

강제유도운동치료가 뇌졸중 환자의 상지 기능 및 일상생활활동에 미치는 영향

최유임*, 정민예**, 정보인**, 유은영**

*호원대학교 보건복지대학 작업치료학과

**연세대학교 보건과학대학 작업치료학과

국문초록

목적 : 강제유도운동치료가 뇌졸중 환자의 상지 기능 및 일상생활활동의 수행 능력에 미치는 효과를 알아보는 것이었다.

연구방법 : 연구 대상은 뇌졸중으로 인한 편마비 진단을 받은 3인이었으며 개별실험 연구방법(single-subject experimental research design) 중 ABA 설계를 사용하였다. 강제유도운동치료는 12일 동안 팔걸이와 보조기로 견책을 깨어있는 시간의 84.9% 동안 억제하고, 6시간 동안 환측을 집중적으로 치료하는 방법으로 실시하였다. 대상자의 상지 기능은 기초선 과정(5회)과 치료 과정(12회), 기초선 회귀 과정(5회) 동안 상자와 나무토막 검사 그리고 수직선 그리기 검사를 사용하여 측정하였다. 일상생활활동의 수행 능력은 강제유도운동치료 전·후에 Assessment of Motor and Process Skills(AMPS)를 사용하여 측정하였다.

결과 : 대상자의 상지 기능은 기초선 기간보다 치료 기간 동안에 현저히 향상되었으며 이 향상은 기초선 회귀 과정 동안에도 계속 지속되었다. 일상생활활동의 수행 능력은 대상자 3인 중 2인에서 유의하게 향상되었다.

결론 : 강제유도운동치료는 뇌졸중으로 인한 편마비 환자의 환측 상지 기능을 향상시키는데 효과적이며, 우세손이 환측인 대상자들의 일상생활활동의 수행 능력을 향상시키는 것으로 나타났다. 앞으로의 연구에서는 많은 뇌졸중 환자를 대상으로 강제유도운동치료가 일상생활활동에 미치는 영향에 대하여 우세측과 비우세측에 따른 환측 부위를 고려한 분석이 이루어져야 할 것이며, 강제유도운동치료 효과의 지속성에 대해서 연구되어야 할 것이다.

주제어 : 강제유도운동치료, 뇌졸중, 상지 기능, 일상생활활동, AMPS

I. 서 론

뇌졸중은 운동 기능 손상, 인지 기능 저하, 감각 손실 등의 후유 장애를 가지게 되는 만성 질환으로 후유 장애를 최소화하기 위해서는 집중적인 재활 치료가 필요하다. 그러나 지속적인 재활 치료에도 불구하고 뇌졸중은 영구적인 운동 장애가 남는 경우가 많으며 특히 상지 기능의 장애가 심한 것으로 보고되고 있다(Olsen, 1990; Parker, Wade, & Hewer, 1986). 상지 기능 장애에 대한

재활 치료의 효율성을 연구한 문헌들은 뇌졸중 후 만성 운동 장애에 대한 효과적인 치료법이 적고 그 효과 또한 영구적이지 않다고 보고하고 있다(Basmajian, 1989; Logigian, Samuels, & Falconer, 1983; Wade, 1992).

뇌졸중 환자의 상지 기능 장애가 지속되는 이유 중 하나는 학습된 비사용(learned nonuse) 현상 때문이라고 문헌들은 보고하고 있다(Liepert, Bauder, Miltner, Taub, & Weiller, 2000; Miltner, Bauder, Sommer, Dettmers, & Taub, 1999; Wolf, Lecraw, & Barton, 1989). 학습된

비사용은 뇌졸중으로 인해 마비가 발생하면 환자는 발병 초기에 환측을 사용하고자 할 때 실패를 반복하게 되는데 이런 경험이 시간이 지남에 따라 심화되어 환측의 운동 능력이 회복되었음에도 불구하고 환자 스스로 사용하지 않게 학습되는 것이다. 학습된 비사용의 결과로 뇌졸중 환자는 건측 상지에만 의존하여 일상생활활동을 수행하게 되고 환측 상지는 점차적으로 사용이 감소되어 기능이 악화되는 결과가 발생하게 된다(Taub, Miller, Novack, Cook, & Fleming, 1993).

뇌졸중 환자의 환측 상지 기능을 향상시키고 학습된 비사용 현상을 감소시키기 위한 방법으로 최근 주목받고 있는 치료가 강제유도운동치료(Constraint-Induced movement Therapy: CIT)이다(Miltner et al., 1999). Taub 등(1993)은 강제유도운동치료를 단기간의 강도 높은 훈련을 특징으로 하며 건측 상지의 운동을 제한하고 환측 상지의 운동을 유도함으로써 손상된 상지의 기능 및 사용을 향상시키는 재활 치료라고 정의하였다.

강제유도운동치료에서 건측 상지를 제한하는 방법은 문헌마다 다양한데, 건측의 사용을 제한하는 방법으로 팔걸이(sling) 안에 보조기(resting splint)를 착용하는 것이 가장 효과적이라고 보고하고 있다(Kunkel et al., 1999; Taub et al., 1993; Wolf et al., 1989). 또한 환측을 치료하는 방법으로는 강도 높은 훈련을 반복하며 과제 난이도를 환자의 능력에 맞추어 점진적으로 증가시키고(Katzmann & Mix, 1994; Ostendorf & Wolf, 1981; Taub, Cargo, & Burgio, 1994; Taub, Uswatte, & Pidikiti, 1999), 환측을 6시간 동안 집중적으로 치료하는 것이 효과적이다(Sterr, Elbert, & Berthold, 2002).

이와 같은 방법으로 Van der Lee, Wagenaar와 Lankhorst(1999)는 66명의 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 35명은 신경발달치료 및 양손 사용 훈련을 2주간 매일 6시간씩 집중적으로 시행하고, 31명은 Taub 등(1996)이 제안한 방법을 적용하여 건측을 제한하고 환측 상지를 매일 6시간 집중적으로 치료하여 두 그룹 간의 환측의 상지 기능을 비교한 결과 강제유도운동치료를 시행한 그룹이 대조군 그룹보다 운동 기능이 향상되었다고 보고하였다. Miltner 등(1999)도 15명의 만성 뇌졸중 환자를 대상으로 ABA 설계를 적용하여 Taub 등(1996)이 수행한 방법으로 강제유도운동치료를 실시한 결과 환측 상지의 수행 시간 및 움직임의 질이 향상됨을 보고하였다.

