

중년남성의 복합운동프로그램에 따른 신체구성, 건강관련체력 및 혈중지질에 미치는 영향

Effect of Combined Exercise Program on Body Composition, Health-Related Fitness and Blood Lipid in Middle-Aged Man

서정훈

전남대학교 스포츠과학연구소

Jeong-Hun Seo(sjh@honam.ac.kr)

요약

본 연구는 중년남성 10명을 대상으로 준비운동, 저항운동, 수중운동 그리고 정리운동 순으로 구성된 복합운동프로그램을 1일 60분씩 주 4회의 빈도로 12주간 실시하여 대상자들의 실험전과 후의 변인들을 비교, 분석한 결과 신체구성 성분인 체지방율, 체지방량, 신체질량지수는 각각 유의하게 감소($p<.01$)하였으며, 건강관련 체력은 근력, 근지구력, 유연성에서 유의하게 증가($p<.01$)하였다. 또한, 혈중지질의 경우 총 콜레스테롤, 저밀도지단백콜레스테롤, 중성지방은 유의하게 감소($p<.01$)하였으며, 고밀도지단백콜레스테롤은 유의하게 증가($p<.05$)하였다.

■ 중심어 : | 건강관련체력 | 신체질량지수 | 혈중지질 | 중성지방 |

Abstract

The purpose of this study was to evaluate the effect of combined exercise on body composition, health-related fitness and blood lipid. Subjects was ten middle-aged man. The combined exercise program consisted of performed for 60min in a bout, 4 times a week at the intensity of heart rate max(50~75%) for 12 weeks. and the change of %fat, learn body mass, body mass index, back strength, sit-up, sit and reach total cholesterol, low density lipoprotein cholesterol, triglyceride and high density lipoprotein cholesterol have been measured before and post exercise 12 weeks. Paired t-test was performed for data analysis at the 0.05 level of significance.

■ Keyword : | Health-Related Fitness | Body Mass Index | Blood Lipid | Triglyceride |

I. 서론

생활수준의 향상과 신체 움직임의 감소, 영양섭취의 과다로 인하여 중년남성의 비만, 고혈압, 당뇨병, 고지혈증, 요통 등 생활습관병과 만성퇴행성질환(degenerative

disease)이 급격히 증가하고 있는 실정이다. 미국의 경우 심혈관질환으로 인한 사망이 미국인 두 명 중 한명에 해당한다고 하였으며[1], 캐나다에서는 전체 사망의 42%를 차지하여 심혈관 질환을 제 1의 사망 원인으로 주목하고 있다. 우리나라 사망원인 통계에 의하면 심혈

관 질환으로 인한 사망이 전체 사망의 23.9%를 차지하고 있으며, 특히 허혈성 심장질환에 의한 사망률이 인구 십만명 당 1990년 10.4명에서 2000년 21.5명으로 106.7% 증가하였다[2]. 또한 나쁜 자세, 근육의 약화, 심한 스트레스, 나쁜 걸음, 위염 등 내장의 병이 있을 때, 신경장애, 비만, 피로, 심리적 압박, 증근속 중독, 운동부족, 칼슘 부족 등으로 인하여 중년남성들에게 신체적 그리고 심리·사회적인 기능과 관련되어 요통의 발생률도 높아지고 있다[3][4][5][6][7]. 그러므로 근력의 균형적 발달은 운동상해 예방에 효과가 크기 때문에 근력 강화운동에 의한 근력향상을 반드시 이루어져야 한다[8].

신체활동의 참여는 오늘날 과학이나 의학에서 제공하는 어떠한 처방보다도 성인들의 건강을 증진시키는 데 있어서 효과적이라고 한다. 특히, 달리기, 걷기, 에어로빅운동, 수영, 미용체조, 계단오르내리기 등이 포함된 일반적으로 낮은 강도의 유산소성 운동프로그램을 활용한 결과 성인들의 건강 및 체력이 향상되었다고 보고하는 연구들이 상당수 제시되고 있다[9][10][11].

