

목적있는 운동훈련이 편마비 환자의 좌우 대칭적 서기자세에 미치는 영향

김명진
상지대학교 한방병원 물리치료실

Abstract

Effects of Purposeful Exercise Training Program on Symmetrical Posture in Persons with Hemiplegia

Kim Myoung-jin, B.H.Sc., R.P.T.

Dept. of Physical Therapy, Sang Ji oriental Medicine Hospital

Asymmetrical posture during static stance has been identified as a common problem in persons with hemiplegia. This study examined the effect of a purposeful exercise training program on symmetrical weight bearing in three adult persons with hemiplegia. Multiple baseline design was used. The intervention program, including ball throwing and catching, rolling ball catching and throwing, and Swiss ball pulling and stopping was introduced for 15 minutes each day during each intervention phase. Quantitative measurement of the weight distribution was taken with the Limloader. Visual inspection and mean of data revealed a significant improvement in symmetrical weight distribution. This result suggests that a purposeful exercise training program can be effective in helping persons with hemiplegia achieve symmetric stances.

Key Words: Symmetrical posture; Hemiplegia; Exercise training program.

I. 서론

뇌졸중에 의해 이차적으로 생기는 편마비 또는 편부전마비(hemiparesis)는 운동장애를 일으킨다. 이러한 운동장애는 비대칭적인 자세, 비정상적인 신체의 균형, 체중을 이동하는 능력의 결함, 섬세한 기능을 수행하는 특수한 운동요소 상실 등의 원인이 된다(Carr와 Shepherd, 1985). 특히 비대칭적인 서기자세와 체중지지는 정상적 운동 형태(pattern)의 확립을 방해하고 편마비 환자가 기립자세를 유지하는데 장애를 준다(Carr와 Shepherd, 1985; Dickstein 등, 1984; Shumway-Cook 등, 1988).

자세 조절에서의 대칭성의 부족은 편마비 환자의 걷기 측정시 충분히 관련이 있음이 발견되었다(김종만, 1995; Dettmann 등, 1987; Ring과 Mizrahi, 1991). Dettmann 등(1987)은 편마비 환자의 서있는 자세의 안정성 측정과 Barthel index의 기능 측정 점수 사이에 중요한 관련이 있음을 보여주었다. 또한, 정적으로 서있는 동안의 비대칭적인 자세는 넘어지는 것의 최대 원인으로 제안되었다.(DiFabio와 Badke, 1990; Dickstein 등, 1984). 따라서 대칭적인 서기자세는 이동능력의 적절한 기능을 위한 기본이 된다. 그러므로 편마비 환자의 재활에서 기능적인 목표의 하나는 대칭적인 서기 자세로의 유도가 되어야 한다(Wu 등, 1995).

기존의 연구들은 마비된 쪽으로의 체중이동과 체중지지, 감각되먹이를 편마비 환자에게 사용하여 다양한 정도의 성공을 이룩하였다. Wannstedt와 Herman(1978)은 청각 되먹이를 사용한 치료가 편마비 환자의 대칭적인 서기에 기여하였다고 보고하였으며, Dickstein 등(1984)은 편마비 환자에 움직이는 원판(moving platform)의 치료방법을 사용하여 이 치료방법을 안 쓴 환자들보다 서 있는 동안 마비된 다리에 체중지지가 더 높은 비율로 되었음을 발표하였다. 또한, Shumway-

Cook 등(1988)은 중력중심 되먹이회로(center of pressure biofeedback)가 비대칭적인 서기자세를 줄이는데 기존의 치료보다 더 효과적임을 증명하였고, 김종만(1995)은 시각 및 청각 되먹임을 이용한 체중이동 훈련이 편마비 환자들의 체중부하 분포와 보행을 개선시킨다고 하였다.

