

뇌졸중 환자를 대상으로 한 강제유도운동치료와 건측제한의 효과 비교

김정란*, 정민에**, 이재신***, 유은영**

*연세대학교 대학원 재활학과

**연세대학교 보건과학대학 작업치료학과

***건양대학교 작업치료학과

국문초록

목적 : 가정환경에서 실시한 강제유도운동치료(Constraint-Induced Movement Therapy: CIMT)와 건측제한(Forced Used: FU)치료법이 편마비 환자의 상지기능과 일상생활활동에 어떠한 영향을 미치는 지를 알아보고자 하였다.

연구방법 : 본 연구는 개별실험 연구방법 중 실험 집단간 다중기초선설계를 사용하였다. 뇌졸중으로 편마비 진단을 받은 6인을 3집단(각 집단 2인)으로 분류하였다. CIMT는 건측제한(5시간)과 함께 환측 집중훈련(3시간)을 실시하였다. FU는 하루 중 활동이 가장 많은 5시간 동안 건측에 장갑을 착용하여 사용을 제한하였다. 기초선과 치료과정 동안에는 상자와 나무토막검사(Box and Block Test: BBT), 치료 전·후에는 울프운동기능검사(Wolf Motor Function Test: WMFT)를 사용하여 상지기능을 측정하였다. 일상생활활동은 치료 전·후에 운동·처리기술평가(Assessment of Motor and Process Skills: AMPS)와 운동활동지표(Motor Activity Log: MAL)를 사용하여 측정하였다. 결과분석은 그래프를 통한 시각적 분석과 치료 전·후 측정값의 변화를 비교하였다.

결과 : WMFT와 BBT에서 모든 대상자의 수행능력이 향상 되었다. AMPS 능력치와 MAL의 환측사용빈도와 움직임 질도 모든 대상자에서 향상을 보였다. 특히 각 집단에서 CIMT 대상자들이 모두 FU 대상자보다 많이 향상되었다.

결론 : 가정환경에서 실시한 CIMT와 FU은 모두 편마비 환자의 상지기능과 일상생활활동에 긍정적인 영향을 주었으며, 특히 CIMT가 보다 많은 향상을 보였다.

주제어 : 강제유도운동치료, 건측제한, 뇌졸중, AMPS

1. 서 론

뇌졸중 환자의 일반적인 운동손상은 상위 운동 신경원 손상에 의해 발생하며, 부드러운 움직임과 협응이 상실되고 비정상적인 연합(synergy) 움직임이 발생한다(Pedretti & Early, 2001). 뇌졸중 발병 후 상지 기능의 회복은 물리치료와 작업치료를 받았음에도 불구하고 11

주가 지나면 더 이상의 회복은 보이지 않는다고 하였고(Nakayama, Jorgensen, Raaschou, & Olsen, 1994), 발병 초기에 뇌졸중 환자의 85%가 상지에 장애를 보이며, 3-6개월 후에도 55%-75%가 그대로 상지에 문제를 가지고 있다고 하였다(Olsen, 1990).

이와 같이 뇌졸중 운동 장애 중에서도 상지 기능이 더 많이 손상을 입는 이유는 첫째, 중대뇌동맥의 손상이 전

이 논문은 석사 학위논문임

교신저자 : 김정란 (rebirth2@hanmail.net)

|| 접수일: 2008. 3. 30 || 게재승인일: 2008. 5. 10

체 뇌졸중의 75%를 차지한다는 점, 둘째, 상지 기능의 회복을 위해서는 근위부의 회복뿐만 아니라 쥐기(grasp), 조작하기(manipulation)와 같은 미세한 기능의 회복을 필요로 한다는 것이다. 반면에 하지는 약간의 회복만으로도 기능적인 걷기가 가능하다. 셋째, 환자들이 기능적 활동을 할 때 상지 기능의 회복을 도울 수 있는 자발적인 자극이 부족하다는 것, 마지막으로 상지 활동 시 환자들이 건축 사용에 지나치게 의존하는 점이다(Feys et al., 1998).

뇌졸중 환자의 대부분은 이와 같은 편측 상지의 운동손상으로 인해 일상생활 수행에 제한이 있다. 정상적인 상지기능은 먹기, 옷 입기, 쓰기, 씻기 등과 같은 섬세한 과제 수행을 위한 기본 바탕이 된다. 또한 기기, 걷기, 균형 유지하기, 보호반응 등과 같은 과제에 있어서도 중요한 역할을 갖고 있다. 그러므로 상지 기능은 매우 중요한 요소이며, 재활치료의 기능 향상 프로그램에 있어서도 그 중요성이 강조되어야 할 것이다(Shumway-Cook & Woollacott, 1995).

편측의 운동수행을 향상시키기 위한 다양한 접근 방법 중의 하나인 강제유도운동치료(Constraint-induced movement therapy)는 E. Taub 박사에 의해 개발된 행동적 신경과학 연구에 기초한 치료 방법이다(Taub, Uswatte, Mark, & Morris, 2006).

뇌졸중 환자에게 적용한 강제유도운동치료는 발병 후 급성기에 발생하는 학습된 미사용 현상(learned nonuse)을 극복하고, 상지기능을 담당하는 대뇌피질의 변화를 유도하여 편마비 환자의 상지기능을 향상시켜주는 방법이다(Fritz et al., 2006; Kopp et al., 1999). 이 치료방법에서 중점을 두는 세 가지 요소로, 1) 환측 상지의 집중적인 훈련, 2) 치료 기간 전체 동안 건축 상지의 사용을 제한하기, 3) 실험실 환경에서 실제 생활환경으로 치료 효과의 전이를 촉진하는 전이 패키지(transfer package: 지속적인 감독 없이 실제 생활환경에서 환측 상지의 사용을 촉진하는 방법으로 점검하기(monitoring), 문제 해결하기(problem-solving), 행동 제약하기(behavioral contracting))가 포함된다(Smania, 2006).

Taub 등(1993)은 2주간 매일 6시간의 과제를 수행하게 하고, 깨어있는 시간의 90% 이상 건축을 제한한 것이 상지 기능 회복에 효과적이라고 하였다. 그러나 긴 시간 동안의 건축 제한과 집중적인 환측 훈련으로 인해 환자들은 심리적 불안감을 느끼고, 임상에서 치료를 적용하

는 치료사들은 일대일의 집중적 훈련에서 과중한 치료활동에 대한 부담감을 강제유도운동의 제한점으로 제시하였다(Page, Levine, Sisito, Bond, & Johnston, 2002). 이에 대한 대안으로 건축제한 시간과 환측훈련 시간을 다양하게 수정하여 하루 중 활동이 가장 많은 시간 중 5시간 동안 건축을 제한하고 이 시간 중 2시간 동안 환측의 집중 훈련(Page, Levine, & Leonard, 2005; Page, Sisto, & Levine, 2002; Page, Sisto, Levine, Johnston, & Hughes, 2001)으로 환측 상지 기능의 향상을 보고하였으며, 자발적으로 환측 훈련을 할 수 있는 도구(Automated constraint induced therapy extension: AutoCITE)를 구성하여 깨어있는 시간의 90% 이상 건축 제한과 함께, 3시간 동안 AutoCITE를 이용한 환측 훈련 후 상지 기능의 향상을 보고하였다(Lum, Uswatte, Taub, Hardin, & Mark, 2006).

