

프로그램이 여성노인의 자세균형과 족저압에 미치는 영향

1 . 이중숙*2 . 양정옥2 . 이범진2 . 김의숙3 . 우경희3 . 박진석3

¹ 대학원 체육학과

²신라대학교 보건복지대학 웰빙체육학부

³ 사단법인 몸사랑

Effects of the Upright Body Type Exercise Program on Posture Balance and Foot Plantar Pressure Balance in Elderly Female

Chan-Hee Kim¹ . Joong-Sook Lee*² . Jeong-Ok Yang² . Bom-Jin Lee²

Eui-Suk Kim³ . Kyung-Hee Woo³ . Jin-Suk Park³

¹ Department of Physical Education, Graduate School of Silla University, Busan, Korea

² Department of Kinesiology, College of Health and Welfare, Silla University, Busan, Korea

³ Non corporation thebodylove

ABSTRACT

Objective : The purpose of this study was to investigate the effect of an 16-week The Upright Body Type Program on body balance and plantar pressure balance in elderly women.

Method : The subject of this study were elderly women in B Metropolitan city and they participated The Upright body type exercise Program for 16 weeks twice a week. Physical characteristics (height, weight, BMI), Postures balance and foot plantar pressure were measured before and after the experiment.

Results : The Upright body type exercise Program showed positive changes in posture balance and foot plantar pressure balance of seven elderly female's

Conclusion : Consequently, It was suggested that Upright body type exercise program(ver.2) with improvement and prevention for Posture's unbalance of elderly male. This program could be utilized for improvement of elderly person posture balance and foot balance.

Keywords : The Upright Body Type Exercise Program, Elderly Female, Posture Balance, Foot Plantar Pressure

I. 론

2015년 65세 이상 인구가 전체 인구의 12.6%를 차지하여 고령화사회(Aging society)로 진입되었으며, 2018년에는 14.3%로 고령사회(Aged society), 2030년에는 노인인구가 24.3%로 초고령사회(Super-aged society)에 이를 것으로 예상된다(Korea Statistics, 2015). 우리나라의 건강수명은 73세로 이는 건강하게 사는 기간을 의미하며, 기대수명인 82.3

* 연구는 김찬희 석사학위논문을 발췌하여 작성하였음
Corresponding Author : Joong-Sook Lee
Division of Kinesiology, College of Health and Welfare,
Silla University, 140, Baekyang-daero 700beon-gil, Sasang-gu, Busan
Tel : +82-51-999-5336 / Fax : +82-51-999-5576
E-mail : 1 jslee@silla.ac.kr

(2016년 기준)보다 9.3년 낮다(WHO, 2016). 이는 아픈 상태로 거의 10년 간 질병과 싸우며 노후를 보낸다는 뜻이다. 이로 인한 의료비용 지출의 증가는 주요한 사회문제로 대두되고 있으며, 노년기의 가장 큰 문제는 노인의 신체능력 감소로 이는 삶의 질을 악화시킨다(Kim, Lee, & Lee, 2010).

노인들의 독립적 신체능력 감소로 가장 크게 대두되는 문제점은 노인의 낙상사고 증가이다(Regterschot et al., 2014). 낙상은 노화과정에서 가장 빈번하게 볼 수 있는 노인의 대표적인 문제 중 하나이며 타박상, 염좌와 같은 작은 상해에서부터 골절, 탈구 등과 같은 심각한 상해로 이어진다(Rubenstein, 2006). 골반골절과 같은 심각한 골절을 당한 노인들의 경우에는 대개 이전의 기능 수준으로 회복 될 수 없고(Tinetti, Speechley & Hinter, 1988) 사망에 이르는 확률이 37%까지 높아지는 것으로 보고되고 있어(Korea Statistics, 2015) 낙상문제는 노년기 삶의 만족도에 있어 심각한 문제로 떠오르고 있다(WHO, 2008).

특히, 여성 노인들은 남성에 비해 하지근력의 저하가 조기에 발생하여(Cushnaghan, Janet & Dieppe, 1991), 관절염과 같은 근골격계 질환비율이 높아 질 뿐만 아니라 무릎관절, 고관절 등의 주요관절 및 신체균형의 문제가 높게 나타난다(Nevitt et al., 1994). 신체균형 유지에 매우 중요한 발의 건강은 체중을 지탱하고, 보행과 독립적 활동에 필수적이므로 주요 관절 건강 유지를 위해 매우 중요하다(Kim, Kim, & Bang, 2011). 그러나 노인의 발 건강에 문제가 생기면 발의 통증과 발목 약화로 인해 계단 오르거나 신체활동 능력이 낮아지고 신체 균형 유지에 부정적 영향을 주며(Menz, Hylton, & Lord, 2001), 기능적 제한을 일으켜 보행의 기본기능 수행이 어려워진다(Dunn et al., 2004).