규칙적인 유산소 운동은 콜레스테롤(cholesterol), 고혈압, 혈당, 비만 등의 위험요인들을 개선시키고 심혈관계 기능을 향상시켜 관상동맥 질환 등 심혈관계 질환(CHD)을 예방한다는 것과 중년이후에 발생하는 동맥경화증, 고혈압, 심장병 같은 심혈관계 질환은 신체활동자에서 발생률이 낮다고 보고하였다[12][13]. 특히, 최근에는 유산소성 운동과 저항운동을 복합적으로 실시하였을 때 체력향상과 심혈관계기능에 효과가 극대화시킬 수 있다고 보고되면서 이러한 운동방법에 대한 관심이 증가되고 있다[13][14]. 그러나 지금까지의 복합운동에 대한 연구의 대상자들이 비만여성을 위주로 하였기 때문에 중년남성들을 대상으로 신체구성, 건강관련체력 및 혈중지질에 미치는 영향을 규명하여 건강유지 및 증진에 필요한 운동 프로그램을 제공하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상자는 G시에 거주하고 건강관리를 위

해 H대학교 운동처방센터에서 건강관련체력을 측정하고 프로그램에 참여한 자들로서 본 연구의 운동프로그램에 대한 특성을 이해하고 참여에 동의한 40대 중년남성을 대상으로 의학적인 이상소견이 없고 규칙적인 운동프로그램에 참여 경험이 없는 10명을 선정하여 저항성운동과 유산소성운동의 복합운동을 12주간 실시하였다. 피험자의 신체적 특성은 [표 1]과 같다.

표 1. Physical Characteristics of Subjects

| Sex | N | Exer | Age (yrs) | Height (cm) | Weight (kg) |
|-----|----|------|-----------|-------------|-------------|
| M | 10 | AWT* | 44.3±3.62 | 167.17±4.55 | 65.76±5.85 |

* AWT : Aquatic + Weight Training

2. 측정기기 및 방법

2.1 측정기기

본 연구에서 사용된 측정기기는 [표 2]에서 보는 바와 같다.

표 2. Experimental equipment

| Item | Equipments | Manufactory(nation) |
|------------------|------------|---------------------|
| Body Composition | Inbody 3.0 | Biospace(Korea) |
| Physical Fitness | SH-9600 | Helmas(Korea) |
| VC | Vmax29 | Sensormedics(U.S.A) |
| VO2max | | |
| Blood lipid | TBA-30R | Japan |

2.2 측정방법

일반인의 건강유지 및 증진을 목적으로 하는 건강관련 체력의 측정 항목으로 신체구성, 근력, 근지구력, 유연성, 심폐기능 등[15]을 세우시스템의 Helmass 프로그램을 이용하여 2회 측정 후 가장 좋은 수치를 데이터화 하였으며, 폐활량과 최대산소섭취량을 측정하기 위해 트레이드밀을 이용하여 운동강도를 단계적이고 지속적으로 증가시키는 Bruce의 방법을 이용한 최대운동부하법을 적용하였다. 실제 유산소운동 효과와 비슷한 조건을 만들어 주기 위하여 속도는 2.7km/min으로 시작하여 매 3분마다 1.3mph 증가시키고 경사도는 10%에서 매 단계마다 2% 증가시켜 all-out까지 지속한 후 회

복단계로 10분을 실시하였다.

혈중지질 검사는 H병원의 협조를 얻어 복합운동프로그램실시전과 12주 후 2회에 걸쳐 실시하였으며, 혈중지질 측정용을 위해 24시간 이내에 격렬한 운동이나 알콜 섭취 및 약물 복용을 삼가게 하고, 최소한 12~15시간 공복 상태를 유지하도록 한 후 검사당일 오전 08시~09시 사이에 피검자의 왼팔정맥(antecubital vein)에서 10ml의 정맥혈을 채취하였다. 채혈된 혈액샘플은 원심분리기를 이용하여 3000rpm으로 5분간 원심분리시킨 후 TBA-30R(Japan)을 이용하여 분석하였으며, 혈중지질 및 지단백 측정항목으로는 총콜레스테롤(TC), 중성지방(TG), 고밀도 지단백 콜레스테롤(HDL-C), 저밀도 지단백 콜레스테롤(LDL-C) 등을 분석하였다.

3. 복합운동프로그램

본 연구의 복합운동프로그램은 준비운동, 저항성운동 그리고 수중운동과 정리운동 순으로 운동기간은 12주간, 주 4회(월, 화, 목, 금) 프로그램을 실시하였으며, 준비운동은 근관절 이완스트레칭과 유연성체조를 10분동안, 본 운동 45분(저항성운동, 수중운동), 정리운동(동적 스트레칭) 5분, 총 60분으로 구성하여 실시하였으며, 스트레칭방법으로 목관절, 어깨관절, 요부관절, 고관절, 슬관절의 주동근을 위주로 2가지 이상의 동작을 구성하여 실시하였다. 저항성 운동종목의 1-RM(repetition maximum) 측정방법은 직접방법과 간접방법으로 산출할 수 있는데 피험자가 저항성운동을 실시한 경험이 없는 자들이기 때문에 운동상해를 줄이기 위해 [표 3]과 같은 간접방법을 이용하여 산출하였다[16].

