

고강도 웨이트 트레이닝이 노인여성의 신체조성과 체력기능수행에 미치는 영향

강선희¹, 한건수^{2*}

¹공주대학교 의무기록 정보학과, ²충남대학교 체육교육과

The effects of high intensity resistance training on body composition and functional performance in elderly women

Sun-Hee Kang¹ and Gun-Soo Han^{2*}

¹Department of Medical Record & Health Information Management,
Kongju National University

²Department of Physical Education, Chungnam National University.

요 약 이 연구의 목적은 고강도로 실시되는 12주간의 웨이트 트레이닝을 통하여 노인 여성들의 신체조성 및 기능적 체력에 어떠한 변화가 있는지를 규명하는 것이다. 연구대상자들은 U경로당에 정기적으로 출입하는 70세 이상 노인 여성 중에 실험의 취지를 알고 자발적 참여의사를 가진 24명을 선정하였다. 선정된 24명을 무선할당 방법을 통해 두 개의 운동집단인 고강도 저항성 운동 집단 (High intensity resistance group, n=8), 저강도 저항성 운동 집단(Low intensity resistance group, n=8) 그리고 비교군 (Control group, n=8)으로 나누었다. 운동집단은 12주간의 고강도 및 저강도 저항성 운동을 실시하였으며, 비교군은 12주간 어떠한 운동에도 참가하지 못하도록 제한하였다. 연구결과, 12주간 실시된 고강도 웨이트 트레이닝은 근력과 민첩성을 유의하게 향상시켰으며, 체지방률과 체지방량은 유의하게 감소시켰다(p<0.05). 평형성 및 심폐능력은 향상되었으나 통계적 유의성은 없었다. 종합해보면 정기적인 고강도 웨이트 트레이닝은 노인 여성들의 체력 개선에 도움을 줄 수 있는 운동이라 사료된다.

Abstract The elderly population has been dramatically increasing over the past years, but most of the population has developed chronic diseases and handicaps due to aging. High-intensity resistance training is one of the most effective ways to improve muscular strength, but it is unclear whether body composition and functional fitness would be increased by high-intensity resistance training. The aim of this investigation was to explore whether 12 weeks of high-intensity training would improve muscular strength, body composition, and functional fitness in women over the age of 70 years. Twenty-four participants were randomly assigned to a high-intensity resistance training group (n=8), a low-intensity resistance training group (n=8), and a control group (n=8). The experimental groups exercised 3 days per week for 12 weeks at a local fitness center. An analysis of variance(ANOVA) with repeated measures was used for analysis. The results showed that there was a significant improvement in agility and muscular strength following the high-intensity resistance training. Moreover, %body fat and body fat mass decreased significantly after the 12 weeks of high-intensity resistance training(p<0.05). Based on these results, it was concluded that high-intensity resistance training is efficient for women over the age 70 years in increasing their muscular strength and functional fitness and reducing their total body fat mass.

Key Words : High-intensity resistance training, Muscular strength, Body composition, Chronic disease

*교신저자 : 한건수(gunsoo@gmail.com)

접수일 11년 01월 11일

수정일 11년 01월 15일

게재확정일 11년 02월 10일

1. 서론

노인 인구는 생활수준의 향상과 현대의학의 발달로 인해 전 세계적으로 증가되고 있다. 우리나라의 경우 65세 이상 노인의 인구가 2026년에는 전체 인구의 약 20.8%에 이를 것이라고 전망하고 있다[1]. 노인 인구의 증가로 인해 야기되는 문제점들 중에서 가장 핵심적인 것은 무엇보다도 건강한 삶에 관한 것이다. 현대사회에서 노인들은 과거에 비해 장수하고 있지만 노화 및 만성질환으로 인해 겪는 신체적 장애는 노인들의 삶에 부정적인 영향을 미친다[2]. 특히, 대다수의 노인들이 만성질환으로 고생하고 있으며, 낙상 등으로 인한 신체적 손상은 노인들의 적극적인 사회활동을 가로막고 있다.

노인들의 건강을 위해 노인 스스로 독립적이고 자립적인 삶을 영위할 수 있도록 사회적 환경을 조성해야한다[3]. 노인들의 적극적인 신체활동은 체력을 향상시키고[4] 각종 질병의 위험 수준을 낮추며[5] 최종적으로 수명을 연장시킨다고 하였다[6,7]. 이렇듯 노년기의 신체활동은 건강한 삶에 대해 긍정적인 측면들이 많이 보고되고 있지만 현실적으로는 사회적, 환경적, 그리고 경제적 제한 요소들로 인해 대부분의 노인들이 정기적으로 운동을 하지 못하고 있다[8]. 특히 노인 남성보다는 노인 여성들의 신체활동 참여율이 더욱 낮으며[9], 약 10% 미만의 노인 여성만이 정기적으로 운동에 참가하고 있는 것으로 조사되었다[10]. 따라서 노인 여성의 건강관련 및 기능관련 체력이 노인 남성보다 더 빠르게 감소하는 것이며, 이는 일상생활 능력을 현저히 떨어뜨리는 원인이며 건강한 삶을 방해하는 것이다.

