

Original Article

Open Access

## 하네스를 착용한 상하지 협응 패턴운동이 만성 뇌졸중 환자의 보행능력과 균형능력에 미치는 영향

김범룡 · 방대혁<sup>1</sup> · 봉순녕<sup>2†</sup>

원광보건대학교 물리치료과, <sup>1</sup>대전대학교 대학원, <sup>2</sup>서남대학교 대학원

### The Effect of Coordinative Pattern Exercise of Upper and Lower Extremities use Harness for Walking Ability and Balance Ability in Chronic Stroke Patients

Beom-Ryong Kim · Dae-Hyounk Bang<sup>1</sup> · Soon-Young Bong<sup>2†</sup>

*Department of Physical Therapy, Wonkwang Health Science University*

<sup>1</sup>*Department of Physical Therapy, Graduate School of Daejeon University*

<sup>2</sup>*Department of Physical Therapy, Graduate School of Seonam University*

Received: August 10, 2015 / Revised: August 30, 2015 / Accepted: September 02, 2015

© 2015 Journal of Korea Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Association

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.

#### | Abstract |

**Purpose:** The current study seeks to examine the effect of coordinative pattern exercises of the upper and lower extremities using harnesses and walking rails on the walking and balance abilities of chronic stroke patients, and to develop effective programs and training methods to improve the functions of such patients.

**Methods:** Subjects included 16 patients with hemiplegia caused by stroke. The subjects were randomly divided into an experimental group (n=8), on which coordinative pattern exercises of the upper and lower extremities were conducted, and a comparison group (n=8) that received typical exercise therapy. The experimental group underwent 30 minutes of typical exercise therapy and 30 minutes of coordinative pattern exercises of the upper and lower extremities, while the comparison group underwent typical exercise therapy for 30 minutes twice a day, five days per week for a six-week period. To evaluate walking ability, 10-m walking tests (10MWT) and 6-m walking tests (6MWT) were conducted. To assess balance ability, timed up and go tests (TUG) were performed.

**Results:** After the intervention, significant ( $p<0.05$ ) differences were seen in the 10MWT, 6MWT, and TUG in both the experimental and comparison groups. As for the 10MWT, the experimental group showed more significant improvement than the comparison group ( $p<0.05$ ). In terms of the 6MWT, no significant differences were found between the groups, while the experimental group showed more significant differences than the comparison group in the TUG ( $p<0.05$ ).

**Conclusion:** The results from the current research indicate that training programs that apply coordinative pattern exercises of the upper and lower extremities with harnesses are extremely effective for improving the walking and balance abilities of chronic stroke patients.

**Key Words:** Balance ability, Coordinative Pattern, PNF, Walking ability

†Corresponding Author : 봉순녕 (bsunny39@hanmail.net)

## I. 서론

최근 통계청의 ‘2014년 사망원인통계조사’에 따르면 뇌혈관 질환은 악성신생물(암)과 심장 질환에 의한 사망률에 이어 3위를 차지하고 있으며, 신경학적 장애를 갖은 만성 뇌졸중 환자가 급격히 증가하고 있다(Statistics Korea, 2015). 이러한 뇌졸중은 정상적인 뇌의 혈액순환의 문제로 인해 발생하는 신경학적 질환으로 뇌의 손상부위와 정도가 운동기능과 감각기능의 손상(impairment)에 영향을 미치며, 그로 인해 나타나는 비정상적인 근 긴장, 근육 타이밍, 움직임 패턴 등으로 인해 균형능력과 보행능력 및 운동조절시스템에 장애를 가진다(Patterson et al, 2008).