신체균형과 밀접한 관련이 있는 발의 구조에 문제가 발생하면 신체의 균형도 연쇄적으로 무너지게 된다(Eric, 2003). 하중을 받고 있는 발구조에 문제가 발생하면 몸통이 돌아가거나 골반이 틀어지는 등 신체불균형이 발생하여 이는 신체의 다른 부위에 통증이 일어나게 되며 연쇄적으로 무릎, 허리, 골반, 등, 목에 이르는 사슬구조에 영향을 미치게 된다(Cho, 2010). 노인의 균형을 저하시키는 요인 중 근력과 관절 가동범위의 상실은 추락과 같은 낙상의 위험을 증가시키는데 이를 예방하기 위해서 규칙적인 운동을 통한 자세균형 유지가 매우 중요하다(Province et al., 1995).

바른체형스포츠를 이용한 운동은 부상의 위험을 최소화한 운동으로, 저항운동뿐만 아니라 근골격계 정렬에 도움이 되며, 균형능력을 향상시키는데 효과적이다(Son, 2013; Park, 2015). 또, Kim, Yang, Lee(2013)도 Cobb's 각이 10°이상으로 나타난 척추측만증 여중생 20명을 대상으로 12주간 바른체형

운동 프로그램을 실시한 결과 척추측만도와 요통지수가 각각 36.6%, 54.8%로 통계적으로 유의하게 감소하였다고 보고하고 있다.

이와 같이 바른체형운동 프로그램이 청소년을 대상으로 한 다양한 선행연구가 이루어지고 있지만, 여성 노인을 대상으로 한 선행연구는 전무한 실정이다. 이에 여성 노인들을 대상으로 자세불균형 개선에 효과적인 바른체형운동 프로그램(ver. 2)을 실시하여 여성노인의 자세균형 및 족저압에 미치는 영향을 분석하고, 여성 노인의 낙상 방지 및 신체건강 증진에 기여하고자 한다.

II.

1. 연구대상자 선정

본 연구의 참여한 대상자는 B광역시에 거주하며 PAPS 자세평가 진단기를 사용하여 경추 기울기, 어깨 높이, 골반 높이 중 1개 이상의 항목에서 신체부정렬을 가진 65세 이상 여성노인을 대상으로 하였다. 대상자로 선정된 24명은 의사소통에 문제가 없었으며, 본 연구의 목적과 내용을 충분히 설명한 후 동의를 얻었다. 이 중 연구과정에 불성실하게 참여한 10명을 제외시켰으며, 최종 14명으로 구성하였다<Table 1>.

Table 1. Physical characteristics of the subjects

Subject	Age (year)	Height (cm)	Weight (kg)	BMI (kg/m ²)
Exercise group (N=7)	64.57±5.62	153.24±7.63	61.79±10.72	26.31±4.13
Control group (N=7)	64.14±4.87	155.33±4.11	58.29±7.76	26.14±2.91

Values are presented as mean(M)±standard(SD) deviation

2. 측정항목 및 분석방법

바른체형운동 프로그램(ver.2) 실시 전 자세 및 족저압은 정적 기립자세로 측정하였다.

1) 자세균형 측정

자세 측정은 먼저 Physical Activity Promotion System(PAPS) 자세 측정기를 이용하여 사진을 촬영한 후 전신자세분석기에 입력하여 결과를 도출하였다. Shisei Innovation System(PA200, Japan) 측정 장비는 전, 후, 좌, 우 방향에서의 전신자세를 측정할 수 있으며, 신체균형 분석과 목·골반 높이차이, 정중앙선에서 벗어난 수치와 상반신·

회전, O다리, X다리 등을 분석 할 수 있다<Figure 1>. 본 연구에서는 머리기울기, 어깨높이 및 골반높이를 운동 실시 전, 후에 각각 측정, 분석하였다<Table 2>.

2) 족저압 측정

족저압 측정기(GHF-550, G.Hi. Well, Korea)는 신체 발 균형을 측정하는 장비이다<그림 3>. 족저압력, 발란스 센서가 있어 발바닥의 압력분포를 단계적으로 표시하며, 전·후, 좌·우의 중심비율과 선회 각도 및 발바닥의 중심 형성을 수치화하여 발의 압력 분포 균형을 분석 할 수 있는 장비이다. 발의 압력 기준은 각각 50 : 50 비율로 하였다. 측정항목 및 측정방법은 <Table 3>, <Figure 2>, <Figure 3>, <Figure 4>와 같다.