비만은 신체에 문제가 있음을 잘 보여 주는 중요한 요소이다. 즉, 노화의 진행과 더불어 비만인의 체력이 정상인보다 더 빠르게 쇠퇴하게 되는 것이다[11]. 노인 인구의 비만 비율은 지난 20년간 꾸준히 증가하고 있다. 과도한 음식 섭취 등이 그 원인으로 꼽히고 있으나 무엇보다도 주된 원인은 운동 또는 신체활동의 부족이다. 운동이 부족한 노인들은 근력, 근지구력, 심폐지구력, 그리고 유연성 등과 같은 건강관련체력 뿐만 아니라 평형성, 민첩성, 전신반응시간 등과 같은 기능관련체력 역시 급속히 저하된다. 이러한 체력의 감소는 곧 근육량의 감소이며 과도한 체지방량의 증가로 이어지고 건강하지 못한 신체 조성의 변화를 야기한다[12,13]. 다시 말하면, 운동부족은 신체 전반적으로 그 기능을 쇠퇴시키는 원인이다. 규칙적인 운동 또는 신체활동은 노인들의 체력을 향상시킬 수 있으며, 특히 나이가 들어감에 따라 급격히 저하되는 신체균형능력을 향상 또는 유지시킬 수 있다. 또한 노인 개인의 목적에 맞는 운동프로그램은 노인들이 일상생활

에서 경험할 수 있는 예기치 못한 각종 부상을 예방할 수 있다.

국내에서 발표된 노인의 체력과 관련된 연구사례를 살펴보면 등산을 통해 노인들의 체지방, 유연성 및 각종 체력에 관한 연구[14], 복합운동을 실시하여 근력, 유연성 및 심폐지구력 등의 향상을 보고한 연구[15] 또한 고무밴드와 엑서사이즈볼(exercise ball)을 이용하여 노인들의 근력과 균형감각기능을 향상시킨 연구[16]들이 보고되었다. 이처럼 노인의 건강과 관련되어 많은 연구가 진행되고 있지만 주로 걷기 운동과 같은 유산소성 운동의 효과를 규명한 연구[17], 고무밴드를 이용한 저항성 운동의 효과에 관한 연구들이 진행되었다[18,19]. 왜냐하면, 저항성 운동은 노인들의 근력을 강화시키며[19], 특히, 최대근력의 80% 이상으로 실시하는 고강도 저항 운동은 노인들의 근력, 근지구력, 근육의 질량을 증가시킨다고 하였다[10,20]. 하지만 국내에서는 고강도 저항성 운동이 노인 여성들의 신체 기능 및 체력에 어떠한 영향을 미치는지 규명한 연구는 찾아보기 어려운 실정이다. 이러한 관점에서 이 연구의 목적은 고강도로 실시되는 12주간의 웨이트 트레이닝을 통하여 노인 여성들의 신체조성 및 기능적 체력에 어떠한 변화가 있는지를 규명하는 것이다. 구체적인 연구목적은 다음과 같다. 첫째, 정기적인 저항성 운동 참가는 노인여성들의 신체조성에 어떠한 영향을 미치는지 알아본다. 둘째, 정기적인 저항성 운동 참가는 노인 여성들의 체력에 어떠한 영향을 미치는지 알아본다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

연구대상자들은 U경로당에 정기적으로 출입하는 70세 이상 노인 여성 중에 실험의 취지를 알고 자발적 참여 의사를 가진 24명을 선정하였다. 선정된 24명을 무선할당 방법을 통해 두 개의 운동집단인 고강도 저항성 운동 집단 (high intensity resistance group, n=8), 저강도 저항성 운동 집단 (low intensity resistance group, n=8) 그리고 비교군 (control group, n=8)으로 나누었다. 운동집단은 12주간의 고강도 및 저강도 저항성 운동을 실시하였으며, 비교군은 12주간 어떠한 운동에도 참가하지 못하도록 제한하였지만 일상생활 자체는 적극적으로 통제하지 못하였다. 이 연구에 참여한 모든 연구대상자들은 과거에 저항성 또는 근력 운동에 참여한 경험이 없었고 심장질환, 고혈압, 당뇨병 그리고 각종질환으로 병원에 입원한 경험이 없는 건강한 노인 여성들이다. 연구대상자들은 12주

동안 계획된 훈련 프로그램을 모두 소화하였으며 중도탈락자는 없었다. 신체적, 정신적으로 많이 쇠약한 노인들이기 때문에 동기유발을 위해 정기적으로 교육을 실시하여 목표의식을 심어주었다. 연구대상자들의 신체적 특성은 표 1과 같다.

