

## 경도 인지손상을 가진 뇌졸중 환자의 상지 기능에 미치는 강제유도운동치료(CIMT)와 인지-지각 훈련의 병행 효과

김훈주<sup>1</sup>, 신중일<sup>2</sup>, 감경윤<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>동주대학 작업치료과, <sup>2</sup>춘해보건대학 작업치료과,

<sup>3</sup>인제대학교 의생명공학대학 작업치료학과, FIRST연구사업단, 고령자라이프디자인 연구소,  
유비쿼터스-헬스케어 연구소

### The Effect of Constraint-Induced Movement Therapy(CIMT) With Cognitive-Perceptual Training on Upper Extremity Function of Stroke Patients With Mild Cognitive Impairment

Hun-Ju, Kim<sup>1</sup>, M.S., O.T., Joong-Il, Shin<sup>2</sup>, M.S., O.T., Kyung-Yoon, Kam<sup>3\*</sup>, PhD.

<sup>1</sup>Department of Occupational Therapy, Dongju College

<sup>2</sup>Department of Occupational Therapy, Choonhae College of Health Science

<sup>3</sup>Department of Occupational Therapy Graduate School, FIRST research group,  
Institute of Aged Life Redesign, U-Healthcare Research Center, Inje University

**요약** 본 연구는 강제유도운동치료와 인지-지각 훈련을 병행하여 환측의 손 기능 변화, 일상생활 과제 수행 시 환측 상지의 사용빈도 변화, 그리고 환측 상지의 움직임의 질적 변화를 알아보고자 하였다. 연구의 대상은 Taub 등 (1999)이 제시한 조건을 만족하고 뇌졸중 발병 후 3개월이 경과하였고 NCSE 또는 MVPT 결과 경도 손상을 보이는 환자 10명을 대상으로 하였다. 중재 방법은 CIMT군은 4주 동안 낮 시간동안에는 변형된 resting arm-splint를 착용하도록 하여 건측 상지의 사용을 제한시켰고, CIMT+CPT군은 CIMT군과 같은 조건에서 인지-지각 훈련을 병행하여 실시하였다. 대조군은 변형된 resting arm-splint를 착용하지 않고 일반적인 작업치료를 받도록 하였다. 그 결과, Jebsen-Taylor Hand Function Test의 먹는 흉내 내기, 크고 가벼운 깡통 옮기기, 그리고 크고 무거운 깡통 옮기기 항목에서 CIMT+CPT군이 가장 큰 변화량을 보였으며 CIMT군도 CTL군과 비교하여 더 많은 호전을 보였다. 각 집단 간의 Motor Activity Log의 환측 상지의 사용빈도에 대한 변화량은 통계학적으로 유의한 차이를 보였다( $p < .05$ ). 집단 간의 환측 상지의 움직임의 질적 향상에 대한 변화량은 CIMT군과 CIMT+CPT군 모두 CTL군보다 통계학적으로 유의한 차이를 보였다( $p < .05$ ). 따라서 인지 지각 능력의 경도 손상을 가지고 있는 뇌졸중 환자에게 실시한 강제유도운동치료는 환측의 손 기능 향상과 일상생활 과제 수행 시 환측 상지의 사용 빈도와 움직임의 질적 향상에 효과를 보였고, 강제유도운동치료와 인지-지각 훈련을 병행하였을 때 더 큰 시너지 효과를 보였다.

**Abstract** The purpose of this study is to examine effects of constraint-induced movement therapy(CIMT) and/or cognitive-perceptual training(CPT) on the change of hand function in cerebrovascular accident(CVA) patients and to evaluate the change in the amount and quality of use of the affected upper extremity in performing daily living tasks. The subjects of study were 10 patients who had been under rehabilitation for more than three months after CVA onset. They were all determined as mild cognition impairment according to NCSE or MVPT test. For CIMT group, to restrict the movement of the unaffected hand the subjects had been worn modified resting arm-splint in daytime for 4 weeks. For CIMT+CPT group, the subjects were performed CPT with CIMT and control group had been under conventional occupational therapy for the same period. CIMT+CPT group showed significant improvement in simulated feeding, lifting large light objects, and lifting large heavy objects of Jebsen-Taylor Hand Function Test. CIMT group also showed significant improvement compared with control group. The mean changes of the amount of use(AOU) of the affected arm had a statistically significant difference among groups ( $p < .05$ ). While CIMT+CPT group had the biggest change in the quality of movement(QOM) of upper extremity of the affected side, CTL group showed the smallest change. Both CIMT and CIMT+CPT groups had statistically significant difference in the change in the quality of movement in upper extremity of affected side with CTL group( $p < .05$ ), but there was not significant difference between CIMT group and CIMT+CPT group. CIMT performed to the patients of stroke, with mild impairment in cognitive perceptual abilities showed the improvement in hand movement and AOU and QOM of upper extremity in the affected side and the combination of CIMT with CPT showed synergic effects.

