

Original Article

Open Access

편마비 환자의 비마비측 무릎 통증 부위에 기능적 테이핑과 협응적 이동 훈련 프로그램 적용이 낙상효능감과 균형에 미치는 효과

고효은[†] · 송현승¹ · 전보선

수완재활병원 재활센터, ¹첨단우암병원 재활센터

Effects of Functional Taping and CLT Program on the Fall Efficacy and Balance of Stroke Patients with Knee Pain on the Non-affected Side

Hyo-Eun Ko[†] · Hyun-Seung Song¹ · Bo-Seon Jeon

Rehabilitative Center, Suwan Medical Center

¹Rehabilitative Center, Cheom-dan Woo-am hospital

Received: November 10, 2016 / Revised: November 24, 2016 / Accepted: November 24, 2016

© 2016 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: This study seeks to examine the effect of a program with functional taping and CLT on the program on fall efficacy and balance of stroke patients with knee pain on the non-affected side, as well as to develop effective programs and training methods to improve the functions of such patients.

Methods: The subjects included 31 patients with hemiplegia caused by stroke. The subjects were randomly divided into an experimental group (n = 15), which participated in a program for functional taping and CLT, and a control group (n = 16), which participated in general exercise therapy. The control group underwent general exercise therapy for 30 minutes, three days per week for a six-week period. VAS, FES and TUG were conducted to evaluate changes in pain degree, fall efficacy, and balance.

Results: After the intervention, significant differences ($p < 0.05$) were seen in the VAS, FES and TUG in both groups. The experimental group showed more significant improvement than the control group ($p < 0.05$).

Conclusion: The results from this study indicate that the CLT program is extremely effective for improving fall efficacy and balance.

Key Words: Stroke, Coordinative locomotor training, Functional taping, Fall-efficacy, Balance

[†]Corresponding Author : Hyo-Eun Ko(kick1005@gmail.com)

I. 서론

뇌졸중(stroke)은 뇌의 손상으로 인하여 기능과 활동수행력 제한을 발생시키는 대표적인 질환이다(Adamson et al., 2004). 뇌졸중 환자의 증상과 예후는 감각이상, 인지장애, 언어장애, 삼킴장애 등으로 다양하며, 많은 환자들이 운동기능의 상실로 움직임이나 기능을 회복하지 못해 영구적인 장애를 가지고 살아간다(Trombly & Ma 2002).

또한 뇌졸중 후 그에 따른 합병증을 갖게 되는데, Mclean 등(2004)의 연구에 따르면 뇌졸중 생존자를 대상으로 한 합병증에는 우울증(26%), 어깨 통증(24%), 낙상(20%), 그리고 요로감염(15%) 외에 허리와 고과절 통증(5%), 소화기관 장애(4%), 폐렴(2%) 등이 포함되었으며, Kuptniratsaikul 등(2009)의 연구에서는 근골격계 통증(32.4%), 우울증(13.8%), 그리고 불안(5.8%) 등의 순으로 나타났다.

그 중 근골격계 문제는 그 빈도가 29~32.4%로 흔하게 나타나며, 근력이나 운동 조절의 저하, 경직의 증가나 근긴장 저하 등에 의해 사지의 역학이상이나 부적절한 보행양상 등이 나타나게 되고, 이는 통증의 증가와 보행 혹은 일상생활 동작의 제한을 일으킨다.

뇌졸중 환자의 하지 관절의 통증 유발은 다양한 임상적 문제를 야기할 수 있으며, 기능적 활동에 많은 제약을 미치게 된다. 선행 연구들에 의하면, 뇌졸중 환자에서 하지와 관련한 통증이 약 15~25%로 유발되고, 이러한 통증의 발현은 앉아서 일어나기, 보행, 계단 오르기 등과 같은 활동에 장애를 유발하여 삶의 만족도를 떨어지게 한다고 보고하였다(Guccione et al., 1994; Hettiarachchi et al., 2011; Jonsson et al., 2006). 특히 보행 시 많은 체중을 건측 하지에 의존하고 있는 뇌졸중 환자의 경우에 건측 하지 관절에서의 통증 유발은 더욱 심각한 기능적 활동 장애를 유발할 수 있다.

