

# 편마비환자의 환측 하지 외회전 정도가 기립균형에 미치는 영향

성균관 대학교 마산삼성병원 물리치료실

이 동 욱

대구대학교 재활과학대학원 재활과학과 물리치료전공

곽 길 환

대구대학교 재활과학대학 물리치료학과

배 성 수

## Influence of Standing Balance With

## External Rotation Angle of the Hemiplegia Leg

Lee, Dong-Wook, P.T., M.S.

*Department of Physical Therapy, Masan Sam Sung Hospital Sungkyunkwan University*

Kwak, Kil-Hwan, P.T.

Major in Physical Therapy, Department of Rehabilitation Science, Graduate School,  
Daegu University

Bae, Sung-soo, P.T., Ph.D.

Department of Physical Therapy, College of Rehabilitation Science, Daegu University

### <Abstract>

The two groups each consisting of 28 people who had an adult hemiplegia due to a brain injury received two different methods of exercises to reduce the angle to which the affected lower limb rotates externally. The comparisons between the two groups were made for the changes of the angle in external rotations measured between pre and post test. The static balance index values taken during pre and post tests were also compared. In addition, the correlations of the angle to which the affected lower limb rotates externally with static balance index values were analyzed. The result were as follows:

1. A statistical analysis indicated that in group one having taken simple R.O.M exercises, the angle to which the affected lower limb rotates externally and the static balance index values were both significantly different between pre and post test ( $P < .01$ ).
2. A statistical analysis indicated that in group two having taken a pattern movement, both the angle to which the affected lower limb rotates externally and static balance index values were significantly different between pre and post test ( $P < .01$ ).

3. A significant difference between simple R.O.M exercises group and pattern movement exercises group was shown only for the angle to which affected limb rotates externally not for static balance index values ( $P < .01$ ).

4. Pearson correlation coefficient for the angle to which the affected limb rotates externally with static balance index values was found to be significant only in pattern movement exercises group ( $P < .05$ ).

## I. 서 론

균형은 물체에 작용하는 힘이 완전하게 평형을 이루거나, 정지된 상태를 유지시키게 힘이 작용할 때를 말한다. 이러한 균형은 일상생활의 모든 동작수행에 주요한 영향을 주며, 신체를 평형상태로 유지시키는 능력이다(Cohen 등, 1993; Schlmann 등, 1987). 균형은 크게 정적균형과 동적균형으로 나눌 수 있다. 정적균형은 고정된 지지면에 흔들림 없이 서 있을 수 있는 능력을 말하며, 동적균형은 지지면이 움직이거나 외부로부터 자극이 있을 때, 혹은 스스로 움직일 때의 균형을 말한다(Ragnarsdottir, 1996). 균형은 감각을 통하여 신체의 움직임을 인지하고 중추신경계 안에서 입력된 정보를 통합시켜 근골격계가 적절하게 반응하도록 하는 복잡한 과정이며(Shumway-Cook & Woollacott, 1995), 감각정보 통합, 신경계 처리, 생체 역학적 요인을 포함하는 복잡한 운동조절 작업이다(Duncan, 1989). 따라서, 우리가 적절한 균형을 유지하기 위해서는 인체의 흔들림을 최소화 하여 신체의 중력중심(COG)을 지지면내에 유지하여야 한다. 중력중심은 중력활동에 고려되는 신체의 지점이며 지지면에 수직으로 투사된다(Nichols 등, 1995). 뇌경색을 포함한 신경학적인 질병이나 손상을 가진 여러 가지 종류의 환자에 있어서 균형은 일반적인 문제이다(박제상 등, 2001). 따라서, 중추신경계 손상이나 관절 및 근육질환, 시각 및 전정기관질환으로 균형수행력에 영향을 미치는 요인에 장애가 생긴다면, 기립위 안정성유지, 체중부하 조절 및 보행 능력에 지장을 초래하며 다시 정상적인 생활로 돌아가는데 큰 걸림돌이 될 것이다(이한숙, 1997; Geurts 등, 1996).

뇌혈관 질환은 뇌의 정상적인 혈액 공급에 문제가 발생하여 일어나며 발생빈도가 높은 신경학적 질환(배성수와 이진희, 2001)이다. 뇌졸중으로 인한 편마비 환자는 운동과 감각 신경로의 붕괴 및 감각 해석의 이상을 야기시켜 자세 및 선택적인 운동조절을 방해한다(Sackley 등, 1992). 기립자세에서 체중부하를 판단하는 능력이 손상되어 비대칭적 체중부하를 하게되어 기립자세와 평형기능에 문제가 흔히 발생된다(Bohannon & Wald, 1991). 뇌손상의 결과로 인한 편마비 환자는 비대칭적 자세, 균형반응의 장애, 보행능력 저하, 그리고 섬세한 기능을 수행하는 운동능력의 상실 등과 같은 문제점을 가지게 된다(Carr & Shepherd, 1985). 그러므로 임상적으로 볼 때 고위 중추가 손상을 받으면 사지에서의 분리된 조절 능력이 부족하게 되어 비정상적으로 전형적인 움직임이 나타나고, 그 결과 자세와 균형의 운동 조절을 어렵게 한다는 것이다(이충휘와 권혁철, 1995). 따라서 뇌졸중 환

자에서는 체간의 비대칭적인 자세 및 정렬이상, 골반과 고관절의 비대칭(김찬문 등, 2001)과 건축 하지로 환측 하지를 보상하며 비대칭성을 더욱 심화시켜 건축 하지에 편중된 체중지지는 전체적인 신체의 움직임에 영향을 준다(서규원, 1995). 특히, 편마비측 하지의 과도한 외회전은 흔히 보이는 비정상적 보행(주병규, 1997)이며, 이로 인하여 정상적인 기립균형 수행도 어렵게 된다.

