

거울치료가 만성 뇌졸중 환자의 손 기능 회복에 미치는 영향

우희순*, 장기연*, 박우권**

*우송대학교 작업치료학과

**안산 휴웰병원 작업치료실

국문초록

목적 : 본 연구는 만성 뇌졸중 환자들을 대상으로 4주간의 거울치료가 운동 기능과 손 기능 회복에 미치는 영향을 검증하기 위하여 진행되었다.

연구 방법 : 경기도 소재 OO재활병원에 입원 중인 만성 뇌졸중 환자 총 14명을 대상으로 2010년 1월부터 동년 2월 28일까지 무작위로 실험군(6명)과 대조군(8명)을 선정하여 실험진행 하였다. 거울치료 실험군과 대조군 모두 주 5회, 회기당 30분씩 손 운동 프로그램을 적용하였으며, 실험군은 거울을 통한 시각적 피드백이 제공된 반면, 대조군은 시각적 피드백이 제공되지 않았다. 대상자의 실험 전-후 기능회복 정도는 Brunnstrom 운동회복 단계(Brunnstrom recovery stages), 뇌졸중 상지기능검사(Manual Function Test; MFT) 점수를 활용하였다.

결과 : 4주간의 거울치료 후 실험군의 MFT 점수 비교에서 실험군의 상지 앞 올리기, 쥐기, 입방체 옮기기 항목에서 유의한 차이를 보였다. 대조군의 경우 집기 항목에서 유의한 차이를 보였다.

결론 : 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 거울치료를 적용한 결과 실험군에서 대조군보다 더 많은 영역에서 유의한 손 기능 회복을 보였다. 본 연구를 통하여 만성 뇌졸중 환자를 대상으로한 거울치료 프로그램의 손 기능 회복에 미치는 영향을 제시하였으며, 포괄적 재활치료의 효과를 배제한 추후 연구가 이어져야 할 것이다.

주제어 : 거울치료, 뇌졸중, 손 기능, 작업치료, 편마비

I. 서 론

뇌졸중으로 인한 편마비 환자는 운동 기능장애, 인지 및 지각장애, 감각장애, 언어장애 등의 많은 장애를 동반하게 된다(Reed, 1991). 이러한 장애로 인해 식사, 착탈의 등의 일상생활동작의 제한이 발생할 수 있으며 발병 후 약 66%에서 신체기능 장애, 약 75%에서 일상생활의 장애를 갖는다(Sturm et al., 2002). 상지 기능에 있어서도 완전한 움직임이나 기능을 회복하지 못하는데(Trombly & Radomski, 2002), 뇌졸중으로 재활병원에 입원했던 환자들 중 69%가 경증에서 중증까지 상지 기능장애를 보였으며, 급성기

편측 마비 증상을 보인 환자 중 14~16%만이 완전하거나, 혹은 정상에 근접한 기능회복을 보였다(Nakayama, Jorgenson, Raschou, & Olsen, 1994).

작업치료의 경우 일상생활과 직접 관련이 있는 상지 기능에 치료적 초점을 맞추게 되는데, Feys, Hetebrilj, Wilms, Dom과 De Weerd(2002)의 연구에 의하면 재활의 단계에서 상지 기능에 더 많은 초점을 할애하는 이유는 첫째, 상지 기능을 주로 담당하는 중대 뇌동맥의 손상이 전체 뇌졸중의 75%를 차지한다는 점이고, 둘째 상지기능의 회복을 위해서는 근위부의 회복뿐만 아니라 쥐기(grasp), 조작하기(manipulation)와 같은 섬세한 기능의

회복을 필요로 하기 때문이다. 또한 환자들이 기능적 활동을 할 때 상지기능의 회복을 도울 수 있는 자발적인 자극이 부족하고, 상지 활동 시 환자들이 건측 사용에 지나치게 의존하고 있기 때문에 치료적으로 환측 상지에 인위적 자극 제공의 필요성이 대두된다.

뇌졸중 환자의 보다 많은 환측 사용을 유도하고 자동적인 자발적 움직임을 유발시키기 위해 손상된 뇌 영역의 재조직화를 비롯한 다양한 신체적 중재가 있어왔다. 크게 교정(remediation)과 보상(compensation)으로 나뉠 수 있는데(Richards et al., 2005) 교정적 접근은 기능적 작업 수행에 필요한 수행 요소의 결손을 회복하기 위해 수행 요소적 문제에 초점을 맞추는 것으로(Duncan et al., 1994; Trombly, 1995), 근력, 지구력, 관절가동 범위, 단기 기억력, 시각적 전경-배경 등의 수행 요소의 회복을 촉진한다. 보상적 접근은 신체적 및 신경학적 기능의 증진을 기대할 수 없는 경우에 사용하며, 교정적 접근이 가능 하더라도 시간의 제약이나 환자의 동기를 고려하여 사용하거나(Neistadt & Crepeau, 1998), 교정적 접근과 동시에 치료적 중재로 활용할 수 있다.

급성기 뇌졸중 환자들의 경우 일차적으로 교정적 접근에 초점을 맞추는 경우가 많은데, 이때 활용하는 대부분의 치료적 근거는 뇌의 신경 가소성에 기반한다. 신경 가소성이란 '뇌신경이 외부의 자극 경험학습에 의해 구조 기능적으로 변화하고 재조직화(reorganization)되는 현상'을 말한다. 뇌는 일생을 통해 외부의 자극으로부터 끊임없이 반응하는데, 새로운 언어나 운동기능의 습득이 왕성한 유년기에 새로운 신경경로의 활동성이 최대치를 보이며, 이후 성년기나 노년기에 접어들어 그 활동성은 약간 감소하지만, 여전히 새로운 언어나 운동 기술을 습득할 수 있는 일정한 수준의 뇌신경 가소성을 일생을 통해 유지하며, 이는 질환이나 외상으로 인하여 뇌가 직접적인 손상을 입은 경우에도 적용된다(Azari & Seitz, 2000).

