

## 고유수용성 저항운동이 사회복지시설 이용 여성 노인의 근지구력, 동적 평형성 및 보행능력에 미치는 영향

오유성<sup>†</sup> · 박우영\*

서울시립대학교, 단국대학교, 교수

(2020년 11월 29일 접수: 2020년 12월 26일 수정: 2020년 12월 26일 채택)

### Effects of proprioceptive exercise on muscle endurance strength, dynamic balance and gait ability of elderly women in social welfare facility

Yoo-Sung, Oh<sup>†</sup> · Woo-Young, Park\*

*Department of Sport Science, Department of International Sports*

*(Received November 29, 2020; Revised December 26, 2020; Accepted December 26, 2020)*

**요 약** : 이 연구의 목적은 14주 고유수용성 저항운동이 사회복지시설 이용 여성 노인의 근지구력, 동적 평형성 및 보행능력에 미치는 영향이었다. 이 연구에 참여한 대상자는 평균연령이 70세 전후의 30의 여성 노인을 운동집단 15명과 통제집단 15명으로 구성하였다. 대상자들은 운동프로그램 전과 후에 근지구력(30초 의자 앉았다 일어서기), 동적 평형성(3m 왕복 걷기)과 보행능력(10m 걷기, 400m 걷기)을 검사하였다. 운동집단은 주 3회 60분간 스위스 볼을 이용한 고유수용성 저항운동을 하였다. 연구 결과 하체 근지구력에 서는 유의한 개선이 있었고, 동적 평형성을 평가하는 3m 왕복 걷기에서도 유의한 개선이 있었다. 보행능력인 10m 걷기와 400m 걷기에서도 유의한 개선이 있었다. 결론적으로 고유수용성 저항운동에 의한 동적평형성과 보행능력의 개선은 여성 노인의 낙상 관련 가능성을 감소시킬 것이다.

**주요어** : 고유수용성 저항운동, 여성 노인, 근지구력, 동적 평형성, 보행능력

**Abstract** : The purpose of this study was to evaluate the effects of a 14-week proprioceptive resistance exercise on muscle endurance strength, dynamic balance and gait ability of elderly women in a social welfare facility. Thirty community dwelling elderly subjects (mean age  $70.84 \pm 3.33$ ) divided into experimental (n=15) and control (n=15) groups. The participants performed the muscle endurance strength(30sec hair stand), dynamic balance (3m up and go) and low extremity performance (10m walking, 400m walking) pre and after the training program. The exercise groups were submitted to 14 weeks proprioceptive training with a Swiss ball three times a week. As a results were as follow. Significantly improvements were observed in low extremity strength and dynamic balance. And there have significantly improvements in 10m walking,

---

<sup>†</sup>Corresponding author  
(E-mail: [golterea@hanmail.net](mailto:golterea@hanmail.net))

400m walking. Conclusively, the improvement of dynamic balance and gait ability by proprioceptive resistance training will reduce the possibility in female elderly people.

*Keywords* : proprioceptive resistance exercise, elderly woman, muscle endurance strength, dynamic balance, gait speed

## 1. 서론

여성 노인은 폐경 후 에스트로젠(estrogen) 호르몬의 감소로 인해 체지방은 증가하는 반면 근육이 감소하여 골다공증 및 낙상과 같은 근골격계 질환들이 남성 노인에 비하여 약 25% 높은 것으로 보고되고 있다 [1, 2]. 노화에 따른 근육량의 감소와 신경계의 퇴화는 느린 반응시간과 협응 능력을 감소시켜 신체수행 능력과 독립적인 생활을 힘들게 할 뿐 아니라 질병 발생률 및 조기 사망률을 증가시키기도 한다 [3]. 노화 과정에서 속근(Type II)의 감소는 넓적다리 및 복부 주변에서 우선 이루어지고, 특히 중심부 근육의 약화는 동적 평형성, 걷기, 바닥 및 의자에서 일어서기 문제 등은 노인들의 삶의 질을 떨어뜨리는 요인이기도 하다. 특히 인체의 보행은 일상에서 가장 많이 이루어지는 수행능력으로 노인의 일반적인 건강과 더불어 수명에도 연관된다고 하여 보행능력의 중요성을 제시하였다 [4]. 3m 왕복 걷기와 같은 종목은 단순히 근육의 기능만이 아닌 균형을 포함하여 중추 및 말초신경 기능 등 낙상 예방을 위한 동적 평형성을 평가하는 수단으로 걷기 능력과 평형 능력을 동시에 평가하는 종목이다 [5].