편마비 환자의 불안정한 기립균형은 손상된 평형반응으로부터 나타난다. 대부분의 편마비 환자들은 불균형한 서기 자세를 보이며, 체중의 많은 부분을 손상 받지 않은 하지 쪽에 지지한다(Dickstein 등, 1984). 비 마비측의 편중된 체중지지는 전반적인 신체의 움직임에 큰 영향을 주게 되며, 정상적인 운동패턴의 확립을 방해하고 기능적인 활동을 제한하며 낙상의 최대 원인이 된다(박제상 등, 2001). 또한 과도한 신체의 흔들림을 보이는데, 이러한 증상들은 심리적으로 넘어질 것에 대한 두려움과 결합하여 환자의 기능적 활동을 제한하는 요인이다(Winstein 등, 1989). 보행체계에서 최대의 작용을 하는 필수적인 요소를 균형조절이라고 하였으며(Winstein 등, 1989), 다른 여러 연구에서도 기립균형 능력이 보행 능력과 유의한 상관관계가 있음을 보고하였다(Bohannon & Leary, 1995). 따라서 편마비 환자의 기능적 움직임에서 이상적인 목표는 운동패턴의 비대칭성을 감소시키는데 있으며(Wall & Turnbull, 1986), 균등한 체중부하를 하여 균형된 기립자세를 취하게 함으로써 최종적으로는 대칭적 보행을 회복시키는 것이다(Hamman 등, 1992).

선 자세에서 하지 기능은 다리와 체간 사이 통합 조절 능력에 기초를 두고 있으며, 하지 조절은 양다리의 체중지지, 한쪽 다리로부터 다른 다리로 체중이동, 한 발로 서고 다른 발로 움직이기 등이다(Susan & Kathryn, 1997). 따라서, 편마비 환자는 골반의 후방경사와 하지의 외회전으로 인하여 기립자세나 보행시에는 분리된 고관절 운동이 어렵게 되어 고관절 외회전과 굴곡구축의 유발(서규원, 1995; Bobath, 1978; Charness, 1986)로 인해 환측 하지는 체중지지 면적이 좁아 충분한 체중을 옮길 수 있는 능력이 상실되므로(Davies, 1990), 편마비 환자의 마비측 하지운동을 통한 하지의 외회전 변화에 따른 기립균형 수행능력의 변화를 알아보고자 하는 것이다. 본 연구에 앞서 Kirby 등(1987)과 Lee 등(1988)의 연구에서는 발의 위치가 기립균형에 영향을 준다고 보고하였으며, 이한숙(1997)은 발목의 각도에 따른 기립균형의 연구에서 발목의 각도가 기립균형에 영향을 미친다고 하였다. 그리고 주병규(1997)는 마비된 하지의 과도한 외회전을 교정하기 위한 방법으로 외측 썸기를 부착한 단하지 보조기를 사용하고 있지만, 그 효과는 만족스럽지 못하다고 하였으며, Torque heel<sup>®</sup>을 부착한 보조기를 착용하였을 때 마비된 하지의 외회전이 감소하였으며, 또한 동시에 골반에서도 외회전이 감소되었다고 하였다. 하지만 이러한 선행연구들은 비대칭적 체중지지의 문제를 가진 편마비 환자가 아니라 정상인을 연구대상으로 하였고, 환자의 능동적 동작 개선에 의한 것이 아니라 보장구 착용으로 보행분석을 실시하였으므로 실제로 비대칭적 체중지지로 인한 기립균형 문제를 가진 편마비 환자의 선 자세에서 나타나고 있는 마비측 하지의 외회전 정도에 따른 기립균형의 연구와는 차이가 있다고 할 수 있다. 따라서 본 연구에서는 치료적 운동을 통하여 비정상적 외회전의 정도가 정상범위에 가까워졌을 때

기립균형이 차이가 있을 것이라는 가설하에 마비측 하지에 비정상적 외회전을 보이는 편마비 환자들을 대상으로 하여 각 집단별 치료적 운동적용 전과 후의 편마비측 하지 외회전의 변화와 기립균형 수행력의 변화, 치료적 운동적용에 따른 두 집단간 하지 외회전차이 및 기립균형 수행력의 차이 그리고 외회전 변화에 따른 기립균형 수행력의 변화를 비교하여 편마비측 하지의 외회전 정도에 따른 기립균형 수행력을 연구함으로써 안정된 자세 유지 및 개선과 더 나아가 질적 보행훈련을 위한 자료를 제공하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

본 연구의 대상은 마산시 ○○병원에 입원 및 외래치료를 받고 있는 환자중에 연구에 참여하기로 동의하고 연구조건을 충족시킬 수 있는 중추신경계 손상 환자를 단순관절운동군(30명)과 집단패턴운동군(30명)로 나누어 총 60명을 대상으로 하였다.

