

# 중기 노인 여성의 점진성 저항운동이 악력과 균형에 미치는 영향

이한숙<sup>1</sup>, 이춘희<sup>2</sup>

<sup>1</sup>울지대학교 보건과학대학 물리치료학과, <sup>2</sup>성남시 방문보건센터

## The Effect of Progressive Resistance Training with Elastic Band on Grip Strength and Balance in Middle Elderly Women

Han Suk Lee<sup>1</sup>, Chun Hee Lee<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Physical Therapy, College of Health Science, Eulji University, <sup>2</sup>Seongnam-City Visit Health Center

**Purpose:** This study was conducted in order to determine the physical effect on grip strength and balance ability of progressive resistance training using an elastic band for middle elderly women.

**Methods:** We randomly recruited 13 middle elderly female subjects (from 75 years old to 84 years old). They practiced the elastic band exercise for 50 minutes once every week and were instructed to perform the same exercise as a home exercise for 16 weeks. Subjects who participated voluntarily had not participated in any other exercise program. Grip strength, one leg stance, and TIme Up & Go Test (TUG) were measured before and after elastic band exercise using the one group pre-posttest design. Wilcoxon's signed ranks test and simple regression analysis were performed using SPSS 18.0.

**Results:** Significant differences in TUG and grip strength test scores were observed pre and post exercise ( $p < 0.05$ ), except one leg stance test. Significant correlation was observed only between age and change of right one leg stance.

**Conclusion:** Progressive resistance training using an elastic band for middle elderly women was effective for dynamic balance and grip strength, but was not effective for static balance. Therefore, investigation of factors that affect improvement of static balance using an elastic band and the lasting duration of the effect and its association with age will be necessary in the future.

**Keywords:** Balance, Grip, Resistance training

### 1. 서론

통계청의 연구에 의하면 2026년 20.8%가 초 고령사회(super aged society)에 도달할 것이며, 독거노인의 비중은 매년 증가하여 2030년에는 234만 가구로 급증될 것이라 하였다.<sup>1</sup> 노인은 연령층에 따라 초기 노인(65~74세), 중기 노인(75~84세),

후기 노인(85세 이상)으로 나눌 수 있는데 이중 중기 노인 여성의 독거율이 남성에 비하여 높으며, 자살 시도 원인 1위가 이들의 만성질환이라고 보고하였다. 따라서, 노인에 대한 일 반적 문제접근 외에 이들의 건강증진을 위한 사회적 관리가 필수적이라 할 수 있다.<sup>2</sup>

노인들에 대한 연구들을 살펴보면, Kim과 Nam<sup>3</sup>은 60세 이상 여성노인을, Kim 등<sup>4</sup>은 65세 이상의 초기 노인을 대상으로 하였으며, Shin 등<sup>5</sup>은 58세에서 67세의 중 장년층과 초기 노인을 대상으로, Jung과 Joo<sup>6</sup>는 69세와 86세의 초기와 중기 노인을, Shin<sup>7</sup>은 65세 이상 초기 노인을 대상으로, Yoo와 Nho<sup>8</sup>는 65세에서 84세의 초기와 중기 노인을 대상으로 하였다. 선행 연구의 대부분이 중기 노인 중 여성에 대한 집중적인 관리

Received March 14, 2013 Revised April 14, 2013

Accepted April 15, 2013

Corresponding author Chun Hee Lee, chun513@nate.com

Copyright © 2013 by The Korean Society of Physical Therapy

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

가 필요함에도 불구하고 노인들의 연령층을 구분하지 않고 연구하거나 초기 노인과 중기 노인을 함께 연구하였다. 따라서, 사회적으로 가장 취약하며 집중적 관리가 많이 요구되는 중기 여성 노인에 대한 치료적 접근이 필요하다고 할 수 있다.

