

## 만성 뇌졸중 환자의 대칭적, 비대칭적 양측성 상지훈련의 상지기능회복 효과

김선호\*, 한대성\*\*

\*원주영광병원 작업치료실

\*\*상지영성대학교 작업치료과

### 국문초록

**목적 :** 양측성 상지 활동의 대칭적, 비대칭적 양측성 상지훈련이 상지기능회복에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

**연구방법 :** 원주에 소재한 00병원의 연구 뇌졸중 환자 15명을 무작위로 대칭적 움직임훈련 그룹과 비대칭적 움직임 훈련 그룹으로 나누었다. 중재는 하루 30분, 주5회, 4주 동안, 총 20회기를 받았다.

**결과 :** 양측 상지의 실제 사용량은 대칭적 움직임 훈련은 건측, 환측 모두 유의한 변화를 보였으며, 비대칭 움직임 훈련도 환측에서 유의한 변화를 보였다. 또한 환측에서 그룹 간 유의한 변화차이가 있었다. 두 훈련 그룹 모두 수행도와 만족도, 상지기능 변화는 그룹 내 유의미한 변화가 있었지만 그룹 간 차이는 없었다.

**결론 :** 대칭적 움직임 훈련은 비대칭 움직임 훈련보다 대칭적 움직임은 비대칭적 움직임 보다 운동수행에서의 향상을 보였지만, 보다 명확한 차이를 얻기 위해서는 fMRI와 같은 뇌신경학적 평가도구를 사용하는 것이 필요할 것이라 판단되며, 보다 명확한 훈련 프로토콜이 필요하고, 보다 많은 뇌졸중 환자를 대상으로 한 후속연구의 필요성이 제시된다.

**주제어 :** 뇌졸중, 양측성 상지 활동, 대칭적 움직임, 비대칭적 움직임

### I. 서론

뇌졸중의 원인은 뇌경색과 출혈에 의해 유발되는 뇌혈관의 갑작스런 혈액순환장애로 발생되며, 뇌졸중을 일으키는 위험요인으로는 흡연, 과도한 음주, 스트레스, 고령, 가족력, 비만, 동맥경화증, 고혈압 등이 보고되고 있다(Chang, Tung, Wu, & Su, 2006). 뇌졸중 환자에서 발생하는 신경학적 장애는 발병 이후 1개월 이상 생존한 환자 중 약 80%에서 나타나며, 운동 기능의 상실, 감각이상, 인지장애, 지각 장애, 언어장애 등의 다

양한 증상을 일으킨다(Kwakkel et al., 2003). 뇌졸중으로 인해 발생하는 다양한 신경학적 장애들 중에서 상지의 장애는 일반적인 후유증이며, 뇌졸중 환자들 중 69% 이상이 상지의 기능적 운동장애를 경험한다(Luke, Dodd, & Brock, 2004). 상지 운동장애는 근 약화, 비정상적 근 긴장도와 공동 움직임, 어깨 복합체에서 각 구조물 사이의 가동성 부족, 수의적 움직임 수행 시 근육의 불균형과 비 협응 등으로 발생되며(Cirstea, Pitto, & Levin, 2003), 이와 같은 신경학적 손상과 잠재적 회복의 범위의 영향에 따라 뇌졸중 후

교신저자 : 한대성(starrehab@hanmail.net)

|| 접수일: 2016. 11. 30 || 심사일: 2016. 12. 15

|| 게재승인일: 2016. 12. 30

심각도(severity)와 후속기능에 다양한 영향을 줄 수 있다(Wolf et al., 2015).

