

# 정신훈련이 편마비환자의 상지기능 향상에 미치는 영향

부산대학교병원 물리치료실 · 부산가톨릭대학교 물리치료학과<sup>1)</sup>

박민철 · 안소윤<sup>1)</sup> · 이현옥<sup>1)</sup> · 구봉오<sup>1)</sup>

## Effect of the Mental Practice on the Upper Limb Motor Function Improvement of Hemiplegic Patients

Park, Min Chull, P.T.,M.S. · Ahn, So Youn, P.T.,Ph.D.<sup>1)</sup> ·  
Lee, Hyun Ok, P.T.,Ph.D.<sup>1)</sup> · Koo, Bong Oh, P.T.,Ph.D.<sup>1)</sup>

*Dept. of Physical Therapy, Pusan National University Hospital*

*Dept. of Physical Therapy, Catholic University of Pusan<sup>1)</sup>*

### ABSTRACT

This study was performed to examine the influences of the mental practice to the hemiplegic upper limb motor function improvement. 20 minute neurologic treatment based on the neurophysiological theory, 10 minute activities of daily living training, and 10 minute mental practice 5 times a week were given in turn to the experimental group(N=11). On the other hand 20 minute neurologic treatment, and 10 minute activities of daily living training 5 times a week were given in turn to the control group(N=11). Both Fugl-Meyer Assessment Scale and Manual Function Test were used to evaluate upper limb motor recovery, upper limb motor function and movement ability. And the Motor Activity Log; Amount of Use and Motor Activity Log; Quality of Movement before training, 2 weeks after training, and 4 weeks after training were measured to assess the upper limb motor quantitatively and qualitatively each. The results are as follows.

- 1) Considering the interactions of the rate of change on the upper limb motor recovery, motor function, movement ability improvement, and qualitative motor improvement in ADL of experimental group and control group, the change rates of experimental group were found to be greater than those of the control group.
- 2) In experimental group, the higher the achievements were, the better upper motor recovery was.

---

**Key words :** Hemiplegia, Mental practice, Physical training, Functional movement of upper limb

## I. 서론

### 1. 연구의 필요성

뇌졸중은 성인에서 발생하는 후천적 장애의 가장 일반적인 원인으로(Dobkin, 2004), 뇌졸중으로 인한 편마비환자는 경직, 근 약증, 운동협응의 영속적인 결손 등이 나타나게 된다(Stevens와 Stoykov, 2003). 상지는 체중을 지지하고 보행 기능을 하는 하지에 비하여 좀 더 복잡한 동작이 요구되고, 상대적으로 하지보다 상지의 신경학적 회복 시기가 느려 상지의 기능 이상을 초래하게 된다(이영희 등, 2003). 뇌손상 후 운동기능의 장애 중 상지기능의 손상은 주요한 후유증의 하나이며 장기간에 걸친 집중적인 치료에도 불구하고 장애의 정도가 55%에서 75%에 이른다고 하였다(Feys 등, 1998). 이러한 상지의 마비는 임상적으로 뇌졸중에 수반되어 나타나는 장애의 가장 근본적인 원인이 되고(Page 등, 2001a, b), 편마비환자가 일상생활동작을 수행하고 사회로 복귀하는데 있어서 커다란 장벽을 제공하게 된다.

Carr와 Shepherd(2003)는 상지의 기능을 기본적으로 두 가지 동작 그룹으로 나눌 수 있다고 하였는데, 첫 번째는 팔뻗기(reaching)와 지적하기(pointing), 두 번째는 잡기(grasping)와 놓기(releasing) 그리고 조작하기(manipulation)라고 하였다. 그리고 Stevens와 Stoykov(2003)는 편마비환자가 일상생활을 실행하는데 필수적인 기능동작으로 뻗기와 손목관

절의 신전, 그리고 전완의 회외와 회내의 회복을 강조하였다. 이러한 편마비환자의 상지기능을 향상시키기 위한 방법 중의 하나는 보상전략을 최소화하고, 학습된 무사용을 피하는 동안 마비된 상지의 사용을 증가시키는 것이다(Thielman 등, 2004).

지금까지 많은 연구자들은 편마비환자의 상지기능을 향상시키기 위하여 신경생리학적 운동치료법(Krawczyk와 Sidaway, 2002), 기능적 전기자극치료법(Gritsenko와 Prochazka, 2004), 전측상지의 운동제한치료법(Bonifer 등, 2005), 양측상지의 반복훈련(Luft 등, 2004), 과제지향훈련과 저항운동(Thielman 등, 2004) 등의 신체활동을 강조한 중재들을 제시하였다.

이경숙 등(1995)은 최근 들어 운동선수와 무용가들에게 신체적인 훈련과 함께 정신훈련을 병행시킴으로써 더 높은 효과를 얻고 있다고 하였다. 정신훈련은 실제로 신체를 움직여 활동하는 신체훈련과 상반되는 개념으로 신체 활동없이 과제 수행 장면을 머리로만 상상하여 운동학습과 신체적인 운동기술을 획득하는 것이다(김선진, 2000). 김종순 등(2003)은 1930년 Jacobson에 의해 정신훈련의 효과가 발견된 이래, 전 세계적으로 정신훈련에 대한 관심이 고조되어져 오고 있으며, 정신훈련의 효과에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다고 하였다.

Weiss 등(1994)은 건강한 사람에서 정신훈련을 통해 운동수행능력의 향상을 이끌어낼 수 있는데, 이는 고위 중추의 활동에 의해 수행되며, 정신훈련과 신체 훈련을 실시하는 동안 뇌파검사를 실시한 결과 정신

훈련을 하는 동안 근육의 활동전위와 최소 근수축이 일어났으며, 뇌졸중 환자 또한 정신훈련과 휴식 시 견 강한 사람과 유사한 뇌파가 기록되었다고 하였다. Porro 등(1996)은 정신훈련 시에도 신체훈련을 할 때와 유사하게 중심이랑(central gyrus) 주위 대뇌피질이 작용한다고 하였는데 기능적 자기공명 영상 결과를 통해 정신훈련을 할 때 뇌의 활성화가 뇌의 중심앞이랑(precentral gyrus)과 중심뒤이랑(postcentral gyrus) 앞부분에서 신체훈련의 30% 정도로 화소가 증가되었다고 하였다.

이러한 정신훈련은 국내연구에서 연구자에 따라 다양한 용어로 사용되었는데 박상범과 김미현(2005)은 운동심상, 김종순 등(2003)은 정신연습, 황기철(2004), 장혜선(2005), 최은희(2002) 등은 상상연습이라 하였고, 박순호(2000)는 심상훈련, 이경숙 등(1995)은 정신훈련이라 하였다. 국외 연구에서는 Page 등(2001a)과 Stevens와 Stoykov(2003)는 Imagery, Liu 등(2004)과 Yoo 등(2001)이 Mental Imagery라 하였으며, Jackson 등(2001)이 Mental Practice, Annett(1995)이 Motor Imagery라는 용어를 사용하였다.