선행연구에 따르면 노화에 따른 보행의 가변성과 낙상의 위험성의 증가와 더불어 균형과 보행능력의 현격한 감소를 보이며 [6], 근육 관련 체력은 단거리 혹은 장거리 보행과 같은 건강한 일상생활을 예측할 수 있는 밀접한 지표로 여기고 있다 [7]. 보행 속도에 의해 노인들의 근력 및 평형 수행능력 등을 판단 할 수 있으며 [8], 낮은 근육량, 근력 및 느린 보행속도는 일상생활을 수행하는데 있어 많은 문제점을 가지고 있음을 알 수 있다고 하였다 [9]. 노인들에게 보행과 평형성과의 문제는 상호 밀접한 관계로 보행이 느리거나 문제가 있으면 평형성에도 문제가 있고 [10], 평형성에 문제가 있을 경우 보행 능력에 부정적 영향을 미친다고 하였다 [11]. 이

에 노인들의 근육 관련 체력은 물론 동적 평형성 및 보행능력을 개선하지 않으면 안될 것이다.

최근의 연구에 의하면 저항운동과 유산소운동 혹은 두가지 운동을 합한 복합운동이 대표적이고 [12], 바닥이 둥근 워블보드(wobble board)를 이용한 평형성 운동 및 스위스 볼과 워블보드를 이용한 고유수용성 운동을 [13] 적용하여 낙상과 관련한 체력 변인들의 긍정적 효과가 있었다는 선행연구들이 보고되고 있다. 이에 비해 고유수용성 운동은 자신의 신체 위치, 자세, 평형 및 움직임(운동의 정도, 운동의 방향)에 대한 정보를 파악하여 중추신경계에 전달해주는 감각으로, 골지체, 근방추 및 관절수용기를 통해 근육의 길이와 장력 및 거리 감각을 파악할 수 있고, 운동능력을 조절할수 있는 구심성 자극을 활성화시키는 특징이 있기에 노인들에게 필요하다 할 수 있다. 스위스 볼을 가지고 다양한 자세에서의 운동이 그렇지 않은 맨몸 운동과의 비교 결과 근전도 활동이 유의하게 활발한 것으로 보고하여 [14], 이러한 결과는 스위스 볼 위에서 균형을 잡기 위한 신경계에서 근육으로의 신호 전달에 의한 고유수용성 능력을 개발해 주는 것으로 생각된다. 최근의 선행연구에서는 스위스 볼을 이용하여 강직성척추염(ankylosing spondylitis) 환자의 근력과 걷기 수행능력 [15] 호흡 기능과 상체 안정화 [16] 및 노인들의 체간 안정화 효과 관련 [17] 연구가 발표되고 있다. 특히 바닥이 안정되지 않은 곳에서의 성인들을 대상으로 한 저항운동이 체간 주변 근육의 안정화뿐 아니라 근신경계 기능의 개선과 신체활동 능력을 개선해준다는 연구가 보고되고 있다 [18].

스위스볼 운동의 특징은 누구나 쉽게 따라할 수 있고, 부상의 우려가 없을 뿐 아니라 운동이 지루하지 않으며, 다양한 형태를 프로그램을 구성할 수 있다는 장점이 있다. 이를 노인들에게 운동도구로 활용하는 사례가 점차적으로 많아지고 있다. 스위스 볼을 이용한 척추 건강 및 물리치료 등의 활용이 대부분이 가운데 건강한 여성 노

인을 대상으로 한 스위스 볼을 이용한 저항운동이 가미된 고유수용성 운동으로 근지구력, 동적 평형성과 보행능력에 어떠한 효과를 미치는 가에 대한 연구는 의미 있는 일로 생각된다.

따라서 이 연구의 목적은 14주간의 스위스 볼을 이용한 고유수용성 저항운동이 사회복지시설 이용 여성 노인의 근지구력과 동적 평형성 및 보행능력에 미치는 영향을 보고자 하였다.

## 2. 연구방법

### 2.1. 연구대상

이 연구에 참여한 대상자는 70세 전후의 여성 노인으로 운동집단 15명과 통제집단 15명으로 분류하였다. 연구대상 간의 동질성에 대한 유의도 검사 후 유의한 차이가 없었다. 본격적인 실험 전 이 연구에 대한 목적, 진행 과정 등 자세한 설명과 더불어 연구에 참여하겠다는 동의서를 받은 후 실시하였다. 연구대상자의 신체적 특징은 <Table 1>과 같다.