뇌졸중 환자들은 신경학적 손상과 회복에 있어 일상생활에 꼭 필요한 양손의 협응은 경험하지 못한 채 환측에 집중된 훈련만 받게 된다. 이를 보완하기 위해 다양한 치료적 접근 방법이 제시되고 있는데 그 중 환측 뿐만 아니라 건측을 같이 훈련하는 양측성 상지 훈련이 대표적이라고 할 수 있다. 양측 훈련은 건측 상지의 움직임을 통해 환측 상지의 유사한 움직임을 촉진시키는 대뇌반구 간 전이(interhemispheric transfer) 효과를 이용하며, 양측 상지의 움직임을 통해 피질영역(제1운동 피질과 감각피질)을 활성화시켜 환측의 수의적 근 수축을 촉진 시키는 신경학적 배경을 바탕으로 한다(Stinear et al., 2014). 일반적 양측성 상지훈련(bilateral arm training)은 환측만 훈련 하는 것 보다 손의 기민성과 근전도를 통한 손목의 근육 수축 반응 속도에서 유의미한 향상을 보여 뇌졸중환자의 재활에 긍정적인 영향을 준다고 하였으며(Cauraugh, & Kim, 2002), 컵을 끼우거나 페그를 끼우는 등의 배치 과제를(placement task) 양손 운동과 한손 운동을 비교 하였을 때 양측성 운동에서 속도가 더 향상되었다고 보고되었다(Summers et al., 2007). 또한, 중증 뇌졸중 환자를 24명을 대상으로 실시된 양측 훈련 12명에 대한 무작위 대조군 12명 연구에서 마비측 상지만을 훈련한 집단에 비해 양측 상지훈련을 실시한 집단에서 근위부 팔 기능의 호전이 뚜렷하다고 하였다(Stoykov, Lewis, & Corcos, 2009). 이러한 연구들은 대부분 대칭적 활동과 비대칭적 활동의 복합적 운동이 뇌졸중 환자의 운동기능 회복에 도움이 된다는 가정을 전제로 하고 있다.

양측성 상지 훈련은 양측 상지의 대칭적(in-phase) 혹은 비대칭적(anti-phase) 움직임을 통해 수행하는 활동을 말하며(Skold, 2010), 양측 상지의 대칭적 움직임은 양쪽 상지가 동시에 같은 방향으로 똑같은 움직임을 보이는 것, 비대칭적 움직임은 양쪽 상지가 상호 보완적으로 움직이며 비대칭적으로 움직임을 보이는 것을 말한다(Stoykov & Corcos, 2009). 지금까지 양측성 상지훈련의 과제를 정리해보면 양측 간의

움직임이 반복되는 속도와 움직임 상태가 일치되는 현상이 일어나며, 양손이 동시 대칭적으로 움직일 때 움직임 크기의 증가가 일어난다는 것이다(Kelso, Southard, & Goodman, 1979). 하지만, 지금까지 이루어진 양측성 상지훈련에 대한 일부 연구에서는 대칭적인 움직임이 비대칭적 움직임보다 운동수행의 증가를 보고하고 있지만 대부분의 선행연구에서 적용한 양측성 상지 훈련은 대칭적 움직임과 비대칭적 움직임을 모두 포함하고 있기 때문에, 대칭적 움직임(symmetric movement)이 양측성 운동 훈련을 구성하는 데에 필수 요인인지 명확하지 못하며, 효과에 대한 차이 또한 불분명한 실정이다. 이에 본 연구에서는 양측성 상지 훈련의 대칭적, 비대칭적 움직임 훈련의 뇌졸중 환자의 상지 운동기능 회복의 효과 차이가 있는지 알아보려고 하였다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

본 연구는 강원도 원주 00 재활병원에 뇌졸중으로 진단을 받고 입원 한 환자 중 신경학적으로 안정된 환자를 대상으로 진행 하였다.

#### 1) 대상자의 선정 조건

- (1) 전문의로부터 뇌졸중 진단을 받은 자
- (2) 신경학적으로 안정된 환자
- (3) 신경학적인 회복기간을 감안하여 뇌졸중 발병 후 90일이 지난 자
- (4) 한국판 간이정신상태검사(MMSE-K)에서 24점 이상 받은 환자
- (5) 손목 신전이 최소 20도 이상 가능한 자
- (6) 중수지 관절이 최대 굴곡 상태에서 최소 10'이상 신전 가능한 환자