Table 2. Body alignment measurement

Measuring items		Measurement point
Head	Glabella	middle of the forehead
Pelvis	Anterior Superior Iliac Spine (ASIS)	Front body projection of the iliac bone
Knee	Front lower body	Center of patella



Figure 1. Shisei Innovation System PA200

Table 3. Plantar pressure

Subjects	Measurement
Plantar balance	Standing up over the whole foot pressure measurement sensors
Right foot pressure	Standing up over the right foot pressure measurement sensors
Left foot pressure	Standing up over the left foot pressure measurement sensors



Figure 2. Foot Checker

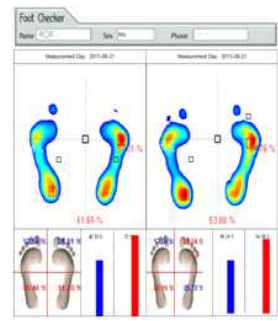


Figure 3. Plantar pressure

3. 프로그램(ver.2.0)

2인 1조로 실시되는 바른체형운동은 신체교정 기술을 응용하여 개발되었으며(Kim, 2013; Son, 2014; Woo, 2014; Park, 2015) 특히 체형의 신체불균형을 개선시키는데 매우 효과적인 운동이다. Kwon(2011)의 척추 안정화운동에서 복횡근, 고관절 굴곡, 내·외측광근, 중둔근 등의 강화운동 및 유연성 운동과 Son, Lee, Kim(2014)의 근육의 긴장을 완화하기 위한 경추, 골반 및 하지의 근육신전을 근거로 준비운동과 정리운동을 3인의 관련전문가와 함께 구성하였다. 바른체형운동 프로그램(ver.2)은 주 2회, 1회당 60분씩(준비운동 10분, 본 운동 40분, 정리운동 10분), 16주간에 걸쳐서 실시하였다. 본 운동강도는 Borg's scale에 의해 개발된 주관적 자각성 운동강도(Rate of Perceived Exertion, RPE)로써 시행자가 운동강도를 주관적으로 파악하도록 하였고, 1차 설정으로 1~4주의 운동 강도는 RPE 11~12, 2차 설정으로 5~8주의 운동 강도는 RPE 13~14, 3차 설정으로 9~12주는 운동 강도 RPE 15~16으로 설정하였다. 운동자각도의 운동강도는 6~20까지의 등급으로 구분하며, Borg(1998)의 운동자각도는 다음의 <Table 4>와 같다.

Table 4. . The upright body type exercise Program(1~4 weeks / 5~10 weeks/ 10~16 weeks)

Division	Workout type	duration	Remarks	Frequency/Period
Warming up	Transverse abdominis rotation	10 min	<ul style="list-style-type: none"> • Alternately conduct all kinds: Each 50 times 1 set • 30 sec of break time between exercise 	Two times a week 16 weeks
	Hip flexion Internal/External Oblique Side-lying leg lift Half Squat			
Main exercise	Neck exercise Back exercise Shoulder exercise Lumbar build Pelvis exercise Hip joint exercise Abdominis exercise Knee exercise	40 min	<ul style="list-style-type: none"> • Alternately conduct all kinds: Each 5-10 times 3 set • 30 sec of break time between sets • 60 sec of break time between exercise • The first set(1-4 weeks) Strength: RPE 11-12 • The second set(5-10 weeks) Strength: RPE 13-14 • The third set (11-16 weeks) Strength: RPE 15-16 	Two times a week/ 16 weeks
	C-spine, Pelvis, Ankle extension exercise			
Cooling down	C-spine, Pelvis, Ankle extension exercise	10 min	<ul style="list-style-type: none"> • Alternately conduct all kinds: Each 50 times 1 set • 30 sec of break time between exercise 	Two times a week/ 16 weeks



Figure 4. Rate of Perceived Exertion, RPE(Borg, 1998)

4.

모든 데이터는 IBM SPSS Statistics 23.0 Version으로 전산처리하였다. 데이터 분석은 기술통계를 통해 변인들의 집단별 평균 및 표준편차를 산출하였다. 또한 사전 검사 전 집단 간의 동질성을 검증하기 위해 사전 수치에 대한 변인별 독립 t-검정 (Independent t-test)을 하였고, 동질성이 검증된 변인은 사전·사후 수치의 변화량에 대한 대응표본 t-검정(paired t-test)을 실시하였다. 모든 통계처리의 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 설정하였다.

III.

1. 바른체형운동 프로그램(ver.2) 실시 전·후 자세 균형의 변화

바른체형운동 프로그램(ver.2) 실시 전·후 자세정렬의 변화는 <Table 5>와 같다.

머리 기울기는 중력방향 기준선을 중심으로 하여 벗어난 거리를 측정하였고 운동군은 실시 전 14.71±9.06 mm에서 실시 후 7.42±7.89 mm로 7.29 mm 감소하여 중심점에 가까워졌으며, 통계적으로도 유의한 차이가 나타났다($t=2.555, p<.05$). 통제군은 실시 전 13.57±10.98 mm에서 실시 후 12.57±5.62 mm로 1.00 mm 감소하여 중심점에 가까워졌으나, 통계적으로는 유의한 차이가 나타나지 않았다.