표 3. 1-RM 측정공식

| |
|---|
| $1 - RM = X + Y$ $Y = X \times .025 \times R$ X : 충분한 준비운동 후 무겁다고 생각되는 중량 (7-8회 반복운동이 가능한 무게) R : 반복횟수 |
|---|

저항성운동은 웨이트 기구를 이용한 프로그램으로 운동강도는 개인별 최대근력(1-RM)의 40~60%로 설정

하여 통증이 없고 불편함이 없는 범위 내에서 12회 이상 실시할 때 운동부하를 점진적으로 증가시켰다. 총 3set로 set당 휴식은 2분 내로 제한하여 25분간 실시하였으며, 저항성 운동종목은 [표 4]에서와 같이 6종목을 실시하였다. 수중 운동프로그램은 김선호(2001)의 aquatic exercise 프로그램과 수영영법을 본 연구의 프로그램에 맞게 재구성하여 VO2max의 50%~75% (RPE 11-15)의 강도로 20분간 지속적으로 실시하였다.

표 4. Exercise program

| 구분 | 프로그램전 | 1-6주 | 7-12주 |
|------|---------------------|---|---|
| WT | 기구사용 방법 및 기본적인 동작습득 | 종목 : 바벨걸, 벤치 프레스, 레그 프레스, 라잉 드라이세스 익스텐션, 상-업 순환운동, 3set 실시 무게 : 1-RM 40~50%로 1set당 12회로 VO2max 50~60%, | 1-RM 50~60% set당 15회 (VO2max 60~75%) |
| Aqua | 영법훈련 | 자유형, 수중걷기, 수중jumping (VO2max 50~60% 20분, 지속적) | VO2max 60~75% |

4. 자료처리

본 연구의 결과는 SPSS 10.0 통계프로그램을 이용하여 신체구성성분, 건강관련 체력 및 혈중지질에 관련된 변인들의 평균과 표준편차를 산출하였으며, 이를 토대로 운동전후의 종속측정치의 평균차를 검증하기 위하여 paired t-test를 실시하였으며, 통계적 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 설정하였다.

III. 연구결과

1. 신체구성과 건강관련체력의 변화

중년남성을 대상으로 복합운동프로그램 실시 전·후의 신체조성(%BF, LBM, BMI) 및 건강관련 체력(배근력, 윗몸일으키기, 유연성, 폐활량, 최대산소섭취량)의 변화는 [표 5]에서 나타난 바와 같다.

표 5. The change of health related fitness before and after in combined exercise

| Division | Factors | Exercise Program | M±S.D | t-value |
|------------------------|--------------------|------------------|---------------|---------|
| Body Composition | body fat (%) | Pre | 21.91±3.72 | 4.13** |
| | | Post | 18.72±3.04 | |
| | LBM (kg) | Pre | 41.30±6.04 | -3.23** |
| | | Post | 42.52±4.89 | |
| | BMI (%) | Pre | 22.34±2.89 | 6.95** |
| | | Post | 20.87±2.63 | |
| Health-related fitness | Back strength (kg) | Pre | 79.98±4.23 | -4.82** |
| | | Post | 80.65±3.84 | |
| | Sit-up (bouts) | Pre | 11.00±8.11 | -4.13** |
| | | Post | 12.20±7.76 | |
| | Sit and reach (cm) | Pre | 12.85±5.48 | -3.23** |
| | | Post | 16.46±5.56 | |
| | VC (ml) | Pre | 2445.0±350.47 | -0.50 |
| | | Post | 2510.0±423.65 | |
| | VO2max (ml/kg/min) | Pre | 29.08±3.14 | -1.40 |
| | | Post | 30.14±2.72 | |

** p<.01

중년남성을 대상으로 복합운동 프로그램 실시전후 신체구성의 변화를 [표 5]에서 살펴보면 %BF는 운동 전 21.91±3.72%에서 운동 후 18.72±3.04%로 유의하게 감소하였고(p<.01), BMI는 22.34±2.89%에서 20.87±2.63%로 12주 운동 후에 유의하게 감소하였다. 또한 LBM은 운동 전 41.30±6.04kg에서 운동 후 42.52±4.89kg으로 12주 운동 후 1.22kg 증가하여 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(p<.01).