#### 2) 대상자 제외 기준

- (1) 이전에 뇌졸중을 겪었거나 다른 신경학적 또는 외

과적 질환이 있는 자

(2) 시각적인 결함이 있는 환자

(3) 편측 무시 양상을 나타내는 환자

모든 연구 대상자는 본 연구의 목적을 이해하고 실험 절차에 대한 설명을 듣고 참여에 동의한 환자로 하였다. 양손집중훈련의 대칭적움직임군과 비대칭적움직임훈련군은 모두 무작위로 각 군에 할당하였으며 실험에 대한 환자의 기대효과에 대한 오류를 줄이기 위해 각 군 간의 모집은 순차적으로 진행 하였다. 이러한 선별 조건에 따라 2016년 10월부터 2016년 12월까지 총 00명의 대상자가 연구 대상으로 선정 되었으며 사전-사후 평가가 완료된 00 명의 평가 결과를 연구에 최종 반영하였다.

## 2. 양측성 상지 훈련

본 연구에 참여한 피험자는 두 가지 훈련 과제를 수행하였다. 상지 운동기구 과제에서 피험자들은 정해진 목표물까지 팔을 밀고 당기는 동작을 반복적으로 수행하였다. 대칭적 움직임은 sanding 밀기, 비대칭적 움직임(굽힘, 펴 동작)은 양손 교대 sanding 밀기(굽힘, 펴 동작)를 실시하였으며, 이 때 제시되는 목표물은 수행자가 훈련 과제에 주의를 집중할 수 있도록 하기 위하여 피험자 팔 길이의 100%와 60%에 해당하는 지점에 목표를 설정하고 과제 수행 시 목표 지점까지 팔을 뻗을 수 있도록 하였다. 양측성 운동 훈련에서 대칭적 양측성 운동 집단은 손상 측과 정상측 팔을 동시에 움직이도록 하였으며, 비대칭적 양측성 운동 집단은 손상측과 정상측 팔이 반대로 교차하여 움직이도록 하였다.

## 3. 연구도구

### 1) 대상자 선정도구

(1) 한국판-간이정신검사(Mini Mental Status Exam-Korean; MMSE-K)

본 연구에서는 대상자가 과제 수행에 필요한 인지능력을 확인하기 위해 한국판-간이정신검사를 사용

하였다. Folstein 등에 의해 1975년 개발된 Mini Mental Status Exam를 1989년 권용철과 박종환이 한글판으로 번안하여 표준화 시킨 도구를 사용하였다. MMSE-K는 뇌손상환자 및 노인의 인지수준을 짧은 시간동안 검사 할 수 있는 도구로 임상에서 많이 사용하고 있으며 검사자간 신뢰도는 0.99이다(권용철과 박종환, 1989). 본 연구에서는 24점 이상의 인지손상이 없는 환자들을 대상으로 하였다.

### 2) 평가도구

(1) 가속도계 (Accelometer)

일상생활에서 위팔의 실제적인 움직임 측정을 위해 국내 연구에서 많이 사용하고 있는 삼축 가속도 동작 감지기인 피트미터(Model Fitmeter, Fit,Life, Korea)를 사용하였다. 피트미터(Model Fitmeter, Fit,Life, Korea)크기는 가로 3.5cm × 세로 3.5cm × 높이 1.3cm, 무게 13.7g이며, 민감도는  $4G(-122.25 \text{ cm/s}^2 \sim +122.25 \text{ cm/s}^2)$ 로 설정하였다 (Kim et al., 2011). 24시간동안 착용하여 측정하게 되며, 측정변수는 Fitmeter Manager v1.2 소프트웨어를 활용하였고 아래팔에 부착된 가속도계에서 X, Y, Z 축에 대한 표본 추출률(sampling rate)은 32 Hz이며 과제 수행 중 X, Y, Z 축에서 발생하는 가속도(ax, ay, az)를 합산하여 신호벡터크기로 처리하였다. 개별 축에서 발생하는 가속도는 각 축에서의 선형 가속도(linear acceleration)을 반영하지만, 신호벡터크기는 삼축가속도를 합산한 값으로 실제적인 움직임의 양을 의미한다(Kim, 2015).