**Key Words** : CIMT, cognitive-perceptual training, stroke, Motor Activity Log

\*교신저자 : 감경윤(kamlapa@inje.ac.kr)

접수일 11년 10월 06일

수정일 (1차 11년 11월 11일, 2차 11년 11월 24일)

게재확정일 11년 12월 13일

## 1. 서론

뇌졸중 환자의 재활치료 과정동안 환측 하지는 독립적인 보행을 시작하면서 자연스럽게 사용 빈도가 증가하게 되는 것에 반하여, 상지의 경우 동작이 자유로운 건측 상지만을 주로 사용하기 때문에 하지에 비해 환측 상지의 기능 회복이 느리다[1]. 뇌졸중 환자의 상지기능 회복을 위해서는 근위부의 회복뿐만 아니라 쥐기(grasp), 조작하기(manipulation)와 같은 미세한 기능의 회복이 필요하다. 이러한 상지 기능의 장애는 일상생활동작 수행에 있어서 먹기, 옷 입고 벗기, 치장하기, 목욕하기, 글쓰기와 같은 활동에 제한을 가져오게 된다. Taub은 이러한 문제를 해결하고 학습된 무사용(learned unuse) 현상을 극복하기 위하여 건측 상지의 움직임을 제한시켜 환측 팔에 대한 인식을 증가시키고 형성화 기법(shaping)을 이용해 환측 팔의 사용을 강화하는 강제유도운동치료(Constraint-Induced Movement Therapy, CIMT)를 고안하였다[2].

CIMT는 건측을 2주 동안 깨어 있는 시간의 90%동안 사용하지 못하도록 제한하고, 동시에 환측의 강도 높은 연습과 과제 반복을 통해 손상 상지의 사용을 유도하는 재활프로그램이다[3]. CIMT의 긍정적 효과에도 불구하고 환자의 훈련일정에 대한 부담감, 심리적 스트레스, 환자의 안전상의 문제가 지적되면서 Page 등(2001)은 이러한 문제점을 보완한 변형된 강제유도운동치료(modified CIMT, mCIMT)를 실시하기도 하였다. 이러한 mCIMT는 치료 전, 후의 효과 변화와 다른 치료와의 효과 비교를 통해 효율성이 증명되었다[4-6].

뇌는 수동적이지도 또한 증립적이지도 않다. 따라서 가소성이 일어나려면 집중(attention)을 통한 연습이 반복되어야 하며, 이를 사용자 의존성 가소성(user-dependent plasticity)이라고 한다[7]. Wittenberg 등(2003)에 의한 연구에서도 사용 의존성 재구성(use-dependent cortical reorganization)과 관련하여 특히, 신체부위의 대뇌 피질 표상의 크기는 사용량에 따라 비례하여 증가한다고 하였다[8]. 이는 학습된 무사용으로 인해 손상된 팔을 집중적이고 반복적인 훈련을 통해 사용하는 기회가 많아질수록 피질 재구성을 더욱 촉진시키며 결과적으로 상지의 기능을 담당하는 피질 표상의 크기를 증가시켜 상지의 움직임을 이끌어 낼 수 있다는 뇌의 가소성을 입증하는 것이다.

하지만 사용자 의존성 가소성을 극대화하기 위한 시도라고 볼 수 있는 CIMT도 단순한 적용으로는 효과를 기대하기 어려우며 사용자의 집중을 통한 연습이 전제되어야 한다. 최근에는 신경조절기법이 재활훈련의 효과를 증대시키기 위한 보조적 수단으로 그 적용이 확대되고 있으며, 특히 운동기능 영역과 인지기능의 회복을 촉진하기

위하여 많이 적용되고 있다[9].

감각 입력과 운동집행을 조절하는 운동 출력 과정 사이에는 주의 지각, 기억, 정보의 축적, 언어, 과제 관리 및 집행능력, 정서, 행동 등의 단계가 있다. 뇌손상은 이러한 각 단계를 파괴시키는데, 그 과정 하나하나에 대한 구체적인 재활치료접근법은 아직 개발되지 못한 것이 많다[10]. 목적 있는 운동기능의 회복은 인지과정의 활성화에 밀접하게 의존하며, 회복의 질적 수준은 이러한 인지 과정이 바르게 실현되었는지의 여부에 달려있다[11]. 뇌손상 환자의 경우, 운동기능의 회복이 가능한 환자에서도 인지기능의 손상은 재활을 어렵게 하는 요소가 되며 일상생활동작을 계획하고 수행하는 면에서 장애를 초래하게 된다[12]. Han 등(1992)은 환자의 인지능력은 재활치료에 의한 기능회복의 정도에 유의한 영향을 미친다고 하였다[13]. Baik(2001)은 인지기능의 전이 훈련이 뇌경색과 뇌출혈환자의 인지기능과 운동기능회복에 통계적으로 유의한 효과를 보인다고 보고한 바 있다[14]. 따라서 뇌손상 환자의 운동기능회복에 있어서 인지기능의 중요성은 매우 크다.

뇌졸중 환자를 대상으로 지금까지 연구되어진 CIMT 논문을 살펴보면 인지기능에 손상이 없는 환자를 선별하여 진행되었다[6, 15]. 따라서 CIMT의 많은 장점에도 불구하고 많은 대상자들에게 적용하기에는 제한적이었다. 이에 본 연구에서는 경도 인지손상을 가진 뇌졸중 환자를 대상으로 CIMT와 인지-지각 훈련(Cognitive-Perceptual Training, CPT)의 병행효과와 환측의 손 기능 변화를 알아보고, 일상생활 수행 시 환측 상지의 사용빈도와 움직임의 질적 변화를 알아보고자 한다.