또한 Wu 등(1995)에 의해 자세조절을 위한 방향이 제시된 행동의 중재(activity-oriented intervention)가 제안되었는데 이 방법은 단순히 마비된 곳에 체중을 부과하는 방법들과는 다르다. 이 방법은 목적있는 활동의 사용으로 자세조절에서 더 좋은 학습효과를 달성하여 몸 전체를 협응시킴을 강조한다. 본 연구의 목적은 연구에서 실시되는 목적있는 운동훈련이 편마비 환자의 좌우 대칭적 서기 자세에 효과가 있는지를 평가하는 것이다.

II. 연구방법

1. 연구대상 및 연구기간

본 연구의 대상은 뇌졸중으로 인하여 편마비로 진단 받고 상지대 한방 병원에 입원중인 편마비 환자 3명을 대상으로 실시하였다. 연구기간은 1996년 12월 6일부터 동년 12월 20일까지로 매일 시행하였다.

본 연구에 참가한 환자는 다음의 선정 조건을 갖추었다.

가. 뇌졸중으로 인하여 이차적으로 편마비된 환자.

나. 연구자가 지시하는 내용을 이해하고 따를 수 있는 환자.

다. 도구없이 독립적으로 서기가 가능한 환자.

라. 양하지에 정형 외과적 질환이 없는 환자.

마. 연구에 자발적으로 참여하는 환자.

연구대상자들의 성별, 연령, 마비측 및 유병기간은 다음과 같다(표1).

표1. 연구대상자의 성별, 연령, 마비측 및 유병기간

연구대상자	성별	연령(세)	마비측 부위	검사까지의 유병기간(주)
1	여	64	우측	4
2	여	59	우측	5
3	여	62	좌측	9

2. 연구설계 방법 및 신뢰도 측정

본 연구는 사례 연구 방법(single subject design)중에서 실험대상자간 다중 기초선 연구(multiple baseline design across subjects)에 의한 기초선, 운동훈련 과정을 실시하였다. 기초선 기간에는 운동훈련을 하지 않고 기립시의 체중지지 분포를 측정하고 운동훈련 기간에는 운동훈련을 실시한 후에 체중지지 분포를 측정하였다. 관찰자간 신뢰도의 측정을 위해서는 각각의 실험대상자에 대해 7회에 걸쳐 두 실험자가 동시에 관찰하고, 결과를 기록하여 일치도를 측정하였다.

3. 측정도구 및 측정방법

본 연구는 환측하지 및 건측하지에 실리는 체중의 비율을 알아보기 위해 Limloader (Sakai model: LLD - 2000 / LLD -2100 Ver 1.21)를 사용하였고 그중 Mode 1을 이용하여 측정하였다. 측정 방법은 다음과 같다.

가. 검사도구에 피험자를 올라가게 한다. 이때, 피험자는 팔걸이, 신발 및 양말을 제거하고 양발을 발바닥 모양이 그려진 발판에 맞추어 위치시킨다.

나. 관찰자는 피험자에게 “편안하게 서있으세요.” 라고 말한다.

다. 피험자의 환측하지와 건측하지의 체중 부하 분포를 측정한다.

측정은 3회 반복측정 하였고 측정값의 평균치를 구하였다. 측정 때마다 30초씩 앉은 상태에서 휴식을 취하게 하였다.

4. 운동훈련 방법

운동훈련은 공받고 던지기, 굴린 공잡고 던지기, 스위스 공(Swiss Ball) 밀고 받기로 이루어진다. 운동훈련은 피험자의 물리치료 시간에 각각 5분씩, 15분간 시행되었다. 운동훈련 방법은 다음과 같다.

1) 공받고 던지기

가. 피험자가 기립한 상태에서 실험자는 150 cm 떨어져서 피험자를 정면으로 마주보고 선다.

나. 실험자는 피험자의 가슴높이로, 아래에서 위로 공을 던진다.

다. 피험자는 마비되지 않은 손으로 공을 받는다.

라. 피험자는 실험자의 가슴을 향해 공을 던진다.

