

## 동작관찰훈련이 뇌졸중 환자의 일어서기 동작 시 근수축 개시시간과 비대칭성에 미치는 영향

이민영 · 신원섭<sup>1†</sup> · 김경환<sup>2</sup> · 윤혜진<sup>2</sup>

대전대학교 보건스포츠대학원 물리치료학과,  
<sup>1</sup>대전대학교 자연과학대학 물리치료학과, <sup>2</sup>보니파시오요양병원 재활센터

### The Effects of Action Observational Training on Muscle Onset Time and Asymmetry to Stand Up in with Stroke Patients

Min-Young Yi · Won-Seob Shin<sup>1†</sup> · Kyung-Hwan Kim<sup>2</sup> · Hye-Jin Youn<sup>2</sup>

Department of Physical Therapy, Graduate School of Health and Sports, Daejeon University

<sup>1</sup>Department of Physical Therapy, College of Natural Science, Daejeon University

<sup>2</sup>Department of Physical Therapy, Bonifacio Hospital Rehabilitation Center

Received: December 1, 2013 / Revised: December 20, 2013 / Accepted: January 15, 2014

© 2014 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:** To investigate the effect of action observation training on the muscle onset time and symmetrical use of rectus femoris(RF) and gastrocnemius medialis(GCM) during sit-to-stand (STS).

**Methods:** Sixteen patients with stroke entered a single-blind trial and were randomly assigned to the experimental(Action) or control(Landscape) groups. Those in the Action observation group watched video clips showing specific movement and strategies to STS, whereas those in the control group watched video clips of static pictures showing different landscapes. All patients were measured the EMG data in the STS on the affected side and unaffected side. The EMG data were collected from RF and GCM while performing the STS task. The EMG onset time and onset time ratio for the RF and GCM were calculated by dividing the EMG onset time of RF and GCM action on the affected side by these on the unaffected side.

**Results:** Onset time of affected side RF, GCM was significantly faster action observation training group than control group( $p<.05$ ). But interventions before and after the symmetry did not show a significant increase.

**Conclusion:** These findings suggest that action observation training has a positive effect on the muscle onset time shortened during STS tasks.

**Key Words:** Action observation training, Sit-to-stand, Stroke

#### I. 서론

뇌졸중 환자의 편마비 또는 편부전마비로 인하여 갖게 되는 운동장애는 비대칭적인 자세, 비정상적인 신체의 균형, 체중 이동능력의 결함 등과 같은 문제점을 나타내며(Carr와

Shepherd, 1985), 이로 인한 일상생활활동에서 필수적인 동작인 일어서기에 어려움을 보인다(Cheng 등, 2004). 또한 일어서기 동작 수행 시 견측 하지를 주로 사용하는 비대칭적인 수행력을 보이며(Brière 등, 2012), 건강한 대상자들에 비해 일어서기 동작의 수행시간이 더 오래 걸린다고 한다(Chou 등, 2003). 비대칭적인 일어서기는 뇌졸중 환자의 낙상 위험을 증

†Corresponding Author : Won-Seob Shin (skyisgreen555@hanmail.net)

가시키며(Cheng 등, 1998), 건축을 사용한 보상적 일어서기가 습관화 된다면 환측 다리의 비사용이 더욱 증가된다(Lee 등, 1997). 그러나 대부분 뇌졸중 환자들은 일어서기 동작 시 자신의 비대칭적인 움직임을 인식하지 못하고 있다(Brière 등, 2010). 비대칭적인 움직임을 개선시키기 위한 기존의 중재 방법들은 주로 과제를 반복적으로 연습하고 훈련하여 운동 학습이나 재학습을 촉진시켜 대뇌 피질의 기능적인 재 조직화를 일으키는 방법이 사용되어져 왔다(Carr와 Shepherd, 2010).