뇌의 신경 가소성에 관한 연구들을 살펴보면 운동기능 회복기전의 기초가 되는 몇 가지 결과가 보고되었다. 전기생리학적 연구를 통하여 실험적으로 유도된 국소 뇌 경색으로 인한 손상 후 시간의 흐름에 따라 일차운동(primary motor cortex, M1) 및 일차감각피질(primary sensory cortex, S1)의 뇌경색 주변 손 운동 표현 지도의 재구성(perinfarct reorganization of the hand representational map)이 보고되었다(Jenkins &

Merzenich, 1987). 또한 한쪽 일차 운동 피질에 인위적 병변을 유도한 후 운동 과제를 수행한 연구에서 보조운동영역(supplementary motor area, SMA)의 활성화 증가가 관찰되어, 운동 학습이 병변 이후 보상적으로 뇌의 다른 영역을 활성화 시킨다는 연구 결과가 보고되었다(Aizawa, Inase, Mushiake, Shima, & Tanji, 1991). 그밖에 뇌졸중 이후 병변 반대쪽 대뇌 반구의 세포조직학적 변화가 운동 기능의 회복에 관여한다는 연구들도 있어왔다(Jones & Schallert, 1994).

거울치료는 이러한 뇌신경 가소성의 원리에 기반한 뇌신경 손상 환자의 치료법 중 하나로, 운동기능회복과 환측의 움직임을 유도함으로써 환자의 마비 측 상지의 기능 회복을 촉진한다. 거울 치료는 손상되지 않은 사지의 움직임에 초점을 맞춘 새로운 치료로서(Sütbeyaz, Yavuzer, Sezer, & Koseoglu, 2007), Ramachandran과 Rogers-Ramachandran(1996)에 의해 절단 후 환상통(phantom pain)을 치료하기 위한 방법으로서 처음 소개 되었으며, 이후 급성기 뇌졸중 환자를 대상으로 시행한 여러 실험에서 상지의 기능회복에 효과가 있는 것으로 보고되었다. 거울 치료는 뇌졸중 환자에게 마비되지 않은 사지의 움직임을 거울 반영을 통해 마비된 사지의 움직임으로 투영시키고, 마비된 사지에 포개어진 시각 정보가 주는 높아진 움직임의 영상이 뇌를 자극 시킨다는 이론이다(Steven et al., 2001). 기능적 뇌 영상 연구(functional brain imaging study)들을 통하여 정상인에게서도 거울을 활용한 움직임은 손의 반영이 반대측 손과 연결되어 있는 뇌의 일차 운동 영역을 흥분 시키는 것으로 관찰되었다(Garry, Loftus, & Summers, 2005). 환자들을 대상으로 한 연구에는 Stevens와 Stoykov(2003)의 급성기 뇌졸중 환자들을 대상으로한 연구에서 4주간의 거울치료가 손상측 상지의 운동기능회복에 대한 긍정적 효과를 보고가 있었으며, 편마비 증세가 있는 뇌졸중 환자를 대상으로 4주간 거울치료를 적용한 Yavuzer 등(2008)의 연구에서도 거울치료를 받은 집단이 거울을 활용 하지 않은 집단에 비해 손상측 상지의 운동기능회복 정도가 더 큰 것으로 나타났다.

선행 연구를 바탕으로 본 연구는 포괄적인 재활치료를 받고 있는 입원중인 만성 뇌졸중 환자들을 대상으로 구조화된 4주간의 거울치료가 운동 기능과 손 기능 회복에 효과적인지 입증하기 위하여 실시되었다. 거울에 반사된 건측 손 움직임이 시각적 피드백으로 작용하여 환측의 기능

회복에 영향을 끼칠 것이라는 가정을 바탕으로 시각적 피드백이 적용되지 않는 위상치료 그룹과 비교하여 거울치료가 신경계 손상환자들의 회복에 효과적인지를 알아보고자 하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 기간 및 대상

본 연구는 2010년 1월부터 동년 2월 28일까지 경기도 소재 00병원의 만성 뇌졸중 환자들을 대상으로 진행되었다. 총 14명을 대상으로 실시되었으며 모든 피실험자들은 연구동의서에 서명을 하고 자발적으로 실험에 참여하였다. 피실험자의 선발기준은 다음과 같다.

- (1) 발병 후 6개월 이상된 만성 뇌졸중 환자
- (2) 상지의 Brunnstrom 회복 단계가 1~4 단계인 환자
- (3) MMSE 24점 이상으로 심한 인지적 손상이 없는 환자

2. 실험방법 및 절차

1) 실험방법

만성 뇌졸중 환자 16명을 대상으로 홀수와 짝수로 된

카드 뽑기를 하여 무작위로 실험군(거울치료군)과 대조군(위상치료군)으로 나누었으며, 각각의 집단을 대상으로 하루 30분, 주 5회, 4주간 치료적용 하였다. 사전 검사로서 Brunnstrom 운동회복 단계(Brunnstrom recovery stages), 뇌졸중 상지기능검사(Manual Function Test; MFT)를 시행하였으며 4주간의 실험 종료 후 동일한 평가를 다시 적용하였다. 대조군과 실험군 모두 거울치료 이외의 포괄적인 재활 치료가 실시되었다. 전반적인 실험 진행 사항은 그림 1과 같다.