또한 강제유도운동치료의 세 가지 요소 적용에 대한 효과도 다양하게 보고되었다. Wolf, Lecraw, Barton 과 Jann(1989)은 집중적인 환측 훈련 없이 건축상지의 움직임 제한만으로 환측 상지의 기능이 향상됨을 보고하였으며, 이를 건축제한(forced use)이라고 하였다. 반면, 최근에는 환측의 사용을 무조건 제한하는 것만으로는 치료 결과에 미치는 영향이 적고, 구체화 기법으로 집중적인 훈련과 실제 환경으로의 촉진하는 전이 패키지가 포함될 때 더욱 효과적인 것으로 보고하였다(Smania, 2006).

이와 같이 강제유도운동치료의 세 가지 요소에 대한 적용방법과 적용환경에 대한 논의가 많으며, 치료시간과 치료사의 직접적인 개입을 줄임으로써 환자나 치료사에게 심리적·경제적·시간적인 부담을 줄여주면서도 치료효과가 있는 방법에 대한 연구들이 이루어지고 있다. 하지만, 대부분의 연구들이 치료사의 지속적인 감독이 필요한 임상환경에서 치료가 실시되었고, 세 가지 요소의 효과를 비교한 연구가 부족하다.

따라서, 본 연구에서는 만성뇌졸중 환자를 대상으로 가정환경에서 환측상지의 집중적인 훈련을 가정프로그램으로 실시한 집단(강제유도운동치료)과 집중적인 훈련을 실시하지 않은 집단(건축제한)을 비교하여, 치료사의 직접적인 개입을 최소화한 가정환경에서 강제유도운동치료의 효과를 확인하고, 가정프로그램을 이용한 집중적인 환측 훈련 유무가 뇌졸중 환자의 상지 기능 및 일상생활에 미치는 영향을 연구하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 원주지역에 거주하고 있는 뇌졸중으로 인한 편마비 환자 6명을 대상으로 실시하였다. 대상자들의 평균 연령은 49세 이었으며, 평균 유병기간은 23개월이었다. 환측은 오른쪽 편마비 4명, 왼쪽 편마비 2명이었고, 한국판 간이 정신상태검사(MMSE-K) 점수의 평균은 27.3점, 운동활동지표(MAL)의 환측사용빈도는 1.38점이었다(표 1).

대상자 선정 조건은 첫째, 뇌졸중 진단을 받은 자 중 발병기간이 6개월 이상인 자, 둘째, 한국판 간이 정신상태 검사 25점 이상으로 인지 손상이 없는 자, 셋째, 독립적인 보행이 가능한 자. 넷째, 환측 손으로 물체를 잡고 놓기가 가능한 자(손목을 내전, 굴곡 시킨 상태에서 손목을 최소 20°신전, 중수수지관절(metacarpophalangeal joint)과 수근골관절(interphalangeal joint)을 최소 10° 신전시킬 수 있는 자였다. 선정에 필요한 정보는 대상자와 보호자의 인터뷰와 의료기록에서 얻었다. 실험 전 모든 연구 대상자들에게 연구 방법에 대하여 충분히 설명하고, 자발적 동의를 얻은 후 실시하였다.

표 1. 연구 대상자의 일반적 특성

(N=6)

대상자	성별	나이(세)	유병기간(월)	환측	진단명	MMSE-Ka	MAL-AOUb	진전
집단1	A	남	54	30	우측 뇌경색	29	1.57	-
	B	남	51	33	우측 뇌경색	26	1.40	-
집단2	A	남	32	23	좌측 뇌경색	30	0.90	+
	B	남	39	36	좌측 뇌경색	27	1.43	+
집단3	A	여	58	9	우측 뇌경색	26	0.90	-
	B	여	61	12	우측 뇌경색	26	2.10	-
평균		49.17	23.83			27.33	1.38	

a Mini Mental State Examination-Korean: 한국판 간이정신상태검사

b Motor Activity Log-Amount of Use: 운동활동지표-환측사용빈도

A: 강제유도운동치료(constraint-induced movement therapy)

B: 건측제한(forced use)

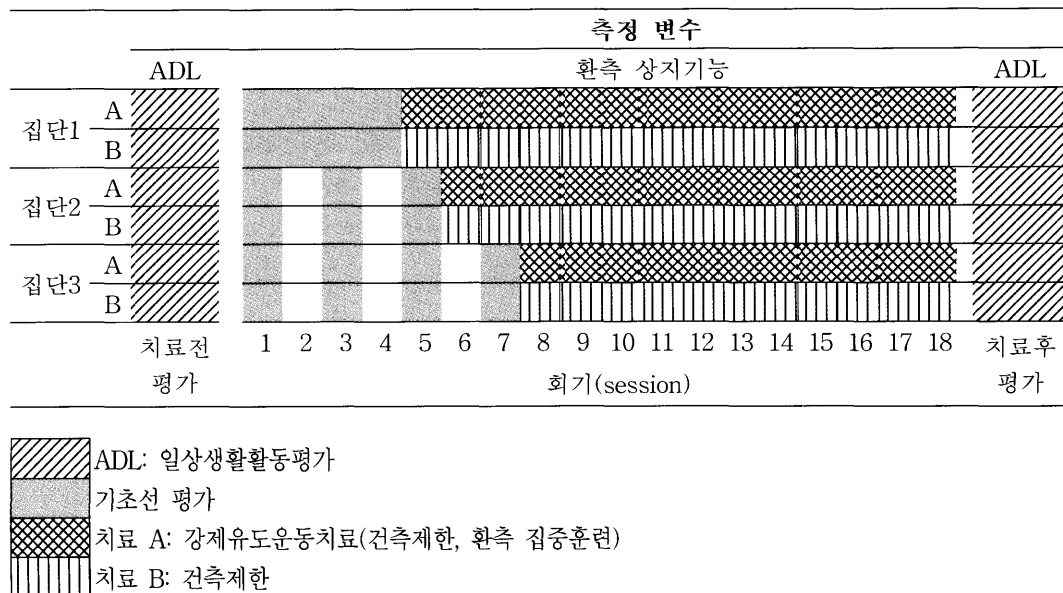


그림 1. 치료 전 평가, 기초선, 강제유도운동치료와 건측제한, 치료 후 평가까지의 실험과정임

대상자들은 성별, 연령, 유병기간, 환측을 기준으로 짝짓기(matching)하여 동일한 집단에 배치하고, 집단 내에서 치료방법은 제비뽑기를 통해 무작위로 선택되었다.