고령자들의 나이와 관련된 가장 큰 문제는 일상생활의 자립 능력 즉, 이불 개기, 물건 운반하기, 의자에서 일어서기 등의 어려움을 일으킬 수 있는 근력소실이라 할 수 있다.<sup>9</sup> 또한, 악력은 노인의 독립적 생활과 매우 밀접한 관련이 있으므로 일상생활능력과 관련된 근력을 알아보기 위한 좋은 지표가 될 수 있다.<sup>10-12</sup> 이러한 고령으로 인한 하지의 근력, 근 파워 및 균형소실은 낙상과도 매우 밀접한 관련이 있으며, 낙상은 장애 발생과도 연관이 있으므로 매우 중요한 문제라 할 수 있다.<sup>13</sup>

70대 이전의 초기 노인(65~74세)의 경우 건강상태가 양호하고 일상생활 동작(activity of daily living, ADL)에 어려움이 적은 편이나 연령이 증가할수록 ADL 능력이 악화된다. 75세를 기점으로 체력과 일상생활 능력의 감소로 다른 사람에게 의존하거나, 보조기나 지팡이 사용이 필요하기 때문에, 연령의 특성에 맞도록 서비스 제공을 차별적으로 접근하여야 한다.<sup>14</sup>

이러한 문제점들을 극복하여 독립적인 생활을 가능하도록 고령자에게 과제 중심의 다양한 운동법을 실시하고 있는데 특히, 탄성밴드를 이용한 저항운동은 고령자의 근력을 향상시키고 근지구력, 균형, 보행능력 및 악력향상에 긍정적 영향을 준다.<sup>3-5,15-18</sup> 아울러 웨이트 트레이닝에서 발생하는 부상의 염려가 적고, 휴대하기 간편하며, 저렴한 비용으로 누구나 쉽게 할 수 있는 운동이라는 점에서 최근에 주목받고 있다.<sup>19</sup> 하지만, 점진적 저항운동으로 인하여 근육통이나 관절 통증과 같은 근골격계의 부정적인 양상을 보임으로 초고령층에 대하여서는 주의 깊게 실시하여야 한다는 의견도 제시되고 있다.<sup>20</sup>

Song<sup>21</sup>은 12주간 고령 장애인을 대상으로 탄력밴드를 이용한 운동을 실시한 결과 의자 앉았다 일어나기, 아령 들기, 눈뜨고 외발 서기 등의 일상생활 체력과 관련된 요인들이 향상되었다고 하였다. 또한, Valenzuela<sup>22</sup>는 평균 80세에서 89세 연령대를 대상으로 한 연구들을 살펴본 결과 점진적 저항 운동이 의자에서 일어서기, 계단 오르기, 보행 속도, 균형 및 기능적 수행력을 효과적으로 증가시킴으로 기관의 레크레이션 운동에 저항운동이 통합되어야 한다고 하였다. 하지만, Orr 등<sup>15</sup>은 점진적 저항운동이 근력약화 및 균형에 효과적이라고 하는 연구자와 효과적이지 못하는 연구자들 사이의 일관성이 부족하므로 점진적 저항 운동만을 사용하는 것은 좋은 증거가 되지 못하다고 하였다. 또한, Mangione 등<sup>9</sup>이 실시한 연구에 따르면 점진적 저항운동이 보행속도와 Time Up & Go test (TUG) 및

근력을 향상시켰으나 TUG와 근력의 경우 임상적으로 의미 있는 향상은 없었다고 하였으며, Jung 등<sup>17</sup>도 탄성 밴드 운동을 65세에서 84세 연령대의 고령자에서 실시한 결과 일상생활에서의 보행 속도의 향상은 없었다고 보고하였다. 따라서, 고령자를 대상으로 한 점진적 저항운동은 일상생활과 관련된 근력과 균형에 일관되지는 않으나 영향을 준다고 할 수 있다.

노인들의 악력은 균형과 더불어 일상생활의 기능적 제한 및 장애 정도와 근력을 예측할 수 있고 측정이 용이하기 때문에 많이 이용되고 있다. Jung과 Joo<sup>6</sup>는 여성 고령자를 대상으로 탄력밴드를 이용한 저항 운동을 10주간 실시한 결과 악력과 손의 작업능력 및 전신이동 능력이나 방향 전환능력이 향상되었다고 보고하였다. 반면, Shin<sup>7</sup>에 따르면 65세 이상의 노인에게 12주 동안의 밴드 운동을 실시한 결과 악력은 향상이 없었으나, 근지구력과 균형능력은 향상되었다고 하였다. 즉, 75세를 기점으로 급격히 감소하는 악력은 탄성밴드를 이용한 운동으로 향상가능하나 임상적인 효과에서는 일치하지 않고 있다.