건강관련 체력(배근력, 근지구력, 유연성, 폐활량, 최대산소섭취량)은 12주간 복합운동 실시 후 배근력의 경우 운동 전 79.98±4.23kg에서 운동 후 80.65±3.84kg로, 윗몸일으키기는 운동 전 11.0±8.11회에서 운동 후 12.20±7.76회로, 유연성의 측정항목인 좌전굴은 운동 전 12.85±5.48cm에서 운동 후 16.46±5.56cm로서 유의한 차이가 있는 것으로 각각 나타났다(p<.01).

폐활량에서는 복합운동실시 전 2445.0±350.47ml, 12주 운동 후 2510.0±423.65ml로 운동전에 비해 12주 운동 후 65ml 증가하였고, 최대산소섭취량은 운동 전 29.08±3.14ml/kg/min으로 나타났는데 12주 운동 후 30.14±2.72ml/kg/min로 12주 운동 후 1.06ml/kg/min 증가하였으나 유의한 차이는 없는 것으로 각각 나타났다.

2. 혈중지질의 변화

중년남성을 대상으로 복합운동프로그램 실시 전후의 TC, HDL-C, LDL-C, TG의 변화는 [표 6]에서 나타난 바와 같다.

표 6. The change of blood lipid before and after in Combined exercise

| Factors | Exercise | t-value |
|---------------|----------|--------------|
| TC (mg/dl) | pre | 190.10±23.47 |
| | post | 172.80±20.29 |
| HDL-C (mg/dl) | pre | 60.60±16.67 |
| | post | 66.80±16.10 |
| LDL-C (mg/dl) | pre | 103.30±20.04 |
| | post | 94.90±17.47 |
| TG (mg/dl) | pre | 136.50±28.36 |
| | post | 119.70±16.43 |

** p<.01

복합운동 프로그램 실시 후에 모든 혈중지질 측정항목에서 긍정적인 효과를 보였는데, TC의 경우 운동전 190.10±23.47mg/dl, 12주 운동 후 172.80±20.29mg/dl로 12주 운동후 17.3mg/dl 감소하였고, HDL-C은 운동전 60.60±16.67mg/dl, 12주 운동 후 66.80±16.10mg/dl로 운동 후 6.20mg/dl로 증가하였으며, LDL-C의 경우 운동 전 103.30±20.04mg/dl에서 12주 운동후 94.90±17.47mg/dl로 12주 운동 후 8.40mg/dl 감소하였고, TG는 운동 전 136.50±28.36mg/dl에서 12주 운동후 119.70±16.43mg/dl로 16.8mg/dl 감소하여 유의한 차이가 있는 것으로 각각 나타났다(p<.01).

IV. 논의

지방조직은 근육조직 및 골조직과 마찬가지로 신체구성상 불가분의 관계에 놓여 있다. 특히, 운동수행에 따른 생리기능과 그 작용과도 밀접하게 관련되어 있다. 즉, 개개인에 따라서 체지방량은 운동 수행력에 크게 영향을 미치게 된다는 것이다. 과다한 체지방을 감소하는 방법에는 식사요법, 운동요법 등 다양한 방법이 있는데, 규칙적인 운동은 체지방을 감소시키며, 체지방을 증가

시킨다고 보고되고 있다[17]. 특히, 운동형태에 따라 신체구성 성분에 영향을 주는 것으로 알려져 있는데, 본 연구에서는 유산소운동과 저항운동의 복합형태로 운동 프로그램 실시한 결과 체지방율, 신체질량지수 등은 유의하게 각각 감소하였고, 제지방량은 유의하게 증가하였다. 이러한 결과는 에너지원의 효율적인 이용으로 인한 신체구성 성분에 긍정적인 효과를 가져 온 것으로 생각할 수 있겠다.

