

뇌졸중 후 편마비 환자의 건측억제-환측유도 운동이 환측 상지기능에 미치는 효과

유 광 수* · 배 정 희**

I. 서 론

1. 연구의 필요성

뇌졸중은 성인에게 있어서 장애를 유발하는 주요 원인이며 흔히 운동 기능의 상실을 동반한다(Dennis, Burn, & Sandercock, 1993). 특히 상지 기능의 손상은 가장 흔한 후유증 중의 하나이다. 중증 뇌졸중 후 많은 장애인들이 집중적인 장기간의 치료를 받았음에도 불구하고 손상된 상지를 적절하게 사용할 수 없게 된다(Woodson, 1995). Basmajian(1989)은 뇌졸중 환자를 치료하더라도 상지 기능 중에서 손의 기능이 가장 심하게 손상을 받는데 그 이유는 운동 피질에서 큰 베타 세포(large Betz cell)가 손의 지배를 담당하는 영역에서 제일 많이 존재하기 때문이라고 하였다. 상지 기능의 회복이 중요한 것은 식사하기, 옷 입기, 화장실가기, 개인위생 등 일상생활 동작수행능력의 대부분이 상지 의존도가 높기 때문에 상지 기능 상실시 독립적인 일상생활에 문제를 초래한다(Park, Kim, & Kim, 2001; Kim, Chang, & Kun, 2003). 뇌졸중 환자 중 일부는 신경학적 회복으로 상지 기능이 향상되었지만 근력과 감각의 이상으로 환측상지를 전혀 사용하지 않으려는 경향을 보인다(Schaechter et al., 2002). 그로 인해 건측 상지에 의존해서 일상생활동작을 수행함으로써 환측 상지의 사용 기회는 점차적으로 감소되어 점진적으로 기능이 악화되는 결과를 가져온다. 즉 환측 상지를 사용하지 않는

문제로 인해 더 이상의 발전을 이루지 못하고 더불어 기능적 향상으로 이어지지 못하는 학습된 비사용 증후군(learned nonuse syndrome) 현상이 나타나게 된다(Kim & Lee, 2001; Choi, Kim, & Kim, 2003) 뇌 손상 환자의 회복 잠재력을 발달시키기 위해서는 정상적인 움직임을 촉진함으로써 뇌의 가역적인 변화(plastic change)가 장려되어야 한다. 만약 장기간에 걸쳐 비정상적인 움직임 형태로 가역적인 적응이 일어난다면 비정상적인 움직임이 자리 잡게 될 것이며, 그 기능은 감소하게 될 것이다(Park, Kim, Seo, & Kim, 2002). 결국 환측 상지만을 강조한 치료방법들은 효과의 지속성, 운동 마비와 감각장애, 환측에 대한 거부감 등으로 인해 장기적인 치료효과를 얻지 못하였던 반면, 편마비환자에 대한 건측억제-환측유도 운동(Constraint-Induced Movement Therapy: CIMT) 적용 방법은 뇌졸중 후 장애인들에 있어서 매우 큰 효과가 있는 재활중재 방법으로 알려져 있다(Kim & Lee, 2001).

Karni, Meyer와 Jezzard(1995)가 실험한 Functional Magnetic Resonance Imaging(FMRI) 연구에서 매일 20분씩 3주간 순차적인 움직임 패턴을 훈련한 실험자들이 훈련을 받지 않은 대조군에 비하여 복잡한 운동과제에서 수행력이 증가하였으며 또한 일차운동영역에서 뇌 운동영역의 활성화가 더 확대되어 있음을 확인할 수 있었다. 또한 Liepert, Miltner와 Bauder(1998)는 만성 편부전마비 환자 6명을 대상으로 건측억제-환측유도 치료 적용 전과 후에 경두개 자기자극을 이용하여 상지를

* 전북대학교 간호대학 교수.

** 서남대학교 사회복지학과 시간강사(교신처 E-mail: yks@chonbuk.ac.kr).

담당하는 피질영역에서의 변화를 관찰하였다. 그들은 치료 적용 후 환측 대뇌반구에서 피질운동영역의 크기가 변화였고 운동출력지도의 중앙점이 이동하였음을 보고하였다. 즉, 피질 영역의 크기는 신체 부위의 사용량에 달려 있음을 보고하고 있다. CIMT에 대한 실험적인 증거는 기능적 자기공명영상기법을 통하여 밝혀지고 있다. Levy, Nicholas와 Schmalbrock(2001)는 2명의 환자들에게 CIMT를 적용한 결과, 병변 부위 주변의 활성화, 양측 연합영역에서의 활성화 및 동측 일차운동영역에서의 활성화가 일어났음을 보고하였다.

또한 Kang(2002)은 보건소에서 20명의 뇌졸중 후 편마비 환자를 대상으로 건측억제 유도운동을 실시한 결과 신경계 손상 후 발생하는 학습된 비사용 현상을 극복하여 환측을 사용할 수 있는 계기를 마련해 주었고 환측의 집중적인 훈련은 운동능력을 향상시켜 주었다고 보고하였다. Choi 등(2003)은 성인 뇌졸중 편마비 환자 6명을 대상으로 건측 상지를 고정하고 환측 상지의 사용을 극대화하는 집중적 치료로 실험 결과, 대상자 모두 손기능이 향상되었음을 보고하였다. 30명의 뇌졸중으로 인한 편마비 환자들을 대상으로 한 Kim과 Ahn(2002)의 연구에서는 건측 손을 2주간 고정하여 치료 전, 후를 비교한 결과 상지기능이 치료 후 2주에 증가된 결과는 치료 후 8주까지 지속되었다는 것을 알 수 있었다.

