

발목관절의 고유수용성 운동이 여성노인의 자세정렬에 미치는 영향



The Journal Korean Society of Physical Therapy

■ 배영숙, 엄기매, 김난수¹

■ 여주대학 물리치료과, ¹부산가톨릭대학교 물리치료학과

The Effect of Proprioceptive Exercise of Ankle Joint on Postural Alignment in Woman Elderly Person

Young-Sook Bae, PT, PhD; Ki-Mae UM, PT, PhD; Nan-Soo Kim, PT, PhD¹

Department of Physical Therapy, YeoJoo Institute of Technology; ¹Department of Physical Therapy, Catholic University of Pusan

Purpose: The purpose of this study was to investigate the effects of proprioceptive exercise on the body alignment of elderly women.

Method: The experimental group consisted of twenty elderly women who participated in proprioceptive exercise for 8 weeks. The subjects were measured using Global Posture System equipment for assessing their body alignment. Body alignment was measured at the ear, shoulder joint, knee joint and calcaneocuboid joint on the sagittal plane, and the left and right acromion process positions, the ASIS and the medial malleolus on the coronal plane. The body alignment data was used to assess the changes before and after proprioceptive exercise. The data of the experimental group was compared and analyzed using the Wilcoxon signed-rank test between before and after proprioceptive exercise. The Mann-Whitney test was used to compare the experimental group and the control group.

Result: The result of this study was that the body alignment of the experimental group at the ear and knee joint on the sagittal plane was significantly in alignment with the line of gravity ($p < 0.05$) before and after proprioceptive exercise. The body alignment was statistically different ($p < 0.05$) between the experimental group and the control group on the frontal plane and sagittal plane.

Conclusion: This study showed that proprioceptive exercise does affect the body alignment in elderly women. This indicates that there is interaction that plays a crucial role for proprioceptive stimuli and the body alignment.

Key Words: Woman elder, Proprioceptive exercise, Aero-step, Posture alignment

논문접수일: 2009년 2월 24일

수정접수일: 2009년 5월 26일

게재승인일: 2009년 6월 10일

교신저자: 김난수, hnskid@chollian.net

1. 서론

모든 인간은 일상생활에 지장을 주는 질병이 없는 건강하고 성공적인 노화를 원하고 있으며 이를 성취하기 위하여 노력하고 있다. 성공적인 노화는 독립적인 일상생활을 유지하고 정상적인 사고력을 유지하는 것으로¹ 신체적·정신적 측면의 능력과 기능이 정상으로 일상생활에 지장을 주지 않는 상태이다. 그러나

대부분 노인의 경우 노화과정에서 신체적·정신적인 측면에서 전반적인 기능이 감소하게 된다. 이러한 측면에서 성공적인 노화를 성취하기 위한 여러 방안이 제시되고 있는 실정이다.

노화가 진행되면서 노인들에게는 신체적인 측면에서 나타나는 현상 중 감각과 운동처리 과정에서 변화가 유발되는데, 이러한 변화는 근골격계와 신경계의 변화로 구분할 수 있다. 근골격계에서는 노화로 인하여 성인에 비해 약 40% 이상의 근력이

감소하고,² 척추의 유연성과 관절가동범위의 감소로 인하여 구부정한 자세가 특징으로 나타날 수 있다.³ 신경계(neurological system)의 변화로 주요하게 나타나는 현상은 체성감각(somatosensory)이 노화와 함께 감소된다는 것이다.⁴ 체성감각은 촉각, 압각 그리고 통각, 온도감각과 같은 기계적 정보와 근육의 길이 변화, 근육의 긴장도와 관절 위치 인지와 같은 고유수용성 감각의 정보이며, 이러한 정보는 관절, 인대, 근육과 피부에 있는 수용기를 통하여 중추신경계로 전달된다.⁵ 이러한 체성감각은 발바닥의 피부에 분포하는 기계적수용기, 관절과 근육 내에 분포하는 고유수용기를 통하여 고유수용성 정보와 운동감각에 대한 정보를 제공한다.⁶

이처럼 노화과정에서 근력과 관절의 가동성이 저하되고 신체의 자세 변화 인지를 담당하는 체성감각과 같은 전반적인 신체기능들의 저하는 자세를 유지할 수 있는 능력을 감소시킬 수 있으며, 이와 더불어 노화로 인하여 나타나는 고유수용성 감각에 대한 반응을 저하시켜 자세가 불안정해지게 된다.⁷ 특히 자세조절을 위한 감각인 고유수용성 정보입력이 감소되면, 자세를 조절하는 능력인 균형을 상실할 수 있고 이로 인하여 낙상과 같은 사건이 유발될 수 있어,⁸ 고유수용성 감각 반응의 저하는 노인들의 자세와 관련된 신체적 측면에서는 중요한 문제점이라 할 수 있을 것이다.

