

# 낙상예방 운동프로그램이 노인여성의 균형, 낙상효능감과 혈압 및 혈중지질에 미치는 영향

김영민

한국교통대학교 보건생명대학 물리치료학과

## The Effect of Exercise Program for Falls Prevention on Balance, Falls Efficacy, Blood Pressure and Blood Lipids in the Elderly Women

Young-min Kim

Dept. of Physical Therapy, Korea National University of Transportation

### Key Words:

Balance ability, Falls efficacy, Falls prevention exercise

### ABSTRACT

**Purpose:** The purpose of this study was to investigate the effects of falls prevention exercise program to balance, falls efficacy, blood pressure and blood lipids in the elderly females. **Methods:** A total of twenty-six elderly women participated in this study. All subjects participated in exercise program based on pelvic stabilization and balance training on two times a week for twelve weeks. They were measured about Berg balance scale (BBS), Time up and go (TUG), Functional reach test (FRT), Sit to stand (STS) for balance, falls efficacy scale-international (FES-I) for falls efficacy, systolic blood pressure (SBp), diastolic pressure (DSp) for blood pressure, and total cholesterol (TC), triglyceride (TG), high density lipoprotein cholesterol (HDL-C), low density lipoprotein cholesterol (LDL-C) for blood lipids. **Results:** There were significant improvements of BBS ( $p<.05$ ), TUG ( $p<.001$ ) FRT ( $p<.01$ ), and STS ( $p<.001$ ) in the balance after exercise program. There was significant improvements in FES-I ( $p<.001$ ) in the falls efficacy, There were no statistical differences of SBp and DSp in the blood pressure. There were no statistical differences of TC, TG, HDL-C, and LDL-C in the blood lipids. **Conclusions:** Falls prevention exercise program was meaningful increasing balance ability and falls efficacy.

## I 서론

노인에게 낙상의 문제는 건강을 위협하는 가장 심각한 문제 중의 하나이다. 2011년 65세 이상 노인의 낙상률이 21.0%이며 낙상후유증 경험률이 47.4%에 이르며 연령이 증가할수록 낙상률은 증가하고 있다(통계청, 2011). 전민재(2014)는 낙상을 경험한 노인이 낙상을 경험하지 않는 노인에 비하여 신체적 균형능력과 삶의 질이 낮고 우울감도 높다고 하였다. 따라서 노인에게 있어서 낙상의 문제는 신체적인 문제뿐 아니라 정신적인 문제에도 영향을 미침으로써 삶의 질을 낮추는 요인이

된다.

낙상의 위험은 60세 이후부터 급격히 증가하며 나이가 들수록 그 위험은 점점 더 커진다(Deandrea 등, 2010). 나이가 들면서 낙상의 위험이 증가하는 이유는 균형조절 능력의 감소(O'Loughlin 등, 1993), 하지 근력의 감소(Moreland 등, 2004), 그에 따른 보행능력의 저하(Bohannon, 1997), 인지능력의 저하(Wright 등, 2011) 등을 들 수 있다. 신흥섭 등(2013)은 노인에게 있어서 근력, 근지구력, 유연성 변인 보다는 평형성과 심폐지구력 변인이 연령 증가에 따라 더 빠르게 감소한다고 하였다. 따라서 이러한 능력의 감소를 저지하기 위한 운동이 절실히 요구된다. 노인에게 있어서 운동 및 신체활동은 노인의 활동체력 증진은 물론 정신적, 사회적 안녕에 기여함으로써 노인의 삶의 질을 향상시킬 수 있다(Hui 등, 2009; Eyigor 등, 2007).

노인의 낙상을 방지하기 위한 운동으로서 근력의 증

교신저자: 김영민(한국교통대학교, ymkim@ut.ac.kr)  
논문접수일: 2015.11.05, 논문수정일: 2015.12.02,  
개재확정일: 2015.12.09.  
이 논문은 2015년도 한국교통대학교 교내학술연구비의 지원을 받아 수행한 연구임

진을 위한 운동, 균형능력 향상을 위한 운동 등이 시도 되어왔다. 이동진(2014)은 60~70세 노인 10명을 대상으로 세라밴드를 이용한 8주간의 근력 중심의 운동프로그램을 시행한 후 어깨별림근과 무릎뎀근의 근력, 그리고 기능적 팔뻘기(functional reach test, FRT), 고유수용감각을 측정하였다. 김명철 등(2010)은 노인여성 30명을 대상으로 짐볼과 세라밴드를 이용한 균형훈련, 그리고 4개의 발판 위를 전후좌우로 돌아오는 균형운동으로 구성된 8주간의 낙상예방 운동 프로그램을 시행하였다. 낙상예방을 위한 이들 연구들은 주로 근력위주의 운동이거나 정적 균형 위주의 운동이 주가 되어 시행되었다.