2) 실험절차

(1) 거울치료 환경 설정

실험의 장소는 작업치료실내 주변 환경의 산란한 영향을 받지 않는 조용한 공간을 선택하여 매번 같은 장소에서 실시되었다. 실험군은 거울(30x30cm)을 사용하여 시각적인 피드백을 오직 거울에 비친 건측 손의 상으로만 받게 하였다. 대상자의 환측 손은 거울 뒤로 숨겨 보이지 않게 하였으며, 실물을 통한 직접적인 피드백을 차단하기 위하여 못하도록 건측 손의 상부를 테이블 모양(20x30cm)의 도구로 가렸다. 대조군은 같은 세팅에서 거울을 통한 시각적 피드백이 입력되지 않도록 하였다. 본 연구에서 활용한 거울의 크기 및 치료환경 설정은 Yavuzer 등(2008)의 연구를 바탕으로 하였다.

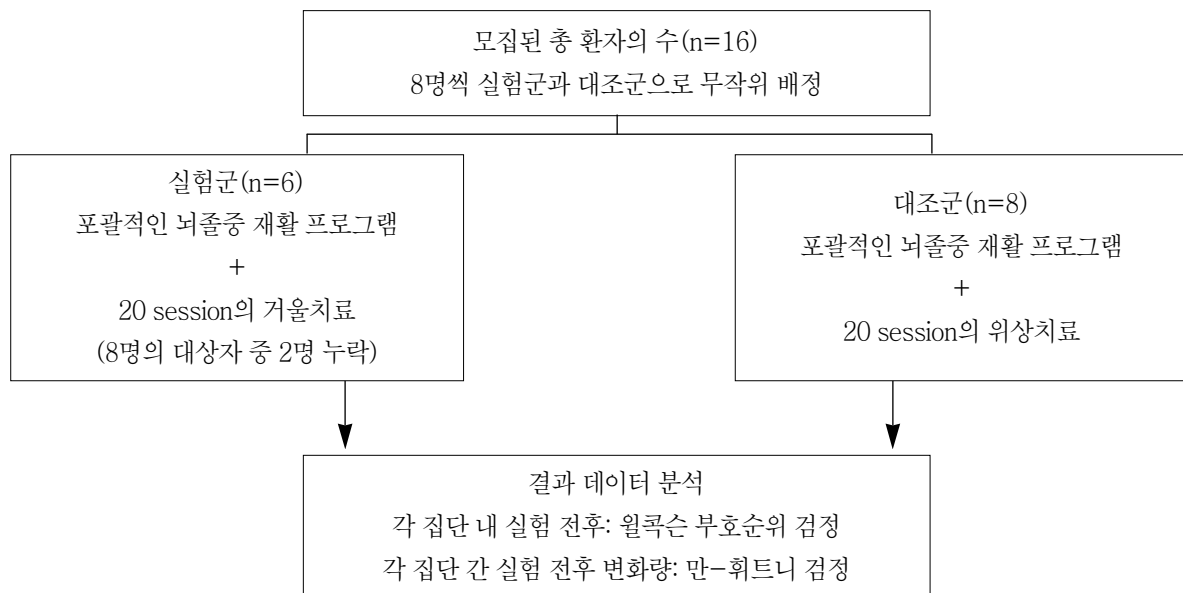


그림 1. 실험 흐름도

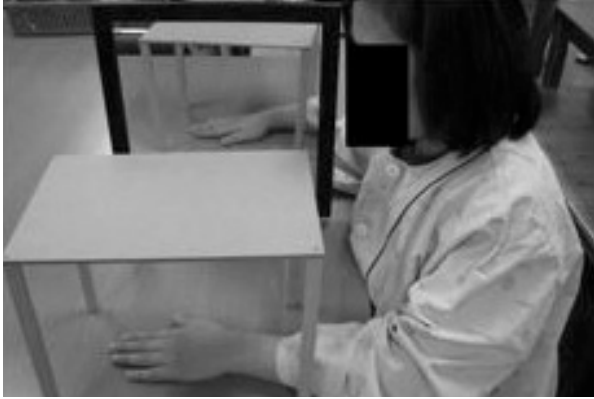


그림 2. 실험군(거울치료)



그림 3. 대조군(위상치료)

3) 거울치료 절차

거울치료의 절차는 다음과 같다.

- (1) 환자는 치료사의 지시에 따라 건측 손을 움직인다.
- (2) 환자는 건측 손이 만들어내는 거울상을 관찰하고 건측 손과 동시에 환측 손을 움직인다.
- (3) 준비된 손 운동 프로그램대로 환자는 30분 동안 거울을 보며 양쪽 손을 움직인다.
- (4) 운동을 하는 동안 치료사는 구두명령을 통하여 움직임에 집중하도록 유도하였다.

4) 손 운동 프로그램

건측 손을 거울에 투영하는 손 운동 프로그램은 손가락과 손목운동을 포함하며, 건측으로 먼저 시행한 다음 환측과 함께 시행하며 회기당 3회씩 반복하였다. 적용된 손 운동 프로그램은 다음과 같다.

3. 측정도구

대상자의 기능회복 정도를 측정하기 위하여 Brunnstrom 운동회복 단계와 MFT를 활용하였다.