건강관련체력의 경우 일반적으로 16주간의 수영과 에어로빅댄스 및 체력보강 체조훈련의 복합운동을 실시한 결과 배근력과 앉아 윗몸 앞으로 굽히기는 실험 전에 비하여 통계적으로 유의하게 증가되었으며[18], 40대 중년여성을 대상으로 12주 동안 주 3회, 최대심박수의 60~80%로 자전거 타기와 조깅운동을 선택적으로 실시한 결과 앉아 윗몸 앞으로 굽히기는 유의한 증가가 나타났다고 보고되고 있다[19]. 그리고 12주 동안 식이요법과 병행하여 최대심박수의 50~60% 강도로 자전거 타기와 트레이드밀 달리기 등의 유산소성 운동 트레이닝을 실시한 결과 유연성, 배근력, 윗몸일으키기에서 유의한 증가가 나타났다[20]. 본 연구에서도 저항성 및 유산소성 복합형태의 운동프로그램을 실시한 결과 배근력, 유연성, 근지구력에서 12주 운동 후 유의한 차이가 나타났는데 이러한 결과는 복합운동을 실시한 선행연구와 운동형태와 운동 강도는 다르지만 유산소운동을 실시한 선행연구결과와 일치하는 것으로 나타났다. 건강이라는 관점에서는 유연성이 부족하다는 것은 대부분의 경우 자세의 결함으로 나타나는데, 특히 나쁜 자세는 근력의 불균형적인 발달을 야기하고 내장질환과 요통 등의 원인이 된다. 이는 적절한 운동이 부족했기 때문에 근력이 저하하여 관절의 가동성을 저하시켰기 때문이라 할 수 있다.[21]. 본 연구에서의 유연성의 증가는 중심이동에 따른 신체관절 부위를 증가시키기 위해 실시한 스트레칭의 효과라고 여겨진다. 따라서 복합운동은 근력과 유연성 및 근지구력의 발달에 영향을 주는 것으로 볼 수 있으므로 중년남성 뿐만 아니라 여성과 고령자를 대상으로 실시해도 건강관련 체력의 긍정적인 효과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

Martin과 Notelovitz[22]은 폐경기 여성에게 트레이

드밀 에어로빅 트레이닝의 효과에 관한 연구에서 1년 동안의 운동이 %VO₂max에서 컨트롤 집단과 운동 집단간에 유의한 차이를 나타냈으나, 30분간 운동을 실시한 집단과 45분간 운동을 실시한 집단간의 차이는 나타나지 않았다고 보고하였다. Bloomfield 등[23]은 7명의 건강한 폐경 후 여성들에게 자전거 에르고미터로 적절한 강도(60%~80%)의 8개월 동안 운동을 하였는데 대부분의 VO₂max가 17%~18% 수준이 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다. 또한, Lamarche[24]는 폐경 전 여성에 있어 55%수준의 에어로빅 운동이 최대산소 섭취량을 높인다고 하였으며, Blumenthal 등[25]은 워킹과 조깅형태의 유산소운동을 하는 여성과 무산소성 운동을 하는 평균 50세의 여성을 임의로 추출하여 12주 동안 실시한 결과, 유산소운동군은 VO₂max는 18% 향상되었고 무산소 운동의 경우 변화가 없었다고 보고하였다. 본 연구에서도 12주 운동 후 복합운동 프로그램을 실시한 결과 운동 후 VC, VO₂max의 결과가 유의한 차이가 없는 것으로 나타났는데, 이는 운동프로그램의 형태 및 방법의 차이와 짧은 유산소운동시간 그리고 점진적 운동강도의 설정이 미비한 결과라고 사료된다. 따라서 복합운동의 효과를 얻기 위해서는 운동형태와 운동시간의 비율 및 점진적 운동강도의 설정을 통한 운동처방이 제시되어야 할 것으로 본다.

일반적으로 동맥경화증을 비롯한 각종 심질환과의 관련이 깊은 TC, LDL-C, TG 등이 운동에 의해서 감소하고, 심장질환의 예방에 도움이 되는 HDL-C는 증가한다고 보고되고 있으며[26], 일회적인 운동 후에도 혈중지질이 감소되는데 그것은 유리지방산이 혈청 albumin과 결합하여 근육 내 모세혈관을 순환하면서 제거되고, 지단백(lipoprotein)과 인지질(phospholipid)이 에너지원으로 동원되기 때문이다. 이러한 반응은 주로 장시간의 유산소성 운동시에 일어나게 되는데 간 및 근육의 glycogen이 운동 중 고갈됨에 따라서 근육과 순환혈액중의 지방으로부터 지방산의 유리가 증가되어 지방이 에너지원으로 이용되는 비율이 높아지게 된다.

Ander & Castelli[27]의 연구에서 지구성 운동선수와 비운동선수 간의 혈장 TC 농도에서 유의한 차이가 없다고 하였으나, 운동을 하지 않은 일반인과 운동집단

과 관상동맥 질환자들의 상호 비교연구[28]에서는 운동 집단이 일반인과 관상동맥 질환자들보다 TC 농도가 훨씬 양호한 상태를 유지하고 있는 것으로 나타났다.

