

PNF 하지 패턴에 기초한 탄력밴드 훈련이 노인의 균형에 미치는 영향

순천청암대학 물리치료과

이형수 · 안윤희 · 강현진 · 김하림 · 김현정 · 이영민 · 최준화 · 양희송 · 정찬주

Effect of Elastic Band Exercise Based of PNF L/E pattern on the Balance in the Elderly people

Dept., of Physical Therapy, College of Suncheon Cheongam

Lee Hyoung-Soo, RPT, M.Sc · An Yun-Hee, RPT · Kang Hyun-Jin, RPT ·
Kim Ha-Lim, RPT · Kim Hyun-Jung, RPT · Lee Young-Min, RPT ·
Choi Jun-Hwa, RPT · Yang, Hoi-song, RPT, M.Sc · Jeong, Chan-Ju, Ph.D.

<Abstract>

The purpose of study were to determine the effect of Elastic Band Exercise Based of PNF L/E pattern(EBEBP) on the balance in the elderly people. 24 health elderly women aged 65 to 85 years participated who live in Sun-cheon city Jeon-nam. Participants were divided into exercise(12) and control(12) group to randomized. Exercise participants received strengthening exercise for 30minutes in two times a week for 4weeks while control group continued their normal activities. Exercise used to yellow elastic band which 4 patterns of PNF by 1) hip extension - adduction - external rotation with knee extension, 2) hip extension-abduction-internal rotation with knee extension. 3) hip flexion - adduction - external rotation with knee flexion, 4) hip flexion - abduction - internal rotation with knee flexion. All subjects participated in 3 tests Berg Balance Test(BBT), One-Leg Standing Test(OLST), Functional Reaching Test(FRT). Exercise and control group were tested before and at the end of the test. This collected date were analysed by using paired t-test and independent t-test.

The results of this study are as follows;

1. The experimental group was statistically significant difference in balance performance clinical test of BBT($p < 0.01$), OLST($p < 0.01$), FRT($p < 0.001$).
2. The control group was no significant difference in balance performance clinical test of BBT, OLST, FRT($p > 0.05$).
3. After the exercise, there was significant difference in the BBT($P < 0.01$), OLST($P < 0.05$), FRT($P < 0.001$) between the experimental group and control group in EBEBP.

Thus, elastic band exercise based of PNF L/E pattern can result in improved muscle strength and balance in the elderly people. Further studies are required to show long-term effects of exercise training on the elderly people.

Key words : PNF, elastic band, balance, elderly people

I. 서론

노인의 생체적인 변화 중 근·골격계 변화에는 근섬유의 수와 크기가 감소되는 근위축(Payton과 Poland, 1983)과 지방물질 대신에 섬유소성 조직으로 골격근이 대체되는 근 약화가 있으며(MacLennan 등, 1980), 하지근력은 약 40%의 감소를 보인다(Wolfson 등, 1995; Anniansson, 1986). 신경계의 변화는 20세부터 시작되는데, 중추신경계의 신경전도 속도가 1년에 0.4%씩 감소된다(Frolkis 등, 1976). 신경계 변화 중 반사의 소실은 70세~80세 노인에서 반사는 족관절 70%, 슬관절과 상완이두근은 20%정도 소실되고, 상완삼두근은 15%정도 소실된다(Rockstein과 Sussman, 1979). 또한 노인의 지각반응과 정신운동 반응에 대한 변화로서 눈의 수정체의 변화, 자극에 대한 조명 조절기능, 어두움에 대한 적응이 있고, 흔들림은 지각운동 문제점과 관련이 있다(Elias 등, 1983). 이것은 직립 시에 균형의 감소를 초래하여 낙상을 유발하고(Gryfe 등, 1997). 전정기관의 변화는 자세의 저긴장을 초래하게 된다(MacLennan 등, 1980). 또한, 노인의 연령이 증가 할수록 인지운동반응이 느려지며(Teasdale 등, 1991), 인지과제가 복잡할수록 노인의 균형능력이 감소되는 변화를 보인다(Shumway-cook 등, 1997).