(2) The Yonsei-Bilateral Activity Test (Y-BAT)

뇌졸중 환자에게 중요한 일상생활활동을 양측 상지로 수행하는 모습을 통해 뇌졸중 환자의양측상지기능 수준을 평가하는 것으로 양측 상지 기능 수준(1-5점) 및 수행 후 만족도 (1-4점)를 측정하게 된다(이주현, 2015). 양측 상지를 같이 사용하여 과제 수행을 완성하며, 테이블 위에 물건을 올려놓지 않고 의자에 앉아서 수행하는 영역 5문항, 테이블 위에 물건을 올려놓고 수행하는 영역 12문항, 대칭적 움직임 5문항,

비대칭적 움직임 11문항, 양손 조작 패턴 1문항으로 구성되어 있다.

### (3) Action Research Arm Test (ARAT)

뇌졸중 환자의 상지 및 손기능을 평가하는 것으로 19항목, 4개의 범주(잡기(grasp), 쥐기(grip), 집기(pinch), 대동작(gross movement))를 0-3점, 4단계로 평가하는 도구이다. 수행할 수 없으면 0점, 부분적으로 수행할 수 있으면 1점, 완전하게 수행하지만 비정상적으로 시간이 오래 걸리거나 상당히 어려움을 가지고 있으면 2점, 정상적으로 수행하면 3점이며 (Koh et al., 2006), 범주 별 신뢰도는 잡기(grasp)는 .98, 쥐기(grip)는 .99, 집기(pinch)는 .99, 대동작(gross movement)은 .98이며, 전체 ARAT의 신뢰도와 타당도는 .94로 높은 수준이다.

## 4. 연구 절차

본 연구는 무작위 대조(randomized controlled trial), 단일 맹검(single-blind) 설계로 두 그룹은 사전 사후 검사를 실시하여 진행하였다. 평가와 실험의 진행은 강원도 00재활병원에서 연구 기준을 통과한 환자를 대상으로 이루어졌으며, 2016년 10월부터 2016년 12월까지 총 00명을 대상으로 진행하였다. 사전-사후 평가가 완료된 00명의 평가 결과가 반영되었다. 본 연구의 설계는 사전사후 연구(pre-test and post-test design)이며 독립변인으로 양손 집중

훈련 치료의 대칭움직임 훈련과 비대칭움직임훈련이 사용되었으며 실험군 및 대조군 선택을 위해 제비뽑기를 실시하였다. 종속변인으로는 양손의 사용량변화, 환측의 손기능 변화, 양손기능수준의 변화를 사용하였다. 사전 평가는 중재 프로그램 시작 1일 전에 시행하였고 사후 평가는 프로그램 마지막 회기에 시행하였다. 모든 프로그램은 하루 30분 주5회 4주 동안 (총 20회기) 작업치료실의 테이블에서 작업치료사의 지도하에 되었다. 연구 절차는 다음과 같다.

## 5. 분석방법

연구대상자의 일반적 특성에 대한 동질성 검증은  $\chi^2$  검증과 Mann-Whitney U 검증을 실시하였고, 각 그룹의 중재 전, 후의 차이를 비교하기 위하여 만휘트니 검정(Mann-Whitney test)을 이용하였다. 두 그룹 간 차이를 비교하기 위해 윌콕슨 부호순위 검증(Wilcoxon signed-rank test)을 실시했으며, 통계학적 유의 수준은 .05로 설정하였다.

## III. 연구 결과

### 1. 연구대상자의 일반적 특성

양측성 상지 훈련의 대칭적 움직임 훈련군과 비대칭적 움직임 훈련군의 일반적 특성에 대한 동질성 검

Table 1. General characteristics of subjects

(N=15)

		In-phase group	Anti-phase group	P Value
Age		59.7± 10.14	60.4± 12.66	.15
Sex	M	3	4	.57
	F	4	4	
Time since stroke		14.60 ± 5.03	15.60 ± 4.27	.62
Paresis	R	1	2	.48
	L	6	6	
FMA		32.3 ±14.1	31.0 ±14.8	.22
MMSE-K		29 ±2.4	27 ±1.8	.14

M; Man, F; Female, R; Right, L; Left, FMA; Fugl-Meyer assessment, MMSE-K; Mini-Mental Status examination