## 2. 연구방법

### 2.1 연구대상

본 연구의 대상자는 뇌졸중으로 인해 부산 P병원에서 재활치료를 받고 있는 환자 중 발병 후 3개월이 경과하여 자연회복기간이 지난 환자 10명을 대상으로 하였다. 동시에 Taub 등(1999)이 제시한 전완을 회내(pronation)시킨 상태에서 능동적으로 손목을 최소 20°신전시킬 수 있으며 중수지절관절과 지절간관절을 최소 10°신전시킬 수 있는 환자로 자발적으로 환측 손으로 물체를 잡고 놓기가 가능한 자를 대상으로 하였다[3]. 그리고 신경행동학적 인지상태검사(Neuro-behavioral Cognitive Status Examination, NCSE)에서 한 가지 이상의 인지영역에 경도 손상(mild impaired) 이상의 손상을 가지거나 Motor-free

Visual Perception Test(MVPT)에서 정상범위보다 낮은 점수를 획득한 뇌졸중 환자를 대상으로 하였다.

본 연구에 참여한 대상자의 성별은 남자 7명, 여자 3 명이고, 나이는 평균 38.3세(14세~56세)였다. 유병기간은 평균 7.7개월(4개월~11개월)이고 뇌졸중으로 인한 마비 측은 오른쪽 편마비 환자가 8명, 왼쪽 편마비 환자가 2명 이었다.

실험군은 CIMT만을 받는 환자군(CIMT group)과 CIMT와 CPT를 병행하여 받는 환자군(CIMT+CPT group)으 로 나누어 실시하고, 실험군과 비교하기 위한 대조군 (control group, CTL)을 두었다. CTL은 변형된 resting arm-splint를 착용하지 않고 같은 기간 동안 일반적인 작 업치료를 실시하였다. 실험 전 모든 연구 대상자들에게 연구 방법에 대하여 충분히 설명하였으며 자발적 동의를 얻은 후 실시하였다.

연구에 참여한 뇌졸중 환자의 일반적인 특성은 다음과 같다.

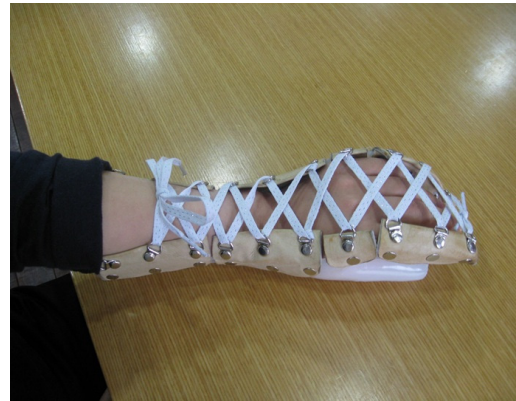
**[표 1]** 연구 대상자의 일반적인 특성  
**[Table 1]** Demographic characteristics of subjects

집단	대상	성별	나이 (세)	유병기간 (개월)	마비측
CIMT +CPT	A	남	31	4	왼쪽
	B	여	14	10	오른쪽
	C	남	50	7	오른쪽
CIMT	D	남	40	5	왼쪽
	E	여	33	8	오른쪽
	F	남	54	7	오른쪽
CTL	G	남	56	11	오른쪽
	H	여	36	6	오른쪽
	I	남	37	10	오른쪽
	J	남	32	9	오른쪽

## 2.2 연구도구

### 2.2.1 강제유도운동치료를 위한 보조기

CIMT를 적용하는 뇌졸중 환자의 손과 손목을 안정적 인 휴식자세로 제한하기 위하여 변형된 resting arm-splint 를 사용하였다. 건측 엄지의 사용 가능성을 줄이기 위하 여 엄지부분을 원통으로 제작하여 엄지의 움직임을 제한 시켰다. 엄지 부분을 제외한 변형된 resting arm-splint의 배측면은 통풍이 가능하도록 플라스틱으로 제한하지 않 되, 응급 시 환자 스스로 보조기 제거가 용이하도록 부드러운 운동화 끈으로 배측면을 고정하는 방법을 사용하였 다.



**[그림 1]** 변형된 resting arm-splint  
**[Fig. 1]** Modified resting arm-splint

### 2.2.2 결과측정 평가 도구

#### 2.2.2.1 Jebsen-Taylor Hand Function Test

실험군과 대조군의 실험기간 전후로 손 기능 변화를 알아보기 위하여 Jebsen-Taylor Hand Function Test를 사 용하였다. 하위 항목은 짧은 문장 쓰기, 카드 뒤집기, 작 은 물건 집어서 깡통에 넣기, 먹는 흥내 내기, 장기말 쌓 기, 크고 가벼운 깡통 옮기기, 크고 무거운 깡통 옮기기로 구성되어 있다. 결과측정은 7개의 하위항목을 수행하는 데 소요되는 시간을 초(sec) 단위로 각각 기록하게 되며, 이 평가도구는 각 연령층의 정상인을 대상으로 한 표준화 자료와 검사-재검사간 신뢰도가 제시되어 있는데 우 세손의 경우에는 신뢰도가 .67~.99의 범위를 갖고, 비우 세손의 경우 .60~.92의 범위를 갖는다[16].