최근 거울신경세포(mirror neuron)는 실험을 통하여 다른 원숭이나 시험자인 사람이 동일한 동작이나 비슷한 동작을 관찰할 때도 같은 신경부위가 활성화 된다는 것을 밝혀냈다(Gallese 등, 1996; Rizzolatti 등, 1996). 이처럼 관찰자가 동일한 동작을 관찰할 때나 수행할 때, 운동투사 영역이 거울에 비치는 것처럼 동일하게 나타나기 때문에 이를 거울신경세포라고 하며, 최근 원숭이 실험을 통하여 뇌의 전운동영역(premotor area)에서 발견되었다고 한다(Rizzolatti 등, 2004). 이 때 관찰한 움직임과 실행한 움직임 사이의 비슷한 정도가 관찰한 움직임을 실행할 때 이점으로 제공하며, 이 결과들은 움직임을 관찰함으로써 그 움직임을 실행하는데 영향을 준다는 근거를 제공하였다(Brass 등, 2000).

이러한 연구결과에 기초하여 최근에는 인간에게서도 거울 신경세포 시스템이 존재한다는 사실들이 여러 연구들에서 입증되고 있는 추세이며, Pelosin 등(2010)은 동작관찰훈련을 통해 파킨슨 환자의 보행능력 증가에 대한 연구를 보고하였고, Tia 등(2010)은 노인의 보행속도의 증진과 앉는 동작의 수행시간 감소를 보고하였다. 또한 Bellelli 등(2010)은 동작관찰훈련이 고관절 골절 및 슬관절 전치환술 환자의 일상생활 동작 개선에 효과적임을 보고하였다.

Garrison 등(2010)은 뇌졸중 환자의 재활 훈련방법으로 동작관찰훈련(Action Observational Training, AOT)을 적용하였고, 뇌졸중 환자에서 손 조작 능력의 향상에 대한 선행연구가 있었다(김종만 등, 2010; 이문규 등, 2011; Franceschini, 2012). 이처럼 인간이 지니고 있는 거울신경세포(mirror neuron) 시스템을 이용한 뇌졸중 환자의 기능회복 중재방법이 대뇌 피질의 재 조직화에 효과적임이 밝혀졌다(Rizzolatti 등, 2004). 그러나, 선행연구들은 거울신경세포시스템이 관여하는 중재 접근법의 긍정적 효과를 입증하였으나, 주로 상지와 관련된 일상생활동작과 손 기능 증진에 초점을 둔 연구들이 대부분이었고, 일상생활활동 중에서 가장 일반적인 일어서기 동작에 관련된 연구들은 기능적 평가도구만을 사용하였다.

따라서 본 연구는 양 하지 근육의 동시 수축을 필요로 하는 일어서기 동작을 수행할 때, 동작관찰훈련이 뇌졸중 환자의 환측 하지 근수축 개시시간의 단축 변화와 양측 하지의 근수

축 개시시간의 비교를 통하여 비대칭 정도를 개선시킬 수 있는지에 대한 여부를 알아보고자 하였다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

본 연구는 대전광역시 소재 B요양병원에 뇌졸중으로 진단 받고 입원중인 환자 16명을 대상으로 하였다. 선정 기준은 뇌졸중 진단 후 6개월 이상 경과한 자, 환측 무시, 편측 시야결손, 실행증이 없는 자, 일어서기 능력이 보조 도구 없이 5분 이상 가능한 자, 한국판 간이 정신상태 검사(Mini Mental Status Examination- Korean version; MMSE-K) 24점 이상인 자로 하였다(권용철 등, 1989).

또한 동영상 관찰 후 관찰한 영상을 실제로 본인이 수행하는 것으로 상상할 수 있는 능력여부를 평가하기 위하여 운동 장면 상상검사 (Vividness of Movement Imagery Questionnaire; VMIQ)에서 정상인의 평균 점수인 2.26 이하인 자를 연구대상자로 선정하였다(Isaac과 Marks, 1994).

### 2. 실험 방법

본 연구에 참여한 대상자는 총 16명으로 실험군 8명, 대조군 8명으로 각각 무작위 배정되었고, 병원에서 실시하는 근력 강화운동, 관절가동범위운동 및 기능훈련이 포함된 보존적인 재활치료를 받았으며, 부가적으로 관찰훈련이 시행되었다. 연구대상자들은 조용한 치료실 내부의 평상 매트에서 편안하게 걸터앉은 상태에서 2m 앞에 있는 컴퓨터 화면을 통해 동영상을 시청하도록 하였으며, 시청하는 동안 피험자가 동영상의 내용을 따라하거나 움직이지 않도록 지시하였다.

