

## 편마비 환자의 골반경사 각도에 따른 하지체중지지 및 체중이동에 관한 연구

전주 예수병원 재활의학과 물리치료실 · 원광보건전문대학 물리치료과\*

서규원 · 권춘숙 · 신홍철\*

### A Study on Weight Bearing and Weight Shifting of Lower Extremity According to the Pelvic Tilt Angle in Hemiplegic Patients

Seo, Gyu-Won, M.A.,R.P.T. · Kwon, Chun-Suk, M.P.H.,R.P.T  
Sin, Hong-Cheul, Ph.D.,R.P.T\*

*Dept. Physical Therapy, Presbyterian Medical Center, Chon ju*  
*Dept. Physical Therapy, Won Kwang Pubic Health Junior College\**

#### -ABSTRACT-

The purpose of this study was 1)to compare a pelvic tilt angle between sound side and affected side in hemiplegic patients, 2)to determine the difference of weight bearing and weight shifting between sound and affected lower extremity according to the pelvic tilt angle. The subject for the study were 40 hemiplegic patients(mean age of 55.6 years)without orthopedic disability on pelvic bone. The data were analyzed by t-test, one way ANOVA, Multiple comparison and Range.

The results of this study were as follows :

1. There was a significant difference in the pelvic tilt angle between sound side and affected side in hemiplegic patients( $p < 0.05$ ).
2. There was a significant difference in the weight bearing value between sound and affected side in hemiplegic patients according to the posterior pelvic tilt angle( $F = 12.43$ ,  $df = 3/36$ ,  $p < 0.001$ ). Therefore, the lesser the posterior pelvic tilt angle, the higher the weight bearing value on the affected side.
3. The lesser the posterior pelvic tilt angle, the higher the weight shifting value on the affected side.
4. There was a significant difference in weight bearing value between sound and affected side according to the grade spasticity( $F = 3.61$ ,  $df = 4/35$ ,  $p < 0.05$ ). Therefore, the higher

the grade spasticity, the lower the weight bearing value on affected side.

## 차 례

### I. 서 론

### II. 연구방법

1. 연구대상 및 연구기간
2. 용어의 정의
3. 측정도구 및 방법
4. 분석방법

### III. 연구결과

1. 연구 대상자의 일반적 특성
2. 기립시 건축과 환측 하지의 골반경사 각도 비교
3. 기립시 골반후방경사 각도에 따른 체중 지지비
4. 기립시 골반후방경사 각도에 따른 체중 이동비
5. 하지 경직정도에 따른 체중지지비

### IV. 고 찰

1. 연구방법에 관한 고찰
2. 연구결과에 관한 고찰

### V. 결 론

참고문헌  
부 록

## I. 서 론

평균 수명의 연장으로 뇌졸중은 점차 증가하여 성인에 있어서 장애의 큰 원인이 되고 있다. 뇌졸중은 신경학적 손상으로 운동장애, 감각장애, 지각장애, 언어장애, 인지장애, 뇨실금등을 동반하며,<sup>33,37,46)</sup> 마비 형태는 편마비 유형을 나타낸다. 편마비는 비대칭적인 자세와 운동형태가 발달되어 앉은 자세, 기립 자세, 보행시에 정상적인 균형이 어렵게 되어 사지의 정교한 기능수행에 나쁜 영향을 미치게 되며,<sup>28)</sup> 운동의 비대칭성은 기립, 정중선, 공간에 대한 개념이 손상을 받으며, 척추를 똑바로 유지할

수 없고, 체간의 회전, 체간과 사지의 분리운동, 체중이동시 골반의 전후운동, 정위반응, 보호반응, 평형반응을 어렵게 한다<sup>19,20)</sup>. 따라서 건축 하지로 환측 하지를 보상하며 비대칭성을 더욱 심화시켜 건축 하지에 편중된 체중지지는 전체적인 신체의 움직임에 영향을 주게 된다.<sup>26,32)</sup>