자세(posture)란 신체의 위치나 태도, 특정한 활동을 수행하기 위한 신체 부분들이 연관성 있는 배열 또는 신체를 지지하는 하나의 특수한 방식이다.^{6,9} 좋은 자세란 작업을 할 때나 운동을 할 때 피로 없이 능률적이며, 신체적, 정신적인 안정 상태라고 할 수 있다. 반면, 잘못된 자세는 정상적인 신체배열로부터 신체 분절이 편위된 자세이며, 역학적인 스트레스와 통증을 유발시킬 수 있는 요인으로 작용할 수 있다.⁹

노화로 인하여 나타나는 노인의 특징적인 자세는 머리는 전방으로 돌출되고, 등은 후만(kyphosis)이 되며, 요추는 과도하게 전만(lordosis)이 되고, 고관절과 슬관절은 굴곡 된 자세이다.^{6,10} 이러한 노인의 자세는 다른 분절에서 유발되는 변화와 관련되어 나타날 수 있는 것으로, 노인들의 불안정한 자세는 직립자세를 유지하고, 균형유지를 수행하는 동안 발과 발목관절에 있는 피부, 관절과 압박 수용기로부터 고유수용성 감각의 입력 저하로 인하여 증가될 수 있다.^{11,12}

위에서 살펴본 바와 같이 노화로 인한 고유수용성 감각의 정보입력 감소가 노인의 자세에도 영향을 미칠 수 있으며, 그중 발과 발목관절의 고유수용성 감각의 입력이 노인의 자세에 영향을 미칠 수 있는 요인으로 작용할 수 있으리라 생각된다. 이러한 노인의 잘못된 자세 또는 불안정한 자세는 자세를 유지하는데 필요한 균형 조절에 문제점을 유발시킬 수 있고 이로 인하여 노인에게 큰 위협으로 존재하는 낙상의 위험을 부가시

킬 수 있을 것이다. 옥정석 등¹³은 노인의 평형감각을 증진시키는데 고유수용성 운동이 긍정적인 효과가 있다고 보고하였다. 이러한 고유수용성 운동은 골지근, 근방추와 관절수용기를 통해 관절의 위치를 파악할 수 있고 운동능력을 조절할 수 있는 구심성 자극을 활성화시킬 수 있는 운동을 의미한다.

따라서 본 연구는 노인들에게 발과 발목관절의 고유수용기를 자극할 수 있는 에어로스텝을 사용하여 고유수용성 감각의 정보입력을 증진시킬 수 있는 고유수용성 운동이 노인의 자세정렬에 미치는 영향을 확인하여, 노인물리치료 분야에서 노인을 관리함에 있어 노인의 자세유지의 중요성을 인식시키고 노인을 위한 운동프로그램에 고유수용성 운동의 중요성을 제시하고자 하는 것이 목적이다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 서울 N노인종합복지관을 이용하고 있는 65세 이상의 여성노인을 대상으로 8주 동안 고유수용성 운동을 실시하였다. 본 연구의 대상자는 참여자격에 적합하고 연구의 목적을 이해하여 참여의사를 밝힌 노인 40명으로 하였다. 대상자를 무작위로 각각 20명씩 본 운동프로그램에 참여하는 운동군과 운동프로그램에 참여하지 않은 대조군으로 나누어 배치하였다. 대상자의 선정기준은 독립적인 일상생활과 인지적으로 의사소통에 문제가 없고, 본 운동프로그램 수행에 제한을 주는 심혈관계 질환, 고유수용성 운동을 수행할 수 없는 신경계와 근골격계의 손상으로 진단을 받지 않았으며 이로 인한 통증이나 기능에 문제가 없는 분들로 하였다.