실험군의 동영상 내용은 일어서기 동작을 반복적으로 구성하였으며, 대조군은 실험군과 달리 동일한 자세에서 산과 해변, 시골이나 사막과 같은 정적인 풍경을 관찰하도록 하였다.

중재는 실험군과 대조군 모두 동영상을 5분간 시청한 후 실험군은 동영상의 내용을 토대로 치료사와 10분간 훈련을 실시하였으며, 이를 2회 반복하여 총 30분간 진행 되었다.

대조군은 실험군과 같은 시간적 절차를 적용하고, 단순 일어서기 동작을 실시하였으며, 모든 실험은 시작부터 끝날 때까지 동일한 연구자에 의해 시행되었다.

실험군에 사용된 동영상의 모델은 참가자의 평균 나이와 비슷한 50대의 정상 성인의 동작으로 구성하였으며, 좌측편마비용과 우측편마비용 동영상을 따로 제작하여 제공하였고, 각 동작마다 정면, 측면의 두 방향으로 촬영하여 제시하였다. 일어서기 동영상의 구성은 앉은 자세에서 일어서는 4가지 단계에 따라 구성하였다(Schenkman 등, 1990).

첫 번째 단계는 움직임이 시작되는 단계로, 몸통과 골반이 앞으로 구부러지며, 의자에 앉아 있는 자세에서 엉덩이가 들리기 바로 직전에 끝나게 된다. 두 번째 단계의 시작은 엉덩이가 앉은 자세에서 들려지고, 최대로 발목의 배측굴곡이 일어나면 끝나게 된다. 세 번째 단계는 최대로 발목 배측굴곡이 끝난 후에 시작되어 엉덩이가 신전되는 것이 멈추면 끝나게 된다. 마지막 네 번째 단계는 엉덩이 신전이 일어나는 것이 끝난 후부터 시작되고, 앞쪽과 뒤쪽으로 흔들림이 포함된 일어난 후 서있는 자세를 포함하게 된다. 동영상은 이 4단계의 동작을 포함하고 있으며 각 단계별 동영상뿐만 아니라 모든 단계가 포함되어 있는 내용으로 구성되어 있다.

3. 실험 측정

중재 후 변화된 근 활성도를 측정하기 위하여 대상자들은 등받이가 없는 평상 매트에 걸터앉고 신발과 양말을 벗은 후, 발이 바닥에 닿은 상태에서 무릎관절은 100°~105° 굴곡, 발목관절은 10° 배측굴곡 되도록 하고(Cheng 등, 2004), 발을 어깨 너비만큼 벌리고 발끝과 을 두 무릎을 전방을 향하여 평행하게 유지시켰으며, 복부 앞쪽에서 마비 측 손을 비 마비 측 손으로 잡아 고정시킨 상태에서 시작하였다.

실험 전 근전도 전극을 부착한 뒤 편안한 자세와 속도로 일어서기 동작을 1회 연습하였다.

실험은 “준비, 시작” 이라는 구두명령 이후 5초 후 근전도 장비와 연결된 컴퓨터에서 첫 번째 개시 음에 대상자는 3초간 일어서기 동작 실시, 10초간의 휴식시간을 주었으며, 이를 3회 반복하여 측정에 대한 평균값을 분석에 사용하였다(두준재, 2011).

근 활성도의 측정 장비는 QEMG-4(LXM 3204, Laxtha, Korea) 근전도 system을 사용하였고, 수집된 자료를 분석하기 위해 근전도 소프트웨어 Telescan 2.89 (Laxtha, Korea)를 사용하였다. 근전도 전극(electrode)의 피부 저항을 줄이기 위해 부착부위의 털을 제거하고 알코올로 피부를 소독하였다.

전극은 Ag-AgCl 재질의 일회용 전극인 Electrode2237 (3M, USA) 표면전극을 사용하였으며, 전극과의 거리는 2cm 내에 위치하도록 하였으며, 접지(ground) 전극은 우세 측면 하지의 외측복사뼈(lateral malleolus) 부위에 부착하였다. 전극의 부착 부위는 마비 측과 비 마비 측 하지의 대퇴직근(rectus femoris), 비복근(gastrocnemius medialis)에 근 섬유와 같은 방향으로 부착하였다. Cram (1998)등 이 제시한 방법을 이용하여 대퇴 직근은 전상장골극(anterior superior iliac spine)에서 슬개골(patella)의 상극점(superior pole)까지 거리의 1/2인 지점에 부착하였으며, 비복근 내측부는 슬관절의 내측상과(medial epicondyle)에서 종골(calcaneus)까지 거리의 1/3 지점에 부착

