

## 세라밴드를 이용한 근육강화운동이 뇌졸중 환자의 하지기능에 미치는 효과

한 상 숙<sup>1)</sup> · 허 정 자<sup>2)</sup> · 김 연 정<sup>3)</sup>

1) 경희대학교 동서간호학연구소, 간호과학대학 교수

2) 경희의료원 간호사

3) 경희대학교 동서간호학연구소, 간호과학대학 조교수

## Effects of Muscle Strengthening Exercises Using a Thera Band on Lower Limb Function of Hemiplegic Stroke Patients

Han, Sang Sook<sup>1)</sup> · Her, Jeong Ja<sup>2)</sup> · Kim, Youn Jung<sup>3)</sup>

1) Professor, East-West Nursing Research Institute/College of Nursing Science, KyungHee University

2) Nurse, Kyung Medical Center

3) Assistant Professor, East-West Nursing Research Institute/College of Nursing Science, KyungHee University

### Abstract

**Purpose:** This study was to verify the effect of muscle strengthening exercises using a Thera-Band on the lower limbs. **Methods:** The design utilized for this study was a nonequivalent control group pretest-posttest design. A control group (16) and experimental group (16) were selected from stroke patients of K Oriental Medicine Hospital who were hospitalized for 5 months from December 2005 through April 2006. While only acupuncture therapy and physical therapy were used on the control group, acupuncture, physical therapy and additional muscle strengthening exercises using a red thera band were used on the experimental group. Muscle strengthening was performed 20 minutes per session, more than one session a day for

4 weeks. Hypotheses for this study were verified using Two-way repeated ANOVA and ANCOVA using a pre test score as a covariate. **Results:** The experimental group with thera band muscle strengthening exercises showed a decrease in asymmetry weight loading percentage( $F=14.704$ ,  $P=.010$ ), range of knee ( $Z=-3.15$ ,  $P=.001$ ) & deep tendon reflex score( $Z=-2.52$ ,  $P=.012$ ) and moving performance( $F=12.328$ ,  $P=.001$ ) compared to the control group. **Conclusion:** It is confirmed that muscle strengthening exercises using a Thera-Band can be used as an effective nursing intervention to improve the function of the lower limb of hemiplegic stroke patients.

**Key words :** Cerebrovascular Accident, Muscle Strengthening Exercise, Lower Limb

주요어 : 뇌졸중, 근육강화운동, 하지

투고일: 2007년 6월 4일 심사완료일: 2007년 6월 29일

• Address reprint requests to : Han, Sang-Sook

College of Nursing Science, KyungHee University

1 Hoegi-dong, Dongdaemun-gu, Seoul 130-70, Korea

Tel: 82-2-961-9427 Fax: 82-2-961-9398 E-mail: sshan12@khu.ac.kr

## 서 론

### 연구의 필요성

현대의학의 발달과 경제적 발전으로 평균수명이 연장되면서 노인 인구가 증가하고 있으며, 노인인구가 증가함에 따라 뇌졸중 발생률도 증가하고 있다. 현재 우리나라의 경우 '2004년 사망원인별 통계보고서'에 의하면 뇌출혈, 뇌경색 등 뇌혈관 질환에 의한 사망률이 암에 이어 2위를 차지하고 있으며, 뇌졸중은 전체 환자 중 18%가 사망하고 73%는 회복이 되더라도 정상적으로 활동하지 못하는 것으로 추산되고 있다. 뇌졸중은 과거에는 나이가 매우 중요한 위험 요인으로 55세 이후의 발병률이 수위를 차지하였지만(Bahle, 1998), 점차 젊은 층에서도 증가하고 있는 추세이다. 따라서 의학의 발달을 통해 생존자들의 장애를 최소화시키고 가정 및 사회에서의 독립적인 일상생활을 영위할 수 있도록 하기 위한 많은 의학적 관심이 요구되고 있다.

뇌졸중은 갑자기 발생한 국소 신경장애가 24시간 이상 지속되거나 24시간 이내에 사망에 이르게 되는 뇌혈관 질환으로 한방에서는 뇌졸중을 '중풍'이라고 하고 '중'은 적중하다. '풍'은 바람을 의미하는 것으로 즉 바람에 적중되었다, 바람 맞았다라고 표현하며, 서의학적으로는 뇌혈관에 이상이 생겨서 일어나는 신경계통의 장애라고 말한다(Kim, Kim, Kim, & Ahn, 2005). 뇌졸중 환자는 흔히 편마비와 함께 운동장애, 감각장애, 인지장애, 언어장애 등과 같은 기능장애를 갖으며, 이중 신체 한쪽의 운동장애인 편마비가 생기면 일상생활 동작의 수행과 하지기능의 손상이 초래된다(Kang, 2004; Kim, 2005; Youn, 2004).

편마비 환자의 하지기능손상은 환측과 비환측의 비대칭성, 보행장애, 비정상적인 신체 균형의 문제를 일으키며, 환측과 비환측의 비대칭성 문제는 기립균형시의 안정성을 떨어뜨리며, 보행장애를 초래한다(Kang, 2004; Kim, 2005). 보행장애는 환자 자신과 주위 가족에게 있어 가장 중요시 되는 활동능력으로, 퇴원 후 환자가 물리치료를 받더라도 7%만이 사회생활의 보행기준을 만족시킬 수 있는 정도(Hill, Ellis, Bernhardt, Maggs, & Hull, 1997)가 되기 때문에 보행의 문제는 매우 중요시되고 있다. 비정상적인 균형은 마비측으로 체중을 옮기는 능력 감소로 인해 편마비 뇌졸중환자들은 기능적 활동을 영위하는데 있어서 상당한 불편과 어려움을 느끼게 된다(Kim, 2005). 이러한 하지기능 소실로 인한 비대칭성, 보행 및 균형의 문제는 일상생활동작에 많은 장애를 나타내고, 활동적인 운동 능력 및 기동성의 소실까지 나타내므로(Choi, 2005), 기능회복을 위한 적극적인 치료전략이 필요하다.

이와 같이 편마비환자에게 근육강화와 근육의 신장성 유지,

강직성 뻣뻣함의 감소를 위한 지속적인 근육강화 운동이 요구되고 있으며(Miller & Light, 1997), 양·한방 접근으로는 편마비로 인한 운동능력의 장애를 회복하기 위해 물리요법, 침구 요법, 또는 전침 치료(Ryu, 2001; Sim, 2003), 추나요법 및 각종 기공요법, 경혈자침마사지(Kang, 2004; Choi, 2005), 경근이완요법(Kim, Choi, Cho, & Her, 2003), 건측운동요법(Choi, 2005; Youn, 2004) 등이 응용되고 있다. 또한 운동의 전 범위에서 근육을 최대한 활성화시키며, 운동 시 다양한 각도에서 동작을 실시하여도 충격을 최소화시킬 수 있는 세라밴드 운동이 활용되고 있다(Page, Labbe & Topp, 2000).