이러한 결과들은 CIMT가 환측 상지에서 기능적인 움직임을 지속적으로 반복하여 연습시킴으로써 환측 상지의 움직임을 담당하는 반대 측 피질영역의 크기를 증가시키거나 동측에서의 새로운 피질영역을 동원하는 것이다(Taub, Crago, & Swatte, 1999). 이처럼 건측억제-환측유도 운동이 2주간의 집중적이고 반복적인 상지 운동이 편마비 환자의 상지 활동 증진에 효과적임을 보여주고 있다. Miltner, Bauder, Sommer, Dettmers와 Taub(1999)는 뇌졸중 후 편마비 된 환자에게 1일 7시간, 8일 동안 건측억제-환측유도 운동을 제공하였는데 중재 직후는 물론 중재 6개월 후 상지운동능력과 활동량이 증가하였다고 보고하였다.

따라서 본 연구의 목적은 건측억제-환측유도 운동을 뇌졸중 후 편마비장애인에게 재활중재 방법으로 사용하여 보건소를 이용하는 뇌병변장애인의 다양한 프로그램의 하나로서 활용될 수 있는지의 가능성을 예측하고 건측억제-환측유도 운동이 뇌졸중 후 편마비 환자에게 미치는 효과를 검증하기 위함이며, 중재기간을 5일로 단축한 CIMT에 관한 연구가 아직 보고되지 않았으나 Choi

등(2003)이 2주간(10회)의 CIMT기간 동안 매일 하루 1회씩, 10회 측정된 손 기능의 변화를 보면 5회 때 많은 상승을 볼 수 있고 그 이후에는 유지 내지는 완만한 상승 곡선을 보이고 있다고 하므로, 본 연구에서는 하루 7시간, 5일 동안의 짧은 기간동안 CIMT를 중재했을 때 뇌졸중 후 편마비 환자의 상지에 대한 기능적 변화에 미치는 효과를 살펴보고자 한다.

2. 연구 목적

본 연구의 목적은 건측억제-환측유도 운동을 뇌졸중 후 편마비환자에게 재활중재 방법으로 사용하여 건측억제-환측유도 운동이 뇌졸중 후 편마비 환자에게 미치는 효과를 검증하기 위함이며, 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 건측억제-환측유도 운동이 환측 팔꿈치관절 굴곡운동 범위에 미치는 효과를 규명한다.
- 2) 건측억제-환측유도 운동이 환측 어깨관절 굴곡운동범위에 미치는 효과를 규명한다.
- 3) 건측억제-환측유도 운동이 환측 어깨관절 신전운동범위에 미치는 효과를 규명한다.

3. 용어의 정의

1) 뇌졸중

뇌졸중(Stroke 또는 Cerebro Vascular Accident)은 뇌혈관 장애로 인한 질환 및 사고의 총칭으로, 일반적으로는 뇌혈관에 순환 장애가 일어나 갑자기 의식장애와 함께 신체의 반신에 마비를 일으키는 급격한 뇌혈관 질환을 말하고, 본 연구에서 뇌졸중 환자는 뇌졸중이 발병한 지 6개월 이상 경과되었고 신경학적으로 안정된 상태인 자를 말한다.

2) 편마비

뇌졸중 후 운동장애, 지각장애, 배뇨장애, 언어장애, 정신장애, 실행증, 실인증, 시각장애등을 1차적 기능장애로 분류한다. 이 중에서 운동장애는 가장 핵심적인 것으로 반신의 수축이 마비되는데 이것이 편마비이다. 본 연구에서 편마비 환자는 인지기능검사(MMSE-K)결과 25점 이상으로 인지기능에 이상이 없고 환측 상지의 도수 근력검사(manual muscle test)에서 Grade II 이상인 자이며 균형감각 조절에 문제가 없는 환자를 말한다.

3) 건측억제-환측유도운동

환측 상지의 기능을 극대화하기 위해서 건측 상지의 활동을 억제하기 위한 도구를 이용하여 건측 상지를 고정하고 환측 상지를 운동시킴으로써 학습된 비사용 현상을 극복하게 하고 대뇌피질의 운동영역에 변화를 초래하여 편마비 환자의 상지운동 기능을 향상 시켜주는 운동 방법이다. 본 연구에서 중재한 건측억제-환측유도 운동은 Dr. Taub의 CIMT 방법과 Kang(2002)이 개발한 CIMT 운동 프로그램을 기초로 운동중재를 실시, 1일 7시간, 5일 동안 건측 상지를 팔걸이로 억제하고 환측 상지에 반복적이고 집중적인 상지운동 훈련을 실시하는 것을 의미한다.

4) 상지기능

상지기능은 신체적 상태인 신경학적 손상으로 나타날 수 있는 문제를 알아본다. 본 연구에서는 관절운동범위(Range of Motion: ROM)는 관절각도기(goniometer)를 이용하여 어깨관절의 굴곡과 신전 등 어깨 관절이 움직인 각도를 측정하였다(Lee, Lee, Lee, & Yoo, 2004).