하였다. 표면 근전도 측정 시 표본 추출률(sampling rate)은 1024Hz였으며, 근전도 신호는 1785배로 증폭되었고, 대역통과(band-pass) 필터는 20~450Hz, 노치(notch) 필터는 60Hz로 처리하였다. 수집된 근 활성화도 신호는 완파정류(full wave rectification)후 제곱평균제곱근법(root mean square; RMS)으로 처리하여 분석하였다.

근수축 개시시점의 측정은 초기에 안정된 상태에서 5초간 앉아 있을 때를 근전도 기준선과 표준편차를 측정하였으며, 근육활동이 표준편차의 3배 범위를 넘어서 25ms 이상 지속되었을 때 근육 수축이 시작된 것으로 정의하였다(Hodges 1996). 또한, 근수축 개시시간의 비교 값은 마비 측 하지의 근수축 개시시점을 비 마비 측 하지의 근수축 개시시간으로 나누어 값을 산출하였고, 만약 비교 값이 1.00이 나오면 마비 측과 비 마비 측이 완벽한 대칭을 이루는 것으로 하였다(Oh 2010).

4. 분석방법

본 연구에서 수집된 자료는 윈도우용 SPSS version 18.0 통계 프로그램을 이용하여 분석하였다. 본 연구를 통해 수집된 자료는 비모수 통계 검정 방법을 이용하여 분석되었다. 실험군과 대조군의 동작관찰훈련 전, 후 근수축 개시시간 차이와 변화량을 비교하기 위해 맨-휘트니(Mann-Whitney) U 검정을 시행하였다.

각 군의 동작관찰훈련 전, 후의 근수축 개시시간 차이를 비교하기 위하여 윌콕슨(Wilcoxon) 부호 순위 검정을 사용하였다.

통계학적 유의수준은  $\alpha=0.05$ 로 설정하였다.

III. 연구 결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

두 군 간의 성별, 마비 측, 연령, 몸무게, 키는 유의한 차이가 없었으며( $p>0.05$ ), 연구대상자의 일반적 특성은 표 1.과 같다.

Table 1. General characteristics of subjects (mean±SD)

	Experimental group (n=8)	Control group (n=8)
Gender (Male/Female)	4/4	5/3
Paralysis side (Right/Left)	5/3	2/5
Age(years)	56.88±12.11	50.88±8.68
Weight(kg)	62.38±10.16	66.50±8.09
Height(cm)	162.13±8.64	165.38±7.09

Table 2. The comparison of the onset of muscle activation between the pre-test and post-test

		Experimental group	Control group	z
Rectus femoris	pre	703.09±524.97 <sup>a</sup>	827.13±325.84	-0.42
	post	437.26±409.42	590.17±267.85	-0.95
	z	-2.52*	-1.68	
	change	-265.85±183.92	-236.95±316.96	0.00
Gastrocnemius medialis	pre	1001.24±620.89	795.26±388.43	-0.53
	post	671.61±703.10	328.17±328.17	-0.74
	z	-2.52*	-0.70	
	change	-329.63±260.74	-41.33±207.84	-1.90

\*p<0.05

Table 3. The comparison of the symmetry of muscle activation between the pre-test and post-test

		Experimental group	Control group	z
Rectus femoris	pre	1.47±2.06 <sup>a</sup>	0.87±0.66	-0.32
	post	0.71±0.35	0.89±0.42	-0.84
	z	-1.12	0.00	
Gastrocnemius medialis	pre	1.03±0.51	0.96±0.50	-0.05
	post	1.18±1.22	0.85±0.23	-0.47
	z	0.00	-0.84	

2. 동작관찰훈련 전, 후 마비 측의 근수축 개시시간 비교  
실험군과 대조군의 마비 측 대퇴직근과 비복근의 근수축 개시시간의 변화는 Table 2와 같다.