앞서 살펴본 바와 같이 악력과 균형능력은 고령층 노인들이 독립적인 생활을 유지하기 위한 중요한 부분이라 할 수 있다. 또한, 고령자의 근 소실로 인한 문제를 해결하기 위하여 지역 기반의 점진적 저항 운동은 비용과 접근성에 있어 유용한 전략방법이라고 여겨지고 있기 때문에<sup>23</sup> 탄성밴드를 이용한 운동은 국가 의료비 상승 억제를 유도할 수 있는 적극적 대안법이 될 수 있을 것이다.

하지만, 점진적 저항운동에 대한 연구들의 대부분이 초기 노인에 초점을 맞추었을 뿐 아니라 연구자들마다 효과에 대한 일치된 결과를 보이지 않음으로,<sup>4-8</sup> 초기 노인 외의 사회적인 집중 관리가 필요한 중기 여성노인을 대상으로 따라 하기 쉽고 가정 운동 프로그램으로 지도하기 용이한 탄력 밴드의 효과를 살펴봄으로 운동프로그램 기획 시 기초자료로 제시하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

성남시 J경로당을 이용하는 중기 노인(75~84세) 중 오른손이 우세인 여성 노인 중 장기간 운동 프로그램에 참여하지 않거나 지속적인 운동을 하지 않은 13명을 무작위로 선정하였다. 대상자의 평균나이, 키 및 몸무게는 79.3세, 150.5 cm 그리고 52.5 kg였다. 선정조건은 복시나 시야의 문제가 없으며 현재 당뇨병 및 고혈압과 같은 만성질환이 있으나 의사가 활동을

금지한 위험한 질환 즉, 심장질환, 정신질환, 인지장애, 시각 장애가 없는 자, 옥외 보행이 가능하고 운동수행에 제한을 주는 통증이 없는 자로 하였다. 또한, 연구의 내용과 절차를 충분히 이해하고 자발적 참여를 희망하는 분들로 동의서 제출하게 한 후 실험을 하였다.

**2. 실험방법**

**1) 악력 측정**

악력 측정은 노인의 근력을 측정하는 대표적인 방법으로 신뢰도도 0.81로 높은 편이다.<sup>24</sup> 대상자가 똑바로 선 자세에서 양 발을 어깨 넓이로 하여 팔을 늘어뜨리고 악력계의 손잡이를 두 번째 손가락 마디에 맞춘 후 측정하였으며 잡은 손이 몸에 닿지 않도록 하여 악력계를 오른손에 쥐고 2회 측정하여 높은 값을 기록하였다. 악력을 이용하여 근력의 변화를 예측하는 것은 가장 많이 사용하는 체력 요인으로 연령이 증가함에 따라 노화나 활동부족으로 감소하는 경향을 보일 수 있다.

**2) 균형 능력측정**

임상에서 정적균형을 양적으로 측정하는 가장 일반적인 방법으로 신뢰도(0.75)도 높은 편이다.<sup>25</sup> 하지만, 검사절차에 대한 표준화는 아직까지 이루어지지 않았기 때문에 가장 일반적으로 사용하는 절차를 선정하였다. 즉, 대상자가 자연스럽게 선 상태에서 양손을 나란히 벌리고 임의로 한쪽 발을 들어 균형을 유지한 상태에서 계측하여 지지하는 발이 움직이거나 한쪽 발이 지지 면에 닿는 시점까지의 시간을 측정하였으며, 좌, 우 측 간 2회 실시하여 오래 유지된 최고치를 기록하였다.<sup>26</sup>

동적균형능력은 TUG를 실시하였다. 대상자는 46 cm 높이의 팔걸이가 없는 의자의 앉은 자세에서 시작신호에 일어나 3 m를 왕복하여 돌아와 다시 앉은 시간을 측정하였으며 2회 반복 실시하여 더 빠른 시간을 기록하였다. Stop watch를 사용하여 시간을 측정하고 빠른 시간을 기록하였으며 검사자간 및 검사-재검사 신뢰도는 0.95였다.<sup>27</sup>