최초의 공받고 던지기 거리 150 cm는 피험자들의 수행능력을 고려하여 정하였다. 공의 직경은 11 cm이고, 공을 던지는 방향은 처음에는 마비되지 않은 쪽에서, 점차 마비된 쪽으로 이동하였다. 실험자가 10번 던진 공을 피험자가 7번 이상 받을 수 있을 때 그 거리를 30 cm 더 뒤에서 시행하였고 마지막 거리는 400 cm로 제한하였다.

2) 굴린공 잡고 던지기

가. 피험자가 기립한 상태에서 실험자는 200 cm 떨어져서 피험자를 정면으로 마주보고 선다.

나. 실험자는 피험자를 향하여 공을 굴린다.

다. 피험자는 마비되지 않은 손으로 공을 잡는다.

라. 피험자는 실험자의 가슴을 향해 공을 던진다.

실험자는 피험자의 상태에 따라 공굴리는 높이를 정한다. 첫번째 실행은 높이 70 cm, 길이 200 cm인 책상에서 공을 굴리고, 두번째 실행은 높이 30 cm, 길이 200 cm인 책상에서 공을 굴린다. 세번째 실행은 바닥에서 공을 굴린다. 최초 실행시의 높이와 길이는 피험자들의 수행능력을 고려하여 정하였고, 실험자가 10번 굴린 공을 피험자가 7번 이상 잡을 수 있을 때 한 단계 높은 실행으로 나아간다. 공의 직경은 11 cm이고 공을 굴리는 방향은 마비되지 않은 쪽에서 점차 마비된 쪽으로 바꾼다.

3) 스위스 공(Swiss Ball) 밀고 받기

가. 피험자가 기립한 상태에서 실험자는 200 cm 떨어진 곳에 마주보고 선다.

나. 실험자는 직경 60 cm의 스위스 공을 피험자 몸쪽으로 굴린다.

다. 피험자는 마비되지 않은 손으로 공을 멈춘다.

라. 피험자는 마비되지 않은 손으로 실험자의 몸 중앙 쪽으로 공을 민다.

최초에 실험자가 서있는 곳은 피험자가 서있는 지점에서 양쪽으로 표시해 놓은 30° 각을 그어놓은 선을 따라 피험자의 마비되지 않은 쪽으로 30° 각을 이룬 곳에 선다. 피험자의 수행 상태에 따라 실험자는 점차 피험자의 마비된 쪽으로 이동하여 공 밀고, 받기를 수행한다. 공 굴리는 방향은 처음에는 마비되지 않은 쪽에서 점차 마비된 쪽으로 이동한다. 실험자의 공 밀고, 받기 수행시의 서있는 방향은 피험자의 마비된 쪽으로 30° 각을 이룬 곳까지로 제한한다. 최초 실행시의 거리와 피험자와 실험자가 이루는 각도는 피험자들의 수행능력을

5. 분석방법

각 시기에 측정된 값의 평균값을 구하고 시각적 분석을 위해 그래프를 사용하였다.

Ⅲ. 결과

관찰시간 신뢰도 측정을 위해 각각의 실험대상자에 대해 7회에 걸쳐 두 실험자가 동시에 관찰하고 결과를 기록하여 일치도를 측정된 결과, 100%의 일치율을 보였다.

그림1은 3명의 실험대상자들의 기초선과 운동훈련 기간에서의 환측 체중부하율과 각 기간에서의 환측 체중부하율 평균값을 보여준다. 실험대상자들의 각 기간에서의 체중부하율 평균값은 다음과 같다.

가. 실험대상자 1은 기초선 기간에는 마비된 측으로의 체중부하율 평균값이 36.3%이었고 운동훈련기간에는 마비된 측으로의 체중부하율 평균값이 44.9%로 증가하였다.

나. 실험대상자 2는 기초선 기간에는 마비된 측으로의 체중부하율 평균값이 32.3%에서 운동훈련기간에는 43.8%로 증가하였다.