골반이 다리조절의 핵심이라 할 수 있는데,<sup>10)</sup> 편마비 환자의 골반 양상은 근육의 상동작용(stereotyped)에 의해 하지의 근위부 안정성이 결여되어 골반을 후방으로 경사지게 고정 시키므로 전방,측방으로 체중이동 능력이 방해받는다.<sup>10,47)</sup> 또한 기립자세나 보행시에는 분리된 고관절 운동이 어렵게 되어 고관절 외회전과 굴곡 구축을 유발시킨다.<sup>10,20)</sup> 따라서 환측 하지는 체중지지 면적이 좁아 충분한 체중을 옮길 수 있는 능력이 상실되므로 체간과 사지에 비정상적 신전근 경직을 증가시켜 환측 다리는 경직성 공동운동에 의해서만 움직이게 된다.<sup>24)</sup>

골반은 복부를 지지하고 척추와 하지를 연결하며, 체간과 하지의 근육들이 부착하는 부위로서 앉을 때는 체중을 유지하고, 기립시에는 척추에서 하지로 체중지지를 관여한다.<sup>34,50)</sup> 또한 골반은 체간을 안정된 기반이 되도록 하며 똑바른 자세로 유지시켜 상지의 움직임을 원활하게 한다.<sup>24)</sup> 이와 같이 골반은 전체 자세를 좌우하는 중요한 요소가 되는데, 편마비 환자의 골반후방경사 문제는 균형, 기립, 보행의 어려움을 야기시켜 신체적 활동으로 인한 사회참여 능력이 제한된다. 이를 해소하고 완화시키기 위해서는 환자가 기립하고 있는 동안 골반의 올바른 자세와 환측 하지에 대칭적인 체중 지지와 체중이동을 할 수 있어야 한다. 편마비 환자에게 조기 골반조절 운동은 정상적인 보행 형태를 증진시키고 환측 하지의 인식을 촉진하며,<sup>49,54)</sup> 골반정렬의 교정은 신체자세의 기능증진에 영향을 주기 때문에 앉은 자세에서는 골

반이 약간 전방으로 기울이고, 기립시에는 골반이 중립의 위치에 있어야 바른 자세를 유지할 수 있다.<sup>9,55)</sup> 그리고 편마비 환자에게 환측하지로 체중지지를 하게 하는 것은 환자로 하여금 다리를 지각할 수 있게 하고, 감각기능을 개선하고, 근육 긴장도를 정상화 시키고 경련성을 감소시킨다.<sup>23,44)</sup>

편마비 환자의 운동기능 회복에 대한 물리치료 중 하나는 골반의 전후방 경사에 대한 조절능력을 향상시키고, 기립시 충분히 체중지거나 체중이동을 할 수 있는 능력을 증진 시키는데 있다. 그러나 선행 연구들은<sup>1,2)</sup> 편마비 환자의 기립시 하지체중지지 능력에 대한 연구를 하였으나, 본 연구는 편마비 환자의 기립시 골반후방경사 각도에 따른 하지체중지지와 체중이동 능력을 알아보다 질적인 보행훈련을 하는데 기초자료를 제공하고자 하여 다음과 같은 세부목적이 설정되었다. 첫째, 편마비 환자의 견측과 환측 하지의 골반경사 각도를 비교한다. 둘째, 편마비 환자의 골반후방경사 각도에 따른 환측과 견측 하지에 실리는 체중지지 및 체중이동비를 비교한다. 셋째, 편마비 환자의 경직정도에 따른 환측과 견측 하지에 실리는 체중지지비를 비교한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상 및 연구기간

본 연구의 대상은 전주 예수병원, 전주 우석한방병원 및 군산의료원에 입원 또는 외래로 물리치료를 받고 있는 뇌졸중에 의한 편마비 환자중 독립보행이 가능한 환자 40명으로 골반에 정형외과적 병력이 없으며, 본 연구의 참가에 동의한 대상으로 하였다. 본 연구는 5명을 대상으로 예비실험을 실시한 후, 1994년 10월 15일부터 1995년 5월 8일까지 연구 대상자 전원에 대해 실험을 시행하였다.