2. 연구 설계

본 연구는 개별실험 연구방법(single-subject experimental research design) 중 실험 집단간 다중기초선(multiple baselines across groups)설계를 사용하였다. 실험은 기초선 과정과 치료 과정으로 나누어 진행하였다. 기초자료는 집단 1은 4일 동안 매일(4회), 집단 2는 6일 동안 3회, 집단 3은 8일 동안 4회 간헐적으로 측정하였고, 치료는 매일 1회 실시하여 집단 1은 14일, 집단 2는 12일, 집단 3은 10일 동안 실시하였다(그림 1).

3. 측정도구 및 방법

연구 대상자 훈련과 결과 측정은 연구자에 의한 오염변인을 줄이기 위해 각각 다른 연구자에 의해 실험 기간 동안 일관성 있게 실시하였다. 상지 기능은 각 측정도구의 사용법 및 채점 방법에 대해 숙달되고 뇌졸중 환자를 치료한 임상 경력이 3년 이상 된 작업치료사가 평가하였고, 일상생활활동 평가는 AMPS 교육 과정을 이수하고 자격을 받은 연구자가 시행하였다.

1) 대상자 선정 평가 도구

(1) 한국판 간이 정신상태 검사

(Mini Mental Status Exam-Korean: MMSE-K)

MMSE는 Folstein, Folstein과 McHugh(1975)에 의해 제작되었으며, 권용철과 박종한(1989)에 의해 한국판으로 번역되어 표준화되었고 검사자간 신뢰도는 .99이다. 이 검사는 임상에서 간편하게 인지수준을 평가하는 도구로 널리 사용되고 있는데, 본 연구에서는 대상자 선정 시 과제 수행에 필요한 인지 능력을 평가하기 위해 사용하였다. 총 6개의 범주의 12항목으로 구성되어 있으며, 검사결과는 총 30점 중 24점 이하는 인지 손상으로 판정된다. 본 연구에서는 인지 손상으로 없는 것으로 판정되는 25점 이상 받은 환자를 연구 대상으로 선정하였다.

2) 상지 기능 측정 도구

(1) 울프운동기능 검사

(Wolf Motor Function Test: WMFT)

WMFT는 1989년 미국에서 개발된 편마비 환자의 상지 운동 기능 평가도구로, 17개 하위 항목으로 구성되어 있으며, 각 동작의 수행시간과 동작의 질적인 측면을 평가하는 기능적 점수를 측정하게 되어있다. 즉 단순한 동작부터 복잡한 동작까지의 다양한 과제를 포함하고 있어 상지와 손의 기능 수행을 검사하기에 적절하며, 운동 수행 능력과 수행 시간을 동시에 알아볼 수 있는 장점이 있다(Wolf et al., 1989; Wolf et al., 2001). WMFT를 한글판으로 전환하여 검사자간 신뢰도와 검사자 내 신뢰도를 검증하기 위해 발병한지 6개월 이상 된 성인 편마비 환자 20명을 대상으로 검사를 실시하여, 검사자간 신뢰도를 평가하는 급내 상관계수는 수행시간에서 .94, 기능적 점수에서 .99로 높은 신뢰도를 보였다. 검사자 내 신뢰도는 상관계수가 수행시간에서 1.00, 기능적 점수에서 .97로 높은 신뢰도를 보였다(박창식 등, 2005). 검사는 각 항목을 기능 수준과 수행시간으로 측정하여, 평균값을 구한다. 본 연구에서는 환측의 측정값만을 사용하였다.

(2) 상자와 나무토막 검사(Box and Block Test: BBT)

BBT는 일상생활에서 많이 쓰이는 손의 조작 능력 및 상지의 기민성을 평가하기 위해 사용하는 표준화된 평가도구이며, 검사-재검사 신뢰도는 왼손이 .93, 오른손이 .97이며, 검사자간 신뢰도는 왼손 .99, 오른손 1.00이다(Cromwell, 1976). 길이가 2.54 cm인 정육면체 나무토막과 중앙에 칸막이가 달린 크기가 53.7 cm x 8.5 cm x 27.4 cm로 된 직사각형 상자로 구성되어 있다. 검사는 1분 동안 가능한 한 많은 나무토막을 환측 손으로 집어 다른 쪽으로 옮기며, 옮긴 나무토막의 개수를 측정한다. 본 연구에서는 환측의 측정값만을 사용하였다.

3) 일상생활활동 측정 도구

(1) 운동기술·처리기술 평가

(Assessment of Motor and Process Skills: AMPS)

AMPS는 Fisher에 의해 1999년에 개발된 도구로 일상생활활동의 수행 능력을 평가하는 표준화된 환자-중심

의 평가 도구이다. 16개의 일상생활활동 운동기술 항목(motor skills items)을 노력(effort), 효율성(efficiency), 안전성(safety), 자립성(independence)의 4개 관점에서 평가한다. AMPS는 교육과정을 이수하고 자격을 받은 평가자만이 검사를 시행할 수 있으며, 86개의 표준화된 과제 중에서 각 개인에게 중요한 2~3개의 과제를 선택하여 운동기술과 처리기술 항목을 평가한다. 점수는 1점(받아들일 수 없는 수행)에서 4점(유능한 수행)으로 측정하며, 각 기술 항목의 원점수들은 컴퓨터 프로그램 통계 처리 과정을 거쳐 능력치(logit)로 변환된다. 측정된 AMPS 결과는 두 가지로 해석할 수 있다. 첫번째는 지역사회에서 일상생활활동의 자립 정도를 예측할 수 있는데, 운동기술 능력치가 2.0, 처리기술 능력치가 1.0 이상이면 도움없이 지역사회에서 생활할 수 있다고 해석한다. 두 번째는 치료 전·후의 능력치를 비교하여 의미를 해석하는데, 능력치가 0.5 이상 변화되면 통계적으로 유의한 변화, .3~.4의 변화는 임상적으로 의미 있는(작업 수행 능력의 향상)변화로 해석한다(Fisher, 2001). 검사-재검사 신뢰도는 두 가지 과제를 실시했을 때 운동기술 영역과 처리기술 영역이 각각 .91, .85이고, 한 가지 과제만 실시했을 때는 각각 .81, .71로 두 가지 이상의 과제에서 더욱 높은 신뢰도를 보인다(Kirkley & Fisher, 1999). 본 연구에서는 각 대상자마다 두 가지 과제를 선정하여 평가하였다.