Page 등(2001b)은 아급성기 뇌졸중환자에서 상지 운동 결손에 대한 신체연습과 결합된 정신훈련이 환자의 운동기능을 향상시킨다고 하였고, Stevens와 Stoykov(2003)는 정신훈련 후에 편마비환자의 상지 기능이 향상되었다고 하였다. 또한 Page 등(2005)도 정신훈련이 환자의 침범된 지질의 사용을 증가시킬 수 있다고 하였으며, Liu 등(2004)은 급성 뇌졸중 이후에 주어지는 매일의 과제에 대한 재학습을 증진시키기 위한 훈련 전략으로 정신훈련이 사용되어질 수 있고 이러한 훈련의 절차는 훈련된 과제와 훈련되지 않은 과제 모두에서 계획과 실행을 향상시킬 수 있다고 하였으며, 이러한 재학습의 효과는 환자가 치료 프로그램에서 과제에 대한 학습과 기술을 일반화하고 보유하는데 도움을 준다고 하였다. 또한 정신훈련은 뇌졸중 환자의 운동기능 향상과 유지에 효과가 높을 뿐 아니라, 값비싼 치료기구도 필요하지 않고, 한번 정신훈련 과정을 학습하면 때와 장소에 구애받지 않고 연습할

수 있어 장기간 치료를 요하는 뇌졸중환자의 운동기능 향상을 위한 치료방법으로 효용도가 높다고 하였다(유은영, 2000). 그러나 지금까지 국내에서 정신훈련에 관한 연구는 박순호(2000), 채관석과 전상윤(2000), 이경업과 김달영(1999) 등 많은 연구자들에 의해 스포츠 분야에서 선수들의 경기력 향상을 목적으로 이루어졌으며, 이수정과 임혜자(2001), 황문숙(1999), 김명숙(1995) 등에 의해 무용학습능력과 수행능력 향상을 목적으로 활발하게 연구되어졌다.

그러나 상대적으로 운동기술 습득과 향상이 삶의 질에 직접적으로 영향을 주는 물리치료 분야에서는 정신훈련에 대한 임상적 연구와 활용이 미흡하다 할 수 있다(김종순, 2003). 그리고 정신훈련이 편마비환자의 근력 증가(박은영과 정보인, 1998), 좌측 편마비환자의 시각-운동협응 향상(황기철, 2004), 편마비환자의 정적 체중부하능력 향상(유은영, 2000)에 영향을 줄 수 있다고 보고되었으나 국내 연구는 정신훈련 수행 후 수행된 과제에 대한 기능향상에 초점을 맞춘 것이 대부분을 차지하고 있으며, 정신훈련을 통해 학습된 상지의 기능동작이 편마비환자의 상지 운동성 회복과 기능 및 동작능력의 향상, 그리고 실제 일상생활에서 필요한 운동 수행능력의 향상으로 발전하는 지에 대한 연구는 아직 활발히 이루어지고 있지 않다.

따라서 본 연구는 편마비환자가 일상생활을 수행하는 데 있어서 필수적인 상지의 기능동작을 포함하는 일상생활동작을 정신훈련을 통하여 적용하여 편마비환자의 상지기능 향상에 미치는 영향을 알아보는데 연구의 목적이 있다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 대상

본 연구는 부산광역시 소재 P대학교병원, K의료원, D의료원에서 입원 및 외래 치료를 받고 있는 환자 중

아래의 연구조건을 충족시키는 편마비환자 22명을 대상으로 하였다.

연구대상자의 선정조건은 다음과 같다.

- 1) 뇌경색, 뇌출혈로 인하여 편마비로 진단받은 자
- 2) 유병기간이 3개월 이상인 자
- 3) 한국판 간이정신상태검사(Mini-Mental State Examination-Korea; MMSE-K)에서 24점 이상인 자
- 4) 운동장면검사(Vividness of Movement Imagery Questionnaire; VMIQ)에서 평균 2.26 점 이하인 자
- 5) 청력과 시력장애가 없는 자
- 6) 편측무시가 없는 것으로 판명된 자
- 7) 연구에 참여할 것을 동의한 자

## 2. 연구 절차

### 1) 정신훈련과 신체훈련의 구성

#### (1) 정신훈련

본 연구에서 실험군에게 주 5회 10분간 제공된 정신훈련은 편마비환자의 일상생활에 필수적인 빨기, 지적하기, 잡기, 놓기, 조작하기의 회복을 목적으로 빨기, 손목관절의 신전, 그리고 전완의 회외와 회내를 포함하는 간단한 일상생활동작인 팔 뻗어 공 잡아 가져오기, 책장 넘기기, 빗을 집어 들어 머리 빗기 동작으로 구성되었으며 정신훈련을 위한 준비과정으로 심호흡을 통한 이완훈련을 1분 추가하여 구성되었다. 3가지 일상생활 동작과 심호흡을 통한 이완훈련은 대상자가 정신훈련을 수행할 수 있도록 오디오 테이프에 내용을 녹음하였다.

#### (2) 신체훈련

본 연구에서 실험군과 대조군에 동일하게 주 5회 30분간 제공된 신체훈련은 신경생리학적 이론에 기초를 둔 신경학적 치료 20분과 편마비환자의 상지기능에 필수적인 빨기와 손목관절의 신전, 그리고 전완의 회외와 회내를 포함하는 일상생활동작인 팔 뻗어 공 잡아 가져오기, 책장 넘기기, 빗 집어 들어 머리 빗기

훈련 10분으로 구성되었다.

### 2) 실험 처치

본 연구에 참여한 실험군 11명과 대조군 11명은 모두 주 5회 4주간 신경학적 치료 20분과 일상생활동작 훈련 10분으로 구성된 신체훈련을 30분간 주 5회 각각 적용되었다.

실험군은 신체훈련을 30분간 실시한 후 다음의 절차에 따라 정신훈련을 10분간 실시하였다.

- (1) 연구 대상자에게 훈련의 절차와 방법에 대해 설명하고 신체 활동없이 테이프에서 들려주는 내용을 머리로만 상상하면서 집중하여 정신훈련을 수행하도록 하였다.
- (2) 훈련 장소는 편마비환자가 정신훈련을 집중해서 실시할 수 있도록 치료실과 격리된 공간에서 실시하여 소리와 시각으로 인한 정신훈련 수행에 방해될 수 있는 요인을 최소화하였다.
- (3) 환자는 불을 끈 상태에서 편안하게 앉아 보조 연구자 또는 보호자의 도움으로 오디오를 들어 정신훈련을 10분간 실시하였다.
- (4) 실제 훈련 장면에 대해 집중하여 상상하고 있는 지에 대해 확인하기 위하여 오디오 테이프 중간 중간에 오디오 테이프 내용에 “공을 잡았습니까?” 등의 내용을 삽입하여 환자에게 질문하도록 구성하였으며, 환자가 이러한 질문에 대해 성실히 “예” 또는 “아니오”라고 대답할 것을 요청하였고 보조 연구자 또는 보호자가 확인하였다.
- (5) 10분간의 정신훈련이 끝난 후 환자는 편안하게 휴식을 취할 수 있도록 하였다.

