
| | 중액와선 | 39.33±6.10 | 31.00±3.57 | 21.17 | .18 | <0.01 |
| | 삼두근 | 41.67±6.14 | 28.67±5.55 | 31.19 | .83 | <0.01 |
| | 견갑하부 | 41.22±4.66 | 37.44±5.18 | 9.17 | -.02 | n.s |
| | 복부 | 55.11±4.83 | 53.89±5.26 | 2.21 | .15 | n.s |
| | 상장골 | 50.33±8.02 | 40.89±6.27 | 18.75 | .73 | <0.01 |
| | 대퇴 | 46.33±7.45 | 37.33±6.02 | 19.42 | .42 | <0.01 |

표 5. 체중감소와 신체둘레 감소율과의 상관관계
Table 5. The relationship between loss of weight and reduction of bodily circumference

| 변인 | 전후변화 | | | | |
|-----|--------------|-------------|---------|------|-------|
| | 운동전 (n=22) | 운동12주 (n=9) | 감소율 (%) | r | 유의수준 |
| 흉위 | 109.61±7.22 | 102.97±7.72 | 6.05 | .58 | <0.01 |
| 복위 | 105.46±10.85 | 96.22±11.56 | 8.76 | .88 | <0.01 |
| 요위 | 101.52±10.33 | 89.70±5.15 | 11.64 | .76 | <0.01 |
| 상완위 | 35.49±2.64 | 33.69±2.42 | 5.07 | .51 | <0.01 |
| 전완위 | 27.36±1.16 | 26.03±1.22 | 4.86 | .85 | <0.01 |
| 둔위 | 112.70±7.52 | 105.69±7.67 | 6.22 | .57 | <0.01 |
| 대퇴위 | 67.52±3.93 | 63.76±4.58 | 5.56 | -.27 | <0.01 |
| 하퇴위 | 42.36±2.89 | 41.11±2.81 | 2.95 | -.65 | <0.01 |

표 5에서와 같이 신체둘레 측정에서는 모든 부위에서 통계적으로 유의하게 감소하였으며 요위가 11.64%의 감소율로 가장 많은 감소가 나타났다. 그러나 하퇴위는 2.95%로 감소율이 가장 작았다.

표 6. 신체둘레 비율의 변화
Table 6. Percentage change in bodily circumference

| 변인 | 전후변화 | | | | |
|-------------|------------|-------------|---------|-----|-------|
| | 운동전 (n=22) | 운동12주 (n=9) | 감소율 (%) | r | 유의수준 |
| 요위/둔위(WHR) | 0.91±0.07 | 0.85±0.03 | 6.59 | .74 | n.s |
| 요위/신장(WHE) | 0.63±0.06 | 0.56±0.03 | 11.11 | .75 | <0.01 |
| 복위/둔위(WHR) | 0.91±0.06 | 0.91±0.06 | 3.19 | .74 | n.s |
| 흉위/대퇴위(TTR) | 1.63±0.12 | 1.62±0.09 | 3.19 | .24 | n.s |

표 6의 신체둘레비율 측정에서 WHR은 0.91±0.07에서 0.85±0.03으로 감소하였으며, WHE는 0.63±0.06에서 0.56±0.03으로 11.11% 감소하였다. AHR은 3.09%를 감소하였으며 TTR은 0.61%로 거의 변화가 없었다.

표 7. 체중감소에 따른 피하지방과 둘레 감소
Table 7. Subcutaneous fat and circumferential reduction according to weight loss

| 측정부위 | 측정방법 | 감소율(%) | 상관도(r) |
|------|--------|--------|--------|
| 가슴 | 피하지방둘레 | 16.13 | .10 |
| | | 6.05 | .58 |
| 복부 | 피하지방둘레 | 2.21 | .15 |
| | | 8.76 | .88 |
| 삼두근 | 피하지방둘레 | 31.19 | .83 |
| | | 5.07 | .51 |
| 대퇴 | 피하지방둘레 | 19.42 | .42 |
| | | 5.56 | -.27 |

표 7은 체중감소에 따른 피지 후 감소율과 둘레측정 감소율을 비교한 것이다. 가슴과 삼두근, 대퇴는 피지 후 측정결과 16.13%, 31.19%, 19.42%의 감소율을 나타냈고, 신체둘레 측정에서는 6.05%, 5.07%, 5.56%의 감소율을 나타냈다. 그러나 복부둘레는 8.76%로 감소율이 가장 높았으며 체중감소와 상관도가 r=.88로 상관관계가 가장 높았다.