대퇴직근의 근수축 개시시간 비교는 실험군에서 훈련 전 703.09msec에서 훈련 후 437.26 msec로 빨라졌으며(p<0.05), 대조군은 훈련 전 827.13msec에서 590.17msec로 빨라졌으나, 유의한 차이는 나타나지 않았다(p>0.05).

비복근의 근수축 개시시간 비교는 실험군에서 훈련 전 1001.24msec에서 훈련 후 671.61msec로 빨라졌으며(p<0.05), 대조군은 훈련 전 795.26msec에서 328.17msec로 빨라졌으나, 유의한 차이는 나타나지 않았다(p>0.05).

훈련 전, 후 집단 간 차이에 대한 검정 결과는 근수축 개시시간 비교에서 대퇴직근과 비복근 모두 유의한 차이는 나타나지 않았다(p>0.05).

3. 동작관찰훈련 전, 후 근수축 대칭성 비교

실험군과 대조군의 마비 측 대퇴직근과 비복근의 근수축 대칭성 비교는 Table 3과 같다.

대퇴직근의 근수축 대칭성 비교는 실험군에서 훈련 전 1.47에서 훈련 후 0.71로 유의한 차이가 나타나지 않았고(p>0.05), 대조군에서도 훈련 전 .87에서 .89로 유의한 차이는 나타나지 않았다(p>0.05).

비복근의 근수축 대칭성 비교는 실험군에서 훈련 전 1.03에서 훈련 후 1.18로 유의한 차이가 나타나지 않았고(p>0.05),

대조군에서도 훈련 전 .96에서 .85로 유의한 차이는 나타나지 않았다(p>0.05).

훈련 전, 후 집단 간 차이에 대한 검정 결과는 훈련 전, 후 근수축 대칭성 비교에서 대퇴직근과 비복근 모두 유의한 차이는 나타나지 않았다(p>0.05).

IV. 고 찰

뇌졸중 환자의 치료적 중재 방법들은 체간 및 사지의 기능 회복을 통한 사회적 복귀를 목표로 한다. 그러나 뇌졸중과 뇌 손상 환자들은 환측 지질 사용에 대한 제한을 받고 있기 때문에 환측을 직접 적용하는 훈련들은 환자들이 수행하기에 상당한 어려움을 느낀다. 그러므로 뇌졸중 환자에게 새로운 기술습득 보다 이전에 학습되어진 운동기술을 다시 회복시키는 운동 모방을 적용해야 한다(김중만, 2010).

이러한 관점에서 동작관찰훈련은 모방과 모방학습에 관여하는 거울신경세포 시스템의 이론에 기초를 두고 동작을 관찰한 후 관찰한 동작을 모방하여 반복적으로 훈련하기 때문에 뇌졸중 환자의 재활에 적절한 방법이 된다(Rizzolatti와 Craighero, 2004).

Pelolin 등(2010)은 파킨슨 환자를 대상으로 4주 동안 보행과 관련한 동작을 실험군에게 관찰하게 한 후 관찰한 동작을 연습하도록 하도록 하였고, 대조군은 보행과 관련 없는 풍경

동영상을 관찰하도록 한 결과 보행능력을 향상시키는데 도움을 준다고 밝혔다. Bellelli 등(2010)은 근골격계 수술 후 60명의 환자들을 대상으로 동작관찰훈련을 실시한 결과 실험군은 대조군에 비해 독립기능평가(FIM)와 Tinetti scale 점수에서 더 나은 기능적 향상을 보였다. 이와 같이 동작관찰 신체훈련은 단순한 동작 모방만이 아니라 일상생활의 기능적 활동을 증진시키는 이점을 발견할 수 있다.

뇌졸중 환자들은 일상생활동작에서 일어서기 동작을 할 때 자신의 비대칭적인 움직임 인식하지 못하고, 학습되어 지는 전략이 부족하다(Laura, 2002). 그로 인해 늑거나 앉은 자세에서 보행으로 연결하는 동작인 일어서기 동작에 어려움을 겪고 있다(Alexander 등, 1991). 또한, 뇌졸중 환자의 경우 양쪽 하지에 같은 힘을 주지 못하기 때문에 효과적인 일어서기 능력의 부족으로 독립적인 생활을 유지하는데 어려움이 있다(Sackley와 Baguley, 1993). 일어서기 동작을 위해서는 먼저 수평 방향으로 신체의 선형 움직임이 나타나며, 이때의 부드러운 움직임을 위하여 대퇴사두근, 비복근 그리고 가자미근의 동적 안정성이 중요하게 작용한다(김희탁 2008). 그리고 이들 근 활동은 움직임 속도를 줄이거나 증가 시키는데 복합적인 상호 조절 역할을 한다(Carr와 Shepherd, 2010).