### 2. 용어의 정의

1) 미터스틱(meter stick) : 바닥에서 전상장골극과 후상장골극까지 높이를 재는 도구를 말함.

2) 뎀스캘리퍼(depth caliper) : 전상장골극과 후상장골극 사이에 거리를 재는 도구를 말함.

3) 골반후방경사(posterior pelvic tilt) : 골반의 전상장골극이 상방, 후상장골극이 하방으로 움직여 편안한 기립자세의 골반경사 각도 보다 감소된 상태를 말함.

### 3. 측정도구 및 방법

본 연구는 수평면과 관련된 골반경사 각도를 측정하기 위해 Sanders & Stavrakas(1981)가 제안한 삼각법계산 방법을 이용하였다. 측정에 앞서 대상자가 기립시 자세의 흔들림을 방지하기 위해 평평한 물리치료실 바닥에 가로 40 cm, 세로 50 cm 크기의 발모양이 그려진 종이를 테이프로 고정시켜 그 위에 맨발로 기립하게 한 후 전상장골극(ASIS)과 후상장골극(PSIS)의 위치를 측정하여 펜으로 표시했다. 바닥에서 전상장골극과 후상장골극까지 높이는 미터스틱(Fig. 1), 전상장골극과 후상장골극사이의 거리는 뎀스캘리퍼를 이용하여 측정하였다(Fig.2). 특히 뎀스캘리퍼 사용시 골극과 피부사이의 오차를 감안해 약간 압력을 주면서 거리를 측정했다. 측정된 수치는 연구자가 예비실험을 실시한 후 작성한 평가 검사지(부록)에 기록하여 삼각법계산(Fig.3) 즉,  $\sin\theta = \frac{\text{floor to PSIS distance} - \text{floor to ASIS distance}}{\text{ASIS to PSIS distance}}$ 로서  $\theta$ 값은 공업용 전자계산기(CASIO ; Super-Fx #203c)를 이용하여 산출 하였으며, 3분 휴식후 다시 측정했다.

체중지지와 체중이동시 양측 하지에 실리는 체중비를 알아보기 위해 전자식 체중계(CAS, HM-120, 사용범위 : 0 kg~120 kg) 2개를 동일한 선상에 나란히 놓고 체중계 위에 발놓는 위치를 정해 편안한 자세로 기립하게 하였다. 양측 하지에 실리는 체중을 측정하는 동안 아무

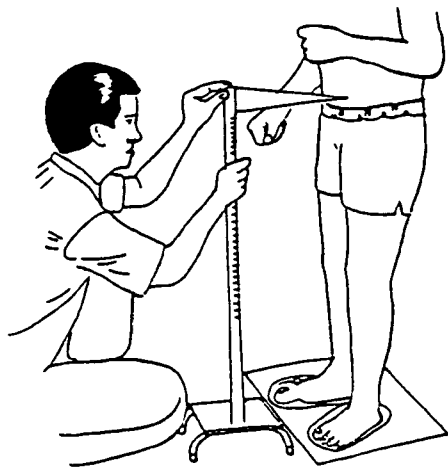


Fig. 1. Tester measuring distance between ASIS and floor with meter stick.

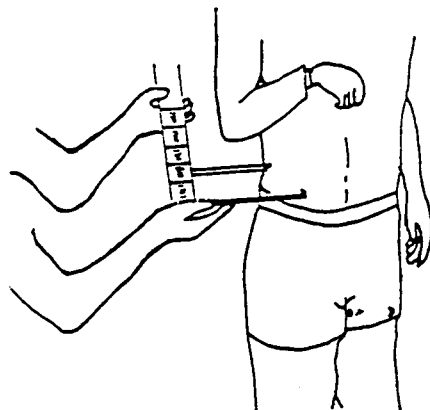


Fig. 2. Tester measuring distances between ASIS and PSIS by compressing depth caliper over marking pen.