## 3. 측정 도구

### 1) 한국판 간이정신상태검사(MMSE-K)

간이정신상태검사(MMSE)는 1975년 Folstein 등에 의해 개발되어 인지기능을 간편하고도 객관적으로 측정할 수 있는 검사들 중 가장 널리 이용되고 있는 도구로서 총점 30점 중 23점 이하의 인지손상이 있는

것으로 판명된다(권용철과 박중환, 1989). 본 연구에서는 24점 이상 받은 환자를 인지손상이 없는 것으로 판정하여 정신훈련을 수행할 수 있는 연구대상자로 선정하였다.

## 2) 운동장면검사(VMIQ)

운동장면검사는 동작 상상능력을 평가하는 도구로 1986년 Issac 등에 의해 개발되었다. 유은영(2000)과 최은희(2002), 그리고 황기철(2004) 등의 선행연구에서 연구 대상자가 정신훈련 수행이 가능한지를 평가하기 위하여 실시하였다. Issac과 Marks(1994)의 연구에서 정상인의 운동장면검사의 평균점수를 2.26점으로 선정하였으며 본 연구에서도 뇌졸중으로 인한 편마비환자 중 운동장면검사 평균점수 2.26점 이하인 자를 본 연구의 정신훈련을 수행할 수 있는 대상으로 선정하였다.

## 3) 상지 운동성 평가도구

Fugl-Meyer Assessment Scale(FMA)는 브룬스트롬 편마비 구분과 6단계 회복과정을 기초로 하여 편마비환자의 운동성 회복 정도를 평가하기 위하여 50개의 항목으로 상세히 분류한 것으로 뇌졸중 환자의 기능 평가 시 협력(synergy)을 고려하여 평가하도록 고안되었다. 전체 100점 만점에 상지 66점, 하지 34점으로 구성되어 있다(Fugl-Meyer 등, 1975). 본 연구에서 FMA는 정신훈련이 마비측 상지의 운동성 회복에 미치는 영향을 평가하기 위해 상지 평가 항목만을 사용하였다.

## 4) 상지 기능 및 동작능력 측정 도구

Manual Function Test(MFT)는 편마비환자의 상지 기능 및 동작능력을 측정하기 위해 일본 동북대학 이학부에서 개발된 도구로 브룬스트롬의 회복단계와 높은 상관관계가 있으며 김미영(1994)에 의해 번역되어 사용되고 있으며, 전체 32점을 만점으로 하여 상지 전방거상, 상지 측방거상, 손바닥 후두닿기, 손바닥 등에 손닿기, 잡기, 손끝으로 쥐기, 입방체 옮기기, 페그 보드 등 8개 세부항목으로 구성되어 있다. 본 연구에서 MFT는 정신훈련이 마비측 상지의 기능 및 동작능력

향상에 미치는 영향을 평가하기 위하여 사용되었다.

## 5) 일상생활동작의 양적, 질적 운동성 평가 도구

Motor Activity Log(MAL)은 뇌졸중 환자가 마비된 팔을 일상생활에서 어떻게 사용하는가를 간단하게 측정하여 실제 생활환경에서 팔의 사용능력을 평가할 수 있는 도구로서(Carr와 Shepherd, 2003), 일상생활 동작에 관한 30개의 문항으로 구성되어 양적 척도(Activity of Use; AOU)와 질적 척도(Quality of Movement; QOM)로 구분하여 평가할 수 있으며 환자가 수행하는 정도를 0-5점까지 적용하여 150점 만점으로 평가하는데 만점에 가까울수록 상지 기능 수준이 높은 것으로 판단한다. 본 연구에서 MAL(AOU)와 MAL(QOM)은 정신훈련이 마비측 상지의 일상생활에서 마비측 상지의 양적 운동성과 질적 운동성 향상에 미치는 영향을 평가하기 위하여 사용되었다.

## 4. 자료 처리 및 분석

본 연구의 결과는 유의 수준을 0.05로 하여 SPSS 12.0 for Windows로 통계 처리하였다.

- 1) 연구대상자의 일반적인 특성과 병력 특성에 대하여 평균과 표준편차, 빈도와 백분율을 산출하였다.
- 2) 실험군과 대조군의 실험처치 후 측정결과에 대하여 치료 전과 치료 2주 후, 치료 4주 후의 변화는 Repeated measures ANOVA test로 분석하였다.
- 3) 실험군의 연령, 학력, 유병기간이 상지 기능의 향상에 미치는 영향에 대해 Regression Analysis를 실시하였다.

## III. 연구 결과

### 1. 연구 대상자의 특성

연구 대상자의 일반적 특성과 병력 특성은 표 1과

표 1. General characteristics of subjects(N=22)

	Experimental (N=11)	Control (N=11)
Gender(%)		
male	8(72.7)	8(72.7)
female	3(27.3)	3(27.3)
Age(years)	45.64±11.25	56.73±13.99
Height(cm)	167.36±5.55	164.73±7.88
Weight(kg)	66.09±7.62	64.00±11.44
Achievement(years)	12.18±3.25	9.27±2.49
Mean±SD		

표 2. Medical characteristics of Subjects(N=22)

	Experimental (N=11)	Control (N=11)
Cause(%)		
Hemorrhage	5(45.5)	9(81.8)
Infarction	6(54.5)	2(18.2)
Plegic side(%)		
Left	6(54.5)	8(72.7)
Right	5(45.5)	3(27.3)
Duration of onset(months)	29.82±1.99	13.91±1.21
MMSE-K(score)	28.18±1.99	29.45±1.21
VMIQ(score)	2.15±0.21	2.04±0.10
Mean±SD		

MMSE-K : Mini-Mental State Examination- Korea  
VMIQ : Vividness of Movement Imagery Questionnaire

표 2와 같다.

## 2. 실험군과 대조군의 마비측 상지 운동성 차이 검증

실험군과 대조군의 마비측 상지의 운동성 회복정도를 측정하기 위해 사용된 FMA 상지 평가에 대한 분석 결과, 실험군의 FMA 상지의 평균은 치료 전 19.55±15.13점, 치료 2주 후 25.73±16.25점, 치료 4주 후는 29.00±17.44점으로 증가하였고, 대조군의 평균은 치료 전 17.55±7.94점, 치료 2주 후 19.09±8.99점, 치료 4주 후는 21.55±9.97점으로 증가하였다(표 3). 실험군과 대조군의 변화율에 대한 교호작용을 고려할 때(p=.035), 실험군의 FMA에 대한 변화율이 대조군

표 3. The comparison of change rate of the hemiplegic upper limb's motor recovery in each group (N=22)

Variable	Experimental (N=11)	Control (N=11)	F	P
Pre	19.55±15.13	17.55±7.94		
2 wks	25.73±16.25	19.09±8.99	4.561	.035
4 wks	29.00±17.44	21.55±9.97		

Mean±SD (score)

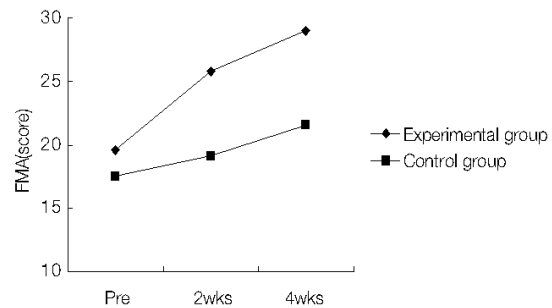


그림 1. Average changes in motor recovery among pre-treatment, 2 weeks after treatment, and 4 weeks after treatment in each group.