편마비 환자는 한쪽 하지의 움직임이 어렵기 때문에 비대칭적인 보폭과 짧은 보장거리가 나타나며, 독립적인 보행능력에 제한을 받는데(Carr & Shepherd, 2010), 보행능력의 회복은 환자와 가족 그리고 치료사에게 가장 중요시되는 관심사이며 환자 자신에게 있어 가장 필요한 능력과 동시에 재활에 있어 중요한 목표가 된다(Werner et al, 2002). 보행능력은 균형능력과 밀접한 관련이 있으며, 균형은 다양한 외부 환경에 반응하여 적절하게 무게중심을 기저면 내에서 자세를 조절하는 능력으로(Horak, 1997), 균형능력은 고정된 지지면에 흔들림 없이 서 있을 수 있는 정적 균형(static balance)능력과 지지면이 움직이거나 외부로부터 자극이 있을 때 혹은 스스로 움직일 때의 동적 균형(dynamic balance)능력으로 구분 할 수 있으며, 보행에 있어서 동적 균형능력은 필수적인 요소이다(Rode et al, 1997). 따라서 균형능력의 회복에 따른 보행능력의 향상으로 인한 독립적인 일상생활수행을 할 수 있도록 지속적이고 체계적인 재활과 관리가 필요하다.

고유수용성신경근촉진법(proprioceptive neuromuscular facilitation, PNF)은 근육, 건(힘줄), 관절 내의 고유수용기를 자극하여 근력, 유연성, 평형성의 향상을 통해 기능적 동작을 촉진함으로써 일상생활수행능력의 증진을 가져오는 기법으로 뇌졸중 같은 중추신경계 질환의 증재에 널리 사용된다. PNF에서 사

용되는 촉진원리 중 방산(irradiation)은 동시에 여러 가지 패턴을 적용할 경우 더 큰 힘으로 발휘되며, 여러 부위의 결합된 패턴은 몸통의 고유수용감각, 근력 및 안정성을 향상시킨다(Dietz, 2009). Bobath(1970)는 골반이 다리조절의 핵심이며, 보행패턴의 조절에 큰 영향을 미치는 곳(key point of control)이라 하였으며, Wang(1994)은 편마비 환자 20명을 대상으로 주3회 12번 PNF의 골반운동을 실시한 결과 중재 전보다 중재 후에 보행속도와 보행율의 향상을 보였고, Trueblood 등(1989)은 뇌졸중 환자 20명을 대상으로 골반에 PNF 패턴을 적용한 결과 팔다리의 움직임이 안정되어 전반적으로 보행 패턴의 개선을 관찰 할 수 있었으며, 최진호 등(1997)은 편마비 환자 25명을 대상으로 주 5회 15번 PNF의 골반운동을 적용한 결과 보행속도와 보폭이 증진되는 결과를 보고하였다. 이처럼 일반적으로 선행연구들은 PNF 패턴 적용과 관련하여 단일패턴에 적용을 통한 연구가 진행되었지만, Dietz(2009)은 신체분절이 서로 상호작용하여 이루어지기 때문에 더 기능적인 보행 움직임을 기대하기 위해 단일패턴 보다는 상하지 패턴의 결합을 통해 보행 움직임에 가까운 운동을 시행하려 했다. 상하지 패턴을 결합하여 적용한 연구들을 살펴보면, Jeong 등(2011)은 뇌졸중으로 인해 편마비로 진단받은 24명을 대상으로 상하지 협응 패턴운동을 6주간 주 3회 실시한 결과 정적 및 동적 균형능력에 향상을 얻었고, Jeong 등(2012)은 뇌졸중 환자 20명을 대상으로 PNF통합 패턴을 6주간 주 4회 적용한 결과 보행능력이 개선되었으며, Lim(2014)은 뇌졸중 환자 22명을 대상으로 상하지 협응 패턴운동을 4주간 주 5회 적용한 결과 균형능력 및 보행능력 개선에 효과적임을 알 수 있었다. 하지만 대부분의 편마비 환자들은 마비측을 통한 체중지지에 어려움을 호소하며 그로 인해 상하지 협응 패턴운동 시 마비측 하지로 체중지지 할 때 불안함을 호소하는 실정이다.