연구 대상자의 선정기준은 다음과 같았다.

- 1) 뇌손상으로 인한 편측 마비환자
- 2) 뇌손상으로 인한 편측 마비환자중 도움없이 신자세를 유지할 수 있는 자
- 3) 균형유지에 영향을 줄 정도의 변형 또는 정형외과적 이상이 양 하지에 없는 자
- 4) 24시간 내에 균형에 영향을 미칠 수 있는 약물을 투여하지 않은 자
- 5) 의식 상태가 정상인 자

위 기준으로 선정된 단순관절운동군의 30명중 2명과 집단패턴운동군의 30명중 2명이 실험도중 중단하여 단순관절운동군 28명과 집단패턴운동군 28명을 대상으로 하였다.

실험기간은 2002년 12월16일부터 2003년 1월25일까지로 6주동안 시행하였다.

### 2. 실험기구

실험에 사용된 기구명은 검사의 신뢰도와 타당도가 높다고 인정된 K.A.T - 2000 (Kinesthetic Ability Traine, 1995년 Breg사 제작)이다. 이 균형측정기구는 발판 중간의 작은 축 위에 원형 발판이 있어 전, 후, 좌, 우로 기울어질 수 있게 되어있다.

원형발판 위에 발판이 기울어지는 각도를 감지하는 감지지가 원형발판 전면부에 부착되어 1°기울어질 때 컴퓨터의 모니터에 커서가 3.5mm의 비율로 이동하게 되며 스크린상의 Q1, Q2, Q3, Q4의 각 부분의 지수총합이 균형지수가 된다. 이때 균형 지수가 낮을 수록

균형 수행력이 좋은 것을 의미한다.

발판의 안정도는 0-6단계로 되어있으며 단위는 psi(pound per square inch)로 원형발판 밑에 공기주머니의 압력정도를 나타내는 것으로 psi가 높을수록 지지하는 발판의 안정도는 증가된다. 본 연구에서 발판의 안정도는 5.0psi이었다.

각 검사자료는 컴퓨터로 처리되어 자동으로 저장된다.

### 3. 연구절차

#### 1) 의회전, 감소 운동

하지의 의회전 감소를 목적으로 단순관절가동범위 운동을 시행한 단순관절운동군은 따뜻하며 밝고 조용한 실험실에서 치료대에 바로 누운자세로 하지를 내회전 시키는 방법과 치료대에 고관절 90도 굴곡 슬관절 90도 굴곡한 자세로 걸터앉아 발바닥이 바닥에 닿지 않게 하여 하지를 내회전 시키는 방법의 두가지 방법으로 각 방법당 10분씩 분당10회 하지의 내회전 운동을 실시하였다. 이때 연구보조자가 정확한 방향으로 내회전 운동을 실시할 수 있도록 방향을 보조하였다.

집단패턴운동군은 하지의 의회전 감소를 목적으로 슬관절 신전 하면서 고관절 신전-외전-내회전과 슬관절 굴곡 하면서 고관절 굴곡-외전-내회전의 두가지 방법으로 하지의 내외전 운동을 각 방법당 10분씩 분당 5~10회 실시하였으며, 이때 연구보조자가 정확한 방향으로 하지의 운동이 일어날 수 있도록 보조하였다.

각각의 운동방법을 1회/일, 4회/주 시행하였으며 시행중 연구대상자가 피로를 호소하거나 휴식을 요구하면 최장 5분내에서 휴식을 취하도록 하였다.

#### 2) 평가방법

단순관절운동군과 집단패턴운동군의 모든 실험대상자는 의회전 감소운동 실시전과 실시후에 풋프린트(foot-print)로 환측 하지의 의회전 정도를 측정 하였으며 K.A.T - 2000을 이용하여 기립균형 수행력을 측정하였다.

##### (1) 풋프린트

대상자는 따뜻하며 밝고 조용한 실내에서 간편한 복장으로 어떠한 지지도 하지 않게 하였다. 다만, 위험이 감지될 때에는 연구보조자가 잡아 주도록 하였다. 맨발로 10회 제자리걸음 후 발에 잉크를 바르고 연구자가 바닥에 미리 준비한 용지에 올라가 풋프린트를 시행하였다. 이때 대상자가 자세를 수정하는 것을 방지하기 위하여 발을 보지 못하도록 약 3M전방의 한 점을 주시하도록 하였다. 또한 슬관절은 곧게 펴고 측정 하였으며, 3회 반복 측정

하여 그 평균값을 사용하였다. 각도의 측정은 발의 중심선과 발 뒤꿈치를 중심으로 한 시상선과 각도를 측정하였다.