II. 연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 운동 전과 후의 환측 상지기능의 변화를 비교한 비동등성 대조군 전후 시차설계를 이용한 유사실험 연구이다.

2. 연구대상

J시 보건소에 등록되어 있는 뇌병변 장애인 중 뇌졸중이 발병한 지 6개월 이상 경과되어 신경학적으로 안정된 상태이다.

- 1) 인지기능검사(MMSE-K)는 25점 이상으로 인지기능에 이상이 없는 자
- 2) 환측 상지의 도수근력검사(manual muscle test)는 Grade II 이상인 자
- 3) 균형감각 조절에 문제가 없는 자로서

실험군 21명과 대조군 15명을 대상으로 선정하였다. 실험군중 4명은 중도 탈락하여 실험군 17명, 대조군 15명의 뇌병변장애인을 대상으로 하였다.

3. 연구도구

본 연구에 사용한 건측억제-환측유도 운동은 과제 지향 학습운동으로 Kang(2002)이 개발한 CIMT운동중재 방법으로, 사용하지 않은 환측 상지는 운동을 시키고 사용하는 건측 상지는 운동을 억제하는 훈련 방법이다

1) 어깨관절(Shoulder)의 굴곡(Flexion) 운동범위 검사

관절운동범위란 관절이 최대한으로 움직일 수 있는 한도를 말하는데 신체의 각 관절들은 정상운동 범위가 각기 다르므로 관절 각도기를 사용하여 관절의 운동범위를 평가한다.

어깨관절의 정상 굴곡범위는 0-180°인데 뇌졸중 후에는 어깨관절의 굴곡운동이 손상을 입어 굴곡운동을 잘하지 못하므로 굴곡정도를 파악하기 위하여 검사하였다.

검사방법은 대상자를 반듯이 세운 자세에서 팔을 자연스럽게 늘어뜨린 후 자신의 머리 위로 최대한 팔을 올리게 한 다음 물리치료가사 관절각도기(goniometer)를 사용하여 관절각도기의 축은 어깨관절의 축에 일치시켜서 각도기의 두개의 축을 사지의 장축과 일치시켜 그사이의 각도를 측정하였다.

2) 어깨관절(Shoulder)의 신전(Extension) 운동범위 검사

어깨관절의 정상 신전범위는 0~50°인데 뇌졸중 후에는 어깨관절의 신전운동이 손상을 입어 신전운동을 잘하지 못하므로 신전정도를 파악하기 위하여 검사하였다.

대상자의 어깨관절의 신전정도를 파악하기 위하여 대상자를 반듯이 세운 자세에서 팔을 자연스럽게 늘어뜨린 후 최대한 뒤로 내 뻗도록 한 다음 몸의 중심선에서 벌어진 각도를 관절각도기(Goniometer)를 사용하여 물리치료가사가 측정하였다. 이때 팔꿈치가 구부러지지 않도록 하며 관절각도기의 축은 어깨관절의 축에 일치시켜서 각도기의 두개의 축을 사지의 장축과 일치시켜 그사이의 각도를 측정하였다.

3) 팔꿈치 관절(Wrist)의 굴곡(Flexion) 운동범위 검사

팔꿈치의 정상 굴곡범위는 0~145°인데 뇌졸중 후 팔꿈치의 굴곡운동이 손상을 입어 굴곡운동을 잘하지 못하므로 팔꿈치의 굴곡정도를 파악하기 위하여 검사하였다.

대상자의 팔꿈치를 편 중립자세에서 팔꿈치를 어깨 쪽으로 최대한 구부리게 한 다음 그 각도를 관절각도기를 사용하여 물리치료사가 팔꿈치 관절의 굴곡정도를 측정하였다. 관절각도기는 상완에 고정하고 관절각도기의 축은 상완의 바깥쪽 위 관절융기(lateral epicondyle)에 고정시켰다.

4. 진행절차

건측억제-환측유도 운동은 준비운동 ⇒ 본 운동 ⇒ 정리운동으로 실시하였다.

1) 준비운동

Chung, Kim과 Kim(2003)의 뇌졸중 환자를 위한 "음악, 동작 요법의 실제"의 전신운동의 동작을 본 운동 시작 전에 10분 실시하였다.

전신운동의 동작은 목운동 5가지, 손목운동 3가지, 손운동 4가지, 어깨운동 9가지, 허리운동 3가지, 다리운동 4가지, 무릎운동 2가지, 발목운동 3가지, 마무리 운동으로 구성되었다. 본 동작은 편마비환자가 할 수 있도록 지나치게 어려운 동작이나 신체균형을 잃을 우려가 있는 동작은 피하였고 특히 앉은 자세에서 일어서기, 혹은 일어서기 자세에서 앉기를 하는 과정에 필요한 시간을 충분히 제공하였고, 신체균형을 잃지 않도록 간격을 두었고 또한 환자의 건측으로 환측을 지지하면서 실시하도록 하였다. 모든 동작은 좌, 우의 순서로 하였으며, 호흡은 천천히 자연스럽게 한다는 원칙을 설정하였다.

준비운동의 동작내용은 다음과 같다.