본 연구의 결과에서는 12주간의 복합운동 전후의 총 콜레스테롤 혈중 농도의 비교 변화에서 유의한 차이가 나타났는데, TC농도가 운동 외에도 많은 변인에 의해 조절될 수 있으므로 운동이라는 하나의 변인만으로는 설명하기 무리인 것으로 보고한 진영수[29]의 보고와는 상이한 결과를 나타냈다.

이는 일회적인 운동의 효과와 같이 장기간의 운동도 동일한 기전에 의해서 혈액과 조직 내의 지방질에 영향을 준다고 볼 수 있다. 즉, 지구성 운동은 유기성 ATP 생성능력 및 생성속도를 증가시키는데 이같은 적응은 심혈관계 기능의 향진으로 보다 많은 산소를 조직에 공급할 수 있기 때문이지만, 이 외에 지구력 훈련은 유산소성 에너지 과정에 관여하는 효소의 활성화 및 미토콘드리아의 수를 증가시켜 장시간 운동시 지방을 에너지 원으로 이용할 수 있는 능력의 증대라고 본다.

본 연구의 12주간 복합운동에 따른 HDL-C변화는 선행연구 pay 등[30]의 연구에서 유의한 증가가 있었다는 결과와 일치하는 것으로 나타났다. 운동과 관계된 LDL-C의 변화에 대한 연구로는 규칙적인 운동으로 LDL-C 수준이 감소하였다는 연구[31][32]와 유의한 차이가 없었다는 연구[33][34] 등 상반된 보고가 많다. 본 연구의 LDL-C의 변화는 12주후 유의하게 감소하였는데, 이러한 결과는 운동으로 LDL-C 수준이 8-12% 감소되었다는 Huttunen 등[35]과 Wood 등[36]의 연구결과와 일치하고 있다.

운동과 관련하여 TG의 변화는 운동전 TG 수준이 높으면 운동 후 감소하지만 운동전 TG 수준이 낮으면 더 이상 낮아지지 않거나 오히려 증가한다는 연구 보고가 있다[37].

본 연구결과 TG수준은 TC 변화와 유사하게 나타났는데 12주 동안 복합운동실시 후 유의하게 감소하였다. 이러한 결과는 지속적인 운동으로 TG 수준이 낮아졌다는 Martin 등[38]의 연구를 지지하며 유산소 운동이 TG 농도를 감소시켰다는 Kilbom[39]의 연구결과와 일치하고 있지만, 운동 후 TG 수준이 역으로 증가되었다

는 Williams[40]의 연구결과와는 상반된 결과를 보였다. 이는 아마도 운동강도와 기간 및 피험자의 연령에 의한 차이에서 나타나는 상반된 결과라고 해석할 수 있다.

이처럼 운동선수들의 혈중 지질농도가 일반인에 비해 낮다는 사실은 잘 알려져 왔다. 일반적으로 유산소 운동은 혈중 지질함량에 변화를 가져오는데 본 연구의 복합운동도 중년남성들의 혈중지질에 긍정적인 결과를 가져왔다. 따라서 신체활동과 식이제한 및 생활습관이 제한되지 않은 중년남성들에게 복합운동이 혈중 콜레스테롤에 영향을 미치는 것으로 보아 규칙적인 복합운동프로그램을 장기간 실시한다면 관상동맥질환의 위험인자들을 예방할 수 있을 것으로 사료된다. 그러나 연령, 유전, 혈압, 성별, 체중, 운동기간, 운동형태, 생활 및 식습관 등에 따라 차이가 있을 수 있기 때문에 성인병을 예방하는데 복합운동의 형태가 효과적이라고 하기에는 단언할 수는 없다.

V. 결론

본 연구는 중년남성 10명을 대상으로 주 4회의 빈도로 1일 60분간 12주간 복합운동프로그램을 실시하여 건강 관련 체력과 혈중지질에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 이를 검증하기 위해 운동전, 12주 운동 후 2회에 걸쳐 신체구성(체지방률, 체지방, 신체질량지수)과 건강관련 체력(근력, 근지구력, 유연성, 폐활량, 최대산소섭취량) 및 혈중지질(TC, HDL-C, LDL-C, TG)을 측정·분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

신체구성은 체지방률과 신체질량지수는 각각 유의하게 감소하였고($p<.01$), 체지방은 유의하게 증가하였다($p<.01$). 건강관련 체력은 근력, 근지구력, 유연성에서 각각 유의하게 증가하였다. 혈중지질은 TC, LDL-C, TG에서 각각 유의하게 감소하였으며($p<.01$), HDL-C도 유의하게 증가하였다($p<.01$).