이에 본 연구에서는 뇌졸중 환자를 대상으로 상하지 협응 패턴 적용 시 마비측 하지로 체중지지 할 때 불안함을 감소시키기 위해 하네스 착용 후 워킹레일

에서 상하지 협응 패턴운동이 보행능력과 균형능력에 어떠한 영향을 미치는지를 확인하여 뇌졸중 환자를 위한 효과적인 프로그램과 훈련방법을 개발하여 기초 자료를 제공하는데 본 연구에 목적이 있다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구대상

본 연구는 2015년 7월부터 8월까지 6주간 1시 소계 W병원 내원환자를 대상으로 실시하였다. 대상자는 뇌졸중으로 인하여 편마비 진단을 받고, 1년 이상 3년 미만 경과한 자로, 독립적으로 앉고 일어서기가 가능하며, 최소 10m이상 독립적보행이 가능한 자, 연구자가 지시하는 내용을 이해하고 따를 수 있는지 여부를 판별하는 한국판 간이정신상태검사(Mini mental state examination-Korea, MMSE-K) 점수가 24점 이상인 자를 대상으로, 연구에 대한 취지와 설명을 통해서 동의

서를 작성한 16명을 대상으로 일반적 운동치료와 상하지 협응 패턴운동을 실시한 실험군(n=8)과 일반적 운동치료를 실시한 대조군(n=8)으로 무작위 배정하였다. 연구 대상자의 일반적 특성은 다음과 같다(Table 1).

### 2. 실험방법

#### 1) 상하지 협응 패턴운동 프로그램

실험군은 일반적 운동치료 30분, 상하지 협응 패턴운동 30분으로 구성, 주 5회, 6주간 시행하였다. 상하지 협응 패턴운동은 Dietz(2009)에 의해 소개 되었으며, 마비측 상지의 굴곡-내전-팔꿈치 굴곡을 동반한 외회전(flexion-adduction-external rotation with elbow flexion)과 동시에 비 마비측 하지의 굴곡-내전-무릎굴곡을 동반한 외회전(flexion-adduction-external rotation with knee flexion)의 움직임 유도를 하였다. 그리고 비 마비측 상지의 신전-외전-팔꿈치 신전을 동반한 내회전(extension-abduction-internal rotation with elbow extension)과 마비측 하지의 신전-외전-무릎신전을 동반한 내회전(extension-abduction-internal rotation with knee extension)의 움직임을 유도하였다. 이 모든 움직임이 통합적으로 유도 되어질 때 상하지 협응 패턴운동이라고 하며, 패턴의 적용은 대상자가 워킹레일의 하네스를 착용한 상태에서 독립적으로 수행하게 하였으며, 대상자가 스스로 패턴운동 동안 연구자는 운동이

Table 1. Characteristics of subjects(n=16)

		Experimental (n=8)	Control (n=8)	P
Sex	Male	5 (31.25%)	6 (37.5%)	0.59
	Female	3 (18.75%)	2 (12.5%)	
Age (year)		61.63±4.03	62.00±5.01	0.79
Affected side	Right	4 (25%)	4 (25%)	1.00
	left	4 (25%)	4 (25%)	
Stroke type	Infarction	6 (37.5%)	6 (37.5%)	1.00
	Hemorrhage	2 (12.5%)	2 (12.5%)	
Onset time after stroke (month)		15.75±2.60	15.50±2.62	0.13
MMSE-K (score)		26.25±1.83	26.75±1.67	0.16
10MWT (sec)		21.06±4.05	21.03±4.05	0.92
6MWT (m)		262.50±78.01	261.88±79.91	0.46
TUG (sec)		20.58±3.80	20.22±4.41	0.34

Values are presented as mean±standard deviation  
 MMSE-K : Mini mental state examination-Korea  
 10MWT : 10m walking test  
 6MWT : 6 minute walk test  
 TUG : Timed up and go test.