강제유도운동치료를 관한 선행된 많은 연구들은 강제유도운동치료가 뇌졸중 환자의 환측 상지 기능을 향상시키는데 효과적이라고 보고하고 있지만, 연구에서 측정한 결과들은 단지 상지의 사용 빈도 및 사용 시간, 기민성, 장악력 등과 같은 환측 상지 기능(Dromerick, Edwards, & Hahn, 2000; Kunkel et al., 1999; Page, Sisto, Levine, & McGrath, 2004; Sterr et al., 2002; Sterr, Freivogel, & Voss, 2003)과 대뇌 피질 표상의 크기 변화(Kopp et al., 1999; Liepert et al., 1998; Liepert et al., 2000; Miltner et al., 1998; Taub & Wolf, 1997; Wittenberg, Chen, & Ishii, 2003)에 중점을 두었다. 연구자들은 강제유도운동치료가 상지 기능을 향상시키며, 이러한 향상이 실제 일상생활의 수행으로 치료 효과가 전이될 것이라고 결론지었다(Duncan, 1997; Ostendorf & Wolf, 1981; Taub et al., 1999). 하지만 강제유도운동치료가 일상생활활동에 미치는 직접적인 영향에 대해서 연구된 예는 매우 적은 실정이다.

따라서 본 연구의 목적은 강제유도운동치료가 뇌졸중 환자의 환측 상지 기능을 향상시키는지 확인하고, 강제유도운동치료를 의한 상지 기능의 향상이 일상생활활동 수행의 향상에까지 효과적인지를 알아보는 것이다.

II. 연구 방법

1. 연구대상

대학 부속병원의 재활의학과에서 뇌졸중으로 인한 편마비 진단을 받고 입원 혹은 외래 치료를 받고 있는 3명의 환자(남자 2명, 여자 1명)를 대상으로 실시하였다. 연구 기간은 2004년 10월 4일부터 동년 11월 16일까지 약 6주간이었다. 강제유도운동치료를 환측으로 대부분의 일상생활활동을 수행해야 하기 때문에 환측 상지의 자발적인 움직임이 가능하고, 건측을 제한하기 때문에 균형에 문제가 생겨 넘어질 가능성이 있으므로 균형 능력이 좋은 환자를 대상으로 하였다(Miltner et al., 1999). 또한 환자의 인지 능력은 재활 치료에 의한 기능 회복 정도에 유의한 영향을 주고 재활을 어렵게 만드는 요소이기 때문에 인지 손상이 없으며(Siev, Freishtat, & Zoltan, 1986), 신경학적 회복에 의한 치료 효과를 배제하기 위해 초기 기능적 회복 기간인 6개월이 지난 자를 대상자로

선정하였다(Duncan, Goldstein, Matchar, Divine, & Feussner, 1992; Nakayama, Jorgenson, Raaschou, & Olsen, 1994). 연구 전 연구대상자에게 연구 목적 및 방법에 대하여 충분히 설명하고, 동의를 얻은 후에 연구를 실시하였다.

연구대상자 선정 기준은 다음과 같다.

- 1) 전문의에게 뇌졸중으로 인한 편마비 진단을 받은 자(CT 또는 MRI 확인)
- 2) 한국판 간이 정신상태 검사(Mini-Mental State Examination: MMSE) 25점 이상으로 인지 손상이 없는 자
- 3) 유병 기간이 6개월 이상인 자(병원 기록 확인)
- 4) 마비된 손으로 물체를 잡고 놓기가 가능한 자(손목을 내전, 굴곡시킨 상태에서 손목을 최소 20° 신전, 중수수지관절과 수근골관절을 최소 10° 신전시킬 수 있는 자)
- 5) 독립적으로 보행이 가능한 자
- 6) 강제유도운동치료를 경험한 적이 없는 자

본 연구에 참여한 대상자의 일반적 특성은 표 1과 같다. 연구대상자 중 대상자 1은 61세 여자로 출혈로 인한 우측 편마비 환자이며 유병 기간은 30개월이었다. 대상자 2는 41세 남자로 출혈로 인한 좌측 편마비 환자이며 유병 기간은 10개월이었다. 대상자 3은 53세 남자로 출혈로 인한 우측 편마비 환자이며 유병 기간은 43개월이었다. 대상자 모두 뇌졸중 발병 전에 우세손은 오른손이었으며, 인지 손상은 없었다.

2. 연구설계

본 연구는 개별실험 연구방법(single-subject experimental research design) 중 ABA 설계를 사용하였

다. 총 실험 회기는 22회로 실험은 기초선 과정, 치료 과정(강제유도운동치료), 기초선 회귀 과정으로 나누어 진행하였다. 초기 5회까지의 기초선 과정에서는 강제유도운동치료를 적용하지 않고 1일 1회 대상자의 상지 기능을 상자와 나무토막 검사와 수직선 그리기 검사를 사용하여 측정하였다. 치료 과정은 총 12회 동안 매일 6시간씩 집중적인 환측 치료를 실시한 후 30분 뒤에 대상자의 상지 기능을 측정하였고, 치료 이후 다시 기초선을 5일간격으로 5회 측정하였다. 일상생활활동의 수행 능력에 대한 평가는 AMPS를 사용하여 치료 과정 전·후에 각각 1회씩 평가하였다.

연구대상자 훈련과 결과 측정은 연구자에 의한 오염변인을 줄이기 위해 각각 다른 연구자에 의해서 실험 기간 동안 일관성 있게 실시하였다. 결과 측정은 총 2명의 연구자가 실시하였으며, 상지 기능은 각 측정 도구의 사용법 및 채점 방법에 대하여 숙달되고 뇌졸중 환자를 치료한 임상 경력이 3년 이상 된 작업치료사가, 일상생활 활동에 대한 평가는 AMPS 교육 과정을 이수하고 자격을 받은 연구자가 시행하였다.

3. 실험도구

1) 대상자 선정 평가 도구

(1) 한국판 간이 정신상태 검사(MMSE)

MMSE는 임상에서 간편하게 인지 수준을 평가하는 도구로, 본 연구에서는 대상자 선정 시 과제 수행에 필요한 인지 능력을 평가하기 위해 사용하였다. 이 검사는 Folstein, Folstein과 McHugh(1975)에 의해 제작되었고 권용철과 박종한(1989)에 의해 한글로 번역되어 표준화되었다. 이 도구의 검사자간 신뢰도는 0.99(권용철과 박종한, 1989)이다. 총 6개 범주의 12항목으로 구성되어 있으며, 검사 결과 총 30점 중 24점 이하의 점수는 인지 손

표 1 연구대상자의 일반적 특성

대상자	성별	연령(세)	진단명	환측	병전 우세손	유병기간(개월)	MMSE
1	여	61	출혈성 뇌졸중	우측	오른손	30	27/30
2	남	41	출혈성 뇌졸중	좌측	오른손	10	30/30
3	남	53	출혈성 뇌졸중	우측	오른손	43	29/30

MMSE : Mini Mental Status Examination

상으로 판정된다. 본 연구에서는 인지 손상이 없는 것으로 판정되는 25점 이상의 환자를 연구대상자로 선정하였다.