환측의 통증 및 근약화로 인해 나타나는 건측의 비대칭적인 체중부하는 하지의 통증을 발생시킬 수 있으며, 하지 관절 중 무릎에서 통증 발생 위험도가 가장 높다고 보고하였다(Shakoor et al., 2002; Shakoor et al., 2011).

무릎 관절 통증을 경감시키기 위한 방법으로 진통제나 소염제 투여, 수술 등의 방법은 약물 부작용과 의존성, 그리고 수술비용과 수술에 따르는 합병증 등의 문제가 있어 부작용이 없고 수행하기 쉬운 중재법을 적용할 필요가 있다.

테이핑 치료는 인간의 근육수축과 거의 같은 신축성을 가진 테이프를 부착하여 피부가 위로 들어올려지고 피부와 근육사이의 공간이 넓어지면서 그 사이로 혈액과 림프액의 순환이 증가되어 자연 치유력이 높아져 통증이 완화되고 근육의 운동기능이 되살아나게 되어 정상적인 신체활동을 할 수 있게 해준다(Kim & Seo, 2009). Coordinative locomotor training (CLT)은 독일의 물리치료사인 Dietz (2009)에 의해 소개된 운동 프로그램으로 인체의 보행 주기 중 나타나는 운동패턴과 동작들을 달리는 사람(sprinter)과 스케이트 타는 사람(skater)의 두 형태로 결합하여 인간의 움직임을 활동 수행적 동작과 관련하여 형상화하였다. 즉, CLT의 주요 컨셉인 스프린터와 스케이터 동작은 고유수용성신경근축진법의 몸통(trunk) 패턴, 상지(upper extremity) 패턴, 하지(lower extremity) 패턴, 머리와 목(head & neck) 패턴이 포함되는 다면적 복합운동프로그램이면서 두 개의 동작으로 단순화한 것이다. 또한 CLT는 운동조절 4단계와 운동학습의 3단계를 적용할 수 있으며, 열린 운동사슬과 닫힌 운동사슬의 중재가 가능하다. 이에 CLT는 어떤 자세에서든 기능적으로 복잡적이고 통합적인 운동을 할 수 있고, 두 개의 단순화된 동작으로 구성되어 있어 체조처럼 손쉽게 따라할 수 있는 이점을 가지고 있다.

이에 본 연구에서는 비마비측 무릎에 통증을 호소하는 뇌졸중 환자에게 테이핑 적용과 CLT 프로그램을 적용하여 통증 경감 정도, 균형능력, 자기 효능감에 변화를 알아보려고 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상자

본 연구는 G광역시 소재 S재활병원에서 무작위로

Table 1. General characteristics of subjects (n=31)

General characteristics		Experimental (n=15)	Control (n=16)
Sex	Male	8(53.30%)	6(37.50%)
	Female	7(46.70%)	10(62.50%)
Age (year)		65.40±9.46	62.81±13.06
Height		162.53±7.23	161.56±7.07
Weight		63.97±8.79	62.16±8.39
Stroke type	Infarction	8(53.30%)	11(68.80%)
	Hemorrhage	7(46.70%)	5(31.30%)
Affected side	Right	6(40.00%)	12(75.00%)
	Left	9(60.00%)	4(25.00%)
Onset time after stroke (month)		9.00±2.42	9.18±2.56

선발된 실험군(n=15)과 대조군(n=16) 총 31명을 대상으로 실시하였다. 대상자 선정 기준은 뇌졸중으로 인하여 편마비 진단을 받고, 6개월 이상 15개월 미만 경과한 자로 최소 10m 이상 독립 보행이 가능하며 비마비측에 무릎통증을 호소하는 자, 연구자 지시에 따를 수 있고 연구 목적에 대한 설명을 듣고 자발적으로 참여한 자로 하였다. 연구 대상자의 일반적인 특성은 Table 1과 같다.