운동군의 평균연령은 75.88±5.9세, 신장은 149.01±5.83cm, 체중은 53.47±8.15kg이었고 대조군의 평균연령은 77.73±4.85세, 신장은 147.93±7.53cm, 체중은 48.58±6.83kg이었다(Table 1).

Table 1. General characteristics of subject group

	Exercise group	Control group	P-value
Age (year)	75.88±5.99	77.73±4.85	0.75
Height (cm)	149.01±5.83	147.93±7.53	0.80
Weight (Kg)	53.47±8.15	48.58±6.83	0.09

2. 연구방법

1) 연구절차

본 연구는 운동군의 대상자에게 8주 동안 일주일에 3회씩 약 30-40분 정도 고유수용성 운동을 수행하였으며, 운동은 같은

시간대(오후 2:00-3:00)에 수행하였다. 모든 대상자는 연구 시작 전과 연구 후에, 전신자세측정기(Global Posture System, GPS)로 관상면과 시상면의 자세정렬을 측정하였다.

본 연구는 대상자의 모집시기에 따라 운동군과 대조군으로 분류하여 운동군에게 8주간 고유수용성 운동프로그램을 적용하고, 대조군은 운동프로그램 적용 없이 사전과 사후를 측정하여 비교한 비동등 대조군 전후유사실험설계(Nonequivalent control group pre-post test desing)로 수행하였다.

2) 운동프로그램

(1) 준비운동: 7분

- 가동관절 돌리기: 전신의 가동관절을 좌우, 상하로 가능한 방향으로 원을 그리며 목 → 어깨 → 손목 → 팔꿈치 → 허리 → 고관절 → 무릎 → 발목 순으로 관절을 움직이게 한다.
- 가벼운 걷기: 한 줄로 큰 원을 그리며 천천히 걷거나 제자리 걷기를 한다.
- 가벼운 스트레칭: 상하지 및 체간을 가볍게 스트레칭 한다.

(2) 본 운동(고유수용성 운동): 10 ~ 15분

본 운동은 에어로스텝을 사용한 고유수용성 운동으로 구성된 1-6단계의 동작을 수행하게 하였다(Table 2).

Table 2. Proprioceptive exercise

Step	Exercise program
1	Stairs up and down : up and down on aero-step, 10 times Ankle joint exercise
2	: Anterior-posterior and left-right Weight shifting on the aero-step. 10 times.
3	Squat and stand up : Squat and stand up on the aero-step . 10 times.
4	Weight shifting : Left-right Weight shifting on the aero-step. 10 times Activity of daily living motion
5	: Drinking motion, ironing motion and laundry hanging motion on the aero-step. 10 times Adaptation motion
6	: One leg weight bearing and then other leg knee flex and kick on aero-step. 10 times

(3) 정리운동: 10분

- 스트레칭: 상하지 및 체간을 스트레칭 한다. 특히 하지의 근육을 중심으로 스트레칭 한다.
- 가동관절 돌리기: 본 운동에서 사용한 근육과 관절을 부드럽게 원을 그리는 동작을 수행한다.
- 숨고르기(숨쉬기)

3. 측정도구

(1) 전신자세측정기(Global Postural System, GPS)

전신자세측정기는 자세분석프로그램인 Global Posture System (GCH1760, Chine sport, 이탈리아)을 사용하여 대상자의 자세정렬을 측정·분석하였다. 대상자는 전신자세측정기의 발판 위에 그려진 발 모양과 동일한 위치에 서게 한 후 편안한 자세를 유지하면서 전방을 바라보게 하였다. 자세정렬은 관상면, 시상면의 관점에서 디지털 카메라로 촬영한 후 컴퓨터 분석프로그램을 사용하여 분석하였다.

관상면에서는 양측의 견봉돌기(acromion process), 전상장골극(anterior superior iliac spine, ASIA), 발의 내측외과(medial malleolus) 높이 차이를 측정하였고, 측정된 값이 0에 가까울수록 양측의 높이 차이가 없다고 할 수 있다. 대상자의 연구전과 후의 차이 값에서 음(-)의 값은 양측의 차이가 감소된 것을 의미한다. 시상면에서는 Kendall등⁶이 이상적인 정렬상태라고 한 외이도, 견관절의 중심, 슬관절의 중심선 그리고 종입방관절(calcaneocuboid joint)을 중력중심선(line of gravity)으로 정하였고, 중력중심선에서 외이(ear), 견관절(shoulder joint)의 중심, 슬관절(knee joint)의 중심, 발의 종입방관절의 위치를 측정하였다. 시상면에서의 측정 값은 중력중심선에서 전과 후로 편위 된 값을 모두 양(+)의 값으로 측정하였다. 또한 대상자의 연구전과 후의 차이 값에서 양(+)의 값은 중력중심선에서 더 편위 된 것으로, 음(-)의 값은 중력중심선과 가깝게 정렬된 정도를 의미한다. 관상면과 시상면에서 측정단위는 cm이다.