**Table 1.** Main exercise program

Exercise program	Contents	Intensity (repetition)	Time (min) ×set
Warming -up	Stretching		10
Main exercise	Leg press: Bend knees from a sitting position. Hang a band on a foot and sit on the both sides of the band. Straighten the knee that the band is hung. Leg extension: Hang one side of a band on back of a chair leg and the other side on an ankle the same side of the chair leg from a sitting position on the chair. Extend the leg that the band is hung. Leg curl: From a prone position, hang one side of a band on feet and the other side on a front chair leg. Curl legs. Calf raise: Put one side of a band under the sole of feet from a standing posture. Pull back the band over shoulders and hold it with hands. Raise a calf. Hip flexion: Hold a band with hands and fix it on knees from a sitting position. Bend a hip joint. Hip extension: From a standing posture, bind ankles with a band. Extend back a hip joint. Hip adduction: Hang a band on a chair leg and an ankle from a standing posture. Adduct the leg that the band is hung. Trunk extension: From a prone position, hold a bend behind a back. Extend the back. Chest press: Hang a band behind a back from a sitting position. Pull forward the band and hold it with hands. Do press movement. Seated rows: From a sitting position, hang a band under the sole of feet and pull back the band as both elbows brush the body. Shoulder flexion to 90°: Sit on a side of a band from a sitting position. Hold the band with hands and push upward with arms. Biceps curl: Put a side of a band under the sole of feet and hold the band with hands from a standing position. Fix elbows and curl arms using the lower part of the elbow. Triceps extension: Sit on a side of a band from a sitting position and stretch arms upward. Extend arms over head using the lower part of the elbow.	RPE (10~12)	10×3 (30)
Cooling-down	Stretching		10

RPE: rating of perceived exertion.

3) 운동방법

탄성저항 운동 방법은 thera-band (Hygenic Corporation, Akron, OH, USA)를 이용하였고 대상자가 고령이고 체력의 수준이 다르므로 사전 검사를 통하여 한 동작을 10회 이상을 할 수 있었던 노란색 밴드를 선택하였고, 운동시간은 총50분으로 빈도를 주3회로 조절하여 Table 1과 같이 실시하였다.

(1) 운동 강도

노란색 밴드를 10회 잡아 보았을 때 느낌을 자신의 강도로 선정하여 실시하였다. 주관적운동강도(rating of perceived exertion)로 운동 중 동작이 바뀔 때마다 운동자각도를 통해 강도를 조절하였다. Shin 등<sup>5</sup>과 Jung과 Joo<sup>6</sup>의 연구에 따라 반복횟수는 10회에서 시작하여 20회를 넘지 않도록 하였으며, 노란색의 밴드의 경우 20 cm를 늘렸을 때 밴드의 저항력은 0.7 kg이며, 40 cm를 늘렸을 때는 1.0 kg, 60 cm를 늘렸을 때는 1.1 kg에 해당된다. 이러한 저항과 길이와의 관계를 고려하여 피험자의 적응 정도와 근력의 향상 정도에 따라 밴드의 길이와 반복횟수 및 세트 수를 늘려감으로 강도를 조절하였다.

(2) 운동 시간

준비운동 10분, 본 운동 30분, 정리운동 10분으로 총 운동시간은 50분으로 하였다.

(3) 운동 빈도

16주간 주 1회 센터에서 운동을 실시하고 주 2회씩 가정에서 동일한 운동을 실시하도록 지도하였다.

(4) 운동 프로그램

① 준비운동(warming-up)

근육의 통증이 일어나지 않고 호흡이 편안한 상태로 10분간 단순 스트레칭을 머리부터 다리 방향으로 실시하였다.

② 본 운동(main exercise)

본 운동은 Table 1에 나오는 상지, 하지, 몸통과 관련된 운동법

을 주차별로 반복횟수 및 운동종류와 강도를 조절하여 30분간 실시하였다. 반복횟수와 세트 수는 환자의 근력과 관절의 가동범위에 따라 결정하였다.

③ 정리운동(cooling-down)

운동 후의 근육통과 강직을 풀어주기 위하여 준비 운동에서 실시한 순서와 동일한 스트레칭을 마무리 운동으로 실시하였다.

3. 통계처리

SPSS 18.0 프로그램(IBM Co., Armonk, NY, USA)을 이용하여 모든 자료는 평균과 표준편차를 산출하였고 16주간의 탄성밴드 운동 프로그램이 체력과 균형능력에 미치는 효과를 분석하기 위해 단일 집단 사전 사후 검사 설계를 이용하여 운동 전 후로 악력 및 균형능력(TUG와 외발 서기)을 측정하여 Wilcoxon 검증을 실시하였으며, 중기 노인 집단내의 연령에 따른 악력 및 균형 능력의 변화와의 관계를 알아보기 위하여 단순회귀분석을 실시하였다. 통계적 유의수준( $\alpha$ )은 0.05로 하였다.

