운동프로그램이 농촌여성노인의 악력, 균형 그리고 골밀도에 미치는 영향

Effect of Exercise Program on Grip Strength, Balance and Bone Mineral Density of the Elderly Women in Rural Community

장세희*, 황병덕**, 윤희정*, 이성국*
경북대학교 보건대학원*, 부산가톨릭대학교 병원경영학과**

See-Hee Jang(serena1115@hanmail.net)*, Byung-Deog Hwang(suamsam@cup.ac.kr)**,
Hee-Jung Yoon(june19@hanmir.com)*, Sung-Kook Lee(sunglee@knu.ac.kr)*

요약

운동프로그램이 농촌지역의 여성노인의 악력, 균형 그리고 골밀도에 미치는 영향을 파악하기 위하여 실험군 56명과 대조군 38명을 선정한 후 실험군은 2005년 10월 3일부터 12월 29일까지 주2회, 1회 60분, 13주간 운동프로그램을 실시한 후 운동프로그램에 20회 이상 참석한 33명을 실험군으로, 그리고 대조군 중 2차 측정에 응한 23명이 최종 연구대상이 되어 신체기능 및 골밀도 검사를 실시하여 분석하였으며 그 결과는 다음과 같다.

운동 실시 후 실험군의 악력이 대조군보다 유의하게 향상되었으며($p<0.05$), 동적평형성은 실험군이 대조군 보다 유의하게 증가되었고($p<0.01$), 골밀도 역시 실험군이 대조군 보다 유의하게 향상되었다($p<0.01$)

본 운동프로그램은 여성노인들의 근력, 평형성 및 골밀도 향상에 효과적임을 확인 할 수 있었다.

■ 중심어 : | 여성노인 | 운동프로그램 | 악력 | 균형 | 골밀도 |

Abstract

In this study we investigated the impact of exercise program through the grip strength, the balance and the bone mineral density of elderly women in rural community. A total of number 56 elderly women were divided into two groups, the experimental group(n=33) and the control group(n=23). The experimental group participated exercise program during 13 weeks from 3 Oct to 29 Decem in 2005, twice a week 60 minutes per session. Among the experimental group, 33 people who participated over 20 times exercise program were chosen as the subjects of analysis.

The results of this study were as follows:

The grip strength was significantly increased in the experimental group compared with the control group($p<0.05$).

The Timed up and go test and Bone Mineral Density were significantly increased in the experimental group compared with the control group($p<0.01$).

In conclusion, there has been a substantial improvement in 13 weeks by exercise program is recommended to elderly women in aspect of increasing the grip strength, the balance and the bone mineral density.

■ keyword : | Elderly Woman | Exercise Program | Grip Strength | Balance | Bone Mineral Density |

접수번호 : #081120-001
접수일자 : 2008년 11월 20일
심사완료일 : 2009년 04월 21일
교신저자 : 황병덕, e-mail : suamsam@cup.ac.kr

Ⅰ. 서 론

인간의 평균수명 연장은 건강한 생활습관에 의한 것이라기보다는 과학기술의 발전에 기인[1]한 바가 크다. 수명이 연장된 만큼 노화과정에서 오는 노인의 건강악화는 심신기능의 약화로 퇴행성만성질환에 걸릴 확률이 높고 장기간의 입원치료를 요하기 때문에 의료비 부담뿐만 아니라 부양가족의 수발부담 까지 가중된다. 결국 노인의 건강문제는 노후생활에 치명적인 어려움을 가져올 수 있어 노후의 건강이 중요한 공중보건문제로 대두되고 있다.

인간의 노화는 급격한 신체기능의 저하로 나타나며 노인의 신체적 변화의 94%는 근골격계의 변화이다[2][3]. 이러한 육체기능의 변화는 종종 보행의 불안정과 균형능력의 감소로 이어져 노인들의 사회적 자율성을 심각하게 제한하기도 한다. 평형성 감소와 근지구력, 특히 하지근지구력의 감소에 의한 신체적 기능의 저하는 노년기낙상의 원인이 되어[4] 활동장애를 유발하게 되고 이로 인하여 노년기 삶의 질에 크게 영향을 미치게 된다.

노인에게서 발생하는 또 다른 건강문제의 하나는 골다공증이다. 골다공증은 원인에 따라 원발성과 속발성으로 나누며 최대 골 량이 형성되는 35세까지는 골 생성이 골 흡수 보다 많아서 골 량이 늘어나지만 폐경 후에는 파골세포에 의한 골 흡수율이 폐경 전에 비하여 증가하여 골 손실(bone loss)이 오는데, 이를 '폐경 후 골다공증' 이라 하고 70세가 넘으면 골 흡수율 저하는 심하지 않으나 골 량이 감소되어 나타나는 증상을 '노인성 골다공증' 이라 한다[5]. 골밀도(bone mineral density; BMD)는 전 연령층에서 남성보다 여성이 낮게 나타나며 폐경이후 5~10년 동안에는 매년 2~4%씩 골밀도가 감소하여 60세에 최대 골밀도 보다 15~30% 정도 골 밀도가 감소된다[6].