#### (2) 기립 균형수행력 검사

연구대상자는 따뜻하며 밝고 조용한 실내에서 간편한 복장과 맨발로 실시하였다. 실시전 연구 보조자가 먼저 시범을 보이고 실시하였으며 각 검사는 20초씩 시행 하였으며 대상자가 피로를 호소하거나 휴식을 요구 할 때에는 최장 5분내에서 휴식을 취하도록 하였다. 검사 시작전 발판의 안정도를 5.0psi(pound per square inch)의 공기압으로 유지시키고 각 대상자별로 측정기구의 원형바닥에 먼저 측정한 풋프린트의 각도를 테이프를 이용하여 표시해 두어 가능한한 각도를 동일하게 유지한 상태에서 검사하도록 하였다. 각 검사는 3회 반복 실시 하여 그 평균값을 사용하였다.

### 4. 자료처리

실험의 결과는 SPSS 10.0 for window를 이용하여 각 집단내에서의 치료적 운동적용 후의 편마비측 하지 외회전 변화 및 기립균형수행력의 변화를 짝표본 t검정으로 분석하였고, 각각 다른 치료적운동의 적용에 따른 두 집단간의 외회전과 기립균형 수행력의 차이를 독립표본 t검정으로 분석하였으며, 각 집단별 외회전 변화에 따른 기립균형 수행력과의 관계를 피어슨 상관분석으로 통계처리 하였다.

## Ⅲ. 연구 결과

### 1. 연구대상자들의 일반적 특성

#### 1) 일반적 특성

연구대상자의 일반적 특성중에서 성별은 단순관절운동군과 집단패턴운동군 모두 28명중 남자18(64.3%)명 이었고 여자가 10(35.7%)명으로 두집단 모두 같았다.

연령은 집단패턴운동군이 57.39 ± 9.25세로 단순관절운동군의 53.6 ± 14.10세 보다 많이 나타났지만 통계적인 차이는 없었다.

체중을 보면 단순관절운동군이 64.39 ± 11.57Kg으로 집단패턴운동군의 63.32 ± 11.11Kg보다 많은 것으로 나타났지만 통계적인 차이는 없었다.

신장을 보면 단순관절운동군이 165.39 ± 10.00cm로 집단패턴운동군의 164.68 ±

7.75cm 보다 큰 것으로 나타났지만 통계적인 차이는 없었다(표 III.1).

<표 III.1> 연구대상자의 일반적 특성

	단순관절운동군 (n=28)	집단패턴운동군 (n=28)	계	P
성별(n)				
남 자	18(64.3%)	18(64.3%)	36(64.3%)	1.000
여 자	10(35.7%)	10(35.7%)	20(35.7%)	
나이(yrs)	53.6 ± 14.10	57.39 ± 9.25	55.63 ± 11.95	.272
몸무게(Kg)	64.39 ± 11.57	63.32 ± 11.11	63.86 ± 11.25	.725
키(cm)	165.39 ± 10.00	164.68 ± 7.75	165.04 ± 8.87	.766
평균 ± 표준편차				

## 2) 연구대상자의 병력 특성

연구대상자들의 병력 특성중 발병기간을 보면 단순관절운동군이 20.86 ± 15.32개월로 집단패턴운동군의 19.89 ± 11.31개월 보다 긴 것으로 나타났으나 통계적 차이는 없었다.

마비측을 보면 단순관절운동군과 집단패턴운동군에서 각각 오른쪽마비가 14(50%)명과 15(53.6%)명으로 통계적 차이는 없었다.

병명을 보면 뇌경색이 단순관절운동군에서는 12(42.9%)명 이었고 집단패턴운동군에서는 17(60.7%)명 으로 나타났다(표 III.2).

<표 III.2> 연구대상자의 병력 특성

	단순관절운동군 (n=28)	집단폐턴운동군 (n=28)	계	P
발병기(개월)	20.86 ± 15.32	19.89 ± 11.31	20.77 ± 13.35	.790
마비측(n)				
오른쪽	14(50%)	15(53.6%)	29(51.8%)	.794
왼 쪽	14(50%)	13(46.4%)	27(48.2%)	
손상형태(n)				
뇌출혈	14(50%)	10(35.7%)	24(42.9%)	.502
뇌경색	12(42.9%)	17(60.7%)	29(51.8%)	
그 외	2(7.1%)	1(3.6%)	3(5.4%)	

평균 ± 표준편차

## 2. 단순관절운동군의 실험전,후 각도 및 기립 균형지수 변화

단순관절운동군의 실험전과 실험후의 각도 변화를 살펴보면 실험전은 24.72 ± 4.75도이고 실험후는 13.94 ± 2.60도로 통계적으로 유의한 차이를 보였다(P<.01)(표 III.3).

기립 균형지수변화 또한 실험전 2426.39 ± 1629.73점에서 실험후 1419.04 ± 1114.90점으로 통계적으로 유의한 차이를 보였다(P<.01)(표 III.3).

<표 III.3> 단순관절운동군의 실험전,후 각도 및 기립균형지수 변화

평균 ± 표준편차

## 3. 집단폐턴운동군의 실험전,후 각도 및 기립 균형지수 변화

집단폐턴운동군의 실험전과 실험후의 각도변화를 살펴보면 실험전은 23.77 ± 6.10도이



	실험전	실험후	P
각도 변화	24.72 ± 4.75	13.94 ± 2.60	.000
기립 균형 지수 변화	2426.39 ± 1629.73	1419.04 ± 1114.90	.000

고 실험후는 18.90 ± 6.35도로 통계적으로 유의한 차이를 보였다(P<.01)(표Ⅲ.4).