세라밴드는 고무로 만든 밴드로서 원래 병원 등의 의료현장에서 재활을 위한 도구로 간편하고 경제적이며, 안전하고 광범위하게 응용할 수 있는 장점을 가지고 있다(Ham, 2000). 무엇보다 세라밴드는 부하의 강도를 자유롭게 조절할 수 있으므로 움직임에 맞는 트레이닝이 가능해 근력 강화운동 등을 통한 훈련 목적에 부합하며, 스포츠 외상, 장애의 재활치료에 이르기까지 폭 넓게 활용 되고 있는 도구이다(Park, Kim, & Park, 2000). 세라밴드를 이용한 운동프로그램은 외상 후 재활이나 체력증진을 위해 많이 사용되고 있으며, 세라밴드를 이용한 근력강화운동은 효과적이며, 비용이 저렴하고 운반이 용이하며 다용도로 사용이 가능하여 노인들의 근력강화 운동을 위한 운동도구로 이용하기에 적합하다(Milkesky, Topp, & Wigglesworth, 1994).

세라밴드 운동효과에 대한 연구는 주로 노인(Kim, 2003; Jung, A. R., 2004; Lee, 2003), 당뇨병자(Jung, J. H., 2004; Park, H. J., 2001), 류마티스관절염 환자(Lee, 2001), 발목관절염과 손상자(Seo, 2005), 만성요통환자(Park, 2003)를 대상으로 지역사회 보건소나 복지관에서 4주-12주간, 주 2-3회의 운동을 실시하여 효과를 본 연구로서 실제 임상현장에서 뇌졸중 편마비환자에게 세라밴드를 이용한 근육강화운동을 시행하여 효과를 본 연구는 미비하며, 특히 편마비환자에 있어서 하지기능에 대한 연구는 찾아보기 힘든 실정이다.

따라서 본 연구자는 병원에 입원해 있는 뇌졸중 편마비 환자를 대상으로 적합하고 쉽게 익힐 수 있는 동작들을 중심으로 세라밴드를 이용한 근력강화운동프로그램을 단기간 실시하여 하지기능에 미치는 효과를 검증하고자 한다.

### 연구 목적

본 연구는 뇌졸중 편마비 환자에게 세라밴드를 이용한 근육강화운동을 시행하여 하지기능에 미치는 효과를 검증하고자 시행하였으며 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 세라밴드를 이용한 근육강화운동이 편마비환자의 비대칭 체중부하율에 미치는 효과를 확인한다.

- 세라밴드를 이용한 근육강화운동이 편마비환자의 환측 하지 운동능력과 이동수행능력에 미치는 효과를 확인한다.

## 연구 가설

- 가설 1: 세라밴드를 이용한 근육강화운동을 시행한 실험군은 대조군보다 비대칭 체중부하율이 감소할 것이다.
- 가설 2: 세라밴드를 이용한 근육강화운동을 시행한 실험군은 대조군보다 환측 하지운동능력이 높아질 것이다.
  - 부가설 1: 세라밴드를 이용한 근육강화운동을 시행한 실험군은 대조군보다 발목등쪽굽힘이 증가할 것이다.
  - 부가설 2: 세라밴드를 이용한 근육강화운동을 시행한 실험군은 대조군보다 발목발바닥굽 힘이 증가할 것이다.
  - 부가설 3: 세라밴드를 이용한 근육강화운동을 시행한 실험군은 대조군보다 슬관절굴곡이 증가할 것이다.
  - 부가설 4: 세라밴드를 이용한 근육강화운동을 시행한 실험군은 대조군보다 심부건반사 기능이 증가할 것이다.
- 가설 3: 세라밴드를 이용한 근육강화운동을 시행한 실험군은 대조군보다 이동수행능력 점수가 높아질 것이다.

## 용어의 정의

### ● 세라밴드운동

세라밴드운동은 고무로 만든 밴드나 튜브를 이용하는 탄성 저항운동을 말하며(Ham, 2000), 세라밴드는 신축성 있는 밴드나 튜브로서 모든 방향에서 부하가 가능하며 부하의 강도를 자유롭게 조절하고 밴드가 수축하려고 하는 힘에 저항하여 근육의 힘이 발휘되기 때문에 밴드를 이용할 때 중력에 의한 영향을 거의 받지 않는 것을 말한다(Seo, 2005). 본 연구에서의 세라밴드(Hygenic Corporation, USA)는 천연고무 재질로서 노란색과 빨간색 밴드를 말하고 세라밴드운동은 준비운동, 근육강화운동, 정리운동 순서로 실시하며, 침대에 누워서 할 수 있는 하지운동, 침대나 휠체어에 앉아서 할 수 있는 하지운동 및 상지운동을 말한다.

### ● 하지기능

이동성, 걷기, 구부리기 기능으로 관절 가동력과 근력, 물리적 요소와 근조정력과 같은 신경학적 요소를 말한다(Lee, Shin, & Kim, 2004). 본 연구에서의 하지 기능정도는 비대칭 체중부하율, 환측의 슬관절, 발목관절, 심부건반사 기능, 이동수행능력을 말한다.

## 연구 방법

## 연구 설계

본 연구는 뇌졸중으로 인한 편마비환자에게 세라밴드를 이용한 근육강화운동을 실시한 군과 운동을 실시하지 않은 군을 비교 연구한 것으로 비동등성 대조군 전후 설계(Non-equivalent control group pretest-posttest design)를 이용하였다.

## 연구 대상자 및 표집방법

본 연구의 대상은 2005년 12월 3일부터 4월 24일 사이에 서울시 소재한 K의료원 한방병원에 입원에 있는 뇌졸중 환자를 대상으로 하였으며, 그 구체적 선정기준은 다음과 같다.

- 의식상태가 명료하고 의사소통이 가능한 자
- CT(Computed Tomography)나 MRI(Magnetic Resonance Imaging)상 뇌경색과 뇌출혈로 진단 받은 자
- ADL(Activity of Daily Living) 점수가 42점 이하 인자
- 물리치료를 받고 있으며 서는 자세가 가능한 자
- 본연구의 목적을 이해하고 연구 참여에 동의한 자

이와 같은 선정기준으로 실험군 18명, 대조군 19명을 임의로 선정하였다. 진행 과정 중 실험군은 1명이 조기퇴원, 1명이 실험 거부하여 16명이 되었고, 대조군은 조기퇴원 3명으로 16명이 되어 총 32명이 본 연구에 참여하였다. 자료 수집과정 중 실험의 확산을 방지하기 위하여 실험군과 대조군의 입원병동을 분리하여 실험을 실시하였다.

## 실험 처치

대조군은 물리치료와 서는 운동을 매일 실시하였으며, 실험군에게는 물리치료, 서는 운동과 세라밴드 근육강화 운동을 시행하였다. 세라밴드 운동은 시작 전 운동 방법에 대해 미리 환자와 간호담당자에게 교육하고, 도수근력 점수가 4점 이상이면 Red, 3점 이하이면 Yellow색의 세라밴드를 선택하여 시행하였다. 실험군은 운동 후 운동 확인표에 표시하도록 하여 운동 여부를 매일 확인하였다.