이러한 이유로 대부분의 노인은 매우 낮은 골밀도를 가지고 있으며, 골다공증의 치료는 주로 약물치료에 의존하고 있지만 모든 약제는 골밀도를 증가시키지 못하고 다만 골 소실을 억제할 뿐[7]이다. 궁극적인 골밀도 증가의 방법은 운동요법의 실천으로 골밀도를 증가시켜 골다공증을 예방할 수 있고 또한 체형의 유지성과 안정성 및 신체평형성을 유지·증가시켜[7][8] 낙상 등과 같은 불의의 사고를 예방하여 노년기의 활동성을 확보할 수 있다.

도시지역에 비해 농촌지역의 군 단위 인구 중 노인인구 비율이 전국 평균치보다 2~3배 정도 높고 각종 만성질환의 유병률이 높으며, 도시에 비해 경제적 빈곤과 자녀와의 별거, 의료시설부족 등으로 심각한 건강상의 어려움을 겪고 있는 것이 현실이며 또한 청·장년층 부재로 인한 과중한 노동은 도시노인과는 또 다른 문제점으로 지적된다[9].

인간의 인체는 적절한 신체활동과 규칙적인 운동으로 인하여 체내에서 여러 가지 호르몬 및 신경전달 물질을 분비하여 인체의 항상성과 면역기능을 강화하고 질병의 위험을 감소시키며[10], 효과적인 운동프로그램은 폐경 전·후의 여성의 요추와 대퇴경부의 골 손실을 예방하며 골밀도를 1년에 약 1%를 증가시킬 수 있다고 한다[11].

노인을 대상으로 한 운동프로그램의 연구는 외국에서 활발하게 진행되고 있으며 그 종류는 스트레칭운동[12], 율동운동[13], 유산소운동[14][15], 유산소운동과 중·고강도의 지구력훈련[16], 유연성과 근력강화 운동[17] 그리고 스트레칭과 근력운동[18] 등으로 다양하다.

그러나 우리나라에서는 노인을 위한 운동프로그램의 연구는 외국처럼 다양하게 시도되고 있지는 못하지만 그 중요성을 점차 인식하고 있는 실정이며 그 동안의 연구로는 한국노인들의 건강증진을 위한 프로그램 개발에 관한 연구[18], 노화지연을 위한 노인의 건강[19] 등이 있었으나 근력과 근지구력 강화를 위한 구체적인 프로그램을 제시하지는 못하였다.

운동프로그램을 적용한 연구로는 서부덕[20]이 시설고령자에게 8주간 집단 동작 훈련을 실시한 결과 어깨관절과 고관절의 가동 범위가 증가하였다고 보고하였고, 유소진 등[21]이 노년기 여성에게 8주 동안 최대 심박수의 60%로 보행 훈련을 실시한 결과 신체활동시간, 에너지 소모량, 1마일 걷기, 최대 산소섭취량 및 하지근력이 증가하였다고 보고하였다. 백현욱 등[22]의 60세 이상 노인 낙상 고 위험군 40명을 3개월 동안 운동

시킨 결과 걷기와 근력 등에서 실험군이 유의한 차이를 보였다고 보고하였다.

실제로 노인들이 중증도 이상의 운동을 실시하기에는 신체적, 생리적, 심리적, 병리학적으로 많은 제한요인을 가지고 있음에도 불구하고 노인들이 편안히 시행할 수 있는 운동프로그램의 개발에는 소홀하였던 것이 사실이다. 또한 지금까지의 노인운동프로그램의 효과에 대한 연구는 재가 노인보다는 주로 시설노인을 대상으로 이루어져 왔다.

노인을 위한 운동프로그램 연구의 대부분은 연구대상자 선정의 용이성과 운동프로그램 시행의 용이성 때문에 주로 시설입소노인들로 국한되어 시행되어왔다. 상대적으로 노인인구의 비율이 높고 대부분의 노인들이 생업에 직접종사하고 있는 농촌의 재택노인을 대상으로 한 연구는 운동프로그램 시행의 어려움 때문에 운동을 시행 후 신체기능의 변화에 대한 실험연구는 보고되지 않았다.

따라서 본 연구는 65세 이상의 농촌지역의 재택여성노인을 대상으로 운동프로그램을 적용하여 악력, 균형 그리고 골밀도의 변화를 측정함으로서 향후 재택노인들의 건강증진 및 골밀도 향상을 위한 기초자료를 제공하고자 시도하였다.

II. 대상 및 방법

1. 연구대상 및 연구기간

경상북도 성주군은 2004년 12월 현재 총인구 중 65세 이상 인구가 전체인구의 19.8%를 차지하고 있는 농촌으로서 농한기가 없는 비닐하우스 내 작업으로 인한 관절염 및 요통환자가 많은 곳이다[23]. 연구대상자의 선정은 성주군의 10개 면의 보건진료소장 중 노인운동프로그램 실시에 매우 적극적이며, 운동을 실시할 수 있는 면적이 확보된 마을회관을 이용하는 노인을 연구대상으로 선정하고자 하였다. 이와 같은 조건을 충족한 노인회관 4개소를 이용하는 65세 이상의 재택여성노인 127명에 대해 기초설문조사를 하여 이들 중 운동프로그램을 원하는 55명을 실험군으로 운동을 원하지 않는 38명을 대조군으로 선정하였다.