다. 실험대상자 3은 기초선 기간에는 마비된 측으로의 체중부하율 평균값이 30.3%에서 운동훈련기간에는 39.6%로 증가하였다.

또한, 운동훈련기간의 환측 체중부하율 값은 3명의 실험대상자 모두에서 운동훈련을 진행할수록 점점 더 높아지는 경향을 나타냈다(그림1).

마비된 측으로의 체중부하율(마비된측체중부하/총체중X100)

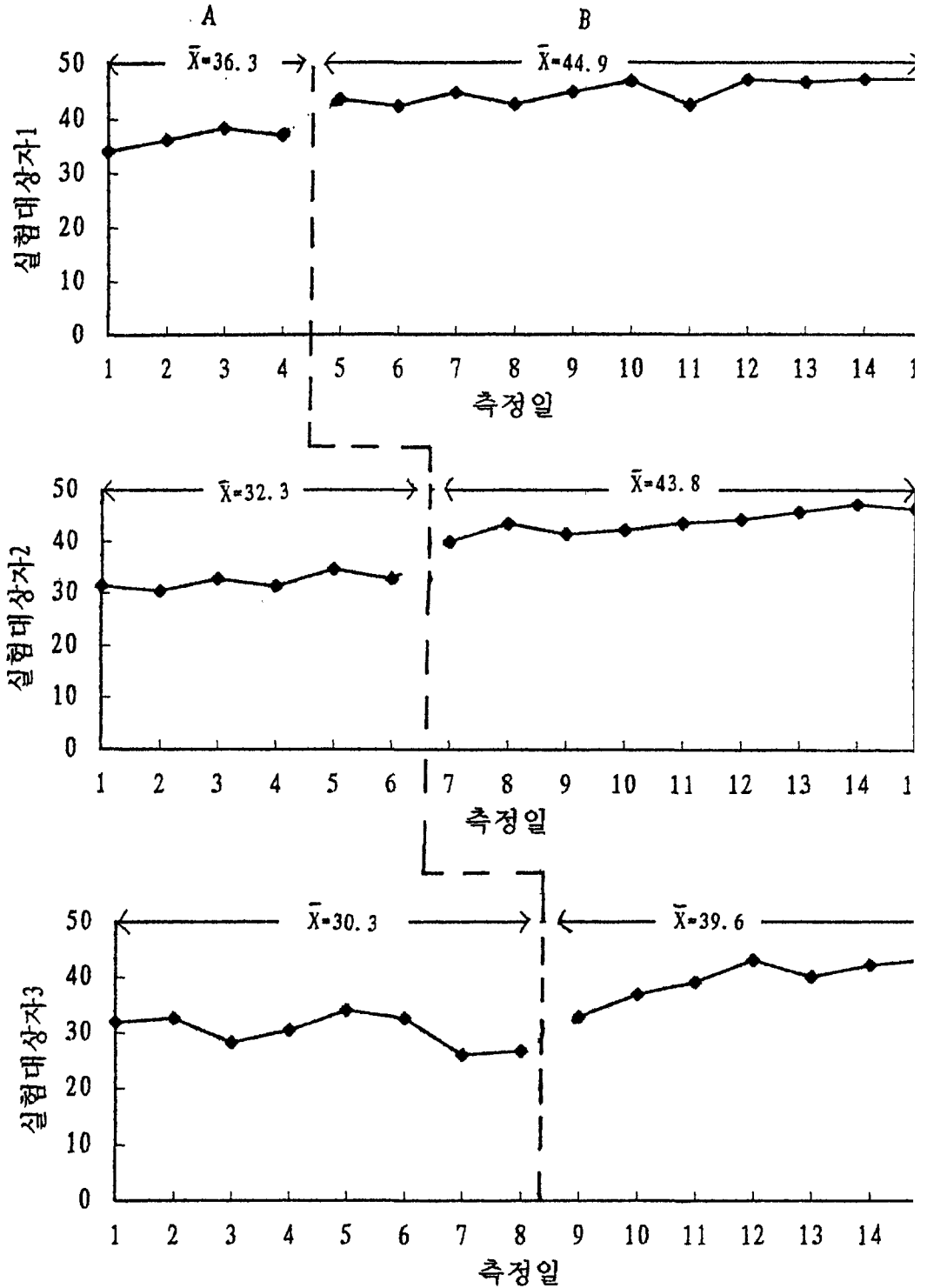


그림1. 실험대상자 3명의 마비된 측으로의 체중부하율(A: 기초선, B: 운동훈련기간, X=평균)

IV. 고찰

본 연구는 운동훈련시 실험대상자의 환측 체중 부하율이 계속 향상되는 학습효과를 고려하여 실험설계를 Wu 등(1995)이 사용한 반전연구(reversal design)가 아닌 다중 기초선 연구(multiple baseline design)를 사용하였다. Wu 등(1995)의 실험에서는 두번째 기초선 측정에서 첫번째 기초선의 상태로 돌아가는데 실패하였는데 본 연구에서는 다중 기초선 연구로 실험을 설계하여 이같은 오류를 방지할 수 있었다.

3명의 편마비 환자인 실험대상자들의 기초선 기간과 운동훈련 기간시의 환측 체중지지 부하율을 분석한 결과, 기초선보다 운동훈련 기간에서의 환측 체중지지 부하율이 크게 나타났다. 이는 목적있는 운동훈련 프로그램이 편마비 환자의 대칭적 서기자세에 효과적인 치료법임을 제시한다.