(2) 운동 활동 척도(Motor Activity Log: MAL)

MAL은 환측 팔을 어떻게 사용하는지 알기 위한 반구조화된 면담 측정법으로, 검사자가 환자나 보호자를 통해 환측 상지를 얼마나, 어떻게 독립적으로 사용했는지를 알아보기 위해 30가지 일상생활활동으로 이루어져 있다(Page et al., 2002; van der Lee, Beckerman, Knol, de Vet, & Bouter, 2004). 각 활동시 환측 팔을 사용하는 양(Amount of Use: AOU)과 움직임의 질(Quality of Movement: QOM)을 측정하게 된다. AOU 점수는 0점(전혀 사용하지 않음)에서 5점(발병 전 만큼 환측을 사용함)까지, QOM 점수는 0점(활동에 환측을 사용할 수 없음)에서 5점(발병 전과 같이 환측 사용할 수 있음)까지 6점 척도로 되어 있다. 각 30가지 활동의 점수를 모두 합한 후, 평균점수(0~5점)를 구하며 2.5점 미만이 환측사용 손상이다(Uswatt, Taub, Morris, Light, & Thompson, 2006).

4. 실험 과정

1) 기초자료 측정

(1) 상자와 나무토막 검사(BBT)

대상자의 환측 상지기능에 대한 기초자료는 BBT를 사용하여 치료 적용 없이 측정하였다. 집단 1의 기초자료 측정은 4일 동안 4회, 집단 2는 6일 동안 3회, 집단 3은 8일 동안 4회를 매일 1회씩 일정한 시간에 실시하였다.

(2) 울프운동기능 검사(WMFT)

치료 전과 후의 대상자의 상지 운동기능이 향상되었는지 알아보기 위한 보조자료를 얻기 위해 WMFT를 실시하였다. 본 연구에서는 기능수준 및 수행시간과 관련 없고 근력과 관련 있는 항목 7과 14를 제외한 총 15항목을 검사하였다. 본 검사는 기초선 과정 측정 전에 각 대상자에게 실시하였다.

(3) 일상생활활동 평가

치료 전과 후 대상자의 일상생활활동 향상을 알아보기 위해 AMPS와 MAL를 실시하였다. 본 검사는 기초선 과정 측정 전에 각 대상자에게 실시하였다

2) 치료 과정

가정환경에서 건축제한과 환측의 집중적인 운동 프로그램을 병행한 강제유도운동치료와 환측 훈련 없이 건축제한을 적용하였는데, 치료적용 기간을 달리한 3개 집단에 속한 2 명의 대상자(총 6명)에게 각각 위의 훈련 방법을 적용하였다. 동일한 집단에 속한 대상자간 훈련방법 선택은 무작위로 선택한 후 실시하였다.

(1) 교육

치료를 시작하기 전에 연구자는 치료에 대한 이해를 돕기 위해 대상자들에게 치료의 목적, 내용, 제한 장갑(mitten glove) 착용법, 건축제한 시간, 일지 작성법 등에 대한 교육을 실시하였다. 대상자가 치료에 대한 목적과 내용을 이해했다고 표현하고, 가정에서 건축 제한일지와 환측 운동프로그램 일지를 기록할 수 있으면 일지 작성법을 숙지한 것으로 보고 본 치료를 시작하였다.

(2) 건측 제한

모든 대상자의 건측 손에는 장갑을 적용하여 물체를 조작하지 못하도록 억제하였다. 하루 중 각 대상자들의 활동이 가장 많은 5시간 동안 실시하였다. 안전을 위협하는 활동을 제외하고 환측 상지로 대부분의 가정 활동을 수행하도록 하였다. 그리고 건측을 제한한 시간과 이 시간동안 MAL에 기록된 30가지의 일상생활활동 중에서 환측으로 수행한 활동을 건측제한 활동일지에 기록하도록 하였다. 일지는 매일 일정한 시간(치료 종료시간)에 치료사가 방문하여 활동내용과 활동과제 수를 확인하였다. 대상자들은 평균 4시간 30분(3~5시간) 제한하고, 제한시간 동안 30가지 과제 중에서 평균 15(9~23개)개를 수행하였다.

(3) 환측 상지의 집중적인 운동 프로그램

환측 상지의 집중적인 운동 프로그램은 가정에서 매일 3시간씩 실시하였다. 과제는 소동작 운동, 대동작 운동, 그리고 일상생활활동 연습 등으로 이루어졌으며, 대상자의 능력에 맞추어 점진적으로 과제의 난이도를 증가시켰다. 대상자의 상지 기능 및 손 기능에 맞는 15~25개의 과제들을 선별하여 수행하였는데, 모든 과제는 대상자에게 적합하도록 변형하여 제시하였고, 대상자가 과제를 성공적으로 수행하면 난이도를 조절하여 조금 더 어려운 과제를 연습하도록 하였다. 그리고 과제와 시간이 기록된 운동프로그램일지를 제공하여, 과제수행 후 일지에 기록하도록 하였다. 일지는 매일 일정한 시간(치료 종료시간)에 치료사가 방문하여 확인하였다. 대상자

들은 평균 2시간 50분(2시간 30분~3시간) 동안 운동 프로그램을 실시하였다.

3) 치료 결과 측정

치료기간 동안, 매일 치료가 끝난 후 30분 이내에 기초선 과정에서 사용한 도구로 대상자의 상지 기능을 BBT로 측정하였다. 또한 치료 종료 후 2일 이내에 WMFT, AMPS, MAL를 실시하였다.

5. 분석 방법

본 연구에서는 시각적 그래프와 기술통계량인 평균값을 통해 연구 대상자의 상지기능 변화를 비교·분석하였다. 또한 일상생활활동 변화를 확인하기 위해 치료 전·후의 AMPS 측정값을 AMPS 2002 소프트웨어를 통해 통계 처리된 능력치(logit)로 변환하여 일상생활활동 수행능력의 변화에 대한 유의성을 검증하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 상지 기능 변화

1) 율프운동기능검사 결과

WMFT에서 모든 대상자의 수행능력이 향상되었으며, 수행시간은 감소하였다. 그리고 세 집단 모두에서 환측 훈련 프로그램을 제공한 강제유도운동치료 적용 대상자들(A)의 수행능력이 건측제한 대상자들(B) 보다 많이 향상되었고, 수행시간도 더 많이 감소하였다(표 2).