실험군 56명에 대해서는 2005년 10월 3일부터 2005년 12월 29일까지 13주 동안 매주 2회씩 60분간 규칙적으로 운동프로그램을 적용하였고 이들 중 운동프로그램의 출석 25회 중 출석률이 70%(20회) 이상인 자 33명이 최종 실험군으로 선정되었으며 대조군은 2차 신체 계측에 응한 23명을 최종 대조군으로 선정하였다.

2. 변수 및 측정도구

본 연구는 연구자가 설문조사를 하였으며, 운동프로그램은 연구자, 체육전문인 1명, 훈련된 보조원 1명, 그리고 보건진료소소장이 13주 동안 주 2회, 총 25회 운동프로그램을 실행하였다.

신체계측과 신체기능은 체육전문인 1명과 훈련된 보조원이 본 연구의 검사항목에 맞게 신장, 체중, 근력, 균형감, 직선보행 순으로 마을회관에서 측정하였으며 측정자간의 오차를 줄이기 위해서 실험 전·후 모두 같은 조사자가 같은 도구로 측정하였다. 골밀도검사는 성주군보건소에서 실시하였다.

2.1 인구사회학적 특성

인구사회학적인 특성으로는 연령, 주관적 건강상태, 시력여부, 낙상경험 및 낙상에 대한 두려움으로 설문항목을 구성하였고, 신체계측 및 신체기능측정은 실험군과 대조군의 기초체력과 운동능력을 평가하기 위하여 신장, 체중, 근력, 평형성 및 직선보행을 측정하였다.

2.2 운동능력의 측정방법

① 악력 : 측정기구는 디지털 악력계(TKK-5101, Takei Scientific Instruments Co., Japan)를 사용하였으며 악력계의 지침이 밖을 향하도록 잡은 후 둘째손가락의 제2관절이 거의 직각이 되도록 폭을 조절해서 잡고, 직립자세로 두발을 벌려서서, 좌·우 교대로 2번씩 측정해서 최고 기록을 채택하였다. 계측단위는 Kg으로 하여 소수 첫째자리까지 구하였다.

② 정적평형성(Static balance) : 눈뜨고 한발서기 검사방법이라고 하며 양손을 허리에 대고 서서 '시

작' 소리와 동시에 한쪽 발을 마루에서 들어올린다. 지지발이 움직이거나, 허리에 닿은 손이 떨어지거나, 지지발 이외의 신체부위가 마루에 닿게 되면 균형이 무너진 것으로 간주하였다. 2회 측정하여 최고기록을 채택하였으며 기록의 최소단위는 0.01초, 최고치는 60초로 하였다.

③ 동적평형성(Timed up and go test) : 의자에서 일어나 3m 전방에 있는 반환점을 걸어갔다가 180° 회전하여 다시 돌아서 의자에 앉기까지의 시간을 2회 측정하여 최고기록을 채택하였으며 평상시 걸음임을 강조하여 대상자들이 너무 빨리 걷지 않도록 유의하였다. 시간단축이 향상되는 것이며 기록의 최소단위는 0.01초로 하였다.

④ 직선보행(Tandem gait) : 평탄한 바닥위에 2.5m 길이로 테이프를 붙이고, 그 선위를 한쪽발의 발끝에 다른 발의 발뒤꿈치를 붙이면서 계속 걷게 하여 중심이 무너지거나 테이프에서 발이 벗어나는 경우까지의 보행숫자를 기록하였고 2회 측정하여 최고치를 채택하였다. 기록의 최소단위는 0보로 하였다.

⑤ 골밀도측정 : 측정기구는 Dual Energy X-ray Absorptiometry(DEX70®, Panasonic Electric Co. Japan)를 이용하여 몸에 부착된 모든 금속성을 제거하고 가벼운 복장으로 앉아서 왼팔을 벗고 요골(radius)이 포함된 전완부(forearm) 부위를 측정하였으며 정확도(Accuracy) error는 2~4%, 단위는 g/㎠ 및 T-score 값으로 나타내었다.

골다공증 판정은 WHO의 골밀도 지표에 의한 판정으로 T-score -1~-2.5사이는 골감소증, T-score -2.5 이하 는 골다공증으로 분류하였다[25].

2.3 운동프로그램 구성

근력증가의 정체현상이 나타나기까지는 10~12주가 소요되므로[26] 임상적 연구를 통해 타당성과 효과가 입증된 동경도 노인종합연구소의 운동프로그램[27]과 박경희[28]의 보조운동을 적용하였고 운동지도 시 실험군인 한국 성주군 농촌여성노인에게 맞는 동작으로 고안, 첨가하였으며 13주 동안 체육전문인 1명과 훈련된