### 2.2. 운동프로그램

운동집단의 운동프로그램은 <Table 2>에서 보는 것처럼 주 3회, 준비운동 10분, 본 운동 40분, 정리운동 10분으로 총 60분으로 14주간 실시하였다.

스위스 볼(exercise, theraband, hygenic(co), USA)에 공기 주입 장비를 이용하여 일정한 수준에 맞추어 충분히 넣은 다음 대상자가 스위스 볼 위에 앉은 상태에서 무릎과 직각이 되면 자신의 볼로 선정하도록 하였다. 스위스 볼 운동의 강도를 증가시키기 위해서는 스위스 볼의 크기를 더 큰 것으로 교체하거나 공기 주입의 양을 높여 스위스 볼이 지면에 닿는 부분을 적게 하였다. 이 연구에서는 4주마다 공기펌프로 스위스 볼에 10회의 추가적인 공기를 삽입하였다. 운동강도는 운동자각도(RPE) 13±15로 약간힘들다에서 힘들다 사이에서 실시하였다. 반복적인 운동 과정에서의 지루함을 피하고 운동의 효과를 극대화하기 위해 주기적으로 운동순서의 변경을 하였다. 본격적 운동프로그램 전 근육과 관절에 체온을 높이는 동적인 동작을 10분간(스위스 볼에 앉아 골반돌리기, 스위스 볼에 튕기면서 박수치기, 볼에 앉아

Table 1. The characteristic of subjects (M±SD)

Groups	Age(yr)	Height(cm)	Weight(kg)	BMI
Ex(n=15)	70.24±3.24	159.45±3.14	56.32±4.12	26.47±2.89
Con(n=15)	71.45±3.41	158.24±2.69	57.12±3.46	27.45±3.18

Table 2. Exercise program

Divisions	Methods	Com	
Warm up	Seated pelvic circles, bounce with clapping hand, side bending	10 minutes	
Variables	Basic(0-7 week)	week	
	Advanced(8-14 week)		
	Basic crunch		Extended crunch
	Basic leg on top		Ball roll in to crunch
	Ball Crunch		Double leg stretch
	Double leg stretch		Bicycle ball in hands
	Ball leg extended		Pass and grab
	Squat and left		One leg squat and left
	One leg balance		One leg balance circle
	Roll out to plank from knee		Roll out to plank from elbow
	Down plank		Tuck
	Hand and knee balance		Knee balance
Back bridge	Extended back bridge		
Cool down	Stretching	10 minutes	

좌우로 실룩거리기) 실시하였고, 본 운동은 40분 간 실시하였으며, 반복 동작은 약 15회 및 20초 간 3세트를 실시하였고, 세트 간 휴식 시간은 10-20초로 하였다. 당일 운동이 종료한 후 10분 간 정적스트레칭으로 정리운동을 실시하였다. 통제군의 경우 일상적인 생활에서의 걷기 외 운동을 하지 않도록 하였다.

**2.3. 측정 변인**

이 연구의 측정 변인 검사는 식후 2시간 후에 검사에 적합한 복장을 갖춘 후 준비운동을 충분히 한 후 실시하였다. 종속 변인의 검사 및 기록은 숙달된 전문가에 의해 사전 사후 동일 시간, 동일 장소에서 실시하였다. 대상자의 특징에 따라 검사에 대해 자세한 설명과 정확한 시범을 보인 후 한 차례 혹은 두 차례의 연습 후에 하였다.

1) 근지구력 검사는 ‘30초 의자 앉았다 일어서기’로 측정하였고, 대상자는 등받이 의자에 허리를 곧게 펴고 앉아 양팔을 가슴에 교차한 상태에서 ‘시작’ 신호와 함께 의자에서 완전히 일어섰다가 다시 앉기를 반복하게 하였다. 30초 동안 완전히 일어선 총 회수를 기록하였다.

2) 동적 평형성 검사는 ‘3m 왕복 걷기’로 하였고, 의자에 앉아 ‘출발’이라는 신호와 함께 의자에서 일어나 3m 앞에 있는 고정된 30cm 콘을 최대한 빨리 돌아 제자리까지 앉기까지 걸리는 시간을 초 단위로 측정하였다 [5] .

3) 보행능력 검사는 ‘10m 걷기’와 ‘400m 걷기’로 하였고, 10m 걷기는 바닥에 10m의 선을 정해놓고, ‘출발’이라는 신호와 함께 평소 걸음걸이로 10m를 지날 때까지의 속도를 초 단위로 측

정하였다. 2회 실시하여 좋은 기록을 점수화하였다. ‘400m 걷기’는 각 20m 거리를 설정한 후 왕복 걷기로 20회 실시하였고, 기록을 초 단위로 측정하였다. 400m를 한 번에 걷기 힘든 대상자를 위하여 중간에 앉아 쉬도록 의자를 배치하였다 [7] .