1) Brunnstrom 운동회복 단계(Brunnstrom recovery stages)

Brunnstrom(1970)은 상지와 손의 회복을 6단계로 나누어 설명하였다. 뇌졸중 초기의 편마비 환자는 근력 약화와 근긴장도 저하를 특징으로 하며 수의적인 움직임이 나타나지 않거나 매우 미약하나, 시간이 지남에 따라 근긴장도가 회복되면서 협동 움직임(synergy movement)을 보이기 시작한다. 본 연구에서는 상지와 손의 회복 단계 중 거울치료의 효과를 측정하는 지표로 손의 회복 단계를 사용하였으며, 이는 움직임이 나타나지 않는 이완기

표 1. 손 운동 프로그램

손가락 운동	1) 손바닥이 아래로 가도록 놓고, 각 손가락을 차례로 구부렸다 펴도록 한다. / 10회 반복
	2) 손바닥이 아래로 가도록 놓고, 주먹을 쥐었다 편다. / 10회 반복
	3) 손등이 아래로 가도록 놓고, 주먹을 쥐었다 편다. / 10회 반복
	4) 손바닥이 아래로 가도록 놓고 손가락을 모았다 벌린다. / 10회 반복
	5) 각 손가락을 차례로 엄지손가락과 맞섬(opposition)시킨다. / 10회 반복
손목 운동	1) 손바닥이 아래로 가도록 놓고, 손목을 위로 들었다 내린다. / 10회 반복
	2) 손바닥이 아래로 가도록 놓고, 손가락이 테이블과 수직이 되도록 손목을 구부렸다 내린다. / 10회 반복
	3) 손바닥이 아래로 가도록 놓고, 손목을 양쪽으로 편위(deviation)시킨다. / 10회 반복
	4) 테이블 위에 놓은 손을 살짝 든 다음 주먹을 쥔 상태에서 회전시킨다. / 10회 반복
	5) 손바닥이 아래로 가도록 놓고, 주먹을 쥔 상태에서 손목을 들었다 내린다. / 10회 반복

인 1단계를 시작으로 최소의 손가락 굴곡이 나타나는 2 단계, 손 바닥을 사용한 전체적인 잡기(gross grasp)가 가능해지지만 놓지는 못하는 3단계, 엄지의 움직임이 나타나고 손가락을 일부 펼 수 있게되는 4단계를 거쳐, 5단계에서는 원통형이나 구면쥐기(spherical grasp), 막대기둥 잡기(cylindrical grasp)가 가능해지고 수의적으로 물건 놓기가 가능해진다. 마지막 6단계는 모든 형태의 잡기 및 집기와 각 손가락의 분리된 움직임이 가능해지는 상태이다.

2) 뇌졸중 상지기능검사(Manual Function Test)

MFT는 일본 동북대학 의학부에서 개발된 뇌졸중 편마비 환자의 상지기능 및 동작 능력 측정검사도구로 상지운동 (4항목), 파악(2항목), 수지조작(2항목)으로 구성되어 있으며 상지 기능의 회복 과정과 일상생활동작에 있어서의 실용수준을 반영하고 객관적으로 실시하기 쉽게 고안되어 있다(김미영, 1994). 우리나라에서는 채경주와 이한석(1997)에 의해 정상 표준치가 연구되었고, 환자 상지의 기능적 상태를 잘 반영하는 것으로 나타났다(이한석, 1996). 뇌졸중 환자를 대상으로 한 Miyamoto, Kondo, Suzukamo, Michimata와 Izumi(2009)의 연구에서 검사-재검사 신뢰도, 검사자간 신뢰도 모두 .95, Brunnstrom 손의 회복단계와의 상관은 .8이상으로 높게 나타났다.

4. 분석방법

본 연구는 SPSS12.0 for Windows를 사용하여 통계처리 하였다. 통계분석은 체력 저하로 인하여 치료 적용이 제대로 이루어지지 않은 2명의 대상자를 제외하고 최종 14명(실험군 6명, 대조군 8명)을 대상으로 실시하였다. 실험군(거울치료군)과 대조군(위상치료군)의 동질성 검정을 바탕으로 집단간 각각 실험 전후의 변화를 알아보기 위하여 윌콕슨 부호순위 검정(Wilcoxon rank sum test)을, 각 집단의 실험 전후의 점수 변화량 비교에 만-휘트니 검정(Mann-Whitney U-test)을 적용하였다. 통계학적 유의 수준 α 는 .05로 설정하였다.

III. 연구 결과

1. 연구 대상자의 일반적인 특성

본 연구에 참여한 대상자는 만성 뇌졸중 환자로 총 14명의 평균 연령은 49.86세, 평균 유병 기간은 37.29(개월)이었다. 실험군과 대조군에 따른 대상자의 일반적 특성은 표 2와 같다.

표 2. 대상자의 일반적인 특성

(N=14)

일반적 특성		실험군 (n=6) (평균 ± 표준편차)	대조군(n=8) (평균 ± 표준편차)	Z	p
성별	남	4	3		
	여	2	5		
진단명	뇌출혈	4	4		
	뇌경색	2	4		
마비 측	우측	2	2		
	좌측	4	6		
연령(세)		41.83 ± 14.80	55.88 ± 12.44	-1.68	.11
유병기간(개월)		29.50 ± 16.38	43.13 ± 47.96	.00	1.00
K-MMSE		28.67 ± 2.80	27.75 ± 2.49	-1.16	.28
MFT		11.67 ± 6.74	10.63 ± 5.13	-.33	.75

*p<.05, *p<.01

2. 집단 내 실험 전, 후 비교

MFT에서 실험군의 상지 앞으로 올리기 항목은 실험 전 2.33에서 실험 후 2.83으로($p<.05$), 실험군과 대조군에서 쥐기 항목이 1.33에서 2.17($p<.05$), 1.25에서 2.38($p<.01$)로 유의하게 변화하였다. 또 실험군의 입방체 옮기기 항목에서 0.33에서 1.17($p<.05$)로 유의함을 보였다. Brunnstrom 운동회복 단계 점수의 경우 실험군 2.50에서 3.50($p<.01$), 대조군 2.25에서 3.38($p<.01$)로 두 집단 모두에서 유의한 변화를 보였다(표 3).