2. 연구 방법

1) 기능적 테이핑 + CLT 프로그램

실험군은 통증이 있는 비마비측 무릎에 기능적 테이핑을 적용(Fig. 1)하고, CLT 프로그램은 supine 자세에서 벽에 마비측 발을 댄 닫힌 사슬 상태에서 스프린터 동작(Fig. 2)과 스케이터 동작(Fig. 3)을 실시하였으며, 회당 30분, 주 3회, 6주 간 시행하였다.

2) 일반적 운동치료 프로그램

대조군은 일반적 운동치료를 적용하였으며, 회당 30분, 주 3회, 6주 간 시행하였다. 그 내용은 매트운동, 보행운동을 환자수준에 맞게 운동 강도를 조절하여 실시하였다. 일반적인 체중 지지훈련에 초점을 두었다.

3. 연구 도구

1) 통증

통증감소 변화 측정은 시각적 상사척도(visual analogue scale, VAS)를 이용하여 대상자로 하여금 직접 체크하는 방식을 선택하였는데, 통증이 최대인 상태는 10, 통증이 전혀 없는 상태는 0으로 하여 10개의 구간이 표시된 종이 위에 직접 체크하도록 하였다. 검사-재검사 간 신뢰도는 $r=0.96$ 이다(Lingjaerde & Foreland 1998).



Fig. 1. Application of functional taping. Fig. 2. Sprinter.

Fig. 3. Skater.

2) 낙상효능감

낙상효능감이란 특정 활동을 수행하는 동안 낙상하지 않을 자기 확신의 정도를 말하는 것으로(Tinetti et al., 1990), Tinetti 등(1990)은 낙상의 두려움을 측정하기 위해 낙상효능감 척도(falls efficacy scale, FES)를 개발하였으며, 이 척도는 일상생활에 필요한 10가지 행동을 수행하는데 따르는 두려움을 나타냈으며, 각 문항은 1점에서 10점으로 숫자로 나타내며 전체 점수는 최저 10점에서 최고 100점으로 구성되어 있으며, 점수가 높을수록 낙상하지 않을 것이라는 자신감이 높음을 의미한다.

3) 균형

일어나 걷기 검사(timed up and go test, TUG)는 운동성과 균형을 빠르게 측정할 수 있는 검사방법으로, 이 검사 도구는 측정자내 신뢰도는 r=0.99이고, 측정자간 신뢰도는 r=0.98로 신뢰할만한 도구이다. TUG는 편평한 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).

4. 자료 분석

수집된 자료는 SPSS ver 20.0을 이용하여 연구대상자의 일반적 특성은 빈도분석과 기술통계를, 각 집단 간의 전후 차이 비교를 위하여 대응표본 t-검정을, 각군의 차이를 알아보기 위하여 독립표본 t-검정을 실시하였다. 자료의 통계적 유의수준은 p<0.05로 설정하였다.

III. 연구 결과

1. 집단 내 VAS, FES, TUG의 변화

6주의 중재 후 집단 내 통증 정도(VAS), 낙상효능감

(FES), 균형능력(TUG)의 변화는 실험군과 대조군 모두에서 유의한 차이가 있었다(p<0.05)(Table 2).

Table 2. The change in group and between group

	Experimental (n=15)	Control (n=16)	ta
VAS			
Pre	7.42±0.90b	7.11±1.33	-0.71
Post	4.67±0.78	5.63±1.30	2.31*
tc	12.64**	9.22*	
FES			
Pre	5.17±1.90	4.53±1.65	-0.99
Post	6.58±1.73	5.32±1.49	-2.17*
tc	-6.19**	-5.46*	
TUG			
Pre	24.61±7.54	26.54±8.12	0.64
Post	16.47±4.70	15.47±6.50	2.49*
tc	6.43**	5.37*	

Experimenta 1: CLT program + functional taping on non-affected side

Control: general weight bearing training

aindependent t-test between group, bmean±SD, cpaired t-test in group

*p<0.05, **p<0.01

VAS: visual analoue scale

FES: fall efficacy scale

TUG: timed up and go test

2. 집단 간 VAS, FES, TUG의 변화

6주의 중재 후 실험군과 대조군 간 통증 정도(VAS), 낙상효능감(FES), 균형능력(TUG)의 변화에서는 실험군이 대조군보다 더욱 더 효과적인 변화를 보였다(p<0.05)(Table 2).