- ▶ 목운동 - 고개 앞으로 기울이기, 고개 뒤로 젖히기, 고개 좌우로 돌리기, 고개 옆으로 기울이기, 두 턱 만들기.
- ▶ 손목운동 - 손목 아래로 굽히기, 손목 위로 굽히기, 손목 돌리기.
- ▶ 손운동 - 손바닥 서로 밀기, O자 만들기, 주먹 쥐기, 손가락 펴기.
- ▶ 어깨운동 - 양팔 옆으로 돌기, 손등이 위로가게 하기, 손바닥이 위로가게 하기, 손바닥 마주보기, 손등 마주보기, 팔꿈치 맞대기, 팔을 양옆으로 펴기, 환측 팔 잡고 들기, 등 굽기
- ▶ 허리운동 - 허리 앞으로 굽히기, 허리 좌우로 굽히기, 허리 돌리기.
- ▶ 다리운동 - 다리 앞으로 뻗어 올리기, 다리 뒤로 뻗

어 올리기, 의자잡고 앉고 일어서기.

- ▶ 무릎운동 - 무릎 펴고 발끝 잡아당기기, 무릎 교차하여 힘주기.
- ▶ 발목운동 - 발끝 들기, 발뒤꿈치 들기, 발목 돌리기.
- ▶ 마무리 운동 - 송고르기.

2) 본 운동(건측억제-환측유도 운동)

- (1) 건측 상지의 억제운동은 1일 7시간 5일 동안, 즉 준비운동 후부터 팔걸이를 착용하여 오후 정리운동을 하기 전까지, 운동 중간에 휴식시간과 화장실 가기, 이동할 때를 제외하고는 팔걸이로 건측 상지를 억제하였다.
- (2) 환측 상지운동은 어깨운동 7가지, 팔꿈치운동 6가지로, 손목운동 5가지, 그리고 손가락 조작운동 4가지로 구성되었다.

Types of Exercise		1-5일
어깨운동	롤러코스터	1회 3세트
	앨범 넘기기	1회 3세트
	자석으로 클립 모으기	1회 3세트
	상지스케이트(긴 것)	50회 3세트
	공 밀기	20회 3세트
	활차운동	20회 3세트
	어깨 거상운동	1회 5세트
	중이 찢기	10회 5세트
	나무 공 끼우기	3회 3세트
	고깔 쌓기	3회 3세트
팔운동	상지스케이트(짧은 것)	50회 3세트
	상박운동	50회 3세트
	콩 주머니 던지기	20회 3세트
	모양블록 맞추기	1회 3세트
	나무 구슬 꿰기	1회 3세트
손운동	손목굴곡신전운동	20회 3세트
	손목관절회전운동	50회 3세트
	집게 누르기	1회 5세트
조작 운동	고무찰흙 만지기	1회 3세트
	팩 보드 맞추기	1회 3세트
	스폰으로 콩 옮기기	1회 2세트
	그림그리기, 글씨 쓰기	1회 3세트

3) 정리운동

본 운동이 끝난 후에 전신운동 동작을 10분 실시하였다.

5. 자료수집방법

J시 보건소에 등록된 뇌졸중 후 편마비 환자 중 본 연구에 참여할 대상자를 모집 공고 한 후 J시 장애인 중

합복지관 작업치료실에서 실험군 21명, 대조군 15명, 총 36명으로 연구를 진행하였다. 이 중 실험군에서 4명이 훈련과정이 힘들다는 이유로 중도 포기하여 탈락율이 19%였다.

자료 수집 시 연구대상자가 연구에 참여했다는 사실만으로 평상시와 다르게 하는 행동(hawthorne effect)을 방지하기 위하여 대상자가 실험군인지 대조군인지 말하지 않았으며, 본 연구에 참여하기로 동의한 대상자만을 본 연구에 참여시켰다.

6. 자료분석방법

수집된 자료는 SPSS/PC 통계 프로그램을 이용하여 전산처리 하였으며 분석방법은 다음과 같다.

- 1) 두 집단의 일반적 특성 및 동질성은 χ^2 -test, t-test, Fisher exact test로 검정하였다.
- 2) 두 집단의 실험 전과 후의 동질성은 paired t-test로 검정하였다.
- 3) 운동 중재 전과 후의 두 집단간의 점수 차이는 t-test로 검정하였다.

III. 연구 결과

1. 연구 대상자의 특성

연구대상자는 실험군 17명, 대조군 15명으로 총 32명이었으며, 실험군은 남자가 70.6%이고 여자가 29.4%, 대조군은 남자가 73.3%이고 여자가 26.7%이었으며 두군 사이에 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p=1.000$). 평균연령은 실험군이 56.06세(± 6.96)이고 대조군이 55.73세(± 11.96)로 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p=0.639$). 학력은 실험군이 10.76년(± 3.93), 대조군이 10.20년(± 5.00)으로 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p=0.723$). 그리고 마비된 부위와 질병 전, 후 손 사용도 두군 사이에 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p=0.699$) (Table 1).

2. 환측 팔꿈치관절 굴곡운동범위

실험군의 중재 전의 환측 팔꿈치관절의 굴곡범위는 101.17(± 31.50)도에서 중재 후 130.58(± 30.56)도로 29.4도 증가하였고 대조군에서는 88.66(± 39.79)도에서 87.66(± 37.02)도로 1도 감소하였다. 이러한 차이는 실험군이 대조군에 비해 통계적으로 유의하여, 실험군의 환측 팔꿈치관절 굴곡 운동범위의 향상을 보였다($t=-4.19, p=.001$) (Table 2).