2.2 검사 항목 및 분석 방법

본 연구에서 사용된 체력 측정항목은 선행연구[21]에서 사용된 악력, 근력, 민첩성, 평형성 및 심폐능력을 측정하였으며, 임피던스를 이용하여 신체구성을 측정하였다.

[표 1] 연구대상자의 신체적 특성

집 단	인 원	나이(년)	체중(kg)	신장(cm)
고강도	8	73.28±2.55	58.68±9.02	159.45±6.36
저강도	8	72.39±3.21	59.12±7.66	160.10±7.87
비교군	8	73.44±3.60	61.43±8.21	162.54±6.84

*Note: Values are means±SD.

2.2.1 악력 검사

악력은 Takei Kiki Kogyo 디지털 악력계를 이용하였다. 곧바로 선 자세에서 악력계를 잡은 후 약 3초에서 5초 동안 자신의 최대 힘을 이용하여 한 손당 3회씩 양손 모두 총 6회를 실시하였으며 양손의 최대값을 모두 더한 후 평균값을 자료처리에 이용하였다. 측정단위는 kg으로 하였다.

2.2.2 하지근력 및 심폐능력

하지 근력을 측정하기 위해 의자에서 일어서기, 유산소성 능력을 측정하기 위해 6분간 걷기, 그리고 동적 유연성 및 민첩성을 측정하기 위해 2.4m 돌아오기를 각각 실시하였다. 이 측정항목에 대한 신뢰성은 의자에서 일어서기와 2.4m 돌아오기는 $r=0.95$, 그리고 6분간 걷기는 $r=0.94$ 이었다[21].

2.2.3 평형성 검사

평형성 검사는 Berg[22]등 이 고안한 버그 평형 척도를 이용하였다. 버그 평형 척도는 총 14가지의 소과제로 구성되어 있다. 14개의 평가항목은 의자의 등받이에 기대지 않고 바른 자세로 앉기, 잡지 않고 서 있기, 두 눈을 감고 잡지 않고 서 있기, 두 발을 붙이고 잡지 않고 서 있기, 한 다리로 서 있기, 왼쪽과 오른쪽으로 뒤돌아보기,

바닥에 있는 물건을 집어 올리기, 한 발 앞에 다른 발을 일자로 두고 서 있기, 선 자세에서 앞으로 팔을 뻗쳐 내밀기, 앉은 자세에서 일어나기, 선 자세에서 앉기, 의자에서 의자로 이동하기, 제자리에서 360 회전하기, 일정한 높이의 발판 위에 발을 교대로 놓기 등이며, 각 평가항목에 대한 점수는 0부터 4가지이며 총 56점이다. 이 검사의 신뢰성은 내적신뢰성, 외적신뢰성이 각각 $r=0.98$, $r=0.99$ 로 매우 높았다[22]. 따라서 이 검사를 통해 노인들의 낙상 위험을 예측할 수 있는 매우 유용한 평가 척도라고 할 수 있다.

2.2.4 신체조성

체지방률 및 체지방량을 측정하기 위하여 다주파수 부위별 임피던스 (In-body 4.0)를 이용하였다. 연구대상자들은 3시간 이상 음식물을 섭취하지 않은 상태에서 신체의 금속물질을 제거한 후 전해질 티슈를 이용하여 손과 발의 이물질을 제거하였다. 팔과 겨드랑이가 닿지 않도록 팔을 벌린 상태에서 스타트 버튼을 누른후 오른팔, 왼팔, 몸통, 오른다리, 왼다리에서 4가지 주파수 (5kHz, 50kHz, 250kHz, 500kHz)로 인체부위별 전기저항을 측정하여 체중, 체지방률, 그리고 체지방량을 측정하였다.