기립 균형지수변화를 보면 실험전 3013.89 ± 2116.48점에서 실험후 2109.61 ± 1488.13점으로 통계적으로 유의한 차이를 보였다(P<.01)(표Ⅲ.4).

<표 Ⅲ.4> 집단패턴운동군의 실험전,후 각도 및 기립균형지수 변화

	실험전	실험후	P
각도 변화	23.77 ± 6.10	18.90 ± 6.35	.000
기립 균형 지수 변화	3013.89 ± 2116.48	2109.61 ± 1488.13	.000

평균 ± 표준편차

#### 4. 각 집단간 각도 및 기립 균형지수 변화 비교

단순관절운동군과 집단패턴운동군의 각 집단간에 각도변화를 비교해 보면 단순관절운동군이 10.78 ± 4.93도이고 집단패턴운동군이 4.86 ± 2.02도로 통계적으로 유의한 차이가 있음을 알수 있었다(P<.01)(표 Ⅲ.5).

기립 균형지수 변화를 비교해보면 단순관절운동군이 1007.36 ± 1268.72점 집단패턴운동군이 904.29 ± 1069.42점으로 집단패턴운동군에 비해 단순관절운동군이 높은 점수를 보였으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(표 Ⅲ.5).

<표 Ⅲ.5> 각 집단간 각도 및 기립 균형지수 변화 비교

평균 ± 표준편차

	단순관절운동군	집단패턴운동군	P
각도 변화	10.78 ± 4.93	4.86 ± 2.02	.000
기립 균형 지수 변화	1007.36 ± 1268.72	904.29 ± 1069.42	.744

## 5. 각 집단별 각도변화에 따른 기립 균형지수와의 상관관계

각 집단별 각도 변화에 따른 기립 균형지수의 상관관계를 살펴보면 단순관절운동군에서는 피어슨 상관계수가 0.008이고 유의확율이 0.967로 통계학적으로 상관관계가 없었다(표 III.6).

집단패턴운동군에서는 피어슨 상관계수가 0.384이고 유의확율이 0.044로 통계학적으로 상관관계가 있음을 알 수 있었다( $P < .05$ )(표 III.6).

<표 III.6> 각 집단별 각도변화에 따른 기립 균형지수와의 상관관계

	단순관절운동군	집단패턴운동군
피어슨 상관계수	.008	.384
유의확률(양쪽)	.967	.044

## IV. 고 찰

균형적인 자세의 유지에는 통증, 관절가동 범위, 그리고 근력과 지구력 등이 영향을 미치며, 균형을 이루기 위해서는 효과적인 운동 전략들이 필요하다. 하지만 이런 대부분의 기능이 현저히 떨어져 있는 편마비 환자는 기립하고 있을 때 신체중심의 기립안정의 정도가 정상인 보다 적고 안정성의 영역도 좁으며, 마비측 발이 비 마비측의 발보다 앞 쪽에 위치 한다고 하였다(박제상 등, 2001). 또한, Nichols(1995)도 뇌졸중 후 이차적으로 편마비가 된 환자는 정적기립 동안 매우 큰 자세동요와 비 마비측 하지로의 편중된 체중지지를 보이는 비대칭성, 그리고 체중지지 자세에서 균형을 잃지 않고 이동할 수 있는 능력 등의 소실을 나타낸다고 하였다.

대부분의 편마비 환자는 마비측에 비해 비 마비측에 보다 많은 체중을 지지하고 있으며, 상대적으로 적은 체중을 지지하는 마비측의 하지는 과도한 외회전이 있음을 육안으로도 쉽

게 관찰 할 수 있다. 또한, Harburn 등(1995)은 편마비는 환측 하지의 비정상적인 근육의 동원(recruitment)으로 인해 정적인 자세동요(postural sway)가 증가되어 나타나고 체중 부하에 필요한 지구력도 감소되어 정적 선 자세의 유지가 어려워진다고 하였으며, 중력중심이 비 환측으로 치우쳐짐으로 인해 대칭적인 체중부하도 이루어지지 않으며 외부의 흔들림(perturbation)에 대해 고관절의 자세를 안정화 시킬 수 있는 능력도 감소된다고 하였다.

Davies(1990)는 환측 하지의 체중지지 면적이 좁아져 충분한 체중을 옮길 수 있는 능력이 상실되므로 체간과 사지에 비정상적인 신전근 경직이 증가되어 환측 다리는 경직성 공동 운동에 의해서만 움직이게 된다고 하였다. Charness(1986)는 기립자세나 보행시에는 분리된 고관절 운동이 어렵게 되어 고관절 외회전과 굴곡 구축을 유발시킨다고 하였다. 따라서 편마비 환자의 보행이나 균형에 대한 연구는 많이 있었으나 편마비 환자에서 육안적 관찰을 통해 흔히 보이는 비 정상 보행중의 하나인 마비측하지의 과도한 외회전에 대한 연구는 미미 하였으며, 이러한 편마비 환자 마비측하지의 과도한 외회전이 기립균형에 미치는 영향에 대한 연구는 없었다. 따라서 본 연구에서는 뇌졸중 환자의 하지 외회전을 감소 시킬 목적으로 각각의 집단에 각기 다른 하지의 내회전 운동을 실시한후 편마비 환자의 마비측 하지의 외회전이 기립균형에 미치는 영향에 대한 상관관계를 분석하였다.