어깨기울기의 변화는 운동군 실시전 15.28±6.21 mm에서 실시 후 7.42±7.89 mm로 7.86 mm 감소하였으며, 통계적으로도 유의한 차이가 나타났다($t=3.519, p<.05$). 통제군은 실시 전 15.57±1.71 mm에서 실시 후 15.14±2.26 mm로 0.43 mm 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

골반기울기의 변화는 운동군은 실시 전 14.85±4.01 mm에서 실시 후 4.85±2.73 mm로 10.00 mm 감소하였으며, 통계적으로도 유의한 차이가 나타났다($t=5.728, p<.05$). 통제군은 실시 전 14.57±3.45 mm에서 실시 후 14.28±3.81 mm로 0.29 mm 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 5. Change of the body alignment

(Unit:mm)

Subject	Classification	Before	After	t	p
Exercise group (n=7)	Head	14.71±9.06	7.42±7.89	2.555	.043
	Shoulder-height	15.28±6.21	7.42±7.89	3.519	.013
	Pelvic	14.85±4.01	4.85±2.73	5.728	.001
Control group (n=7)	Head	13.57±10.98	12.57±5.62	.203	.846
	Shoulder-height	15.57±1.71	15.14±2.26	.430	.682
	Pelvic	14.57±3.45	14.28±3.81	.154	.883

Values are presented as mean(M)±standard(SD) deviation

2. 바른체형운동 프로그램(ver.2)의 실시 전·후 족저압 균형의 변화

바른체형운동 프로그램(ver.2) 실시 전·후 족저압 균형의 변화는 <Table 6>과 같다.

왼발의 족저압 균형의 변화는 44.30±4.71 %에서 실시 후 48.83±2.11 %로 감소하였고, 오른발의 족저압 균형의 변화도 55.70±4.71 mm에서 실시 후 51.17±4.30 %로 양쪽 다 이상적인 족저압 비율인 50:50에 가까워진 것으로 나타났으나 유의한 차이는 나타나지 않았다. 그러나 좌·우 족저압 차이는 13.31±4.30%에서 실시 후 5.75±4.59%로 감소하여 통계적으로 유의한 차이가 나타났고($t=4.834, p=.002$), 이상적인 족저압 비율인 50:50에 가까워진 것으로 나타났다. 통제군에서는 왼발 족저압의 변화는 실시 전 48.88±2.88 %에서 실시 후 47.30±2.12% 변화하였고, 우측 족저압은 실시 전 52.11±2.88 %에서 실시 후 52.69±2.12%로 양쪽 족저압의 차이는 거의

. 좌·우 족저압 차이 또한 $5.50 \pm 1.98\%$ 에서 실시 후 $13.17 \pm 5.26\%$ 로 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

Table 6. Change of the plantar pressure balance (Unit;%)

Subject	Classification	Before	After	t	p
Exercise group (n=7)	Left foot	44.30±4.71	48.83±2.11	-2.332	.058
	Right foot	55.70±4.71	51.17±2.11	2.332	.058
	Difference values of both foot	13.31±4.30	5.75±4.59	4.834	.002
Control group (n=7)	Left foot	48.88±2.88	47.30±2.12	1.105	.311
	Right foot	52.11±2.88	52.69±2.12	-1.105	.311
	Difference values of both foot	5.50±1.98	13.17±5.26	.395	.706

IV.

1. 자세균형의 변화

노인의 노화와 운동 부족 등은 근력의 약화와 자세의 불균형을 초래하여 보행 및 일상생활 수행에 불편을 줄 뿐 아니라 폐렴 등의 호흡기 질환과 낙상 및 골절 등의 유발은 물론 삶의 만족도를 떨어뜨리는 원인이 된다(Lord, Murray, Chapman, Munro & Tiedemann, 2002) 일반적으로 노인은 호르몬 변화, 운동신경 저하, 근·골격계 기능 약화 등으로 인해 골격계의 변형과 신체의 변화가 나타난다(Jeon, et al., 2005). 대표적인 신체의 변화로는 척추의 압박으로 점차 척추의 길이가 감소하며 허리가 굽거나, 흉추와 경추의 만곡이 심해져 머리가 앞으로 숙여진 전방전위 자세가 된다(Frontera et al., 2000). 척추의 변형은 상·하체 길이 비율이 달라지거나 키가 줄어드는 원인이 되어 자세불균형을 일으키고, 근골격계의 노화로 다리가 휘어지는 하지의 변형 증상도 나타난다(Lee, 2008). 노인의 무릎 굽음증 또한 상·하체의 자세변형을 일으키는 원인이 되며, 자세불균형을 초래한다(Kim, 2015). 자세불균형 개선을 위한 방법으로는 운동요법, 영양공급 프로그램, 약물에 의한 방법 등이 있으나 그 중 운동 요법이 가장 효과적인 방법으로 인정되고 있다(Kim, & Yang, 2009)