2.2.5 웨이트 트레이닝 운동프로그램

연구대상자들의 최대근력 (1RM)은 정확한 측정을 위해 1주간 웨이트 트레이닝을 실시한 후 측정하였다. 이 기간 동안 연구대상자들은 웨이트 트레이닝 중의 호흡방법, 덤벨 이용방법, 웨이트 트레이닝의 원리 그리고 주어진 8가지 운동종목을 효과적으로 수행하기 위한 교육을 실시하였으며, 구체적인 운동종목은 chest press, bent-over row, biceps curl, triceps extension, lateral raise, knee curl, heel raises, 그리고 knee extension이다. 연구대상자들의 최대근력은 중량부하장비 이용하여 측정하였다. 최대근력 측정 전 연구대상자들은 10분간의 준비운동과 20분간의 중량부하장비 적응 훈련을 실시하였으며 5분 동안의 휴식 후 최대근력을 측정하였다. 개인별 1RM의 50-60% 운동강도 설정을 위하여 피험자들의 최대근력은 아래의 Kuramoto & Payne [23]의 공식을 이용하여 측정되었다.

$$\text{최대근력(1RM)} = (1.06 \times \text{들어올린 무게(kg)} + (0.58 \times \text{반복횟수}) - (0.20 \times \text{연령}) - 3.41)$$

고강도 웨이트 트레이닝 운동집단의 운동강도는 최대근력의 50%로 첫 번째 주에 실시되었으며 매주 10%씩 증가되었다. 따라서 최종목표인 80% 운동강도는 4주째

에 도달하였다. 저항도 웨이트 트레이닝 운동집단의 운동강도는 50%로 설정하였으며 운동강도의 변화는 없었다. 준비운동 후 8종목을 8회씩 3세트로 실시하였다. 각 일회 반복회수는 6-9초 이내에서 실시하였으며, 세트 간 휴식 시간은 1분이었다. 운동종목은 무선으로 정했으며 상하체 운동을 골고루 실시할 수 있도록 정하였다. 연구대상자들이 최적의 운동강도를 이용하여 운동프로그램을 수행할 수 있도록 4주째와 8주째에 최대근력을 다시 측정하여 무게를 조절하였다.

2.3 분석방법

자료 분석을 위한 통계 처리는 SPSS/win(ver. 15.0) 프로그램을 이용하였으며, 집단별 운동프로그램 전·후 측정치에 대한 평균(M)과 표준편차(SD)를 구하였고, 운동프로그램 유의성 검증은 ANOVA with repeated measures를 이용하였으며, 유의수준은 $p < 0.05$ 로 하였다.

3. 연구결과

고강도 저항성 운동이 노인 여성의 근력, 민첩성, 심폐 능력과 신체조성에 미치는 영향을 알아보기 위해 주3회 12주간 운동프로그램을 실시한 결과는 다음과 같다.

3.1 근력의 변화

각 집단별 근력의 변화를 알아보기 위해 측정한 악력 및 의자에서 일어서기 결과는 표 2와 같다. 비교군과 저항도 웨이트 트레이닝을 실시한 운동군의 악력과 하지근력은 통계적으로 유의한 변화가 없었으며, 고강도 웨이트 트레이닝을 실시한 운동집단의 악력은 7.89% 하지근력은 3.20% 증가하여, 통계적으로 유의한 수준의 변화가 있었다($p < 0.05$).

[표 2] 근력의 변화

집 단 인원	악력(kg)		의자에서 일어서기(rep)	
	사전	사후	사전	사후
고강도 8	25.96±5.17	28.01±5.12*	11.86±4.21	12.24±3.09*
저강도 8	25.26±5.50	25.54±5.39	11.64±4.07	11.69±2.21
비교군 8	24.51±4.71	24.26±4.22	12.96±3.90	12.10±5.02

*Note : Values are means±SD. *Significantly different from pre. $p < 0.05$.

3.2 민첩성 및 심폐능력의 변화

각 집단별 민첩성과 심폐능력의 변화를 알아보기 위해 측정한 2.4m 돌아오기 및 6분간 걷기 결과는 표 3과 같다. 고강도 웨이트 트레이닝을 실시한 운동군의 민첩성은 통계적으로 유의한 향상을 보였다 ($p < 0.05$). 심폐능력의 경우 고강도 및 저항도 웨이트 트레이닝을 실시한 운동군 모두 증가하였으나, 통계적 유의성은 없었다. 비교군의 민첩성 및 심폐능력은 변화가 없는 것으로 나타났다.

[표 3] 민첩성 및 심폐능력의 변화

집 단 인원	2.4m 돌아오기 (sec)		6분간 걷기(m)	
	사전	사후	사전	사후
고강도 8	9.01±1.66	8.51±1.34*	356.38±32.50	366.11±25.41
저강도 8	9.41±1.42	9.26±1.51	342.13±28.28	350.88±40.47
비교군 8	8.78±1.48	8.95±1.66	366.21±37.90	364.13±38.01

*Note : Values are means±SD. *Significantly different from pre. $p < 0.05$.