4. 자료 분석

자료 분석은 수집된 자료를 부호화 한 후 통계처리 하였으며, SPSS Windows (ver12.0)을 사용하여 분석하였다. 연구대상자의 일반적 특성은 백분율, 평균, 표준편차를 사용하였다. 두 군들의 운동 전과 운동 후의 자세정렬의 변화는 비모수검정법인 Wilcox signed rank test로 분석하였으며, 두 군 간의 변화 차이도 비모수검정법인 Mann-Whithney U test로 분석하였다. 본 연구에서 모든 통계적 유의수준은 $\alpha=0.05$ 로 하였다.

III. 결과

1. 운동군에서 운동 전과 후 자세정렬 비교

1) 관상면에서 자세정렬 비교

여성노인에게 수행한 고유수용성 운동이 자세정렬에 미치는 영향을 알아보기 위하여 운동군에서 운동 전과 후 관상면에서 자세정렬의 변화를 좌우 양측의 견봉돌기(acromion process), 전

상장골극(anterior superior iliac spine, ASIA), 발의 내측외과 높이 차이로 측정하였고, 결과는 다음과 같다. 운동 전 견봉돌기 높이, ASIS 높이, 발의 내측외과 높이 차이는 운동 후 감소되었지만, 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Table 3).

Table 3. Comparison of the body alignment between before and after on sagittal and coronal plane in exercise and control group

	Group	Pre	Post	P-value	
Sagittal plane (cm)	Ear	1	6.15±2.37	5.23±1.62	0.03
		2	6.76±1.89	6.82±1.93	
	Shoulder joint	1	3.98±1.25	2.97±1.42	0.07
		2	3.06±1.64	3.11±1.85	
	Knee joint	1	5.27±1.12	4.13±1.74	0.01
		2	5.04±2.51	5.10±2.73	
	Calcaneocuboid joint	1	0.82±0.45	0.31±0.29	0.21
		2	0.74±0.12	0.73±0.34	
	Acromion process	1	2.57±0.94	2.15±0.76	0.25
		2	2.16±1.08	2.32±0.86	
Coronal plane (cm)	ASIS	1	2.07±0.45	1.76±0.32	0.46
		2	1.84±0.87	1.97±1.01	
	Medial malleolus	1	1.46±0.68	1.14±0.28	0.49
		2	1.20±0.54	1.25±0.15	

1: Exercise group, 2: Control group

2) 시상면에서 자세정렬 비교

시상면에서 측정된 자세정렬은 운동 전과 후에 중력중심선에서 외이, 견관절의 중심선, 슬관절의 중심선, 발의 외측외과의 중심선의 위치를 측정된 결과는 다음과 같다.

운동 후 외이도와 슬관절의 위치는 중력중심선에 가깝게 정렬되었고 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p<0.05)(Table 3).

2. 운동군과 대조군의 운동 전·후 자세정렬의 변화 차이 비교

1) 관상면에서 자세정렬의 변화차이 비교

8주 동안 여성 노인에게 수행한 고유수용성 운동이 자세정렬에 미치는 영향을 알아보기 위하여 운동군과 대조군의 운동 전과 후의 관상면에서 자세정렬의 변화차이를 측정된 결과는 다음과 같다.

운동전과 후 견봉돌기 높이 차이, ASIS 높이, 발의 내측외과 높이 차이 모두 운동군에서는 양측 높이차이가 감소한 반면 대조군은 양측 높이 차이가 변화 없거나 더 증가한 것을 확인하였으며, 그룹 간에 통계학적으로 유의한 차이가 있었다 (p<0.05)(Table 4).