균형은 크게 정적 균형과 동적 균형으로 나눌 수 있는데 정적 균형은 자세유지를 할 때 균형을 유지하는 능력을 말하는 것으로 지지 기저면 내에 중력 중심을 두어 신체가 움직이지 않게 자세를 유지하는 능력이고, 동적 균형은 신체가 움직일 때 균형을 유지하는 것으로 신체가 움직이는 동안 중력 중심을 지지 기저면 내에 두어 원하는 자세를 유지하는 능력이다(배성수 등, 1992; Wade과 Jones, 1997). 균형을 유지하는 능력은 인간이 일상생활을 영위해 나가거나 목적 있는 활동을 수행하는데 있어서 가장 기본이 되는 필수 요소이다. 균형을 유지하기 위해서는 전정기관, 시각, 고유수용성 감각, 근·골격계 기능 그리고 인지능력이 필요하다(Cohen 등, 1993). 따라서 위와 같은 노인들의 노화와 관련된 균형유지요소의 생리적 변화로 신체 균형 유지가 어렵게 되고, 균형과 기능적 가동성의 감소는 낙상을 일으키는 주요인이 된다(Shumway-cook 등, 1997). 또한, 낙상은 노인에서 이환률 증가의 주된 원인 중 하나이며(Brocklehurst 등, 1992; Tinetti 등, 1993), 낙상의 상해가 유발되지 않을지라도 낙상에 대한 두려움을 상승시키고 그것은 활동성을 저하시키며 근력을 감소시키고, 정상적인 자기 보호 활동에서 독립성을 감소시키는 원인이 된다(Camicoli 등, 1997; Fleming과 Pendergast, 1993; Nevitt 등, 1989; O'Loughlin 등, 1993).

균형을 향상시키기 위한 훈련 프로그램에는 유산소 운동, 근력 그리고 균형 훈련으로 나눌 수 있는데 균형 훈련 프로그램의 첫 번째 형태는 안정성 향상의 방법으로서 일반적인 유산소 훈련에 초점을 두는 경우이며, 훈련 프로그램의 두 번째 형태는 균형을 향상시키기 위한 근력 훈련을 강조하며, 세 번째 형태는 균형 훈련 프로토콜을 사용하여 각각 다른 감각 입력을 사용하여 균형을 향상시키는 방법이다(Shumway-Cook과 Woollacott, 1995). 노인의 균형증진훈련을 실시한 선행연구를 살펴보면 김은주 등(1990)은 6주간의 근력강화 훈련을 실시하여 균형의 유의한 변화를 가져왔고, Milkesky 등(1994)은 12주간의 탄력밴드 훈련이 하체근력의 유의한 향상을 보였다고 보고하였고, 김현갑(2003)은 탄력밴드를 이용해 노인들에게 무릎관절 근력강화 훈련이 균형 조절능력을 향상시켰다고 보고 하였다. 따라서 탄력밴드는 가볍고 다루기가 쉬어 누구나 유익하게 활성화 시킬 수 있고 경제적이며 안전하고 광범위하게 응용할 수 있고(이형수 등, 2004), 부하의 강도와 방향을 자유자재로 설정할 수 있어 움직임에 맞는 트레이닝이 가능해(박성학 등, 2000) 노인의 근력강화 훈련에 적합하다 할 수 있다.

균형 능력을 평가하는 방법으로는 힘판(force platform) 등의 장비를 이용한 정적 또는 동적 자세 흔

들림을 검사 방법, 불안정한 지지 기저면에서 자세 조절계의 운동 반응을 근전도를 이용해 분석하는 방법, 질적인 평가와 시간으로 측정하는 롬버거 검사, 변형된 롬버거 검사, 외다리 기립 검사, 균형과 감각상호작용의 임상적 검사, 버그 균형 검사 등의 평가가 있는데(Harada 등, 1995; Shumway-cook 등, 1997; Duncan 등, 1990; Horak, 1987; Briggs 등, 1989; Berg 등, 1995; Iverson 등, 1990; Cohen 등, 1993), 이상적인 균형 평가 방법은 객관적이고 정량적인 평가가 가능해야 하며 감각계와 운동계의 포괄적인 평가가 가능해야 한다. 본 연구에서 사용된 균형 수행력 검사 방법은 외다리 기립 검사(one leg standing test), 기능적 전방 팔 뻗기(functional reaching test), 버그 균형 척도(burg balance test) 방법으로 이 검사방법들은 고가의 장비가 필요 없고, 손쉽게 전후 균형을 측정할 수 있어 임상에서 많이 사용되고 있다.