3. 환측 어깨관절 굴곡운동범위

실험군의 운동 중재 전 환측 어깨관절 굴곡운동범위는

<Table 1> Homogeneity of Demographic Characteristics of Experimental and Control Group (N=32)

Category		Exp. (n=17)	Con. (n=15)	χ^2 (df)	p
		n(%)	n(%)		
Sex	Male	12(70.6)	11(73.3)	0.030(1) ¹⁾	1.000
	Female	5(29.4)	4(26.7)		
Age(years)	<49	5(35.3)	5(33.3)	-0.476(21.9) ²⁾	0.639
	50 - 59	8(47.1)	4(26.7)		
	≥60	3(17.6)	6(40.0)		
Education	No education	1(5.9)	2(13.3)	0.357(30) ²⁾	0.723
	Elementary	1(5.9)	1(6.7)		
	Middle	5(29.4)	3(20.0)		
	High	7(17.6)	6(40.0)		
Occupation	University	3(17.6)	3(20.0)		
	No	17(100.0)	15(100.0)		
Paralysis site	Yes	0(0.0)	0(0.0)	0.379(1) ³⁾	0.699
	Left site	4(23.5)	5(33.3)		
Dominant hand before disease	Right site	133(76.5)	10(66.7)	0.018 ³⁾	1.000
	Left hand	2(11.8)	2(13.3)		
	Right hand	15(88.2)	13(86.7)		

1) χ^2 -test. 2) t-test. 3) Fisher's exact test.

<Table 2> Hemiplegia's Affected Side Elbow Joint Flexion Range after Constraint-induced Movement Therapy

	Pre-test	Post-test	Difference(post-pre)	t	df	p
	M±SD	M±SD	M±SD			
Experimental	101.17 ±31.50	130.58 ± 30.50	29.41±28.87	-4.199	16	.001
Control	88.66 ±39.79	87.66 ± 37.02	-1.00± 7.12			

실험군에서는 중재 전 103.23(±27.44)도에서 142.05(±27.39)도로 38.8도 증가하였고(t=-7.238, p=.000), 대조군에서는 중재 전 81.33(±52.25)도에서 78.33(±50.76)도로 3도 감소하였다. 이러한 차이는 실험군이 대조군에 비해 통계적으로 유의한 차이를 보여 환측 어깨관절 굴곡운동범위의 향상을 보였다(t=-7.23, p=0.000) <Table 3>.

4. 환측 어깨관절 신전운동범위

실험군에서 운동 중재 전과 후 환측 어깨관절의 신전 범위는 17.35(±9.70)도에서 37.64(±14.0)도로 약 20.3도 증가하였으며(t=-8.182, p=.000), 대조군에서는 18.66(±9.90)도에서 14.66(±8.12)도로 약 4도 감소하였다. 이러한 차이는 실험군이 대조군에 비해 통계적으로 유의하여 실험군의 환측 어깨관절 신전운동범위는 향상을 보였다(t=-8.18, p=0.000)<Table 4>.

IV. 논 의

전주시 보건소에 등록된 뇌졸중 후 편마비 환자를 대상으로 건측억제-환측유도 운동을 실시하여 그 효과를 평가하였는데 연구 결과 편마비 환자의 환측 상지기능 중 팔꿈치관절 굴곡 운동범위와 어깨관절 굴곡운동범위가 증

가하였고, 어깨관절 신전 운동범위 또한 증가되었다.

뇌졸중 후 생존자 중에서 30%-60%의 환자들이 두팔을 사용하는데 한계를 느꼈다(American Heart Association, 2001)고 보고하였다. 상지기능 장애는 하지에 비해 일 정기간이 지나면 더 이상의 회복이 어렵다고 알려져 있다. 이렇게 운동장애가 초래된 환자들에게 재활치료의 방법으로 보상의 촉진이나, 건측 팔에 의존하는 것을 포함하는 것은 적응력 있는 행동에 기여할지도 모른다. 결과적으로 편마비 환자들은 일상생활을 유지해 나갈 때, 그들의 건측 팔로 환측 팔을 보충하는 법과 환측 팔의 사용을 피하는 법을 배우게 된다. 따라서 보다 강한 건측 팔에 적응하는 행동을 고수 할 수도 있고, 이와 같은 행동은 손상된 환측 팔을 사용하지 않도록 하는데 기여 할 수도 있다. 이러한 현상을 Taub 등(1998)는 학습된 비사용 증후군으로 설명하였다. 운동학습의 관점에서 운동행동의 반복적인 연습이 운동피질에 재조직 양상에 변화를 가져오고, 복잡한 운동과제를 단기간에 집중적으로 훈련할 경우 속도와 정확성이 증가하며 운동학습의 결과 뇌 운동 신경망에도 변화를 가져올 수 있음을 밝힌 연구 등에서 이러한 변화를 사용의존 가역성(use-dependent plasticity)과 학습의존 가역성(learning-dependent plasticity)이라는 개념으로 설명하고 있으며 이러한 맥락에서 뇌졸중 후 적극적인 재활치료의 방법으로 건측억제-환측유도 운동을 고안하여 환측 상지의 운동능력 향

<Table 3> Hemiplegia's Affected Side Shoulder Joint Flexion Range after Constraint-induced Movement Therapy

	Pre-test	Post-test	Difference (post-pre)	t	df	p
	M ± SD	M ± SD	M±SD			
Experimental	103.23±27.44	142.05±27.39	38.82±22.11	-7.23	16	.000
Control	81.33±50.76	78.33±50.76	-3.00± 5.51			

<Table 4> Hemiplegia's Affected Side Shoulder Joint Extension Range after Constraint-induced Movement Therapy

	Pre-test	Post-test	Difference(post-pre)	t	df	p
	M±SD	M±SD	M±SD			
Experimental	17.35±9.70	37.64±14.04	20.29±10.22	-8.182	16	.000
Control	18.66±9.90	14.66± 8.12	-4.00± 4.70			

상을 증명하였다(Taub et al., 1998).