3. 집단 간 실험 전, 후 변화량 비교

실험군과 대조군 각 집단의 초기평가와 후기평가의 점수 변화량을 비교하였다. 실험군과 대조군간의 변화량 차이에 대한 유의성은 나타나지 않았지만, 실험군의 경우 MFT에서 상지 앞으로 올리기, 상지 옆으로 올리기, 쥐기, 집기, 입방체 옮기기, 페그보드 꼽기 항목에서 평균값의 변화량을 보였으며, 대조군은 상지 앞으로 올리기를 제외한 모든 항목에서 평균값의 증가를 보였다(표 4).

표 3. 실험군과 대조군의 집단 내 분석

		실험군				대조군			
		실험 전	실험 후	Z	p	실험 전	실험 후	Z	p
MFT	상지 앞으로 올리기	2.33 ± 1.03	2.83 ± 0.75	2.00	.05*	2.88 ± 1.06	2.38 ± 1.06	.00	1.00
(점수)	상지 옆으로 올리기	2.17 ± 1.17	2.67 ± 0.82	1.73	.83	1.88 ± 0.99	2.25 ± 0.89	1.72	.08
	손바닥 뒷머리에 닿기	2.33 ± 1.03	2.33 ± 1.03	.00	1.00	2.13 ± 0.83	2.50 ± 0.93	1.72	.08
	손을 등에 닿기	2.33 ± 1.03	2.33 ± 1.03	.00	1.00	2.00 ± 0.93	2.25 ± 0.71	1.41	.16
	쥐기	1.33 ± 1.03	2.17 ± 0.75	2.24	.03*	1.25 ± 0.89	2.38 ± 0.92	2.46	.01**
	집기	0.50 ± 0.84	0.67 ± 1.03	1.00	.32	0.38 ± 0.52	0.88 ± 1.13	1.63	.10
	입방체 옮기기	0.33 ± 0.52	1.17 ± 0.75	2.24	.03*	0.50 ± 0.76	0.88 ± 0.83	1.73	.08
	페그보드 꼽기	0.33 ± 0.52	0.67 ± 1.03	1.41	.16	0.13 ± 0.35	0.25 ± 0.46	1.00	.31
Brunnstrom recovery stages		2.50 ± 1.22	3.50 ± 1.22	2.45	.01**	2.25 ± 1.16	3.38 ± 1.06	2.71	.01**

* $p<.05$, ** $p<.01$

표 4. 실험군과 대조군의 실험 전, 후 변화량의 집단 간 분석

		실험군	대조군		
		변화량	변화량	Z	p
MFT	상지 앞으로 올리기	0.50 ± .55	0.00	2.17	.14
(점수)	상지 옆으로 올리기	0.50 ± .55	0.38 ± 0.52	.45	.76
	손바닥 뒷머리에 닿기	0.00	0.38 ± 0.52	1.63	.28
	손을 등에 닿기	0.00	0.25 ± 0.46	1.28	.49
	쥐기	0.83 ± 0.41	1.13 ± 0.64	.97	.49
	집기	0.17 ± 0.41	0.50 ± 0.76	.90	.49
	입방체 옮기기	0.83 ± 0.41	0.38 ± 0.52	1.65	.18
	페그보드 꼽기	0.17 ± 0.41	0.13 ± 0.35	.21	.95
Brunnstrom recovery stages		1.00	1.13 ± 0.35	.87	.76

* $p<.05$, ** $p<.01$

IV. 고 찰

뇌졸중 발병 후 운동 기능이 회복되어감에 따라 대뇌 피질의 활성화에 변화가 오며 운동 기능의 회복은 운동신경망의 재구성과 관련이 있다고 밝혀졌다. 발병 초기 손상부위 반대쪽 일차감각운동영역의 활성화 나타나고, 이후 손상부위 쪽 일차감각운동영역의 활성화 증가하는 양상을 보이며 운동 기능의 회복을 가져온다고 보고되고 있다(Aizawa et al., 1999; Jones & Schallert, 1994). 이러한 뇌가소성의 원리를 기초로 한 많은 치료기법들이 작업치료에 적용되고 있으며 거울치료 역시 뇌의 신경가소성을 적용한 치료법 중 하나로, Dohle 등(2009)은 거울치료의 효과를 알아보기 위하여 급성기의 허혈성 뇌졸중 환자 36명을 대상으로 6주간(회기당 30분, 주 5일)의 거울치료를 실시한 결과, 병변의 위치와 관계없이 손과 상지의 기능이 회복되었음을 보고하였다. Yavuzer 등(2008)은 아급성기 뇌졸중 환자 40명을 대상으로 4주간의 거울치료를 실시한 결과 환자의 상지 운동 기능과 강직에 거울치료가 효과적임을 검증하였다. 또한 Stevens 등(2003)은 3~4주간 거울치료를 적용한 뇌졸중 환자군이 Fugl-Meyer Assessment scores, 관절가동범위(AROM), 움직임의 속도, 손의 기민성 증가를 보였다고 보고하였다.