### ● 세라밴드를 이용한 근육 강화 운동요법++

운동프로그램의 구성은 Kim(2003) 연구에서 앉은 자세에서의 무릎 신장하기, 앉은 자세에서 다리 뺀 운동을 적용하였으며, Park, H. J.(2001) 연구에서는 침상에 바로 누운 자세에서 다리 올리기 운동을 적용하였다.

### • 준비운동

준비운동은 본 운동에 대비하여 발목과 무릎에 상해를 예방

할 수 있도록 발가락, 발목, 무릎운동 등 신체의 관절을 중심으로 스트레칭을 이용한 유연성 운동을 하도록 하였다. 같은 동작을 3-4회씩 반복하도록 하여 5분 이상을 하도록 하였다.

#### • 본 운동

세라밴드의 종류는 빨간과 노란색으로 도수근력 점수가 4점 이상이면 Red, 3점 이하이면 노란색의 세라밴드 강도를 결정하였다. 운동 기간은 4주 동안으로 매일 1일 1회 이상, 각 동작은 3-5회 이상으로 반복하여 20분 이상을 하도록 하였다.

하지운동은 첫째, 침상에 누워 양쪽 발목에 세라밴드를 묶고 한쪽 발은 옆으로 벌리고 다른 한쪽 발은 움직이지 않도록 하는 동작과 세라밴드 한쪽 끝을 발 밑 침상에 묶고 다른 한쪽 끝은 발목에 묶어 다리 들어올리기 하는 동작을 환측과 건측 모두 시행하였다. 둘째, 침상이나 휠체어에 걸터앉아서 한쪽 발목을 침대난간이나 휠체어 다리에 묶고 묶은 다리를 앞으로 천천히 밀어주도록 하는 동작과 한쪽 다리의 발바닥에 밴드의 중앙부분을 걸고 양끝을 손으로 잡고 밴드를 잡은 손은 가슴 옆에 둔 상태에서 다리를 천천히 곧게 펴도록 하는 동작으로 환측과 건측 모두 시행하였다.

위 운동 시행 시 복식호흡과 같이 하도록 하였으며 모든 동작을 천천히 시행하도록 하였다.

#### • 정리운동

준비운동과 마찬가지로 발목과 무릎에 상해를 예방할 수 있도록 발가락, 발목, 무릎운동 등 신체의 관절을 중심으로 스트레칭을 이용한 유연성 운동을 하도록 하며 같은 동작을 3-4회씩 반복하고 5분 이상을 하도록 하였다.

### 측정도구 및 지표

본 연구에서는 마비측 하지의 기능적 변화를 측정하기 위하여 환측과 건측의 비대칭 체중부하율, 환측 하지의 운동능력, 일상생활 동작 중 이동수행능력을 측정하였다. 측정 시기는 실험군은 운동 시작직전과 운동시작 4주후, 대조군은 측정 시작한 날과 4주후에 다시 측정 하였다.

#### ● 비대칭 체중부하율 측정도구

검사자는 대상자를 발 위치가 그려진 2개의 디지털 체중계(pro-Fit, 아이피씨, 한국)에 건측과 환측의 발을 각각의 발판 위에 따로 세우고, 어깨를 최대한 펴고 시선을 정면을 보고 서게 한 다음 10초간 유지시킨 상태에서 각 발의 체중을 3차례 반복 측정한다(Youn, 2004). 환측과 건측의 각 발의 체중을 3차례 반복 측정한 체중 차이를 평균을 내서 점수화 하였으며 체중차이가 적은 것이 환측과 건측의 대칭적 체중부하가 이루어지는 것으로 평가하였다.

#### ● 환측하지의 운동능력 측정 도구

환자를 침대위에 양위로 눕히고 고관절과 슬관절을 능동적으로 신전하게 하거나 고관절 45도 슬관절 90도를 유지하도록 하여 검사자의 지시에 따라 환자가 족관절을 구부리게 하거나 하지를 구부리게 하여 움직임 수행정도를 평가하기 위하여 발목관절의 발바닥굽힘과 등쪽굽힘, 슬관절굴곡을 algometer를 이용하여 측정하였다. 그리고 심부건 반사는 슬개건 와 아킬레스건 등을 평가하는 Brunnstrom(1970)이 고안한 하지운동능력 평가 도구인 Fugl-Meyer motor Score를 이용하여, 0에서 10점까지로 점수화 하였으며 점수가 높을수록 능동적인 운동을 충분히 할 수 있는 것으로 평가하였다.

#### ● 이동수행능력 측정

Kang(1984)이 편마비 환자의 자가 간호 수행정도를 측정하기 위해 개발한 ADL 수행척도 중 이동 수행능력(2개 항목)을 사용하였다. 침상에서 의자, 의자에서 침상으로 옮겨 앉기 및 침상에서 바퀴의자, 바퀴의자에서 침상으로 옮겨 앉기의 5점 척도 2개문항으로 점수의 범위는 2-10점 범위를 갖는다. 도구의 신뢰도는  $\alpha = .93$ 이며 점수가 높을수록 이동을 독립적으로 수행하는 것으로 평가하였다.

### 연구 절차 및 자료 수집

#### ● 본 연구의 연구진행 절차

2005년 12월 3일부터 4월 24일까지 약 5개월간 입원병동을 나누어 실험군, 대조군을 선정하여 실시함으로써 실험의 확산을 방지하였다.

- 실험군, 대조군 모두 병실을 방문하여 연구의 목적과 연구 진행절차를 설명한 후 협조를 얻어 대상자를 선정하였다.
- 실험군과 대조군에게 실험 전 대상자의 일반적 특성과 제 종속변수(비대칭 체중부하율, 환측 하지의 운동능력, 이동수행능력)를 측정하였다.
- 대조군은 물리치료와 서는 운동을 매일 실시하였으며, 실험군은 물리치료, 서는 운동과 함께 세라밴드운동을 매일 20분씩 1회 이상, 4주간 실시하였다.
- 실험군은 간호담당자가 운동 후 매일 운동 확인표에 표시하도록 하여 운동을 강화시켰다.
- 실험군과 대조군은 4주후에 제 종속변수를 측정하였다.

### 자료 분석

수집된 자료는 SPSS Window 12.0 program을 이용하여 통계처리 하였다.

- 대상자의 일반적 특성은 빈도와 백분율로 분석하였다.

- 실험군과 대조군의 동질성검정은  $\chi^2$ -test(cell 5이하:Fisher's Exact Test)와 t-test로 분석하였다.
- 가설검정은 반복측정 분석분석(Two-way repeated ANOVA)을 이용하였으며, 교호작용이 있는 경우 각 군별 비교는 비모수방법 Wilcoxon Signed Ranks Test로 분석하였다.
- 동질성검정에서 유의한 차이를 보인 무릎관절굴곡과 심부건 반사기능은 처치전 값을 공변량으로 한 ANCOVA로 분석하였다.