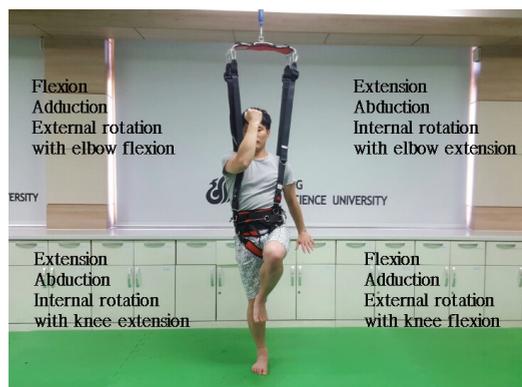


Fig. 1. Coordinative pattern exercise of upper and lower extremities.

정확하게 실시되도록 외재적 되먹임(feedback)을 주면서 운동조절의 변화를 확인하여 1주는 10회 5세트, 2-3주는 12회 5세트, 4-5주는 15회 5세트, 6주는 20회 5세트로 점진적으로 반복횟수를 늘려갔다(Fig. 1).

## 2) 일반적 운동치료 프로그램

대조군은 일반적 운동치료는 30분, 1일 2회로 구성, 주 5회, 6주간 시행하였다. 중추신경계발달치료, 매트운동, 보행운동을 환자수준에 맞게 운동 강도를 조절하여 실시하였다. 몸통조절능력의 향상을 위하여 몸통안정성운동에 초점을 주었다.

## 3) 측정항목 및 방법

### (1) 보행능력 검사

#### ① 보행 속도 검사

10m 보행 검사(10m walking test, 10MWT)는 보행능력을 측정할 수 있는 검사방법으로, 이 검사 도구는 측정자간, 측정자내 신뢰도는  $r=0.95-0.96$ 로 신뢰도가 높은 도구이다(van Loo et al., 2004). 10MWT는 총 14m 거리를 설정하여 처음과 끝 2m 지점을 테이프로 표시한 후 대상자는 “시작”이라는 신호와 함께 14m 거리를 걷게 하여 가속과 감속을 위한 처음과 끝 2m을 제외한 10m 거리에 대한 시간을 측정하는 방법으로 3회 반복 측정하여 평균시간을 기록하였다(Dean et al, 2000; Walker et al, 2000).

#### ② 보행 지구력 검사

6분 보행 검사(6 minute walk test, 6MWT)는 보행지구력을 측정할 수 있는 검사방법으로(Swisher & Goldfarb, 1998), 이 검사 도구는 측정자내 신뢰도는  $r=0.91$ 로 신뢰도가 높은 도구이다(Mossberg, 2003). 6분 보행 검사는 평편한 바닥에 20m 거리를 두고 출발점과 반환점을 표시 6분 동안 최대한 반복해서 걷도록 하여 출발점과 시작점간의 반복 횟수를 포함한 전체 보행 거리를 미터(m) 단위로 측정하는 방법으로 3회 반복 측정하여 평균시간을 기록하였다.

## (2) 균형능력 검사

일어나 걷기 검사(Timed up and go test, TUG)는 운동성과 균형을 빠르게 측정할 수 있는 검사방법으로, 이 검사 도구는 측정자내 신뢰도는  $r=0.99$ 이고, 측정자간 신뢰도는  $r=0.98$ 로 신뢰할만한 도구이다. TUG는 평편한 바닥에 46cm 높이의 팔걸이가 있는 의자에 편안하게 앉은 상태에서 대상자는 “시작”이라는 신호와 함께 의자에서 일어나서 의자에서 3m 떨어진 지점의 반환점을 마비측 방향으로 최대한 빠른 걸음으로 돌아 다시 의자에 앉을 때까지 소요된 시간을 측정하는 방법으로 3회 반복 측정하여 평균시간을 기록하였다(Podisadle & Richardson, 1991).