2) 시상면에서 자세정렬의 변화차이 비교

운동군과 대조군의 운동 전과 후의 시상면에서 자세정렬의 변화차이를 측정된 결과, 운동전과 후 중력중심선에서 외이도의 위치, 견관절의 위치, 슬관절의 위치, 종입방관절의 위치에서 운동군에서는 편위가 감소된 반면 대조군에서는 변화가 없거나 증가한 것을 확인하였다. 견관절과 슬관절과 종입방관절의 위치는 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(p<0.05)(Table 4).

IV. 고찰

노인에게 나타날 수 있는 신체적 문제는 노화과정에서 신체적인 기능 감소가 주요 원인이라 할 수 있으며 노인의 대부분이 근골격계 문제를 가지고 있다.¹⁴ 가장 현저하게 나타나는 근골격계 문제는 근육의 횡단면(cross-section)이 감소하는데,^{15,16} 이러한 현상은 근섬유 크기, 근섬유의 수가 감소하여 나타날 수 있으며, 이로 인하여 근력이 감소될 수 있다.^{9,17,18} 이러한 결과로 인하여 근육이 변화되고 근육의 기능이 저하될 수 있고, 근

Table 4. comparison of the body alignment difference between exercise group and control group on sagittal and coronal plane

		Exercise group	Control group	P value
Sagittal plane (cm)	Ear	-0.92±0.61	-0.07±0.56	0.00
	Shoulder joint	-1.01±0.18	0.06±0.35	0.00
	Knee joint	-1.14±0.60	0.04±0.64	0.00
	Calcaneocuboid joint	-0.52±0.29	0.02±0.26	0.02
Coronal plane (cm)	Acromion process	-0.42±0.19	0.12±0.16	0.02
	ASIS	-0.31±0.13	0.09±0.21	0.03
	Medial malleolus	-0.32±0.39	0.04±0.35	0.02

육의 기능이 저하되면 자세유지에도 영향을 미쳐 노인에게 나타나는 특징적인 자세가 나타날 수 있으리라 생각된다. 정상적인 자세는 관상면에서는 좌우대칭이어야 하며, 시상면에서는 중력중심선이 외이도, 견관절의 중심, 슬관절의 전방, 종인방관절을 지나게 된다.^{6,7} 그러나 노인들의 대부분은 정상적인 자세를 유지할 수 없는 상태로 대부분 머리는 전방으로 돌출되고, 고관절과 슬관절은 굴곡되게 된다고 하였는데, 본 연구결과에서도 운동 전 외이의 위치가 6.15±2.37cm이었고 슬관절의 위치도 5.27±1.12cm로 대상자 대부분이 머리가 전방으로 돌출되어 있고, 슬관절도 약간 굴곡된 상태를 확인할 수 있었다.

노인들은 노화과정에서 고유수용성 감각이 저하됨으로 인하여 발목 체성감각과 근력을 저하시켜 균형수행능력이 저하된다고 하였고,¹⁹ 노인의 균형유지 능력은 하지의 고유수용성 운동을 통해 증진시킬 수 있고 하여, 균형유지 능력과 고유수용성 감각은 밀접한 상관관계가 있을 것이다.¹³ 이러한 균형유지 능력은 자세유지능력에 영향을 미치는 요인으로 노인에게 있어 정상적인 자세를 유지한다는 것은 정상적인 고유수용성 감각을 유지하고 있다고 생각할 수 있을 것이다.

8주간의 발바닥과 발목관절에 고유수용기를 자극하는 고유수용성 운동을 수행한 후 운동군에서는 관상면에서 양측의 차이가 감소하였고, 시상면에서는 중력중심선과 외이, 견관절과 슬관절의 위치가 가까워지는 것을 확인할 수 있었으며, 대조군과 운동군에서 운동 전과 후의 자세정렬의 변화차이를 비교하였을 때 관상면과 시상면 모두에서 운동군과 대조군이 통계학적으로 유의한 변화를 보였다(p<0.05). 이러한 결과는 시상면에서는 견관절과 슬관절에서 자세정렬에 긍정적인 효과를 미친 것으로 생각되며, 이러한 결과는 고유수용성 운동으로 인한 발목 근육의 수축과 이완으로 인한 길이변화로 발목의 고유수용성 자극이 신체의 수직 경사를 보상하기 위한 자세적 반응이