## 연구 결과

### 실험군과 대조군의 동질성검정

실험군과 대조군의 일반적특성, 질병의 특성, 중속변수의 동질성 검증을 살펴본 결과는 <Table 1>, <Table 2>, <Table 3>와 같다.

- 실험군과 대조군의 일반적 특성에 대한 동질성 비교  
집단간 동질성 검증을 한 결과 실험군과 대조군의 연령, 성별, 학력, 직업, 경제력, 보호자등의 일반적 특성은 모두 동질한 것으로 나타났다( $\chi^2 = .130 \sim 6.678$ ,  $P = .144 \sim .719$ ).

이를 구체적으로 살펴보면 연령별로는 실험군은 59세 이하

<Table 1> Homogeneity of general characteristics between experimental and control group

Characteristics	Categories	Exp. (n=16) N(%)	Cont. (n=16) N(%)	$\chi^2$	p
Age (years)	~59	10(62.6)	6(37.6)	2.352	.503
	60~	6(37.6)	10(62.6)		
Gender	Male	12(75.0)	9(56.3)	1.247	.264
	Female	4(25.0)	7(43.8)		
Education level	Elementary & below	3(18.7)	8(50.0)	5.833	.212
	Middle & High school	11(68.8)	7(43.8)		
	College and over	2(12.5)	1( 6.2)		
Employed	Yes	6(37.6)	7(43.8)	.130	.719
	No	10(62.6)	9(56.3)		
Income	Moderate	12(75.0)	15(93.8)	2.133	.144
	Insufficient	4(25.0)	1( 6.2)		
Care giver	Family	10(62.5)	14(87.5)	6.678	.154
	Care assistant	6(37.5)	2(12.5)		

p<.05

<Table 2> Homogeneity of disease characteristics between experimental and control group

Characteristics	Categories	Exp. (n=16) N(%)	Cont. (n=16) N(%)	$\chi^2$ or t	p
Other disease	Yes	10(62.5)	10(62.5)	.000	1.000
	No	6(37.5)	6(37.5)		
Experience of attack	Yes	2(12.5)	2(12.5)	.000	1.000
	No	14(87.5)	14(87.5)		
Frequency of attack	First	14(87.5)	14(87.5)	.000	1.000
	Second	2(12.5)	2(12.5)		
Period of attack (month)	1 below	9(56.3)	9(56.3)	.000	1.000
	1-2 below	6(37.5)	6(37.5)		
	2-3 below	1( 6.3)	1( 6.3)		
Period of physical therapy(week)	1 within	11(68.8)	13(81.3)	.700	.705
	1 over	5(31.2)	3(18.7)		
Hospitalization (week)	1-2	7(43.8)	9(56.3)	2.444	.655
	3-4	7(43.8)	6(37.5)		
	4 over	2(12.5)	1( 6.3)		
Region of paralysis	Right	9(56.3)	10(62.5)	.130	.719
	Left	7(43.8)	6(37.5)		
Cause of disease	Infarction	7(43.8)	9(56.3)	.500	.480
	Hemorrhage	9(56.3)	7(43.8)		
Lesion	Cerebral right	7(43.8)	6(37.5)	.130	.719
	Cerebral left	9(53.3)	10(62.5)		
Size of lesion (cm)	Mean(SD)	Mean(SD)	Mean(SD)	.169	.867
	10.99(12.68)	10.30(10.28)			

p<.05

(62.6%)가 대조군은 60세이상(62.6%)가 많았고, 성별에서는 실험군(75.0%)과 대조군(56.3%) 모두 남자가 많았으며, 학력에 있어서는 실험군은 고졸이하(68.8%)가 대조군은 초졸이하(50.0%)가 많았다. 직업의 유무에서는 실험군(62.6%) 대조군(56.3%) 모두 있다가 많았고, 경제력에 있어서는 실험군(75.0%) 대조군(93.8%) 모두 “보통” 상태가 많았으며, 간호담당자는 실험군(62.5%) 대조군(87.5%) 모두 가족이 담당하는 것이 많은 것으로 나타났다.

#### ● 실험군과 대조군의 질병의 특성에 대한 동질성 비교

집단간 동질성 검증을 한 결과 실험군과 대조군의 동반질환, 발병경험, 발병횟수, 발병기간, 물리치료기간, 입원기간, 마비부위, 원인질환, 병변부위, 병변크기 등의 질병의 특성은 모두 동질한 것으로 나타났다( $\chi^2 = .000 \sim 2.444$ ,  $P = .480 \sim 1.000$ ).

이를 구체적으로 살펴보면 다른 질환의 유무별로 실험군(62.5%)과 대조군(62.5%) 모두 있다가 많았고, 발병경험별로 실험군(87.5%) 대조군(87.5%) 모두 경험이 있다가 많았으며, 발병횟수는 실험군, 대조군(87.5%) 모두 첫 번째가 많았다. 발병기간도 실험군, 대조군(56.3%) 모두 1개월 이내가 많았으며, 물리치료기간은 실험군(68.8%), 대조군(81.3%) 모두 1주 이내가 많은 것으로 나타났다. 입원기간은 실험군에서는 1-2주(43.8%), 3-4주(43.8%)가 많은 것으로 나타났으나 대조군에서는 1-2주(56.3%)가 많았으며, 마비부위별로는 실험군(56.3%) 대조군(62.5%) 모두 오른쪽이 많았고, 원인질환은 실험군은 뇌출혈(56.3%)이 대조군은 뇌경색(53.3%)이 많았다. 병변부위에서는 실험군(53.3%)과 대조군(62.5%) 모두 대뇌좌측이 많은 것으로 나타났다. 병변크기는 실험군(10.99)이 대조군(10.30)보다 큰 것으로 나타났으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다( $t = .169$ ,  $p = .867$ ).

#### ● 실험군과 대조군의 종속변수에 대한 동질성 비교

두 집단간 종속변수의 동질성 검증은 <Table 3>과 같이 실험군과 대조군 간에 하지기능의 비대칭 체중부하율( $Z = -.192$ ,  $p = .056$ ), 발목관절의 등쪽굽힘( $Z = -1.32$ ,  $p = .188$ )과 발바닥굽힘( $Z = -1.09$ ,  $p = .276$ )은 동질하였다. 그러나 무릎관절( $Z = -3.15$ ,

<Table 3> Homogeneity of independent variables between experimental and control group

Characteristics	Exp. (n=16) Mean(SD)	Cont. (n=16) Mean(SD)	Z	p
Weight loading	32.18(16.57)	21.19(11.69)	-1.92	.056
Dorsiflexion	3.75( 6.95)	4.69( 4.64)	-1.32	.188
Plantar flexion	3.75( 5.32)	5.00( 4.47)	-1.09	.276
Knee flexion	32.81(44.30)	84.06(39.46)	-3.15	.001*
Deep tendon reflex	3.06( 1.44)	4.25( 1.39)	-2.52	.012*
Moving performance	3.38( 1.41)	4.13( .81)	-1.905	.094

\*  $p < .05$

$P = .001$ )과 심부건반사기능( $Z = -2.52$ ,  $P = .012$ )은 실험군과 대조군 간에 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타나 동질하지 않았다.