표 8. 체중변화에 따른 중앙부위와 사지부위의 피하지방과 둘레감소율의 상관관계

Table 8. The relationship between subcutaneous fat and circumferential reduction in parts of center and limb according to weight changes

| 구분 | | 체지방 | | 신체둘레 (cm) | | 변화율 (%) | | 상관도 (r) | |
|------|----|-------|-------|-----------|--------|---------|-------|---------|-----|
| | | 처치 전 | 처치 후 | 처치 전 | 처치 후 | 피하지방 | 둘레 | 피하지방 | 둘레 |
| 중앙부위 | 상부 | 38.33 | 34.00 | 109.61 | 102.97 | 11.29 | 6.05 | .07 | .58 |
| | 하부 | 52.72 | 47.39 | 103.49 | 92.96 | 10.11 | 10.17 | .48 | .93 |
| 사지부위 | 상지 | 41.67 | 28.67 | 31.43 | 29.86 | 31.19 | 4.99 | .83 | .76 |
| | 하지 | 46.33 | 37.33 | 37.10 | 35.09 | 19.42 | 5.41 | .42 | .49 |

표 8은 신체부위를 중앙과 사지로 구분하여 피지 후 측정에서의 체지방 감소율과 신체둘레의 감소결과이며 체중감소에 따른 상관관계를 나타내고 있다. 중앙

부위에서는 (가슴, 견갑하부) 피지 후 측정 시 감소율이 11.29%이고, 신체둘레(흉위) 측정 시 감소율이 10.11%였다. 그러나 사지부위에서는 피하지방(삼두근) 측정 시 감소율이 31.19%로 가장 높았으나 신체둘레(둔위, 대퇴위, 하퇴위)측정시 감소율은 4.99%로 작았다. 또한 중앙부위의 하부(피하지방: 복부, 상장골, 신체둘레: 복위, 요위)에서는 피하지방과 신체둘레 감소율이 거의 비슷하였으며 사지부위의 상지(삼두근)는 피하지방 측정 시 감소율이 매우 높았으나 신체둘레(상완위, 전완위)의 감소율은 낮았다.

피하지방 측정에서 보듯이 사지부위가 중앙부위 보다 감소율이 더 높았으며 둘레측정에서는 중앙부위가 사지부위보다 감소율이 더 높았다. 체중감소와 피하지방 측정, 둘레측정의 상관관계에서 중앙의 하부가 r=0.93으로 강한 상관을 나타냈으며, 피하지방측정에서는 상지부위가 r=0.83으로 강한 상관을 나타냈다.

IV. 논의 및 결론

4.1 논의

본 연구는 중년의 여성을 대상으로 한 유산소성 운동과 절식요법의 병행이 체구성과 체지방 분포에 미치는 영향을 분석 연구하는데 있다.

본 연구의 체중감소 훈련에 참여한 피검자는 총 9명이었으며 스포츠센터를 처음 등록하는 회원이다. 이들 9명은 자발적인 참여 속에서 운동과 절식요법을 시작하였다.

피검자들은 평균 9.25kg의 체중감소를 보였으며 체지방량은 1.4kg 감소하였고, 신체둘레와 체지방은 모두 감소를 하였다. 12주 동안의 임상처치 결과 피하지방에서는 삼두근이 31.19%로 가장 많은 감소를 하였으며 중역와선이 21.17% 감소하였다. 신체둘레에서는 요위가 11.64%로 가장 많이 감소하였고 복위가

98.76%의 감소를 보였다. 그러나 체중감소에 따른 피하지방측정에서는 삼두근이 $r=0.83$ 로 가장 높은 상관이 있었으며, 신체둘레측정에서는 복위가 $r=0.88$ 로 가장 상관이 높았다.

가장 적게 감소한 부위는 피하지방측정에서는 복부(2.21%)부위였으며, 신체둘레측정에서는 하퇴위(2.95%)였다. 그러나 복부에서는 피하지방 측정에서는 복부(2.21%)부위였으며, 신체둘레측정에서는 하퇴위(2.95%)였다. 그러나 복부에서는 피하지방 측정값(2.21%)보다 신체둘레 측정값(8.76%)로 더 많은 감소율을 나타냈으며, 사지부위에서는 피하지방 측정값이 신체둘레 측정값보다 크게 감소하였다. 본 연구에서의 이러한 결과는 중앙부위의 복부내 지방이 감소되었음을 추측할 수 있다. Bosello 등(1990)은 복부내 지방층이 많은 사람을 대상으로 했을 때 더 많은 감소를 한다고 보고하였다. 반면에 Stallone 등(1991)은 지방이 모든 부위에서 전체적으로 감소한다고 보고하였다. 그러나 본 연구에서는 CT 촬영을 이용한 복부내 비만도를 검사하지 않았기 때문에 정확하게 복부내 지방이 감소되었다고 단언하기는 어렵다.