불안정한지지 기저면에서 자세 조절계의 운동반응을 분석하는 방법으로 힘판검사, 근전도, 기능적인 활동 수행을 통한 균형훈련 프로그램 등이(권미지, 2000) 있지만 균형능력 평가를 위하여 기구의 타당성과 신뢰도가 높다고 인정받은 (Haward, 1995) 기립 균형 측정 장비인 K.A.T - 2000을 본 연구에 이용하였다(구봉오, 2002; 이한숙, 1997).

Wagenaar 와 Beek(1992)은 골반의 횡회전은 정상인과 뇌졸중 환자군 모두에서 차이가 없었으며, 뇌졸중 환자에서 골반 횡회전은 과도할 수도 작을 수도 있다고 하였다. 따라서 본 연구에서는 골반의 횡회전을 통제하지 않고 고관절의 외회전각을 줄일 수 있는 내회전 운동방법을 시행하여 실험하였다. 외회전각을 3차원 동작 분석기등을 사용하여 측정하는 방법도 있으나 고가의 장비이고 보유하고 있는 곳이 흔하지 않아 일반적으로 사용하기에는 문제가 있다. 따라서 본 연구에서는 편마비 환자의 보행요소를 측정하기 위하여 주로 사용하는 방법중 경제적이며 간편한 풋프린트(이정원, 1997)를 이용하였다. 이때 슬관절은 완전 신전하여 측정 하도록 하였는데, 이것은 슬관절 자체의 축회전, 즉 하퇴의 회전이 일어나지 않도록 하기 위해서 이다. Kapandji(1994)는 슬관절 굴곡위치의 상태에서만 하퇴의 회전이 가능하고, 고관절의 회전이 방지된다고 하였다. 따라서 슬관절의 완전 신전상태에서 족관절이나 하지의 다른 부위에 변형, 정형외과적 이상이 없는 경우 하지의 외회전 각도의 측정은 이한숙(1997), kirby(1987)등이 측정한 방법과 같은 각 발의 중심선과 발뒤꿈치를 중심으로 한 시상선과 각도를 측정하였다.

주병규(1997)는 하지의 외회전은 체중부하와 관련이 있어 체중부하가 시작하면서 내회전이 시작되며 최대 체중부하가 되었을 때에 외회전이 시작된다고 하였으며, 정상인에 있어서 하지의 외회전은 골반과 대퇴골의 횡회전이 각각 7.7도(3-13.3도), 15.3도(8.6-24.8도)라고 하였다. 본 연구에서 실험전 최대 외회전은  $24.24 \pm 5.44$ 도로 정상인과 차이가 있었

으나, 각각 다른 방법의 운동치료를 실시하여 실험후에는  $16.42 \pm 5.24$ 로 정상인의 평균에 근접하였다.

정적 기립 균형지수는 단순관절운동군과 집단패턴운동군 모두에서 실험전  $2426.39 \pm 1629.73$ 점과  $3013.89 \pm 2116.48$ 점, 그리고 실험후  $1419.40 \pm 1114.90$ 점과  $2109.61 \pm 1448.13$ 점으로 향상됨을 알 수 있는데 이는 박제상 등(2001)의 연구결과에서 정적 기립균형의 평균 균형지수가 대칭적인 발 위치에서 336.0점이고, 마비측 발을 45도 전 외측으로 놓았을 때 403.5점으로 증가한 결과와 유사한 연구 결과를 보였다. 이것은 단순관절운동군과 집단패턴운동군이 각각 다른 운동치료방법 즉, 단순관절운동군은 단순관절가동범위 운동을, 집단패턴운동군은 집단패턴운동을 통하여 각도의 변화를 실험전  $24.72 \pm 4.75$ 도와  $23.77 \pm 6.10$ 도, 그리고 실험후  $13.94 \pm 2.60$ 도와  $18.90 \pm 6.35$ 도로 감소시킴으로써 얻어진 결과이다. 따라서 하지의 외회전 감소에 따른 정적 기립 균형지수의 향상은 개인과 환경의 역학적 제한에 의해 결정되어지는 안정성 한계내에 인체중심을 유지시키는 것은 낙상과 그로 인한 이차적인 손상을 예방하기 위하여 필수적이라 할 수 있다(정동훈과 권혁철, 1999). Hamman 등(1992)은 성인편마비 환자의 정적 선 자세 균형은 독립적인 일상생활능력과 보행기능에 중요한 연관성이 있으며, 편마비의 기립 균형회복 과정에서 정적 선자세 균형의 개선을 위한 노력이 필요하다고 하였다. 그리고 균형감각과 높은 상관관계가 있는 보행능력(Bohannon & Leary, 1995)의 향상을 가져올 것이라 사료된다.