III. 결과

1. 균형감각기능의 변화

동적 균형 능력을 측정하는 TUG에서는 16주 운동 후 통계적으로 유의한 증가가 나타났으나( $p < 0.05$ ), 정적 균형 능력을 살펴 볼 수 있는 외발 서기의 경우 오른쪽과 왼쪽에서 운동 전후의 증가가 있으나 통계적으로는 유의하지 않았다(Table 2).

2. 악력의 변화

악력검사에서는 운동전과 후를 비교하였을 경우 통계적으로 유의한 증가를 보였다( $p < 0.05$ ) (Table 3).

3. 연령과 균형 및 악력 변화량과의 관계

연령과 동적 균형과의(TUG) 및 악력과 왼발 서기능력과는 통계적으로 유의한 관계를 보이지 않았으나 오른발 서기 능력과는 통계적으로 유의한 관계를 보였다. 즉, 결정계수( $r^2$ )는 0.317 ( $p = 0.04$ )로 회귀식은 통계적으로 유의하지만 설명력은 높은 편은 아니었다. 오른발서기와 나이와의 회귀방정식은 아

Table 2. The change of balance at pre and post exercise

	Pre	Post	Z	p
TUG	8.85 (2.47)	7.53 (0.95)	-2.41	0.02*
One leg stance				
Rt	7.64 (3.65)	12.30 (4.24)	-0.245	0.81
Lt	4.24 (4.36)	4.96 (6.71)	-0.384	0.70

TUG: Time Up & Go test.

\* $p < 0.05$ .

Table 3. The change of grip strength at pre and post exercise

	Pre	Post	Z	p
Grip strength	15.54 (3.55)	17.46 (3.43)	-2.825	0.005

$p < 0.05$ .

**Table 4.** Simple linear regression of age and TUG, grip, LTOLS, RTOLS

Age	R <sup>2</sup>	F	p
TUG	0.17	2.38	0.15
Grip	4.66	0.76	0.40
LTOLS	16.58	1.79	0.21
RTOLS	0.32	5.11	0.04*

R<sup>2</sup>: coefficient of determination, TUG: Time Up and Go test, LTOLS: left one leg standing, RTOLS: right one leg standing.

\*p<0.05.

래와 같으며, 회귀계수가 -0.518로 나이가 증가함에 따라 오른 발 서기 능력의 변화량은 감소하는 것으로 나타났다(Table 4).

$$\text{오른발 서기능력 변화량(change of right one leg standing)} = 41.912 + (-0.518) \times \text{나이(age)}$$

#### IV. 고찰

운동이 부족한 노인에게 나타나는 가장 큰 문제는 근력 소실과 균형 능력의 저하는 기능적 활동 저하를 유발하여 넘어짐의 위험을 증가시켜 상해의 위험을 증가시킬 뿐만 아니라 연령이 증가함에 따라 고유수용성 감각이 감소하고 정위 반사가 느려지며, 자세유지에 중요한 근력이 감소하여 75세 이상의 고령자에게서 근력과 이동능력이 눈에 띄게 저하된다고 하였다.<sup>5,8,28,29</sup> 이러한 관점에서 볼 때 저항 운동은 근력의 증진뿐만 아니라 의자로부터 일어나기와 같은 선택된 기능적 작업을 수행하는 능력을 증진시키며 걷는 속도를 증진시킨다.<sup>10</sup> 본 연구에서는 중기 노인의 여성고령자를 대상으로 자가 운동프로그램으로도 가능한 단순한 운동 레퍼토리로 구성된 16주간 탄성 밴드 운동을 실시하여 악력 및 균형에 어떠한 영향을 미치는지를 정량적으로 살펴봄으로써 여성 노인에게서 나타날 수 있는 근 감소증과 낙상 예방을 위하여 탄력밴드가 효과가 있는지를 살펴보고자 하였다. 연구의 측정법으로 사용한 외발 서기와 TUG 검사는 균형을 측정하기 위해 단순하고 비용면에서 효율적이므로 임상에서 가장 널리 사용하는 검사법이다. 악력 또한 근력을 측정할 수 있는 손쉬운 검사법으로 물건을 잡고 휠체어를 밀고 문을 여는 등의 활동과 직접적으로 관련된 기능이므로 노인의 일상생활동작의 기능 평가로서도 중요한 의의가 있으므로 본 연구에서는 외발 서기, TUG 검사 및 악력을 실시하였다.