\*p<.05

Table 2. Accelerometer change results within and between groups

(unit: m/sec<sup>2</sup>)

		pre-test	post-test	p	between groups	
					Z	p
IPG (n=7)	U	75685.18	58120.62	.01*	-3.31	.07
		±18517.98	±24087.24			
APG (n=8)		69356.22	53569.7	.17		
		±13391.34	±24087.4			
IPG	A	27362.8	36068.04	.001*	-1.81	.001*
		±14781.92	±20740.6			
APG		33156.41	39571.01	.000*		
		±9342.77	±11347.2			

IPG; In-phase group, APG; Anti-phase group, A; affected side, U; Unaffected side

\* p &lt; .05

중 결과는 table 1과 같다. 두 집단 간에 유의한 차이가 없었다(p=0.05).

## 2. 양측 상지의 실제 사용량 변화

양측 상지의 실제 사용량의 차이는 다음과 같다. 대칭적 움직임 훈련 그룹에서 건측의 사용량을 보면 중재 전 75685.18m/sec<sup>2</sup>에서 중재 후 58120.62m/sec<sup>2</sup>으로 유의하게 감소하였고, 환측의 사용량 역시 중재 전 27362.8m/sec<sup>2</sup>에서 중재 후 36068.04m/sec<sup>2</sup>으로 유의한 향상을 나타냈다(p<.05). 비대칭적 움직임 훈련 그룹에서 환측의 사용량은 중재 전 33156.41m/sec<sup>2</sup>

에서 중재 후 39571.01m/sec<sup>2</sup>로 유의하게 감소하였으나, 건측의 사용량은 중재 전, 후 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 2). 두 그룹 간 차이는 건측 사용량에서는 유의한 차이를 보이지 않았지만, 환측 사용량에서는 대칭적 움직임 훈련 그룹이 비대칭적 움직임 훈련그룹보다 유의한 향상을 나타냈다(Table 2).

## 3. 양측상지의 수행도와 만족도 및 상지기능 변화

양측상지의 수행도와 만족도는 두 훈련 그룹 모두 수행도와 만족도에서 중재 전, 후 유의한 변화를 나

Table 3. Performance and satisfaction of bilateral upper limbs and upper limb functional change results

			IPG	APG	Z	p
			(n=7)	(n=8)		
Y-BAT	Per.	pre	38.04±11.52	45.77±19.65	-.222	.817
		post	51.51±13.19	55.92±18.06		
		p	.017*	.04*		
Y-BAT	Sat.	pre	31.2±6.4	37.51±17.11	-1.07	.285
		post	42.31±6.32	46.57±11.2		
		p	.01*	.017*		
ARAT		pre	28.52±6.40	34±7.41	-2.38	.117
		post	36.29±11.52	40.65±12.19		
		p	.000**	.02*		

IPG; In-phase group, APG; Anti-phase group, Per; Performance, Sat; Satisfaction,

\* p&lt;.05, \*\* p&lt;.001

타냈으나, 훈련그룹간 차이는 유의미하게 나타나지 않았다. ARAT 역시 중재 전, 후 그룹 내 유의미한 변화를 나타냈지만 그룹 간 차이는 유의미하지 않았다 (Table 3).

#### IV. 고찰

본 연구의 목적은 양측성 상지 훈련을 대칭적 움직임, 비대칭적 움직임으로 나누어 만성 뇌졸중 환자의 상지 운동기능회복의 효과 차이를 검증하고자 하였다. 본 연구에서는 대칭과 비대칭 움직임 훈련에 따른 뇌졸중 환자의 운동기능회복 효과를 살펴보기 위해 상지의 사용량과 양측상지의 수행도 및 만족도, 상지 및 손 기능 평가를 실시하였다. 양측 상지의 사용량은 가속도계를 사용하였으며, 양측상지의 수행도 및 만족도는 Y-BAT, 상지 및 손 기능 평가는 ARAT를 사용하여 회복 효과를 평가하였다.