#### 가설 검증

##### ● 제 1가설

제 1가설인 “세라밴드를 이용한 근육강화운동을 시행한 실험군은 대조군 보다 비대칭 체중부하율이 감소할 것이다.”를 검증한 결과는 <Table 4>과 같다.

구형성 가정이 성립되어 단변량 분석 결과 두 집단 간에는 유의한 차이가 없었으나( $F = .791$ ,  $P = .381$ ), 두 시점 간에는 유의한 차이가 있었으며( $F = 64.015$ ,  $P = .000$ ), 집단과 시점간의 교호작용도 유의한 차이가 있어( $F = 14.704$ ,  $P = .010$ ) 가설1은 지지되었다.

각 군을 비모수 방법 Wilcoxon Signed Ranks Test로 분석한 결과 대조군은 실험전( $M = 21.19$ )보다 실험후( $M = 12.839$ ) 비대칭 체중부하율이 유의하게 감소되었으나( $Z = -2.792$ ,  $P = .005$ ) 실험군에서 실험전( $M = 32.18$ )보다 실험후( $M = 8.44$ ) 비대칭 체중부하율이 더 큰 폭으로 감소( $Z = -3.517$ ,  $P = .000$ )되었다.

<Table 4> Homogeneity of asymmetry weight loading percentage between experimental and control group

	Before M(SD)	After M(SD)	Source	F	p
Exp.	32.18(16.57)	8.44(7.98)	Group	.791	.381
Cont.	21.19(11.69)	12.839(9.76)	Time	64.015	.000*
			Group*Time	14.704	.010*

\*  $p < .05$

##### ● 제 2가설

세라밴드를 이용한 근육강화운동을 시행한 실험군은 대조군 보다 환측 하지운동능력이 높아질 것이다. 제 2 가설은 발등굽힘, 발바닥굽힘, 무릎관절굽힘, 심부건반사로 나누어 분석하였다.

• 부가설 1: “세라밴드를 이용한 근육강화운동을 시행한 실험군은 대조군 보다 발등굽힘이 증가할 것이다.”를 검증한 결과는 <Table 5>와 같다.

구형성 가정이 성립되어 단변량 분석 결과 두 집단 간에는 유의한 차이가 없었으나( $F = .98$ ,  $p = .329$ ), 두 시점 간에는 유의한 차이가 있었으며( $F = 31.09$ ,  $P = .000$ ), 집단과 시점간의 교호작용에 유의한 차이가 있어( $F = 11.19$ ,  $P = .002$ ) 부가설 1은

지지되었다.

각 군을 비모수 방법 Wilcoxon Signed Ranks Test로 분석한 결과 대조군은 실험전(M=4.69)보다 실험후(M=6.88) 발등굽힘이 증가되었으나( $Z=-2.33$ ,  $P=.020$ ) 실험군의 경우에는 실험전(M=3.75)보다 실험후(M=12.50) 발등굽힘이 더 큰 폭으로 증가되었다( $Z=-3.09$ ,  $P=.002$ ).

<Table 5> Comparison of dorsiflexion between experimental and control group

Division	Before M(SD)	After M(SD)	Source	F	p
Exp.	3.75(6.95)	12.50(10.80)	Group	.984	.329
			Time	31.09	.000*
Cont.	4.69(4.64)	6.88(4.79)	Group*Time	11.19	.002*

\* $p<.05$

• 부가설 2: “세라밴드를 이용한 근육강화운동을 시행한 실험군은 대조군 보다 발바닥굽힘 정도가 클 것이다.”를 검정한 결과는 <Table 6>과 같다.

구형성 가정이 성립되어 단변량 분석 결과 두 집단 간에는 유의한 차이가 없었으나( $F=1.59$ ,  $P=.217$ ), 두 시점 간에는 유의한 차이가 있었으며( $F=33.84$ ,  $P=.000$ ), 집단과 시점간의 교호작용에 유의한 차이가 있어( $F=18.38$ ,  $P=.010$ ) 부가설 2는 지지되었다.

각 군을 비모수 방법 Wilcoxon Signed Ranks Test로 분석한 결과 대조군은 실험전(M=5.00)보다 실험후(M=6.25) 발바닥굽힘 유의하게 증가되었으나( $Z=-2.80$ ,  $P=.005$ ) 실험군의 경우에는 실험전(M=3.75)보다 실험후(M=12.0) 발바닥굽힘이 더 큰 폭으로 증가되었다( $Z=-3.52$ ,  $P=.000$ ).

<Table 6> Comparison of plantar flexion between experimental and control group

Division	Before M(SD)	After M(SD)	Source	F	p
Exp.	3.75(5.32)	12.00(7.75)	Group	1.59	.217
			Time	33.84	.000*
Cont.	5.00(4.47)	6.25(3.87)	Group*Time	18.38	.010*

\* $p<.05$

• 부가설 3: “세라밴드를 이용한 근육강화운동을 시행한 실험군은 대조군보다 무릎관절굴곡이 증가할 것이다.”를 검정한 결과는 <Table 7>과 같다.

동질성검정에서 유의한 차이( $Z=-3.15$ ,  $P=.001$ )가 있었으므로 처치전 무릎관절굴곡을 공변량으로 한 ANCOVA로 분석하였다. 집단과 처치전 무릎관절굴곡 간의 상호작용( $F=3.86$ ,  $P=.059$ )과 처치전 무릎관절굴곡이 처치후 무릎관절굴곡에 유의한 영향력( $F=16.34$ ,  $P=.000$ )을 보정한 결과 두 집단 간에는 유의한 차이( $F=7.89$ ,  $P=.000$ )가 있어 부가설 3은 지지되었다.

<Table 7> Comparison of knee flexion between experimental and control group

Division	Before M(SD)	After M(SD)	Source	F	p
Exp.	32.81(14.31)	105.31(16.07)	Group	7.89	.000*
			Before Knee flexion	16.34	.000*
Cont.	84.06(39.46)	105.31(31.01)	Group*Before Knee flexion	3.86	.059

\* $p<.05$

• 부가설 4: “세라밴드를 이용한 근육강화운동을 시행한 실험군은 대조군보다 심부건반사기능이 증가할 것이다.”를 검정한 결과 <Table 8>와 같다.

동질성검정에서 유의한 차이( $Z=-2.52$ ,  $P=.012$ )가 있었으므로 처치전 운동기능을 공변량으로 한 ANCOVA로 분석하였다. 집단과 처치전 심부건반사기능 간에 유의한 상호작용( $F=3.33$ ,  $P=.079$ )과 처치전 운동기능이 처치후 심부건반사 기능에 미치는 영향력( $F=16.34$ ,  $P=.000$ )을 보정하여 분석한 결과 두 집단 간에는 유의한 차이( $F=7.12$ ,  $P=.000$ )가 있어 부가설 4는 지지되었다.