2) 상지 기능 측정 도구

(1) 상자와 나무토막 검사(Box and Block Test)

상자와 나무토막 검사는 일상생활에서 많이 쓰이는 손의 조작 능력 및 상지의 기민성을 평가하기 위해 사용하는 표준화된 평가 도구이다(Cromwell, 1965; Trombly, 1989). 이 도구의 검사-재검사 신뢰도는 왼손이 0.93, 오른손이 0.97이며, 검사자간 신뢰도는 왼손 0.99, 오른손 1.00이다(Cromwell, 1976). 상자와 나무토막 검사는 길이가 2.54cm인 정육면체 나무토막과 중앙에 칸막이가 달린 크기가 53.7cm×8.5cm×27.4cm로 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.

(2) 수직선 그리기 검사(Vertical Line Drawing Test)

대상자의 상지 소동작 기민성 중 쓰기 능력을 평가하기 위해 Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency 검사의 수직선 그리기(drawing vertical lines) 검사 항목을 선택하였다. 대상자들의 손기능이 글씨를 쓰는 것은 어려웠기 때문에 연필을 잡고 선을 그을 수 있는 B-O 검사를 선택하였다. 검사-재검사 신뢰도는 0.89~0.86이며, 검사자간 신뢰도는 0.90~0.98이다(Bruininks, 1978). 본 연구에서는 15초 동안 대상자가 환측 손으로 그은 수직선의 총 개수를 측정하였다.

3) 일상생활활동 측정 도구

(1) AMPS

AMPS는 Fisher(1999)에 의해 개발된 도구로 일상생활활동의 수행 능력을 평가하는 표준화된 환자-중심의 평가 도구이다. 16개의 일상생활활동 운동기술 항목(motor skills items)과 20개의 일상생활활동 처리기술 항목(process skills items)을 노력(effort), 효율성(efficiency), 안전성(safety), 자립성(independence)의 4개 관점에서 평가한다. AMPS는 교육 과정을 이수하고 자격을 받은 평가자만이 검사를 시행할 수 있으며, 83개의 표준화된 과제 중에서 각 개인에게 중요한 2~3개의 과제를 선택

하여 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. 첫 번째는 지역사회에서 일상생활활동의 자립 정도를 예측할 수 있는데, 운동기술 능력치가 2.0, 처리기술 능력치가 1.0 이상이면 도움 없이 지역사회에서 생활할 수 있다고 해석한다. 두 번째는 치료 전·후의 능력치를 비교하여 의미를 해석하는데, 능력치가 0.5 이상 변화되면 통계적으로 유의한 변화가 있고, 0.3~0.4의 변화는 임상적으로 의미 있는(작업 수행 능력의 향상) 향상이 있는 것으로 해석한다(Fisher, 2001). AMPS의 검사-재검사 신뢰도는 두 가지 과제를 실시하였을 때 운동기술 영역과 처리기술 영역이 각각 0.91, 0.85이고, 한 가지 과제만 실시했을 경우는 0.81, 0.71로 두 가지 이상의 과제에서 더욱 높은 신뢰도를 보인다(Kirkley & Fisher, 1999). 따라서 본 연구에서도 각 대상자마다 두 가지 과제를 선정하여 평가하였다. 대상자들이 AMPS에서 수행한 과제 및 과제의 난이도는 표 2와 같다.

4. 실험 과정

1) 기초선 과정

상지 기능 측정은 1일 1회씩 5일 동안 5회 측정하였다. 건측 상지를 고정하지 않은 상태에서 무작위 순서로 상자와 나무토막 검사, 수직선 그리기 검사를 시행하였다. 그리고 일상생활활동의 수행 능력에 대한 평가는 기초선 과정 중 5회 때 대상자의 집을 방문하여 AMPS를 시행하였다.

2) 치료 과정

(1) 교육

강제유도운동치료를 본격적으로 시작하기 전에 연구자는 강제유도운동치료에 대한 이해를 돕기 위해 대상자들에게 강제유도운동치료의 목적, 내용, 팔걸이 및 보조기 착용법, 건측을 제한하는 시간, 일지 작성법 등에 대한 교육을 실시하였다. 연구자는 팔걸이와 보조기를 착용하고 벗는 방법에 대해 시범을 보인 뒤 대상자가 스스로 팔걸이와 보조기를 착용하고 벗을 수 있으면 사용법

을 학습한 것으로 간주하였다. 또한 대상자가 강제유도 운동치료에 대한 목적 및 내용을 이해했다고 표현하고, 가정에서 건측을 억제하고 환측을 사용한 시간을 정확하게 일지에 기록할 수 있으면 일지 작성법을 숙지한 것으로 간주하고 본 강제유도운동치료를 시작하였다.

(2) 강제유도운동치료 과정

강제유도운동치료는 Taub 등(1996)이 제안한 방법으로 구성하였는데, 깨어 있는 시간의 84.9% 동안 건측 상지에 팔걸이와 보조기를 착용하여 건측의 움직임을 제한하고, 하루에 6시간씩 환측 상지를 집중적으로 치료하는 내용으로 12일 동안 시행하였다.

① 움직임 제한

대상자의 건측 상지에 보조기를 적용하여 손목의 움직임을 제한하고 물체를 조작하지 못하도록 억제 제한 뒤 팔걸이를 착용하여 허리에 가깝게 밀착시켰다. 잠자기, 목욕하기, 옷 입기 중 일부 과제와 안전을 위협하는 활동 등을 제외하고 환측 상지로 대부분의 가정 활동(예. 몸치장하기, 식사하기)을 수행하도록 하였다.

② 환측 상지의 집중 치료

환측 상지의 집중 치료는 작업치료실에서 매일 6시간씩 12일 동안 시행되었다. 치료는 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, 이런 과제들은 다양한 크기 및 무게의 물건 옮기기, 컵에 물 따르기, 손가락 및 젓가락 사용하기, 작은 핀 꽃기, 단추 끼우기, 컵 쌓기, 구멍에 페그 꽃기, 근력 강화 운동 등이었다.

모든 과제는 대상자에게 적합하도록 변형하여 제시하였고, 대상자가 과제를 성공적으로 수행하면 난이도를 조절하여 조금 더 어려운 과제를 연습하도록 하였다. 그리고 과제 수행 시 향상을 보일 때마다 언어적인 격려를 제공하였다. 치료는 평가를 담당하지 않은 연구자에 의해 진행되었으며, 50분 동안 훈련한 후 10분의 휴식 시간을 갖도록 하였고 휴식 시간에는 고정했던 팔을 풀어주었다.

③ 일지 작성

훈련이 끝난 후에도 건측 상지를 고정한 상태로 환측 손을 사용하도록 하였다. 이를 위해서 Bonifer와 Anderson(2003)이 제안한 방법을 사용하여 치료 외 시간에 건측을 억제하고 환측을 사용한 시간을 일지에 기록하도록 하였다. 연구자는 매일 아침마다 일지 내용을 대상자와 함께 확인하고 치료 시간 외 가정에서도 계속적으로 환측을 사용하도록 격려하였다. 대상자 모두 치료 과정 동안 하루도 빠지지 않고 일지를 작성하였고, 기록된 일지를 분석한 결과 대상자 1은 깨어 있는 시간의 85.9%, 대상자 2는 86.6%, 대상자 3은 82.1% 동안 건측을 억제하고 환측을 사용하였다.