Kim(2012)은 10주간 필라테스 운동을 S시 여중생 6명을 대상으로 실시한 결과 머리와 상지 및 자세의 변화에 효과적인 것으로 보고하였고, Kim(2013)은 12주간 바른체형운동 프로그램을 척추 Cobb's 각이 10° 이상으로 진단된 20명의 여학생을 대상으로 실시한 결과 여중생의 체형불균형 개선에 매우 효과적이라고 보고하였으며, Son(2014)은 바른체형운동이 체형의 좌우 대칭 불균형이 나타난 여고생들의 머리기울

기와 어깨기울기 그리고 골반기울기를 개선시키는데 매우 효과적이고 자세균형에 매우 긍정적이라고 보고하였다. Woo(2016)의 연구에서도 바른체형운동 프로그램을 정신장애인을 대상으로 실시한 결과 신체건강을 위협하는 전방머리자세와 둥근 어깨자세 등 경추의 불균형을 건강한 경추 C각으로 개선시키는데 긍정적인 영향을 미쳤으며, 골반 기울기 또한 통계적으로 유의하게 나타났다고 보고하였다. Park(2015)은 12주간의 수동적 신체정렬운동인 바른체형운동을 남자 청소년에게 적용한 결과 머리 기울기와 어깨 및 골반 높이를 개선시키는데 효과적인 것으로 나타났다고 보고하였다.

이에 본 연구에서 16주간의 바른체형운동 프로그램을 통해 여성 노인의 자세균형의 변화를 알아본 결과 실험군에서는 머리기울기, 어깨기울기, 골반기울기의 변화에서 모두 통계적으로 유의한 차이를 나타냄으로써 바른체형운동 프로그램이 여성 노인의 머리기울기, 어깨기울기, 골반기울기의 개선에 매우 효과적이며, 중심점에 가까운 균형 잡힌 자세 개선에 매우 긍정적인 영향을 미친 것을 알 수 있었다. 본 연구에서 이러한 결과가 나타난 것은 바른체형운동 프로그램이 체형불균형인 여자 중학생들의 머리와 상지 및 자세의 변화에 효과적이라고 보고한 Kim(2013)의 연구, 좌우체형불균형인 여자 고등학생의 자세변화에 긍정적인 영향을 가져온 것으로 보고한 Son(2014)의 연구와 정신장애인의 경추와 골반 기울기에 긍정적인 영향을 가져온 Woo(2016)의 연구와 같은 결과이며, 신체부정렬을 가진 남자 청소년의 자세균형에 효과적이라 보고한 Park(2015)의 연구와도 같은 결과이다. 또한 10주간 필라테스운동이 여중생의 머리, 상지 및 자세변화에 효과적이라는 Kim(2012)의 연구와 12주간 척추운동 프로그램이 척추측만증 학생의 허리와 골반의 자세교정에 효과적이라는 Han(2004)의 연구, 그리고 성인 남성의 머리와 골반의 자세에 유의한 효과가 있다고 보고한 Hwang(2012)의 연구와도 일치한다.

본 연구결과와 지금까지의 선행연구를 종합하여 분석한 결과 16주간 바른체형운동 프로그램이 필라테스 운동이나 척추운동 등과 유사한 결과를 나타냄으로써 바른체형운동이 자세불균형 개선에 있어 다른 운동과 동일한 운동효과가 있음을 알 수 있었다. 본 연구에서 실시한 16주간의 바른체형운동이 필라테스와 척추운동 등의 선행연구 결과와 유사하게 나타났으며, 자세불균형 개선에 동일한 운동효과가 있음을 시사한다. 이러한 결과는 여자 중학생, 여고생은 물론 정신장애인과 남자 청소년들의 자세불균형 변화 개선에 효과적이라는 선행연구들(Kim, 2013; Son, 2014; Woo, 2016; Park, 2015)도 같은 결과이다.

향후 자세불균형인 남자 노인들을 대상으로 한 연구가 필요할 것으로 사료되며, 바른체형운동 프로그램이 남자 노인들의 신체 정렬을 통한 균형능력 강화 및 근력강화에도 긍정적인 영향을 미칠 것으로 기대되며, 하체근력이 약화된 노인 운동 프로그램으로 확대 적용한다면 노인건강증진에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

2. 균형의 변화

하지 근골격계의 기능 저하는 정상적인 보행을 어렵게 하고 낙상의 위험을 증가시킨다(Liu & So, 2008). 나이가 들어감에 따라 역학적 특성상 관절가동범위가 감소하는 경향이 있어 발목관절의 굽힘, 발바닥의 안쪽 번짐, 기쪽 번짐, 굽힘의 관절가동범위가 노화로 인해 감소된다(Vandervoort, Chesworth, Cunningham, et al, 1992). 특히 건강상의 문제가 없는 노인일지라도 노화로 인해 발목의 관절가동범위는 변화가 발생 할 수 있으며, 남자노인보다 여자노인에서 더 많이 감소하는 것으로 나타났다(Jeon, Jeong, & Choi, 2001). 노인의 발에 문제가 생기면 발의 통증과 발목 약화로 인해 계단 오르거나 신체 균형 유지에 부정적 영향을 주고(Menz, & Lord, 2001), 보행의 기본기능 수행 및 보행기능의 제한을 일으킨다(Dunn et al., 2004).