유발되어,²⁰ 고유수용성 감각을 자극하는 운동이 노인의 자세 자세정렬에 영향을 주었으리라 생각된다. 또한 Kathryn과 Richard²¹도 앉은 자세에서보다 직립자세에서 발목관절의 움직임은 발의 발바닥에 수직적인 힘을 직접적으로 전달해 주기 때문에 발바닥의 감각수용기가 더 많이 자극될 수 있다고 하였고, 직립자세에서는 발목관절 내에 압력이 증가하여 발목관절이 움직일 때 수용기가 더 자극될 수 있다고 하였으며,²² 발바닥 피부감각이 자세 조절과 이와 관련된 균형에 중요한 역할을 한다고 보고하였다.^{23,24} 이러한 보고에 따르면 딱딱한 지면에서 직립자세로 서 있는 것보다 에어로시스템 위에서 직립자세로 고유수용성 운동을 수행하는 것이 발바닥 피부수용기와 발목 움직임에 따른 발목의 관절 수용기를 더 원활하게 자극할 수 있는 운동방법이라 생각할 수 있을 것이다.

또한 직립자세에서 전후 동요(anterioposterior sway)가 유발될 때 자세의 안정성을 유지하기 위해서는 발목, 슬관절과 고관절에서 움직임이 더 원활하게 유발되며, 이로 인하여 발목의 배측굴곡과 저측굴곡에 관여하는 근육과 슬관절의 굴곡과 신전, 고관절의 굴곡과 신전에 관여하는 근육의 활성이 증진된다고 하였다.²⁰ 반면 직립자세에서 좌우 동요(mediolateral sway)가 유발될 때에는 발목보다는 주로 고관절과 체간에서 자세 균형을 조절한다고 하였다.²⁵ 이러한 보고에서 확인하였듯이 발목관절에서 움직임을 유발하는 것은 발목관절, 슬관절, 고관절의 전후면에 있는 근육을 활성화시키는 것으로, 본 연구결과에서도 운동군에서 자세정렬은 관상면보다 시상면에서 더 큰 변화를 보였으며, 외이의 위치, 견관절의 위치와 슬관절의 위치는 통계학적으로 매우 유의한 변화를 보였다(p<0.01). 본 연구에서 발목관절의 움직임을 유발시킬 수 있는 고유수용성 운동으로 인하여 이와 관련된 발목의 고유수용기를 자극하였을 때 관상면보다는 시상면에서 더 유의한 자세변화를 보인 것을 확인 할

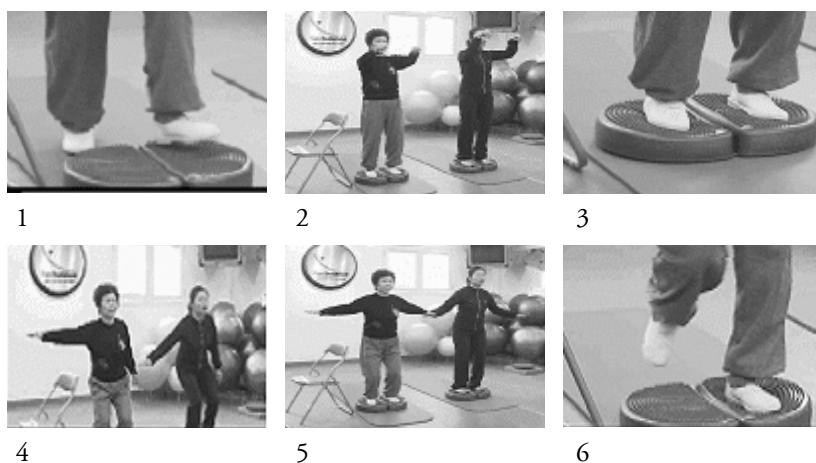


Figure 1. Proprioceptive exercise program

수 있어, 다른 연구들과도 유사한 결과를 얻을 수 있었다.^{20,23} 또한 Kim 등²⁶은 여성노인의 보행과 발목관절의 저측굴곡근과 배측굴곡근이 음의 상관관계가 있다고 보고하였으며, 균형능력은 발목관절의 근력과 밀접한 상관성이 있다고 보고하여, 고유수용성 운동은 자세뿐만 아니라 자세와 관련된 균형에도 영향을 미칠 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구결과, 에어로스텝에서 움직임은 발목관절의 배측굴곡(dorsiflexion)과 저측굴곡(plantarflexion)의 관절 수용기를 더 자극하게 되고, 이러한 관절의 움직임에 따라 근육의 골지건(golgi tendon organ, GTO)과 근방추(muscle spindle)가 자극이 되면 이에 대한 즉각적인 반응으로 인하여 근육의 활성화가 증가되고,^{27,28} 이로 인하여 근육의 수행능력에 영향을 미쳐 자세에 변화를 주었을 것으로 생각된다. 또한 Lee²⁹도 노인에게 에어로스텝 운동을 적용한 후 시상면에서 상지의 자세에 변화가 있었다고 보고하여 본 연구결과와 유사함을 보였다.