만성기 뇌졸중 환자를 대상으로 한 연구로는 Sathian, Greenspan과 Wolf(2000)의 연구에서 2주간의 집중적인 거울치료를 통하여 환자들의 장악력과 마비된 손의 기능 증진을 가져왔다고 하였으나 2주간의 짧은 중재 기간이 만성기 환자들의 뇌가소성을 유발시켰다는 점에서는 의문의 여지가 있다. 본 연구는 이러한 선행연구들을 바탕으로 거울치료가 뇌졸중 환자의 상지 운동 회복과 기능 증진에 긍정적인 영향을 미친다는 가설하에, 포괄적인 재활치료를 받고 있는 재원중인 만성기 뇌졸중 환자들에게 적용한 4주간 거울치료가 상지의 운동 회복과 손 기능 증진에 미치는 영향에 관하여 실험군(거울치료)과 대조군(위상치료)을 설정하여 알아보고자 하였다. 4주간의 거울치료 프로그램을 적용한 후 실험 전-후의 Brunnstrom 운동회복 단계와 MFT 점수를 비교하였다. MFT는 중재 결과를 민감하게 파악하기 위하여 평가의 총점이 아닌 각 항목별 점수를 비교하였다.

거울치료 실시 결과 실험군에서 4주간의 중재 후 MFT의 상지 앞으로 올리기, 쥐기, 입방체 옮기기 등의 항목에

서 점수의 향상을 보였다. 대조군 역시 4주간의 위상 치료 후 변화된 양상을 보인 항목이 있었으나 실험군에서 보다 많은 항목에서 유의한 점수 차를 보였다. 신경회복단계인 Brunnstrom 운동회복 단계 점수의 경우 두 집단 모두에서 4주간의 실험 적용 후 점수의 향상을 보였다. 실험군에서 대조군보다 더 많은 항목에서 기능 수준의 향상을 보였다는 것은 기존 연구들에서 제시한 급성기 환자들의 거울치료로 인한 기능회복과 마찬가지로 6개월 이상된 만성기 환자들(본 연구의 실험군 평균 유병기간 29.5개월)에서도 거울치료를 통하여 뇌가소성에 의한 치료 효과를 기대할 수 있음을 시사하고 있다. 하지만 대조군에서도 집기 항목에서 유의할만한 점수 변화를 보였으며, Brunnstrom 운동회복 단계 점수 변화의 경우 두 집단 모두에서 유의할만한 변화를 보인 점, 실험 전·후 집단간 변화량 비교에서 두 집단간의 유의할 만한 차이를 보이지 않은 점은 본 연구의 실험 대상이 거울치료 이외에 포괄적인 재활치료를 받고 있는 재원환자들을 대상으로 하였기 때문에 기존에 받고 있는 작업치료나 물리치료의 효과를 배제할 수 없었던 까닭으로 해석할 수 있다. 이로 인해 실험군의 유의할만한 변화가 거울치료만의 효과에 의한 것이라고 보기에는 어려울 수 있으며, 매개변인의 통제를 통한 보다 세밀한 연구의 필요성을 시사하고 있다.

뇌졸중으로 인한 신경계 손상 환자들의 경우 가소성에 의한 회복은 두 가지 경우로 해석할 수 있는데 초기 단계의 신경 재연접을 통한 뇌의 자발적 회복과, 반복적이고 집중적인 훈련 및 감각 입력을 통한 학습에 의한 회복이 그것이다(Johansson, 2000). 이는 다양한 연구들을 통하여 규명되었는데(Liepert, Tegenthoff, & Malin, 1995; Nudo, Wise, SiFuentes, & Milliken, 1996; Seitz et al., 1995) 본 연구에서도 거울치료를 통한 환측 손의 집중적인 훈련과 감각 입력이 기존 급성기 환자들을 대상으로한 연구들과 동일하게 만성기 환자들에게도 효과적일 수 있음을 알 수 있었다. 구체적으로 거울치료를 통한 실험군의 기능 수준이 변화한 까닭을 살펴보면, 거울치료 프로그램이 손목의 굴곡, 신전, 편위 및 회전과 손가락의 굴곡, 신전, 외전, 내전, 맞섬 등의 반복적인 움직임에 대한 거울에 투영된 환측의 이미지가 뇌의 일차 운동 영역을 자극하였으며 이에 대한 자극이 결과적으로 환측 상지의 기능 증진을 불러왔다고 생각된다. 환측의 자발적인 움직임을 유도하는 거울치료 실험군은 시각적 피드백을 통해 환측의 손

과 손목의 움직임은 만들어 내는 과정에서 대조군보다 건측의 상이 만들어낸 자신의 환측의 상에 좀 더 정확하고 세밀하게 손과 손목의 움직임을 재현해 내었으며, 또한 실험군은 30분의 치료시간 중 거울이 만들어낸 영상을 보면서 환측이 움직인다는 긍정적인 피드백을 바탕으로 더 높은 집중력을 보였고, 이 역시 본 연구의 결과에 영향을 미쳤으리라 생각할 수 있다.

뇌졸중으로 인하여 마비된 사지의 치료는 치료사에게 있어서 강도 높은 노동이고 환자의 치료에 있어서 직접적인 접촉을 통한 치료와, 감정적인 상호작용과 같은 많은 치료적 준비를 요구한다(Yavuzer et al., 2008). 거울 치료는 치료적 절차가 간단하며 치료 도구의 제작 비용이 많이 들지 않고, 주변에서 흔히 볼 수 있는 거울을 사용하므로 환자들이 치료 도구에 대한 거부감이 없다는 장점을 들 수 있다. 또한 치료사의 중재가 비교적 단순하고, 환자가 움직이기를 원하는 환측에 대한 가상의 움직임을 만들어냄으로써 환자의 참여도를 높이고 치료의 참여 동기를 증진시킬 수 있다. 본 연구는 선행 연구들이 주로 급성기 뇌졸중 환자들을 대상으로 상지의 관절가동범위, 움직임의 속도와 정확도 등에 대한 연구들 위주로 이루어졌다는데 착안하여, 만성 뇌졸중 환자의 거울을 이용한 자발적 움직임 유도를 통해 환측 상지의 기능적 회복을 이끌어 내고자 하였다. 실험 결과 만성 뇌졸중 환자군에서도 급성기 뇌졸중 환자와 유사한 상지 기능의 회복을 이끌어 낼 수 있었으며, 이는 거울치료가 만성 뇌졸중 환자군의 기능 증진에도 효과적인 치료법이 될 수 있음을 시사한다고 할 수 있다.