기존의 연구들은 환측으로의 체중이동과 다양한 감각되먹임을 사용하여 편마비 환자의 대칭적 서기자세를 취하였다. Dickstein 등(1984)은 13명의 편마비 환자에 움직이는 원판(moving platform)의 치료방법을 사용하였다. 그 결과, 이 치료방법을 쓰지 않은 대조군에서는 대칭적 체중지지가 정상수준으로 개선된 환자가 17%, 악화된 환자가 33%인데 반해 움직이는 원판의 치료방법을 사용한 실험군은 대칭적 체중지지가 정상수준으로 개선된 환자가 28%, 악화된 환자가 7%로 나타났다. Shumway-Cook 등(1988)은 16명의 편마비 환자에게 중력중심 되먹임(center of pressure biofeedback)를 사용하여 실험전보다 외측으로의 자세 흔들림(lateral displacement of postural sway)이 유의하게 감소하였다고 보고하였다. Winstein 등(1989)은 시각되먹임을 이용하여 편마비 환자 17명을 대상으로 기립시 균형훈련을 시행하였다. 그 결과, 훈련전에 환측하지의 체중지지 부하율이 28%에서 훈련후에는 45%로 증가하였다.

김종만(1995)은 18명의 편마비 환자를 대상으로 시각 및 청각되먹임을 사용하여 하지체중 이동훈련을 한 결과, 훈련전에 환측하지의 체중지지 부하율이 38.4%에서 훈련 후에는 46%로 증가함을 보였다.

이는 본 연구에서 기초선 기간의 환측으로의 체중지지 부하율 평균값이 30.3-36.3%였고, 운동훈련 기간에는 39.6-43.8%로 증가한 결과와 일치한다. 각각의 실험에서 대칭적 서기자세가 모두 개선되었으나 그 개선된 정도에는 약간의 차이가 있다. 그러나 그 개선된 차이로 치료방법들간의 효과 비교는 실험대상자, 실험척도, 치료기간 등이 틀리기에 단순히 양적으로 단순비교 할 수 없다.