표 2. 치료 전·후 율프운동기능 검사 변화량

대상자		수행능력(점)			수행시간(초)		
		치료 전	치료 후	변화량	치료 전	치료 후	변화량
집단 1	A	4.13	4.60	0.47	1.93	0.6	-1.33
	B	4.30	4.53	0.23	1.87	0.7	-1.17
집단 2	A	2.93	3.47	0.54	4.20	3.68	-0.52
	B	3.00	3.20	0.20	3.61	3.39	-0.22
집단 3	A	2.67	3.27	0.60	21.73	18.89	-2.84
	B	3.60	3.93	0.33	11.53	11.29	-0.24

A: 강제유도운동치료(constraint-induced movement therapy)

B: 건측제한(forced use)

2) 상자와 나무토막검사 결과

BBT의 각 기간별 평균값과 변화량은 표 3과 같다. 모든 대상자가 기초선과 비교하여 치료기에 수행(옮긴 나무

토막 개수)이 향상되었다. 각 집단 내에서 강제유도운동 치료 대상자(A)의 변화량이 건축제한 대상자(B) 보다 평균 변화량이 많았다(그림 2)(그림 3).

표 3. 치료 전·후의 BBT 결과

(단위 : 개)

대상자		기초선 과정	치료 과정	평균 변화량
		평균 ± 표준편차	평균 ± 표준편차	
집단1	A	36.25 ± 0.50	48.14 ± 4.19	11.89
	B	50.75 ± 0.50	58.79 ± 3.17	8.04
집단2	A	23.33 ± 0.58	27.50 ± 2.11	4.17
	B	29.67 ± 0.58	32.92 ± 1.68	3.25
집단3	A	15.25 ± 0.96	22.60 ± 1.65	7.35
	B	32.00 ± 2.00	35.10 ± 2.23	3.10

A: 강제유도운동치료(constraint-induced movement therapy)

B: 건축제한(forced use)