## 3. 자료처리

본 연구에서 얻은 자료는 윈도우용 SPSS version 18.0(SPSS Inc., Chicago, USA)을 이용하여 분석하였다. 측정된 자료의 정규분포를 알아보기 위하여 샤피로 윌크(Shapiro-Wilk) 검정을 실시하였다. 두 군 간의 성별, 마비측과 발병유형과 같은 연구대상자들의 비율의 차이를 알아보기 위해 빈도분석을 사용하였고, 나이, 유병기간과 MMSE-K와 같은 연구대상자들의 일반적인 특성을 파악하기 위해 기술통계를 사용하였다. 실험군과 대조군의 실험 전후에 따른 차이를 비교하기 위하여 대응표본 t-검정(paired t-test)을 하였고, 실험군과 대조군의 각 군의 차이를 알아보기 위하여 독립표본 t-검정(independent t-test)을 하였다. 모든 통계학적 유의수준은  $p<0.05$ 로 설정하였다.

## Ⅲ. 연구 결과

### 1. 집단 내 보행능력 변화

6주의 중재 후 실험군과 대조군 내 10m 보행 검사(10MWT)의 변화는 실험군과 대조군 모두에서 유의한 차이가 있었고( $p<0.05$ ), 6분 보행 검사(6MWT)의 변화 또한 실험군과 대조군 모두에서 유의한 차이가 있었다( $p<0.05$ )(Table 2).

Table 2. Change of walking ability in group

	Group	Pre	Post	t	p
10MWT(sec)	Experimental	21.06±4.05	13.91±3.20	-7.01	0.00*
	Control	21.03±4.05	19.49±4.49	-4.94	0.00*
6MWT(m)	Experimental	262.50±78.01	308.75±66.53	6.80	0.00*
	Control	261.88±79.91	275.00±79.06	5.27	0.00*

Values are presented as mean±standard deviation

\*p<0.05

10MWT : 10m walking test

6MWT : 6 minute walk test.

### 2. 집단 간 보행능력 변화

6주의 중재 후 실험군과 대조군 간 10m 보행 검사(10MWT)의 변화에서는 실험군이 대조군 보다 더욱 효과적인 변화를 보였다(p<0.05). 6분 보행 검사(6MWT)의 집단 간 변화에서는 실험군이 대조군 보다 유의한 변화를 보이지 않았다(p>0.05)(Table 3).

Table 3. Change of walking ability between experimental group and control group

	Group	Pre	Post	t	p
10MWT (sec)	Experimental	21.06±4.05	13.91±3.20	2.86	0.01*
	Control	21.03±4.05	19.49±4.49		
6MWT (m)	Experimental	262.50±78.01	308.75±66.53	-0.92	0.37
	Control	261.88±79.91	275.00±79.06		

Values are presented as mean±standard deviation

\*p<0.05

10MWT : 10m walking test

6MWT : 6 minute walk test.

### 3. 집단 내 균형능력 변화

6주의 중재 후 실험군과 대조군 내 일어나 걷기 검사(TUG)의 변화는 실험군과 대조군 모두에서 유의한 차이가 있었다(p<0.05)(Table 4).

### 4. 집단 간 균형능력 변화

6주의 중재 후 실험군과 대조군 간 일어나 걷기 검사(TUG)의 변화에서는 실험군이 대조군 보다 더욱 효과적인 변화를 보였다(p<0.05)(Table 5).

Table 4. Change of balance ability in group

	Group	Pre	Post	t	p
TUG (sec)	Experimental	20.58±3.80	13.77±2.75	-11.73	0.00*
	Control	20.22±4.41	18.22±4.09	-5.34	0.00*

Values are presented as mean±standard deviation

\*p<0.05

TUG : Timed Up and Go Test.

Table 5. Change of balance ability between experimental group and control group

	Group	Pre	Post	t	p
TUG (sec)	Experimental	20.58±3.80	13.77±2.75	2.56	0.02*
	Control	20.22±4.41	18.22±4.09		

Values are presented as mean±standard deviation

\*p<0.05

TUG : Timed Up and Go Test.