수행도 및 만족도와 상지 및 손 기능에 대한 결과를 살펴보면, 대칭과 비대칭 움직임 훈련 그룹은 중재 전, 후 유의한 차이를 보이며 수행도 향상과 만족도, 상지 및 손 기능 향상을 나타냈지만 두 그룹 간 차이는 없는 것으로 나타났다. 양측성 상지 훈련의 기본 가정은 대칭적 움직임(symmetrical bilateral movement)에 의해 좌우 상동 근육군이 동시에 활성화 되어 하나의 협응 구조로 결속될 때, 대뇌의 양측 반구에서 양측의 상지 움직임의 근육 활성화에 관여하는 신경망들이 유사하게 활성화된다는 것이다 (Swinnen, 2002). 뇌 손상의 위치에 따라 좌반구 손상환자들은 운동의 계획과 조절에 어려움이 있다. 하지만 양손의 동시적 수행시 피질영역의 활성화 수준은 우뇌에 비해 좌뇌에서 더 크기 때문에, 좌반구 손상환자들의 경우에는 양측성 상지활동이 환측 상지의 수행촉진효과를 유도 할 수 있다고 보고되고 있다. 이는 훈련과제의 선정에 앞서 발병 부위에 따른 대상자 선정과 동질성 여부가 중요한데 본 연구는 두 그룹의 대상자의 발병 부위가 골고루 분포되지 못했던 점이 결과에 영향을 줄 수 있는 변수로 작용했을 것

이라 판단되며, 신뢰도와 타당도가 아직 검증되지 않은 평가도구인 Y-BAT를 사용한 것 또한 변수가 될 수 있었을 것이라 사료된다.

양측 상지의 사용량의 변화에 대한 결과를 살펴보면 환측 사용량에 대한 두 그룹 간 차이는 대칭적 움직임 훈련 그룹이 비대칭적 움직임 훈련그룹보다 유의한 향상을 나타냈다. 편마비 아동을 대상으로 한 연구에서 대칭적 움직임으로 운동하였을 때, 환측 운동수행이 증가하였으며, 비대칭적 움직임상태에서는 사공간적 움직임이 증가하였다고 보고하였다 (Volman, Wijnorok, & Vermeer, 2002). 양손 사용량 평가를 위해 사용된 가속도계는 샤워 할 때를 제외하고 24시간 동안 착용하며, 일상생활동 X, Y, Z 축에서 발생하는 가속도를 합산하여 신호벡터크기로 처리하고 신호벡터크기는 삼축가속도를 합산한 값으로 실제적인 움직임의 양을 의미한다. 이는 환자의 실제적인 사용량, 즉, 환측 및 건측의 실제 수행 능력을 의미하는 것으로 대칭적 움직임훈련이 비대칭적 움직임 훈련보다 운동수행의 향상에 효과가 있다는 결과를 지지한다.

본 연구에서는 밀기, 당기기의 주로 팔꿈치, 어깨 운동과 관련 된 운동과제를 사용하였다. 선행연구를 살펴보면 많은 연구에서 대칭, 비대칭 훈련을 시행함에 있어 BATRAC를 사용하였다(Whitall, McCombe Waller, Siler, & Macko, 2000). BATRAC는 일정한 레일 위에 있는 손잡이를 손으로 잡고 팔을 앞, 뒤로 움직이는 동작을 가능하게 한다. 상지 운동기능회복을 돕는 운동기구로 손 운동보다는 어깨와 팔꿈치 운동에 유용한 기구이며, 바퀴로 인해 환자의 노력요구가 크지 않다. 하지만 본 연구는 대칭, 비대칭 움직임 훈련을 마찰이 적은 레일 위에서가 아닌 테이블위에서 환자의 노력과 지가 더욱 요구되는 훈련을 실시하였다. 이는 각 그룹 내 유의미한 양손 사용량 및 기능 회복을 이끌어 낸 것이라 판단되어 진다.