에 비해 더 크다는 것을 알 수 있다(그림 1).

## 3. 실험군과 대조군의 마비측 상지 기능 및 동작 능력 차이 검증

실험군과 대조군의 마비측 상지의 기능 및 동작 능력의 회복 정도를 측정하기 위해 사용된 MFT 평가에 대한 분석 결과, 실험군의 MFT의 평균은 치료 전 8.73±5.98점, 치료 2주 후 11.00±6.65점, 치료 4주 후는 12.73±7.07점으로 증가하였고, 대조군의 평균은 치료 전 8.09±4.81점, 치료 2주 후 9.09±4.55점, 치료 4주 후는 10.55±4.82점으로 증가하였다(표 4). 실험군과 대조군의 변화율에 대한 교호작용을 고려할 때(p=.034), 실험군의 MFT에 대한 변화율이 대조군에 비해 더 크다는 것을 알 수 있다(그림 2).

표 4. The comparison of change rate of the hemiplegic upper limb's motor function and movement ability in each group (N=22)

Variable	Experimental (N=11)	Control (N=11)	F	P
Pre	8.73±5.98	8.09±4.81		
2 wks	11.00±6.65	9.09±4.55	3.687	.034
4 wks	12.73±7.07	10.55±4.82		

Mean±SD (score)

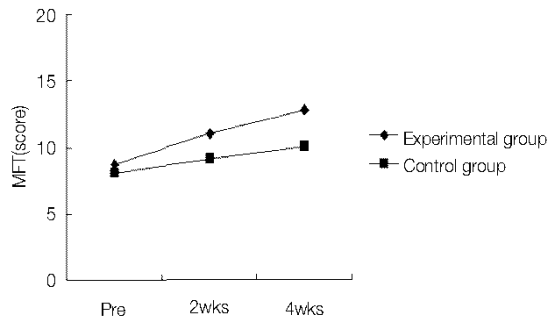


그림 2. Average changes in upper limb function and movement ability among pre-treatment, 2 weeks after treatment, and 4 weeks after treatment in each group.

#### 4. 실험군과 대조군의 마비측 상지의 양적 운동성 차이 검정

실험군과 대조군의 마비측 상지의 일상생활에서 양적 운동성의 향상정도를 측정하기 위해 사용된 MAL(AOU) 평가에 대한 분석 결과, 실험군의 MAL(AOU)의 평균은 치료 전 13.00±22.11점, 치료 2주 후 17.27±22.19점, 치료 4주 후는 20.73±24.86점으로 증가하였고, 대조군의 평균은 치료 전 2.55±3.36점, 치료 2주 후 6.55±3.67점, 치료 4주 후는 8.45±3.39점으로 증가하였다(표 6). 그러나 실험군과 대조군에서 MAL(AOU)의 변화율은 유의한 차이가 없었다(p=.422)(그림 3).

표 6. The comparison of the hemiplegic upper limb's quantitative motor improvement in each group (N=22)

Variable	Experimental (N=11)	Control (N=11)	F	P
Pre	13.00±22.11	2.55±3.36		
2 wks	17.27±22.19	6.55±3.67	.779	.422
4 wks	20.73±24.86	8.45±3.39		

Mean±SD (score)

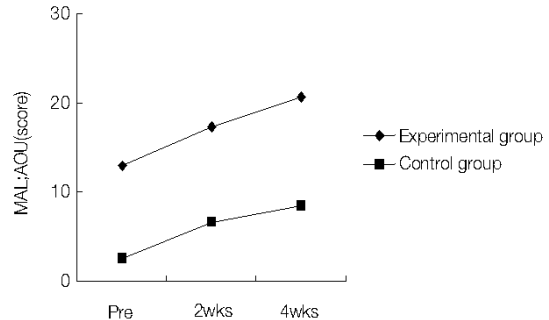


그림 3. Average changes in upper limb's quantitative motor in ADL among pre-treatment, 2 weeks after treatment, and 4 weeks after treatment in each group.

#### 5. 실험군과 대조군의 마비측 상지의 질적 운동성 차이 검정

실험군과 대조군의 마비측 상지의 일상생활에서 질적 운동성의 향상정도를 측정하기 위해 사용된 MAL(QOM) 평가에 대한 분석 결과, 실험군의 MAL(QOM)의 평균은 치료 전 38.36±18.26점, 치료 2주 후 40.63±19.57점, 치료 4주 후는 44.27±21.44점으로 증가하였고, 대조군의 평균은 치료 전 30.73±1.27점, 치료 2주 후 33.27±2.41점, 치료 4주 후는 33.45±2.54점으로 증가하였다(표 7). 실험군과 대조군의 변화율에 대한 교호작용을 고려할 때 (p=.010), 실험군의 MAL(QOM)에 대한 변화율이

표 7. The comparison of the hemiplegic upper limb's qualitative motor improvement in each group (N=22)

Variable	Experimental (N=11)	Control (N=11)	F	P
Pre	38.36±18.26	30.73±1.27		
2 wks	40.63±19.57	33.27±2.41	6.240	.010
4 wks	44.27±21.44	33.45±2.54		

Mean±SD (score)

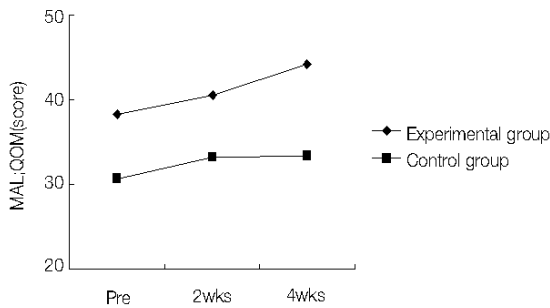


그림 4. Average changes in upper limb's qualitative motor in ADL among pre-treatment, 2 weeks after treatment, and 4 weeks after treatment in each group.

대조군에 비해 더 크다는 것을 알 수 있다(그림 4).

## 6. 실험군의 연령, 학력, 유병기간이 마비측 상지기능 향상에 미치는 영향

### 1) 실험군의 연령, 학력과 유병기간이 FMA 향상에 미치는 영향

실험군의 상지 운동성 향상에 대상자의 연령과 유병기간은 유의한 영향이 없었으나, 학력은 높을수록 FMA의 향상에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다( $p=.044$ ), 그 설명력은 33.4%이었다(표 8).