**2.4. 자료처리**

이 연구의 자료처리는 SPSS 21 version을 이용하여 종속 변인의 평균(Mean) 및 표준편차(SD)를 구하였고, 집단 및 시간에 따른 반복 이원변량분석(Repeated Two-way ANOVA)으로 하였다. 통계학적 유의수준은 .05로 하였다.

**3. 연구 결과**

**3.1. 근지구력 결과**

14주간의 고유수용성 저항운동에 따른 근지구력 검사 결과 <Table 3>에서 보는 바와 같이 ‘30초 의자 앉았다 일어서기’는 시간에서 유의한 차이를 보였다( $p<.05$ ). 사후검증 결과 운동의 효과가 유의하게 나타났다( $p<.05$ ).

**3.2. 동적 평형성 결과**

14주간의 고유수용성 저항운동에 따른 동적 평형성 결과 <Table 4>에서 보는 바와 ‘3m 왕복 걷기’는 시간 ( $p<.01$ ), 집단 및 상호작용( $p<.01$ )에서 유의한 효과를 보이는 것으로 나타났다. 사후검증 결과 운동의 효과가 유의하게 나타났다( $p<.001$ ).

Table 3. The results of muscle endurance strength (M±SD)

Variables	Groups	Pre	Post	t	F	P
Muscle endurance strength	Chair Ex	17.08±2.14	19.02±2.12*	-2.894	Time	3.249
	stand Con	16.15±2.26	16.13±2.31		Group	1.024
	(times)			T×G	2.133	.351

\*  $p<.05$

Table 4. The result of dynamic balance (M±SD)

Variable	Groups	Pre	Post	t	F	P
Dynamic balance	3m foot up Ex	7.41±1.02	6.48±1.02***	8.458	Time	19.245
	and go(sec) Con	7.17±1.54	7.28±1.09		Group	13.134
				T×G	.935	.001**

\*  $p<.05$  \*\*  $p<.01$  \*\*\*  $p<.001$

**3.3. 보행능력 결과**

14주간의 고유수용성 저항운동에 따른 보행능력 검사 결과 <Table 5>에서 보는 바와 같이 '10m 걷기'에서는 시간( $p<.01$ ), 집단( $p<.05$ ) 및 상호작용( $p<.01$ )에서 유의한 차이를 보였다. 사후검증 결과 운동의 효과가 유의하게 나타났다( $p<.01$ ). '400m 걷기'에서도 시간, 집단 및 상호작용에서 유의한 차이를 보였다( $p<.05$ ). 사후검증 결과 운동의 효과가 유의하게 나타났다( $p<.05$ ).

**4. 논의**

이 연구의 목적은 70세 이상의 노인 여성을 대상으로 스위스 볼을 이용한 14주간의 고유수용성 저항운동이 근지구력, 동적 평형성과 및 보행능력에 미치는 영향을 보고자 하였다. 연구 결과 하체 근력에서 유의한 차이가 있었고, '3m 왕복 걷기' '10m 걷기와 400m 걷기'의 보행능력에서 유의한 개선을 보이는 것으로 나타났다.

노인의 하체 근지구력은 일상에서 보행이나 앉았다 일어서기 등에 필요한 중요한 체력 요소로 근지구력의 유지는 건강한 노년을 보내는 중요 척도로 볼 수 있다. 특히 노인의 하체 근지구력의 유지는 일상생활에서 독립적인 삶과 삶의 질을 결정하는 요인으로 건강수명과 직결되는 주요 체력이다 [19]. 선행연구에서도 점진적인 저항성 운동이 노인들의 근지구력과 운동 수행능력의 향상을 보였다는 결과는 [20] 이 연구에서 시도한 스쿼트(squat)와 같은 동작 및 인체의 중심부 근육을 강화하는 저항운동에 의한 근신경계 자극에 의한 결과로 생각한다.