발의 균형은 자세의 균형과 밀접한 관련을 보이고 비정상적인 무게 중심의 이동에 따라 자세불균형 및 척추변형에 영향을 미치게 되며, 척추의 측만 정도가 클수록 좌우 신체의 불균형은 커져 족저압에도 영향을 미친다(Lim, 2014). 자세불균형 및 족저압의 불균형을 해소하기 위해 족부 통증환자 등의 관절염 환자를 대상으로 균형감분석이 많이 사용되고 있으며, 각종 발 관련 질환에 따른 변형과 영향을 분석하는 다양한 분야로 사용되고 있다(Park & LEE, 2007).

Cho(2010)는 필라테스 운동을 20대 여성에게 진행한 결과 자세 개선에 효과적이었으며, 족저압력의 좌, 우측의 발 균형감에서 유의한 차이를 보였다고 보고하였다. 또한 Yoo(2013)은 발반사요법과 정맥이완요법을 33명의 여성노인을 대상에게 실시한 결과 족저압력 분포가 유의하게 감소하였고 족저압력의 균형에 긍정적인 영향을 미친다고 보고하였다. Lee, Kim, & Lee(2010)도 신체부정렬을 가진 환자 10명에게 요부 안정화 운동을 실시한 결과 족부 불균형 및 요부 각도에 있어서 유의한 변화를 나타내었다고 보고하였고, Son(2014)은 12주간 여고생을 대상으로 실시한 바른체형운동 프로그램을 통해 양쪽 발 모두 이상적인 균형감인 50% 비율에 가까워진 것으로 나타났다고 보고하였다.

본 연구에서도 16주간의 바른체형운동 프로그램이 여성노인의 족저압 균형의 변화에서 오른발, 왼발 족저압 균형의 변화가 통계적으로 유의한 차이를 보였으며 전체적인 족부 균형이 이상적인 50%에 가까워졌음을 알 수 있다.

이에 본 연구에서 실시한 바른체형운동 프로그램은 체형 불균형인 여고생의 족저압력 개선에 효과적인 것으로 보고한 Son(2014)의 연구와 6주간 PNF 운동이 20대 부정렬 증후군의 족저압력 균형에 효과적이라고 보고한 Choi, & No(2011)의 연구의 결과와 일치하였고, 필라테스 운동이 20대 여성의 좌, 우측의 족저압력 균형감에서 유의한 차이를 보였다고 보고한 Cho(2010)의 연구와 일치하였다. 또한, 발반사요법과 정맥이완요법이 여성노인의 족저압력의 균형에 긍정적인 영향을 미쳤다고 보고한 Yoo(2013)의 연구와 요부 안정화 운동이 족부 불균형에 유의한 변화를 나타냈음을 보고 한 Lee, Kim, & Lee(2010)의 연구와도 같은 결과이다.

따라서 16주간 바른체형운동 프로그램은 PNF 운동이나 필라테스 운동, 발반사요법과 정맥이완요법, 요부 안정화 운동 등과 유사한 결과를 나타냈으며, 족저압의 불균형 개선에 효과적임을 알 수 있었다. 이와 같은 결과가 나타난 것은 바른체형운동 프로그램이 여성 노인의 발의 균형과 자세의 균형에 긍정적인 영향을 미친 것으로 사료되며, 자세불균형의 개선으로 인한 무게 중심의 바른 이동이 신체의 좌우 족저압의 균형에 긍정적인 영향을 미친 것으로 사료된다.

향후 낙상의 위험에 노출되어 있는 노인들을 대상으로 한 연구를 통해 바른체형운동 프로그램이 노인들의 넘어짐 옆의 가장 큰 원인이 되는 자세 불균형, 근력 저하, 근육 불균형을 개선시킬 수 있을 것으로 사료되며, 노인의 낙상 예방과 안정적인 보행에 매우 효과적일 것으로 사료된다.

종합해 볼 때 머리기울기와 어깨기울기의 개선이 척추의 안정화 및 상체정렬을 개선시켜 자세균형이 향상되었다고 사료된다. 또한 골반기울기의 변화가 하지의 안정화 및 정렬에도 도움을 주어 족저압의 균형에도 긍정적인 영향을 준 것으로 사료된다.

VI.