### 2) 실험군의 연령, 학력과 유병기간이 MFT 향상에 미치는 영향

표 8. The results of the influences of ages, achievements, and the duration of stroke onset in experimental group on the hemiplegic upper limb's motor recovery

	B	S.E	Beta	t	p
(Constant)	-16.999	11.422		-1.488	0.154
Age	0.162	0.127	0.342	1.281	0.216
Achievement	1.157	0.535	0.571	2.162	0.044
Duration of onset	0.137	0.080	0.350	1.726	0.101
		R <sup>2</sup> =0.334		Adj R <sup>2</sup> =0.223	

$p<.05$

표 9. The results of the influences of ages, achievements, and the duration of stroke onset in experimental group on the hemiplegic upper limb's function and movement ability improvement

	B	S.E	Beta	t	p
(Constant)	-1.259	3.489		-0.361	0.722
Age	0.016	0.039	0.116	0.413	0.685
Achievement	0.343	0.163	0.584	2.097	0.050
Duration of onset	0.000	0.024	-0.003	-0.016	0.987
		R <sup>2</sup> =0.261		Adj R <sup>2</sup> =0.138	

$p<.05$

실험군의 상지기능 및 동작능력의 향상에 대상자의 연령, 학력, 유병기간은 유의한 영향을 미치지 않은 것으로 나타났다( $p>.05$ )(표 9).

### 3) 실험군의 연령, 학력과 유병기간이 MAL(AOU) 향상에 미치는 영향

실험군의 일상생활에서 상지의 양적 운동성 향상에 대상자의 연령, 학력, 유병기간은 유의한 영향을 미치지 않은 것으로 나타났다( $p>.05$ )(표 10).

### 4) 실험군의 연령, 학력과 유병기간이 MAL(QOM) 향상에 미치는 영향



표 10. The results of the influences of ages, achievements, and the duration of stroke onset in experimental group on the hemiplegic upper limb's quantitative motor improvement in ADL

	B	S.E	Beta	t	p
(Constant)	9.227	9.179		1.005	0.328
Age	-0.082	0.102	-0.248	-0.805	0.431
Achievement	0.165	0.430	0.117	0.385	0.705
Duration of onset	0.001	0.064	0.003	0.013	0.990
$R^2=0.115$			$Adj R^2=-0.032$		

p<.05

표 11. The results of the influences of ages, achievements, and the duration of stroke onset in experimental group on the hemiplegic upper limb's qualitative motor improvement in ADL

	B	S.E	Beta	t	P
(Constant)	-1.558	6.729		-0.232	0.820
Age	0.007	0.075	0.029	0.100	0.921
Achievement	0.436	0.315	0.399	1.384	0.183
Duration of onset	0.037	0.047	0.175	0.793	0.438
$R^2=0.261$			$Adj R^2=0.138$		

p<.05

실험군의 일상생활에서 상지의 질적 운동성 향상에 대상자의 연령, 학력, 유병기간은 유의한 영향을 미치지 않은 것으로 나타났다(p>.05)(표 11).

## IV. 고찰

정신훈련은 정상인의 운동 기술 향상을 위하여 다양한 분야에서 사용되고 있고, 뇌졸중 환자의 운동 기능 증진과 습득을 위한 방법으로 그 잠재력을 인정받고 있다(Weiss 등, 1994; 장혜선, 2005). 본 연구에서는

편마비환자를 대상으로 정신훈련이 마비된 상지의 기능 향상에 유의한 영향을 미칠 수 있는가에 대해 알아 보고자 하였다.

정신훈련에 사용되는 심상은 가능한 생생하고 세부 적이어야 하며, 모든 감각을 수행하여 대상자는 마음 속으로 실제 경험에 근접한 심상을 재현하고 창조하는 것이 중요하다(문호준, 1995; 김종순, 2003). Page 등(2005)은 뇌졸중 환자의 마비된 지질의 기능 과 사용의 증진을 위해 팔 뻗어 컵 혹은 물체잡기, 책 장 넘기기, 연필 혹은 펜 사용하기 등의 3가지 일상생활 동작에 대한 정신훈련을 적용하여 MAL(AOU), MAL(QOM), Action Research Arm Test(ARA)에서 유의한 향상이 있었다고 하였다. 본 연구에서는 편 마비환자가 일상생활을 실행하는 데 필수적인 상지의 기능 동작인 뻗기와 손목관절의 신전, 그리고 전완의 회외와 회내의 회복을 목적으로 실제 경험에 근접한 상상을 할 수 있도록 Page 등(2005)이 제공했던 정신 훈련 과제를 바탕으로 본 연구에 맞게 수정하여 팔 뻗 어 공잡아 가져오기, 책장 넘기기, 빗을 집어 들어 머 리 빗기의 세 가지 동작을 제공하였다.

또한 정신훈련과 신체훈련을 병행하는 것이 신체훈 련만 하는 것보다 효과적이며, 과제는 구체적이고 선 명한 것이 효과적이라 하였다(안자희와 유영창, 1996). 심재룡(1992)은 정신훈련이 운동학습에 미치 는 영향에 대한 연구에서 통제집단, 정신훈련집단, 신 체훈련집단, 정신훈련과 신체훈련 병행집단으로 나누 어 제자리 멀리 뛰기 연습을 실시한 결과 정신훈련과 신체훈련을 병행할 때 가장 효과가 있다고 하였다. 유 은영(2000)은 편마비환자의 대칭적 체중지지 자세를 향상시키기 위하여 시각적 피드백 훈련과 정신훈련을 병행하여 환측 체중지지율의 향상과 유지에 효과가 높았다고 하였다. 이런 선행연구를 토대로 하여 본 연 구에서는 정신훈련의 효과를 증진시키기 위해 20분간 의 신경생리학적 이론에 근거를 둔 신경학적치료와 정신훈련 시 제공되는 세 가지 과제를 정신훈련을 제 공하기 전에 실시하여 편마비환자가 미리 신체연습을 경험하도록 하여 좀 더 선명하고 구체적인 정신훈련

수행이 가능하도록 하였다.

정신훈련의 1회 연습시간은 주의 집중을 위해 5분을 초과해서는 안된다고 알려져 있으나, 1회 훈련시간과 운동 수행의 개선 사이에는 유의한 상관관계가 없다고 하였다(김병준과 한명우, 1995). 국내 선행 연구들에서는 가장 많은 수가 5분의 정신훈련을 제공하고 있고, 김병준과 한명우(1995)의 국내연구를 중심으로 한 정신훈련에 관한 메타분석 연구에서도 정신훈련을 5분 제공한 연구가 가장 많았다고 하였다. 그러나 이러한 연구들은 중추신경계 손상을 받지 않은 대상자들의 수행 능력 및 경기력 향상을 목적으로 정신훈련을 제공한 것이 대부분이었다. 뇌졸중으로 인한 편마비환자에게 적용한 정신훈련의 선행연구에서 장혜선(2005)과 유은영(2000)은 5분, 황기철(2004)은 3-5분을 적용하였으며, Yoo 등(2001)과 Page 등(2001)은 10분, Page 등(2005)과 Stevens와 Stoykov(2003)은 30분, Liu(2004)는 60분을 적용하는 등 5분을 초과하지 않은 연구에서부터 60분을 적용한 연구에 이르기까지 다양하게 적용하여 유의한 효과를 얻었다고 하였다. 본 연구에서는 상지의 기능동작을 포함하는 3가지 과제를 각각 3분간 적용하고 심호흡과 이완을 위한 준비로 1분을 추가하여 총 10분의 정신훈련을 대상자에게 제공하였으며, 그 효과를 알아보려고 FMA, MFT, FMA(AOU, QOM)를 사용하여 치료 전, 치료 후 2주, 4주에 각각 3회 측정하였다.