표 1. 운동프로그램의 구성

주	목표	운동내용	보조기구	적용강도
1주	구령에 따라 호흡, 준비운동 10분, 주 운동 40분, 정리운동 10분씩 설명	가벼운 스트레칭과 걷기, 손가락 끝 마다 굽혔다 펴기, 손가락 맞대고 서로밀기	탱탱볼, 세라밴드, 풀볼, 생수통 등 기구준비와 설명	1단계 (상당히 가벼움)
2주	호흡운동 및 체온높이기	실외운동으로 햇볕을 쬐며 땀내기. 생수통 타넘으며 걷기	파란색 밴드로 5~10회 동작	
3주	서로 즐거운 분위기. 상지하지근력운동	덤벨 사용하여 머리위로 들어올리기, 다리 옆으로 벌리고 서서 한무릎 굽히며 체중 옮기기	밴드10회 동작	2단계 (조금 가벼움)
4주	몸 불편한 곳 알아내기, 복부근력운동	무릎 펴서 다리들어올리기	밴드10회 동작	
5주	집에서 연습해오기, 평형감각운동	세라밴드 이용하여 발목에 걸고 걷기	빨강색 밴드 15회 동작	
6주	회관에서 미리 연습하기, 악력운동	풀볼을 이용하여 바구니 안에 던지기	빨강색 밴드 15회 동작	3단계 (다소 힘듦)
7주	잘하는 사람 앞에 나와하기, 복부근력운동	모듬 발로 균형잡기, 누워서 다리가슴으로 당기기	빨강색 밴드 15회 동작	
8주	서로 서로 즐거운 경쟁, 다리근력운동	탱탱 볼을 이용하여 무릎사이 끼워 다리 들기, 양발로 공굴리기	빨강색 밴드 15회 동작	
9주	'고향의 봄' 노래와 함께 박수치며 운동하기,	마을회관 뜰에서 생수통을 1m간격으로 연결하여 한 줄로 서서 지그재그로 걷기	파란, 빨강색 밴드 함께 15~20회 동작	
10주	노래 부르며 박자 맞추어 하기, '올챙이 댄스'	팔 흔들며 덤벨 옆으로 들어 올리고 두 팔 굽혀 머리위로 올려 두 팔 펴기	파란, 빨강색 밴드 함께 15~20회 동작	4단계 (힘듦)
11주	'오! 필승코리아' , 다리근력운동	한손 벽 짚고 서서 한 발 뒤로 들어올리기. 무릎 굽혀 두발앞뒤로 교차하기	파란, 빨강색 밴드 함께 15회 동작	
12주	'남행열차' , 허리운동	무릎 세워 엎드려 팔굽혀 펴기, 탱탱볼 무릎사이 끼워 들어올리기	파란, 빨강색밴드 함께 15~20회 동작	
13주	'봉선화연정' , 평형감각운동 및 자세유지운동	생수통을 1m간격으로 연결하여 옆으로 타넘기, 지그재그로 빨리 걷기	파란, 빨강색 밴드 함께 20회 동작	

보조원 1명, 본 연구자가 함께하였고 안전요원으로 보건진료소 소장이 협조하였다. 13주간 실시된 운동프로그램의 내용은 [표 1]과 같다.

3. 자료분석

통계분석은 SPSS 12.0을 이용하여 실험군과 대조군간의 특성에 대한 검증은 χ^2- test 와 t-test로 하였으며, 실험전과 실험후의 운동프로그램의 효과판정은 paired t-test를 실험 전·후의 사후비교분석은 공분산분석(analysis of covariance; ANCOVA)을 실시하였다.

Ⅲ. 결 과

대상자의 연령은 실험군은 70~74세가 39.4%로 가장 높았고 대조군은 65~69세가 34.8%로 가장 높았으나 평균연령은 실험군 72.5세, 대조군 72.6세이었다.

주관적 건강상태는 보통이상이 실험군 33.3%, 대조군 21.7%이었고 시력장애가 없는 경우는 실험군 66.7%, 대조군 52.28%이었다. 낙상경험은 실험군에서만 6.1%이었고, 낙상에 대한 두려움이 많음 이상이 실험군 63.7%, 대조군 52.2%이었다[표 2].

표 2. 대상자의 일반적 특성

단위 : 명(%)

구 분		실험군 [n=33]	대조군 [n=23]	x^2or t	p값
연령(세)	65-69	9(27.3)	8(34.8)	1.224	0.747
	70-74	13(39.4)	6(26.1)		
	75-79	7(21.2)	5(21.7)		
	80+	4(12.1)	4(17.4)		
	평균연령	72.5±5.21	72.6±6.34	**0.041**	0.968
주관적 건강상태	좋음	3(9.1)	1(4.3)	0.979	0.613
	보통	8(24.2)	4(17.4)		
	나쁨	22(66.7)	18(78.3)		
시력장애	있음	11(33.3)	11(47.8)	1.194	0.275
	없음	22(66.7)	12(52.2)		
낙상경험	있음	2(6.1)	0(0.0)	1.446	0.229
	없음	31(93.9)	23(100)		
낙상에 대한 두려움	전혀 없음	4(12.1)	0(0.0)	5.589	0.133
	약간 있음	8(24.2)	11(47.8)		
	많음	12(36.4)	8(34.8)		
	아주 많음	9(27.3)	4(17.4)		

운동 전·후의 신체 계측치에서. 체중은 대조군이 1.56kg 증가하여 대조군에서는 유의한 차이($p<0.013$)가 있었으나, 실험군과 대조군간의 사후비교분석(ANCOVA)에서는 대조군의 체중증가가 유의하지는 않았다. 골밀도 T-score는 실험군에서 운동 후 0.26 증가되었으나, 대조군에서는 1.63 감소하여 대조군에서 유의한 차이($p<0.001$)가 있었다. 또한 실험군과 대조군간의 사후비교분석(ANCOVA)에서도 실험군의 골밀도의 증가는 대조군에 비하여 유의한 차이($p<0.001$)가 있었다[표 3].