노인에 있어서 혈관질환은 매우 큰 비중을 차지하는데, 혈중 지질성분의 증가는 동맥경화나 관상동맥 질환의 위험도와 매우 관련이 있다(Koutroumpi 등, 2008). 규칙적인 운동은 혈중 총콜레스테롤(total cholesterol, TC), 중성지방(triglyceride, TG), 저밀도지단백콜레스테롤(low density lipoprotein cholesterol, LDL-C)을 감소시키고 고밀도지단백콜레스테롤(high density lipoprotein cholesterol, HDL-C)을 증가시킨다(Andersen 등, 1995). 따라서 낙상의 위험성을 감소시키기 위한 목적과 더불어 노인의 혈관질환의 위험을 감소시키기 위하여 유산소운동을 병행하여 시행한 연구가 시도되기도 하였다. 오주희 등(2012)은 65세 이상 노인을 대상으로 요가운동과 유산소 운동을 병행한 복합운동프로그램을 주당 2회 12주간 시행하였으나 낙상보다는 유산소 운동이 주가 된 운동프로그램이었다.

노인의 운동은 환경적인 측면에서 개인적인 접근 또는 지역사회적 접근을 통하여 그룹으로 시행될 수 있다. 김난수 등(2010)은 노인 여성 10명을 대상으로 하지근력과 평형성을 향상시킬 수 있는 운동을 지역사회 집단운동에서 시작하여 점차 가정운동으로 대체하여 시행하도록 주 3회 8주간 시행하였다. 강기선과 김효실(2014)은 농촌지역의 경로당을 이용하는 노인 42명을 대상으로 세라밴드를 이용한 하지근력 강화운동과 균형훈련운동으로 구성된 낙상예방 운동을 주 2회 6주 동안 시행 하였다. 이들 연구들은 모두 지역사회에서 그룹으로 시행되었으나 운동시행 기간이 8주를 넘지 않았다.

본 연구에서는 노인의 접근이 용이한 경로당을 활용하여 경로당을 이용하는 노인을 대상으로 자신이 다니는 경로당에서 그룹으로 운동을 시도하고자 하였다. 또한 정적·동적균형능력과, 하지 근력 향상 등 낙상의 위험요인을 감소시키기 위한 다양한 요소들을 고려하여 골반안정화 운동과 균형운동, 하지 근력운동, 균형보행

등으로 이루어진 복합운동 프로그램을 12주간 시행한 후 노인 여성의 균형과 낙상효능감, 그리고 혈압과 혈중지질에 미치는 영향을 알아보하고자 하였다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상자

본 연구의 대상자는 충북지역의 J 보건소에서 시행한 기초조사에서 참여기준에 적합한 노인 30명을 선정하였으나 최종적으로 26명을 연구대상자로 하였다. 모든 대상자에게 본 연구의 목적과 내용에 대하여 설명하고 참여 동의서를 받았다. 본 연구의 참여 기준은 인지적으로 의사소통에 문제가 없으며, 중증질환으로 전문의로부터 운동에 주의가 필요하다는 진단을 받지 않았고, 독립적으로 일상생활과 보행이 가능한 사람으로 지역 내에 N 경로당과 J 경로당에 다니는 65세 이상 노인으로 하였다.

연구대상자는 자신이 다니는 경로당에서 1주에 2번 12주 동안 운동프로그램을 수행하였으며 최초 30명 중 운동프로그램의 마무리 시기에 메르스의 유행으로 경로당에 방문하지 않음으로서 최종검사를 받지 못한 4명은 연구대상에서 제외하였다.

### 2. 측정도구 및 측정방법

#### 1) 균형능력

균형능력은 버그균형척도(Berg balance scale, BBS), 일어서 후 걸어 다녀오기 검사(time up and go, TUG), FRT, 하지근력을 보기 위한 앉았다 일어서기(sit to stand, STS)를 측정 하였다.

BBS는 노인의 균형능력을 측정하기 위한 평가도구로 일상생활과 관련된 정적균형과 동적균형 능력을 객관적으로 평가하는 척도이다. 14개 항목으로 구성되어 있으며 각 항목 당 0점에서 4점까지 점수를 부여함으로써 총점 56점으로 되어 있고, 점수가 높을수록 균형능력이 높은 것으로 간주된다. 이 도구의 측정자내 신뢰도  $r=.99$ 이고 측정자간 신뢰도  $r=.98$ 이다(Shumway-Cook 등, 1997; Bogle Thorbahn과 Nowton, 1996; Berg 등, 1989).