본 연구에서 밴드 운동 후의 균형감각기능은 정적 및 동적 모두에서 향상이 있었으나 동적 균형에서만 통계적으로 유의

한 증가가 있었다. 이는 Lee와 Han<sup>29</sup>의 연구에서 65세 이상 여성 노인을 8주간 하지 근력 강화를 실시한 결과 밴드운동을 한 그룹에서 일어나서 걷기 검사에서는 유의한 차이를 보였으나 외발 서기 기립검사에서는 유의한 차이를 보이지 않았다고 한 결과와 비슷한 결과를 보였다.

하지만, Shin 등<sup>5</sup>과 Shin<sup>7</sup> 및 Kim 등<sup>4</sup>의 연구에서는 65세 이상 여성 노인을 대상으로 탄력밴드 운동을 실시한 결과 외발 서기 및 TUG 모두에서 운동 후 유의한 증가를 보였다고 하였다.

따라서, 본 연구에서 동적 균형의 향상이 정적에 비하여 더욱 유의한 첫 번째 설명 가능한 이유는 나이요인이라고 할 수 있다. Lee와 Han<sup>29</sup>의 연구에서는 평균 운동군의 나이가 71.1세인 반면, Shin 등<sup>5</sup>과 Shin<sup>7</sup> 및 Kim 등<sup>4</sup>의 연구에서는 각각 평균 67.8세와 62.7세 및 68.2세로, Lee와 Han<sup>29</sup>의 연구에 비해 좀 더 연령이 낮은 집단이라고 할 수 있다. 즉, 본 연구에서는 중기 노인을 대상으로 하여 평균 79.3세인 점을 생각한다면 연령이 좀 더 높은 집단에서는 정적 균형의 향상 정도가 동적 균형의 향상보다 낮다고 할 수 있다. 이는, Lee<sup>12</sup>가 노인의 연령이 증가함에 따라 눈뜨고 외발 서기를 하는 기능이 감소한다고 주장한 것과 관련이 있다고 할 수 있다. 두 번째 설명 가능한 이유는 지지 기저면의 차이라고 할 수 있다. 외발 서기의 경우 지지 기저면이 좁기 때문에 좀 더 정교한 근육의 협응력이 필요하기 때문에 향상 정도가 미비하였다고 볼 수 있다. 즉, 75세 이상의 중기 노인에게 노화에 따른 외발 서기 기능 감소의 질적인 변화를 향상시키기 위해서는 70세 이하의 노인에게 대한 운동법과 달리 지지 기저면을 고려하여 운동법을 추가하여야 할 것이다.

세 번째 설명 가능한 이유는 운동프로그램 구성의 효과라고 할 수 있다. 즉, 동적 균형의 경우 상지의 평형성과 하지평형성 모두가 작용하기 때문에<sup>3</sup> 상지와 하지 강화운동을 모두 포함시킨 운동을 실시함으로써 동적 균형의 향상이 더 유의하다고 할 수 있다.

악력은 쥐는 힘과 전완의 최대 근력을 측정한 것으로 근력의 변화를 예측하는 데 가장 많이 사용되는 체력 요인이며 연령이 증가함에 따라 생리적인 노화와 활동 부족으로 감소되는 경향을 보이는데, 본 연구에서 탄성 밴드 운동을 실시한 결과 악력은 향상되었다. 이는 Jung과 Joo<sup>6</sup>와 Kim 등<sup>4</sup>이 탄력밴드를 이용한 저항운동프로그램을 고령여성에게 실시한 결과 악력과 더불어 정적 근력, 평형반응 및 근지구력등과 함께 향상된 것과 비슷한 결과였으나 Han 등<sup>19</sup>의 연구에서는 근지구력과 균형능력은 향상되었으나 악력은 효과적으로 증가하지 않았다는 연구와는 일치 하지 않는다. 이와 같은 결과는 Han 등<sup>19</sup>

의 연구에서는 순수한 밴드운동보다는 스위스 볼 운동을 결합한 운동을 실시함으로써 손으로 밴드를 직접 당기는 횟수가 순수한 밴드 운동보다는 적었을 것이라고 사료된다. 따라서, 다른 훈련보다 손으로 밴드를 직접 쥐고 당김으로 손 근육과 신경에 더 좋은 자극을 주었다는 Jung과 Joo<sup>6</sup>의 가설에 따라 밴드 운동은 다른 운동에 비해 악력을 좀 더 향상시킨다고 볼 수 있을 것이다. 그러므로, 밴드를 이용하여 실질적인 일상생활 동작과 관련이 있는 악력을 향상시키기 위해서 좀 더 세분화된 상지 운동을 개발할 필요가 있다고 할 수 있다.