'3m 왕복 걷기'는 평형 능력과 보행능력 이른바 동적 평형성을 평가하는 지표이자 중추 및 말초기능의 건강 여부를 동시에 평가하는 종목이다

[16]. 최근의 연구에 의하면 '3m 왕복 걷기'는 낙상 가능성 평가에 적합한 방법으로 걷기와 평형 능력을 평가하는 지표로 추천되고 있다(20). 건강한 노인일지라도 노화에 따라 운동감각과 신경근 체계가 감소하여 정적 및 동적 자세조절 기능이 부정적으로 변하며, 청년과 비교할 때 중심부로부터의 좌·우 전·후의 흔들림이 심하여 낙상의 우려가 크다고 보고하고 있다 [21]. 보행의 불편함이나 보행장애는 낙상과 직접적인 연관성이 있기에 이는 노화에 따른 뇌 기능과 하체 근력의 저하로 인한 평형 능력의 저하를 원인으로 꼽았다 [12]. 선행연구에서도 6주간 주 2회의 평형성 강화 운동프로그램이 '3m 왕복 걷기'와 신체 수행능력에서 유의한 개선을 보였다는 결과를 보고하기도 하였다 [22]. 이러한 결과는 스위스 볼을 이용한 고유수용성 운동이 평형 기관계를 자극하여 대상자의 올바른 자세, 위치 감각 및 평형 능력을 증가시켰기 때문으로 생각한다. 비록 이 연구 방법과는 다소의 차이가 있지만 32명의 노인을 대상으로 9주간의 코어(core) 강화 운동에 의한 보행속도의 증가뿐만 아니라 '3m 왕복 걷기'에서 유의한 개선을 보였다고 하였다 [23]. 한편 체력적으로 노쇠한 노인 여성 32명을 대상으로 10주간 각속도 60(s)에서 180(s) 1RM의 70%로 등속성 운동 결과 '3m 왕복 걷기'에서 유의하게 증가하였다고 하였다 [24]. 65세 노인을 대상으로 50주간 주 2회 3세트, 10회 반복, 60분간의 저항운동이 '3m 왕복 걷기'의 유의한 개선을 가져와 낙상의 공포에서 벗어나도록 해주는 것으로도 보고하였다 [25]. 이처럼 '3m 왕복 걷기'는 보행능력과 평형 능력의 조화로써 저항운동과 고유수용성 운동에 의한 코어 근육과 운동에 의한 인체 기능의 전반적 향상이 '3m 왕복 걷기'에 긍정적 영향을 주는 것으로 볼 수 있다.

인체의 보행능력은 노인들의 일반적인 건강과

Table 5. The results of gait ability (M±SD)

Variables	Groups	Pre	Post	t	F	P	
Gait ability	10m walking (sec)	Ex	8.42±.86	7.12±.47**	5.248	Time 8.562	.006**
		Con	8.49±.34	8.57±.41		Group 4.898	.034*
	400m walking (sec)	Ex	313.14±12.34	302.34±5.97*	3.056	T×G 11.578	.003**
		Con	310.69±12.64	309.98±13.13		Time 9.426	.036*
						Group 10.421	.024*
		T×G 8.133	.014*				

\*  $p<.05$  \*\*  $p<.01$

더불어 수명과도 연관된다고 하여 보행능력의 중요성을 제시하였다 [18]. 이 연구에서 제시한 '4m 걷기'는 노인들의 보행장애와 수명을 좌우할 수 있는 요인으로 선행연구에 의하면 평소 걸음 길이가 늦을수록 수명이 단축된다는 연구 결과를 보고하였다 [26]. 평균 66세인 68명의 건강한 노인을 대상으로 26주간 주 2회의 저항도의 높은 반복의 저항 훈련 결과 보행속도에서 유의한 개선을 보이는 것으로 보고하였다 [27]. 65세 이상 22명의 노인 여성을 대상으로 점진적인 저항 운동이 동적 평형 능력뿐만 아니라 보행속도를 증가시켰다는 보고도 있었다 [28]. 한편 기존 연구에서 65세 이상의 노인들을 대상으로 한 보행속도에 미치는 운동 방법 간의 비교에서, 유산소운동 및 저항 운동집단 모두 일반적인 보행속도에서 유의한 개선을 보이는 것으로 보고하였다. 특히 예상과는 달리 저항 운동집단에 비해 빠른 속도의 보행속도는 유산소 운동집단에서 유의하게 높은 것으로 나타났다 [18]. 이러한 결과는 저항운동도 보행속도에 영향을 미치나 빨리 걷기와 같은 심폐기능을 강화해주는 유산소운동도 중요한 것으로 생각한다. 리듬감 있는 유산소성 운동은 뇌 등 인체 기관계에 산소공급을 원활하게 해주기 때문에 보행에 긍정적 영향을 미치는 것으로 생각한다 [9]. 65세 이상의 건강을 노인을 대상으로 한 연구에서도 빠른 보행의 증대를 위해 저항훈련, 협응훈련 및 복합훈련은 기능적으로 임상적으로 도움을 줄 뿐만 아니라 보행속도 증가에는 유의하면서도 방법 간에는 대동소이한 것으로 나타났다 [29]. 이러한 결과는 저항 운동이 근력 강화를 위해 중요하나 자신에게 적합한 운동을 선택하여 규칙적으로 운동하는 것이 중요한 것으로 생각된다. 10m 걷기 관련 선행연구를 요약하면 '10m 걷기'는 하체 근력과 평형 능력을 평가하는 지표로서의 가치와 보행능력을 평가하는 것으로 10m 보행속도는 저항운동, 유산소운동 등 대부분의 규칙적인 운동에 의한 유의하게 개선되는 것으로 나타났다.