TUG는 의자에 앉은 자세에서 시작 신호와 동시에 일어나서 3m를 왕복하여 돌아와 독립적으로 앉을 때까지의 시간을 초시계를 이용하여 3회 측정한 후 그 평균값으로 하였다. TUG는 순발력, 스피드, 민첩성, 동적균형을 빠르게 측정할 수 있는 검사방법으로 측정자내 신뢰도  $r=.99$ 이고, 측정자간 신뢰도  $r=.98$ 이다

(Podsiadlo와 Richardson, 1991). 일반적으로 정상 성인은 10초 이하를 나타내며, 노인이나 장애를 가진 사람의 경우 11~20초, 그리고 운동손상이 있는 자는 20초 이상을 나타낸다(O'Sullivan과 Schmitz, 2000).

FRT는 양 발을 어깨너비로 벌리고 똑바로 선 자세에서 어깨관절을 90도 굴곡하고 팔꿈관절은 편 상태를 시작자세로 팔을 평행하게 뻗은 자세를 유지하며 최대한 앞으로 기울었을 때, 세 번째 손가락 끝의 거리 차이를 cm 단위로 기록하고 3회 측정 후 그 평균값으로 하였다. FRT의 측정자 내 신뢰도  $r=.89$ 이고, 측정자 간 신뢰도  $r=.98$ 이다(Duncan 등, 1990).

STS는 대상자가 양 팔을 가슴에 교차시킨 상태에서 30초간 의자에 앉았다 일어난 횟수를 측정하였다.

## 2) 낙상효능감

낙상효능감은 국제낙상효능감척도(falls efficacy scale-international, FES-I)를 사용하였다. FES-I는 Tinetti 등(1990)이 개발한 낙상효능감척도(falls efficacy scale, FES)의 10개 항목에 Yardley 등(2005)이 사회적 활동과 관련된 6개 항목을 추가하여 만든 척도이다. 각 항목은 일상생활과 관련한 질문에 대하여 4점 리커트 척도(전혀~매우)로 점수화 하도록 되어 있다. 총점 64점 만점으로 점수가 높을수록 낙상효능감이 높은 것을 나타낸다. 개발 당시 크론바하알파는 .96이었으며(Yardley 등, 2005), 본 연구에서의 크론바하알파는 .93이었다.

## 3) 혈압

혈압은 경로당 도착후 20분 이상 휴식한 상태에서 오른쪽 상완에서 자동혈압계로 수축기혈압(systolic blood pressure, SBp)과 확장기 혈압(distolic pressure, DSp)을 측정하였다.

## 4) 혈중지질

혈중지질은 SD LipidoCare 측정기(SD 바이오센서, 한국)를 사용하여 측정하였다(Fig 1). 검사방법은 피검자가 앉은 자세에서 왼손 중지 끝에서 채혈한 혈액을 기기에 삽입한 후 TC, TG, HDL-C, LDL-C를 측정하였다.

## 3. 운동방법

운동은 준비운동(5~10분), 본 운동(40~50분), 마무리 운동(5~10분)으로 구성하였다. 준비운동은 전신의 스트레칭 운동을 시행하였고 마무리 운동은 전신의 스트레칭과 호흡 운동을 시행하였으며, 본 운동은 다음과 같이 3단계로 시행하였다. 운동을 시행하는 동안 운동의

종류를 다양하게 구성함으로써 지루하지 않고 흥미를 가지고 따라하도록 하였으며 자신의 능력에 맞게 시행하도록 하였다. 운동은 두 개의 경로당에서 각각 그룹으로 시행하였으며, 1일 운동 시간은 1시간이었고, 주 2회 12주간 시행하였다(Fig 2).

### 1) 1단계(1~3주)

1단계 운동은 허리와 골반의 안정화 운동을 중심으로 시행하였다. 안정화 운동은 브릿지 운동, 브릿지 자세에서 상하지 협응 운동, 네발기기 자세에서 복부와 허리의 협력수축 운동, 네발기기 자세에서 상하지 협응 운동을 시행하였다. 각 운동은 10초씩 3세트에서 5세트까지 점차 증가하여 실시하였다.

### 2) 2단계(4~7주)

2단계 운동은 1단계에서와 같은 운동을 시행하되 세라밴드를 이용하여 저항을 가함으로서 운동의 강도를 높여 실시하였다.

### 3) 3단계(8~12주)

3단계 운동은 근력강화운동, 이동운동, 균형운동으로 구성하였다. 근력강화운동은 세라밴드와 블록 등을 사용하여 하체 스쿼트 운동, 하체 회전운동, 밴드 잡아당기기 운동 등을 시행하였으며 운동의 강도를 점차 증가하여 시행하였다. 이동운동은 단순한 걷기에서 시작하여 돌기, 박수치며 돌기 등으로 난이도를 점차적으로 높였다. 균형운동은 눈감고 서있기, 눈을 뜨거나 감은 상태에서 양팔을 벌리고 서있기, 눈을 뜨거나 감은 상태에서 한쪽다리 들고 서있기를 점차적으로 난이도를 높여 시행하였다.