표 3. 운동 전·후의 신체 계측치 와 골밀도 변화

단위 : Mean±SD

구 분		운동 전	운동 후	차이	p값[1]	p값[2]
신장 (cm)	실험군	149.5± 4.61	149.5± 4.58	-0.04± 0.76	0.735	0.375
	대조군	149.0± 7.85	149.6± 5.37	0.62± 4.16	0.479	
체중 (kg)	실험군	53.0± 7.06	53.1± 6.66	0.09± 2.59	0.842	0.051
	대조군	52.5± 7.65	54.1± 8.47	1.56± 2.77	**0.013**	
BMI (kg/m^2)	실험군	23.6± 2.57	23.7± 2.47	0.06± 1.22	0.758	0.416
	대조군	23.7± 3.33	24.1± 3.28	0.40± 2.13	0.368	
골밀도 T-score	실험군	-5.86± 1.20	-5.60± 1.10	0.26± 0.99	0.140	**0.001**
	대조군	-5.02± 1.62	-6.66± 2.27	-1.63± 1.99	**0.001**	

주: 1) measured by paired t-test
2) measured by ANCOVA

운동 전·후의 신체기능의 변화에서 악력 중 좌악력은 실험군에서 4.40kg 증가하여 유의한 차이($p<0.001$)가 있었으며, 실험군과 대조군간의 사후비교분석(ANCOVA)에서도 실험군의 악력증가는 유의한 차이($p<0.001$)가 있었다. 우악력은 실험군에서 7.91kg이 증가하여 유의한 차이($p<0.02$)가있었으나 , 실험군과 대조군간의 사후비교분석(ANCOVA)에서는 유의한 차이가 없었다.

평형성에 있어서 정적평형성은 실험군에서 7.38초 향상되어 유의한 차이($p<0.016$)가 있었으나, 실험군과 대조군간의 사후비교분석(ANCOVA)에서는 유의한 차이

가 없었다. 동적평형성은 실험군에서 2.38초 시간이 단축되어 유의한 차이(p<0.001)가 있었으며, 실험군과 대조군간의 사후비교분석(ANCOVA)에서도 유의한 차이(p<0.001)가있었다. 직선보행은 실험군에서 4.48보 증가되어 유의한 차이(p<0.001)가 있었으며, 실험군과 대조군간의 사후비교분석(ANCOVA)에서도 유의한 차이(p<0.001)가 있었다[표 4].

세계보건기구의 골밀도 지표에서는 T-score가 -1점에서 -2.5점 사이는 골감소증, -2.5점 이하는 골다공증으로 분류하고 있는데 실험군의 경우 운동전·후 모두 골다공증이었다. 실험군에서 운동 후 골밀도 T-score는 -3.6점에서 -4.5점의 범위에서 3% 포인트 증가하였고, -4.6점에서 -5.5점의 범위에서 6.1% 포인트 증가하였으며, -5.6점 이하에서 9.1 %포인트 감소되어 골밀도 T-score가 0.26점 향상되었다. 대조군에서는 골감소증에 있었던 2명 모두 13주후에는 골다공증으로 되었으며, -2.6점에서 -3.5점 사이는 4.4% 포인트 증가하였고, -3.6점에서 -4.5점 사이는 17.4% 포인트 감소하여 -5.6점 이하에는 26.1 %포인트 증가되어 골밀도 T-score는 -1.63 감소되었다[표 5].

표 4. 실험군과 대조군의 운동전·후의 신체기능변화

단위 : Mean±SD

구 분		운동 전	운동 후	차이	p값[1]	p값[2]
악력(kg) 좌악력	실험군	15.7± 6.10	20.1± 4.50	4.40± 5.02	**0.001**	**0.001**
	대조군	18.3± 5.11	17.2± 5.55	-1.06± 5.13	0.332	
악력(kg) 우악력	실험군	16.0± 5.69	23.9± 17.93	7.91± 18.61	**0.020**	0.102
	대조군	19.0± 5.85	18.3± 6.18	-0.66± 4.68	0.506	
평형성(초) 정적평형성	실험군	14.3± 17.80	21.7± 22.48	7.38± 16.70	**0.016**	0.130
	대조군	14.8± 17.93	14.8± 15.02	0.02± 20.76	0.995	
평형성(초) 동적평형성	실험군	10.0± 2.71	7.6± 2.00	-2.40± 1.63	**0.001**	**0.001**
	대조군	9.7± 4.11	10.3± 3.51	0.60± 2.90	0.332	
직선보행(보)	실험군	2.6± 2.36	7.1± 2.87	4.48± 2.78	**0.001**	**0.001**
	대조군	3.7± 2.87	2.8± 1.87	-0.87± 2.86	0.160	

주: 1) measured by paired t-test
2) measured by ANCOVA

표 5. 운동전·후 대상자의 골밀도 점수변화

특성	실험군(n=33)		대조군(n=23)	
	운동전	운동 후	전	후
-1.0 ~ -2.5	0(0.0)	0(0.0)	2(8.7)	0(0.0)
-2.6 ~ -3.5	1(3.0)	1(3.0)	1(4.3)	2(8.7)
-3.6 ~ -4.5	3(9.1)	4(12.1)	7(30.4)	3(13.0)
-4.6 ~ -5.5	8(24.2)	10(30.3)	4(17.4)	3(13.0)
-5.6 이하	21(63.6)	18(54.5)	9(39.1)	15(65.2)

Ⅳ. 고찰 및 결론

본 연구는 65세 이후 농촌지역의 재택여성노인들에게 운동프로그램을 실시하여 악력, 균형 및 골밀도의 변화를 파악함으로써 향후 노인들의 건강증진 및 골밀도 향상을 위한 기초자료를 제공하고자 시도한 환자 대조군연구로 그 결과와 의미는 다음과 같다.