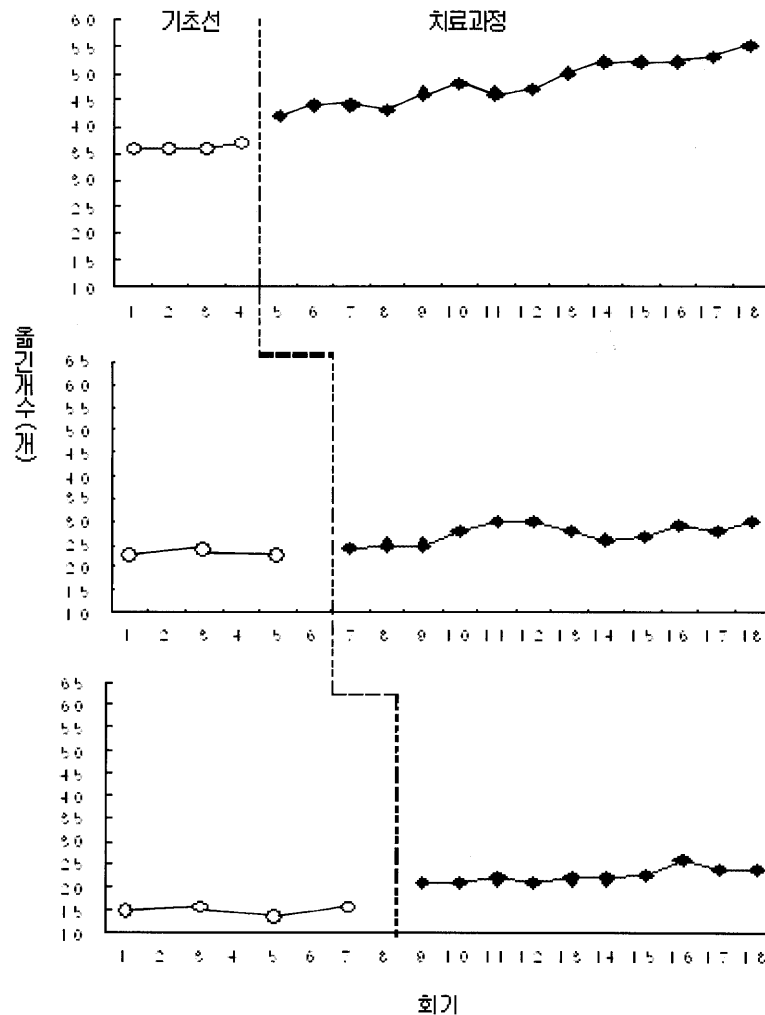


그림 2. 각 집단 별 강제유도운동치료 대상자들의 BBT 결과

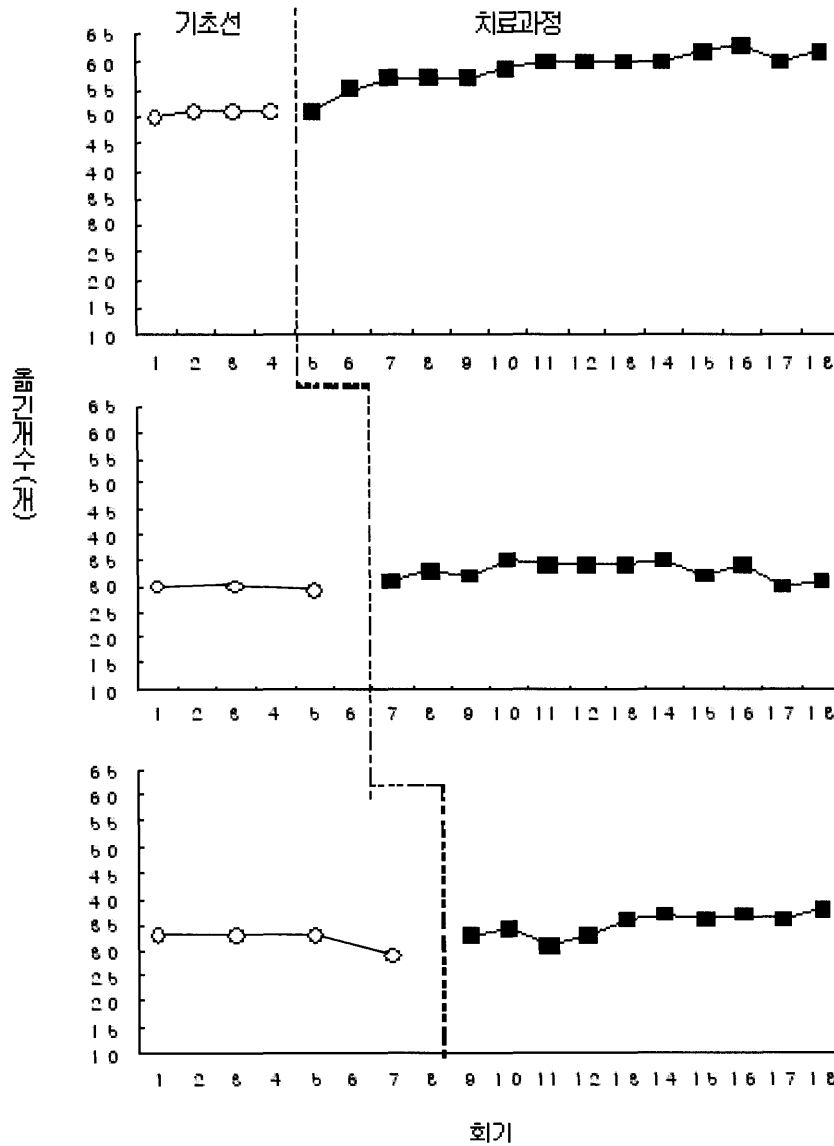


그림 3. 각 집단 별 건축제한 적용 대상자들의 BBT 결과

2. 일상생활활동 변화

1) AMPS 변화

AMPS 결과, 모든 대상자의 운동기술과 처리기술이 향상되었다. 운동기술은 집단1의 A와 집단2의 B가 통계적으로 유의한 변화를, 집단3의 A와 B는 임상적으로 유의한 변화를 보였다. 집단1과 3은 강제유도운동치료 대상자(A)의 변화량이 더 컸으나, 집단2는 건축제한 대상자(B)가 더 컸다. 처리기술은 집단2의 강제유도운동치료 대상자(A)는 통계적으로 유의한 변화를 보였다. 집단1과

2는 강제유도운동치료 대상자(A)의 변화량이 더 컸으나, 집단3은 건축제한 대상자(B)의 변화량이 더 컸다(표 4).

2) MAL 변화

MAL은 대상자 모두가 치료 후에 환측의 사용빈도와 움직임의 질이 향상되었으며, 세 집단 모두에서 환측의 집중 운동 프로그램을 함께 제공한 강제유도운동치료 적용 대상자들(A)이 건축제한을 적용한 대상자들(B) 보다 많이 향상되었다(표 5).

표 4. 치료 전·후 AMPS 변화량

(단위 : logit)

대상자		운동기술			처리기술		
		치료 전	치료 후	변화량	치료 전	치료 후	변화량
집단1	A	1.23	2.25	1.02**	1.25	1.60	0.35*
	B	1.98	2.05	0.07	1.20	1.37	0.17
집단2	A	0.60	0.77	0.17	0.26	0.80	0.54**
	B	0.88	1.41	0.53**	0.85	1.16	0.31*
집단3	A	0.35	0.74	0.39*	0.67	0.92	0.25
	B	0.84	1.16	0.32*	0.74	1.06	0.32*

* 임상적으로 유의한 변화: 0.3~0.4 logit

** 통계적으로 유의한 변화: 0.5 logit 이상

A: 강제유도운동치료(constraint-induced movement therapy)

B: 건측제한(forced use)

표 5. 치료 전·후 MAL 변화량

(단위 : 점)

대상자		환측사용빈도			환측 움직임의 질		
		치료 전	치료 후	변화량	치료 전	치료 후	변화량
집단1	A	1.57	3.50	1.93	2.07	3.43	1.36
	B	1.40	1.50	0.10	3.50	3.50	0
집단2	A	0.90	1.63	0.73	1.33	1.67	0.34
	B	1.43	1.73	0.30	1.33	1.37	0.04
집단3	A	0.90	1.27	0.37	1.40	1.73	0.33
	B	2.10	2.27	0.17	2.33	2.60	0.27

A: 강제유도운동치료(constraint-induced movement therapy)

B: 건측제한(forced use)

IV. 고 찰

본 연구는 뇌졸중으로 인한 편마비 환자에게 가정환경(home-based)에서 건측제한과 환측의 운동프로그램을 제공한 강제유도운동치료 집단과 건측제한만을 실시한 집단 간의 상지기능과 일상생활활동 수행능력 변화를 비교하여, 치료사의 지속적인 감독이 필요한 임상환경이 아닌 가정환경에서 치료효과가 있는지를 확인하고, 강제유도운동치료와 건측제한의 효과 차이를 알아보고자 하였다.

연구 결과 가정환경에서의 강제유도운동치료와 건측제한은 모든 대상자들의 상지기능과 일상생활활동 수행능력을 향상시켰으며, 두 집단을 비교한 결과 건측 제한

과 함께 환측의 운동프로그램을 제공한 강제유도운동치료가 건측제한보다 환측 상지기능 및 일상생활활동 수행능력 향상에 보다 긍정적인 영향을 주었다.

강제유도운동치료의 세 가지 요소 중, 건측제한은 깨어 있는 시간의 90% 이상 실시하고, 환측의 집중적인 훈련은 하루 6시간 동안 2주간 실시하는 것이 효과적이라고 제시하고 있다(Taub & Uswatte, 2006). 하지만 이는 참여하는 환자나 치료사에게 많은 심리적 부담을 줄 뿐만 아니라, 뇌졸중환자들의 신체적 상태나 역량이 하루에 6시간 이상의 훈련을 감당하기에는 부족하여 대상자들에게 너무 많은 노력을 요구하는 방법이다(Page et al., 2001). 또한 전통적인 강제유도운동치료에 참여한 경

협이 있는 208명의 환자들 중 68%는 강제유도운동치료에 참여하고자 하지 않았다(Page et al., 2002). 따라서 최근에 치료적용 시간을 줄이고 수정하여 적용한 연구들이 실시되었으며(Page et al., 2005; Page et al., 2002; Page et al., 2001), 환측의 집중적인 훈련을 3시간 적용한 집단과 6시간 적용한 집단을 비교한 연구에서 3시간을 적용한 집단에서도 효과가 있었다고 보고하였다(Sterr et al., 2002). 이에 본 연구에서는 건측 움직임 제한을 3시간 동안 적용하였으며, 치료사의 지속적인 감독이 요구되는 임상환경이 아닌 가정환경에서 실시하도록 운동프로그램 제공하여 치료사의 개입을 최소화하였다.

또한 강제유도운동치료의 초기 연구에서는 건측 움직임 제한 시간을 강조하여 깨어있는 시간의 90% 이상 동안 건측을 제한하도록 하였으나, 최근에는 깨어있는 시간 중 가장 활동이 많은 5시간을 정해서 제한하는 방법도 효과적이라고 보고하고 있다(Page & Levine, 2003). 그리고 건측제한의 방법도 건측의 사용을 억제하고 동시에 환측의 사용을 증진할 수 있다면 억제의 방법이나 형태는 문제가 되지 않는다는 의견도 있다(Morris, Taub, & Mark, 2006). 이에 본 연구에서는 대상자들과의 인터뷰를 통해, 하루 중 활동이 가장 많은 5시간 동안 병어리장갑(mitten glove)을 이용하여 건측 움직임을 제한하였다.