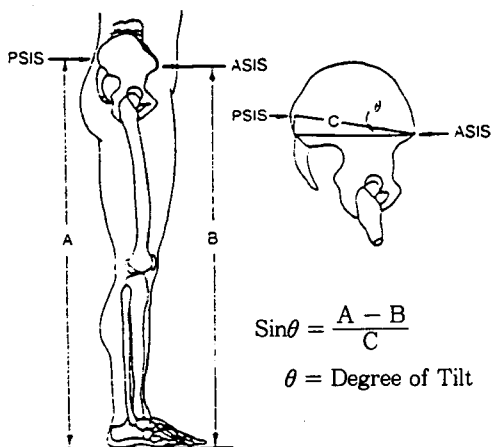


Fig. 3. Schematic diagram of pelvic tilt measurement. A - B = side opposite and C = hypotenuse.

것도 잡는 것을 허용하지 않았고, 시선은 정면을 향하게 하여 의도적으로 대상자가 계수를 높이는 행위를 막았다. 하지체중지지비 측정시 한 측면으로 체중이동을 유도하는 일체의 행동은 하지 않았고, 환측으로 체중이동비 측정시

는 환자가 넘어질려는 심리적 불안감으로 인해 체중이동이 적게 되는 점을 고려하여 본 연구를 보조하는 연구원으로 하여금 환자의 환측에 기립하게 하였다. 각 검사시 양측 하지에 실리는 체중은 체중계의 변화되는 계수의 5회까지 기록하여 평균치를 산출하였다(부록). 편마비 환자의 경직정도는 Bohannon & Smith(1987)가 고안한 개정된 Ashworth 척도를 이용하여 슬관절 신전근의 근 긴장도를 측정하였다.

#### 4. 분석방법

평가 검사지 각 항목별 내용을 부호화한 후 SPSS/PC+를 이용하여 통계처리 하였다. 연구 대상자의 일반적 특성은 백분율로 비교하고, 편마비 환자의 건축과 환측 하지의 골반경사 각도 비교, 편마비 환자의 골반후방경사 각도에 따른 환측과 건축 하지에 실리는 체중지지 및 체중이동비 비교, 편마비 환자의 경직정도에 따른 환측과 건축 하지에 실리는 체중지지비를 비교하기 위해 t-검정, 일원변량분석, 다중비교, 범위를 이용하여 통계학적인 유의성을 검증하였다.

#### IV. 연구결과

##### 1. 연구 대상자의 일반적 특성

연구 대상자 40명 중 남자가 17명, 여자가 23명이었다. 연령은 35세에서 70세까지였으며 51~60세 연령이 16명으로 가장 많았으며, 평균연령은 55.6세이었다. 체중은 44.0 kg에서 77.5 kg까지였으며, 51~60 kg이 16명으로 가장 많았으며, 평균체중은 57.2kg이었다. 신장은 142 cm에서 178 cm까지였으며, 161 cm~170 cm가 18명으로 가장 많았으며, 평균신장은 161.9 cm이었다. 환측부위는 우측 편마비가 25명, 좌측 편마비가 15명이었다. 진단명은 뇌출혈이 17명으로 가장 많았다(Table 1). 하지의 경직 정도는 개정된 Ashworth 척도에 의하여 측정하였으며, 측정된 경직 정도는 등급 1이 14명으로 가장 많았다(Table 2). 편마비 환자가 발병

Table 2. Modified Ashworth scale for grading spasticity

Grade	Number of subjects	Percentage(%)
0	0	0.0
1	14	35.0
1+	6	15.0
2	8	20.0
3	6	15.0
4	6	15.0
Total	40	100.0

후 물리치료를 시작하기까지의 기간은 7~270일로 20일 이내 시작이 20명으로 가장 많았고, 평균기간은 55.5일에서 물리치료가 시작되었다. 물리치료기간은 34~240일로 51일에서 100일까지가 11명으로 가장 많았으며, 평균기간은 119일이었다(Table 3).