Cheng 등(2004)은 낙상을 경험한 뇌졸중 환자 70명을 대상으로 환측 하지의 전경골근 근수축 개시 시간의 현저한 지연과 비복근의 이른 수축개시시간을 보고하였다. Newham과 Hsiao(2001)는 발병 6개월 이전의 12명의 뇌졸중 환자를 대상으로 하지의 등척성 수축 시 환측의 대퇴사두근 움직임이 정상보다 느리다고 보고하였다.

이와 같은 선행연구를 바탕으로 본 연구는 동작관찰훈련이 뇌졸중으로 인한 편마비 환자들의 기능적 활동 중 일어서기 동작의 개선을 위해 중요한 역할을 수행하는 대퇴직근과 비복근을 선택하여 근수축 개시시간을 비교하였으며, 동작관찰훈련을 실시한 후 일어서기 동작 시 환측 하지의 대퇴직근과 비복근의 근수축 개시시간을 유의하게 단축시키는 결과를 나타내었다.

최근 Hari 등(1998)은 뇌파 측정기(electro-encephalography)를 이용한 연구에서 10명의 건강한 사람을 대상으로 목표지향적인 손동작을 관찰하고 수행하였을 때 뇌파가 억제되었다고 밝혔으며, Fadiga 등(1995)은 경두개자기장자극기(transcranial magnetic stimulation, TMS)를 이용하여 실험 대상자들에게 물건을 잡는 동작을 3차원적으로 관찰하는 동안 TMS를 운동피질에 적용하여 측정된 운동유발전위(motor evoked potentials, MEP)와 대상자들 스스로 동일한 동작을 수행 할 때의 MEP를 비교하였을 때, 관찰을 하는 동안이나 동일한 동작을 수행 시 같은 근육에서 얻은 MEP가 증가됨을 밝혔다.

본 연구에서 사용된 동작관찰 동영상 내용도 정면의 일어

서기 동작뿐만 아니라 대상자의 환측 또한 포함되었으며, 치료사가 동영상을 보면서 일어서기에 영향을 미칠 수 있는 근수축 시점을 인지시킴으로 연구 대상자들이 환측에 더욱 집중하여 동영상을 관찰하게 되었고, 이를 통해 스스로 동작을 인지하고 연습하였기 때문에 환측의 더 빠른 개시시간을 보인 것으로 사료된다.

Dickstein 등(1984)은 뇌졸중 환자의 기능적 재활에서 이상적인 목표는 운동패턴의 비대칭성을 감소시키는데 있다고 하였다. Oh 등(2010)은 기능적 과제 수행력을 반영하는 건측에 대한 환측의 근 활성화도 비는 일어서기 과제 수행 동안 뇌졸중 환자들에게서 감소되어 있는 것으로 보여지며, 이를 해결하는 것은 기능 향상을 위하여 중요하게 고려되어야 한다고 하였다. 두준재(2011)의 연구에서 편마비 환자 20명과 일반인 10명을 대상으로 앉은 자세에서 일어서기 동작 시 건측과 환측 하지 내, 외측 비복근의 근 활성화 개시순서와 근 활성화 정도를 비교 하였을 때, 건측의 내, 외측 비복근이 먼저 활성화되어 동작을 수행하고 이 근육들의 활성화 정도가 많다는 것을 밝혔고, 이러한 결과로 강한 건측의 사용이 일어서기 동작 시 비대칭을 나타낸다고 하였다. Soderberg와 Kuntson는(2000) 비대칭적인 일어서기를 보이는 뇌졸중 환자들에게 건측에 대한 환측의 근 활성화도 비를 사용하여 근육의 활성화를 분석하고, 이는 뇌졸중 환자들의 근전도 신호를 정량화 하는 방법으로 제시할 수 있다고 하였다. 또한, Roy 등(2006)은 환측 발이 후방에 위치한 자세가 다른 자세에 비해서 대칭성이 감소되었다는 연구 결과를 제시하였고, Chen 등(2010)은 건측 하지의 과 사용을 예방하기 위해 일어서기 동안 발 위치는 환측 발을 후방에 위치시키는 것이 대칭적 일어서기에 효과적이라 하였다.