뇌졸중 후 편마비 환자 21명에게 건측억제-환측유도 운동을 실시 한 후 대조군에 비해 환측 상지의 기능이 호전 되었으며 보통의 재활치료를 받은 대조군에서는 상지기능 향상을 보이지 않았다. 이는 기존의 재활 중재 방법이 만성 편마비 환자의 상지기능 회복에 충분하지 않음을 보여주는 것으로 많은 선행연구에서 보고된 바 있다(Taub et al., 1998; Kunkel et al., 1999; Kang, 2002; Kim, 2002; Kim, 2003). 본 연구에서도 건측억제-환측유도 운동이 편마비 환자의 학습된 비 사용 증후군을 극복하고 환측 상지기능(팔꿈치관절 굴곡 운동범위, 어깨관절 신전, 굴곡운동범위)이 향상되었다. 이는 본 연구와의 결과와도 일치하였고 선행연구를 지지 하는 결과라고 할 수 있다.

본 연구에서 정한 운동기간 5일은 많은 CIMT 선행연구에서 운동기간을 2주로 정하였던 것에 비해 절반 정도로 짧지만 Choi 등(2003)이 2주간(10회)의 CIMT기간 동안 매일 하루 1회씩, 10회 측정된 손 기능의 변화를 보면 5회 때 많은 상승을 볼 수 있고 그 이후에는 유지 내지는 완전한 상승 곡선을 보이고 있다. 따라서 본 연구에서는 운동기간을 5일로 단축하고 운동시간은 오전 9시부터 오후 4시까지 총 7시간으로 반복적이고 집중적인 훈련을 하였다. 연구 결과 5일간의 짧은 기간동안에 편마비 환자의 환측 상지기능이 향상되었음은 8일간의 건측억제-환측유도 운동중재를 실시한 Miltner 등(1999)의 연구결과와 일치하였고, 건측억제-환측유도 운동을 2주 이하로 제공할 경우 대뇌피질의 재구성을 기대할 수 없다(Page, Sisto, Levine, & McGrain, 2004)의 결과와는 일치하지 않았다. 이는 본 연구 결과를 Functional MRI로 대뇌피질의 재구성을 확인할 수 없었으므로 그 차이를 확인할 수는 없으나 추후 같은 편마비 환자를 대상으로 일정 기간이 지난 후의 대뇌피질의 재구성의 효과 측정이 필요한 사항이라 할 수 있겠다.

운동기간을 1주로 단축하였음에도 불구하고 1기 8명 중 2명, 2기 7명 중 1명, 3기 1명으로 실험군 21명 중 4명(19%)이 중도 포기하였다. 이는 Kim(2003)이 보고한 중도 포기율 46.7%와 Page 등(2004)이 보고한 45% 보다는 적은 수치이지만 자기효능을 이용한 CIMT 방법을 이용한 Kang(2002)의 5% 보다는 많은 수치이다. 이는 Kim 등(2003)이 동기부여에 관한 중재방법을 사용할 것을 권유한 것과 본 연구 결과에서 동기부여의 방법을 이용하지 않고 실험한 결과와 일치하는 것으로

동기 부여의 방법을 중재할 것을 지지한다.

대상자와 치료자와의 비율은 선행연구에서 1:1로 유지하여 지속적이고 강도 높은 운동을 제공해야 한다(Taub & Uswatte, 2000)고 보고하였다. 병원에 입원 중 이거나 통원치료를 받는 환자를 제외하고 지역사회에 거주하는 편마비 환자에게 치료자와 대상자의 비율이 1:1인 환경을 만들기란 어려운 실정이고, Goldon (1993)이 건측억제-환측유도 운동이 비용 대비 효과적인 측면에서 전통적 치료보다 더 효율적인 중재방법이라고 보고 하였는데, 이는 짧은 기간 내에 집중적인 운동 중재로 비용의 절감과 운동 효과를 볼 수 있으며, 장시간에 걸쳐 고비용을 지불해야 하는 전통적 방법 보다 효율성이 높다고 하였다. Kang(2002)의 연구에서는 치료자 대 대상자의 비율이 1:4이었으며, 본 연구의 경우 치료자 대 대상자의 수는 1:5 내지 1:6이면서도 결과변수들을 향상시켰는데 이는 편마비 환자들의 재활에 대한 강한 의지와 강도 높고 반복적인 건측억제-환측유도 운동이 결과에 긍정적인 영향을 미친 것으로 판단된다. 지역사회의 많은 저소득층 뇌졸중 후 편마비 환자를 위한 재활중재의 한 방법으로 적용할 수 있을 것으로 생각된다.