그러므로 직립자세에서 에어로스텝을 이용한 고유수용성 운동은 발목관절과 발바닥 피부에 위치한 기계적 수용기를 더 원할하게 자극할 수 있으며 발목관절뿐만 아니라 하지에 위치한 근육의 활성화에 영향을 주어 자세정렬에 긍정적인 변화를 주었을 것으로 생각된다. 또한 고유수용성 운동이 노인의 저하된 고유수용성 감각을 증진시키고 동시에 하지 근육의 근 수행능력과 운동을 수행하는 동안 자세를 유지하기 위한 균형능력에도 영향을 주었을 것으로 생각되며, 이에 대한 더 많은 연구가 필요할 것으로 생각된다. 따라서 노인물리치료분야에서 노인에게 감소될 수 있는 고유수용성 감각 증진과 이에 따른 자세변화와 균형유지 또는 증진을 위한 운동프로그램 개발 시에 적절한 지침자료로 제시할 수 있으리라 생각된다.

VI. 결론

본 연구는 에어로스텝을 사용한 고유수용성 운동이 여성 노인의 신체정렬에 미치는 영향을 알아보기 위하여 서울 N노인종합복지관을 이용하고 있는 65세 이상의 노인 40명을 대상으로 각각 20명씩 본 운동프로그램에 참여하는 운동군과 운동프로그램에 참여하지 않은 대조군으로 나누어 8주 동안 고유수용성 감각 운동을 실시한 결과, 신체정렬은 시상면에서 외이와 슬관절의 위치가 중력중심선에 가깝게 정렬되었고, 관상면에서는 양측 견봉돌기, 골반의 위치를 나타내는 ASIS의 차이 값이 감소하는 변화를 보였다.

결론적으로, 노인에게 수행한 고유수용성 운동은 노인의 신체정렬에 영향을 미친다는 것을 확인할 수 있었으며, 이로 인하여 잘못된 자세를 교정할 수 있을 뿐만 아니라 노화로 인하여

저하될 수 있는 고유수용성 감각도 증진시킬 수 있으리라 생각된다. 이러한 결과는 고유수용성 운동이 노인의 자세정렬뿐만 아니라 고유수용성 감각과 더불어 하지의 근 수행능력을 증진시킬 수 있음을 시사하는 것이라 할 수 있다. 그러나 본 연구는 여성노인을 대상으로 한정하였으므로 연구결과를 모든 노인 대상자에게 일반화하기에는 한계가 있음을 밝히며, 추후 성별에 따른 고유수용성 운동의 자세 비교에 대한 연구와 자세는 근력의 변화와 깊은 상관성이 있다고 하는 만큼 고유수용성 운동으로 인한 자세와 하지 근력변화에 대한 연구가 더 필요하리라 생각된다.

그러나, 본 연구에서 수행한 고유수용성 운동프로그램에서 본 운동 전과 후에 수행한 준비운동과 마무리 운동에서 관절 주위의 연부조직을 신장시켜 관절의 가동범위를 증진시키는 효과가 있는 신장운동도 수행하였기에 신장운동과 고유수용성 운동과 구별하여 분석하지 못하여 이를 일반화시키는데 한계가 있을 것으로 사료되며, 이에 대한 분별적인 운동프로그램에 대한 연구가 더 필요하리라 제안하는 바이다.