신체기능을 향상시키기 위한 일반적인 방법으로 웨이트 훈련과 유산소성 훈련을 주로 이용하며 그 효능도 입증되고 있다. 근력강화운동은 노인의 근력 및 근지구력을 강화시켜 신체능력을 높이며, 스트레칭 운동은 유연성을 증가시키고[18] 일반적인 스트레칭 동작에 운동부하를 더하는 정도로 여성노인의 근력향상을 기대할 수 있다[28].

Nakamura 등[29]은 노인들에게 13주 동안 운동프로그램을 실시한 후 근력, 평형성 등 분석한 결과 유의한 차이가 있었다고 하였는데 본 연구에서도 악력을 측정한 결과 운동 후 좌악력에서 4.4kg, 우악력에서 7.9kg가 향상되어 유의한 차이가 있었다. 임상적 연구를 통해 타당성과 효과가 입증된 일본동경도 노인종합연구소[27]의 낙상예방운동프로그램 에서도 좌악력이 4.8kg, 우악력이 4.1kg 향상되었다고 보고하였고, 박익렬[30]에서도 운동군의 근력이 약 3kg 증가하여 본 연구와 같은 결과가 나타났다. 김현주와 최종환[31]은 수중운동이 일반적인 유산소성 운동보다 근력이 증가하였으나 주 효과 분석에서 유의한차이가 나지 않아 본 연구와 다르게 나타났는데 이는 물속에서 걷기, 수영운동 등으로 본 연구의 악력중심의 덤벨 운동과의 차이점으로 사료된다. 김찬 등[8]은 근력운동의 효과는 수영보다 체중부하운동인 스트레칭과 더욱 효과 있다고 강조

하여 본 연구와 같은 결과를 보였다.

여성은 남성에 비해 체중에 대한 근육의 비율이 낮아 평형성이 떨어지기 때문에 낙상 등으로 부상이 빈번하게 발생한다[32]. 평형성인 균형은 관절감각과 근육감각에 의해 조절되는 신체안정성으로 정적평형성과 동적평형성이 있다. 정적평형성은 자세를 유지할 때 기저면 내에 중력 중심을 두어 신체가 움직이지 않게 자세를 유지하는 능력이고, 동적평형성은 신체가 움직이는 동안 중력중심을 지지기저면내에 두어 원하는 자세를 유지하는 능력이다[33]. 평행성의 측정연구에서 박경희[27]는 정적평형성이 5.63초 향상되었고 동적평형성은 1.38초 단축되었다 하였으며, 박익렬[30], 최상웅 등[34], 백현욱 등[22], 김태운 등[19], 조상근 등[28]도 정적평형성에서 남·여 노인 모두 연령별 유의한 차이가 있었다고 보고하였다. 본 연구의 평행성 측정에서 정적평형성은 실험군이 7.38초 향상되었고 동적평형성은 2.38초로 단축되어 유의한 차이가 있어 상기의 연구들과 같은 결과가 나타났다.

김한수 등[35]은 8주간 근력강화 운동으로 실험군과 대조군의 정적평형성은 높았으나 동적평형성은 유의한 차이가 없게 나타났는데 이는 편마비 환자의 이동능력 연구 등에 사용되는 평형성도구로 각각의 항목을 0점(보조)~4점(자립)으로 등급화하여 총 합계 56점 만점으로 측정한 점이 본 연구의 초 단위와 다른 점이다. Sauvage 등[16]도 재택간호 노인들을 대상으로 12주간 하지의 근력운동과 고정식 자전거를 통한 유산소 운동 병행 프로그램의 효과연구를 실시함으로써, 운동수행 후 근력과 근지구력 및 보행속도는 개선되었으나 평형성에서는 유의한 변화가 없었다고 보고하였다.

직선보행에 있어서 실험군은 4.48보 증가하였으나, 대조군은 0.8보 감소하여 각각 유의한 차이가 있었다. 최상웅 등[34]의 10주 보행행태의 연구는 향상된 것으로 본연구와 유사하였으며 박경희[27]의 연구도 실험군이 운동프로그램 후에 1.5보 증가한 것으로 나타났다. 전미양[36]의 연구에서 70세 이상 양로원 여성노인(20명)에게 낙상 예방프로그램을 1주 3회, 1회 70~80분, 총 8주간을 실시하여 근력, 균형 그리고 보행능력 등이 향상되었음을 증명하였다. 밴드 트레이닝의 효과 중 60세 이상의 노인들을 대상으로 하는 연구에서는 평형성, 유연성향상과 걸음걸이 교정(18%)과 향상을 보고하고 있다[5][34].