3.3 평형성의 변화

각 집단별 평형능력 변화를 알아보기 위해 측정한 버그 평형 척도 결과는 표 4와 같다. 고강도 및 저항도 웨이트 트레이닝을 실시한 운동군의 평형성은 12주간의 운동 후 향상되었지만, 통계적 유의성은 없었다. 비교군의 평형능력은 12주 후 오히려 약간의 감소를 보였다.

[표 4] 평형성의 변화

집 단 인원	버그 평형 척도(점)	
	사전	사후
고강도 8	38.50±4.84	40.75±5.04
저강도 8	36.63±4.17	37.66±6.33
비교군 8	41.13±3.18	39.63±7.22

*Note: Values are means±SD.

3.4 신체조성의 변화

각 집단별 신체조성의 변화를 알아보기 위해 측정한 체지방률과 체지방량의 결과는 표 5와 같다. 고강도 웨이트 트레이닝을 실시한 운동군의 체지방량은 통계적으로 유의하게 감소하였다 ($p < 0.05$). 체지방의 경우 고강도 및 저항도 웨이트 트레이닝을 실시한 운동군 모두 증가하였으나, 통계적 유의성은 없었다. 비교군의 신체조성은 특별한 변화가 없는 것으로 나타났다.

[표 5] 신체조성의 변화

집 단 인원	체지방률(%)		체지방량(kg)	
	사전	사후	사전	사후
고강도 8	33.13±3.68	32.13±3.38*	28.60±6.24	27.37±5.17*
저강도 8	34.29±6.33	33.69±5.03	27.84±8.21	27.29±6.73
비교군 8	35.36±7.05	35.89±6.25	26.36±5.98	26.74±6.03

*Note: Values are means±SD. *Significantly different from pre.
* $p<0.05$.

4. 논의

나이가 들어감에 따라 겪는 만성질환 및 신체기능의 저하는 노인들의 삶의 질을 낮추는 요소이다. 특히 은퇴 후 경제적 불안 및 신체능력의 저하로 인해 노인들은 자신감을 상실할 뿐만 아니라 스트레스로 인해 질병에 쉽게 노출된다. 신체활동이 노인들의 건강 및 기능관련체력을 향상시킬 수 있다는 일반적인 상식에도 불구하고, 노인들은 이러한 운동의 효과에 대한 지식과 이해가 부족할 뿐만 아니라 사회적 소외로 인하여 신체활동에 참여하는 비율은 매우 낮은 실정이다.

근력은 근육이 수축할 때 발생하는 힘으로 30대 이후 매 10년마다 8~15% 감소하며, 이는 Type II 근섬유 및 근신경계 활동이 저하되기 때문이다[24]. 자리에 앉았다 일어서는 동작은 정상적인 사람에게는 매우 간단하고 쉬운 동작이지만, 대부분의 노인들은 근력저하로 인해 이러한 동작 수행 시 많은 불편함을 겪고 있다. 따라서 근력의 유지는 보다 편한 일상생활을 위해서 매우 중요한 요소이다. 선행연구들에 의하면 규칙적인 근력 운동은 노인들의 근력을 약 33% 이상 증진시킨다고 알려져 있다 [10,25,26]. 이 연구에서는 12주간 고강도 웨이트 트레이닝에 참여한 노인 여성들의 하지 근력은 운동전보다 약 7% 정도 향상되었다. 고강도 저항성 운동 후 노인 여성들의 악력은 약 3% 증가하였다. 따라서 12주간 실시된 고강도 저항성 운동은 노인 여성들의 하지 근력 및 악력 향상에 매우 효과적이었다.

신체활동 및 규칙적인 운동은 노인 체력 증진을 위해 효과적이지만 고강도 저항성 운동이 민첩성에 어떠한 영향을 미치는지에 관한 연구는 매우 미흡하다. 이에 관한 연구 중에서 DiBrezza 등은 10주간의 저강도 저항성 운동 후 민첩성의 변화에 대하여 연구한 결과 운동집단의 2.4m 돌아오기의 평균 기록이 약 1초정도 단축되었다고 보고하였다[27]. 운동강도 설정 측면에서 이 연구는

DiBrezza의 연구와 다르지만 저강도 저항성 트레이닝 보다는 고강도 저항성 트레이닝 후 노인 여성의 민첩성은 더욱 향상되었다.