④ 치료 과정 측정

매일 환측 상지의 집중 치료가 끝난 30분 후, 기초선 과정에서 사용한 도구(상자와 나무토막 검사, 수직선 그리기 검사)로 대상자의 상지 기능을 측정하였다.

3) 기초선 회귀 과정

치료 종료 후 기초선 과정 때와 같은 방법으로 환측의 상지 기능을 5일 간격으로 5회 측정하였다. 일상생활활동의 수행 능력에 대한 AMPS 평가는 치료 과정이 종결

표 2 대상자들이 실시한 AMPS 과제

대상자	평가 내용			
	과제 1	난이도	과제 2	난이도
1	커피 끓이기	평균 수준	설거지하기	평균 수준
2	차려놓은 옷 입기	평균보다 매우 쉬운 수준	세수·면도·양치질·머리 빗기	평균보다 쉬운 수준
3	라면 끓이기	평균 수준	세수·면도·양치질·머리 빗기	평균보다 쉬운 수준

된 2일 후에 실시하였다.

5. 분석 방법

본 연구에서는 평균값과 시각적 그래프를 통해 강제 유도운동치료가 대상자의 환측 상지 기능에 미치는 영향을 분석하였다. 또한 일상생활활동의 변화를 보기 위해 강제유도운동치료 전·후의 AMPS 측정값을 AMPS 2002 소프트웨어를 통해 통계 처리된 능력치로 변환하여 일상생활의 자립 정도의 변화와 일상생활활동 수행 능력의 변화에 대한 유의성을 검증하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 상지 기능의 변화

1) 상지와 나무토막 검사 결과

상지와 나무토막 검사의 각 시기별 측정값은 표 3 및 그림 1과 같다. 대상자 1은 기초선 과정에서 평균 21.0개였으나 치료 과정에서는 평균 28.7개로 36.7% 증가하였고, 기초선 회귀 과정에서는 평균 31.4개로 기초선 과정보다 46.1% 증가하였다. 대상자 2는 기초선 과정에서 평균 16.4개였으나 치료 과정에서는 평균 25.7개로 56.7% 증가하였고, 기초선 회귀 과정에서는 평균 30.8개로 기초선 과정보다 76.5% 증가하였다. 대상자 3은 기초선 과정에서 평균 19.8개였으나 치료 과정에서는 평균 28.5개로 43.9% 증가하였고, 기초선 회귀 과정에서는 평균 32.0개로 기초선 과정보다 56.2% 증가하였다. 대상자 모두 기초선 과정보다 치료 과정에 나무토막을 옮긴 개수가 증가하였으며, 이 증가는 기초선 회귀 과정에서도 지속되었다.

2) 수직선 그리기 검사 결과

수직선 그리기 검사의 각 시기별 측정값은 표 4 및 그림 2와 같다. 대상자 1은 기초선 과정에서 평균 5.4개였으나 치료 과정에서는 평균 10.2개로 88.9% 증가하였고, 기초선 회귀 과정에서는 평균 13.0개로 기초선 과정보다 116.3% 증가하였다. 대상자 2는 기초선 과정에서 평균 7.0개였으나 치료 과정에서는 평균 11.2개로 60.0% 증가하였고, 기초선 회귀 과정에서는 평균 14.4개로 기초선

과정보다 88.6% 증가하였다. 대상자 3은 기초선 과정에서 평균 8.4개였으나 치료 과정에서는 평균 13.2개로 57.1% 증가하였고, 기초선 회귀 과정에서는 평균 12.4개로 기초선 과정보다 51.0% 증가하였다. 대상자 모두 기초선 과정보다 치료 과정에 수직선을 그린 개수가 증가하였으며, 이 증가는 기초선 회귀 과정에서도 지속되었다.

2. 일상생활활동의 변화

1) 지역사회에서 일상생활 수행의 자립도 변화

AMPS 결과로 본 지역사회에서 일상생활을 수행할 수 있는 자립 정도는 표 5와 같다. 대상자 1은 초기 평가 결과 지역사회에서 생활하기 위해 운동기술과 처리기술 모두 도움이 필요한 상태였으나, 재평가 결과 처리기술은 다른 사람의 도움 없이 생활할 수 있는 수준으로 향상되었다. 대상자 2와 대상자 3의 운동기술과 처리기술은 초기 평가 결과 지역사회에서 다른 사람의 도움이 필요한 상태였고, 재평가 결과 능력치는 증가하였으나 여전히 도움이 필요한 상태였다.

2) AMPS 능력치의 변화

강제유도운동치료 전·후의 대상자들의 AMPS 능력치 변화 결과는 표 6과 같다. 측정 결과 대상자 1은 치료 전후 운동기술의 능력치 차이가 0.47로 임상적으로 의미 있는 향상이 있는 것으로 나타났고, 처리기술의 능력치 차이는 0.59로 통계적으로 유의한 변화가 있는 것으로 나타났다. 대상자 2는 치료 전보다 운동기술과 처리기술의 능력치는 증가되었으나 의미 있는 변화는 없었다. 대상자 3은 운동기술의 능력치 차이가 0.30으로 임상적으로 의미 있는 향상이 있는 것으로 나타났고, 처리기술의 능력치 차이는 0.00으로 의미 있는 변화가 없었다.

표 3 강제유도운동치료 전·후의 상자와 나무토막 검사 결과

(단위: 개)

대상자	기초선 과정	치료 과정	기초선 회귀 과정
	평균±표준편차	평균±표준편차	평균±표준편차
1	21.0±1.0(20~22) ¹	28.7±2.4(24~33)	31.4±1.1(30~33)
2	16.4±2.3(13~18)	25.7±3.2(20~31)	30.8±0.7(31~33)
3	19.8±2.9(16~23)	28.5±2.8(23~33)	32.0±2.8(31~33)