본 연구에서는 7개의 하위항목을 치료 전과 후에 각각 측정하여 변화량을 알아보았고 그 중에서 대상자 중 한 명이라도 하위항목에 대하여 평가불능(not testable, NT) 인 경우를 제외하고 먹는 흥내 내기, 크고 가벼운 깡통 옮기기, 크고 무거운 깡통 옮기기 항목에 대하여 그룹별 변화 평균치를 통계학적으로 분석하였다.

#### 2.2.2.2 Motor Activity Log

Motor Activity Log(MAL)는 CIMT의 효과를 측정하 기 위하여 Taub 등에 의해 고안된 평가도구로써, 실제 일 상생활에서 환측 상지를 얼마나 질적, 양적으로 사용하는 지를 알아보기 위한 구조화된 인터뷰 형식의 평가도구이 다. 결과측정은 크게 두 가지로 환측 상지를 얼마나 질적 으로 잘 사용하는지에 대한 QOM 척도와 얼마나 양적으 로 많이 사용하는지에 대한 AOU 척도로 분류된다. 각각 의 QOM과 AOU 점수는 각 항목당 0점에서 5점까지 6점 척도로 되어 있으며 QOM과 AOU 점수는 각 항목의 점

수를 합하여 총점으로 나타낼 수 있다. MAL은 내적 일치도가 .88~.95이고 검사자간 신뢰도 .90, 검사-재검사 신뢰도가 .94로 신뢰도가 높은 검사도구이다.

본 연구에서는 Uswatte, Taub, Morris, Vignolo와 McCulloch(2005)에 의해 신뢰도와 타당도가 연구된 Motor Activity Log-14 item version을 사용하였다[17].

### 2.3 중재방법

#### 2.3.1 강제유도운동치료

CIMT군은 4주 동안 목욕이나 손 씻기 위한 시간을 제외한 낮 시간동안에는 변형된 resting arm-splint를 착용하도록 하여 건측 상지의 사용을 제한시켰고, 환자의 훈련 일정에 대한 부담감과 심리적 스트레스를 줄이기 위하여 저녁식사시간 이후에는 보조기를 착용하지 않았다. CIMT가 이루어지는 기간 동안에는 집중적인 환측 상지 운동을 실시하였다. CIMT+CPT군은 CIMT군과 같은 조건에서 인지-지각 훈련을 병행하여 실시하였다. CTL에 속하는 환자들은 같은 기간 동안 CIMT와 CPT를 제외한 일반적인 작업치료를 받도록 하였다.

#### 2.3.2 인지-지각 훈련

인지-지각 훈련은 CIMT만 적용하는 CIMT군과 비교하기 위하여 CIMT+CPT군의 환자 3명에게 CIMT를 적용하는 기간 동안에 병행하여 실시하였다. 각 대상자들의 NCSE와 MVPT 결과를 바탕으로 치료의 기초선을 잡았으며 각각의 대상자들은 인지, 지각 손상 요소를 포함하는 훈련과 운동기술 능력과 관련된 인지-지각 요소에 대한 훈련을 실시하였다. 3명의 환자에게 공통적으로 실시한 인지-지각 훈련은 집중력(attention), 구성능력(construction), 그리고 작업기억(working memory) 훈련이며, 그 이외에도 각각 신체도식(body scheme), 공간적 조작(spatial operation), 문제해결능력(problem solving) 등의 인지-지각 훈련을 실시하였다.

### 2.4 자료 수집

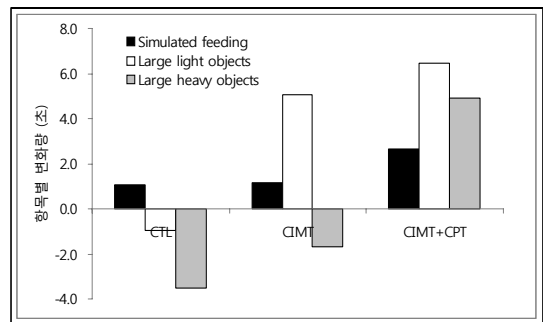
수집된 자료는 SPSS 12.0 프로그램을 이용하여 전산 처리하였다. 연구 대상자의 일반적인 정보는 기술통계를 실시하였고, 모집단의 정규분포를 알아보기 위하여 일표본 Kolmogorov-Smirnov 검정을 실시하여 검정분포가 정규인 것을 확인하였다. 중재를 한 두 집단과 대조군의 유효성을 검증하고 비교하기 위해서 일원배치 분산분석(one-way ANOVA)을 사용하였고 사후검정으로 Fisher's Least-Significant-Difference (LSD) 방법을 통해 분석하여 통계학적 유의성을 알아보았다. 통계학적 유의수준  $\alpha$  는

.05로 하였다

## 3. 연구 결과

### 3.1 집단 간 환측의 손 기능 변화의 비교

10명의 대상자들의 검사 결과 중 평가 불능(not testable, NT)인 항목은 변화량을 수치로 표시하는데 제한점을 보여 하위항목 중 먹는 흉내 내기, 크고 가벼운 깡통 옮기기, 크고 무거운 깡통 옮기기 항목의 변화량을 측정하여 통계적 처리를 하였다. 집단 간 변화량의 통계학적 유의성을 알아본 결과, 세 집단 간의 하위항목을 수행하는데 소요된 시간의 변화량 사이에는 통계학적 유의성이 없었으나 집단 간 하위항목 수행시간의 변화량의 평균값에서는 차이를 보였다. 집단 간 각각의 항목을 수행하는데 소요되는 시간의 변화량의 평균을 비교한 결과는 그림 2와 같다.