이상의 연구 결과를 종합해 볼 때, 규칙적인 복합운동은 중년남성들의 신체구성과 건강관련체력에 매우 효과적임을 알 수 있었으며, 혈중지질성분의 긍정적인 변화는 결과적으로 건강관련 프로그램으로 활용하는데 무리가 없을 것이다.

참고문헌

- [1] American Heart Association, Heart facts, 1991.
- [2] 통계청, 사망원인통계결과, 2001.
- [3] G. Andersson, B. J. Svensson, H. O. and A. Oden, "The intensity of work recovery in low back pain. spine," Vol.8, p.880, 1983.
- [4] A. Nachemson, L. "Exercise, fitness, and back pain, in exercise, fitness, and health," edited by C. Bouchard, et al. Champaign, IL, Human Kinetics, 1990.
- [5] W. Fordyce, E., J. Brockway, A. Bergman J. A., and D. pengler, "Acute back pain, a control group comparison of behavioral versus traditional management methods," J Behav. MED, Vol.9, p.127, 1986.
- [6] P. Polatin B., and R. Gatchel, J. "A psychosociomedical prediction model of response to treatment by chronically disabled workers with low back pain Spine," Vol.14, pp.956~961, 1988.
- [7] H. Svensson, O., and G. Andersson, "The relationship of low back pain work history, work environment, and stress," A retrospective cross-sectional study of 38-to 64-year old women. Spine, Vol.14, pp.517~521, 1989.
- [8] 박상현, 8주간의 웨이트트레이닝의 비시즌기 프로선수들의 대퇴근력에 미치는 영향. 2000.
- [9] A. Leon, S., and J. Connett. "Physical activity and 10.5 year mortality in the Multiple Risk Factor Intervention Trial(MEFIT)," Int. J. Epidemiol., Vol.20, pp.690~697, 1991.
- [10] M. Laughlin, H., & R. McAllister, M. "Exercise training-induced coronary vascular adaptation," J. Appl. Physiol., Vol.73, pp.2209~2225, 1992.
- [11] C. Tipton, M. "Exercise training and hypertension Exerc." Sports Sci. Rev., Vol.19, pp.447~505, 1991.
- [12] 이규성. "심혈관질환의 위험 요인에 대한 의식, 태도, 습관에 관한 연구." 한국체육대학교 체육 과학 연구소 논문집, 제11권, 1986.
- [13] American College of Sports Medicine. "The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory. and muscular fitness in healthy adults," Med. Sci. ports Exerc., Vol.22, No.2, pp.265~274, 1990.
- [14] W. Kraemer, J., Keuning, M., Ratamess, N. A., Volek, J. S., McCormick, M., Bush, J. A. Nindl, B. C., Gordon, S. E., Mazzetti, S. A., Newton, R. B., Rubin, M. R., & Hakkinen, K. "Resistance training combined with bench-step aerobics enhances women's health profile. Med. Sci. Sports Exerc., Vol.33, No.2, pp.259~269, 2001.
- [15] K. Cooper, H. "The aerobic program for total well-being," New York; M.Evans and Company, Inc. 1982.
- [16] 이규성, 김문희, 한종우, 이희연, 임은택, 2000.
- [17] 류부걸, 식이처치방법과 유산소운동이 신체조성, 호흡순환계, 혈중지질 및 호르몬반응에 미치는 영향, 박사학위논문, 전남대학교, 2003.
- [18] 최희남, 유산소 운동이 중년여성의 혈중지질, 체지방, 근력 및 심폐기능에 미치는 효과, 세종대학교박사학위논문, 1992.
- [19] 김도희, "건강운동 프로그램이 중년여성의 신체조성과 심폐기능 및 체력에 미치는 영향", 한국보건교육건강증진학회지. 제18권 제3호, pp.177~186. 2001.
- [20] 정성림, 김병로, "12주간 유산소 및 근력 복합훈련이 중년비만 여성의 체력, 신체구성 및 혈중지질 성분에 미치는 영향", 한국체육학회지, 제42권