Wade 등(1985)은 뇌졸중의 회복 속도는 연구자들에 따라 차이가 있지만 보통 뇌졸중 후 첫 1개월에 신경학적 회복이 가장 높게 진행되며, 기능적 회복은 6-12개월에 걸쳐 서서히 진행되지만 대부분의 기능적 회복은 3개월에 이루어진다고 하였다. Oslen(1990)은 뇌졸중 3개월 이후에는 거의 기능적 회복이 일어나지 않으며, 뇌졸중 환자의 95%가 13주와 14주 이내에 그들이 가질 수 있는 최상의 상, 하지 기능에 도달한다고 하였다. 그러나 본 연구에서 실험군의 평균 유병기간은 기능적인 회복시기가 지난 29.82±1.99개월로 대조군의 13.91±1.21개월보다 높았음에도 불구하고 마비측 상지의 운동성 회복정도를 평가하기

위한 FMA의 상지항목에 대한 평균변화가 실험군은 치료 전 19.55±15.13점에서 치료 2주 후 25.73±16.25점, 치료 4주 후 29.00±17.44점으로 증가하여, 치료 전 17.55±7.94점, 치료 2주 후 19.09±8.99점, 치료 4주 후 21.55±9.97점으로의 변화를 보인 대조군과 변화율에 차이가 있는 것으로 나타났다( $p=.035$ ). 그리고 상지의 기능과 동작능력을 평가하기 위한 MFT의 평균변화 역시 실험군은 치료 전 8.73±5.98점, 치료 2주 후 11.00±6.65점, 치료 4주 후는 12.73±7.07점으로 증가하여, 치료 전 8.09±4.81점, 치료 2주 후 9.09±4.55점, 치료 4주 후는 10.55±4.82점으로 증가한 대조군과 변화율에 차이가 있는 것으로 나타났다( $p=.034$ ). 또한 실제 생활환경에서 상지 사용의 질적 운동성을 평가하기 위한 MAL(QOM)의 평균변화에서도 실험군은 치료 전 38.36±18.26점에서, 치료 2주 후 40.63±19.57점, 치료 4주 후에는 44.27±21.44점으로 증가하여, 치료 전 30.73±1.27점, 치료 2주 후 33.27±2.41점, 치료 4주 후는 33.45±2.54점으로 증가한 대조군과 변화율에 차이가 있는 것으로 나타났다( $p=.010$ ). 이는 정신훈련이 기능회복 시기가 지난 뇌졸중 환자에게도 운동기능 증진을 위한 치료방법으로 사용이 가능하다고 하였던 선행연구들의 결과와 일치한다. 장혜선(2005)은 평균 유병기간 7.55개월의 우측편마비 환자 6명을 대상으로 정신훈련을 주 3회씩 3주간 적용한 결과 상지와 블록검사에서 1분에 옮기는 개수가 26.17±12.97에서 31.33±2.35( $p=.041$ ), Jebsen-Taylor Hand Function Test에서 크고 가벼운 깡통을 옮기는 시간(sec)이 9.61±4.75에서 7.47±3.57( $p=.015$ ), 크고 무거운 깡통을 옮기는 시간(sec)이 9.66±4.65에서 8.00±4.16( $p=.026$ )로 향상되었다고 하였다. 황기철(2004)의 연구에서는 3명의 좌측 편마비환자를 대상으로 정신훈련을 적용하여 시각-운동협응 향상에 미치는 효과를 5주간 관찰한 결과, 닷트게임 시 던진 화살이 꽂힌 위치에서 과녁중심까지의 거리에 대한 변화가 유병기간이 7개월인 대상자는 평균값이 11.6cm에서 8.53cm로 3.07cm 감

소하였고, 유병기간이 20개월인 대상자는 9.88cm에서 7.55cm로 2.33cm 감소하였으며, 유병기간이 9개월인 대상자는 10.33cm에서 8.84cm로 1.49cm 감소하였다고 하였다. 유은영(2000)은 3명의 편마비 환자를 대상으로 시각피드백을 이용한 체중지지 훈련에 정신훈련을 병행하여 실시한 결과 유병기간 5개월인 대상자는 체중지지율이  $26.90 \pm 5.59$ 에서 정신훈련 직후에는  $47.13 \pm 2.46$ , 1시간 이후에는  $44.77 \pm 42.74$ 로 향상되었으며, 유병기간이 23개월인 대상자는  $31.13 \pm 1.32$ 에서 정신훈련 직후에는  $48.91 \pm 2.32$ , 1시간이후에는  $47.23 \pm 2.60$ 으로 향상되었으며, 유병기간이 8개월인 대상자는  $21.07 \pm 3.79$ 에서 정신훈련 직후에는  $47.21 \pm 3.37$ , 1시간 이후에는  $39.36 \pm 5.99$ 로 시각적 피드백만을 사용하였을 때보다 체중지지율이 높게 유지되었다고 하였다. 또한 본 연구에서 유병기간은 실험군의 FMA, MFT, MAL(AOU, QOM) 향상에 유의한 영향을 미치지 않은 것으로 나타났다( $p > .05$ ). 이상의 연구결과들로 볼 때 정신훈련은 기능회복 시기가 지난 편마비환자의 운동 기능의 향상을 위한 효과적인 치료 중재이며, 유병기간에 크게 영향을 받지 않는다는 것을 알 수 있다.

또한 본 연구의 결과에서 상지의 기능동작을 수행할 수 있는 세 가지 일상생활동작에 대한 정신훈련을 적용한 결과 FMA, MFT, MAL(QOM)에서 모두 유의하게 향상되었다. 이러한 결과는 급성 뇌졸중 이후에 주어지는 매일의 과제에 대한 재학습을 증진시키기 위한 훈련 전략으로 정신훈련이 사용되어질 수 있고 이러한 훈련의 절차는 훈련된 과제와 훈련되지 않은 과제 모두에서 계획과 실행을 향상시킬 수 있으며, 이러한 재학습의 효과는 환자가 치료 프로그램에서 과제에 대한 학습과 기술을 일반화하고 보유하는 데 도움을 줄 수 있다고 보고한 Liu 등(2004)의 연구와 일치한다. Liu 등(2004)은 46명의 뇌졸중 환자 중 평균 유병기간  $12.3 \pm 5.3$ 인 26명에게 일상생활과제를 3주간 1일 60분 동안 정신훈련 후에 기능 재훈련을 실시하여 학습된 일상생활동작 과제에 대해 Likert scale을 이용하여 평가하였는데 그 결과 정신훈련군에서 1주에는 유의한 차이

가 없었고, 2주 후의 과제에 대해  $4.4 \pm 0.7$ 에서  $6.2 \pm 0.7$ ( $p = .011$ )로, 3주 후의 과제에 대해  $3.8 \pm 1.2$ 에서  $5.3 \pm 1.0$ ( $p = .046$ )으로 기능 재훈련군과 유의한 차이가 있다고 하였으며, 3주 마지막에 측정된 훈련되지 않은 새로운 과제에 대한 수행 능력에서도 정신훈련군( $5.1 \pm 1.3$ )과 기능 재훈련군( $3.8 \pm 0.9$ )간에 유의한 차이가 있었다고 하였다( $p < .001$ ). 그러나 본 연구에서 MAL(AOU)의 향상에 대한 변화율은 실험군과 대조군의 변화율이 유의한 차이가 없는 것으로 나타났는데, 이는 MAL(AOU)가 실제 상지 사용능력의 향상에 대한 측정이기 보다는 환자가 실제 일상생활에서 팔을 얼마나 사용하려고 시도해보았는가에 대한 양적인 부분의 평가이므로 정신훈련을 통한 상지기능 향상의 결과에 큰 영향을 미치지 않은 것으로 볼 수 있다.