## IV. 고찰

보행능력의 향상은 뇌졸중 환자의 독립적인 삶과 일상생활수행을 위한 기본요소로 재활분야에서 오랫동안 관심을 가져온 주제이다(Werner et al, 2002). 하지만, 만성 뇌졸중 환자의 보행능력은 초기에 급속히 회복된 이후 그 상태를 유지하거나 오히려 저하되는 경향을 보인다. 이러한 이유로 만성 뇌졸중 환자의 보행능력 향상을 위한 효율적인 중재방법에 대한 연구들이 필요하게 되었다(Patterson et al, 2008). 따라서

본 연구는 만성 뇌졸중으로 인한 편마비환자 16명을 대상으로 하네스를 착용한 상하지 협응 패턴운동이 보행능력과 균형능력의 향상에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고자 시행하였다.

본 연구의 상하지 협응 패턴운동과 함께 사용된 하네스 착용은 환자의 안정성과 자신감을 증진시켜 재활 훈련 시 발생할 수 있는 낙상사고를 원천적으로 예방하며, 선 자세에서 보행훈련과 다양한 치료패턴 특히 상하지 협응 패턴운동을 구사할 수 있다고 사료된다.

Jeong 등(2012)은 뇌졸중으로 인한 편마비 환자 20명을 대상으로 6주간 상하지 협응 패턴운동을 적용한 실험군이 대조군에 비해 10MWT가 중재 전·후와 집단 간 비교에서 모두 유의한 향상을 보였고, Cho(2014)은 만성 뇌졸중 환자 31명을 대상으로 6주간 상하지 협응 패턴운동을 적용한 결과 대조군에 비해 10MWT가 중재 전·후와 집단 간 비교에서 모두 유의한 향상을 보였다. 또한 Shin 등(2010) 뇌졸중으로 인한 편마비 환자 14명을 대상으로 2주간 팔과 다리의 보행 대칭성을 위해 팔의 움직임에 강조하는 노르딕보행운동을 실시한 실험군이 대조군에 비해 10MWT와 6MWT가 중재 전·후와 집단 간 비교에서 모두 유의한 향상을 보였고, Lee(2015)은 뇌졸중으로 인한 편마비환자 19명을 대상으로 8주간 어깨와 골반의 대칭성-상반운동(symmetrical-reciprocal exercise)와 트레드밀 보행운동을 실시한 실험군이 유산소운동만 실시한 대조군보다 10MWT와 6MWT가 중재 전·후와 집단 간 비교에서 모두 유의한 향상을 보였다. 본 연구에서도 상하지 협응 패턴운동을 실시한 실험군에서 10MWT와 6MWT는 운동 전보다 운동 후에 유의하게 개선되었다. 또한 집단 간 비교에서도 대조군에 비해 상하지 협응 패턴운동을 실시한 실험군에서 유의한 차이를 보여, 선행 연구와 같이 중재방법에는 다소 차이가 있지만 지지하는 결과를 도출할 수 있었다. 반복된 상하지 협응 패턴운동으로 인해 몸통을 이루는 근육의 수축력과 근력의 증가가 몸통을 안정화시켜 팔과 다리의 움직임이 개선되어 10MWT에서 향상된 결과

를 얻은 것으로 사료되며, 팔과 다리의 조화로운 움직임이 보폭을 증가시킴으로써 전체 보행 수행에 대한 에너지 소모를 감소 시켜 6MWT에서 향상된 결과를 도출한 것으로 사료된다.