Fig 1. SD LipidoCare



Fig 2. Group exercises

#### 4. 분석방법

연구대상자의 일반적인 특성은 연령, 키, 몸무게, 체질량지수(body mass index; BMI)에 대한 평균과 표준편차를 구하였으며, 각 변수의 운동 전 후 비교는 대응표본 t-검정을 시행하였다. 통계처리는 SPSS/PC ver. 18.0 프로그램을 사용하여 분석하였으며 유의수준은  $\alpha = .05$ 로 하였다.

### III. 결 과

#### 1. 연구대상자의 일반적 특성

연구대상자는 모두 여자로서, 연령은 70~91세였으며 평균연령은  $80.08 \pm 5.24$ 세였다. 신장은  $145.37 \pm 5.64$ cm이었고 체중은  $51.84 \pm 8.29$ kg이었으며, BMI는  $24.49 \pm 3.44$ 이었다(Table 1).

Table 1. General characteristics of subjects (N=26)

	Mean	SD
Age (yr)	80.08	5.24
Height (cm)	145.37	5.64
Weight (kg)	51.84	8.29
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	24.49	3.44

#### 2. 균형능력의 변화

운동 전과 후의 BBS를 비교하면 운동 전  $46.31 \pm 7.15$ 에서 운동 후  $48.50 \pm 6.30$ 로 증가하였으며 통계학적으로 유의한 차이가 있었다( $p < .05$ )(Table 2). TUG는 운동 전  $13.24 \pm 2.83$ 에서 운동 후  $11.19 \pm 3.10$ 로 감소하였으며 통계학적으로 유의한 차이가 있었다( $p < .001$ )(Table 2). FRT는 운동 전  $27.03 \pm 7.23$ 에서 운동 후  $31.36 \pm 7.13$ 로 증가하였으며 통계학적으로 유의한 차이가 있었다( $p < .01$ )(Table 2). STS는 운동 전  $8.67 \pm 2.22$ 에서 운동

후  $12.65 \pm 3.05$ 로 증가하였으며 통계학적으로 유의한 차이가 있었다( $p < .001$ )(Table 2).

Table 2. Comparisons of the BBS, TUG, FRT, and STS (N=26)

	Pre	Post	t	p
BBS	$46.31 \pm 7.15^a$	$48.50 \pm 6.30$	-2.58	.016
TUG	$13.24 \pm 2.83$	$11.19 \pm 3.10$	4.52	.000
FRT	$27.03 \pm 7.23$	$31.36 \pm 7.13$	-3.40	.002
STS	$8.67 \pm 2.22$	$12.65 \pm 3.05$	-7.63	.000

<sup>a</sup>Mean $\pm$ SD, BBS: Berg balance scale, TUG: time up and go, FRT: functional reach test, STS: sit to stand.

#### 3. 낙상효능감의 변화

운동 전과 후에 FES-I를 비교해보면 운동 전  $48.42 \pm 8.45$ 에서 운동 후  $51.85 \pm 7.50$ 로 증가하였으며 통계학적으로 유의한 차이가 있었다( $p < .01$ )(Table 3).

Table 3. Comparisons of the falls efficacy scale-international (N=26)

		Mean $\pm$ SD	t	p
FES-I	Pre	$48.42 \pm 8.45^a$	-2.941	.007
	Post	$51.85 \pm 7.50$		

<sup>a</sup>Mean $\pm$ SD, FES-I: falls efficacy scale-international

#### 4. 혈압의 변화

운동 전과 후에 혈압의 변화를 비교하면 SBp는 운동 전  $123.08 \pm 10.87$  보다 운동 후  $125.77 \pm 15.54$ 로 약간 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었으며, DSp는 운동 전  $77.69 \pm 6.52$  보다 운동 후  $75.38 \pm 9.05$ 로 감소하였지만 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Table 4).

Table 4. Comparison of blood pressure (n=26)

		Mean $\pm$ SD	t	p
SBp	Pre	$123.08 \pm 10.87^a$	-.838	.410
	Post	$125.77 \pm 15.54$		
DSp	Pre	$77.69 \pm 6.52$	1.000	.327
	Post	$75.38 \pm 9.05$		

<sup>a</sup>Mean $\pm$ SD, SBp: systolic blood pressure, DSp: diastolic pressure.