장혜선(2005)과 유은영(2000)은 운동장면검사 점수가 낮을수록, 한국판 정신상태검사 점수가 높을수록 상상능력이 좋아 정신훈련을 통한 운동수행능력이 높다고 하였다. 본 연구는 이러한 선행연구 결과들을 토대로 대상자 선정에 있어 운동장면검사 2.26점 이하, 한국판 간이정신상태검사 24점 이상인 자로 기준하여 선별하였고, 그 결과 실험군의 한국판 간이정신상태검사의 평균점수는  $28.18 \pm 1.99$ 점이었고, 운동장면검사의 평균점수는  $2.15 \pm 0.21$ 점이었으며, 상지 기능을 평가하기 위해 사용된 FMA, MFT, MAL(QOM)의 평균점수가 모두 증가되었다. 또한 본 연구에서 환자의 학력이 높을수록 실험군의 FMA( $p = .044$ ) 평균점수의 향상에 유의한 영향을 미칠 수 있는 것으로 나타났으나 연령, 유병기간은 유의한 영향을 주지 못한 것으로 나타났다. 또한 실험군에서 MFT, MAL(AOU, QOM)의 향상에 연령, 학력, 유병기간이 유의한 영향을 미치지 못한 것으로 나타났다( $p > .05$ ). 이러한 연구결과들을 통해 정신훈련을 통한 운동기능 향상에 영향을 주는 요인들은 인지, 상상능력, 학력 등과 같이 학습능력에 관여하는 요인들을 알 수 있으며, 정신훈련이 편마비 환자의 연령이나 유병기간에 관계없이 폭넓게 적용될 수 있음을 추론할 수 있다.

이상의 결과들로 보아 신체훈련과 병행한 정신훈련은 뇌졸중 환자의 상지 기능 향상에 긍정적인 영향을 미치는 것을 알 수 있다. 또한 정신훈련은 환자의 연령, 유병기간 등에 관계없이 인지기능이 정상이고 상상할 수 있는 능력이 있는 편마비환자에게 적용 가능한 치료 중재이며, 환자의 의지와 관심만 있다면 값비싼 치료기구가 없어도 언제 어디서든 훈련이 가능하므로 장기간 치료를 필요로 하는 뇌졸중 환자의 상지 기능 향상을 위한 효율적인 중재임을 알 수 있었다. 이러한 결과를 바탕으로 하여 향후 신체 활동이 불가능한 상태의 환자 또는 급성기의 뇌졸중 환자에게 정신훈련을 적용한다면, 보다 나은 편마비환자의 운동기능 증진을 이끌어 낼 수 있을 것이라 생각된다.

## V. 결론

본 연구는 정신훈련이 편마비환자의 상지기능 향상에 미치는 영향을 알아보는 것을 목적으로 하였다. 실험군은 신경생리학적 이론에 기초를 둔 신경학적 치료 20분과 일상생활 동작 훈련을 10분간 실시한 후 정신 연습을 10분간 주 5회 실시하였으며, 대조군은 신경생리학적 이론에 기초를 둔 신경학적 치료 20분과 일상생활 동작 훈련을 10분간 주 5회 실시하여 상지기능 향상을 측정하였다. 수집된 자료를 분석하여 아래와 같은 결론을 얻었다.

1. 실험군과 대조군의 상지 운동성 회복, 상지기능 및 동작능력 향상, 그리고 일상생활에서 상지의 질적 운동성 향상에 대한 변화율의 교호작용을 고려할 때 실험군에서의 변화율이 대조군에 비해 더 큰 것으로 나타났다.
2. 실험군에서 학력이 높을수록 상지의 운동성 회복의 향상에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 연령, 유병기간은 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

이와 같은 본 연구의 결과를 통해서 신체훈련과 병행하여 실시한 정신훈련이 편마비환자의 상지 기능향상에 효과적인 중재임을 알 수 있다. 따라서 정신훈련은 임상에서 편마비환자의 상지기능 향상을 위하여 유용한 중재방법으로 사용될 수 있으며, 유병기간, 연령에 영향을 받지 않고 적용 가능하므로 신체 활동이 불가능한 상태의 환자와 급성기 뇌졸중 환자에게 조기에 적용하여 편마비환자의 마비된 상지의 효율적인 운동기능 향상에 효과를 기대할 수 있을 것이다. 연구 결과의 일반화를 위하여 향후 보다 많은 편마비환자를 대상으로 기능 수준에 따른 개별적 중재 프로그램을 개발하여 중재 기간, 중재 적용 시점, 측정 시점 등을 고려한 보다 폭넓은 연구와 편마비환자의 상지기능뿐 만 아니라 균형능력, 서기, 보행 등의 분야에도 정신훈련이 유의한 영향을 줄 수 있는가에 대한 광범위한 연구가 필요할 것이라 사료된다.

## 참고문헌

- 권용철, 박종한. 노인용 한국판 Mini-Mental State Examination (MMSE-K)의 표준화 연구. *신경정신의학*, 28(1); 125-135, 1989.
- 권혜연, 김신영, 성소영 등. 상지 체중지지 운동이 성인 편마비의 상지기능에 미치는 영향. *보건과학연구*, 1(1); 73-86, 2004.
- 김명숙. 무용학습 향상을 위한 심상연습의 방법과 효과. *대한무용학회지*, 18(1); 7-36, 1995.
- 김미영. 뇌졸중 상지 기능평가에 대한 고찰. *대한작업치료학회지*, 2(1); 9-26, 1994.
- 김병준, 한명우. 메타분석으로 본 정신연습의 효과: 국내 연구를 중심으로. *한국스포츠심리학회지*, 6(1); 67-88, 1995.
- 김선진. 운동학습과 제어. *대한미디어*; 244-245, 2000.
- 김종순, 이근희, 배성수. 정신연습의 기전과 적용방법. *대한물리치료학회지*, 15(2); 231-238, 2003.