저항성 운동이 평형성을 향상시킬 수 있다는 것은 매우 일반적인 이론임에도 불구하고 고강도 저항성 운동의 실질적 효과에 대한 연구는 미흡한 실정이다. 최대근력의 70%의 운동강도의 저항성 운동프로그램이 평형성에 미치는 영향을 규명한 연구에서 12주간의 저항성 운동후 약 12% 평형성 증가가 나타났으며[28], Binder 등은 9주간의 저항성 트레이닝 후 노인 여성의 평형성을 측정할 결과 통계적으로 유의하게 향상되었음을 보고하고 있다 [29]. 하지만 이 연구결과에서 나타난 고강도 웨이트 트레이닝 집단의 평형성 향상은 통계적으로 유의하지 않았다.

또한 이 연구결과에 의하면 통계적 유의성은 없었으나 저강도 및 고강도 저항성 트레이닝은 노인 여성들의 심폐능력을 개선시켰다. 이 연구에서 시행된 운동프로그램 즉, 근력 운동은 심폐능력과 높은 상관은 없지만 규칙적이고 반복적인 근력 운동은 전반적인 신체기능을 향상시키며 동시에 최대산소섭취량도 증가시켰다는 보고가 있다[30]. 따라서 이러한 관점에서 이 연구에 참여한 노인 여성들도 고강도 저항성 트레이닝을 통해 심폐능력을 향상시켰다고 볼 수 있다. 하지만 이러한 결과를 이 연구에서 생리학적 기전을 통해 밝히기에는 불가능하므로 심층적인 연구를 통해 다시 논의될 부분이다.

최근 이루어지고 있는 신체조성과 관련된 연구에서 Joseph 등은 노인 남녀를 대상으로 6개월간의 점진적 웨이트 트레이닝을 실시하였지만 체지방률 및 체지방량을 줄이는데 실패했으며[26], Binder등도 12주간의 고강도 저항성 운동이 노인들의 신체조성에 아무런 영향을 미치지 않았다고 보고하였다[31]. 또 다른 연구에서는 고강도 저항성 운동이 체지방량을 감소시켰다는 보고도 있었다 [32]. Hunter 등의 연구에서는 오히려 낮은 운동강도 (>80%)에서 체지방률과 체지방량의 감소를 보고하였다 [33.] 이렇듯 선행연구에서 저항성 트레이닝과 노인들이 신체조성 변화에 대해서는 운동강도에 따라 다양한 연구 결과를 나타내고 있는데 이 연구결과, 고강도 웨이트 트레이닝을 12주간 운동 후 운동집단의 체지방률 및 체지방량이 통계적으로 유의한 감소를 보였다. 다시 말하자면, 고강도 저항성 트레이닝은 노인 여성들의 근육량 증가에 긍정적인 영향을 미쳤다고 볼 수 있다. 따라서 노인들의 체지방률 및 체지방량의 감소, 그리고 근육량을 증가시키기 위한 표준 운동강도 개발이 이루어져야 할 것이다.

5. 결론 및 제언

폭발적인 노인 인구의 증가는 노화에 대한 사회적 및 과학적 관심을 유발시키고 있다. 따라서 신체활동을 통해 노화를 지연시키고 건강한 삶을 제공하는 것은 고령화 시대를 맞이하고 있는 우리 사회에서 필수적인 요소라고 할 수 있다. 하지만 아직도 많은 노인들이 개인적 또는 사회적 이유로 인해 노인 개개인의 건강 향상과 더불어 삶의 질을 높일 수 있는 신체활동에 참여하지 못하고 있다.

이러한 신체활동의 부족은 노화와 더불어 신체 및 면역 기능을 현저하게 떨어뜨리고 결국에는 노인들의 건강에 치명적 손상을 가져온다. 따라서, 어떻게 하면 건강하게 오래살 수 있느냐에 대한 연구가 활발히 진행되고 있으며, 그 하나의 방법이 규칙적이고 정기적인 신체활동 및 운동에 참여하는 것이다. 따라서 이 연구는 고강도 저항성 운동을 통해 노화로 현저하게 감소하는 근력과 심폐능력을 개선시키고 낙상의 위험을 줄일 수 있는 민첩성과 평형성을 향상시키는 물론 심혈관질환 등 각종 성인병의 근원인 비만 예방을 위한 이상적인 신체조성을 유지하게 함으로써 노인들이 보다 건강한 삶을 영위할 수 있도록 기초자료를 제공하고자 계획되었다.