각도의 변화에 따른 기립균형지수의 변화를 보면 단순관절운동을 적용한 단순관절운동군에서 피어슨 상관계수가 0.008이고 집단패턴운동을 적용한 집단패턴운동군에서 피어슨 상관계수가 0.384로 집단패턴운동군에서 상관관계의 유의성을 보이는 것을 볼 수 있는데 이는 집단패턴운동군에 적용한 운동치료방법이 단순관절운동군에 적용한 단순관절운동에 비하여 촉각자극을 이용한 고유수용기를 자극하여 필요한 근육에 수축이 일어나게 하며, 견인(traction)과 압축(approximation), 적절한저항, 신장반사, 정상적인 수축 타이밍, 방사(irradiation), 운동패턴을 적용하여 관절감각 기관을 자극할 뿐아니라, 신장반사를 통하여 근육반사의 강화 근 방추의 활성화로 마비근의 수축을 유도하며, 중추신경계 흥분으로 오버플로우(overflow)현상을 발생하게 하여(배성수 1993), 단순히 신체의 올바른 정렬 뿐만이 아니라 적절한 움직임의 패턴을 습득하게 함으로써 나타난 결과로 사료된다. 따라서 근골격계 요인인 자세의 정렬이나 근골격계의 유연성도 균형에 영향을 주지만 그 외에 감각처리과정, 중추신경계의 통합 및 운동 프로그램을 만들어 신체가 움직일 수 있도록 하는 것과 근력, 지구력 등도 균형조절에 영향을 준다(구봉오, 2002; Schenkman, 1990).

본 연구에서는 기립 균형지수 측정 기구를 이용하여 뇌손상으로 인한 편마비환자의 하지 외회전에 따른 기립균형지수와 상관관계를 알아 보았다.

이에 본 연구의 결과로 편마비 환자 환측하지의 과도한 외회전으로 인한 균형장애가 있을 때 이런 과도한 외회전이 교정되어 하지의 정렬이 비교적 정상측과 가까워지면 기립 균형능력이 향상됨을 알 수 있었다. 따라서 본 연구의 결과가 편마비환자의 균형장애의 성공적인 치료에 도움을 줄 수 있을 것으로 사료된다.

## V. 결 론

뇌손상으로 인한 편마비 환자를 28명씩 두 집단으로 나누어 마비측 하지의 외회전을 감소시킬 목적으로 각각 다른 운동방법을 적용하여 각 집단별로 실험전과 실험후 각도 변화와 기립균형지수 변화를 비교하였으며, 각 집단간 각도 변화와 기립균형지수를 비교하고, 각 집단별 각도 변화에 따른 기립균형지수변화의 상관관계를 비교 분석하였다. 이에 본 연구에서 밝혀진 결과는 다음과 같다.

1. 단순관절운동군에서 실험전과 실험후 하지의 외회전각도와 기립균형지수에 유의한 차이가 있었다( $P < .01$ ).
2. 집단패턴운동군에서 실험전과 실험후 하지의 외회전각도와 기립 균형지수에 유의한 차이가 있었다( $P < .01$ ).
3. 각 집단간 각도 변화와 기립균형지수 변화에서는 각도 변화에서만 유의한 차이를 보였다( $P < .01$ ).
4. 각 집단별 각도 변화에 따른 기립균형지수와 의 상관관계에서는 집단패턴운동군에서만 피어슨 상관계수에 유의한 차이가 있었다( $P < .05$ ).

## 참고문헌

- 구봉오 : 안구운동이 성인 편마비환자의 균형회복에 미치는 영향, 미간행 박사학위 청구논문, 대구대학교 대학원, 2002.
- 권미지 : 양발의 넓이와 힘판속도에 따른 자세안정성의 변화, 대한물리치료학회지, 12(1), 57-63, 2000.
- 김종만 : 시각 및 청각 피먹임을 통한 하지 체중이동 훈련이 편마비 환자 보행 특성에 미치는 효과에 대한 연구, 미간행 석사학위 청구논문, 연세대학교대학원, 1995.
- 김찬문, 김재현, 이형수, 신영주, 권정이 : 뇌졸중과 정상인의 앉은 자세 에서 일어서는 동안 체중 부하와 속도 비교, 한국 BOBATH학회지, 6(1), 27-36, 2001.
- 박제상, 최홍식, 김택훈, 노정석 : 편마비 환자에서 발의 위치가 기립균형에 미치는 영향, 한국전문물리치료학회지, 8(2), 73-85, 2001.
- 배성수, 이진희 : 우리나라 중소도시 뇌졸중 환자의 임상적 특성과 재활서비스 수혜 상태에 관한연구, 대한물리치료학회지, 13(3), 800, 2001.
- 배성수 : 고유수용성 신경근 촉진법 원리에 관한 고찰, 대한물리치료학회지, 5(1), 109-114, 1993.
- 서규원 : 편마비 환자의 골반경사 각도에 따른 하지의 체중지지 변화에 관한 연구, 미간행 석사학위 청구논문, 대구대학교 대학원, 1995.