본 저자들은 사지와 체간의 대단위 근육 훈련을 위해 시상면, 관상면, 횡단면에서 기능적인 운동으로 근 활동을 증가 시키는 PNF 하지 패턴에 기초한 탄력밴드 훈련을 여성노인에게 적용하여 균형에 미치는 영향을 알아보아 노인의 낙상을 방지하기 위한 효과적인 운동 자료를 제공하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구에 참여한 노인은 전남 순천시에 소재한 사회복지법인 영광마을과 남정 노인정에 소속된 65세~85세의 회원 중 MMSE-K검사를 통해 30점 만점에서 24점 이상이고(권용철과 박종한, 1989), 독립적으로 일상생활동작이 가능하고, 검사자의 지시에 따라 행동할 수 있고, 외부의 보조 없이 보행이 가능한 자로 정형 외과적 문제가 없는 자를 중, 본 연구목적에 설명한 후 자발적으로 참여하는 여성 노인 24명을 선정하였다. 이들은 각각 실험군 12명, 대조군 12명으로 무선 배정한 후 실험군은 2004년 5월 17일부터 2004년 6월 11일까지 4주 동안 탄력밴드훈련을 실시하였다. 본 연구의 대상자들의 일반적인 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. 연구대상자의 일반적인 특성

항목	실험군	대조군
연령(세)	78.58±6.65	78.00±9.73
신장(cm)	149.13±5.52	149.04±6.18
체중(kg)	54.67±10.07	54.67±6.75

values are mean±SD

2. 실험도구 및 방법

1) 탄력 밴드 훈련

실험 대상자들은 탄력밴드를 이용한 훈련은 이형수 등(2004)의 훈련을 기초로 수정 보완하여 주당 3

회, 4주간 실시하였다. 운동을 시작하기 전에 5분간의 준비 운동을 실시하고 PNF 하지 패턴을 응용한 근력강화 훈련과 지구력 강화 훈련을 탄력 밴드를 이용하여 30분 동안 실시하였다<그림 1>. 연구에 사용된 탄력밴드(Thera-band, Hygenic Corporation, USA)의 운동강도는 밴드에 의해 발생하는 신장률에 의해 결정하였으며, 훈련시작 전에 전운동가동범위의 길이를 신장 길이로 하여 $\{(신장된 길이 - 안정시 길이) / 안정시 길이\} \times 100$ 으로 밴드의 신장율을 산출하였고, 10회 동안 동일한 동작으로 밴드를 잡아당길 수 있는 횟수(10RM)를 기준으로 색깔에 밴드에 해당하는 힘을 최대저항으로 결정한 후 색깔의 밴드를 사용하여 훈련에 사용하였다. 그러나 대부분의 노인에서 노랑색 탄력밴드를 사용하였다 <표 2>. 훈련 사이의 휴식시간은 10초로 하며 전체 훈련 시간은 약 30분 정도 소요되었으며, 2주를 주기로 밴드에 대한 재평가를 실시하여 교체를 하였다. 하지근력훈련은 실내에서 행해졌으며, 대상자들은 운동하기에 편안한 복장과 맨발로 편평한 곳에 누웠고 운동을 시키는 사람의 손에 탄력밴드를 고정하여 대상자들은 슬관절 굴곡하면서 고관절 굴곡-내전-외회전 · 슬관절 신전하면서 고관절 신전-외전-내회전 · 슬관절 굴곡하면서 고관절 굴곡-외전-내회전 · 슬관절 신전하면서 고관절 신전-내전-외회전의 PNF 패턴을 이용하여 최대한 탄력밴드를 신장시킬 수 있을 때까지 운동하였다.

그림 1.

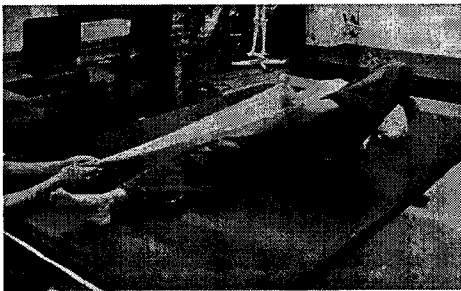


표 2. 치료적 탄력밴드의 강도

Elongation	Yellow	Red	Green	Blue	Black	Silver	Gold
50%	2	2.5	3	4.5	6.5	8.5	14
100%	3	4	5	7	9.5	13	21.5
150%	4	5	6.5	9	12.5	17	27.5
200%	5	6	8	11	15	21	33.5
250%	6	7	9.5	13.5	17.5	25.5	40

2) 균형평가

훈련 전과 훈련 후의 균형수행력 검사 중 동적인 균형 능력의 평가는 버그 균형 검사(Berg Balance Test)와 기능적 전방 팔 뻗기(Functional Reaching Test)를 이용하였다. 버그 균형 척도는 노인의 균형을 측정하기 위해서 개발한 균형 도구(Berg, 1989)이며, 특이성(84%)과 민감도(78%)가 높게 나타났으며(Harada 등, 1995), 5점 척도(0~4)로 되어 있고 14개 항목으로 구성, 총 합계는 56점을 만점으로 한다. 측정하기 전에 자세 설명과 시범을 보인 후 몇 번의 연습을 거쳐 측정했다. 기능적 전방 팔 뻗기(Functional Reaching Test)는 대상자에게 다리를 어깨만큼 벌리게 하고 편하게 선 상태에서 어깨의