이에 본 연구에서 환측과 건측의 근수축 대칭성 비교에서 유의한 결과를 발견하지 못한 부분은 양 발을 동일한 위치에서 실시한 결과에서 기인된 것으로 사료된다. 하지만 일어서기 동작 시 환측 근육의 동원이 어려워 빠르게 근육을 수축시킬 수 없는 뇌졸중 환자의 경우 근수축 개시시간 단축은 안정적으로 기능적인 과제인 일어서기 동작을 수행 할 수 있다는 점에서 의미가 있을 것이다.

그러나 본 연구는 동작관찰훈련 후 즉시 효과에 대한 근전도 분석이기 때문에 운동학습에 대한 효과를 기대하기는 어려울 것이며, 연구 대상자가 적어 연구결과를 일반화하기에는 어려움이 있다. 향후 뇌졸중 환자에게 일어서기 동작의 효과적인 수행과 학습을 위해 중재기간을 늘리고, 다양한 특성을 보이는 연구대상자들을 많이 포함시켜 동작관찰 신체 훈련의 효과를 알아보는 것이 필요할 것이다.

## V. 결론

본 연구는 동작관찰훈련이 편마비 환자의 일어서기 동작 시 환측 대퇴직근과 비복근의 근수축 개시시간의 단축과, 양하지의 대칭적 수축을 만드는지 알아보려고 하였다.

그 결과, 동작관찰훈련이 환측 대퇴직근과 비복근의 근수축 개시시간을 단축시키는 결과를 보였으나, 환측과 건측의 대칭성은 변화가 없었다.

따라서 뇌졸중 환자의 효과적인 일어서기를 위하여 동작관찰훈련을 적용하는 것은 환측의 근수축 개시시간을 단축시켜 안정적인 동작 수행이 가능하도록 할 것이다.