Schwartz 등(1991)은 6개월 동안 지구성 운동을 할 경우 젊은 남성의 경우 복부내장 지방이 21% 감소되었고 복부피하지방은 10%, 대퇴피하지방은 20%가 감소되었다고 보고하였다.

표 7에서 보듯이 삼두근에서의 피하지방 측정결과 30.82% 감소율을 나타냈고 둘레측정에서는 4.71%의 감소율을 나타냈다. 이는 12주 동안의 처치결과 삼두근에서는 피하지방이 많은 감소를 한다는 것을 설명하는 것이다. 가슴부위와 대퇴부위도 피하지방이 많은 감소를 보이고 있다. 또한 체중감소와 함께 복위부위가 가장 높은 상관관계($r=0.88$)를 나타냈다.

표 8은 신체중앙부위와 사지부위에서 피하지방 감소율과 둘레 감소율의 변화를 나타내고 있다. 12주 동안의 처치결과 피하지방 측정에서 신체중앙부위의 상부는 11.29%의 감소율을 나타냈으며 하부는 10.11%의

감소율을 나타냈다. 그러나 하지에서는 상지가 31.19%의 감소율을 나타냈고 하지가 19.42%의 감소율을 나타냈다. 그러나 둘레측정에서 중앙부위가 상부에서 6.05%, 하부에서 10.17%의 감소율을 나타냈으며, 사지는 상지에서 4.99%, 하지에서 5.41%의 감소율을 나타냈다. 특히 중앙부위의 하부둘레가 가장 많은 감소를 했음을 알 수 있다.

Dengel(1994) 등은 신체중앙부위와 사지부위의 감소율에서 중앙부위가 사지부위보다 더 많은 감소를 한다고 보고하였으며, Schwartz(1991) 등은 신체중앙부위의 둘레감소율이 사지부위의 둘레감소율보다 더 크다고 보고하였다. 이러한 결과들은 본 연구의 결과와 일치하고 있다.

체중감소와의 상관도를 보면 피하지방측정에서는 상지부위가 가장 높은 상관관계($r=0.83$)를 보이는 것으로 나타났으며 둘레측정에서는 중앙하부가 높은 상관관계($r=0.93$)를 나타냈다. 또한 임피던스에 의한 TBW가 12주 동안의 처치 후에도 감소가 작은 것으로 보아 단순한 수분손실에 의한 체중감량은 아닌 것으로 판단된다.

비율측정에서는 허리/엉덩이 비율(WHR)과 허리/신장 비율(WHE)은 통계적으로 유의하게 감소하였으며, 복부/엉덩이(AHR)과 가슴/대퇴 비율(TTR)은 통계적으로 유의하지 않았다. 이는 Wabitsch 등(1992)의 연구에서와 일치한다. 또한 많은 연구들에서와 같이 체지방 체중은 감소가 적었으며, 운동 6주후에는 약간 감소하였으나 12주후에는 다시 증가하였다.

본 연구에서는 신체부위의 구분에 있어 체지방에서는 중앙부위를 중앙상부(가슴, 견갑하부)와 중앙하부(복부, 상장골)로 구분하였으며, 신체둘레에서는 중앙상부를 가슴둘레로 한정하였고, 사지에서의 상지는 상완과 전완, 하지는 엉덩이와 대퇴, 내비복근으로 한정하였다. 이러한 구분은 Wabitsch 등 (1992)의 연구와 Dengel 등(1994)의 연구와 일치한다.

4.2 결론

12주간의 유산소운동과 절식요법의 병행을 통한 체 구성과 체지방 분포를 규명하기 위한 본 연구의 결론은 다음과 같다.

1. 12주간의 유산소운동과 절식요법의 병행은 상지 부위(삼두근)의 체지방이 가장 많이 감소시킨다.
2. 12주간의 유산소운동과 절식요법의 병행은 복부, 허리둘레와 전완위부위를 감소시킨다.
3. 12주간의 유산소운동과 절식요법의 병행은 하퇴 위와 부적 상관을 갖는다($r=0.65$)
4. 체중감량에 따른 피하지방의 감소는 사지부위가 신체중양부위보다 더 많다.
5. 체중감량에 따른 신체둘레의 감소는 신체중양부위가 사지부위보다 더 많다.
6. 체중감량에 따른 복부부위는 피하지방의 감소는 적고 신체둘레의 감소는 많다.
7. 12주간의 유산소운동과 절식요법의 병행은 신체 중양하부의 둘레와 상관($r=0.93$)이 매우 높으며 상지 부위의 피하지방과 상관($r=0.83$)이 매우 높다.