건봉 높이에 줄자를 놓고 상지를 줄자 높이와 평행하게 유지하여 주먹을 쥐고 전방으로 최대한 몸을 이동시킨 상태에서 5초간 유지할 수 있는 거리를 측정하였다(Robinson 등, 1999). 정적인 균형 능력의 평가는 외다리 기립 검사(One-leg standing test)를 이용하였다(Bohannon과 Larkin, 1984). 검사방법은 두 눈을 뜬 채로 팔짱을 끼고 두 발로 선 상태에서 한쪽 발을 90°굴곡하며 들어 올린 후 한쪽 발로 설 수 있는 최대 시간을 측정했다. 실제 측정하기 전 1회 연습을 하고 2회 측정하여 더 오래선 시간을 기록했다.

3. 분석방법

본 연구에 대한 자료 처리는 SPSS/+PC Windows version 10.0 통계 package를 이용하여 각 군에서 훈련 전·후의 균형수행력의 차이가 있는지 알아보기 위해 paired t-test를 실시하였고, 실험군과 대조군의 차이를 알아보기 위해 independent t-test를 실시하였다. 유의 수준은 0.05 이하로 하였다.

III. 연구결과

실험군의 하지 근력강화 훈련을 4주간 실시하여 실험군과 대조군에서 각각 훈련 실시 전, 후의 균형 수행력을 측정하여 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 실험군의 훈련 전후의 균형 변화

실험군의 경우, 탄력밴드훈련 전 버그균형검사를 측정한 결과 평균 46.92점, 표준편차는 7.8로 나타났다, 훈련 후 평균 51.5점, 표준편차는 4.83으로 균형 수행력이 향상되었으며 통계적으로 유의한 변화가 있었다($P < 0.01$). 또 외다리 기립검사를 측정한 결과 훈련 전은 평균 7초, 표준편차는 8.68에서 훈련 후 평균 17.9초, 표준편차는 14.87로 균형 수행력이 향상되었고 통계적으로 유의한 변화가 있었다($P < 0.01$). 그리고 기능적 전방 팔 뻗기의 경우 훈련 전 평균 14.33cm, 표준편차는 5.93에서 훈련 후 평균 22.67cm, 표준편차는 4.54로 향상을 보였으며, 통계적으로 매우 유의한 변화를 보였다 <표 2> .

표 2. 실험군의 훈련 전후 균형 수행 능력

항목	실험전	실험후	t값
BBT	46.92±7.80	51.5±4.83	4.231**
OLST	7.00±8.68	17.90±14.87	4.231**
FRT	14.33±5.93	22.67±4.54	6.504***

values are mean±SD

BBT : Beg Balance Test(score)

OLST : One Leg Stand Test(sec)

FRT : Functional Reaching Test(cm)

*p < .05, **p < .01, ***p < .001

2. 대조군의 균형 변화

대조군의 실험 전 버그 균형검사를 측정된 결과 평균 45.5점, 표준편차는 5.52로 나타났고, 실험 후 평균 45.75점, 표준편차는 6.40으로 균형 수행력이 다소 향상되었지만 통계적으로 유의하지 않았다. 외다리 기립검사를 측정된 결과 실험 전 평균 3.25초, 표준편차는 3.52에서 실험 후 평균 4.58초, 표준편차는 7.30으로 균형 수행력이 다소 향상되었지만 통계적으로 유의하지 않았다. 기능적 전방 팔 뻗기는 실험 전 평균 15.25cm, 표준편차는 4.75에서 실험 후 평균 16.08cm, 표준편차는 6.0의 향상을 보였지만 통계적으로 유의하지 않았다 <표 3> .

<표 3> 대조군의 실험 전후 균형 수행 능력

항목	실험 전	실험 후	t값
BBT	45.50±5.52	45.75±6.40	0.522
OLST	3.25±3.52	4.58±7.30	1.000
FRT	15.25±4.75	16.08±6.0	1.603

values are mean±SD

BBT : Beg Balance Test(score)

OLST : One Leg Stand Test(sec)

FRT : Functional Reaching Test(cm)

3. 실험군과 대조군의 균형 변화량 비교

두 집단간 실험 전, 후의 균형 수행력의 변화량을 비교한 결과 버그 균형검사 변화량은 실험군에서 평균 4.58점, 표준편차는 3.75이었고, 대조군은 평균 0.25점, 표준편차는 1.66으로 두 집단간에 유의한 차이로 실험군에서 균형 수행력이 향상되었다. 외다리 기립검사의 변화량은 실험군에서 평균 10.91초, 표준편차는 11.0이었고, 대조군은 평균 1.33초, 표준편차는 4.62로 유의한 차이로 실험군에서 균형 수행력이 향상되었다. 기능적 전방 팔 뻗기의 변화량은 실험군의 경우 평균 8.33cm, 표준편차는 4.41이었고, 대조군은 평균 0.83cm, 표준편차 1.8로 매우 유의한 차이로 실험군에서 균형 수행력이 향상되었다 <표 4> .