본 연구의 진행에 있어서 제한점 작용한 사항들을 살펴보면 첫째, 거울 치료를 통한 치료 중재를 실시하였지만 치료 중재의 기간이 4주로 짧았기 때문에 기능증진의 단기 효과밖에 검증할 수 없었으며, 둘째, 실험군과 대상자의 수가 적어 대상자들의 신체 상태에 대한 간접적 변수들이 통제되지 않았다는 점을 들 수 있다. 또한 입원환자들을 대상으로 하였기 때문에 거울치료 외에 환자들이 받았던 포괄적 재활치료의 효과를 배제할 수 없었고, 마지막으로 무작위 배정을 통해 실험군과 대조군을 선정하였지만 집단의 숫자가 적어 집단 간 연령 및 유병기간 등에서 차이를 보이며 이로 인한 오염변인이 통제되지 않은 단점을 지니고 있다. 또한, 대상자의 치료 참여 동기 등 환자의 특성을 고려한 훈련의 강도와 흥미를 통제할 수 없었음을 제한점으로 들 수 있다.

향후의 지속되는 연구에서는 앞서 언급한 제한점 보완과 좀 더 많은 대상자와 치료 중재 기간의 연장, 치료중재 시 대상자들의 흥미를 유발할 수 있는 다양하고 기능적인 손 운동 프로그램을 적용하여 거울치료의 효과를 보다 객관적으로 검증할 수 있는 방안들이 고려되어야 할 것이다.

V. 결 론

본 연구는 만성 뇌졸중 환자 총 14명을 대상으로 실험군과 대조군으로 분류하여 거울치료 프로그램이 상지 기능 회복에 미치는 영향을 비교하였다. 4주간의 거울치료 실시 후 실험군에서 MTF의 상지 앞으로 올리기, 쥐기, 입방체 올리기 항목과 Brunnstrom 운동회복 단계에서의 유의한 변화가 있었다. 대조군에서는 집기 항목과 Brunnstrom 운동회복 단계에서의 유의한 변화가 있었다.

거울치료 이외에 진행된 포괄적 재활치료의 효과를 배제하지 못한 제한점이 있으나, 본 연구의 결과를 통하여 거울치료 프로그램을 이용한 손의 움직임 훈련이 만성 뇌졸중 환자군의 상지 기능 회복을 촉진 시킨 것으로 추측할 수 있으며, 위상치료를 실시한 대조군 역시 손기능이 회복된 영역이 있었으나 실험군에서 대조군에 비하여 보다 많은 영역에서 손 기능이 회복되었음을 알 수 있었다. 본 연구의 의의는 거울치료 프로그램을 통하여 뇌졸중 환자의 상지 회복 가능성을 이끌어내고, 기존 연구들과 차별하여 만성 뇌졸중 환자들을 대상으로 거울치료 프로그램의 임상적 효과를 제시한 데 있다. 본 연구를 바탕으로 보다 체계화된 치료 프로토콜의 개발과 체계화된 평가도구를 바탕으로 한 뇌졸중 환자의 거울치료 프로그램이 개발되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 김미영. (1994). 뇌졸중 상지 기능평가에 대한 고찰. 대한작업치료학회지, 2(1), 19-26.
- 이한석. (1996). 편마비 환자의 상지기능 평가에 관한 연구. 대한작업치료학회지, 4(1), 27-34.
- 채경주, 이한석. (1997). 뇌졸중 상지기능 평가(Manual Function Test)의 정상인 표준치에 관한 연구. 대한작업치료학회지, 5(1), 52-27.