IV. 고 찰

균형과 보행능력은 인간의 독립적인 생활에 있어서 가장 필수적인 요소라 할 수 있다. 뇌졸중 환자들은 보행 시 균형 능력의 저하로 신체의 각 부분에서 보상하는 움직임이 나타나고(Campbell et al., 2001), 그로

인해 정상인보다 더 많은 에너지를 소모하게 되므로 비효율적인 보행양상을 나타낸다(Lamontagne et al., 2007). 뇌졸중 환자들의 특징적인 보행양상은 정상인과 비교하여 활보장과 분속수가 더 낮으며, 보행주기의 비율에서는 이중지지기와 비마비측의 입각기가 더 큰 비중을 차지하고 있다(Ford et al., 2007).

뇌졸중 환자의 균형과 보행능력에 하지의 기능은 매우 중요하다. 그 중에서도 특히 무릎관절은 하지에서 충격을 흡수하며, 체중부하를 위한 편근의 안전성을 조절해주며 하지의 전진동안 빠르게 굽힘하여 걸음을 적절하게 조절해준다.

뇌졸중 환자에 의한 편마비 환자에서는 마비측에 대한 중추신경계의 조절능력이 소실되며, 주동근과 길항근의 부조화를 보이고 마비측 하지의 근력약화가 발생한다. 그로 인해 임상에서 흔히 뇌졸중 환자들은 기립자세에서 전체 체중의 61~80%가 비마비측 하지로 편중되며, 비대칭적인 체중부하를 하게 된다.

이에 본 연구는 비마비측 무릎통증이 있는 뇌졸중 환자들을 대상으로 테이핑 적용과 CLT 프로그램을 적용하여 통증 경감 정도, 균형능력, 자기 효능감 변화에 대해 알아보려고 실시하였다.

본 연구에서 비마비측 무릎에 통증을 호소하는 뇌졸중 환자들에게 비마비측 무릎에 테이핑을 적용하고 CLT 프로그램을 6주간 적용한 결과 통증 경감 정도, 균형능력, 자기 효능감 변화가 대조군에 비해 유의하게 나타났다. 이는 기능적 테이핑을 통해 안정감을 확보하고 CLT 프로그램의 구성인 스프린터와 스케이터 동작이 고유수용성신경근촉진법의 몸통 패턴, 상지패턴, 하지패턴, 머리와 목 패턴을 포함하고 있는 다면적 복합운동 프로그램을 적용함으로써 주동근과 길항근의 부조화와 비대칭적인 체중부하를 경감시키고 사지 내에서 그리고 사지 간에 조화로운 협응적 움직임을 형성하였기 때문으로 사료된다.

이에 대한 선행 연구들을 살펴보면, 상하지 협응 운동 패턴에 따른 족부압력분포와 근 활성화도 비교 연구 결과, 대칭성 상하지 협응 운동패턴이 단일 상지 협응 운동패턴보다 유의한 증가를 보였다(Na, 2010).

Lim (2014)은 뇌졸중 환자 22명을 대상으로 4주간 상하지 협응 패턴운동을 적용한 실험군이 대조군에 비해 TUG가 중재 전후와 집단 간 비교에서 모두 유의한 향상을 보였고, Choi와 Seo (2015)은 만성 뇌졸중 환자 42명을 선정하여 상하지 협응 패턴운동을 적용한 실험군이 대조군에 비해 TUG가 중재 전후와 집단 간 비교에서 모두 유의한 향상을 보였다. 위와 같은 운동들은 팔다리가 근육 사슬에 의해 연결되어 다리로부터 팔까지 몸통을 통해서 힘이 전달되는 과정에서 몸통의 근력이 증가되고 정적과 동적 균형에서 향상된 결과를 얻은 것으로 사료된다.