¹ 범위

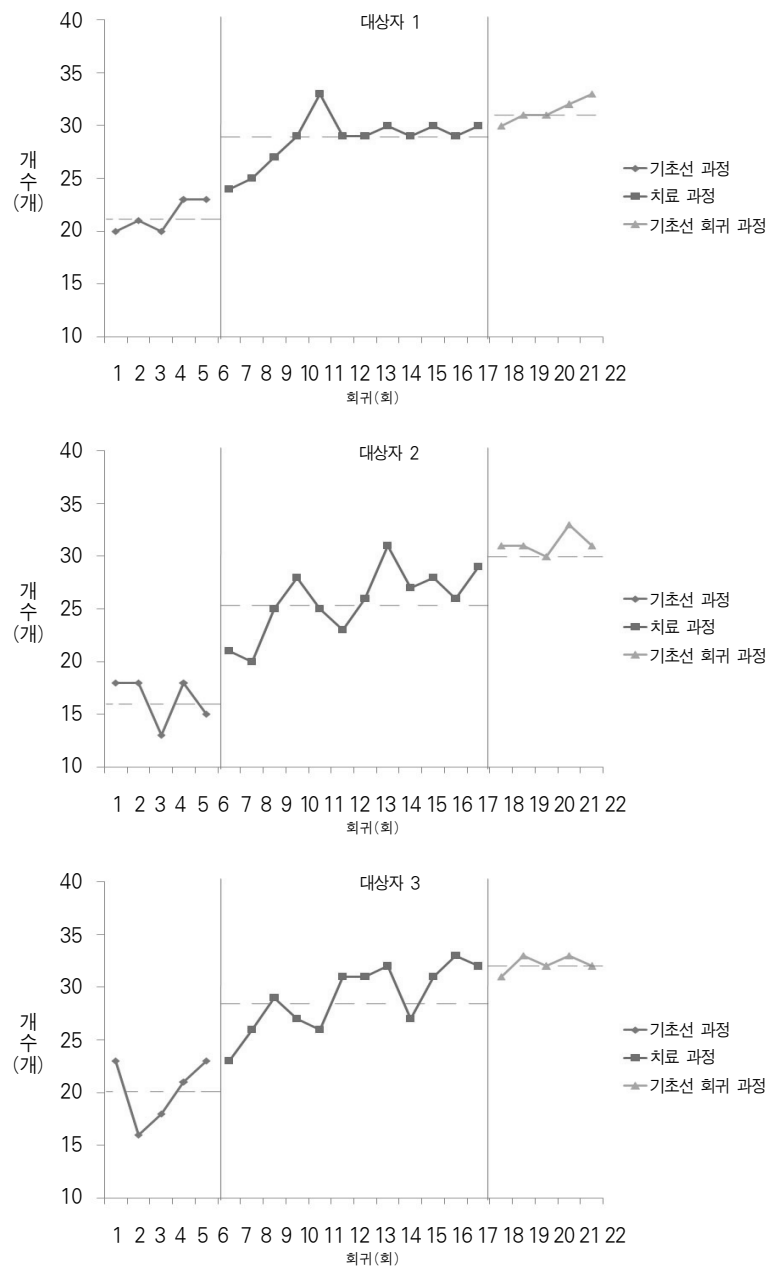


그림 1 강제유도운동치료 전·후의 상자와 나무토막 검사 결과(평균: ----)

표 4 강제유도운동치료 전·후의 수직선 그리기 검사 결과

(단위: 개)

대상자	기초선 과정	치료 과정	기초선 회귀 과정
	평균±표준편차	평균±표준편차	평균±표준편차
1	5.4±0.9(4.0~6.0) ¹	10.2±1.8(6.0~13.0)	13.0±0.7(12.0~14.0)
2	7.0±1.7(4.0~8.0)	11.2±2.0(9.0~14.0)	14.4±1.1(13.0~16.0)
3	8.4±0.5(8.0~9.0)	13.2±2.0(9.0~15.0)	12.4±0.5(12.0~13.0)

¹ 범위

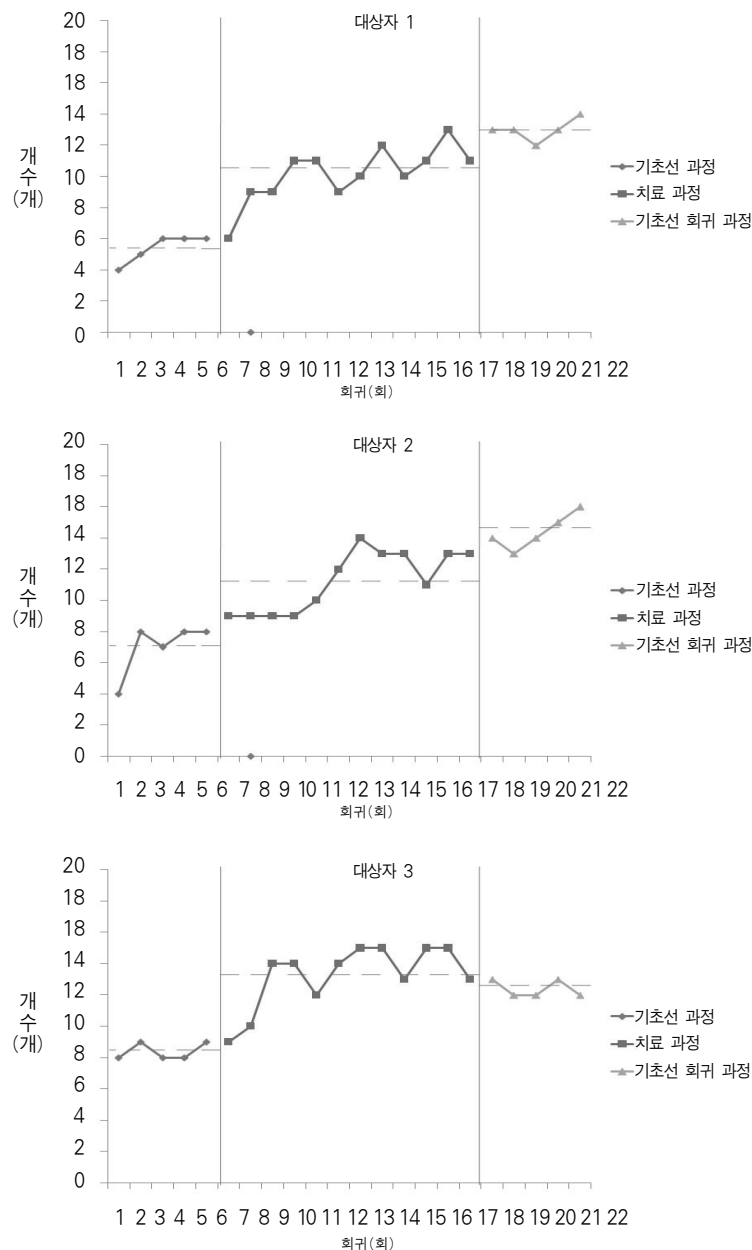


그림 2 강제유도운동치료 전·후의 수직선 그리기 검사 결과(평균: ----)

표 5 치료 전·후의 지역사회에서 일상생활 수행의 자립도 변화 결과

(단위: 능력치)

지역사회 자립 지수		대상자 1		대상자 2		대상자 3	
		치료 전	치료 후	치료 전	치료 후	치료 전	치료 후
운동기술 척도	2.0	0.30	0.77	0.84	1.09	1.03	1.33
처리기술 척도	1.0	0.71	1.30*	0.47	0.61	0.81	0.81

*지역사회에서 도움 없이 생활할 수 있는 수준

표 6 치료 전·후의 AMPS 능력치 변화 결과

(단위: 능력치)

대상자	운동기술			처리기술		
	치료 전	치료 후	차이	치료 전	치료 후	차이
1	0.30	0.77	0.47*	0.71	1.30	0.59 [‡]
2	0.84	1.09	0.25	0.47	0.61	0.14
3	1.03	1.33	0.30*	0.81	0.81	0.00