- 김지혁, 편마비 환자에 대한 비환측 상지교정술 적용 효과. 인제대학교 보건과학대학원 석사학위 청구논문. 2002.
- 문호준. 교수 효율성 측면에서 정신연습 효과의 활용방안. 한국체육학회 33회 학술발표회 논문집; 307-312, 1995.
- 박상범, 김미현. 뇌졸중 환자의 재활을 위한 인지적 중재 전략으로서의 운동심상과 활동관찰. 한국특수체육학회지, 13(2): 109-120, 2005.
- 박순호. 심상훈련에 따른 경영출발동작의 EMG 변화에 관한 연구. 용인대학교 체육과학연구논총, 10(1): 191-201, 2000.
- 박은영, 정보인. 상상연습이 편마비 환자의 근력증가에 미치는 영향. 한국전문물리치료학회지, 5(22): 81-90, 1998.
- 박종한, 김희철. 간이 정신상태 검사의 개요. 대한정신약물학회지, 7(1): 13-19, 1996.
- 심재룡. 정신연습이 운동학습에 미치는 영향. 체육과학 연구소논문집, 7: 117-128, 1992.
- 안자희, 유영창. 정신연습이 공던지기 운동학습에 미치는 영향. 한국체육학회지, 35(1): 270-277, 1996.
- 유은영. 시각 피이드백을 이용한 편마비 환자의 대칭적 체중지지 훈련에 있어서 상상연습 병행의 효과. 연세대학교 대학원 박사학위 청구논문. 2000.
- 이경숙, 정유진, 천명순 등. 정신훈련이 운동과제 수행시 정확도에 미치는 효과. 한국전문물리치료학회지, 2(2): 40-45, 1995.
- 이경엽, 김달영. 내적, 외적 상상연습이 볼링 학습에 미치는 영향. 공 주대학교 스포츠과학연구소논문집, 13: 195-208, 1999.
- 이수정, 임혜자. 심상연습이 무용동작 수행과 학습에 미치는 영향. 한국무용교육학회지, 12(1): 1-17, 2001.
- 이택영, 오재근, 김혜영 등. 뇌졸중 환자의 환측 상지 기능이 건측손의 기민성에 미치는 영향. 대한작업치료학회지, 7(1): 56-67, 1999.
- 이영희, 이양탁, 박경희 등. 편마비 환자의 상지 기능회복을 위한 근전도 유발 전기자극. 대한재활의학회지, 27(3): 320-328, 2003.
- 이한석. 편마비 환자의 상지기능 평가에 관한 연구. 대한작업치료학회지, 4(1): 27-34, 1996.
- 장혜선. 상상연습이 우측 편마비 환자의 상지 기능향상에 미치는 영향. 가천의과학대학교 보건대학원 석사학위 청구논문. 2005.
- 채관석, 정상윤. 테니스서브 수행증진을 위한 심상훈련의 효과. 공시논문집, 46: 313-334, 2000.
- 최은희. 건강한 성인의 양측 협응동작 과제 수행에 대한 상상연습의 효과. 연세대학교 대학원 석사학위 청구논문. 2002.
- 황기철. 상상연습이 뇌졸중 좌측 편마비 장애인의 시각-운동 협응 향상에 미치는 효과. 창원대학교 대학원 석사학위 청구논문. 2004.
- 황문숙. 무용지도에 있어 대상에 따른 지도법 연구. 한국초등무용학회지, 4: 21-36, 1999.
- Annett J. Motor imagery: perception or action?. *Neuropsychologia*, 33(11): 1395-1417, 1995.
- Bonifer NM, Anderson KM, Arciniegas DB. Constraint induced movement therapy after stroke: efficacy for patients with minimal upper motor ability. *Arch Phys Med Rehabil*, 86(9): 1867-1873, 2005.
- Carr JH, Shephherd RB. *Stroke rehabilitation*. Elsevier Science, 24-25, 2003.
- Dobkin BH. Strategies for stroke rehabilitation. *THE LANCET Neurology*, 3(9): 528-536, 2004.
- Feys HM, De Weerd WJ, Selz BE, 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.
- Fugl-Meyer AR, Jaasko L, Leyman I. The post-

- stroke hemiplegic patient I. A method for evaluation of Physical Performance. *Scand J rehab Med*, 7(1): 13-31, 1975.
- Gritsenko V, Prochazka A. A functional electrical stimulation assisted exercise therapy system for hemiplegic hand function. *Arch Phys Med Rehabil*, 85(6): 881-885, 2004.
- Issac A, Marks DF., Russell DG. An instrument for assessing imagery of movement: The vividness of movement imagery questionnaire(VMIQ). *J Ment Imagery*, 10(4): 23-30, 1986.
- Issac A, Marks DF. Individual differences in mental imagery experience: Developmental changes and specialization. *Br J Psychol*, 85(4): 479-500, 1994.
- Jackson PL, Lafleur MF, Malouin F. Potential role of mental practice using motor imagery in neurological rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil*, 82(9): 1133-1141, 2001.
- Krawczyk M, Sidaway M. Clinical effects of intensive physiotherapy in stroke patients. *Neurol Neurochir Pol*, 36(1): 41-60, 2002.
- Liu KP, Chan CC, Lee TM, et al. Mental Imagery for promoting relearning for people after stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*, 85(9): 1403-1408, 2004.
- Luft AR, McCombe-Waller S, Whittall J, et al. Repetitive bilateral arm training and motor activation in chronic stroke: a randomized controlled trial. *JAMA*, 292(15): 1853-1861, 2004.
- Oslén TS. Arm and Leg Paresis as Outcome Predictors in Stroke Rehabilitation. *Stroke*, 21(2): 247-251, 1990.
- Porro CA, Francescato MP, Cettolo V, et al. Primary motor and sensory cortex activation during motor performance and motor imagery: a functional magnetic resonance imaging study. *J Neurosci*, 16(23): 7688-7698, 1996.
- Page SJ, Levine P, Leonard AC. Effects of mental practice on affected limb use and function in chronic stroke. *Arch Phys Med Rehabil*, 86(3): 399-402, 2005.
- Page SJ, Levine P, Sisto S, et al. A randomized efficacy and feasibility study of imagery in acute stroke. *Clin Rehabil*, 15(3): 233-240, 2001a
- Page SJ, Levine P, Sisto S, et al. Mental Practice Combined with Physical practice for upper-limb motor deficit in Subacute stroke. *Phys Ther*, 81(8): 1455-1462, 2001b.
- Stevens JA, Stoykov ME. Using Motor Imagery in the rehabilitation of Hemiparesis. *Arch Phys Med Rehabil*, 84(7): 1090-1092, 2003.
- Thielman G.T, Dean CM, Gentile AM. Rehabilitation of Reaching After Stroke: Task-Related Training Versus Progressive Resistive Exercise. *Arch Phys Med Rehabil*, 85(10): 1613-1618, 2004.
- Wade DT, Wood VA, Hewer RL. Recover after stroke: the first 3 months. *J Neural Neurosurg Psychiatry*, 48(1), 7-13, 1985.
- Weiss T, Hansen E, Beyer L, et al. Activation processes during mental practice in stroke patients. *Int J Psychophysiol*, 17(1): 91-100, 1994.
- Yoo E, Park E, Chung B.. Mental Practice effect on line-tracing accuracy in persons with Hemiparetic stroke: A Preliminary Study. *Arch Phys Med Rehabil*, 82(9): 1213-1218, 2001.