## 5. 혈중 지질의 변화

운동 전과 후의 혈중 TC의 변화를 보면 운동 전 180.77±34.31 보다 운동 후 181.31±31.81로 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. TG는 운동 전 182.77±138.60 보다 운동 후 168.69±100.04로 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Table 5).

HDL-C은 운동 전 50.38±10.63 보다 운동 후 53.54±13.08로 증가하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었으며 LDL-C는 운동 전 95.23±35.72 보다 운동 후 94.12±30.90로 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다(Table 5).

**Table 5.** Comparison of blood lipids (N=26)

		Mean±SD	t	p
TC (mg/dL)	Pre	180.77±34.31 <sup>a</sup>	-.119	.906
	Post	181.31±31.81		
TG (mg/dL)	Pre	182.77±138.60	-.702	.489
	Post	168.69±100.04		
HDL-C (mg/dL)	Pre	50.38±10.63	-1.206	.239
	Post	53.54±13.08		
LDL-C (mg/dL)	Pre	95.23±35.72	.218	.829
	Post	94.12±30.90		

<sup>a</sup>Mean±SD, TC: total cholesterol, TG: triglyceride, HDL-C: high density lipoprotein cholesterol, LDL-C: low density lipoprotein cholesterol.

## IV. 고 찰

낙상의 위험이 증가하는 이유는 균형조절 능력의 감소(O'Loughlin 등, 1993), 하지 근력의 감소(Moreland 등, 2004), 그에 따른 보행능력의 저하(Bohannon, 1997), 인지능력의 저하(Wright 등, 2011) 등을 들 수 있다. 따라서 이들 능력의 향상은 낙상의 위험을 감소시킬 것으로 기대할 수 있다.

본 연구에서는 낙상예방운동 프로그램의 효과로 낙상의 위험이 감소되었는지를 평가하기 위하여 균형과 보행능력의 척도로 BBS, TUG, FRT를, 하지근력의 척도로 STS를 측정하였고, 인지능력과 관련하여 낙상효능감을 측정함으로써 낙상 위험도의 변화를 확인하고자 하였다.

균형능력을 측정하는 도구로서 BBS는 뇌졸중 환자나 노인의 낙상을 예견하는 지표로 활용되어 왔다. BBS 점

수는 56점 만점으로 45점 이하일 경우 지팡이와 같은 보조도구가 필요하며 낙상의 가능성이 높다고 볼 수 있다(Persad 등, 2010; Berg 등, 1992). 본 연구에서 연구 대상자의 BBS는 운동전 46.31에서 48.50으로 향상(p<.05) 됨으로서 본 운동프로그램의 효과가 입증되었다. 이는 지역주민 여성 노인을 대상으로 8주간 낙상예방 운동프로그램을 시행한 후 BBS가 52.03에서 53.70으로 향상되었다는 김명철 등(2010)의 연구와 일치하였다. 본 연구대상자에 비하여 김명철 등(2010)의 연구에서 BBS 점수가 다소 높은 것은 본 연구대상자의 평균연령이 80.1세 인데 비하여 김명철 등(2010)에서는 66.0세로 연구대상자의 연령이 상대적으로 더 적었던 것이 관련이 있을 것으로 추측된다.

TUG는 3m거리의 왕복시간을 측정하는 것으로서 노인에 있어서 동적 균형능력을 평가하는데 사용되어 왔다. 본 연구에서 TUG는 운동 전 13.24초에서 운동 후 11.19초로 단축되어 통계적으로 유의한 향상(p<.001)을 나타냄으로서 동적균형을 포함한 이동능력에도 효과가 있었음을 보여주었다. 김명철 등(2010)의 연구에서는 TUG가 8.43초에서 7.88초로 단축되었으나 통계적으로 유의한 차이는 아니었다고 하였다. 김명철 등(2010)에서와 달리 본 연구에서 유의한 차이가 발생한 것은 김명철 등(2010)의 연구에서는 짐볼 위에 앉은 자세에서의 균형운동이 많았던 것에 비하여 본 연구에서는 선 자세에서의 운동프로그램 위주였으며, 김명철 등(2010)의 연구에서 운동기간이 8주인 것에 비해 본 연구에서는 12주간으로 운동기간이 더 길었던 것도 이동능력의 향상에 더 큰 효과를 보았을 것으로 볼 수 있다. 본 연구에서 김명철 등(2010)의 연구에 비하여 TUG 시간이 긴 것은 연령의 차에 의한 것으로 추측할 수 있다.