양측성 상지 훈련은 대뇌의 활성화 패턴에 있어서도 어깨, 팔꿈치 등과 관련된 영역에서 광범위하게 활성화가 증가한 것으로 보고하고 있으며, fMRI를 사용하여 환측의 집중 훈련보다 양측성 상지 훈련이 대뇌의 동측과 대 측 영역에서 광범위하게 활성화가

증가하였다고 보고하였다(Whitall et al., 2000). 본 연구는 양측성 상지훈련의 대칭적 움직임과 비대칭적 움직임 훈련에 대한 효과를 비교해보고자 하였다. 대칭적 움직임은 비대칭적 움직임 보다 운동수행에서의 향상을 보였지만, 보다 명확한 차이를 얻기 위해서는 fMRI와 같은 뇌신경학적 평가도구를 사용하는 것이 필요할 것이라 판단되며 또한, fMRI 외에 신뢰도와 타당도가 높은 평가도구를 사용하는 것이 필요하다. 본 연구의 제한점으로는 대상자 수가 적어 일반화하여 적용하기에는 다소 어려움이 있는 것으로 사료되며, 추후 연구에서는 보다 명확한 훈련 프로토콜이 필요하고, 보다 많은 뇌졸중 환자를 대상으로 한 후속연구의 필요성이 제시된다.

## V. 결론

본 연구는 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 양측성 상지 활동의 대칭적, 비대칭적 양측성 상지훈련이 상지 기능회복에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 원주에 소재한 00병원의 연구 뇌졸중 환자 15명을 무작위로 대칭적 움직임훈련 그룹과 비대칭적 움직임 훈련 그룹으로 나누어 중재는 하루 30분, 주5회, 4주 동안, 총 20회기를 받았다. 결과는 다음과 같다. 양측 상지의 실제 사용량은 대칭적 움직임 훈련은 건측, 환측 모두 유의한 변화를 보였으며, 비대칭 움직임 훈련도 환측에서 유의한 변화를 보였다. 또한 환측에서 그룹 간 유의한 변화차이가 있었다. 두 훈련 그룹 모두 수행도와 만족도, 상지기능 변화는 그룹 내 유의미한 변화가 있었지만 그룹 간 차이는 없었다. 이상의 결과에서 대칭적 움직임 훈련은 비대칭 움직임 훈련보다 대칭적 움직임은 비대칭적 움직임 보다 운동수행에서의 향상된 것을 알 수 있었다. 하지만, 보다 명확한 차이를 얻기 위해서는 fMRI와 같은 뇌신경학적 평가도구를 사용하는 것이 필요할 것이라 판단되며, 보다 명확한 훈련 프로토콜이 필요하고, 보다 많은 뇌졸중 환자를 대상으로 한 후속연구의 필요성이 제시된다.

## References

- 권용철, 박종한 (1989) 노인용 한국판 Mini-Mental State Examination (MMSE-K)의 표준화 연구 - 제1편:MMSE-K의 개발-. *신경정신의학*, 28(1), 125-135.
- Cauraugh, J. H., & Kim, S. (2002). Two coupled motor recovery protocols are better than one: electromyogram-triggered neuromuscular stimulation and bilateral movements. *Stroke*, 33(6), 1589-1594.
- Chang, J. J., Tung, W. L., Wu, W. L., & Su, F. C. (2006). Effect of bilateral reaching on affected arm motor control in stroke-with and without loading on unaffected arm. *Disability and Rehabilitation*, 28(24), 1507-1516. doi: 10.1080/09638280600646060
- Cirstea, M., Pitto, A., & Levin, M. F. (2003). Arm reaching improvements with short-term practicedepend on the severity of the motor deficit in stroke. *Experimental Brain Research*, 152(4), 476-488. doi:10.1007/s00221-003-1568-4
- Kelso, J. A. S., Southard, D. L., & Goodman, D. (1979). On the nature of human interlimb coordination. *Science*, 203, 1029-1031.
- Kim, D. Y., Jeon, S. H., Kang, S. Y., & Kim, N. H. (2011). Customized estimating algorithm of physical activities energy expenditure using a tri-axial accelerometer. *Journal of Korea Contents Association*, 11(12), 103-111.
- Kim, T. H. (2015). Kinematics of Bimanual Complementary Movement in Stroke Patients. *Journal of Korea Contents Association*, 15(4), 342-349.
- Koh, C. L., Hsueh, I. P., Wang, W. C., Sheu, C. F., Yu, T. Y., Wang, C. H., & Hsieh C. L. (2006). Validation of the action research arm test using item response theory in patients