본 연구는 바른체형운동 프로그램에 따른 자세균형 및 족저압의 변화를 비교분석하기 위해 실시하였다. 여성노인 14명을 대상으로 바른체형운동 프로그램(ver.2)을 16주간, 주2회, 1회 60분씩, 총 36회로 적용한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 바른체형운동 프로그램이 여성노인들의 머리, 어깨,

자세균형의 변화에서 모두 효과적인 것을 알 수 있었다. 이는 바른체형운동 프로그램이 여성노인의 상·하체 자세균형의 변화 및 척추와 골반의 불안정성을 개선시키고 하지근력 증진에 매우 효과적인 프로그램임을 알 수 있으며, 향후 다양한 연령대를 대상으로 하여 연구가 이루어질 경우 자세불균형 개선에 효과를 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

둘째, 바른체형운동 프로그램(ver.2)이 여성노인의 족저압 균형의 변화에서 왼쪽 족저압과 오른쪽 족저압 모두 긍정적인 영향을 나타났음을 알 수 있었다. 이는 바른체형운동 프로그램이 여성노인들의 족저압 균형에 매우 효과적임을 의미하며, 자세균형에 긍정적인 결과가 나타남에 따라 족저압력 균형에도 직접적인 영향을 미친 것으로 판단된다.

향후 여성노인들의 근골격계 질환 예방 및 개선뿐만 아니라 하지근력 강화를 위한 노인운동프로그램으로 적용하여 신체적 건강 증진에 매우 효과적일 것으로 사료된다.

- Borg, G. (1998). *Brog's perceived exertion and pain scales*. Human kinetics.
- Cho, D. S. J. (2010). *Analysis of basic fitness, body composition and foot balance of women in their twenties according to pilates mat exercise*. Unpublished Master's Thesis, Wonkwang University.
- Choi, J. W., & No, H. J. (2011). The Influence of Trunk Rotation Exercise and PNF Exercise on Gait in the Individuals with Malalignment Syndrome. *Journal of the Korea Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Association*, 9(4), 49-55.
- Cushnaghan, J., McCarthy, C., & Dieppe, P. (1994). Taping the patella medially : a new treatment for osteoarthritis of the knee joint? *British Medical Journal*. 308(19), 753-755.
- Dunn, J. E., Link, C. L., Felson, D. T., Crincoli, M. G., Keysor, J. J., & McKinlay, J. B.(2004). Prevalence of foot and ankle conditions in a multiethnic community sample of older adults. *American Journal of Epidemiology*, 159(5), 491-498.
- Eric, F. B. (2003). *Conditioning for Dance*. England: Human Kinetics Publishers.
- Frontera1, W. R., Hughes, V. A., Fielding, R. A., Fiatarone, M. A., Evans, W. J., & Roubenoff, R. (2000). Aging of skeletal muscle: A 12-yr longitudinal study. *Journal of Applied Physiology*, 88(4), 1321-1326.
- Han, K. M. (2004). *Study on the Spinal-Exercise Program for Improving in Scoliosis*. Unpublished Master's Thesis, In-ha University.
- Hwang, S. K. (2012). *The effects of pilates mat exercises on physical posture and foot balance in male adults*. Unpublished Master's Thesis, Myongji University.
- Jeon, M. Y., Jeong, H. C., Choe, M. A. (2001).. A Study on the Elderly Patients Hospitalized by the Fracture from the Fall. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 31(3), 443-453.
- Jeon, M, Y., Park, E. S.,Jeong, B. S., Lee, E. K., Lim, J. S., & Choi, E. S. (2005). The Effects of a Korean Traditional Dance Movement Program in Elderly Women. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 35(7), 1268-1276.
- Kim, E. S. (2013). *Effects of the upright body type exercise program on scoliosis, muscle function and vas in female middle school students*. Unpublished Master's Thesis, Silla University.
- Kim, E. S., Yang, J. O., & Lee, J. S. (2013). Utilization of Sport Biomechanics for the Upright Body Type Exercise Program (Centering in Female Middle School Students). *Korean Journal of Sport Biomechanics*, 23(3), 261-270.
- Kim, J. Y., Lee, S. G., & Lee, S. K. (2010). The Relationship between Health Behaviors, Health Status, Activities of Daily Living and Health-related Quality of Life in the Elderly. *Journal of the Korean Gerontological Society*, 30(2), 471-484.
- Kim, M. S. & Yang, S. W. (2009). Effects of Low-intensity Combined Exercise on Body Composition, Blood Lipids, Glucose, and Leptin in Post-menopausal Obese Middle-aged Women. *Journal of Sport and Leisure Studies*, 38(2), 951-960.
- Kim, S. Y., Kim, S. M., & Bang, S. Y. (2011). Foot Pain and Disability in Community Dwelling Elders. *Journal Korean Gerontol Nursing*. 13(1). 68-78.
- Kim, Y. J. (2012). *The Effect of Pilates Exercise on Body Composition, Posture and Balance of Middle School Girls*. Unpublished Master's Thesis, Myongji University.
- Kim, Y. S. (2015). *Effects of Thera-Band Yoga on autonomic nervous system and postures in the elderly*. Unpublished Master's Thesis, Silla University.
- Korea, S. (2015). *Elderly Statistics*. Seoul: Statistics Korea, 2015.
- Kwon, S. S. (2011). *Effects of Spinal Stabilization Exercise and Posture Education Program on Vertebra Figures and Inflammation markers, and Fitness Factors in Gymnasts*. Unpublished Doctor's Thesis, Korea National Sport University.
- Lee, C. W., Kim, K. T., Lee, M. C. (2010). The Effects of Using Foot Orthoses and Lumbar Stabilization Exercise that Influence Articular(Lumbosacral & Pelvic Girdle) Angles in Spinal Malalignment Patients with Flatfoot. *Journal of Sport and Leisure Studies* 41(2), 748-752.
- Lee, Y. K. (2008). *Analysis of lateral body type for elderly women-focused on obesity and deformation of body type*. Unpublished Doctor's Thesis, Paichai University.
- Lim, E. J. (2014). *The effect of lower limb strengthening exercise and gait training on body balance, Foot pressure and Cobb's angle in high school female scoliosis patients with pelvic malignment syndrom*. Unpublished Master's Thesis, Korea National Sport University.
- Liu, M. R., & So, H. Y. (2008). Effects of Tai Chi Exercise Program on Physical Fitness, Fall related Perception and Health Status in Institutionalized Elders. *Journal Korean Journal of Korean Academy of Nursing*, 38(4),