본 연구의 대상자의 골밀도 T-score는 평균 -5.44 로 실험군 모두가 골다공증이었다. 13주간의 운동프로그램을 마친 후 실험군 중에서 골다공증의 치료효과는 발생하지 않았지만 골밀도는 0.26 증가하였다. 대조군에서의 13주후 골밀도는 -1.63으로 감소되어 대조군내에서 유의한($p<0.001$) 차이가 있었다. 실험군과 대조군간의 13주후 골밀도의 차이를 분석한 결과 실험군에서 유의한($p<0.001$)증가가 나타났다. 본 연구의 결과 운동프로그램은 여성노인의 골밀도 증가에는 미미한 영향을 미치지만 운동을 실시하지 않는 상태에서는 현저한 골밀도의 감소가 나타나고 있으므로 지속적인 운동이 여성노인의 골다공증 진행을 억제할 수 있는 약품처방을 대안으로서 제안하고자 한다.

Jang[37]의 폐경이후 여성을 대상으로 12주 동안 체중부하운동을 실시한 결과 대퇴골과 요추의 골밀도가 증가되었다고 보고하였으며 지용석 등[9]과 박익렬[31]의 연구에서도 실험군의 골밀도 T-score는 증가하였고 대조군의 골밀도 T-score는 감소하여 본 연구와 동일한 결과가 나타났다.

이상의 결과에서 운동프로그램은 악력과 균형 그리고 골밀도 감소에 효과적임을 확인할 수 있었다.

따라서 후속 연구에서는 농촌지역 재택노인 뿐만 아니라 그 대상을 포괄적으로 적용하고 운동프로그램 또한 퇴행성관절염 등의 운동프로그램을 추가하여 운동효과를 측정하고 평가하여 긍정적인 결과가 나타났을 때 운동 프로그램을 전파하여 노인건강의 유지 및 증진에 기여할 수 있도록 하여야 할 것이며 본 연구와 같이 단기간의 운동효과의 측정보다는 적어도 6개월 이상의 장기적인 프로그램을 실시한 후 그 결과를 평가하여 그 결과가 국내·외적으로 인정받는 연구결과가 나오기를 기대한다.

참 고 문 헌

[1] D. M. Alford and M. Futrell, "Wellness and Health Promotion of the Elder," Nursing Outlook, pp.221-225, 1992.

[2] 최명애, 전미향, 최정안, "걷기 훈련이 재택노 인의 낙상방지 체력에 미치는 영향", 대한간호학회지, 제30권, 제5호, pp.1318-1332, 2000.

[3] 임종호, 이진호, "노년기노화에 따른 신체조 성의 변화와 근력 및 근지구력의 관계", 한국 노년학회지, 제20권, 제2호, pp.15-24, 2001.

[4] M. E. Tinetti, M. Speechley and S. F. Ginter, "Risk Factors for Falls among Elderly Persons Living in the Community," N. Engl. J. Med, Vol.319, No.26, pp.1701-1707, 1988.

[5] 대한노인병학회, *노인병학*, 의학출판사, 2000.

[6] 김병성, "갱년기 여성과 운동", 대한임상건강 증진학회지, 제1권, 제1호, pp.1-7, 2001.

[7] 김찬, 김철현, 안해철, 박경국, 구승룡, 최윤희. *골다공증 노인을 위한 낙상위험인자 분석과 예방프로그램 개발에 관한 연구*, 보건복지부 연구보고서, 2002.

[8] 지용석, 윤경재, 변재종, 김명기. "1년간의 알렌드로네이트 투여와 운동프로그램이 골다공증 노인여성의 골밀도 수준과 관련변인에 미치는 효과", 한국사회체육학회지, 제19권, 제4호, pp.1455-1466, 2003.

[9] M. S. Jung, *A Study on the Real Problem of the Senior in the Rural areas and a Welfare Countermeasure for them*, M, A, Thesis, Kemyung University 2001.

[10] 안병수, "노년기를 위한 운동프로그램의 역할", 한국스포츠리서치, 제12권, 제2호, pp.151-168, 2001.

[11] 장창현, "폐경후농촌여성의 골밀도와 체력의 상관관계", 한국생활환경학회지, 제5권, 제2호, pp.547-554, 1998.

[12] C. Blanchet, Y. Giguere, D. Prud'homme, M. Dumont, F. Rousseau, and S. Dodin,, "Association of physical activity and bone," Med, Sci, Sports Exerc. Vol.34, No.1, pp.24-31, 2002.

[13] I, M. Flbert, and E. Brown, "Vestibular stimulation to improve ambulation after a cerebral vascular accident," Physical Therapy Vol.59, pp.423-435, 1979.

[14] J. Shick, L. J. Stoner, and N. Jette, "Relationship between modern-dance experience and balancing performance," Research Quarterly Vol.54, pp.79-82, 1983.

[15] B. L. Roberta, "Walking improve balance. reduces falls," Am. J. Geron. Nurs, Vol.18, No.9, pp.26-32, 1985.

[16] B. L. Roberta, "The effect of walking on balance among elders," Nursing Resarch Vol.38, No.3, pp.180-192, 1989.

[17] L. R. Sauvage, B. M. Myklebust, and J. Pan, "A clinical trial of strengthening and aerobic exercise to improve gait and balance in elderly male nursing home resident," Am. J. Phyl. Med. Rehabil, Vol.71, No.6, pp.333-342, 1992.