<Table 8> Comparison of deep tendon reflex between experimental and control group

Division	Before M(SD)	After M(SD)	Source	F	p
Exp.	3.06(1.44)	6.50(1.55)	Group	7.12	.000*
			Before MMT	13.13	.001*
Cont.	4.24(1.39)	5.75(1.65)	Group*Before MMT	3.33	.079

\* $p<.05$

### ● 제 3가설

“세라밴드를 이용한 근육강화운동을 시행한 실험군은 대조군 보다 이동 수행능력 점수가 높을 것이다.”를 검정한 결과는 <Table 9>과 같다.

구형성 가정이 성립되어 단변량 분석 결과 두 집단 간에는 유의한 차이가 없었으나( $F=.065$ ,  $P=.800$ ), 두 시점 간에는 유의한 차이가 있었으며( $F=58.867$ ,  $P=.000$ ), 집단과 시점간의 교호작용에서도 유의한 차이가 있어 가설 3이 지지되었다( $F=12.328$ ,  $P=.001$ ).

각 군을 비모수 방법 Wilcoxon Signed Ranks Test로 분석한 결과 대조군은 실험전( $M=4.13$ )보다 실험후( $M=5.13$ ) 이동수행능력이 증가되었으나( $Z=-2.810$ ,  $P=.005$ ) 실험군의 경우에는 실험전( $M=3.38$ )보다 실험후( $M=6.06$ ) 이동수행능력이 더 큰 폭으로 증가( $Z=-3.354$ ,  $P=.001$ )되었다.

<Table 9> Comparison of moving performance ability between experimental and control group

Division	Before M(SD)	After M(SD)	Source	F	p
Exp.	3.38(1.41)	6.06(1.57)	Group	.065	.800
			Time	58.867	.000*
Cont.	4.13(.86)	5.13(1.03)	Group*time	12.328	.001*

\*  $p<.05$

## 논 의

본 연구에서는 뇌졸중으로 인한 편마비환자에게 세라밴드를 이용한 근육강화 운동을 매일 1회 이상, 20분씩, 4주간 실시하여 결과변수로 비대칭 체중부하율, 환측 하지운동능력, 이동수행능력 측정 결과를 중심으로 세라밴드를 이용한 근육강화운동의 효과를 논하고자 한다.

세라밴드를 이용한 근육강화운동을 실시한 결과 비대칭 체중부하율은 대조군이 실험 전(21.19)보다 실험 후(12.83) 8.36kg 감소하였으나 실험군은 실험 전(32.18)보다 실험 후(8.44) 23.74kg가 감소하여 실험군의 비대칭 체중부하율의 감소폭이 더 큰 것으로 확인되었다. 이 결과는 편마비환자의 환측 하지에 체중부하를 시키는 훈련을 3주간 15회 시행하여 환측의 체중부하가 향상되었다고 보고한 Hochermane, Kickstein과 Pillar(1984)의 연구와 편마비환자에게 3주간 환측에 최대 체중부하자세 훈련을 시행하여 환측의 체중부하가 증가하였다는 Park, H. J.(2001)의 연구와 유사한 결과이다. 또한 편마비환자에게 건측 상지의 신전운동을 매일 1회씩 2주간 시행한 Youn(2004)의 연구, 편마비환자의 건측 상지 주관절에 능동적 굴곡·신전 운동을 포함한 경혈지압을 매일 1회씩 2주간 시행하여 하지의 체중지지를 향상시키는데 효과가 있음을 검증한 Choi(2005)의 연구와 유사한 결과이다. 이러한 결과는 세라밴드를 이용한 근육강화운동은 양쪽으로 고무를 끌어당겨

생기는 장력이 부하가 되고, 밴드가 수축하려고 하는 힘에 저항하여 근육의 힘이 발휘되며(Seo, 2005), 운동의 전 범위에서 근육을 최대한 활성화시키고(Page et al., 2000) 여러 인체 역학적 움직임 방향에서 그리고 전체적 움직임이 행해지는 동안 지속적인 적절한 저항을 줄 수 있어 일정한 하나의 평면 움직임이 아닌 일상생활의 기능적인 움직임(multi-directional movement)과 근력발달에 효과적(Page et al., 2000)임을 편마비환자에게도 확인되었다. 즉, 세라밴드를 이용한 근육강화운동은 편마비환자의 비대칭 체중부하율의 감소에 효과적임을 알 수 있어 편마비환자의 하지운동능력 회복에 효율적인 간호 중재로 임상에서 활용될 수 있음이 확인되었다.

환측 하지의 운동기능에서 발등굽힘( $F=11.19$ ,  $P=.002$ ), 발바닥굽힘( $F=18.38$ ,  $P=.010$ ), 무릎굽힘( $F=7.89$ ,  $P=.000$ ), 심부건반사 운동능력( $F=7.12$ ,  $P=.000$ )에서 대조군과 실험군 모두 유의하게 증가되었으나 실험군에서 대조군보다 큰 폭으로 증가되어 효과적임이 확인되었다. 이러한 결과는 간호중재 방법은 다르지만 뇌졸중환자에게 매일 1회 4주간 시행한 Ryu(2001)과 매일 1회 3주간 전침치료를 시행한 한 Sim(2003)의 연구에서 상지수행능력이 향상됨을 검증한 연구와 유사한 결과이며, 매일 1회 20일간 건측 상지의 신전운동을 시행한 Youn(2004)과 건측 상지운동을 포함한 경혈지압을 매일 1회 2주간 시행한 Choi(2005)의 연구에서 환측 하지 운동 수행능에 효과가 있었음을 검증한 연구와 유사한 결과이다. 따라서 환측 하지운동 능력 향상에 세라밴드를 이용한 근육강화운동이 더 좋은 효과를 보일 것임을 기대할 수 있다.