이와 같이 가정환경에서 건측제한 시간(하루 중 활동이 가장 많은 5시간 동안)과 환측훈련 시간(3시간)을 줄인 강제유도운동치료가 치료기간을 달리한 각 대상자들의 상지기능과 일상생활활동에 긍정적인 효과를 주었으며, 환측훈련을 제공하지 않고 건측제한(하루 중 활동이 가장 많은 5시간동안)만 적용한 대상자들과 비교해서 상지기능과 일상생활활동에서 보다 많은 향상을 보였다. 이로써 환측의 집중적인 훈련 없이 건측을 제한하는 것만으로도 치료효과가 있지만, 구체적인 환측 훈련이 제공되는 경우 보다 많은 효과가 있다는 것을 알 수 있었다.

이러한 강제유도운동치료의 효과를 검증하기 위해 기존의 연구들은 환측의 기민성, 악력 등을 측정했으며, 향상된 상지기능이 일상생활수행에 미치는 효과는 운동활동지표(MAL)의 환측사용빈도(AOU)와 움직임의 질(QOM)을 평가하여 질적·양적 증가를 평가하였다(Blanton & Wolf, 1999; Taub & Uswatte, 2006; van der Lee et al., 2004). 하지만 MAL은 환자나 보호자들과 인터뷰하는 주관적인 평가라는 제한점을 가진다

(Brogardh & Sjolund, 2006). 그리고 뇌졸중 환자를 대상으로 CIMT를 실시하고 일상생활활동 평가방법으로 바텔지수(Barthel Index: BI)와 기능적독립성측정(Functional Independence Measure: FIM)중 상지기능과 관련된 5가지 항목(먹기, 개인위생, 목욕, 상의와 하의 옷 입기)을 이용한 연구에서는 일반적인 작업치료(보상적 방법, 근력 및 관절 운동)를 받은 집단과 비교한 결과 통계적으로 유의한 변화를 보이지 않았다(Dromerick, Edward, & Hahn, 2000). 이는 BI와 FIM가 기능수행 여부에 따라 등급점수를 줄 뿐, 환측의 사용이나 과제의 난이도나 중요도를 반영하지 못해서이다. 이러한 단점을 보완하고자 본 연구에서는 86개의 표준화된 과제 중에서 각 개인에게 중요한 2~3개의 과제를 선택·수행 관찰하여 운동기술과 처리기술 항목을 평가하는 AMPS를 MAL와 함께 일상생활활동 효과를 검증하기 위해 평가 도구로 사용하였다. 그 결과, 모든 대상자의 운동기술, 처리기술, 환측사용빈도, 환측 움직임의 질이 치료 적용 후에 향상되었다. 그리고 각 집단에서 강제유도운동치료를 적용한 대상자의 변화량이 더 많았다. 그러나 AMPS 운동기술에서 집단2의 경우 두 대상자 모두 향상되었지만, 건측제한을 한 대상자가 보다 유의한 차이를 보였다. 이는 집단2 대상자들의 환측 상지 떨림(tremor)이 일상생활에 사용하는 경우 더 증가되어 영향을 준 것으로 보인다. 이러한 결과는 환측 상지기능의 향상이 일상생활에서 환측을 더 많이 질적으로 사용될 수 있음을 보여준다.

따라서, 본 연구에서는 가정환경에서 실시된 강제유도운동치료와 건측제한이 뇌졸중 편마비 환자의 환측 상지기능과 일상생활활동 수행 정도에 긍정적인 변화를 주는 것을 알 수 있었다. 또한 대상자의 수가 적기 때문에 일반화하여 해석하는 것에는 제한점이 있었지만 본 연구의 경우 매일 방문하여 일지를 확인함으로써 치료를 성실히 수행토록 유도하였고, 치료기간동안 변화를 측정·기록하는 등 치료의 조건과 치료내용을 철저히 관리하였다. 추후에는 보다 많은 대상자들에게 다양한 환측훈련 시간과 건측제한 시간들을 적용하여, 여러 집단 간의 비교를 통해 효과를 볼 수 있는 최소한의 적용 시간과 방법에 대한 연구와 전화나 인터넷을 이용한 교육과 관리를 적용하는 것이 필요하리라 사료된다.

V. 결 론

본 연구는 가정환경에서 실시한 강제유도운동치료에 관한 연구로, 뇌졸중으로 인한 편마비 환자에게 있어서 강제유도운동치료와 건측제한이 상지기능과 일상생활활동에 어떠한 영향을 미치는 지를 알아보려고 하였다.

그 결과 가정환경에서 환측의 집중적인 훈련과 건측 제한 시간을 수정하여 실시한 강제유도운동치료와 건측 제한은 뇌졸중으로 인한 편마비 환자의 상지기능과 일상생활활동 향상에 긍정적인 영향을 주었으며, 환측의 집중적인 운동프로그램을 적용한 강제유도운동치료가 보다 많은 향상을 보였다.

참 고 문 헌

- 권용철, 박종한. (1989). 노인용 한국판 Mini-Mental State Examination(MMSE-K)의 표준화 연구. *한국정신의학회지*, 28, 125-135.
- 박창식, 박시운, 김경미, 손미옥, 유정현, 장순자 등. (2005). 한글판 Wolf 운동 기능 검사의 검사자간 및 검사자 내 신뢰도. *대한재활의학회지*, 29(3), 317-322.
- Blanton, S., & Wolf, S. L. (1999). An application of upper-extremity constraint-induced movement therapy in a patient with subacute stroke. *Physical Therapy*, 79(9), 847-853.
- Brogardh, C., & Sjolund, B. H. (2006). Constraint-induced movement therapy in patients with stroke: A pilot study on effects of small group training and of extended mitt use. *Clinical Rehabilitation*, 20(3), 218-227.
- Cromwell, F. S. (1976). *Occupational therapist manual for basic skills assessment: Primary pre-vocational evaluation*. Altadena, C. A.: Fair Oaks Printing Co.
- Dromerick, A. W., Edwards, D. F., & Hahn, M. (2000). Does the application of constraint-induced movement therapy during acute rehabilitation reduce arm impairment after ischemic stroke? *Stroke*, 31(12), 2984-2988.
- Feys, H. M., De Weerd, W. J., Selz, B. E., Cox Steck, G. A., Spichiger, R., Vereeck, L. E., et al. (1998). 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, 785-792.
- Fisher, A. G. (2001). *Assessment of motor and process skills* (4th ed.). Fort Collins, CO: Three Star Press.
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). Mini-mental state: A practice method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12(3), 189-198.
- Fritz, S. L., Light, K. E., Clifford, S. N., Patterson, T. S., Behrman, A. L., & Davis, S. B. (2006). Descriptive characteristics as potential predictors of outcomes following constraint-induced movement therapy for people after stroke. *Physical Therapy*, 86(6), 825-832.
- Kirkley, K. N., & Fisher, A. G. (1999). Alternative forms reliability of the assessment of motor and process skills. *Journal of Outcome Measurement*, 3(1), 53-70.
- Kopp, B., Kunkel, A., Muhlneckel, W., Villringer, K., Taub, E., & Flor, H. (1999). Plasticity in the motor system related to therapy-induced improvement of movement after stroke. *Neuroreport*, 10(4), 807-810.
- Lum, P. S., Uswatte, G., Taub, E., Hardin, P., & Mark, V. W. (2006). A telerehabilitation approach to delivery of constraint-induced movement therapy. *Journal of Rehabilitation Research Development*, 43(3), 391-400.
- Morris, D. M., Taub, E., & Mark, V. W. (2006). Constraint-induced movement therapy: Characterizing the intervention protocol. *Europa Medicophysica*, 42(3), 257-268.
- Nakayama, H., Jorgensen, H. S., Raaschou, H. O., & Olsen, T. S. (1994). Recovery of upper extremity function in stroke patients: The Copenhagen Stroke Study. *Archives of Physical Medicine and*