FRT는 균형을 잃지 않고 몸을 앞으로 구부릴 수 있는 안정성의 한계를 측정한 것으로서 15.25~25.40cm이면 낙상의 위험이 중간이며 이보다 적으면 낙상의 위험이 유의하게 증가한다고 예측한다(Persad 등, 2010; Duncan 등, 1990). 본 연구에서 운동 전과 후 FRT의 변화는 27.03cm에서 31.36cm으로 향상됨으로서 균형능력의 향상을 보였다(p<.01). 이는 60~70세 노인 10명을 대상으로 탄력밴드를 이용한 8주간의 운동프로그램을 시행한 후 어깨벌림근과 무릎편근의 근력, 그리고 FRT, 고유수용감각이 대조군에 비하여 향상되었다고 하였다는 이동진(2014)의 연구결과와 일치하였다.

STS는 낙상의 위험과 관련이 깊은 하지 근력을 측정하는 척도로서 본 연구에서는 30초간 의자에 앉았다 일어나는 횟수를 측정하였고 8.67에서 12.65회로 향상되었다(p<.001). 김명철 등(2010)의 연구에서는 STS를

10번 수행하는 시간을 측정하였으나 운동 전과 후 유의한 차이가 없었다고 하였다. 본 연구에서는 하지의 근력과 균형훈련에 충분한 비중을 둬으로써 BBS와 FRT 뿐만 아니라 하지능력과 관련된 TUG와 STS를 포함한 모든 항목에서 향상을 가져온 이유라고 볼 수 있다.

본 연구에서 BBS, TUG, FRT, STS의 모든 항목에서 통계적으로 유의한 차이를 나타냄으로서 본 운동프로그램을 통하여 균형능력이 향상되었음을 확인할 수 있었다

낙상효능감은 특정 활동을 하는 동안 낙상하지 않을 자기확신의 정도를 말한다(Tinetti 등, 1990). 노인에게 낙상의 두려움은 낙상효능감을 감소시키고 낙상효능감이 낮은 노인은 높은 노인에 비하여 낙상을 더 자주 경험한다(Hill 등, 2008). 김명철 등(2010)은 지역노인을 대상으로 8주간 낙상예방 운동프로그램을 적용한 후 낙상효능감이 향상되었다고 하였으나 농촌지역 노인을 대상으로 6주간 낙상예방운동을 시행한 강기선과 김효실(2014)은 유의한 차이가 없었다고 하였다. 본 연구에서는 낙상효능감에서도 통계적으로 유의한 향상을 나타냄으로써( $p < .01$ ), 심리적인 측면에서도 운동의 효과를 확인할 수 있었다. 강기선과 김효실(2014)의 연구에서와 달리 본 연구에서 낙상효능감의 향상을 보인 것은 강기선과 김효실(2014)이 6주간 운동을 시행한 반면 본 연구에서는 12주간 운동을 시행함으로써 신체적인 변화 뿐 아니라 심리적인 요인에도 영향을 미칠 수 있는 충분한 시간이 경과하였기 때문이라고 생각된다.

노인을 대상으로 한 운동프로그램으로 인한 혈압의 변화를 보면 전채린(2009)은 80세 이상의 허약노인을 대상으로 6개월간 유산소운동을 시행한 결과 안정 시 수축기 혈압이 감소하였다고 하였으나 오주희 등(2012)은 65세 이상 노인을 대상으로 요가운동과 유산소 운동을 병행한 복합운동을 12주간 시행하였으나 혈압의 차이가 없었다고 하였다. 본 연구에서도 운동 후 수축기혈압은 약간 증가하였고, 이완기 혈압은 약간 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이는 아니었다. 본 연구에서 낙상 예방을 위한 균형 훈련 중심의 운동프로그램을 12주간 시행한 것은 균형능력의 증진에는 효과적이지만 혈압에는 별다른 영향을 주지 못한 것으로 생각된다.

체내의 콜레스테롤은 세포를 형성하는데 필수적인 성분이지만, 혈중 지질성분의 증가는 동맥경화나 관상동맥 질환의 위험도와 관련이 높다(Koutroumpi 등, 2008). 따라서 혈중 TC와 TG의 감소는 이들 질환의 위험을 감소시킨다. HDL-C는 혈관벽 세포로부터 콜레스테롤을 유출하여 죽상경화 형성과 진행을 차단하는 역

활을 한다(이종률 등, 2009). 따라서 HDL-C가 높은 사람은 관상동맥 질환과 같은 심혈관계 질환의 위험이 감소된다. 규칙적인 운동은 고령자들의 HDL-C를 증가시켜 치매를 비롯한 혈압, 인슐린 저항성과 혈당 등의 노인성 질환을 현격하게 감소시킨다(Wilson 등, 2002). 반면에 LDL-C는 관상동맥 질환을 유발하는 예측인자가 되기 때문에 대사성질환과 심혈관계 질환을 낮추기 위해서는 LDL-C를 낮추어야 한다(Wager 등, 2002). 유산소성 운동은 혈중의 지질을 개선하여 심혈관계나 대사성 질환을 감소시켜준다(Pérez, 2008). 최춘길과 이용수(2004)는 운동기간과 운동량이 많을수록, 그리고 체중감량이 많을수록 LDL-C의 감소가 크다고 하였다.