연령에 따른 악력, TUG 및 외발 서기의 변화량의 상관관계를 알아본 결과 악력, TUG, 왼발 서기의 변화량은 중기 노인 집단에서 나이와는 상관이 없었으나 오른발 서기 능력변화량에서만 연령이 증가함에 따라 감소하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 외발 서기 능력이 나이가 들수록 감소한다고 한 Lee<sup>12</sup>의 연구와 동일하다고 볼 수 있을 것이다. 즉, 본 연구에서 오른발 서기는 평균 7.64초에서 평균 12.30초로 향상되었고 왼발 서기는 평균 4.24초에서 4.96초로 향상되었지만 왼발 서기에 비하여 오른발 서기의 변화량이 좀 더 높았음을 볼 수 있다. 이것은 오른쪽 하지를 일상생활 동작 시 더 자주 사용함으로써 오른쪽 하지 근육과 신경에 더 많은 자극이 주어짐으로 운동과 더불어 상승작용이 되었다고 할 수 있다. 또한, 이러한 향상도 오른쪽 하지에서는 연령이 증가함에 따라 많이 이루어지지 않으며 이는 노화로 인한 근력 소실을 해결하기에는 16주 동안의 연구가 단기간이었다고 할 수 있다.

본 연구의 제한점은 단일 집단 사전 사후 검사를 실시하여 탄력밴드를 이용하지 않은 대조군 없이 진행하였고, 대상자가 13명으로 소수임으로 이를 일반화하기에는 어려움이 있을 것으로 보인다. 추후 연구는 더 많은 대상자로 탄력밴드 외 다른 운동법을 사용하여 검증할 필요가 있을 것이다. 또한, 추적관찰을 하지 못하여 연구결과의 지속적인 효과를 제시할 수 없으므로 이러한 문제를 통제된 연구가 더 이루어져야 할 것이다.

본 연구에서는 탄성 밴드가 중기 여성노인의 근력과 균형 능력에 미치는 효과를 알아보기 위해 16주간 운동 프로그램을 실시한 결과 동적 균형(TUG)과 악력에서만 향상이 있었고 정적 균형(외발 서기)에서는 향상이 적었다. 이러한 결과는 비록 다른 연구에 비하여 16주간이 상대적으로 긴 시간이었으나 노화로 인한 균형 회복에는 16주간이 짧았다고 볼 수 있으며, 중기 노인을 위한 운동프로그램에는 75세 이하의 대상자를 위한 운동법과 다른 운동법, 즉 외발 서기와 상지의 세부적인 동작을 더 많이 장기간 반복하여야 할 것이다. 따라서, 추후의 연구에서는 노인을 대상으로 좀 더 연령을 세분화하여 균

형 및 근력 향상에 미치는 요인들에 대한 연구와 더불어 정적 균형 향상이 될 수 있는 기간에 및 추적관찰에 대한 연구가 실시되어야 할 것이라 여겨진다.