[그림 2] Jebsen-Taylor Hand Function Test 하위항목의 변화량

[Fig. 2] Changes in Jebsen-Taylor Hand Function Test subitems

먹는 흉내 내기 항목에서 가장 큰 변화량을 보인 군은 CIMT+CPT군으로 변화량의 평균(±표준오차) 2.66±0.51초로 나타났다. CTL군의 변화량은 평균 1.05±0.9초로 가장 적은 변화를 보였고, 이어 CIMT군의 변화량 평균이 1.16±5.54초로 CTL군 평균 1.05±0.9보다 큰 변화를 보였다.

크고 가벼운 깡통 옮기기 항목에서는 CIMT+CPT군이 변화량 평균(±표준오차) 6.44±4.6초로 가장 큰 변화를 보였으며, 이어 CIMT군이 변화량 평균 5.08±3.78초로 수행시간의 단축을 보이기는 하였으나 CIMT+CPT군보다는 적은 변화량을 보였다. 반면, CTL군은 변화량 평균 -0.94±0.9초로 초기평가 시보다 재평가에서 더 많은 수행시간이 소요되었다. 크고 무거운 깡통 옮기기 항목에서는 CIMT+CPT군이 변화량 평균(±표준오차) 4.93±3.10초의

증진을 보였고, CIMT군과 CTL군은 각각  $-1.65 \pm 8.88$ ,  $-3.52 \pm 1.98$ 초로 초기평가 시보다 재평가에서 더 많은 수행시간이 소요되었다.

### 3.2 집단 간 환측 상지의 사용빈도와 질적인 사용의 변화 비교

#### 3.2.1 집단 간 AOU의 변화 비교

환측 상지의 사용량의 변화량이 가장 큰 군은 CIMT+CPT군으로 변화량은 평균( $\pm$ 표준오차)  $28.0 \pm 2.5$ 점으로 가장 많은 증진을 보였으며, 이어 CIMT군이 변화량 평균  $14.0 \pm 1.0$ 점으로 CIMT+CPT군의 절반 수준의 증진을 보였다. 마지막으로 CTL군은 변화량 평균  $4.0 \pm 1.5$ 점으로 가장 적은 변화량을 보였다.

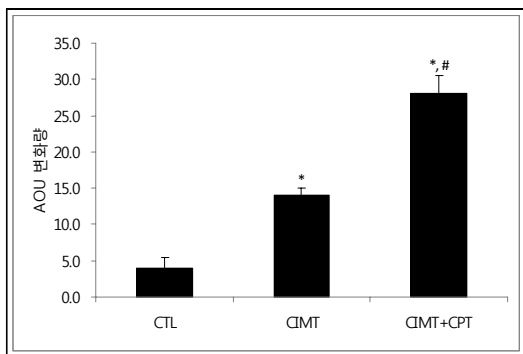
세 집단 간 AOU 총점 변화량을 사후분석한 결과는 표 2와 같다. CTL군과 CIMT군 간의 비교에서 유의확률이 .004로 두 집단 간의 환측 상지의 사용빈도에는 유의한 차이가 있었다. CIMT군과 CIMT+CPT군 간의 비교에서는 유의확률이 .001로 두 집단 간의 환측 상지의 사용빈도에 유의한 차이가 있었으며, CIMT+CPT군은 CTL군과의 비교에서도 유의확률이 .001으로 유의한 차이가 있었다.

[표 2] 집단 간 AOU 평균 차에 대한 Fisher's LSD 사후분석 결과

[Table 2] Fisher's LSD Post-Hoc Test for AOU among three groups

집단	평균차	표준오차	p	
CIMT+CPT	CIMT	14.00	2.58	.001*
CIMT	CTL	10.00	2.42	.004*
CTL	CIMT+CPT	24.00	2.42	.001*

\*  $p < .01$



\*  $p < .01$  vs. CTL; #  $p < .01$  vs. CIMT

[그림 3] 세 집단 간 Amount of Use(AOU)의 변화량 [Fig. 3] Comparison of changes in AOU among three groups

#### 3.2.2 집단 간 QOM의 변화 비교

환측 상지의 움직임의 질적 향상이 가장 큰 군은 CIMT+CPT군으로 변화량은 평균( $\pm$ 표준오차)  $19.33 \pm 2.8$ 점으로 가장 많은 증진을 보였으며, 이어 CIMT군이 변화량 평균  $14.67 \pm 1.2$ 점으로 CIMT+CPT군의 절반 수준의 증진을 보였다. 마지막으로 CTL군은 변화량 평균  $3.75 \pm 1.3$ 점으로 가장 적은 증진을 보였다.