400m 걷기는 보행능력뿐 아니라 심장과 호흡계의 기능을 보는 전신지구력 능력으로 광범위한 노인병의 평가가 가능하고, 기동력과 질환 예방에 중요한 측정 요소이다 [7]. 걷는 기능은 우리 몸의 에너지-운동 조절을 비롯해 심장-폐-혈류-신경-근육 등 다양한 장기의 복합적인 건강 상태가 뒷받침되어야 할 것으로 본다. 선행연구에서 쇠약 전의 노인들을 대상으로 한 1RM의 70%와 30%

의 부하에서 주 2회의 혈류제한 저항운동이 근비대를 발생시켜 두 집단 모두에서 400m 걷기의 유의한 개선을 보였다는 보고도 있었다 [30]. 75세 이상 남·여를 대상으로 1년간 주 2회 저항 운동이 여성 노인의 6분 걷기에서 유의한 개선이 있었다고 보고하였다. 이 연구에서도 400m 걷기의 증가는 비록 유산소성 운동을 따로 하지 않았으나 전반적인 평형 능력의 개선에 의한 걷기 능력에 긍정적 영향을 미치는 것으로 생각한다. 노인들의 경우 10주간 운동 처치에서 신경근의 적응 기간 등을 고려할 때 10주라는 기간이 짧았을 것으로 생각된다. 약 80세의 고령 노인들을 대상으로 걷기, 저항운동, 유연성 운동과 평형성 운동을 스포츠시설에서 주 2회, 나머지는 가정에서 2년간 실시한 결과 400m 걷기의 보행속도에서 유의한 개선을 보이는 것으로 보고하였다 [31]. 33명의 노인을 대상으로 12주간 1RM 40% 강도로 반복 3세트를 최대한 빠르게 하였고, 한 집단은 1RM 80%로 8-10회 반복 속도를 천천히 실시한 결과 빠른 속도의 훈련군에서 400m 걷기의 속도 개선을 보였다는 결과를 보고하였다 [32]. 특히 하체 기능 강화를 위해 고강도 운동은 건강하지 않은 노인들에게 권장하기 힘들고 저항도의 빠른 속도로 하는 운동을 권장한다고 하였다 [33].

선행연구와 이 연구를 종합해 볼 때 규칙적인 저항운동과 유산소운동은 고령 노인에게 근지구력과 동적 평형성은 물론 보행능력에 긍정적 영향을 미치는 것으로 생각한다.

## 5. 결론

이 연구의 목적은 14주간의 고유수용성 저항 운동이 사회복지시설 이용 노인 여성의 근지구력, 동적 평형성 및 보행능력에 미치는 영향을 보고자 하였다. 연구 결과 고유수용성 저항운동은 하체 근지구력과 동적평형성에 유의한 영향을 미쳤고, 그 결과 보행능력에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

결론적으로 노인들의 규칙적인 스위스 볼을 이용한 고유수용성 저항운동은 여성 노인의 낙상 관련 가능성을 감소시킬 것으로 생각한다. 차후 과제는 스위스 볼 프로그램에 상체 근육을 강화할 수 있는 종목을 고민해야 할 것으로 본다.

### 감사의 글

이 논문은 2020년도 서울시립대학교 교내연구비 지원에 의해 연구되었음.