연구결과 중 어깨관절의 관절운동범위의 증가는 Kang (2002)의 2주간의 연구결과, 팔꿈치관절 굴곡 운동범위는 99.25(±46.52)도에서 108.50(±40.79)도로 약 9도 증가하였고, 어깨관절 굴곡운동범위는 106.75(±26.87)도에서 120.00(±27.05)도로 약 14도 증가, 어깨관절 신전운동범위는 26.00(±14.92)도에서 31.75(±13.70)도로 약 4도 증가로 본 연구 결과의 어깨관절 신전 굴곡 운동범위의 증가와 일치하는 것으로 건측억제-환측유도 운동 중재가 팔꿈치관절과 어깨관절의 운동범위 향상에 효과가 있음을 알 수 있는 결과이다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 건측억제-환측유도 운동이 뇌졸중 후 편마비 환자의 상지 기능 회복에 미치는 효과를 규명하고자 시도되었다. 건측억제-환측유도 운동은 건측 상지를 단기간 강제적으로 억제 시키고 동시에 환측 상지를 반복적이고 집중적인 상지 운동을 시킴으로써 환측 상지기능을 향상시키도록 개발된 운동중재 방법이다.

비동등성 대조군 전후 실험설계가 시도 되었는데 건측억제-환측유도 운동의 효과를 측정하기 위해 연구대상자는 임의표출법에 의해 J시 보건소에 등록된 뇌졸중 후

편마비 환자 중에서 실험군 17명과 대조군 15명이었으며, 뇌졸중 후 6개월이 경과되고 편마비가 있으며 한국형 간이정신상태검사(MMSE-K)에서 25점을 상회한 환자로 선정하였고, 실험군에는 1일 7시간, 5일 동안의 건측억제-환측유도 운동을 실시하였다. 수집된 자료는 SPSS PC program을 이용하여 전산통계 처리하였다.

본 연구 결과는 다음과 같다

1. 건측억제-환측유도 운동을 실시한 결과 실험군의 환측 어깨관절의 굴곡 운동범위($t=-7.238$, $p=.000$)가 대조군에 비해 유의하게 증가하였다.
2. 건측억제-환측유도 운동을 실시한 결과 실험군의 환측 어깨관절의 신전 운동범위($t=-8.182$, $p=.000$)가 대조군에 비해 유의하게 증가하였다.
3. 건측억제-환측유도 운동을 실시한 결과 실험군의 환측 팔꿈치관절의 굴곡 운동범위($t=-4.199$, $p=.001$)는 대조군에 비해 실험군에서 유의하게 증가하였다. 즉 건측억제-환측 유도 운동 프로그램으로 환측 팔꿈치관절의 굴곡 운동범위와 어깨관절의 신전과 굴곡 운동범위를 증가시켰다.

이상의 결과는 건측억제-환측유도 운동 프로그램이 5일간의 아주 짧은 시간 내에 뇌졸중 후 편마비 환자의 환측 상지 운동능력 중 어깨관절 굴곡운동범위, 어깨관절 신전운동범위, 그리고 팔꿈치관절의 굴곡운동범위를 증진시킬 수 있는 재활중재 프로그램으로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

본 연구 결과를 토대로 다음과 같은 내용을 제언하고자 한다.

첫째, 건측억제-환측유도 운동을 5일과 10일로 구분하여 적용하고 그 효과를 비교 분석 할 필요가 있다

둘째, 본 연구과정에서 손의 강직이 있는 환자에게서 강직이 감소되는 것을 경험 한 바 있으므로 건측억제-환측유도 운동 중재로 강직의 효과를 검증해 보는 후속연구가 필요하다.

셋째, 건측억제-환측유도 운동 방법을 주로 앉은 자세에서 실시하였는데 하지 기능 저하를 막는 새로운 프로그램 개발이 있어야 하겠다.

넷째, 본 연구에서는 프로그램의 효과를 증명하는 차원에서 대상자 전원에게 일률적으로 프로그램을 수행토록 하였으나 대상자의 손 기능에 차이가 있는 만큼 다양한 프로그램의 개발이 있어야 하겠다.

References

- American Heart Association. (2001). *Heart and stroke statcal update*. Dallas, TX : Year Book Medical Publishers Inc.
- Basmajian, J. V. (1989). The winter of discontent: Breaking intolerable time loss for stroke survivors. *Arch Phys Rehabi Med*, 70, 96-102.
- Choi, J. D., Kim, J. K., & Kim, Y. H. (2003). The effect of upper extremities fixation in hand function with brain damage patient. *J Korean Acad Occup Thera*, 11(1), 13-18.
- Chung, J. D., Kim J. K., & Kim, O. H. (2003). The Effect of hand function in upper extremity of brain injury patient. *J Korean Acad Occup Thera*, 11(1), 13-18.
- Dennis, M. S., Burn, J. P., & Sandercock, P. A. G. (1993). Long-term survival after first-ever stroke: The Oxford Community Stroke Project. *Stroke*, 24, 796-800.
- Gordon, W. A. (1993). *Advances in stroke rehabilitation*. Harcourt Publishers Ltd.
- Kang, J. Y. (2002). *Effect of constraint-induced movement using self-efficacy on the upper extremity function of hemiplegia patients* Unpublished doctoral dissertation, Seoul National University, Seoul.
- Karni, A., Meyer, G., & Jezzard, P. (1995). Functional MRI evidence for adult motor cortex-plasticity during motor skill learning. *Nature*, 377, 155-158.
- Kim, D. Y. (2003). The effect of constraint-induced movement on the upper extremity function of chronic hemiplegia patients. *J Korean Acad Rehabi Medi*, 27(6), 813-818.
- Kim, S. H., Chang, M. Y., & Kun, H. T. (2003). The effect of involved upper extremity's motor function recovery on activities of daily living in patients with hemiplegia. *J Korean Acad Occup Thera*, 11(2), 65-7.
- Kim, J. M., & Lee, C. H. (2001). *Neuro-physical*