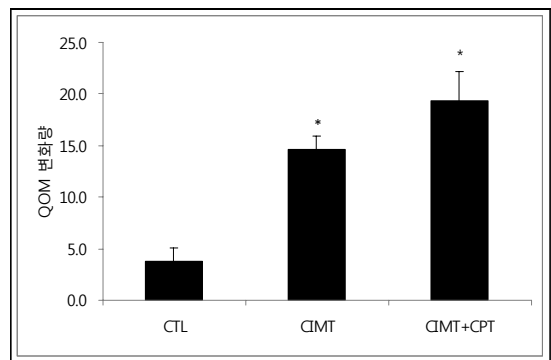
세 집단 간 QOM 총점 변화량을 사후분석한 결과는 표 3과 같다. CTL군과 CIMT군 간의 비교에서 유의확률이 .004로 두 집단 간의 환측 상지의 움직임의 질적 향상은 유의한 차이가 있었다. CIMT군과 CIMT+CPT군 간의 비교에서는 유의확률이 .131로 두 집단 간의 환측 상지의 움직임의 질적 향상은 유의한 차이는 없었으나, CIMT+CPT군은 CTL군과의 비교에서는 유의확률이 .001으로 유의한 차이가 있었다.

[표 3] 집단 간 QOM 평균 차에 대한 Fisher's LSD 사후분석 결과

[Table 3] Fisher's LSD Post-Hoc Test for QOM among three groups

집단	평균차	표준오차	p	
CIMT+CPT	CIMT	4.67	2.72	.131
CIMT	CTL	10.92	2.55	.004*
CTL	CIMT+CPT	15.58	2.55	.001*

\*  $p < .01$



\*  $p < .01$  vs. CTL

[그림 4] 세 집단 간 Quality of Movement (QOM)의 변화량 [Fig. 4] Comparison of changes in QOM among three groups

## 4. 고찰

CIMT는 건측을 제한하고 환측을 사용하도록 유도하

여 손상된 상지의 향상을 이끌어내는 재활치료 방법이다. 국내외 여러 선행 연구자들은 CIMT가 급성기, 아급성기, 만성기 뇌졸중 환자의 상지운동 기능 향상에 효과가 있고 일상생활의 환측 상지 사용 빈도와 움직임의 질을 향상시킨다고 보고하였다[5, 6, 18, 19].

하지만 대부분의 선행연구는 인지기능이 정상인 뇌졸중 환자를 선별하여 치료를 적용하고 있다. 뇌졸중 환자의 약 60%에서 발병 3개월 후 적어도 한 가지 이상의 인지영역에 장애를 가지고 있는 것으로 보고되어 있는 점을 감안한다면[20], CIMT의 긍정적 효과에도 불구하고 적용 가능한 환자군은 매우 제한적일 수밖에 없다. 이에 본 연구에서는 경도인지손상을 가진 뇌졸중 환자를 대상으로 하여 CIMT의 적용 가능한 환자군을 확대하고자 하였다. 실험은 CIMT와 CPT를 병행하여 적용한 군, CIMT만을 적용한 군, 그리고 대조군으로 나누어 세 집단의 환측의 손 기능 변화를 알아보고, MAL을 이용하여 세 집단의 일상생활 과제 수행 시 환측 상지의 사용빈도와 움직임의 질적 변화를 알아보았다.

연구 결과, Jebsen-Taylor Hand Function Test의 먹는 흉내 내기, 크고 가벼운 깡통 옮기기, 그리고 크고 무거운 깡통 옮기기 항목에서 CIMT + CPT군이 가장 많은 변화량을 보였다[그림 2]. 이는 환측의 손 기능의 수행 정도에 CIMT와 CPT를 병행하여 적용하는 것이 가장 효과적인 결과를 가져온다고 볼 수 있으며, CIMT를 통해 집중적인 환측 상지 사용이 손 기능 향상에 효과적이라는 결과를 보여 주었다.

운동기능 회복을 위한 치료과정에 인지적인 요소를 강조하는 연구 결과들이 보고되고 있다. Feys 등(1998)은 뇌졸중 환자의 환측 상지의 기능적 회복을 위해서는 과제 중심의 치료(task-oriented treatment)가 긍정적인 효과를 보인다는 보고를 하였고, Page 등(2007)은 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 한 연구에서 정신적 연습(mental practice)이 상지 기능 증진에 단기적인 효과를 가져왔다는 연구결과를 보고하였다[18, 21]. 본 연구에서도 CIMT + CPT군이 가장 큰 손 기능 향상을 보였으며 이러한 연구들은 운동기능 회복을 완전하게 하는 인지기능의 역할을 강조하는 뒷받침이 되고 있다.

또한 본 연구에서는 일상생활 과제 수행 시 환측 상지의 사용빈도와 질적인 사용의 변화를 MAL를 이용하여 측정된 결과, CIMT + CPT군이 환측 상지의 사용량의 변화에서 가장 큰 효과를 나타내었고, 그 다음으로 CIMT군에서 환측 상지의 사용 증가를 보였으며, 세 집단 간 AOU 총점 변화량은 통계학적으로 유의한 차이를 보였다( $p < .05$ )[그림 3]. 환측 상지를 사용하는 동안 움직임의 질적 변화는 CIMT + CPT군이 가장 움직임의 질적 향상을

보였으며, 그 다음으로 CIMT군이 움직임의 질적 향상을 보였다. 두 실험군은 대조군과의 비교할 때 통계학적으로 유의한 차이를 보였다( $p < .05$ ). CIMT + CPT군이 가장 많은 질적 변화량을 보였지만, CIMT군과는 통계적 유의성은 없었다[그림 4].