<표 4> 실험군과 대조군의 변화량 비교

항목	실험군	대조군	t값
BBT	4.58±3.75	0.25±1.66	3.659**
OLST	10.91±11.0	1.33±4.62	2.767*
FRT	8.33±4.44	0.83±1.8	5.425***

values are mean±SD

BBT : Beg Balance Test(score)

OLST : One Leg Stand Test(sec)

FRT : Functional Reaching Test(cm)

*p <.05, **p <.01, ***p <.001

IV. 고찰

노인은 연령의 증가와 함께 균형 능력이 쇠퇴하면 낙상 발생률이 높아지며, 균형의 불안정성은 이차적으로 낙상에 대한 두려움과 자신감의 결여를 유발하여 신체적 활동을 떨어뜨리고, 독립적인 일상생활에 상당한 위축을 초래 하고(Studenski 등, 1990), 적어도 매년 65세 이상 인구의 1/3~1/2 정도에서 낙상이 발생이 발생하고 있다(Cho 등, 1995 : Sattin 등, 1990). 노인은 낙상 없이 건강하고 행복한 삶을 즐기기 위해서는 근력뿐만 아니라 균형 능력이 꼭 필요하다. 때문에 지난 수 십간 자세와 균형 조절, 그리고 그와 관련된 장애에 관한 연구는 많이 이루어졌고, 영역도 넓어졌다(Woollacott과 Shumwat-Cook, 1990). 하체의 약화는 낙상의 위험을 증가하는 원인(Judge 등, 1993)으로 30대에 비해 80대 노인의 하지 근력이 40% 정도 감소하게 된다(Anniansson 등, 1986).

노인의 근력감소를 위해 규칙적인 하지 근력 강화 훈련 및 균형 훈련은 낙상 등으로 인한 손상을 예방하는데 효과적 것으로 보고 되고 있다. Lord 등(1995)은 60~85세의 여자 노인 75명을 대상으로 12개월 동안 에어로빅 운동을 주 2회 1시간씩 실시한 결과, 슬관절 신전근에서 26.6%, 슬관절 굴곡근에서는 12.1%의 근력이 증가한다고 보고하였고, Frontera 등(1988)은 60~72세 노인 12명을 대상으로 일반적인 운동을 12주간 실시한 결과. 슬관절 신전근과 굴곡근의 근력이 60°/sec에서 각각 10%, 18%가 증가하였고, 240°/sec에서는 17%, 15%가 증가한다고 보고하였다. 김택훈과 오동식(2000)은 Cybex Orthotron II 프로그램을 이용하여 8주 동안 노인의 하지근력강화 훈련을 실시한 결과 기립균형에 효과적이었다고 보고하였다. Wolf 등(1997)은 균형 손실과 하지 근력 감소가 신체의 기능 손실의 중요한 위험요인이며 노인의 낙상을 일으킨다고 하였다. 또한 균형 훈련은 폭신한 면 위에서 균형 유지와 신체의 압력 중심 이동을 통해 시각적 바이오피드백 훈련을 시키고, 근력을 향상시키기 위해서는 점진적인 저항 훈련을 통해 균형을 향상시킨다고 보고하였다. 김은주 등(1990)은 근력강화 훈련을 6주간 실시하여 균형과 감각 상호작용의 임상적 검사, 외다리 기립검사, 버그(berg) 균형검사에서 모두 유의한 변화를 가져왔으며, 특히 낙상의 위험을 증가시키기 때문에 노화와 관련하여 감소된 하지 근력과 가동성이 하지 근력강화로 힘 생산이 증가되어 균형 수행력이 향상되었다고 보고 하였다. Milkesky 등(1994)은 70세 이상 낙상의 위험요소를 최소한 한 가지씩 가지고 있는 301명의 대상자들에게 6개월 동안 가정에서 탄성 저항훈련을 지도한 결과 하지 근력운동과 균형 훈련을 통한 탄력밴드 훈련은 노인에게 독립적인 기능을 향상시켰다고 보고하였다. 또한 Stelmach 등(1989)은 노화로 인한 균형 능력 감소는 인지 기능과 상관관계가 있다고 하였다.