620-628.

- Lord, S. R., Murray, S. M., Chapman, K., Munro, B., & Tiedeman, A. (2002). Sit-to-stand performance depends on sensation, speed, balance, and psychological status in addition to strength in older people. *The Journal of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 57(8), M539-M543.
- Menz, H. B., & Lord, S. R. (2001). The contribution of foot problems to mobility impairment and falls in community dwelling older people. *Journal of the American Geriatrics Society*, 49(12), 1651-1656.
- Nevitt, M. C., Johnell, O., Black, D. M., Ensrud, K., Genant, H. K., & Cummings, S. R. (1994). Bone mineral density predicts non-spine fractures in very elderly women. *Osteoporosis International*, 4(6), 325-331.
- Park, J. S. (2015). *Effects of Passive Body Alignment Exercise on Regional Alignment and Foot Pressure in Male Adolescent*. Unpublished Master's Thesis, Dan Kook University.
- Park, S. B., & Lee, J. S. (2007). Analyses of GRF & Insole Foot-Pressure Distribution: Gait Patterns and Type of Trekking Boots. *Korean Journal of Sport Biomechanics*, 17(4), 190-200.
- Province, M. A., Hadley, E. C., Hornbrook, M. C., Lipsitz L. A., Miller, J. P., Mulrow, C. D., Ory, M. G., Sattin, R. W., Tinetti, M. E., Wolf, S. L. (1995): The effects of exercise on falls in elderly patients, *The Journal of the American Medical Association*, 273(17), 1341-1347.
- Regterschot, G. R. H., Folkersma, M., Zhang, W., Baldus, H., Stevens, M., & Zijlstra, W. (2014). Sensitivity of sensor-based sit-to-stand peak power to the effects of training leg strength, leg power and balance in older adults. *Gait & posture*, 39(1), 303-307.
- Rubenstein LZ (2006). Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age Ageing*. 35 Suppl 2, ii37-ii41.
- Son, N. Y. (2014). *Effects of the upright body type exercise program on postures and foot balance in female high school students*. Unpublished Master's Thesis, Silla University.
- Son, N. Y., Lee, J. S., & Kim, J. H. (2014). Effects of the Upright Body Type Exercise Program on Postures and Foot Balance in Female High School Students. *Korea Journal of Sport Biomechanics*. 24(1), 75-83.
- Tinetti, M. E., Speechley, M., & Ginter, S. F. (1988). Risk factor for falls among elderly persons living in the community. *New England Journal of Medicine*, 31(9), 1701-1707.
- Vandervoort, A. A., Chesworth, B. M., Cunningham, D. A., Paterson, D. H., Rechnitzer, P. A., & Koval, J. J. (1992). An outcome measure to quantify passive stiffness of the ankle. *Canada Journal Public Health* 83(2), 19-23.
- WHO (2008). WHO global report on falls prevention in older age. World Health Organization: World Health Organization.
- WHO (2016). World Health Statistics 2016: Monitoring health for the SDGs.
- Woo, K. H. (2014). *Effects of the Upright Body Type Exercise Program on Autonomic Nervous System, Balance, VAS in Female Middle School Student*. Unpublished Master's Thesis, Silla University.
- Woo, K. H. (2016). *Effects of the upright body type exercise program on posture, Muscle Strength of leg, lung capacity and depression in people with mental illness*. Unpublished Doctor's Thesis, Silla University.
- Yoo, S. J. (2013). *The Effects of Foot Reflexology and Venous Relaxation Massage on Female Elderly Persons' Plantar Pressure, Balance, and Psychological Stability*. Unpublished Doctor's Thesis, Daegu University.