이 연구결과 12주간의 고강도 웨이트 트레이닝은 노인 여성들의 근력, 민첩성, 체지방률 개선에 효과적이었따. 따라서 후속연구에서는 더 많은 연구대상자들을 통해 고강도 저항성 운동의 효과를 증명할 필요가 있으며, 실험 후 연구대상자들을 계속적으로 관찰하여 운동 중지 후 발생하는 문제점을 찾아내어 개선해야 할 것이다. 또한 노인들의 기초적인 건강을 위한 새로운 운동프로그램 및 측정평가 항목의 개발이 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

[1] 통계청, "2006 고령화 통계자료", 2006.
 [2] Kramarow, E., Lentzner, H., Rooks, R., Weeks, J., and Saydah, S, "Health and aging chartbook : Health, United States", National Center for Health Statistics, 1999.
 [3] Daley, M. J, "Exercise, mobility and aging", Sport Medicine, Vol. 29, No. 1, pp. 1-12, 2000.
 [4] Keysor, J. J, "Have we oversold the benefits of late-life exercise?", Journal of Gerontology: Medical Sciences, Vol. 56, pp. M412-M423, 2001.
 [5] Prohaska, T., Belansky, E., Belza, B., Buchner, D.,

Marshall, V., McTigue, K., Satariano, W., and Wilcox, SI, "Physical activity, public health, and aging: Critical issue and research priorities", Journal of Gerontology: Social Sciences, Vol. 61, pp. S267-S273, 2006.
 [6] Gregg, E. W., Cauley, J. A., Stone, K., Thompson, T. J., Bauer, D. C., Cmmings, S. R., and Ensrud, K. E, "Relationship of changes in physical activity and mortality among older women", Journal of American Medical Association, Vol. 289, pp. 2379-2386. 2003.
 [7] Oguma, Y., Sesso, H., Paffenbarger, R., and Lee, I, "Physical activity and all cause mortality in women: A review of the evidence", British Journal of Sports Medicine, Vol. 36, pp. 162-172, 2002.
 [8] National Center for Health Statistics., "Health, United States, 2006 with chartbooks on trends in the health of Americans", 2006.
 [9] Jones, D. A., Ainsworth, B. E., Croft, J. B., Macera, C. A., Lloyd, E. E., and Yusuf, H. R, "Moderate leisure-time physical activity: Who is meeting the public health recommendations? A national cross-sectional study", Archives of Family Medicine, Vol. 7, pp. 285-289, 1998.
 [10] Fiatarone, M. A., Marks, E. C., Meredith, C. N., Lipsitz, L. A., and Evans, W. J, "High-intensity strength training in nonagenarian: Effects on skeletal muscle ". Journal of American Medical Association, Vol. 263, pp. 3029-3034, 1990.
 [11] Jenkins, K. R, "Obesity's effect on the onset of functional impairment among older adults", The Gerontologist, Vol. 44, No. 2, pp.206-216, 2004.
 [12] 김창규, 이운용, 배운정, "한국노인의 체력요인별 평가 기준치 연구", 한국체육학회지, 제39권, 제4호. pp. 453-466, 2000.
 [13] Jessup, J. V., Horne, C., Vishen, R. K., and Wheeler, D, "Effects of exercise on bone density, balance, and self-efficacy in older women", Biological Research for Nursing, Vol. 4, No. 3, pp. 171-180, 2003.
 [14] 이인학, 김미란, 민경은, "등산이 60대 노인의 체력향상에 미치는 효과", 대한물리치료학회지, 제10권, 제1호, pp.67-74, 1998.
 [15] 한윤수, 이선장, "8주간의 복합운동 프로그램이 농촌노인의 체력에 미치는 영향", 한국발육발달학회지, 제16권, 제4호, pp. 313-318, 2008.
 [16] 옥정석, 박우영, "노인들의 운동습관이 감각조절 및 운동조절기능에 미치는 영향", 운동과학, 제19권, 제1호, pp. 49-58, 2010.
 [17] 오상덕, "노인들의 장기간 유산소 운동 참여가 면역물질 변화에 미치는 영향", 운동과학, 제14권, 제1호, pp.