*임상적으로 의미 있는 변화값 : 능력치 0.3~0.4

[‡]통계적으로 유의한 변화값 : 능력치 > 0.5

IV. 고 찰

강제유도운동치료가 건측을 억제하고 환측을 사용하도록 유도하여 손상된 상지의 향상을 이끌어내는 재활 치료이다. 강제유도운동치료는 건측에 대한 과도한 의존으로 인해 생길 수 있는 통증과 과사용 증후군(overuse syndrome)을 방지하고, 학습된 비사용 현상으로 인해 환자에게 부정적으로 인식되어 오던 환측의 신체상에 긍정적인 변화를 가져올 수 있으며, 단기간의 강도 높은 훈련을 통해 즉각적이고도 장기간 지속되는 치료 효과를 이끌어낼 수 있다(Gillot, Holder-Walls, Kurtz, & Varley, 2003; Miltner et al., 1999; Morris, Crago, & DeLuca, 1997). 기존의 연구들은 강제유도운동치료가 상지 기능 및 대뇌피질 표상의 크기 변화에 미치는 영향을 입증해왔으나, 강제유도운동치료에 의해 향상된 상지 기능이 일상생활활동의 수행에 미치는 영향에 대해서는 보고된 것이 없다고 지적되어 왔다(김덕용, 박창일, 장원혁과 장용원, 2003; 박수현과 유은영, 2004; Wagenaar & Meijer, 1991). 이에 본 연구는 강제유도운동치료가 뇌졸중으로 인한 편마비 환자의 상지기능을 향상시키는지 확인하고, 향상된 상지 기능이 일상생활활동에 미치는 효과를 알아보고자 하였다.

강제유도운동치료가 뇌졸중 환자의 상지 기능을 향상시키고 그 효과가 치료 후에도 지속되었다고 보고한 기존의 연구와 같이, 본 연구 결과 대상자 모두 상지 기능이 향상됨을 관찰할 수 있었다. 특히 대상자 2(발병 10개월)의 상지 기능이 가장 크게 향상되었음을 그래프의 평균값의 변화가 가장 큰 것으로 확인할 수 있었다. 이는 발병 기간이 6개월인 아급성기 환자들이 만성 환자보다 강제유도운동치료에서 더 큰 치료 효과를 보였다고 보고한 Miltner 등(1999)의 연구를 지지한다. 뇌졸중 발병 초기에 강제유도운동치료를 시행하면 운동 학습 측면에서 학습된 비사용을 최소화시키고, 만성 환자에게 발생할 수 있는 문제 중 하나인 과사용 증후군이나 통증, 좌절감 등에 의한 영향이 적어 치료 시 방해받지 않을 수 있다(Dromerick et al., 2000). 따라서 발병 기간이 짧을수록 치료에 긍정적인 영향을 줄 수 있으므로 뇌졸중 환자의 재활을 위해서는 초기에 강제유도운동치료를 시작하는 것이 신체적 기능 회복을 도모하는데 효과가 있을 것으로 생각된다.

재활 치료 분야에서 기능적 운동 회복은 일반적으로 6~12개월 동안 진행되며 뇌졸중 발병 후 1년이 지나면 대부분 더 이상의 향상이 없다고 보고 되고 있다(Duncan et al., 1992; Wade, 1992). 하지만 Schaechter, Kraft,

Hilliard, Dijkhuizen과 Cramer(2002)는 강제유도운동치료가 만성 뇌졸중 환자의 환측 상지 기능을 향상시킨다고 보고하였는데, 본 연구에서도 대상자 1(발병 후 30개월)과 대상자 3(발병 후 43개월)의 상지 기능이 향상되었음을 평균값의 변화를 통해 관찰할 수 있었다. 따라서 강제유도운동치료가 만성 환자의 환측 상지 기능을 향상시킨다는 것을 확인할 수 있었다.

강제유도운동치료 후 향상된 상지 기능이 일상생활활동에 미치는 영향을 평가한 결과 대상자 1의 처리기술은 치료 전에는 지역사회에서 생활하는데 도움이 필요한 상태였으나 치료 후 독립적으로 수행할 수 있는 상태로 향상되었다. 통계적인 유의성 검정에서, 일상생활활동의 운동기술은 환측이 오른쪽인 대상자 1과 대상자 3에서 임상적으로 의미 있게 향상(능력치 0.3~0.4)되었고, 일상생활활동의 처리기술은 대상자 1에서 통계적으로 유의한 변화(능력치 0.5 이상)를 보였다. 반면에 환측이 왼쪽인 대상자 2는 일상생활활동의 운동기술 및 처리기술에서 의미 있는 변화가 없었다. 대상자 모두 상지 기능이 향상되었음에도 불구하고 AMPS 결과가 대상자마다 다르게 나타난 이유는 환측이 우세측인지 아닌지에 따라 일상생활활동 수행에 다른 영향을 주기 때문으로 생각된다. 환측만을 따로 평가하는 상지 기능 검사와는 다르게 AMPS는 과제를 얼마나 잘 수행할 수 있는냐에 중점을 두어 대상자가 과제 수행 시 우세손만으로 과제를 수행할 수 있도록 허락한다(Wittenberg et al., 2003). 대상자 1과 대상자 3은 환측인 우세손의 기능이 향상되어 일상생활활동의 수행이 치료 전보다 향상되었으나, 대상자 2는 우세손이 건측이었기 때문에 과제를 수행할 때 비우세측인 환측 사용에 대한 필요성이 적어 환측의 상지 기능의 향상이 반영되지 않았던 것으로 생각된다.

대상자 2가 일상생활활동의 수행 능력에서 의미 있는 변화가 없었던 또 다른 이유는 AMPS 과제의 난이도가 쉬웠던 이유도 생각해 볼 수 있다. AMPS는 과제별로 난이도를 매우 쉬운 과제에서 매우 어려운 과제의 6단계로 구분되어 있으며 평가 시 대상자의 기능 수준에 맞추어 과제를 선택하도록 되어 있다. 평가 시 평균 수준 이상의 난이도의 과제를 선택하는 것이 대상자의 능력에 대하여 정확하고 유효한 평가를 할 수 있고, 평균치 이상의 능력이 있는 대상자가 너무 쉬운 부분에 속하는 과제를 수행할 경우 대상자의 능력 평가에 오류가 생길 수