### References

1. N. D. Nguyen, H. G. Ahlborg, J. R. Center, J. A. Eisman, T. V. Nguyen, "Residual lifetime risk of fractures in women and men", *Journal of Bone*, Vol 22, pp. 781-788, (2007).
2. N. M. Martinho, V. R. Silva, J. Marques, L. C. Carvalho, D. H. Iunes, S. Botelho, "The effects of training by virtual reality or gym ball on pelvic floor muscle strength in postmenopausal women: a randomized controlled trial", *Brazil Journal of Physical Therapy*, Vol 20, No.3 pp. 248-257, (2013).
3. T. A. Soriano, L. V. DeCherrie, D. C. Thomas, "Falls in the community-dwelling older adults". *Clinical Intervention Aging*, Vol 2, No.4 pp. 545-554, (2007).
4. R. M. Henderson, X. Leng, E. A. Chmelo, T. E. Brinkley, M. F. Lyles, A. P. Marsh, B. J. Nicklas, "Gait speed response to aerobic versus resistance exercise training in older adults", *Aging Clinical Expression Research*, Vol 29, No.5 pp. 969-976, (2017).
5. R. E. Rikli, C. J. Jones, "Senior fitness test manual", Human Kinetics, (2013).
6. M. Y. Osoba, A. K. Rao, S. K. Agrawal, A. K. Lalwani, M. Y. Osoba, MY, "Balance and gait in the elderly", *Laryngoscope Investing Otolaryngology*, Vol 4, No.1 pp. 143-153, (2019).
7. J. Vermeulen, J. C. Neyens, E. van Rossum, M. D. Spreuwenberg, L. P. de Witte, J. Vermeulen, "Predicting ADL disability in community-dwelling elderly people using physical frailty indicators", *Bio Med Central Geriatric*, Vol 11, No.1 pp.33-39, (2011).
8. V. A. María del Consuelo, M. E. I. Camacho, J. D. Velázquez, "The relationship between sarcopenia, undernutrition, physical mobility and basic activities of daily living in a group of elderly women of Mexico City", *Nutrition Hospital*, Vol 28, No.2 pp. 514-521, (2013).
9. A. Viswanathan, L. Sudarsky, "Balance and gait problems in the elderly", *Handbook Clinical Neurology*, Vol 103, pp. 623-34, (2012).
10. F. Taithe, F. Durif, "Gait and balance disorders. Fall in the elderly", *Review of Part*, Vol 55, No.20 pp. 2297-2301, (2005).
11. A. Martínez-Amat, F. Hita-Contreras, R. Lomas-Vega, I. Caballero-Martínez, P. J. Alvarez, E. Martínez-López, "Effects of 12-week proprioception training program on postural stability, gait, and balance in older adults", *Journal of Strength Conditioning Research*, Vol 27, No.8 pp. 2180-2188. (2013).
12. R. M. de Guia, M. Agerholm M, T. S. Nielsen, L. A. Consitt, D. Søgaard, J. W. Helge, S. Larsen, J. Brandauer, J. A. Houmard, J. T. Treebak, R. M. de Guia, "Aerobic and resistance exercise training reverses age-dependent decline in NAD(+) salvage capacity in human skeletal muscle", *Physiology Representative*, Vol 7, No.12 pp. e14139, (2019).
13. Y. B. Bae, K. M. Um, N.S. Kim, "The Effect of Proprioceptive Exercise of Ankle Joint on Postural Alignment in Woman Elderly Person", *Journal of Korea Physical Therapy*, Vol 21, No.3 pp. 53-79, (2009).
14. E. Thomas, G. Battaglia, A. Patti, J. Brusa, V. Leonardi, A. Palma, M. Bellafiore, "Physical activity programs for balance and fall prevention in elderly", *Medicine (Baltimore)*, Vol 98, No.27 pp. 1-9, (2019).