고유수용성 신경근 촉진법(PNF)은 특유의 나선형 패턴을 사용하여 고유 수용기를 자극하고 정상 반응을 촉진하는 방법으로 근의 길이나 장력에 대해서 구심성 흥분을 발사하는 근방추나 건방추 등의 고유수용성 감각기에 자극을 더하는 것에 의해 목적으로 하는 신경근 메카니즘의 반응을 촉진하는 것이다. 현재에도 캘리포니아 발레오에 있는 재활 센터를 정점으로 세계 각국의 물리치료센터 뿐만 아니라 스포츠 현장에 있어서 중요한 운동법으로 활용되고 있으며, 스위스에서는 유명한 바트-라가즈와 같은 수중 운동에서 PNF 이론을 도입시킨 수중 PNF(Bad-Ragaz Ring Method)로서도 발전시키고 있다(김태운 1996). 본 연구에서 사용 된 하지 패턴은 슬관절 굴곡하면서 고관절 굴곡-내전-외회전·슬관절 신전하면서 고관절 신전-외전-내회전·슬관절 굴곡하면서 고관절 굴곡-외전-내회전·슬관절 신전하면서 고관절 신전-내전-외회전의 패턴을 사용하였다.

본 연구는 65세~85세의 여자 노인 24명을 대상으로 4주간 노란색 탄력밴드에 PNF의 4가지 패턴을 적용시킨 훈련 프로그램을 실시하였다. PNF의 패턴은 시상면, 관상면, 횡단면상의 훈련이 결합된 것으로 동작이 크기 때문에 공간의 제한과 치료사의 힘이 많이 드는 치료법이다. 그러나 탄력밴드의 방향 조절 및 부하 조절이 용이한 장점을 사용하면 보다 쉽게 훈련을 할 수 있기 때문에 본 연구에서는 PNF 하지 패턴의 기초에 탄력밴드를 이용하여 하지 근력강화 훈련을 시켰다(이형수 등, 2004). 또한 PNF의 치료법을 사용함으로써 단조로운 동작 반복에서 오는 지루함을 덜어주었다. 정적인 균형 능력의 평가는 외다리 기립검사(One-leg standing test)를 이용하였고 동적인 균형 능력의 평가는 버그 균형 검사(Berg Balance Test)와 기능적 전방 팔 뻗기(Functional Reaching Test)를 이용하였다. 이와 같은 방법은 고가의 장비가 필요 없고 손쉽게 전·후 균형 능력을 측정할 수 있으므로 사용하였다. 한편 실험에 앞서 한국판 MMSE-K를 이용하여 대상자의 인지 기능을 측정하여 인지기능이 정상인 여성 노인을 대상으로 훈련을 실시하였으며, 훈련 시에는 운동하기에 편안한 복장으로 하였고, 균형 유지 능력과 발목의 발등 쪽 굽힘 근육 간에 상관관계가 높기(Walfson 등, 1995) 때문에 발등 쪽 굽힘근의 정확한 움직임은 보고 미끄러짐으로 인해 저항이 감소하는 것을 방지하기 위해 맨발로 참여시켰다. 또한 실험자들이 충분히 이해 할 수 있도록 훈련 방법에 대해서 미리 연습을 시행한 후에 운동에 들어갔다. 연구 결과 대조군에서는 약간의 균형 수행력의 향상을 보였지만 반복된 측정과 연습에 의한 것으로 사료되며, 통계상 유의한 차이는 없었다. 실험군에서는 정적인 균형과 동적인 균형 수행력이 향상되었으며 통계상 유의한 차이를 보여 Load 등(1995), Frontera 등(1988), 김택훈과 오동식(2000), 김은주 등(1999), Milkesky 등(1994)의 훈련 결과와 일치하였다. 따라서 PNF 하지 패턴의 기초한 탄력밴드훈련이 노인의 균형 증진에 효과적인 것을 알 수 있었다.

본 연구의 제한점으로는 첫째, 전체 노인 중 연구 대상자가 작아 일부지역에 국한되어 있기 때문에 일반화하기가 어렵다. 둘째, 60대 이상 여성노인을 대상으로 하였기 때문에 연령 정도와 건강 상태에 따른 분포가 고르지 않아 분석에 오차를 주었을 것으로 생각된다. 셋째, 연구에 참가한 사람들은 자의적으로 참가에 응했기 때문에 표본은 좀 더 능동적이고 긍정적인 사람들일 가능성이 있다.