- Rehabilitation*, 75(4), 394-398.
- Olsen, T. S. (1990). Arm and leg paresis as outcome predictors in stroke rehabilitation. *Stroke*, 21(2), 247-251.
- Page, S. J., & Levine, P. (2003). Forced use after TBI: Promoting plasticity and function through practice. *Brain Injury*, 17(8), 675-684.
- Page, S. J., Levine, P., & Leonard, A. C. (2005). Modified constraint-induced therapy in acute stroke: A randomized controlled pilot study. *NeuroRehabilitation Neural Repair*, 19(1), 27-32.
- Page, S. J., Levine, P., Sisto, S., Bond, Q., & Johnston, M. V. (2002). Stroke patients' and therapists' opinions of constraint-induced movement therapy. *Clinical Rehabilitation*, 16(1), 55-60.
- Page, S. J., Sisto, S. A., & Levine, P. (2002). Modified constraint-induced therapy in chronic stroke. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 81(11), 870-875.
- Page, S. J., Sisto, S. A., Levine, P., Johnston, M. V., & Hughes, M. (2001). Modified constraint induced therapy: A randomized feasibility and efficacy study. *Journal of Rehabilitation Research Development*, 38(5), 583-590.
- Pedretti, L. W., & Early, M. B. (2001). *Occupational therapy: Practice skills for physical dysfunction* (5th ed.). St. Louis: Mosby.
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. (1995). *Motor control: Translating research into clinical practice*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Smania, N. (2006). Constraint-induced movement therapy: An original concept in rehabilitation. *Europa Medicophysica*, 42(3), 239-240.
- Sterr, A., Elbert, T., Berthold, I., Kolbel, S., Rockstroh, B., & Taub, E. (2002). Longer versus shorter daily constraint-induced movement therapy of chronic hemiparesis: An exploratory study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83(10), 1374-1377.
- Taub, E., Miller, N. E., Novack, T. A., Cook, E. W., Fleming, W. C., Nepomuceno, C. S., et al. (1993). Technique to improve chronic motor deficit after stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 74(4), 347-354.
- Taub, E., & Uswatte, G. (2006). Constraint-Induced Movement therapy: Answers and questions after two decades of research. *Neurorehabilitation*, 21(2), 93-95.
- Taub, E., Uswatte, G., Mark, V. W., & Morris, D. M. (2006). The learned nonuse phenomenon: Implications for rehabilitation. *Europa Medicophysica*, 42(3), 241-256.
- Uswatte, G., Taub, E., Morris, D., Light, K., & Thompson, P. A. (2006). The Motor Activity Log-28: Assessing daily use of the hemiparetic arm after stroke. *Neurology*, 67(7), 1189-1194.
- van der Lee, J. H., Beckerman, H., Knol, D. L., de Vet, H. C., & Bouter, L. M. (2004). Clinimetric properties of the motor activity log for the assessment of arm use in hemiparetic patients. *Stroke*, 35(6), 1410-1414.
- Wolf, S. L., Catlin, P. A., Ellis, M., Archer, A. L., Morgan, B., & Piacentino, A. (2001). Assessing Wolf motor function test as outcome measure for research in patients after stroke. *Stroke*, 32(7), 1635-1639.
- Wolf, S. L., Lecraw, D. E., Barton, L. A., & Jann, B. B. (1989). Forced use of hemiplegic upper extremities to reverse the effect of learned nonuse among chronic stroke and head-injured patients. *Experimental Neurology*, 104(2), 125-132.

Abstract

Comparison of Effect Between Constraint-induced Movement Therapy (CIMT) and Forced Used (FU) Therapy for Hemiplegic Stroke Patients

Kim, Jung-Ran*, M.Sc., O.T., Jung, Min-ye**, Ph.D., O.T.,
Lee, Jae-Shin***, Ph.D., O.T., Yoo, Eun-Young**, Ph.D., O.T.

*Dept. of Rehabilitation Therapy, Graduate School of Yonsei University

**Dept. of Occupational Therapy, College of Health Science, Yonsei University

***Dept. of Occupational Therapy, Konyang University

Objective : This study examines how CIMT and FU therapy affect the upper extremity function and activities of daily living of hemiplegic stroke patients under a home environment.

Methods : The study adopted a multiple baseline design among experiment groups. Six hemiplegic stroke patients were divided into three groups (two for each group). CIMT restricted the use of the healthy side of the upper limb (5 hours), while focusing on training of the stroke-affected upper limb (3 hours). In regard to FU, the patients had to wear gloves on the healthy side of the upper limbs to limit their use for five hours during the most active time of day. The function of the upper limbs was measured based on a Box and Block Test (BBT) during the therapy period, and on an Assessment of Motor and Process Skills (AMPS) and Motor Activity Log (MAL) both before and after the therapy. A visual analysis was conducted using a graph, and changes in values were analyzed before and after the therapy to analyze the experimental results.

Results : MFT and BBT demonstrated that all patients showed improved functionality. The performance indicator of AMPS and frequency of using the stroke-affected limbs and quality of movement in MAL also showed improvement in all patients. In all groups, patients who went through CIMT showed more improvement than those who followed FU therapy.

Conclusion : Both CIMT and FU conducted in a home environment had a positive impact on the upper extremity function of hemiplegic stroke patients, and the effect of CIMT was better than FU.

Key Words : AMPS, CIMT (Constraint-induced Movement Therapy), FU (Forced Used), Hemiplegic stroke patients