이동수행능력에도 효과적인 것으로 나타났다. 즉, 대조군의 이동능력 점수가 실험 전(4.13)보다 실험 후(5.13) 1.00점이 증가하였으나 실험군의 이동수행능력 점수는 처치 전(3.38)보다 처치 4주후(6.06) 2.68점이 증가하여, 실험군의 점수 증가폭이 더 큰 것으로 나타나 통계적으로 유의하였다. 이 결과는 뇌졸중환자에게 전침치료를 매일 1회씩 3주간 실시한 Sim(2003)의 연구, 뇌졸중환자에게 건측 상지 신전운동을 매일 1회씩 20일간 실시한 Youn(2004)의 연구에서 일상생활동작이 증가함을 검증한 결과와 유사하며, 경혈지압마사지를 매일 1회씩 2주간 시행한 Kang(2004)과 건측 상지운동을 포함한 경혈지압을 매일 1회씩 2주간 시행한 Choi(2005)의 연구에서 이동 및 걷기수행에 소요되는 시간이 단축되고 일상생활동작 수행능력이 향상되었다는 것과 유사한 결과이다. 이는 중재방법이 다르지만 운동을 시행하였다는 점과 경락흐름을 개선하여 기혈 순환을 전신에 좋게 하고 각 기능이 활발해져 신체기능의 전반적인 회복을 가져올 수 있는 경혈지압을 시행했다는 것을 볼 때, 세라밴드를 이용한 근육강화운동이 편마비환자의 이동 수행능력 즉 일상생활동작 수행능력에 효과가 있음을 기대할 수 있다. 그러나 Ryu(2001)의 중풍환자의 상지



마비에 매일 1회씩 4주간 전침자극을 주었으나 일상생활 동작에 유의한 효과가 없었다는 연구와는 상반된 결과를 보였다. 이러한 이유는 Ryu(2001)의 연구에서 대상자수가 너무 적은 데 기인되거나 일상생활 동작을 평가했던 도구는 장애 수준을 평가하는 종합적인 항목인 Modified Barthel Index(MBI)로 상지에 더 특이적이고 민감한 기능적 도구를 사용하지 못한 것에 기인된 것으로 사료된다.

그러나 뇌졸중으로 인한 편마비환자의 하지기능 회복을 위해 세라밴드 근육강화운동을 시도한 연구가 적어 비교가 어려운 상황으로 노인, 당뇨병환자, 류마티스 관절염환자, 만성요통환자와 뇌졸중환자를 위한 세라밴드를 이용한 근육강화운동을 비교하고자 한다. 본 연구결과는 노인요양시설에 거주하는 노인에게 세라밴드를 이용한 상하지 운동을 주 2회 8주 동안 시행하여 근력, 근지구력에 유의한 효과를 나타낸 Lee(2003)의 연구와 복지관에 있는 노인에게 상지와 하지 대근육의 근력강화운동을 1일 1회 주당 2일 10주간 시행하여 근력 및 근지구력이 향상되었다고 보고한 Jung, A. R.(2004)의 연구와 유사한 결과이다. 또한 병원에 입원중인 노인에게 하지근육강화운동을 주 3회 5주간 실시하여 하지근력, 정적 균형 및 민첩성, 동적 균형조절능력향상에 유의한 결과를 보인 Kim(2003)의 연구와 6개월 동안 가정에서 하지근력운동과 균형훈련을 시행한 결과 유의한 효과가 있음을 보고한 Milkesky 등(1994)의 연구와 유사한 결과를 나타냈다. 뇌졸중으로 인한 편마비환자에 있어서 보면, 노인복지관에서 뇌졸중환자에게 상하지대근육의 근력강화 동작을 주 3회 8주간 실시한 결과 손의 협응력과 내측광근, 외측광근의 근전도 활성화도가 유의한 결과를 보였다는 Kim과 Kim(2003)의 연구와 유사하였다. 당뇨병환자를 대상으로 한 연구는 보건소에서 인슐린비의존성 당뇨병환자에게 상지와 하지 대근육의 근력 강화운동을 주 3회 8주간 실시하여 대퇴사두근의 평균 근력과 지구력이 유의하게 증가하였다는 Park, H. J.(2001)의 연구와 유사한 결과이며, 보건소에서 당뇨병환자에게 유산소 운동과 상하지 대근육의 근력강화 운동을 주 4회 12주간 실시하여 근력이 증가하였음을 보고한 Jung, J. H.(2004)의 연구와 유사한 결과이다. 류마티스 관절염환자에게 하지근육강화운동을 주 3회 16주간 시행하여 통증과 피로, 신체적 기능정도에 유의한 효과가 있음을 보고한 Lee(2001)의 연구, 병원내원 환자 중 발목관절염과 손상자에게 하지스트레칭 운동을 주 3회 6주간 실시하여 발목근력이 향상됨을 보고한 Seo(2005)의 연구, 병원물리치료실에서 만성 요통환자에게 복부근력강화운동을 주 5회 4주간 실시하여 관절범위 변화와 복부 근력강화에 유의한 효과가 있었다고 검증한 Park(2003)의 연구와 유사한 결과를 나타내어 대상자는 다르나 운동이 효과적임을 알 수 있다.

이와 같이 임상에서는 편마비환자의 기능장애를 평가할 수

있는 체계적인 방법이 없는 실정이며, 특히 기존의 세라밴드를 이용한 근육강화운동은 지역사회 복지관, 보건소등의 장소에서 노인, 당뇨병환자, 류마티스관절염 환자, 만성요통환자 등의 대상자에게 4주-12주간, 주 2-3회의 운동을 시행하여 상하지의 근력강화에 효과를 확인한 연구였으나 본 연구에서는 임상현장에서 편마비환자에게 매일 1회 4주간의 세라밴드운동을 시행하여 유사한 효과가 있었음이 확인하였다. 즉 선행 연구보다 운동 수행기간을 짧았으나 병실에서 간호사의 감독하에 습득한 운동을 매일 수행하여 효과가 있었음을 의미하며, 또한 이 운동은 임상에서 뿐만 아니라 가정에서 용이하게 수행할 수 있는 운동으로 편마비환자의 하지기능 향상을 위한 간호중재로 활용될 수 있음을 시사한다.

본 연구의 의의는 간호 연구면에서 비대칭체중부하율, 환측 하지운동 능력 이동수행능력, 심부전 반사기능 등이 임상에서 편마비환자의 하지기능을 평가할 수 있는 평가지표로 활용 가능한 것으로 확인되었다는데 의의가 있다고 본다. 특히 간호실무면에서는 스트레칭운동이 뇌졸중환자의 근력강화 운동으로 활용될 수 있음이 확인되어 앞으로 임상현장에서 매우 효과적인 간호중재방안으로 활용되리라 보며, 무엇보다 이 세라밴드운동은 다양하고 쉽게 이해하여 수행할 수 있는 동작들로 단기간에 효과를 볼 수 있으며 퇴원 후에도 활용 할 수 있다는 측면에서 교육의 효과도 높다고 본다. 아울러 주로 복지관이나 시설에서 시행되어지던 세라밴드운동을 임상에 적용함으로써 반복적인 연구를 통해 효과를 검증하여 독자적인 간호로서 간호 수가를 책정할 수 있는 가능성을 제시해 주었다고 본다.