이와 같이 상하지 협응 패턴 운동인 CLT 프로그램은 체중심의 변화와 비마비측의 과사용을 막아 무릎의 통증을 경감시키고 낙상효능감도 높여 낙상에 대한 두려움을 줄일 수 있었고 실제적인 정적/동적 균형능력에도 효과가 있음을 확인할 수 있었다.

V. 결론

본 연구는 비마비측 무릎에 통증을 호소하는 뇌졸중 환자들을 대상으로 기능적 테이핑과 CLT 프로그램을 적용하여 통증 정도, 낙상 효능감, 균형능력에 미치는 효과를 알아보았다. 연구 결과 통증 정도, 낙상 효능감, 균형능력에서 유의한 향상을 보였다. 이에 CLT 프로그램은 체중심의 변화와 균형과 보행능력을 위한 효과적인 운동프로그램으로 활용될 수 있음을 확인할 수 있었다.

References

- Adamson J, Beswick A, Ebrahim S. Is stroke the most common cause of disability? *Journal of Stroke Cerebrovascular Diseases*. 2004;13(4):171-177.
- Campbell FM, Ashburn AM, Pickering RM, et al. Head and pelvic movements during a dynamic reaching task

- in sitting: implications for physical therapists. *Archives Physical Medicine and Rehabilitation*. 2001;82(12):1655-1660.
- Dietz B. Let's sprint, let's skate: innovationen im PNF-Konzept. Heidelberg. Springer. 2009.
- Ford MP, Wagenaar RC, Newell KM. Arm constraint and walking in healthy adults. *Gait & Posture*. 2007; 26(1):135-141.
- Guccione AA, Felson DT, Anderson JJ, et al. The effects of specific medical conditions on the functional limitations of elders in the Framingham study. *American Journal of Public Health*. 1994;84(3): 351-358.
- Hettiarachchi C, Conaghan P, Tennant A, et al. Prevalence and impact of joint symptoms in people with stroke aged 55 years and over. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2011;43(3):197-203.
- Jonsson AC, Lindgren I, Hallstrom B, et al. Prevalence and intensity of pain after stroke: a population based study focusing on patients' perspectives. *Journal Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 2006;77(5):590-595.
- Kim SS, Seo HJ. The influence of contract-relax technique of PNF and taping treatment on pain and range of motion of osteoarthritis of knee. *The Korean Proprioception Neuromuscular Facilitation Association*. 2009;7(2):27-35.
- Kuptniratsaikul V, Kovindha A, Suethanapornkul S, et al. Complications during the rehabilitation period in Thai patients with stroke: a multicenter prospective study. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2009;88(2):92-99.
- Lamontagne A, Stephenson JL, Fung J. Physiological evaluation of gait disturbances post stroke. *Clinical Neurophysiology*. 2007;118(4):717-729.
- Lingjaerde O, Foreland AR. Direct assessment of improvement in winter depression with a visual analogue scale: high reliability and validity. *Psychiatry Research*. 1998;81(3):387-392.
- McLean DE. Medical complications experienced by a cohort of stroke survivors during inpatient, tertiary-level stroke rehabilitation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2004;85(3):466-469.
- Na SH. The difference of foot pressure distributions and muscle activity during the coordinated movement patterns. Korea University. Dissertation of Master's Degree. 2010.
- 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.
- Shakoor N, Block JA, Shott S, et al. Nonrandom evolution of end-stage osteoarthritis of the lower limbs. *Arthritis & Rheumatology*. 2002;46(12): 3185-3189.
- Shakoor N, Dua A, Thorp LE, et al. Asymmetric loading and bone mineral density at the asymptomatic knees of patients with unilateral hip osteoarthritis. *Arthritis & Rheumatology*. 2011;63(12):3853-3858.
- Trombly CA, Ma H. A synthesis of the effects of occupational therapy for persons with stroke, Part I: restoration of roles, tasks, and activities. *The American Journal of occupational therapy*. 2002;56(3):250-259.