참고문헌

1. Fisher BJ. Successful aging, life satisfaction, and generativity later life. *International J Aging Hum Dev.* 1995;41(3):239-50.
2. Williams GN, Higgins MJ, Lewek MD. Aging skeletal muscle: physiologic changes and the effects of training. *Phys Ther.* 2002;82(1):62-8.
3. Studenski S, Duncan PW, Chandler J. Postural responses and effector factors in persons with unexplained falls: results and methodologic issues. *J An Geriatr Soc.* 1991;39(3):229-34.
4. Bruce MF. The relation of tactile thresholds to histology in the fingers of elderly people. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1980;43(8):730-4.
5. Umphred DA. *Neurological rehabilitation.* 3rd ed. St Louis, Mosby, 1995.
6. Kendal | FP, McCreary EK, Provance PG et al. *Muscles: Testing and function with posture and pain.* 5th ed, Botimore, Lippincott & Wilkins. 2005.
7. Gauchard GC, Gangolgg P, Jeanel C et al. Physical activity improves gaze and posture control in the elderly. *Neurosci Res.* 2003;45(4):409-17.
8. Wollacott M. *Gait and postural control in the aging adult.* Amsterdam, Elsevier, 1986.
9. Kinsner C, Colby LA. *Therapeutic exercise: Foundation and*

- techniques. Philadelphia, F.A Davis, 2005.
10. Lewis C, Bottomley J. Musculoskeletal changes with age. Philadelphia, FA Davis, 1990.
 11. Diener HC, Dichgnas J, Guschlbauer B et al. The significance of proprioception on postural stabilization as assessed by ischemia. *Brain Res.* 1984;296(1):103-9.
 12. Anacker SL, Di Fabio RP. Influence of sensory inputs on standing balance in communitydwelling elders with a recent history of falling. *Phys Ther.* 1992;72(8):575-84.
 13. Ok JS, Park WY, Kim KH. Effects of proprioceptive neuromuscular exercise on equilibrium sensory function in elderly woman. *Journal of Exercise Science.* 2006;15(1):87-96
 14. Lewis CB. Aging: The health-care challenge. Philadelphia, FA Davis Company, 2004.
 15. Frontera WR, Hughes VA, Fielding RA et al. Aging of skeletal muscle: a 12-yr longitudinal study. *J Appl Physiol.* 2000;88(4):1321-6.
 16. Kent-Braun JA, Ng AV, Young K. Skeletal muscle contractile and noncontractile components in young and older women and men. *J Appl Physiol.* 2000;88(2):662-8.
 17. Rogers MA, Evans WJ. Changes in skeletal muscle with aging: effects of exercise training. *Exerc Sports Sce Rev.* 1993;21:65-102.
 18. Min KO. Therapeutic exercise. Kunggi-do, Ha Nul Du Rak Publishing Company, 2005.
 19. Lord SR, Clark RD, Webster IW. Postural stability and associated physiology in a population of aged person. *J Gerontol.* 1991;46:69-76.
 20. Shumway-Cook A, Wollacott MH. Motor control: Theory and practical application. 2nd ed. Baltimore, Lippincott Williams & Wilkins, 2001.
 21. Refshauge KM, Fitzpatrick RC. Perception of movement at the human ankle: effects of leg position. *J Physiol.* 1995;488(1):243-8.
 22. Ferrell WR, Gandevia SC, McCloskey DI. The role of joint receptors in human kinaesthesia when intramuscular receptors cannot contribute. *J Physiol.* 1987;386:63-71.
 23. Magunsson, Enborn H, Johansson RP et al. Significance of pressor input from human feet on anterior-posterior postural control. *Acta Ptolaryngol.* 1990;110:182-188.
 24. Watanabe I, Okubo J. The role of the plantar mechanoreceptor in equilibrium control. *Ann N Y Acad Sci.* 1981;374:855-864.
 25. Day BL, Steiger MJ, Thompson PD et al. Effect of vision and stance width on human body motion when standing: Implications for afferent control of lateral sway. *J Physiol.* 1993;469:479-99.
 26. Kim K, Seo SK, Yoon HJ et al. Correlations between muscle strength of the ankle and balance and walking in the elderly. *J Kor Soc Phys Ther.* 2008;20(1):33-40.
 27. Horak FB, Nashner LM. Central programming of postural movements: adaptation to altered support surface configurations. *J Neurophysiol.* 1986;55(6):1369-81.
 28. Taylor JL, McCloskey DI. Detection of slow movements imposed at the elbow during active flexion in man. *J Physiol.* 1992;457:503-13.
 29. Lee SH. The different between aerostem exercise and weight training on posture, physical fitness, balance and hormone level in elderly. Ewha University. Sport & leisure sport science graduated school. Dissertation of Master's Degree. 2007.