## 결론 및 제언

본 연구는 비동등성 대조군 전후 설계로 뇌졸중으로 인한 편마비환자에게 세라밴드를 이용한 근육강화운동의 효과를 확인하기 위하여 2005년 12월 3일부터 4월 24일까지 K의료원 한방병원에 뇌졸중으로 입원한 환자 실험군 16명, 대조군 16명 총 32명을 대상으로 하였으며, 실험군과 대조군에게 동일한 물리치료를 실시하였으며, 실험군에게만 세라밴드를 이용한 근육강화운동을 매일 1회 이상 20분씩, 4주간 시행한 후 처치 전후로 실험군과 대조군의 비대칭 체중부하율, 환측 하지운동 능력, 이동수행능력을 측정하였다. 수집된 자료는 SPSS 12.0 Program을 이용하여 실험군과 대조군의 사전 동질성은  $\chi^2$ -test와 t-test로 검증하였고, 연구가설 검증은 반복측정 분산분석(Two-way repeated ANOVA)을 이용하였으며, 교호작용이 있는 경우에는 각 군별 비교로 비모수 방법 Wilcoxon Signed Ranks Test로 검증하였다. 하지운동능력 중 무릎관절굴곡과 심부전반사는 동질성검정에서 유의한 차이가 있었으므로 처치

전 값을 공변량으로 한 ANCOVA로 분석하였다. 연구 결과 세라밴드를 이용한 근육강화운동을 시행한 실험군은 대조군보다 비대칭 체중부하율의 감소, 환측 하지운동능력의 증가, 이동수행능력의 증가가 확인되었다.

이는 뇌졸중으로 인한 편마비환자에게 세라밴드를 이용한 근육강화운동이 비대칭 체중부하율감소, 환측 하지운동능력, 이동수행능력을 향상시킬 수 있는 간호중재로 적용될 수 있으리라 본다. 본 연구를 통한 제언으로는 뇌졸중환자에게는 환자의 능력에 맞는 세라밴드 종류와 운동방법에 관한 연구와 세라밴드를 이용한 근육강화운동요법의 효과를 규명하기 위한 임상에서의 반복 연구가 필요하다.

## References

- Bahle, J. (1998). Why patients use alternative medicine: results of a national study. *JAMA*, 279(19), 1548-1553.
- Brunnstrom, S. (1970). *Movement therapy in hemiplegia*. Philadelphia: Harper and Row.
- Choi, Y. R. (2005). *The effect of meridian acupuncture treatment combined with the unaffected upper extremity exercise on the function of the lower extremity hemiplegic patients caused by Stroke*. Unpublished master's thesis, Kyung Hee University, Seoul.
- Ham, Y. W. (2000). Effects of thera-band exercise on Isotonic strength of flexor muscles in upper extremities. *J Health Sci & Med Technol*, 26(1), 49-56.
- Hill, K., Ellis, P., Bernhardt, J., Maggs, P., & Hull, S. (1997). Balance and mobility outcomes for stroke patients: A comprehensive audit. *Aust J Physiother*, 43, 173-180.
- Hocherman, S., Kickstein, R., & Pillar T. (1984). Platform training and postural stability in hemiplegia. *Arch Phys Med & Rehabil*, 65, 588-592.
- Jung, A. R. (2004). *Effects of resistance exercise on improvement of muscular strength and endurance according to ACE genotype in the elderly women*. Unpublished master's thesis, Kookmin University, Seoul.
- Jung, J. H. (2004). *The effects of aerobic exercise and muscle strengthen exercise of elderly patients with diabetes mellitus*. Unpublished master's thesis, Chungnam National University, Daejeon.
- Kang, H. S. (1984). *An experimental study of the effects of reinforcement education for rehabilitation on hemiplegia patients' self-care activities*. Unpublished doctoral dissertation, Yonsei University, Seoul.
- Kang, J. S. (2004). *Effect of the meridian massage on the ADL, upper extremity and depression in stroke patients*. Unpublished Master Thesis, Kyung Hee University, Seoul.
- Kim, H. K. (2003). *Effect of knee muscle power strengthening using thera-band on the balance control ability in the elderly*. Unpublished master's thesis, Dankook University, Seoul.
- Kim, J. H. (2005). *The effects of virtual reality program on balance, gait and brain activation patterns in stroke patients*. Unpublished master's thesis, Daegu University, Daegu.
- Kim, J. H., Choi, S. I., Cho, S. J., & Her, J. J. (2003). The effects of the muscles along meridians release therapy on the function of upper limb in stroke patients. *J East-West Nurs Res*, 8(1), 63-72.
- Kim, N. J., & Kim, H. S. (2003). The effect of rubber-band exercise on daily living fitness among stroke patient. *Korean J Phys Educ*, 42(5), 649-655.
- Kim, Y. S., Kim, S. S., Kim, B. E., & Ahn, K. J. (2005). *For stroke patients & caregiver*. Korean hospital, Kyung Hee University.
- Lee, E. N. (2001). Effects of brisk walking & muscle strengthening exercise using thera-band on pain, fatigue, physical function, and disease activity in patients with rheumatoid arthritis. *Korean Acad Soc Rehabil Nurs*, 4(1), 84-93.
- Lee, J. H., Shin, H. C., & Kim, C. H. (2004). Health related quality of life and factors associated with lower limb function in patients with symptomatic knee osteoarthritis. *J Korean Acad Fam Med*, 25(5), 380-387.
- Lee, Y. S. (2003). *A study on the effect of exercise program using thera-band on the physical strength and the balance sensation relevant to health "Targeting aged men residing in the elderly nursing facilities"*. Unpublished master's thesis, Dongguk University, Seoul.
- Milkesky, A. E., Robert, Topp., & Wigglesworth, J. K. (1994). Efficacy of a home-based exercise training program for older adults using elastic tubing. *Eur J Appl Physiol*, 69(4), 316-320.
- Miller G. J. T., & Light K. E. (1997). Strength training in spastic hemiparesis; Should it be avoided? *Neuro rehabil*, 9, 17-28.
- Page, P., Labbe, A., & Topp, R. (2000). Clinical force production of Thera-Band elastic bands. *J Orthop Sports Phys Ther*, 30(1), 47-48.
- Park, H. J. (2001). *The effects of elastic band progressive resistive exercise on glucose, lipid profiles, muscle power and muscle endurance of elderly patients with NIDDM*. Unpublished master's thesis, Korea University, Seoul.
- Park, H. S. (2003). *The effect of abdominal muscle strengthening exercise using elastic thera-band on range of motion and strength of the patients with chronic low back pain comparing before the electronic therapy and after the electronic therapy*. Unpublished master's thesis, Dankook University, Seoul.
- Park, S. H., Kim, H. C., & Park, W. Y. (2000). *Band training & treatment of rehabilitation*. Seoul: Purunsol.
- Ryu, J. H. (2001). *Effects of electroacupuncture stimulation on the hemiplegic upper extremity after stroke*. Unpublished master's thesis, Kyung Hee University, Seoul.
- Seo, J. S. (2005). *The effect of thera-band stretching exercise on range of motion and strength of the patients with ankle*

*sprain*. Unpublished master's thesis, Kookmin University, Seoul.

Sim, W. J. (2003). *What is more effective the electroacupuncture on Yin or Yang meridians to spastic patients after stroke?* Unpublished master's thesis, Kyung Hee

University, Seoul.

Youn, Y. S. (2004). *The effectiveness of exercising unaffected upper extremity in operating electroacupuncture after stroke*. Unpublished master's thesis, Kyung Hee University, Seoul.