본 연구 결과, 환측의 손 기능 향상과 일상생활 과제 수행 시 환측 상지의 사용 빈도와 움직임의 질적 향상에서 CIMT + CPT군에서 가장 큰 변화를 보이면서 CIMT와 병행한 인지-지각 훈련의 시너지 효과를 나타내었고, CIMT군도 대조군과 비교하여 볼 때 통계학적으로 유의한 결과를 보였다.

뇌졸중 후 4년 동안 많은 환자들이 약 96%의 일상생활 활동 독립성을 획득하는 반면, 환측의 기능은 상실하고 있다는 연구 결과가 있다. 이러한 결과는 일상생활 수행의 독립성에 대한 지나친 강조로 인해 회복 가능한 기능에 대한 교정적 치료보다는 보상적 접근에 치우치고 있다는 점을 시사하고 있다[22]. 이러한 관점에서 볼 때, CIMT는 환측 상지의 사용 증진에 적합한 환경을 만들어 줌으로써 환측 상지 기능의 향상을 촉진할 수 있는 재활 치료방법이다.

CIMT의 가장 큰 장점은 환자가 할 수 있는 것과 실제 일상생활에서 수행하는 것 사이의 차이를 줄여준다는 것이다. 이는 치료실에서만 이루어지는 환측 상지의 사용이 실제 일상생활에서도 이어질 수 있는 환경을 만들어 준다는 점에서 큰 의미가 있다[3, 23]. 치료실에서의 일시적인 사용에 그치는 것이 아니라 일상생활 속에서 적극적인 사용을 통해 움직임의 질적, 양적 향상을 촉진할 수 있다.

많은 선행 연구에서 CIMT의 대상자를 인지기능이 정상인 환자군에게만 국한되어 실시되어 인지적인 기능에 손상이 있는 환자군은 연구에서 배제되어 왔다[6, 15]. 하지만 본 연구에서는 NCSE와 MVPT 결과 상에 경도 손상(mild impairment)에 속하는 환자군을 대상으로 하여 인지-지각 훈련을 병행하여 치료함으로써 인지 지각 능력의 경도 손상을 보이는 환자에게 CIMT 적용 후 환측 손 기능 향상을 보였고, 일상생활 과제 수행 시 환측 상지의 사용량과 움직임의 질적 향상을 보였다. 이러한 결과는 경도인지 손상을 가진 환자 환자라고 하더라도 CIMT 적용이 가능하다는 것을 입증하는 결과이며, 인지-지각 훈련과 CIMT를 병행한다면 더 큰 시너지 효과를 얻을 수 있다는 것을 보여주는 결과이다. 따라서 본 연구는 대상자의 범위를 확대시켰다는 것에 큰 의미가 있다.

본 연구의 제한점은 치료의 효과가 지속되는지를 알아보기 위한 추적평가를 실시하지 않은 점이다. 건측 상지의 사용을 제한함으로써 불가피하게 환측을 사용해야 되

는 상황에서의 일시적인 효과가 아닌 지속적인 환측 상지의 사용 증진과 그로 인한 움직임의 질적 향상을 증명하기 위해 추적평가를 실시하는 후속연구가 필요할 것이다.

## 5. 결론

본 연구는 뇌졸중 환자를 대상으로 CIMT와 CPT를 병행하여 적용하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 인지 지각 능력의 정도 손상을 가지고 있는 뇌졸중 환자에게 실시한 CIMT는 대조군과 비교하여 환측의 손 기능 향상을 보였다.

둘째, 일상생활 과제 수행 시 환측 상지의 사용 빈도와 질적 변화는 CIMT + CPT군이 가장 많았고, 그 다음으로 CIMT군, 대조군 순으로 사용 빈도의 증가를 보였다.

이러한 결과를 통해 CIMT + CPT군이 CIMT군 보다 환측 손 기능, 환측 상지의 사용 빈도, 그리고 환측 상지의 움직임의 질적 변화에 더 많은 시너지 효과를 나타낸다는 것을 알 수 있다. 또한 이전의 연구에서는 CIMT를 인지기능이 정상인 환자군에게 적용했던 것에 반해 본 연구에서는 인지지각 기능에 정도 손상을 보이는 환자를 대상으로 함으로써 인지지각 기능에 정도 손상을 보이는 환자군에게도 CIMT가 치료적 의미가 있다는 것을 입증하였다.

## References

[1] Kwakkel G, Wagenaar RC, Kollen BJ, & Lankhorst GJ. Predicting disability in stroke - A critical review of the literature. *Age Ageing*, 25(6):479-489, 1996.

[2] Taub E, Uswatte G. Constraint-induced movement therapy and massed practice. *Stroke*, 31:983-991, 2000.

[3] Taub E, Uswatte G, & Pidikiti R. Constraint-induced movement therapy: A new family of techniques with broad application to physical rehabilitation - a clinical review. *J Rehabil Res Dev*, 36(3):237-251, 1999.

[4] Page SJ, Sisto SA, Levine P, Johnston MV, & Hughes M. Modified constraint induced therapy: a randomized feasibility and efficacy study. *J Rehabil Res Dev*, 38(5):583-590, 2001.

[5] Page SJ, Sisto S, Johnston MV, Levine P, & Hughes M. Modified constraint induced movement therapy in subacute stroke: a case report. *Arch Phys Med Rehabil*, 83(2):286-290, 2002.