따라서 앞으로는 더 많은 표본을 가지고 다양한 지역을 대상으로 8주 이상의 장기간 훈련 효과에 대한 연구가 필요하며, 연구 활동에 잘 속하지 않은 소극적인 환자를 포함한 다양한 조사가 필요할 것으로 생각된다. 또한 훈련 시 탄력밴드의 신장이 각 개인마다 조금씩 차이가 있어 저항의 양이 개인차가 조금씩 차이가 있어 앞으로의 연구에서는 훈련 시 탄력밴드의 신장을 정확히 알 수 있도록 좀더 객관적 지표를 개발해야 하겠고, PNF의 다른 하지 응용 패턴이 많으므로 좀더 다양한 패턴을 살펴 볼 수 있는 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 결론

본 연구는 노인에게 PNF 패턴을 적용한 탄력밴드 하지 근력강화 훈련을 4주간 실시하였을 때 균형에 미치는 영향을 규명하고자 실시하였으며 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 실험군의 경우, 버그 균형 척도($P<0.01$), 외다리 기립 검사($P<0.01$), 기능적 전방 팔 뻗기 검사($P<0.001$)에서 각각 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

2. 대조군의 경우, 버그 균형 척도, 외다리 기립 검사, 기능적 전방 팔 뻗기 검사에서 다소 향상은 있었지만 통계상 유의한 차이는 없었다($P>0.05$).

3. 실험군과 대조군을 균형 수행력의 변화량을 비교한 결과 버그 균형 척도($P<0.01$), 외다리 기립 검사($P<0.05$), 기능적 전방 팔 뻗기 검사($P<0.001$)에서 각각 유의한 차이를 보이며 실험군이 대조군에 비해 균형 수행 능력이 향상되었다.

이상의 결과는 PNF 패턴을 적용한 탄력밴드 하지 근력강화 훈련이 노인의 균형 능력을 증가시킨다는 결과를 가져와 효과적인 낙상 예방 훈련 프로그램으로 활용할 수 있을 것이다.

참고문헌

- 김은주: 근력강화운동이 노인의 균형 수행력에 미치는 영향, 대구대학교 재활과학 대학원 석사학위 논문, 1999.
- 김태윤: 고유수용성신경근 촉진법에 의한 sport장해 환자의 치료, 대한물리치료사학회지, 3(4), 435-442, 1996.
- 김택훈, 오동식: 노인의 근력강화 운동이 기립균형에 미치는 영향, 한국전문물리치료학회지, 7(1), 32-37, 2000.
- 김현갑: 탄성밴드를 이용한 무릎관절 근력강화 운동이 노인들의 균형조절능력에 미치는 영향, 단국대학교 특수교육대학원 석사학위논문, 2003
- 권용철, 박종한: 노인용 한국판 Mini-Mental State Examination(MMSE-K)의 표준화 연구, 한국 정신의학협회, 28, 125-135, 1989.
- 박성학, 김효철, 박우영: 밴드 트레이닝과 재활치료, 푸른솔, 2000.
- 배성수, 김한수, 이현옥 등: 인체의 운동, 현문사, 1992.
- 이형수, 신영일, 안승현: 탄력밴드 훈련이 척수손상인의 이동기능과 체력에 미치는 영향, 코칭능력개발지, 6(3), 321-328, 2004.
- Anniansson A, Hedberg M, Henning G, et al: Enzymatic activity and muscle strength in elderly men, Muscle morphology, a follow up study, Muscle Nerve, 9, 585-591, 1986.
- Berg K: Balance and its measure in the elderly, A review. physiother Can, 41, 240-246, 1989.
- Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI: The Balance Scale, Reliability assessment with elderly residents and patients with an acute stroke, Scand J Rehab Med, 27, 27-36, 1995.
- Behannon RW, Larkin P: Decreased in timed balance test scores with aging, Phys Ther, 64, 1067-1070, 1984.
- Briggs RC, Gossman MR, Birch R, et al: Balnce performance among noninstitutionalized elderly women, Phys Ther, 69(9), 748-756, 1989.
- Brocklehurst JC, Tallis RC, Fillit HM: Text Book of Geriatric Medicine and Gerontology, 4thed, Churchi-ll Livingstone, 1992.
- Camicioli R, Panzer VP, Kayer J: Balance in the healthy elderly, Arch Phys Med Rehabil, 54, 976-981. 1997.

Cho CY, Kamen G, Holt K: Using Accelerometer for Assessing Balance Performance in Normal Elderly and Frequent Fallers. World Confederation of Physical Therapy Conference, Washington. DC, 1995.

Cohen H, Blatchly CA, Gombash LL: A study of the clinical test of sensory interaction and balance, *Phys Ther*, 73(6), 346-351, 1993.

Duncan PW, Weiner DW, Chandler J, et al: Functional reach: A new clinical measure of balance. *J Gerontol*, 45, 192-197, 1990.