Table 1. General characteristics of subjects

General characteristics	Number of subjects	Percentage(%)	
Sex	Male	17	42.5
	Female	23	57.5
Age(yrs)	31-40	7	17.5
	41-50	9	22.5
	51-60	16	40.0
	61-70	8	20.0
Weight(kg)	50 below	11	27.5
	51-60	16	40.0
	61-70	6	15.0
	71-80	7	17.5
Height(cm)	150 below	6	15.0
	151-160	10	25.0
	161-170	18	45.0
	171-180	6	15.0
Affected side	Right	25	62.5
	Left	15	37.5
Diagnosis	Hemorrhage	17	42.5
	Infarction	15	37.5
	Thrombosis	8	20.0
Total	40	100.0	

Table 3. Interval from onset to start physical therapy and duration of physical therapy

General characteristics	Number of subjects	Percentage(%)
Interval from onset to physical therapy(days)		
20 below	20	50.0
21-40	7	17.5
41-60	4	10.0
61-80	2	5.0
81-100	2	5.0
101 above	5	12.5
Duration of physical therapy(days)		
50 below	8	20.0
51-100	11	27.5
101-150	7	17.5
151-200	9	22.5
201 above	5	12.5
Total	40	100.0

## 2. 기립시 건축과 환측 하지의 골반경사 각도 비교

골반경사 각도는 건축이 3.56°에서 25.60°까지의 범위에 있으며, 15.1°~20.0°범위가 12명으로 가장 많았으며, 환측은 1.05°에서 19.90°까지의 범위에 있으며, 5.1°~10.0°범위가 14명으로 가장 많은 비율을 보였다(Table 4). 건축과 환측 하지의 골반경사 각도 차이를 비교한 t-검정 결과는 Table 5에서 볼 수 있는 바와 같이 건축이 14.72°, 환측이 8.46°로서 환측이 평균 6.26°정도 골반후방경사 각도를 나타내 통계적으로 유의한 차이를 보였다( $P < 0.05$ ).

Table 4. Comparison of pelvic tilt angle between sound and affected side in standing

Pelvic tilt angle(°)	Sound side Number(%)	Affected side Number(%)
0.0-5.0	4(10.0)	10(25.0)
5.1-10.0	6(15.0)	14(35.0)
10.1-15.0	11(27.5)	10(25.0)
15.1-20.0	12(30.0)	6(15.0)
20.1 above	7(17.5)	0( 0.0)
Total	40(100.0)	40(100.0)

Table 5. t-value summary of comparison of pelvic tilt angle between sound and affected side in standing Unit(°)

Side	Sound Side	Affected Side	Difference Mean	t-value
	Mean ± SD	Mean ± SD		
PTA(°)	14.72 ± 5.56	8.46 ± 5.18	6.26	8.76*

PTA : pelvic tilt angle

\*  $P < 0.05$

## 3. 기립시 골반후방경사 각도에 따른 체중지지비

골반후방경사 각도에 따른 환측과 건축 하지의 체중지지비를 비교한 t-검정 결과는 Table 6에서 볼 수 있는 바와 같이, 편마비 환

Table 6. t-value summary of weight bearing according to posterior pelvic tilt angle

PPTA(°)	Weight bearing value(kg)		t-value
	Affected side Mean ± SD	Sound side Mean ± SD	
0.0-5.0	23.87 ± 6.76	35.90 ± 5.52	- 3.69*
5.1-10.0	18.63 ± 3.24	36.28 ± 6.66	- 8.27*
10.1-15.0	12.90 ± 16.8	42.81 ± 6.83	-11.25*
15.1-20.0	10.64 ± 3.25	45.93 ± 11.31	- 6.00*