15. E. Zemková, “Instability resistance training for health and performance”, *Journal of Traditional Complement Med.* Vol 30, No.7 pp. 245–250, (2017).
16. R. F. Escamilla, C. Lewis, A. Pecson, R. Imamura, J. R. Andrews, “Muscle Activation Among Supine, Prone, and Side Position Exercises With and Without a Swiss Ball. Sports”, *Health.* Vol 8, No.4 pp. 372–379, (2016).
17. M. C. Souza, F. Jennings, H. Morimoto, J. Natour, “Swiss ball exercises improve muscle strength and walking performance in ankylosing spondylitis”, *Review Bras Rheumatology England.* Vol 57, No.1 pp. 45–55, (2017).
18. M. K. Kim, “The effects of trunk stabilization exercise using a Swiss-ball in the absence of visual stimulus on balance in the elderly”, *Journal of Physical Therapy Science.* Vol 28, No.7 pp. 2144–2147, (2016).
19. J. J. Kim, G. B. Song, E. C. Park, “Effects of Swiss ball exercise and resistance exercise on respiratory function and trunk control ability in patients with scoliosis”, *Journal of Physical Therapy Science.* Vol 26, No.6 pp. 1775–1778, (2015).
20. P. Areudomwong, V. Butttagat, “Proprioceptive neuromuscular facilitation training improves pain-related and balance outcomes in working-age patients with chronic low back pain”, *Brazil Journal of Physical Therapy.* Vol 23, No.5 pp. 428–436, (2019).
21. H. J. Kwon, H. J. Kim, “Relation of Relative Muscle Mass to Depression in Korean Older Women”, *The Korean Journal of Wellness.* Vol 10, No.1 pp. 283–291, (2015).
22. P. Caserotti, P. Aagaard, J. B. Larsen, L. Puggaard, “Explosive heavy-resistance training in old and very old adults: changes in rapid muscle force, strength and power”, *Scandinavia Journal of Medicine Science Sports.* Vol 18, No.6 pp. 773–782, (2008).
23. M. Lesinski, T. Hortobagyi, T. Muehlbauer, A. Gollhofer, “Effects of Balance Training on Balance Performance in Healthy Older Adults”, *Sports Medicine.* Vol 45, No.10 pp. 1721–1738, (2015).
24. L. Kang, P. Han, J. Wang, Y. Ma, L. Jia, Yu. L. Fu, H. Yu, H. Chen, K. Niu, Q. Guo, “Time up and go test can predict recurrent falls”, *Clinical Interventions in Aging.* Vol 12, No.5 pp. 1009–1016, (2017).
25. U. Granacher, A. Lacroix, T. Muehlbauer, K. Roettger, A. Gollhofer, “Effects of core instability strength training on trunk muscle strength, spinal mobility, dynamic balance and functional mobility in older adults”, *Gerontology.* Vol 9, No.2 pp. 105–113, (2013).
26. L. P. Lustosa, J. P. Silva, F. M. Coelho, D. S. Pereira, A. N. Parentoni, L. S. Pereira, “Impact of resistance exercise program on functional capacity and muscular strength of knee extensor in pre-frail community-dwelling older women”, *Review Bras Fisioter.* Vol 15, No.4 pp. 318–324, (2011).
27. M. Yamada, H. Arai, K. Uemura, S. Mori, K. Nagai, B. Tanaka, Y. Terasaki, M. Iguchi, T. Aoyama, “Effect of resistance training on physical performance and fear of falling in elderly with different levels of physical well-being”, *Age Ageing.* Vol 40, No.5 pp. 637–641, (2011).
28. S. E. Hardy, S. Perera, Y. F. Roumani, J. M. Chandler, S. A. Studenski, “Improvement in usual gait speed predicts better survival in older adults”, *Journal of American Geriatric.* Vol 55, No.11 pp. 1727–1734, (2007).
29. V. P. Nicholson, M. R. McKean, B. J. Burkett, “Low-load high-repetition resistance training improves strength and gait speed in middle-aged and older

- adults”, *Journal of Science and Medicine in Sport*, Vol 18, No.5 pp. 596-600, (2015).
30. J. H. Holviala, J. M. Sallinen, W. J. Kraemer, M. J. Alen, K. K. Häkkinen, “Effects of strength training on muscle strength characteristics, functional capabilities, and balance in middle-aged and older women”, *Journal of Strength Conditioning Research*, Vol 20, No.2 pp. 336-344, (2006).
31. T. Hortobágyi, M. Lesinski, M. Gäbler, J. M. VanSwearingen, D. Malatesta, U. Granacher, “Effects of Three Types of Exercise Interventions on Healthy Old Adults' Gait Speed”, *Sports Medicine*, Vol 45, No.12 pp. 1627-1643, (2015).
32. T. Manini, M. Marko, T. VanArnam, S. Cook, B. Fernhall, J. Burke, L. Ploutz-Snyder, “Efficacy of resistance and task-specific exercise in older adults who modify tasks of everyday life”, *Journal of Gerontology*, Vol 62, No.6 pp. 616-623, (2007).
33. M. A. Espeland, K. Lipska, M. E. Miller, J. Rushing, J. Cohen, R. A., Verghese, J. McDermott, M. M. King, A. C. Strotmeyer, E. S. Blair, S. N. Pahor, M. Reid, K. Demons, J. Kritchevsky, “Effects of Physical Activity Intervention on Physical and Cognitive Function in Sedentary Adults With and Without Diabetes”, *Journal of Gerontology*, Vol 72, No.6 pp. 861-866, (2017).