- 이정원 : 편마비 환자의 골반운동이 하지 체중부하율과 보행특성에 미치는 효과에 관한 연구, 미간행 석사학위 청구논문, 연세대학교 대학원, 1997.
- 이충휘, 권혁철 : 고급물리치료 I, 서울, 현문사, 1995.
- 이한숙 : 불안정한 바닥위에서의 발위치와 시각이 기립균형에 미치는 영향, 미간행 석사학위 청구논문, 대구대학교 대학원, 1997.
- 정동훈 : 편마비환자의 비대칭적 체중지지가 기립균형 안정성 한계에 미치는 영향, 미간행 석사학위 청구논문, 대구대학교 대학원, 1999.
- 정동훈, 권혁철 : 자세조절에 영향을 주는 연령대별 균형안정성 한계에 관한 비교, 대한물리치료학회지, 11(2), 139-147, 1999.
- 주병규 : Torque heel<sup>®</sup>을 이용한 편마비측 하지의 외회전 교정에 대한 3차원 보행 분석, 미간행 석사학위 청구논문, 울산대학교 대학원, 1997.
- Bobath B : Adult hemiplegia: evaluation and treatment, 2nd ed. London, Heinemann, 1978.
- Bohannon RW, & Leary KM : Standing balance and function over the course of acute rehabilitation, Arch Phys Med Rehabil, 76, 994-996, 1995.
- Bohannon RW, Tinti-wald D : Accuracy of weightbearing estimation by storke versus healthy subjects, Percept Mot Skills, 72(3Pt1), 935-941, 1991.
- Carr JH, Shepherd RB : Investigation of a new motor assessment scale for stroke patients. Phys Ther, 65(2), 175-180, 1985.
- Charness A: Stroke/Head injury, Rockville, Aspen Publishers, 1986.
- Cohen H, Blatchly CA, Gombash LL : A study of the clinical test of sensory interaction and balance, Phys Ther, 73, 346-354, 1993.
- Davies PM : Right in the middle: selective trunk activity in the treatment of adult hemiplegia, Berlin: Springer-verlag, 1990.
- Dickstein R, Hecherman S, Pillar T : Platform training postural stability in hemiplegia, Arch Phys Med Rehabil, 65, 588-592, 1984.
- Duncan PW : Balance, Proceedings of the APTA Forum, 1989.
- Geurts ACH, Ribbers GM, Knoop JA, Limbeek JV : Identification of static and dynamic postural instability following traumatic brain injury, Arch Phys Med Rehabil, 77, 639-644, 1996.
- Hamman RG, Mekjavic I, Mallinson AI, Longridge NS : Training effects during repeated therapy sessions of balance training

- using visual feedback, Arch Phys Med Rehabil, 73, 738-744, 1992.
- Harburn KL, Hill KM, Kramer JF, Noh S, Vandervoort AA, Teasell R : Clinical applicability and test-retest reliability of an external perturbation test of balance in stroke subjects, Arch Phys Med Rehabil, 76(4), 317-323, 1995.
- Haward ME, Cawley PW, Losse GM, Justal P : Correlation of static and dynamic balance indices to injury history, performance criteria, and physical finding in 595 elite college football players, 8th Annual AOSSM Specially Day, Orlando, FL, 19, 1-30, 1995.
- Kapandji IA : Physiologie articulaire, 신문균, 최홍식, 김현숙, 권혁철(역), 관절생리학, 서울, 현문사, 1994.
- Kirby RL, Price NA, Macleod DA : The influence of foot position on standing balance, J Biomechanics, 20, 423-427, 1987.
- Lee WA, Deming L, Sahgal V : Quantitative and clinical measure of static standing balance in hemiparetic and normal subject, Phys Ther, 9, 970-976, 1988.
- Nichols DS, Glenn TM, Hutchinson KJ : Changes in the mean center of balance during balance testing in young adults, Phys Ther, 75(8), 699-706, 1995.
- Ragnarsdottir M : The concept of balance, Physiotherapy, 82, 368-375, 1996.
- Sackley CM, Baguley BI, GEnt S, Hodgson P : The use of balance performance monitor and weight-transference in the treatment of weight-bearing problems after stroke, Physiother, 78(12), 907-913, 1992.
- Schenkman M : Interrelationships of neurological and mechanical factors in balance control, In: Duncan P, ed, Balance: proceedings of the APTA Forum, Alexandria, VA: APTA, 29-41, 1990.
- Schulmann DL, Goldfish E, Fisher AG : Effect of eye movement on dynamic equilibrium, Phys Ther, 67, 1054-1057, 1987.
- Shumway-cook A, Woollacott M : Motor control, Theory and practical applications, 1st ed. Baltimore, Maryland, Williams & Wilkins, 1995.
- Susan R, Kathryn L : Functional movement reeducation, U.S.A., 1997.
- Wagenaar RC, Beek WJ : Hemiplegic gait, a kinematic analysis using walking speed as a basis, J Biomechanics, 25(9), 1007-1015, 1992.
- Wall JC, Turnbull GI : Gait asymmetries in residual hemiplegia, Arch Phys Med Rehabil, 67, 550-553, 1986.

Winstein CJ, Gardner ER, McNeal DR : Standing balance training:  
Effect on balance and locomotion in hemiparetic adults, Arch Phys Med  
Rehabil, 70, 755-762, 1989.