김순경(2011)은 고령여성을 대상으로 12주간 주 3회 시니어댄스와 탄력밴드운동을 시행한 결과 TC, TG, LDL-C는 감소하였고 HDL-C는 증가하였다고 하였다. 12주간 노인에게 요가운동과 유산소운동을 병행한 오주희 등(2012)의 연구에서는 운동 후 TC와 TG는 감소하였으나 HDL-C와 LDL-C는 차이가 없었다고 하였다. 여성노인을 대상으로 12주간의 낙상예방운동프로그램을 적용한 본 연구에서는 TG와 LDL-C가 감소하였고 HDL-C가 증가하였으나 통계학적으로 유의한 변화는 아니었다. 운동으로 인한 혈중 지질의 변화는 운동전 혈중 지질의 수준, 효소와 호르몬, 운동의 형태, 기간, 빈도, 강도, 체지방의 축적 정도, 연령과 성별, 식사 정도 등에 따라 많은 영향을 받는다(Durant 등, 1991). 따라서 같은 기간 운동을 시행하였다 하더라도 혈중지질의 변화에는 차이가 있을 수 있는 것으로 생각된다.

본 연구에서 혈중지질의 변화가 발생하지 않은 것은 낙상예방운동프로그램의 구성이 유산소성 운동의 비중이 낮기 때문이라고 추측된다. 따라서 혈중지질의 변화를 기대한다면 유산소성 운동의 비중을 높이거나 운동의 기간을 길게 하여 시행하는 추가적인 연구가 필요할 것으로 생각된다.

## V. 결론

본 연구는 지역사회 노인 여성 26명을 대상으로 12주간 주 2회 골반안정화운동과 균형훈련으로 구성된 낙상예방운동 프로그램을 실시한 후 운동 전후 균형능력, 낙상효능감, 혈압과 혈중 지질의 변화를 비교하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

1. 운동 전과 후의 균형능력을 비교하면 BBS ( $p < .05$ ), TUG ( $p < .001$ ), FRT ( $p < .01$ ), STS ( $p < .001$ )의 모든 항목에서 통계학적으로 유의한 향상이 있었다.
2. 운동 전과 후의 낙상효능감을 비교하면 통계학적으로

로 유의한 향상이 있었다( $p < .01$ )

3. 혈압은 운동 전과 후에 통계학적인 변화가 없었다.
4. 혈중 지질은 TC, TG, HDL-C, LDL-C 모두 운동 전 후 통계학적인 차이가 없었다.

이상의 연구 결과로 보았을 때 골반안정화 운동과 균형운동을 중심으로 구성된 12주간의 낙상예방운동 프로그램은 낙상위험과 관련한 균형능력과 낙상효능감에는 효과가 있으나 혈압이나 혈중 지질에는 영향을 미치지 않는다는 것을 확인하였다.

### 참고문헌

강기선, 김효실. 농촌지역 노인을 위한 낙상예방운동의 효과. 한국산학기술학회논문지. 2014;15(8):5186-5194.

김난수, 김종순, 이현옥. 노인여성의 하지근력 및 평형성 향상을 위한 지역사회 운동프로그램의 효과. 대한물리의학회지. 2010;5(4):569-576.

김명철, 안창식, 김용성. 낙상예방 운동프로그램이 노인 여성의 균형과 삶의 질에 미치는 영향. 대한물리의학회지. 2010;5(2):245-254.

김순경. 시니어댄스와 탄력밴드운동이 고령여성의 혈중 지질과 혈중 BDNF에 미치는 영향. 한국무용연구. 2011;29(1):281-301.

신홍섭, 김남정, 고재욱 등. 12주간의 복합운동프로그램 적용에 따른 여성노인 연령대별 체력요인의 변화. 한국노년학회지. 2013;33(2):461-474.

오주희, 엄현섭, 고웅곤 등. 12주간의 복합운동프로그램이 노인의 체력과 혈압 및 혈중 지질에 미치는 영향. 한국발육발달학회지. 2012;20(3):199-206.

이동진. 세라밴드를 이용한 운동프로그램이 노인의 근력, 균형, 고유수용성감각에 미치는 영향. 대한통합의학학회지. 2014;2(4):1-8.

이종률, 천승철, 정명균. 수중운동프로그램 형태가 노인 여성의 체력과 혈중지질에 미치는 효과. 한국사회체육학회지. 2009;37:821-828.