Lim(2014)은 뇌졸중 환자 22명을 대상으로 4주간 상하지 협응 패턴운동을 적용한 실험군이 대조군에 비해 TUG가 중재 전·후와 집단 간 비교에서 모두 유의한 향상을 보였고, Kim 등(2014)은 뇌졸중 환자 12명을 대상으로 6주간 수중에서 PNF하지운동을 적용한 실험군이 대조군에 비해 TUG가 중재 전·후와 집단 간 비교에서 모두 유의한 향상을 보였으며, Choi와 Seo(2015)은 만성 뇌졸중 환자 42명을 선정하여 상하지 협응 패턴운동을 적용한 실험군이 대조군에 비해 TUG가 중재 전·후와 집단 간 비교에서 모두 유의한 향상을 보였다. 본 연구에서도 상하지 협응 패턴운동을 실시한 실험군에서 TUG는 운동 전보다 운동 후에 유의하게 개선되었다. 또한 집단 간 비교에서도 대조군에 비해 상하지 협응 패턴운동을 실시한 실험군에서 유의한 차이를 보여, 선행 연구와 같이 중재방법에는 다소 차이가 있지만 지지하는 결과를 도출할 수 있었다. 위와 같은 운동들은 팔다리가 근육사슬(muscle sling)에 의해 연결되어 다리로부터 팔까지 몸통을 통해서 힘이 전달되는 과정에서(Myers, 2014) 몸통의 근력이 증가되어 정적과 동적 균형에서 향상된 결과를 얻은 것으로 사료되며, 위와 같이 몸통을 강화시키는 직접적인 방법으로 Shim 등(2014)은 뇌졸중 환자 15명을 대상으로 5주간 몸통안정화운동에 중점을 둔 중추신경발달치료를 실시한 실험군이 대조군에 비해 TUG가 중재 전·후와 집단 간 비교에서 모두 유의한 향상을 보였으며, Kang 등(2015)은 뇌졸중 환자 20명을 대상으로 몸통강화운동을 실시한 실험군이 대조군에 비해 TUG가 중재 전·후와 집단 간 비교에서 모두 유의한 향상을 보였다. 위와 같은 운동방법 또한 몸통의 근력이 향상되어 TUG가 향상되는 결과를 도출한 것으로 본 연구의 상하지 협응 패턴운동이 몸통의 근력증가에 영향을 미쳤으며, 균형능력을 증가시킬 수 있는 운동방법임을 확인 할 수

있었다.

이와 같이 상하지 협응 패턴운동은 보행능력과 균형능력 향상에 효과가 있음을 확인 할 수 있었으며, 운동 동안 하네스 착용을 통해서 대상자들에게 낙상에 대한 두려움을 제거 했다는 점에서 이 전 연구들에 비하여 긍정적인 접근을 하였고, 팔과 다리의 협응된 움직임을 통한 두 패턴의 결합으로 촉진원리 중 방사( irradiation)이 더 큰 힘으로 발휘되어 몸통 근육을 활성화 시켜 환자의 능력을 최대(mobilize reserve)로 이끌어 내었다는 점이 향상된 결과를 얻은 것으로 사료 된다.

## V. 결론

본 연구는 상하지 협응 패턴운동이 뇌졸중 환자의 보행능력과 평형능력에 미치는 효과를 알아보았다. 연구결과 보행능력과 균형능력에서 유의한 향상을 보였다. 따라서 하네스를 착용한 상하지 협응 패턴운동이 낙상에 대한 두려움을 제거시켜 매우 긍정적인 영향을 미쳤기에, 향후 지속적으로 효율적인 운동 중재의 연구가 진행되어 운동 프로그램 개발을 제안하고자 한다.