- Aizawa, H., Inase, M., Mushiake, H., Shima, K., & Tanji, J. (1991). Reorganization of activity in the supplementary motor area associated with motor learning and functional recovery. *Experimental Brain Research*, 84(3), 668–671.
- Azari, N. P., & Seitz, R. J. (2000). Brain plasticity and recovery from stroke. *American Scientist*, 88(5), 426–431.
- Brunnstrom, S. (1970). *Movement therapy in hemiplegia: A neurophysiological approach* (1st. ed.). NY: Harper & Row.
- Dohle, C., Pülen, J., Nakaten, A., Küst, J., Rietz, C., & Karbe H. (2009). Mirror therapy promotes recovery from severe hemiparesis: A randomized controlled trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 23(3), 207–208.
- Duncan, P. W., Goldstein, L. B., Horner, R. D., Landsman, P. B., Samsa, G. P., & Matchar, D. B. (1994). Similar motor recovery of upper and lower extremities after stroke. *Stroke*, 25(6), 1181–1188.
- Feys, H., Hetebrij, J., Wilms, G., Dom, R., & De Weerd, W. (2002). Predicting arm recovery following stroke: Value of site of lesion. *Acta Neurologica Scandinavica*, 102(6), 371–377.
- Garry, M. I., Loftus, A., & Summers, J. J. (2005). Mirror, mirror on the wall: Viewing a mirror reflection of unilateral hand movements facilitates ipsilateral M1 excitability. *Experimental Brain Research*, 163(1), 118–122.
- Jenkins, W. M., & Merzenich, M. M. (1987). Reorganization of neocortical representations after brain injury : A neurophysiological model of the bases of recovery from stroke. *Progress in Brain Research*, 71, 249–266.
- Johansson, B. B. (2000). Brain plasticity and stroke rehabilitation : The willis lecture. *Stroke*, 31, 223–230.
- Jones, T. A., & Schallert, T. (1994). Use-dependent growth of pyramidal neurons after neocortical damage. *Journal of Neuroscience*, 14(4), 2140–2152.
- Liepert, J., Tegenthoff, M., & Malin, J. P. (1995). Changes of cortical motor area size during immobilization. *Electroencephalography Clinical Neurophysiology*, 97(6), 382–386.
- Miyamoto, S., Kondo, T., Suzukamo, Y., Michimata, A., & Izumi, S. I. (2009). Reliability and validity of the manual function test in patients with stroke. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 88(3), 247–255.
- Nakayama, H., Jorgenson, H. S., Raaschou, H. O., & Olsen, T. (1994). Compensation in recovery of upper extremity function after stroke: The copenhagen study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 75(8), 852–857.
- Neistadt, M. E., & Crepeau, E. B. (1998). *Willard & Spackman's occupational therapy* (9th ed., pp.5–14). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Nudo, R. J., Wise, B. M., SiFuentes, F., & Milliken, G. W. (1996). Neural substrates for the effects of rehabilitative training on motor recovery after ischemic infarct. *Science*, 272(5269), 1791–1794.
- Ramachandran, V. S., & Rogers-Ramachandran, D. (1996). Synaesthesia in phantom limbs induced with mirrors. *Royal Society*, 263(1369), 377–386.
- Reed, K. L. (1991). *Quick Reference to occupational therapy*. Maryland: Aspen Publishers Inc.
- Richards, L. G., Latham, N. K., Jette, D. U., Rosenberg, L., Smout, R. J., & DeJong, G. (2005). Characterizing occupational therapy practice in stroke rehabilitation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(12), 51–60.
- Sathian, K., Greenspan, A. I., & Wolf, S. L. (2000). Doing it with mirrors: A case study of a novel approach to neurorehabilitation. *Neurorehabilitation Neural Repair*, 14(1), 73–76.
- Seitz, R. J., Huang, Y., Knorr, U., Tellmann, L., Herzog,

- H., & Freund, H. J. (1995). Large-scale plasticity of the human motor cortex. *Neuroreport*, 6(5), 742–744.
- Steven, L. W., Pamela, A. C., Michael, E., Audrey, L. A., Bryn, M., & Aimee, P. (2001). Assessing Wolf Motor Function Test as outcome measure for research in patients after stroke. *Journal of the American Heart Association*, 32(7), 1635–1639.
- Stevens, J. A., & Stoykov, P. M. E. (2003). Using motor imagery in the rehabilitation of hemiparesis. *Archives of Physical Medicine Rehabilitation*, 84(7), 1090–1092.
- Sturm, J. W., Dewey, H. M., Donnan, G. A., Macdonell, R. A. L., McNeil, J. J., & Thrift, A. G. (2002). Handicap after stroke: How does it relate to disability, perception of recovery, and stroke subtype. *Stroke*, 33(3), 762–768.
- Sütbeyaz, S., Yavuzer, G., Sezer, N., & Koseoglu, B. F. (2007). Mirror therapy enhances lower-extremity motor recovery and motor functioning after stroke: A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88(5), 555–559.
- Trombly, C. A. (1995). Occupation: Purposefulness and meaningfulness as therapeutic mechanism. *American Journal Occupational Therapy*, 49(10), 960–972.
- Trombly, C. A., & Radomski, M. V. (2002). *Occupational therapy for physical dysfunction* (5th ed., pp.1022–1035). Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- Yavuzer, G., Selles, R., Sezer, N., Sütbeyaz, S., Bussmann, J. B. Köseoglu, F., et al. (2008). Mirror therapy improves hand function in subacute stroke: A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine Rehabilitation*, 89(3), 393–398.

Abstract

The Effects of Mirror Therapy on the Hand Function Recovery in Chronic Stroke Patients

Woo, Hee-Soon^{*}, M.A., O.T., Chang, Ki-Yeon^{*}, Ph.D., O.T.,
Park, Woo-Kweon^{**}, B.H.Sc., O.T.

^{*}Dept. of Occupational Therapy, Woosong University

^{**}Dept. of Occupational Therapy, Ansan Hew-Well Hospital

Objective : The purpose of this study was to investigate the effects of a 4-week mirror therapy on the hand function recovery in chronic stroke patients.

Methods : This study was conducted on 14 subjects staying in the OO rehabilitation hospital in Geunggido from Jan, 2010 to Feb 28th, 2010. The subjects were randomly selected and divided into experimental (6) and control groups (8). The hand exercise program was provided to subjects of both groups for 30 minutes a session, 5 sessions per week. Visual feedback was provided to the subjects of the experimental group but not to the control group. The Brunnstrom recovery stages and Manual Function Test (MFT) were used to evaluate the hand function recovery pre- and post-experiment.

Results : The MFT showed significant differences in the experimental group after intervention. These difference were found in the subjects' shoulder flexions, and in their ability to grasp a ball and carry a cube. Also based on the MFT, the control group showed a significant difference in the ability to pinch a pin.

Conclusion : The chronic stroke patients group used in the mirror therapy showed better recovery in hand functionality than the group without undergoing mirror therapy. Therefore, this study demonstrated the clinical effects of mirror therapy on the hand function recovery in chronic stroke patients.

Key words : Hand function, Hemiplegia, Mirror therapy, Occupational therapy, Stroke