[6] Page SJ, Sisto S, Levine P, & McGrath RE. Efficacy of modified constraint induced movement therapy in

chronic stroke: a single-blinded randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*, 85(1):14-18, 2004.

[7] Classen J, Liepert J, Wise SP, Hallett M, & Cohen LG. Rapid plasticity of human cortical movement representation induced by practice. *J Neurophysiol*, 79(2):1117-1123, 1998.

[8] Wittenberg GF, Chen R, Ishii K, Bushara KO, Eckloff S, Taub E, et al. Constraint-induced movement therapy in stroke: Magnetic stimulation motor maps and cerebral activation. *Neurorehabil Neural Repair*, 17(1):48-57, 2003.

[9] Paik NJ. Neuromodulation and brain plasticity. *Brain Neurorehabil*, 1(1): 12-19, 2008.

[10] Kim YH. Mechanism of neuroplasticity after brain injury and neurorehabilitation. *Brain NeuroRehabil*. 1(1): 6-11, 2008.

[11] Perfetti C. La rieducazione motoria dell'emiplegico (The motor rehabilitation of hemiplegia). Milano: Ghedini. 1979.

[12] Siev E, Freishtat B, & Zoitan B. Perceptual and cognition dysfunction in the adult stroke patient: a manual for evaluation and treatment. New Jersey: Slack Inc. 1986.

[13] Han TR, Kim JH, Seong DH, Chun MH. The Correlation of the Mini-Mental State Examination (MMSE) and functional outcome in the stroke patients. *Kor Acad Rehabil Med*, 16:118-122, 1992.

[14] Baik JY. The effect of transfer of training approach on cognitive function and functional recovery of stroke patients with cerebral infarction and intracerebral hemorrhage. *J Kor Acad Occup Ther*, 9(1):11-24, 2001.

[15] Wolf SL, Winstein CJ, Miller JP, Thompson PA, Taub E, Uswatte G, et al. Retention of upper limb function in stroke survivors who have received constraint-induced movement therapy: the EXCITE randomized trial. *Lancet Neurol*, 7(1):33-40, 2008.

[16] Jebsen RH, Taylor N, Trieschmann RB, Trotter MJ, & Howard LA. An objective and standardized test of hand function. *Arch Phys Med Rehabil*, 50(6):311-319, 1969.

[17] Uswatte G, Taub E, Morris D, Vignolo M, & McCulloch K. Reliability and validity of the upper-extremity motor activity log-14 for measuring real-world arm use. *Stroke*, 36(11):2493-2496, 2005.

[18] Feys HM, De Weerd WJ, Selz BE, Cox Steck GA, Spichiger R, Vereeck LE, et al. Effect of a therapeutic intervention for the hemiplegic upper limb in the acute phase after stroke: a single-blind, randomized, controlled multicenter trial. *Stroke*, 29(4):785-792, 1998.

- [19] Kim JR, Jung MY, Lee JS & Yoo EY. Comparison of Effect Between Constraint-induced Movement Therapy (CIMT) and Forced Used (FU) Therapy for Hemiplegic Stroke Patients. J Kor Acad Occup Ther, 16(2):1-13, 2008.
- [20] Nys GM, van Zandvoort MJ, de Kort PL, van der Worp HB, Jansen BP, Algra A, et al. The prognostic value of domain-specific cognitive abilities in acute first-ever stroke. Neurology, 64(5):821-827, 2005.
- [21] Page SJ, Levine P, & Leonard A. Mental practice in chronic stroke: results of a randomized, placebo-controlled trial. Stroke, 38(4):1293-1297, 2007.
- [22] Broeks JG, Lankhorst GJ, Rumping K, & Prevo AJ. The long term outcome of arm function after stroke: Results of a follow-up study. Disabil Rehabil, 21(8):357-364, 1999.
- [23] Miltner WH, Bauder H, Sommer M, Dettmers C, & Taub E. Effect of constraint-induced movement therapy on patient with chronic motor deficits after stroke. Stroke, 30(3):586-592, 1999.

**김 경 윤(Kyung-Yoon Kam)**

[정회원]



- 1995년 2월 : 서울대학교 분자생물학과 (이학석사)
- 2000년 8월 : 서울대학교 생명과학부 (이학박사 : 신경생물학)
- 2001년 12월 ~ 2005년 8월 : 하버드대학교 & Brigham Women's Hospital 연구원
- 2005년 9월 ~ 현재 : 인제대학교 작업치료학과 교수

<관심분야>  
신경과학, 신경가소성

**김 훈 주(Hun-Ju Kim)**

[정회원]



- 2007년 2월 인제대학교 일반대학원 작업치료학과(작업치료학 석사)
- 2004년 2월 ~ 2010년 3월 : 파크사이드 재활의학병원
- 2011년 3월 ~ 현재 : 동주대학 작업치료과 초빙교수

<관심분야>  
작업치료, 인지재활

**신 중 일(Joong-II Shin)**

[정회원]



- 2007년 2월 : 인제대학교 일반대학원 작업치료학과 (작업치료학 석사)
- 2010년 3월 ~ 현재 : 인제대학교 일반대학원 재활과학과 박사과정
- 2011년 3월 ~ 현재 : 춘해보건대학 작업치료과 교수

<관심분야>  
작업치료, 연하장애