- 제3호, pp.649~659, 2003.
- [21] R. Cailliet, "Low back pain syndrome. Philadelphia," F. A. Davis Co. pp.39~41, 55~60, 1988.
- [22] D. Martin, and M. Notelovitz, "Effects of aerobic training on bone mineral density of postmenopausal women," *J. Bone Miner. Res.* Aug. Vol.8, No.8, pp.931~936, 1993.
- [23] S. Bloomfield, A., N. Williams, I., D. R. Lamb, and R. D. Jackson, "Non-weight bearing exercise may increase lumbar spine bone mineral density in healthy postmenopausal women," *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* Aug Vol.72, No.4, pp.204~209, 1993.
- [24] B. Lamarche, J. P. Despres, M. C. Pouliot, S. Moorjani, P. J. Lupien, G. Theriault, A. Tremblay, A. Nadeau, and Bouchard, C. "Is body fat loss a determinant factor in the improvement of carbohydrate and lipid metabolism following aerobic exercise training in obese women," *Metabolism.* Vol.41, No.11, pp.1249~1256, 1992.
- [25] J. Blumenthal, A., Fredrikson, M., Steege, J. and Rodin, J. "Stress reactivity and exercise training in premenopausal and postmenopausal woman," *Health. Psychol.* Vol.10 No.6, pp.384~91, 1991.
- [26] T. Gordon, and W. Castelli, P. "High Density Lipoprotein as a Protective against Coronary Heart Disease," *Am. J. Med.* 62, pp.707~714, 1977.
- [27] M. Ander and W. P. Castelli, "Elevated high-density lipoprotein levels in marathon runners," *JAMA.* Vol.243, pp.534~536, 1980.
- [28] 박정희, "운동과 콜레스테롤. 대한스포츠의학회지", 제4권, 제2호, pp.217~219, 1986.
- [29] 진영수. 운동이 성인병 위험인자에 미치는 영향 연구, 체육과학연구원과제종합보고서, 1996.
- [30] S. Pay, E., A. Hardman, E., G. Jones, J., and A. Hudson, "The acute effects of low-intensity exercise on plasma lipid in endurance-trained and untrained young adults," *Eur. J. Appl. Physiol.*, Vol.64, pp.182~186, 1992.
- [31] T. Gordon, W. Castelli, P., M. Hjortland, C., W. Kannel, B., and T. Dawber, R. "The acute effects of exercise intensity on HDL-C metabolism. *Med Sci Sports Exerc.*, Vol.26, No.6, pp.671~677, 1994.
- [32] B. Gutin., S. Owens, G. Slavens, S. Riggs, and F. Treiber, "Effect of physical training in heart period variability in obese children," *J. Pediatr.*, Vol.130 No.6, pp.938~943, 1997.
- [33] G. Gaesser, A., and R. Rich, G. "Effect of high and low-intensity exercise training on aerobic capacity and blood lipid," *Med Sci Sports Exerc.*, Vol.16, pp.269~275, 1984.
- [34] N. Tsetsonis, V., and A. Hardman, E. "The influence of the intensity of treadmill walking upon changes in lipid and lipoprotein variables in healthy adults," *Eur J Appl Physiol.*, Vol.70, No.4, pp.329~336, 1995.
- [35] J. Huttunen, K., Lansimies, E., Voutilainen, E., Ehnholm, C., Hietanen, E., Penttila, I., Sittitonen, O., and Rauramaa, R. "Effect of moderate physical exercise on serum lipoproteins. a controlled clinical trial with special reference to serum high-density lipoprotein," *Circulation*, Vol.60, No.6, pp.122~1229, 1979.
- [36] P. Wood, D., R. Terry, B., and W. Haskell, L. "Metabolism of Substrates: Diet, lipoprotein metabolism, and exercise," *Fed Proc.*, Vol.44, No.2, pp.358~363, 1985.

- [37] 신군수, 김현진. "기초체력 트레이닝의 체육 계열학과 입시여학생의 혈중지질 성분에 미치는 영향", 한국체육학회지, 제42권, pp.627~637, 2003.
- [38] R. Martin, P., W. Haskell, L., and P. Wood, D. "Blood chemistry and lipid profiles of elite distance runners," Ann N Y Acad Sci., Vol.301, pp.346~360, 1977.
- [39] A. Kilbom, "Physical training in sedentary middle aged and older men medical evaluation," Scand J Clin., Vol.44, pp.315~327, 1989.
- [40] P. Williams, T., R. Krauss, M., and P. Wood, D. "Lipoprotein Subfractions of runners and Sedentary men," Metabolism., Vol.35, No.1, pp.45~52, 1986.

저 자 소 개

서 정 훈(Jeong-Hun Seo)

정회원



- 1999년 2월 : 원광대학교 대학원 (교육학석사)
- 2005년 4월~현재 : 전남대학교 대학원 박사과정

<관심분야> : 운동처방분야, 재활치료분야