있다(Fisher, 2001). 하지만 본 연구에서 선정한 과제의 난이도는 대상자 간에 차이가 있었는데, 대상자 1은 평균 수준의 난이도 과제(커피 끓이기, 설거지하기)를, 대상자 3은 평균 수준의 난이도 과제(라면 끓이기)와 평균보다 쉬운 난이도의 과제(세수·면도·양치질·머리 빗기)를 수행하였다. 반면에 대상자 2는 평균보다 매우 쉬운 과제(차려놓은 옷 입기)와 평균보다 쉬운 과제(세수·면도·양치질·머리 빗기)를 수행하였다. 성별에 따라 과제 선택의 난이도에서 차이가 발생했는데 여자인 대상자 1에 비해 남자 대상자 2와 3은 난이도가 있는 과제들을 수행해 본적이 없거나 시도하려고 하지 않았기 때문에 쉬운 수준의 과제들을 선정하게 되었다. 특히 면도·양치질·머리 빗기 과제는 대부분 한손으로 수행하기 때문에 환측을 사용할 필요가 없었으며, 차려놓은 옷 입기 과제는 단순한 몇 개의 동작만으로 수행하기 때문에 섬세한 상지 기능의 요구가 적었다. 이러한 이유로 상지 기능의 향상을 과제 수행 동안에 관찰할 수 없어 의미 있는 향상이 없었던 것으로 생각된다. 따라서 AMPS를 사용하여 일상생활활동의 수행 능력을 평가할 때에는 대상자의 기능 수준에 맞는 과제 및 양손을 사용한 다양한 동작이 요구되는 적절한 난이도의 과제를 선택하는 것이 중요할 것으로 생각된다. 또한 강제유도운동치료 후 향상된 상지 기능을 통해 실제 환경 속에서 일상생활을 수행하는 동안 적절하게 양손을 사용하도록 격려하여 치료 효과를 유지하는 것이 중요할 것이다.

본 연구 결과를 통해 강제유도운동치료가 뇌졸중으로 인한 편마비 환자의 환측 상지 기능 향상에 효과적이라는 것을 알 수 있었다. 또한 강제유도운동치료가 우세손이 환측인 대상자의 일상생활활동의 수행 능력에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났다. 따라서 본 연구 결과를 기초로 뇌졸중 환자에게 재활 치료 방법으로 강제유도운동치료를 적용한다면 상지 기능의 회복뿐 아니라 일상생활활동의 수행 능력을 향상시키는데 효과가 있을 것으로 기대된다.

본 연구는 개별실험 연구방법의 설계를 사용하였기 때문에 개개인의 변화는 쉽게 볼 수 있지만 통제 집단이 없다는 단점을 가지고 있다. 또한 대상자의 수가 적었고 일상생활활동의 변화를 측정하는 과정 중 적절한 난이도의 과제를 선택하지 못하였다. 그리고 강제유도운동치료로 인해 향상된 상지 기능 및 일상생활활동 수행 능력의

효과를 지속적으로 측정하지 못하였다. 따라서 앞으로의 연구에서는 많은 뇌졸중 환자를 대상으로 강제유도운동 치료가 일상생활활동에 미치는 영향에 대하여 우세측과 비우세측에 따른 환측 부위를 고려한 분석이 이루어져야 할 것이며 강제유도운동치료 효과의 지속성에 대해서 연구되어야 할 것이다.

V. 결 론

본 연구는 강제유도운동치료가 뇌졸중 환자의 상지 기능과 일상생활활동의 수행 능력에 미치는 효과를 알아보고자 하였다. 연구는 대학부속병원에서 뇌졸중으로 진단 받은 3명을 대상으로 실시하였고, 연구 디자인은 개별실험 연구방법 중에서 ABA 설계를 사용하였다. 강제유도운동치료는 12일 동안 팔걸이와 보조기로 건측을 깨어 있는 시간의 84.9% 동안 억제하고, 6시간 동안 환측을 집중적으로 치료하는 방법으로 실시하였다. 대상자의 상지 기능은 기초선 과정(5회)과 치료 과정(12회), 기초선 회귀 과정(5회) 동안 상자와 나무토막 검사 그리고 수직선 그리기 검사를 사용하여 측정하였다. 일상생활활동의 수행 능력은 강제유도운동치료 전·후에 AMPS를 사용하여 측정하였다. 본 연구 결과 강제유도운동치료는 뇌졸중으로 인한 편마비 환자의 환측 상지 기능을 향상시키는데 효과적이며, 우세손이 환측인 대상자들의 일상생활활동의 수행 능력을 향상시키는 것으로 나타났다. 따라서 뇌졸중 환자에게 재활 치료 방법으로 강제유도운동치료를 적용한다면 상지 기능의 회복뿐 아니라 일상생활활동의 수행 능력을 향상시키는데 효과적일 것으로 기대된다. 앞으로의 연구에서는 많은 뇌졸중 환자를 대상으로 강제유도운동치료가 일상생활활동에 미치는 영향에 대하여 우세측과 비우세측에 따른 환측 부위를 고려한 분석이 이루어져야 할 것이며, 강제유도운동치료 효과의 지속성에 대해서 연구되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

권용철, 박종한. (1989). 노인용 한국판 Mini-Mental State Examination(MMSE-K)의 표준화 연구. 한국정신의학지, 28, 125-135.
김덕용, 박창일, 장원혁, 장용원. (2003). 만성 편마비 환자

에서 건측 상지 운동 제한 치료법의 효과. 대한재활의학회지, 27(6), 813-818.
박수현, 유은영. (2004). 강제유도운동치료에 대한 고찰. 대한작업치료학회지, 12(1), 123-138.
Basmajian, J. V. (1989). The winter of our discontent: Breaking intolerable time locks for stroke survivors. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 70, 96-102.
Bonifer, N., & Anderson, K. M. (2003). Application of constraint-induced movement therapy for an individual with severe chronic upper-extremity hemiplegia. *Physical Therapy*, 83, 385-398.
Bruniniks, R. H. (1978). *Bruniniks-Oseretsky Test of Motor Proficiency*. MN: American Guidance Service.
Cromwell, F. S. (1965). *Occupational therapist manual for basic skill assessment: Primary pre-vocational evaluation*. Oasadena. CA: Fair Oaks Printing Co.
Cromwell, F. S. (1976). *Occupational therapist manual for basic skill assessment: Primary pre-vocational evaluation*. Altadena. CA: 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, 2984-2988.
Duncan, P. W. (1997). Synthesis of intervention trials to improve motor recovery following stroke. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 3, 1-20.
Duncan, P. W., Goldstein, L., Matchar, D., Divine, G., & Feussner, J. (1992). Measurement of motor recovery after stroke: Outcome assessment and sample size requirements. *Stroke*, 23, 1084-1089.
Fisher, A. G. (1999). *Assessment of Motor and Process Skills* (3rd ed.). Fort Collins, CO: Three Star Press.
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, 189-198.