- 77-85, 2005.
- [18] 이석준. "16주간의 저항운동이 노인의 체력 및 평형기능 개선에 미치는 효과", 한국스포츠리서치, 제177권, 제3호, pp. 519-528, 2006.
- [19] Latham, N. K., "Systematic review of the progressive resistance strength training in older adults", *The Journal of Gerontology*, Vol. 59A, No. 1, pp. M48-M61, 2004.
- [20] Fiararone, M. A., O'Neill, E. F., Ryan, N. D., Clements, K. M., Solares, G. R., Nelson, M. E., Roberts, S. B., Kehayias, J. J., Lipsitz, L. A., and Evans, W. J., "Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people", *The New England Journal of Medicine*, Vol. 330, No. 25, pp. 1769-1775, 1994.
- [21] Rikli, R. E., and Jones, C. J., "Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults", *Journal of Aging and Physical Activity*, Vol. 7, pp. 129-161, 1999.
- [22] Berg, K. O., Wood-Dauphinee, S. L., Williams, J. I., and Maki, B., "Measuring balance in the elderly: Validation of an instrument", *Canadian Journal of Public Health*, Vol. 83, pp. S7-S11, 1992.
- [23] Kuramoto, A. K., and Payne, V. G., "Predicting muscular strength in women: A preliminary study", *Research Quarterly for Exercise & Sport*, Vol. 66, pp. 168-172, 1995.
- [24] Hughes, T. R., Mao, M., Jones, A. R., Burchard, J., Marton, M. J., Shannon, K. W., Lefkowitz, S. M., Ziman, M., Schelter, J. M., Meyer, M. R., Kobayashi, S., Davis, C., Dai, H., He, Y. D., Stephanians, S. B., Cavet, G., Walker, W. L., West, A., Coffey, E., Shoemaker, D. D., Stoughton, R., Blanchard, A. P., Friend, S. H., and Linsley, P. S., "Expression profiling using microarrays fabricated by an ink-jet oligonucleotide synthesizer", *Nature Biotechnology*, Vol. 19, No. 4, pp. 342-347, 2001.
- [25] Joseph, L. J., Davey, S. L., Evans, W. J., and Campbell, W. W., "Differential effect of resistance training on the body composition and lipoprotein-lipid profile of older men and women", *Metabolism*, Vol. 48, No. 11, pp. 1474-1480, 1999.
- [26] Vincent, K. R., Braith, R. W., Feldman, R. A., Magyari, P. M., Culter, R. B., Persin, S. A., Lennon, S. L., Gabr, A. H., and Lowenthal, D. T., "Resistance exercise and physical performance in adults aged 60 to 83", *Journal of the American Geriatrics*, Vol. 50, pp. 1100-1107, 2002.
- [27] DiBrezza, R., Shadden, B. B., Raybon, B. H., and Powers, M., "Exercise intervention designed to improve strength and dynamic balance among community-dwelling older adults", *Journal of Aging and Physical Activity*, Vol. 13, pp. 198-209, 1999.
- [28] Weiss, A., Suzuki, t., Bean, J., and Fielding, R. A., "High intensity strength training improves strength and functional performance after stroke", *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, Vol. 79, No. 4, pp. 369-376, 2000.
- [29] Binder, E. F., Schechtman, K. B., Ehsani, A. A., Steger-May, K., Brown, M., Sinacore, D. R., Yarasheski, K. E., and Holloszy, J. O., "Effect of exercise training on frailty in Community-dwelling older adults: Results of a randomized controlled trial", *Journal of the American Geriatrics Society*, Vol. 50, pp. 1921-1928, 2002.
- [30] Martins, R. A., Verissimo, M. T., Coelho e Silva, M. J., Cumming, S. P., and Teixeira, A. M., "Effects of aerobic and strength-based training on metabolic health indicators in older adults", *Lipids in Health and Disease*, Vol. 9, pp. 76-81, 2010.
- [31] Binder, E. F., Yarasheski, K. E., Steger-May, K., Sinacore, D. R., Brown, M., Schechtman, K. B., and Holloszy, J. O., "Effects of progressive resistance training on body composition in frail older adults: Results of a randomized controlled trial", *The Journal of Gerontology*, Vol. 60A, No. 11, pp. M1425-M1431, 2005.
- [32] Nichols, J. F., Omizo, D. K., Peterson, K. K., and Nelson, K. P., "Efficacy of heavy-resistance training for active women over sixty: Muscular strength, body composition, and program adherence", *Journal of the American Geriatrics Society*, Vol. 41, pp. 205-210, 1999.
- [33] Hunter, G. R., Bryan, D. R., Wetzstein, C. J., Zuckerman, P. A., and Bamman, M. M., "Resistance training an intra-abdominal adipose tissue in older men and women", *Medicine & Science in Sports & Exercise*, Vol. 34, No. 6, pp. 1023-1028, 2002.

강 선 희(Sun-Hee Kang)

[정회원]



- 1998년 2월 : 서울대학교 보건대학원(보건학박사)
- 1998년 9월 : 공주대학교 의무기록정보학과 교수

<관심분야>

의료정보, 의료사고, 임상의학, 의료행정

한 건 수(Gun-Soo Han)

[정회원]



- 2000년 2월 : 충남대학교 사회체육학과 (체육학석사)
- 2010년 8월 : University of Arkansas, Fayetteville (Ph.D. in Kinesiology)

<관심분야>

스포츠 의학, 대사성질환, 트레이닝