뇌졸중 환자들은 해부학적 결손의 정도나 부위가 개인에 따라 다르기 때문에 편마비의 형태에 여러 변화가 초래되고 있어 편마비 환자의 재활에는 표준화된 계획이 없으며 특수한 기능적 결함에 기초를 두고 개인에 맞는 재훈련 및 재교육이 필요하다(김진수, 1992; 노재규, 1992). 그러므로 본 연구에서 사용된 목적있는 운동훈련 프로그램은 편마비 환자에게 대칭적 서기자세를 훈련시킬 때 각 환자의 상태와 관심에 맞추어 선택할 수 있는 여러가지 치료 방법들 중 하나가 될 것이다.

본 연구에서 사용된 각각의 훈련방법들은 실험대상자가 공을 잡거나, 멈추게 하기 위하여 상지와 체간의 이동이 일어나고 결국 체중이동을 유발한다. 또한, 움직이는 공을 잡거나 멈추게 하면서 기립자세를 유지하기 위해 실험대상자는 무의식적으로 체중이동시의 균형잡는 법을 익히게 된다. 이러한 운동훈련의 결과로 편마비 환자는 체중을 지지하는데 문제가 있는 다리에 체중을 지지할 수 있는 능력을 다시 얻을 수 있을 것이다. 앞으로는 편마비 환자를 대상으로 한 운동훈련 방법의 다양한 개발과 운동훈련과 보행간의 연관성에 대한 연구가 이루어지기를 바란다.

V. 결론

뇌졸중으로 인한 편마비 환자의 부족한 안정성과 기립자세에서 환측 하지 또는 건측 하지로의 비정상적인 체중지지 반응으로 야기된 불안정은 비대칭적인 자세를 만드는데 기여한다. 본 연구의 목적은 연구에서 실시한 목적있는 운동훈련 프로그램이 편마비 환자의 좌우 대칭적 서기자세에 효과가 있는지를 알아보는 것이다. 실험결과 3명의 편마비 환자 모두에게서 기초선 기간보다 운동훈련 기간에 더 높은 환측 체중지지 부하율을 보였다. 이 연구의 결과는 목적있는 운동훈련이 편마비 환자의 대칭적 서기자세에 효과적인 임을 제안한다.

인용문헌

- 김종만. 시각 및 청각 되먹임을 통한 하지 체중이동훈련이 편마비 환자 보행특성에 미치는 효과에 관한 연구. 연세대학교 보건대학원, 석사학위 논문. 1995.
- 김진수. 뇌졸중의 진단과 치료. 대한의학협회지. 1992;35(3):390-398.
- 노재규. 뇌졸중의 치료. 대한의학협회지. 1992;35(8):998-1006.
- Carr JH, Shepherd RB. Investigation of a new motor assessment scales for stroke patient. *Phys Ther.* 1985;65(2):175-180.
- Dettmann MA, Linder MT, Sopic SB. Relationships among walking performance, postural stability, and functional assessments of the hemiplegic patients. *Am J Phys Med.* 1987;66:77-90.
- Dickstein R, Hecherman S, Pillar T. Platform training and postural stability in hemiplegia. *Arch Phys Med Rehabil.* 1984;65:588-592.
- DiFabio RP, Badke MB. Extraneous movement associated with hemiplegic postural sway during dynamic goal directed weight redistribution. *Arch Phys Med Rehabil.* 1990;71:365-371.
- Ring H, Mizrahi J. Bilateral postural sway in stroke patients: New parameters for assessing and predicting locomotor outcome. *J Neuro Rehabil.* 1991;5:175-179.
- Shumway-Cook A, Anson D, Haller S. Postural sway biofeedback: Its effect on reestablishing stance stability in hemiplegic patients. *Arch Phys Med Rehabil.* 1988;69:395-400.
- Wannstedt GT, Herman RM. Use of augmented sensory feedback to achieve symmetrical standing. *Am Phys Ther.* 1978;67:550-553.
- Wu SH, Huang HT, Lin C, Chen MH. Effects of a program on symmetrical posture in patients with hemiplegia. *Am J Occup Ther.* 1995;50:17-23.