[18] E. M. Mills, "The effect of low-intensity aerobic exercise on muscle strength, flexibility, and balance among sedentary elderly person," Nursing Resarch, Vol.43, No.4, pp.207-211, 1994.

[19] 김태운, 이광무, 박진성, "한국노인들의 건강 증진을 위한 프로그램 개발에 관한 연구", 한국체육학회지, 제36권, 제2호, pp.248-263, 1997.

[20] 구해모, *노화지연을 위한 노인의 건강, 체력증진 프로그램개발*, 국민체육진흥공단 체육과학연구원, 1999.

[21] 서부덕. *집단동작 훈련이 시설노인의 생리, 심리적 변수 및 일상생활의 능력에 미치는 영향*, 경북대학교 대학원 보건학박사학위논문, 1996.

[22] 백현욱, 조성일, 양윤준, 오상우, 김준호, *고위험 노인을 위한 낙상예방프로그램의 개발과 적용에 관한 연구*, 보건복지부연구보고서, 2003.

[23] 성주군, *건강증진사업평가보고서*, 2005.
[24] 대한골대사학회, *골다공증의 진단 및 치료 지침*, 2004.
[25] 국민체육진흥공단, 체육과학연구원, *최신운동처방론*, 21세기교육사, 1999.
[26] 金憲経. 竹島伸夫, 西嶋常侍, 吉田英世, 鈴木陸雄. *地域高齢者の轉倒豫防を目指す介入プロガラムの開發とその成果, 2000, 2001 年度 科學研究補助金[基礎研究(C)2]*, 研究成果報告書, 2002.
[27] 박경희. *농촌지역 고령자의 넘어짐 예방을 위한 운동프로그램 적용과 성과*, 경북대학교 체육대학원 박사논문, 2003.
[28] 조상근, 이정필 오재근, 김호성. "12주간의 근력 및 스트레칭 병합운동이 노인여성들의 평형능력에 미치는 영향", 한국여성체육학회지, 제20권, 제1호, pp.53-64, 2006.
[29] E. Nakamura, T. Moritani, and Knetaka, "A. Biology Age versus Physical Fitness," Age Euro. J. Applied Physio. and Occu. Physio. Vol.42, pp.778-785, 1998.
[30] 박익렬. "12주간 유산소성 운동이 고령 여성 노인의 건강체력과 골밀도에 미치는 영향", 한국사회체육학회지, 제22권, pp.459-469, 2004.
[31] 김현주, 최종환. "12주간의 수중 운동이 여성노인의 슬관절 등속성 근기능에 미치는 영향", 한국체육학회지, 제45권, 제1호, pp.656-664, 2006.
[32] 이승범, *노인종합복지관의 운동프로그램이 노화, 체력 및 삶의 질에 미치는 영향*, 연세대학교 대학원 사회체육학과 박사논문, 2003.
[33] 배성수, 김한수, 이현옥, 박지환, 홍완성. *인체의 운동*, 현문사, 1992.
[34] 최상웅, 이제상, 구현정, 이대택. "저항성 및 평형성 운동이 낙상경험 여성노인의 보행형태에 미치는 영향", 한국체육학회지, 제44권, 제1호, pp.287-295, 2005.
[35] 김한수, 김상수, 이동호. "근력강화 운동프로그램이 노인의 균형증진에 미치는 영향", 대한물리치료학회지, 제14권, 제1호, pp.149-162, 2002.
[36] 전미양. *낙상 예방 프로그램이 양로원 여성 노인의 보행 균형 및 근력에 미치는 효과*, 서울대학교 간호대학 박사논문, 2001.
[37] J .B. Jang, *The effect of exercise types on bone density and bone metabolism in postmenopausal women.* Thesis for the degree of ph D, Jeonnam. university, 1997.

저 자 소 개

장 세 희(Se-Hee Jang) 정회원

- 2006년 2월 : 경북대학교 보건학과(보건학박사)
- 2004년 3월~ 2005년 2월 : 대구산업정보대학 보건행정과 겸임교수
- 2009년 현재 : 대경대학 병원의료행정과 겸임교수

<관심분야> : 의무기록실무, 의학용어, 보건행정

황 병 덕(Byung -Deog Hwang) 정회원

- 2000년 2월 : 경북대학교 보건학과(보건학박사)
- 2002년 2월 ~ 2009년 2월 28일 : 춘해보건대학 보건행정과 교수
- 2009년 3월 ~ 현재 : 부산가톨릭대학교 병원경영학과 교수

<관심분야> : 보건관리학, 병원경영분석, 병원인사·조직 관리

윤 희 정(Hee-Jung Yoon) 정회원

- 2004년 8월 : 경북대학교 대학원 보건학과(보건학박사)
- 2004년 4월 : 경북대학교 의학전문대학원 예방의학교실 조교

<관심분야> : 노인보건학, 영양역학

이 성 국(Sung-Kook Lee) 정회원

- 1982년 9월 : 동경대학 의학부보건학과(보건학 박사)
- 1983년 3월 ~ 현재 : 경북대학교 의학전문대학원 예방의학교실 교수

<관심분야> : 노인보건학, 영양역학, 보건통계학