참고문헌

- [1] 보건사회부. '92년 국민영양조사결과보고서. 2000.
- [2] 비만도와 비만의 유현에 따른 혈압, 혈당, 그리고 혈청 지질 및 지단백과의 관계. 장명래, 이운창 등 1994.
- [3] American College of Sports Medicine, Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription. In: Pate RR, Blair SN, Durstine JL, Eddy DO, Hanson P, Painter P, et al, editors. Exercise prescriptions for special populations. Philadelphia: Lea & Febiger, 1988.
- [4] Bernstein RS, Thornton JC, Yang MU, Wang J, Redmond AM, Pierson RN, et al. Prediction of the resting metabolic rate in obese patients. Am J Clin Nutr 1983.
- [5] Bosello O, Zamboni M, Armellini F, Zocca L, Bergamo Andreis IA, Smacchia C, Milani MP, Cominacini L. Modifications of abdominal fat and hepatic insulin clearance during severe caloric restriction. Ann Nutr Metab. 1990.
- [6] Dengel DR, Hagberg JM, Coon PJ, Drinkwater DT & Goldberg AP. Comparable effects of diet and exercise on body composition and lipoproteins in older men. Med. Sci. Sports Exerc, (1994) vol 26.
- [7] Dengel DR, Hagberg JM, Coon PJ, Drinkwater DT & Goldberg AP. Effect of Weight loss by diet alone or combined with aerobic on body composition in older obese men. Metabolism, vol 43, 7(July), 1994.
- [8] Garrow JS. Energy balance and obesity in men. 2nd rev. ed. New York: Elsevier, 1978.
- [9] Heyward VH. Advanced Fitness Assessment & Exercise Prescription 2nd Ed. 142~214.
- [10] James WPT, Bailes J, Davies HL, Dauncey MJ. Elevated metabolic rates in obesity. Lancet 1978.
- [11] Leutholtz BC, Keyser RE, William WH, Vernon EW, Lionel R.. Exercise Training and Severe Caloric Restriction: Effect on Lean Body Mass in the Obese. Arch Phys Med Rehab. 1995.
- [12] National Institute of Health Consensus Development Panel. Health implications of obesity: National Institute of Health consensus development statement. Annals of Internal Medicine. 1985.
- [13] Pasquali, R, Casimirri F, Colella P. & Melchionda N. Body fat distribution and weight loss in obese women. Am J Clin Nutr. 1989.
- [14] Ravussin E, Burnard R, Schutz Y, Jequier E. Energy expenditure before and during energy restriction in obese patients. Am J Clin Nutr. 1985.
- [15] Schwartz RS, Shuman WP, Valerie Larson, Cain KC, Fellingham GW, Beard JC, Kahn SE, Stratton JR, Cerqueira MD, Abrass IB. The effect of Intensive Endurance Training on Body Fat Distribution in Young and Older Men. Metabolism, vol 40, no5(May), 1991.
- [16] S. Shin kai, S. Watanate, Y. Kurokawa, J. Torii, H. Asai, R.J. Shephard. Effects of 12weeks of aerobic exercise plus

- dietary restriction on body composition, resting energy expenditure and aerobic fitness in mildly obese middle-aged women. Eur J Appl Physiol. 1994.
- [17] Stallone DDI., Stunkard AJ., Wadden Ta, Forster GD., Borstein J. & feasibility study using computed tomography. Int J Obes. 1991.
- [18] Wabitsch M., Hauner H., Bockmann A., Partho W., Mayer H., Teller W., The relationship between body fat distribution and weight loss in obese adolescent girls. International Journal of Obesity. 1992.
- [19] Wadden TA, Stunkard Aj, Johnston FE, Wang J., Pierson RN, VanItallie TB, Costello E. & Pena M., Body fat deposition in adult obese women. II.Changes in fat distribution accompanying weight reduction.Am.J Clin Nutr. 1988.

저자소개



윤현정(Yoon hyun-jung)

1992년 공주사범대학교 체육교육과
1996년 한양대학교 교육대학원 체육학과 석사
2006년 동덕여자대학교 대학원 체육학과
박사수료

2011년~현재 에원예술대학교 스포츠학과 교수

※ 관심분야: 운동처방, 스포츠영양, 스포츠생리학