- after stroke. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 38(6), 375–380. DOI: 10.1080/16501970600803252
- Kwakkel, G., Lollen, G. B., & Wagenaar, R. C. (1999). Therapy impact on functional recovery in stroke rehabilitation: A critical review of the literature. *Physiotherapy*, 13, 457–470.
- Luke, C, Dodd, K. J., & Brock, K. (2004). Outcomes of the Bobath concept on upper limb recovery following stroke. *Clinical Rehabilitation*, 18(8), 888–898.
- Skold, A. (2010). Performing bimanual activities in everyday life—experiences of children with unilateral cerebral palsy. Stockholm, Sweden: Department of Woman and Child Health Karolinska Institutet.
- Summers, J. J., Kagerer, F. A., Garry, M. I., Hiraga, C. Y., Loftus, A., & Cauraugh, J. H. (2007). Bilateral and unilateral movement training on upper limb function in chronic stroke patients: A TMS study. *Journal of the Neurological Sciences*, 252(1), 76–82.
- Stinear, C. M., Petoe, M. A., Anwar, S., Barber, P. A. & Byblow, W. D. (2014). Bilateral priming accelerates recovery of upper limb function after stroke: A randomized controlled trial. *Stroke*, 45, 205–210.
- Stoykov, M. E., & Corcos, D. M. (2009). A review of bilateral training for upper extremity hemiparesis. *Occupational Therapy International*, 16(3–4), 190–203. doi: 10.1002/oti.277
- Stoykov, M. E., Lewis, G. N., & Corcos, D. M. (2009). Comparison of bilateral and unilateral training for upper extremity hemiparesis in stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 23(9), 945–953.
- Swinnen, S. P. (2002). Intermanual coordination: from behavioural principles to neural-network interactions. *Nature Reviews Neuroscience*, 3, 350–361.
- Volman, M. J. M., Wijnroks, A., & Vermeer, A. (2002). Bimanual circle drawing in children with spastic hemiparesis: effect of coupling modes on the performance of the impaired and unimpaired arms. *Acta Psychologica*, 110, 339–356.
- Whitall, J., McCombe Waller, S., Siler, K. H. C., & Macko, R. F. (2000). Repetitive bilateral arm training with rhythmic auditory cueing improves motor function in chronic hemiparetic stroke. *Stroke*, 31, 2390–2395.
- Wolf, T. J., Chuh, A., Floyd, T., McInnis, K., & Williams, E. (2015). Effectiveness of occupation-based interventions to improve areas of occupation and social participation after stroke: An evidence-based review. *American Journal of Occupational Therapy*, 69, 6901180060. doi:org/10.5014/ajot.2015.012195



## Abstract

### The Effect of Symmetrical and Asymmetric Bilateral Training for Chronic Stroke Patients in Upper Extremity Recovery

Kim, Sun Ho<sup>\*</sup>, MSc., O.T., Han, Dae Sung<sup>\*\*</sup>, Ph.D., O.T.

<sup>\*</sup>Wonju Young-Gwang Hospital

<sup>\*</sup>Dept. of Occupational Therapy, Sangji Youngseo College

**Objective :** To identify the effect of symmetrical and asymmetric bilateral training For stroke patients in upper extremity recovery.

**Methods :** 15 patients with stroke, randomized to an in-phase group(n =7) and anti-phase group(n =8). Each groups received symmetrical and asymmetric bilateral training, 30-min sessions per a day for 5 weeks, total 20 session. Accelerometer was used to evaluate the amount used for both groups. Y-BAT was used to evaluate performance status and satisfaction, ARAT was used to evaluate hand function.

**Results :** the amount used of symmetrical movement training showed significant changes in affected and unaffected side, asymmetric bilateral training, there is a significant difference in affected side before and after receiving asymmetric bilateral training. Also, There was a significant difference between the groups on the affected side. Both training, there was no significant difference in performance, satisfaction, and upper limb function between group but, there was significant differences within-groups,

**Conclusions :** Symmetric training showed higher motor performance than asymmetric training, but, To obtain a clearer difference, it would be necessary to use a neuromuscular assessment tool such as fMRI. Also, need a clearer training protocol and the need for follow-up studies on more stroke patients is suggested.

**Key Words :** Asymmetric, Bilateral training, Stroke, Symmetrical