## 참고문헌

- 권용철, 박종한: 노인용 한국판 mini-mental s- tate examination (mmse-k) 의 표준화 연구. 신경정신의학. 28:125-135, 1989.
- 김종만, 양병일, 이문규: 동작관찰훈련이 뇌졸중 환자의 손 조작능력에 미치는 영향. The Effect of Action Observational Physical Training on Manual Dexterity in Stroke Patients. 17(2):17-24, 2010.
- 김희탁: 뇌졸중 환자에서 물건 들고 일어서기와 앉기 동작 동안 하지 근 활성도와 족저압력에 미치는 영향. 서남대학교 대학원. 2008.
- 두준재: 편마비 환자의 일어서기 동작 시 비복근 활성의 특성. 용인대학교. 2011.
- 이문규: 만성 뇌졸중 환자에서 동작관찰이 거울신경세포 활성화와 상지 기능에 미치는 영향. 서남대학교 대학원. 2011.
- Alexander NB, Schultz AB, Warwick DN. Rising from a chair: Effects of age and functional ability on performance biomechanics. J Gerontol. 46(3) :M91-M8, 1991.
- Bellelli G, Buccino G, Bernardini B et al. Action observation treatment improves recovery of postsurgical orthopedic patients: Evidence for a top-down effect? Arch Phys Med Rehabil. 91(10):1489-1494, 2010.
- Brass M, Bekkering H, Wohlschlagel A et al. Compatibility between observed and executed finger movements: Comparing symbolic, spatial, and imitative cues. Brain Cogn. 44 (2):124-143, 2000.
- Brière A, Lauzière S, Gravel D et al. Perception of weight-bearing distribution during sit-to-stand tasks in hemiparetic and healthy individuals. Stroke. 41(8):1704- 1708, 2010.
- Brière A, Nadeau S, Lauzière S et al. Knee efforts and weight-bearing asymmetry during sit-to-stand tasks in individuals with hemiparesis and healthy controls. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2012.
- Carr JH, Shepherd RB. Neurological rehabilitation: Optimizing motor performance. Elsevier India, 2010.
- Carr JH, Shepherd RB, Nordholm L et al. Investigation of a new motor assessment scale for stroke patients. Phys Ther. 65(2):175-180, 1985.
- Chen HB, Wei TS, Chang LW. Postural influence on Stand-to-Sit leg load sharing strategies and sitting impact forces in stroke patients. Gait Posture. 32(4) :576-580, 2010.
- Cheng PT, Liaw MY, Wong MK et al. The sit-to-stand movement in stroke patients and its correlation with falling. Arch Phys Med Rehabil. 79:1043-1046, 1998.
- Cheng PT, Chen CL, Wang CM et al. Leg muscle activation patterns of sit-to-stand movement in stroke patients. Am J Phys Med Rehabil. 83(1):10-16, 2004.
- Chou S-WSW, Wong AMKAM, Leong C-PCP et al. Postural control during sit-to stand and gait in stroke patients. American journal of physical medicine & rehabilitation / Association of Academic Physiatrist- s. 82(1):42-47, 2003.
- Cram J, Kasman G, Holtz J. Introduction to surface emg. Maryland: Aspen Publishing, Gathersburg, PA. 1:336-370, 1998.
- Dickstein R, Nissan M, Pillar T et al. Foot-ground pressure pattern of standing hemiplegic patients. Major characteristics and patterns of improvement. Phys Ther. 64(1):19-23, 1984.
- Fadiga L, Fogassi L, Pavesi G et al. Motor facilitation during action observation: A magnetic stimulation study. J Neurophysiol. 73(6):2608-2611, 1995.
- Franceschini M, Ceravolo MG, Agosti M et al. Clinical relevance of action observation in upper-limb stroke rehabilitation: A possible role in recovery of functional dexterity. A randomized clinical trial. Neuroreha- bil Neural Repair. 26(5):456-462, 2012.
- Gallese V, Fadiga L, Fogassi L et al. Action recognition in the premotor cortex. Brain. 119(2):593-609, 1996.
- Garrison KA, Winstein CJ, Aziz-Zadeh L. The mirror neuron system: A neural substrate for methods in stroke rehabilitation. Neurorehabil Neural Repair. 24(5): 404-412, 2010.
- Hari R, Forss N, Avikainen S et al. Activation of human primary motor cortex during action observation: A neuromagnetic study. Proc Natl Acad Sci U S A. 95(25):15061-15065, 1998.
- Isaac AR, Marks DF. Individual differences in mental imagery experience: Developmental changes and specialization. Br J Psychol. 85(4):479-500, 1994.

- Newham DJ, Hsiao SF. Knee muscle isometric strength, voluntary activation and antagonist co-contraction in the first six months after stroke. *Disabil Rehabil.* 23(9):379-386, 2001.
- Oh DW, Kim JS, Kim SY et al. Effect of motor imagery training on symmetrical use of knee extensors during sit-to-stand and stand-to-sit tasks in post-stroke hemiparesis. *NeuroRehabilitation.* 26(4):307-315, 2010.
- Pelosi E, Avanzino L, Bove M et al. Action observation improves freezing of gait in patients with parkinson's disease. *Neurorehabil Neural Repair.* 24(8):746-752, 2010.
- Rizzolatti G, Craighero L. The mirror-neuron system. *Annu Rev Neurosci.* 27:169-192, 2004.
- Rizzolatti G, Fadiga L, Gallese V et al. Premotor cortex and the recognition of motor actions. *Brain Res Cogn Brain Res.* 3(2):131-141, 1996.
- Roy G, Nadeau S, Gravel D et al. The effect of foot position and chair height on the asymmetry of vertical forces during sit-to-stand and stand-to-sit tasks in individuals with hemiparesis. *Clin Biomech.* 21 (6):585-593, 2006.
- Sackley C, Baguley B. Visual feedback after stroke with the balance performance monitor: Two single-case studies. *Clinical rehabilitation.* 7(3):189-195, 1993.
- Schenkman M, Berger RA, Riley PO et al. Whole-body movements during rising to standing from sitting. *Phys Ther.* 70(10):638-648, 1990.
- Soderberg GL, Knutson LM. A guide for use and interpretation of kinesiological electromyographic data. *Phys Ther.* 80(5):485-498, 2000.
- Tia B, Mourey F, Ballay Y et al. Improvement of motor performance by observational training in elderly people. *Neurosci Lett.* 480(2):138-142, 2010.