- Gillot, A., Holder-Walls, A., Kurtz, J. R., & Varley, N. C. (2003). Perception and experiences of two survivors of stroke who participated in constraint-induced movement therapy home program. *American Journal of Occupational Therapy*, 57, 168-176.
- Katzmann, S., & Mix, C. (1994). Improving functional independent in a patient with encephalities through behavior modification shaping techniques. *American Journal of Occupational Therapy*, 48, 259-262.
- Kirkley, K. N., & Fisher, A. G. (1999). Alternative forms reliability of the assessment of motor and process skills. *Journal of Objective Measurement*, 3, 53-70.
- Kopp, B., Kunkel, A., Muhlcnickel, W., Villringer, K., Taub, E., & Flor, H. (1999). Plasticity in the motor system related to therapy-induced improvement of movement after stroke. *Neuroreport*, 10, 807-810.
- Kunkel, A., Kopp, B., Müller, G., Villringer, K., Villringer, A., Taub, E., et al. (1999). Constraint-induced movement therapy for motor recovery in chronic stroke patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 80, 624-628.
- Liepert, J., Bauder, H., Miltner, W., Taub, E., & Weiller, C. (2000). Treatment-induced cortical reorganization after stroke in humans. *Stroke*, 31, 1210-1216.
- Liepert, J., Miltner, W., Bauder, H., Sommer, M., Dettmers, C., Taub, E., et al. (1998). Motor cortex plasticity during constraint-induced movement therapy in stroke patients. *Neuroscience Letters*, 250, 5-8.
- Logigian, M. K., Samuels, M. A., & Falconer, J. (1983). Clinical exercise trial for stroke patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 64, 364-367.
- Miltner, W., 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, 586-592.
- Miltner, W., Bauder, H., Sommer, M., Dettmers, C., & Taub, E. (1998). Motor cortex plasticity during constraint-induced movement therapy in stroke patients. *Neuroscience Letters*, 250, 5-8.
- Morris, D. M., Crago, J. E., & DeLuca, S. C. (1997). Constraint-induced movement therapy for motor recovery after stroke. *Neurorehabilitation*, 9, 29-43.
- Nakayama, H., Jorgenson, H. S., Raaschou, H. O., & Olsen, T. S. (1994). Compensation in recovery of upper extremity function after stroke: The Copenhagen stroke study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 75, 852-857.
- Olsen, T. S. (1990). Arm and leg paresis as outcome predictors in stroke rehabilitation. *Stroke*, 21, 247-251.
- Ostendorf, C. G., & Wolf, S. L. (1981). Effect of forced use of the upper extremity of a hemiplegic patient on changes in function. *Physical Therapy*, 61(7), 1022-1027.
- Page, S. J., Sisto, S., Levine, P., & McGrath, R. E. (2004). Efficacy of modified constraint-induced movement therapy in chronic stroke: A single-blinded randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85, 14-18.
- Parker, V. M., Wade, D. T., & Hower, R. L. (1986). Loss of arm function after stroke: Measurement, frequency, and recovery. *International Rehabilitation Medicine*, 8, 69-73.
- Schaechter, J. D., Kraft, E., Hilliard, T. S., Dijkhuizen, R. M., & Cramer, S. C. (2002). Motor recovery and cortical reorganization after constraint-induced movement therapy in stroke patients: A preliminary study. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 16(4), 1-13.
- Sieff, E., Freisztat, B., & Zoltan, B. (1986). *Perceptual and cognition dysfunction in the adult stroke patient: A manual for evaluation and treatment*. New Jersey: Slack.
- Sterr, A., Elbert, T., & Berthold, I. (2002). Longer vs shorter daily constraint induced movement therapy of chronic hemiparesis: An exploratory study.

Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 83, 1374-1377.

Sterr, A., Freivogel, S., & Voss, A. (2003). Exploring a repetitive training regime for upper limb hemiparesis in an in-patient setting: A report on three case studies. *Brain Injury*, 16(12), 1093-1107.

Taub, E., Cargo, J., & Burgio, L. (1994). An operant approach to overcoming learned nonuse after CNS damage in monkeys and man: The role of shaping. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 61, 281-293.

Taub, E., Miller, N. E., Novack, T. A., Cook, E. W., & Fleming, W. D. (1993). Technique to improve chronic motor deficit after stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 74, 347-354.

Taub, E., Uswatte, G., & Pidikiti, R. (1999). Constraint-induced movement therapy: A new family of techniques with broad application to physical rehabilitation—a clinical review. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 36, 237-251.

Taub, E., & Wolf, S. L. (1997). Constraint-induced movement techniques to facilitate upper extremity use in stroke patients. *Topics in Stroke Rehabilitation*, 9, 29-43.

Trombly, C. A. (1989). *Occupational therapy for physical dysfunction* (3rd ed.). Baltimore: Williams & Wilkins.

Van der Lee, J. H., Wagenaar, R. C., & Lankhorst, G. H. (1999). Forced use of the upper extremity in chronic stroke patients: Results from a single-blinded randomized clinical trial. *Stroke*, 30, 2369-2375.

Wade, D. T. (1992). Rehabilitation and long term care. *Stroke*, 339, 791-793.

Wagenaar, R. C., & Meijer, O. G. (1991). Effects of stroke rehabilitation(2): A critical review of the literature. *Journal of Rehabilitation Science*, 4, 97-108.

Wittenberg, G. H., Chen, R., & Ishii, K. (2003).

Constraint-induced therapy in stroke: Magnetic stimulation motor maps and cerebral activation. *Neruorehabilitation and Neural Repair*, 17, 48-57.

Wolf, S. L., Lecraw, D. E., & Barton, L. A. (1989). Forced use of hemiplegic upper extremities to reverse the effect of learned nonuse among chronic stroke and head-injured patients. *Experimental Neurology*, 104, 125-132.

Abstract

The Effect of Constraint-induced Movement Therapy on the Affected Upper Extremity Function and Activities of Daily Living for Stroke Patients

Choi, Yoo-Im*, M.S., O.T., Jung, Min-Ye**, Ph.D., O.T.,
Chung, Bo-In**, Ph.D., Yoo, Eun-Young**, Ph.D., O.T.

*Dept. of Occupational Therapy, College of Health & Welfare, Howon University

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

Objective : The purpose of this study was to investigate the effect of constraint-induced movement therapy (CIT) on the affected upper extremity function and activities of daily living (ADL) for three stroke patients who were admitted into a university affiliated general hospital.

Methods : This study was a single-subject experimental research with ABA design, 'A' being the baseline phase and 'B' the experimental phase. The CIT consisted of a restraint of movement of the unaffected upper extremity by placing it in a sling and resting splint for 84.9% of walking hours for 12 consecutive days, combined with 6 hours/day of intensive training of the affected upper extremity. The motor function of each subject's upper extremity was assessed using a Box and Block Test and a Vertical Line Drawing Test. Assessment of each subject's Motor and Process Skills (AMPS) was applied for evaluation of ADL performance ability and took place during the initial and second baseline phases.

Results : The average of each of the three subjects' upper extremity function tests improved during the experimental phase more than in the initial baseline phase. Also the test averages of each subject during the second baseline phase improved more than during the initial baseline phase. There was also a significant improvement in the AMPS motor skills of subject 1 and 3, whose affected areas were their dominant hands before their illness. However, the AMPS motor skills of subject 2, whose unaffected area was the subject's dominant hand, did not show significant changes.

Conclusion : The results of this study indicate that the CIT had a positive effect on improving the affected upper extremity function in stroke patients. Also, the improved motor functions led to an increase in performance ability of ADL in the subjects whose affected sides were their premorbid dominant upper extremity.

Key Words : ADL, AMPS, CIT, Stroke, Upper extremity function