Elias MF, Elias PK, Elias JW: Perception and psychomotor response, In Payton OD, Poland JL. Aging process, *Phys Ther*, 63, 41-48, 1983.

Fleming BE, Pendergast DR: Physical condition, activity pattern, and environment as factors in falls by adult care facility residents, *Arch Phys Med Rehabil*, 74(6), 627-630, 1993.

Frolkis VV, Martynenko OA, Zamosty VP: Aging of the neuromuscular apparatus, *Gerontolog*, 22, 244-279, 1976.

Frontera WR, Meredith CN, O'Reilly KP: Strength conditioning in older men: Skeletal muscle hypertrophy and improved function, *J Appl Physiol*, 64, 1038-1044, 1988.

Gryfe CI, Amies A, Ashley MJ: A longitudinal study of falls in a elderly population, Incidence and Morbidity, *Age Ageing*, 6, 201-210, 1997.

Harada N, Chiu V, Fowler E, et al: Screening for balance and mobility impairment in elderly individuals in residential care facilities, *Phys Ther*, 35, 462-469, 1995.

Horak FB: Clinical measurement of postural control in adults, *Phys Ther*, 67(12), 1881-1885, 1987.

Iverson BD, Gossman MR, Shaddeau SA, et al: Balance performance, force production and activity levels in noninstitution men 60 to 90 years of age, *Phys Ther*, 70(6), 348-355, 1990.

Judge JO, Lindsey C, Underwood M, et al: Balance improvements in older women, effects of exercise training, *Phys Ther*, 73(4), 254-265, 1993.

Lord SR, Ward JA, Williams P, et al: The effect of a 12-month exercise trial on balance, strength and falls in older women: A randomized controlled trial, *J Am Geriatr Soc*, 43, 1198-1206, 1995.

MacLennan WH, Hall MRP, Timothy JJ: Postural hypotension in old age. Is it a disorder of the nervous system or of blood vessels?, *Age Ageing*, 9, 25-32, 1980.

Milkesky AE, Robert T, Wigglesworth JK: Efficacy of a home based training program for older adults using elastic tubing, *Europ J, Appl Physiology*, 69, 316-320, 1994.

Nevitt MC, Cummings SR, Kidd S, et al: Risk factors for recurrent non-syncope falls. a prospective study, *JAMA*, 261(18), 2663-2668, 1989.

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*, 137(3), 342-354, 1993.

Payton OD, Poland JL: Aging process, *Phys Ther*, 63, 41-48, 1983.

Robinson MW, Krebs DE, Gioretti MM: Functional reach, Does it really measure dynamic balance? *Arch Phys Med Rehabil*, 80, 262-269, 1999.

Rockstein M, Sussman M: Biology of aging, Belmont, Wadsworth Inc, 1979.

Sattin RW, Lambert-Hubber DA, Devito CA, et al: The incidence of fall injury events among the elderly in a defined population, *Am J Epidemiol*, 131, 1028-1037, 1990.

Studenski S, Duncan P, Weiner D, et al: The role of instability in falls among older persons, In Duncan PW, editor: *Balance. Proceedings of the American Physical Therapy Association Forum*. Alexandria, Va, APTA Publications, 57-60, 1990.

Shumway-Cook A, Woollacott MH: *Motor Control, Theory and practical applications*, Baltimore, Williams & Wilkins, 1995.

Shumway-Cook A, Woollacott MH., Kerns KA, et al: The effects of two types of cognitive tasks on postural stability in older adults with and without a history of falls, *J Gerontol*, 52, 232-240, 1997.

Stelmach GE, Phillips J, Di Fabio RP, et al: Age, functional postural reflexes and voluntary sway, *J Gerontol*, 44, 100-106, 1989.

Teasdale N, Stelmach GE, Breunig A: Postural sway characteristics of the elderly under normal and altered visual and support surface conditions, *J Gerontol*, 46, 238-244, 1991.

Tinetti ME, Liu WL, Claus EB: Predictors and prognosis of inability to get up after falls among elderly persons, *JAMA*, 319(26), 1701-1707. 1993.

Wade MG, Jones G: The role of vision and spatial orientation in the maintenance of posture, *Phys Ther*, 77(6), 619-628, 1997.

Wolfson L, Judge J, Whipple R: Strength is major factor in balance, gait, and the occurrence of falls, *J Gerontol*, 50, 64-67, 1995.

Wolf SL, Barnhart HX, Ellison GL, et al: The computerized balance training on postural stability in older subjects, *Phys Ther*, 77(4), 371-381, 1997.

Woollacott M, Shumway-Cook A: Aging and posture control changes in sensory organs and muscular coordination, *Int J Aging Hum, DEV*, 23, 97-114, 1990.