전민재. 노인 낙상군과 노인 비낙상군의 비교: 균형능력과 우울감 및 삶의 질. 연세대학교 보건환경대학원 석사학위논문. 2014.

전채린. 복합운동과 유산소운동이 고령 여성 고혈압환자의 혈압, 신체조성지표, 체력, 혈액성분에 미치는 영향. 상명대학교 대학원 석사학위논문. 2009.

최춘길, 이용수. 유산소 운동과 유산소 및 저항운동의

병행이 비만 남자 중학생의 혈중 지질, 렙틴 및 인슐린에 미치는 영향. 한국체육학회지. 2004;43(1):579-588.

통계청. 2011년도 노인실태조사. 2011.

Andersen RE, Wadden TA, Bartlett SJ, et al. Relation or weight loss to changes in serum lipids and lipoproteins in obese women. Am J Clin Nutr. 1995;62(2):350-357.

Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JI, et al. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. Can J Public Health. 1992;83:s7-s12.

Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI, et al. Measuring balance in elderly; Preliminary development of an instrument. Physiother Can. 1989;41(6):304-311.

Bogle Thorbahn LD, Newton RA. Use of the Berg Balance Test to predict falls in elderly persons. Phys Ther. 1996;76(6):576-583.

Bohannon RW. Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20-79 years: Reference values and determinants. Age Ageing. 1997;26(1):15-19.

Deandrea S, Lucenteforte E, Bravi F, et al. Risk factors for falls in community-dwelling older people: A systemic review and meta-analysis. Epidemiology. 2010;21(5):658-668.

Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, et al. Functional reach: A new clinical measure of balance. J Gerontol. 1990;45(6):192-197.

Durant RH, Baranowski T, Rhodes T, et al. Association among serum lipid and lipoprotein concentrations and physical activity, physical fitness and body composition in young children. J Pediatr. 1993;123(2):185-192.

Eyigor S, Karapolat H, Durmaz B. Effects of a group-based exercise program on the physical performance, muscle strength and quality of life in older women. Arch Gerontol Geriatr. 2007;45(3):259-271.

Hill KD, Moore KJ, Dorevitch MI, et al. Effectiveness of falls clinics: An evaluation of outcomes and

- client adherence to recommended interventions. *J Am Geriatr Soc.* 2008;56(4):600-608.
- Hui E, Chui BT, Woo J. Effects of dance on physical and psychological well-being in older persons. *Arch Gerontol Geriatr.* 2009;49(1):e45-e50.
- Koutroumpi M, Pitsavos C, Stefanadis C. The role of exercise in cardiovascular rehabilitation: A review. *Acta Cardiol.* 2008;63(1):73-79.
- Moreland JD, Richardson JA, Goldsmith CH, et al. Muscle weakness and falls in older adults: A systematic review and meta analysis. *J Am Geriatr Soc.* 2004;52(7):1121-1129.
- O'Loughlin JL, Robitaille Y, Boivin JF, et al. Incidence of and risk factors for falls and injurious falls among the community-dwelling elderly. *Am J Epidemiol.* 1993;137(3):342-354.
- O'Sullivan SB, Schmitz TJ. *Physical rehabilitation: Assessment and treatment.* Philadelphia. FA Davis Company, Philadelphia. 4th ed. 2000.
- Pérez AB. Exercise as the cornerstone of cardiovascular prevention. *Revista Espanola de Cardiologia.* 2008;61(5):514-528.
- Persad CC, Cook S, Giordani B. Assessing falls in the elderly: Should we use simple screening tests or a comprehensive fall risk evaluation? *Eur J Phys Rehabil Med.* 2010;46(2):249-259.
- Podsiadlo D, Richardson S. The Timed "UP & Go": A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39:142-148.
- Shumway-Cook A, Baldwin M, Polissar NL, et al. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. *Phys Ther.* 1997; 77(8):812-819.
- Tinetti ME, Richman D, Powell L. Falls efficacy as a measure of fear of falling. *J Gerontol.* 1990; 45(6):239-243.
- Wager JF, Hitt JC, Baukol BA, et al. Luminescent impurity doping trends in alternating current thin-film electroluminescent phosphors. *J luminescence.* 2002;97(1):68-81.
- Wilson RS, Mendes De Leon CF, Barnes LL, et al. Participation in cognitively stimulating activities and risk of incident Alzheimer disease. *JAMA.* 2002;287(6):742-748.
- Wright SL, Kay RE, Avery ET, et al. The impact of depression on dual tasking among patients with high fall risk. *J Geriatr Psychiatry Neurol.* 2011;24(3):142-150.
- Yardley L, Beyer N, Hauer K, et al. Development and initial validation of the Falls Efficacy Scale-International (FES-I). *Age Ageing.* 2005; 34(6):614-619.