## 참고문헌

1. Jung KH. Life reality of solitary and agenda. Korea Institute for Health and Social Affairs. Issue & Focus. 2011;72:1-8.
2. Choi Y. Economic and health status, social support and depression of the elderly living alone. Soc Sci Res Rev. 2008;24(4):103-23.
3. Kim HG, Nam HK. The effect of thera band exercise on muscle flexibility, balance ability, muscle strength in elderly women. J Korean Acad Community Health Nurs. 2011;22(4):451-7.
4. Kim CS, Park IH, Kim MW. Effects of exercise using thera band on body compositions blood pressure and physical fitness in the elderly woman. J Muscle Joint Health. 2007;14(2):158-68.
5. Shin SM, Ahn NY, Kim KJ. Effect of resistance training with elastic band on the improvement of balance and gait in the elderly women. Korean J Growth Dev. 2006;14(3):45-56.
6. Jung DJ, Joo KC. The effects of resistance exercise by elastic band for improved to daily living physical fitness in old age women. Exerc Sci. 2003;12(2):253-65.
7. Shin DS. The effect of a 12 week elastic band exercise on health-related fitness and equilibrium sensory function in elderly women. J Sport Leis Stud. 2010;41(2):837-44.
8. Yoo SH, Nho HS. Measurement on the physical fitness of daily living and development of index for the elderly women. Korean J Phys Educ. 2001;40(3):565-74.
9. Mangione KK, Miller AH, Naughton IV. Cochrane review: improving physical function and performance with progressive resistance strength training in older adults. Phys Ther. 2010;90(12):1711-5.
10. Jung SM, Park RJ, Ro HL. Correlation of depression and activities of daily living in the elderly. J Korean Soc Phys Ther. 2010;22(2):31-8.
11. Kim HR. Causality analysis of muscle activation, physical strength and daily living abilities change among the elderly due to a health promotion exercise program. J Korean Soc Phys Ther. 2010;22(4):73-81.
12. Lee JM. Studying the changes of physical fitness in the daily life of elderly women as their age advances. J Sport Leis Stud. 2003;19:797-807.
13. Orr R, Raymond J, Fiatarone Singh M. Efficacy of progressive resistance training on balance performance in older adults: a systematic review of randomized controlled trials. Sports Med. 2008;38(4):317-43.
14. Kang HY, Seo NS, Kim YH. Health pattern of elderly according to age group who living alone in an urban area. J Korean Acad Nurs. 2004;34(6):1057-68.
15. Lee HS, Kim MC. The effect of balance task-related circuit training on chronic stroke patients. J Korean Soc Phys Ther. 2009;21(4):23-30.
16. Yoon NM, Yoon HJ, Park JS et al. The comparative study on age-associated gait analysis in normal Korean. J Korean Soc Phys Ther.

- 2010;22(2):15-24.
17. Jung SD, Park JJ, Yang JH. Effects of elastic band exercise on functional fitness and physical activity levels in older women. *Korean J Phys Educ.* 2009;48(6):689-701.
  18. Patterson RM, Stegink Jansen CW, Hogan HA et al. Material properties of Thera-Band tubing. *Phys Ther.* 2001;81(8):1437-45.
  19. Han SW, Lee BH, Lee HJ. Effects of 8 weeks of exercise station training on balance ability for the elderly women. *J Korean Soc Phys Ther.* 2009;21(1):27-34.
  20. Liu CJ, Latham NK. Progressive resistance strength training for improving physical function in older adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009;(3):CD002759.
  21. Song CH. Effect of a 12 week resistance exercise program on physical and cardiovascular functions in the elderly physical and cardiovascular functions in the elderly with disability. *J Adapt Phys Act.* 2011;19(2):45-58.
  22. Valenzuela T. Efficacy of progressive resistance training interventions in older adults in nursing homes: a systematic review. *J Am Med Dir Assoc.* 2012;13(5):418-28.
  23. Straight CR, Lofgren IE, Delmonico MJ. Resistance training in older adults are community-based interventions effective for improving health outcomes? *Am J Lifestyle Med.* 2012;6(5):407-14.
  24. Wolinsky FD, Miller DK, Andresen EM et al. Reproducibility of physical performance and physiologic assessments. *J Aging Health.* 2005;17(2):111-24.
  25. Giorgetti MM, Harris BA, Jette A. Reliability of clinical balance outcome measures in the elderly. *Physiother Res Int.* 1998;3(4):274-83.
  26. Michikawa T, Nishiwaki Y, Takebayashi T et al. One-leg standing test for elderly populations. *J Orthop Sci.* 2009;14(5):675-85.
  27. Steffen TM, Hacker TA, Mollinger L. Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: six-minute walk test, berg balance scale, timed up & go test, and gait speeds. *Phys Ther.* 2002;82(2):128-37.
  28. Park SY, Sun WS. The effects of elastic band training on blood pressure, blood lipids concentration and ADL of elderly women by hypertensive for 10 weeks. *Korean J Sch Phys Educ.* 2003;13(2): 115-27.
  29. Lee HJ, Han SW. Effects of lower extremity muscle strengthening exercise using elastic resistance on balance on elderly women. *J Korean Acad Community Health Nurs.* 2009;20(1):59-66.