## References

- Bobath B. Adult hemiplegia evaluation and treatment: evaluation and treatment. 3rd ed. London. William H Med Book Ltd. 1970.
- Carr JH, Shepherd RB. Neurological rehabilitation: optimizing motor performance. 2nd ed. New York. Churchill Livingstone. 2010.
- Cho HS. The effect of coordinative pattern exercise of upper and lower extremities for balance and gait in chronic stroke patients. Daejeon University. Dissertation of Doctorate Degree. 2014.
- Choi JH, Kim YR, Kwon HC. Effects of pelvic and lower extremity exercise on the gait in patients with hemiplegia. *Korean Research Society of Physical Therapy*. 1997;4(1):20-29.
- Choi WJ, Seo TH. The effects of PNF skater pattern on the balance in stroke patients. *Journal of the Korea Entertainment Industry Association*. 2015;9(2): 289-298.
- Dean CM, Richards CL, Malouin F. Task-related circuit training improves performance of locomotor tasks in chronic stroke: a randomized, controlled pilot trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2000;81(4): 409-417.
- Dietz B. Let's sprint, let's skate. Innovationen im PNF-Konzept. Heidelberg. Springer. 2009.
- Horak FB. Clinical assessment of balance disorders. *Gait & Posture*. 1997;6(1):76-84.
- Jeong WS, Jeong JY, Kim CK, et al. Effect of lower limb muscle activity on balancing through sprinter patterns of PNF. *Journal of the Korea Contents Association*. 2011;11(3):281-292.
- Jeong WS, Park SK, Park JH, et al. Effect of PNF combination patterns on muscle activity of the lower extremities and gait ability in stroke patients. *Journal of the Korea Contents Association*. 2012;12(1):318-328.
- Kang JI, Kim BR, Park SK, et al. Effects of deep abdominal muscle strengthening exercises on pulmonary function and the ability to balance in stroke patients. *The Journal of Korean physical therapy*. 2015;27(4): 258-263.
- Kim SH, Lee DK, Kim EK. Effect of aquatic exercise on balance and depression of stroke patients. *The Journal of Korean physical therapy*. 2014;26(2):104-109.
- Lee HJ. The effect of 8-week of combined physical therapy with aerobic exercises on balance and gait ability in hemiplegic stroke patients. *The Korean Society of Sports Science*. 2015;24(2):1085-1095.

- Lim CG. Effects of proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) pattern exercise using the sprinter and the skater on balance and gait function in the stroke patients. *The Journal of Korean physical therapy*. 2014;26(4):249-256.
- Mossberg KA. Reliability of a timed walk test in persons with acquired brain injury. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2003;82(5):385-390.
- Myers T. Anatomy trains 3rd ed. New York. Churchill Livingstone. 2014.
- Patterson KK, Parafianowicz I, Danells CJ, et al. Gait asymmetry in community-ambulating stroke survivors. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2008;89(2):304-310.
- Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1991;39(2):142-148.
- Rode G, Tiliket C, Boisson D. Predominance of postural imbalance in left hemiparetic patients. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*. 1997;29(1):11-16.
- Shim HB, Cho HY, Choi WH. Effects of the trunk stabilization exercise on muscle activity in lumbar region and balance in the patients with hemiplegia. *The Journal of Korean physical therapy*. 2014;26(1):33-40.
- Shin JH, Oh DW, Kim JS. Effect of nordic walking training on walking function of patients with stroke. *Journal of Special Education & Rehabilitation Science*. 2010;49(2):181-194.
- Statistics Korea. 2014년 사망원인통계결과. 2015.
- Swisher AK, Goldfarb AH. Use of the six-minute walk/run test to predict peak oxygen consumption in older adults. *Cardiopulmonary Physical Therapy Journal*. 1998;9(3):3-5.
- Trueblood PR, Walker JM, Perry J, et al. Pelvic exercise and gait in hemiplegia. *Physical Therapy*. 1989;69(1):18-26.
- van Loo MA, Moseley AM, Bosman JM, et al. Test-re-test reliability of walking speed, step length and step width measurement after traumatic brain injury: a pilot study. *Brain Injury*. 2004;18(10):1041-1048.
- Walker C, Brouwer BJ, Culham EG. Use of visual feedback in retraining balance following acute stroke. *Physical Therapy*. 2000;80(9):886-895.
- Wang RY. Effect of proprioceptive neuromuscular facilitation on the gait of patients with hemiplegia of long and short duration. *Physical Therapy*. 1994;74(12):1108-1115.
- Werner C, Bardeleben A, Mauritz KH, et al. Treadmill training with partial body weight support and physiotherapy in stroke patients: a preliminary comparison. *European Journal of Neurology*. 2002;9(6):639-644.