- therapy. Seoul : Jeongdam.
- Kim, J. M., & Ahn. D. H. (2002). Movement dysfunction in spastic hemiparesis: A problem of spasticity or muscular weakness ? *J Korean Acad Physi Thera*, 9(3), 125-135.
- Kim, J. H. (2002). *The application of constraint-induced movement therapy(CIMP) on hemiplegia*. Unpublished master's thesis, Inje University, Pusan.
- Kunkel, A., Kopp, B., Muller, G., Villringer, K., Villinger, A., Taub, E., & Flor, H. (1999). Constraint-induced movement therapy for motor recovery in chronic stroke patients. *Arch Phys Rehabi Med*, 80, 624-628.
- Lee, J. S., Lee, T. Y., Lee, J. Y., & Yoo, E. Y. (2004). *New occupational therapy*. Seoul: Top Mediopia.
- Levy, C. E., Nichols, D. S., & Schmalbrock, P. M. (2001). Functional MRI evidence of cortical reorganization in upper-limb stroke hemiparesis treated with constraint-induced movement therapy. *Am J Phys Rehabi Med*, 80, 4-12.
- Liepert, J., Miltner, W. H. R., & Bauder, H. (1998). Motor cortex plasticity during constraint-induced movement therapy in stroke patients. *Neurosci Lett*, 250, 5-8.
- Miltner, W. H., Bauder, H., Sommer, M., Dettmers, C., & Taub, E. (1999). Effects of constraint -induced movement therapy on patients with chronic motor deficits after stroke: A replication. *Stroke*, 30(3), 586-592.
- Page, S. J., Sisto, S., Levine, P., & McGrain, R. E. (2004). Efficacy of modified constraint-induced movement therapy in stroke. *Arch Phys Rehabi Med*, 85(1), 14-8.
- Park, J. W., Kim, J. M., & Kim, Y. H. (2001). An application of constraint-induced therapy in patient with chronic hemiparesis after brain injury. *J Korean Acad Physi Ther*, 8(4), 1-9.
- Park, J. W., Kim, J. M., Seo, J. H., & Kim, O. H. (2002). Reorganization of motor network and the effect of cross education derived from unilateral coordination training. *Kang Won Province Nurse Association*, 9(3), 67-76.
- Schaechter, J. D., Kraft, E., Hilliard, T. S., Dijkhuizen, R. M, Benner, T., & Finflestein, S. P. (2002). Motor recovery and cortical recolonization after constraint-induced movement therapy in stroke patients: A Preliminary Study. *Neurorehabil Neural Repair*, 16, 326-338.
- Taub, E., Crago, T. E., & Uswatte, G. (1998). Constraint-induced movement therapy: A new approach to treatment in physical rehabilitation. *Rehabil Psychol*, 43, 152-70.
- Taub, E., Uswatte, G., & Pidikiti, R. (1999). Constraint-induced movement therapy: A New family of techniques with broad application to physical rehabilitation : A clinical Rreview. *J Rehabil Res Dev*, 36(3), 237-251.
- Taub, E., & Uswatte, G. (2000). Constraint-induced movement therapy and massed practice. *Stroke*, 31(4), 986-986.
- Morris, M. D., & Taub, E. (2001). Constraint -induced therapy approach to restoring function after neurological injury. *Top Stroke Rehabil*, 8(3), 16-30.
- Van der Lee, J. H., Wagenaar, R. C., Lankhorst, G. J., Voglaar, T. W., Deville, W. L., & Bouter, L. M. (1999). Forced use of the upper extremity in chronic stroke patients : Results from a single-blind randomized clinical trial. *Stroke*, 30(11), 2369-2375.
- Woodson, A. M. (1995). Occupational therapy for physical dysfunction. *Stroke*, 30(4), 678-680.

- Abstract -

The Effects of Constraint-induced Movement Therapy on Affected Upper Limb Functions in Patients with Hemiplegia

Yoo, Gwang Soo* · Bae, Joung Hee**

Purpose: Hemiplegia patients who were attacked by a stroke suffer from hemiplegic disabilities as well as motor disabilities. For them, rehabilitation cure is being carried out broadly. However, it is not enough for them to use the upper extremity than the lower extremity. For the use of the upper extremity, we examined the effect of constraint-induced movement therapy developed in this research on patients who experienced a stroke following hemiplegia. **Method:** For this study we selected 36 stroke patients who were registered at the community health center through accidental sampling, and assigned 21 of them to the experimental group, and 15 to the control

group. The experimental group had constraint-induced movement therapy for 5 days and 7 hours a day from 9 o'clock in the morning 9 to 4 o'clock in the afternoon 4 including warmup exercise and main exercise in the rehabilitation room. whereas the control group were restricted. **Result:** As a result of constraint-induced movement therapy, affected side elbow joint flexion range, side shoulder joint extension range and side shoulder joint of the flexion range of motions increased obviously in the experimental group compared to those in the control group. **Conclusion:** The result above clearly shows that constraint-induced movement therapy is an effective intervention for the rehabilitation of hemiplegia patients in increasing affected side elbow joint of the flexion range of motion, the shoulder joint extension, and the increase of flexion range of motion.

Key words : Stroke, Hemiplegia patients, Movement therapy, Upper limb function

* Joun-Buk University College of Nursing.

** Department of Social welfare, Seonam University.