PPTA : Posterior pelvic tilt angle \* $P < 0.01$

자의 골반후방경사 각도가 0.0~5.0°일 때 환측 하지에 실리는 체중은 14.0~32.0 kg까지의 범위로 평균은 23.87 kg이며, 건축 하지에 실리는 체중은 29.0~43.3 kg까지의 범위로 평균 35.92 kg의 체중이 지지 되었고, 5.1~10.0°일 때 환측에 실리는 체중은 13.1~23.9 kg까지의 범위로 평균은 18.63 kg이며, 건축 하지에 실리는 체중은 30.6~53.6 kg까지의 범위로 평균 36.28 kg의 체중이 지지 되었으며, 10.1~15.0 일 때 환측 하지에 실리는 체중은 10.6~14.6 kg까지의 범위로 평균은 12.90 kg이며, 건축 하지에 실리는 체중은 33.2~53.7 kg까지의 범위로 평균 42.81 kg의 체중이 지지 되었다. 또한 15.1~20.0°일 때 환측 하지에 실리는 체중은 8.5~18.4 kg까지의 범위로 평균은 10.64 kg이며, 건축 하지에 실리는 체중은 35.3~60.6 kg까지의 범위로 평균 45.93 kg의 체중이 지지 되었다. 이와 같이 환측과 건축에 실리는 체중지지비는 모든 각도에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다( $P < 0.05$ ).

그리고 환측 하지의 골반후방경사 각도에 따른 환측 하지의 체중지지비에 대한 일원변량분석 결과는 Table 7에서 볼 수 있는 바와 같이, 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $F = 12.43$ ,  $df = 3/36$ ,  $p < 0.001$ ). 또한 Duncan의 다중범위 검정을 하여 어떤 골반후방경사 각도에서 차이가 있는지를 알아본 결과 0.0~5.0°와 5.1~10.0°, 10.1~15.0°, 15.1~20.0°간 비교, 5.1~10.0°와 10.1~15.0°, 15.1-

Table 7. one-way ANOVA summary of weight bearing on affected side according to posterior pelvic tilt angle

Source	df	S <sup>2</sup>	MS	F-value
Between groups	3	628.78	209.59	12.43*
Within groups	36	438.40	16.86	
Total	39	1067.17		

\* P<0.001

20.0°간 비교에서는 유의한 차이가 있었으나, 10.1~15.0°, 15.1~20.0°간 비교에서는 유의한 차이가 없었다. 따라서 골반후방경사 각도가 작을 수록 환측 하지의 체중지지비가 높게 나타났다.

#### 4. 기립시 골반후방경사 각도에 따른 체중이동비

골반후방경사 각도에 따른 환측과 건측 하지간의 체중이동비를 비교한 t-검정 결과는 Table 10에서 볼 수 있는 바와 같이, 편마비 환자의 골반후방경사 각도가 0.0-5.0°과 5.1-10.0°의 범위에서는 환측과 건측 하지의 체중이동비는 통계적으로 유의한 차이가 없었으며, 10.1-15.0°와 15.1-20.0°의 범위에서는 환측과 건측 하지간에 통계적으로 유의한 차이를 보였다(P<0.05). 따라서 골반후방경사 각도가 클수록 양측 하지간의 체중이동비는 커진다.

그리고 환측 하지의 골반후방경사 각도에 따른 환측으로 체중이동비 범위의 결과는 Table 11에서 볼 수 있는 바와 같이, 골반후방경사 각도가 0.0-5.0°일 때 환측 하지에 실리는 체중은 최소 22.7 kg, 최대 58.5 kg으로 체중이동 범위는 35.8 kg이며, 이때 건측 하지에 실리는 체중범위는 15.5 kg이었고, 5.1-10.0°일 때 환측 하지에 실리는 체중은 최소 20.6 kg, 최대 42.2 kg으로 체중이동 범위는 21.6 kg이며, 이때 건측 하지에 실리는 체중범위는 22.3 kg이었다. 또한 10.1-15.0°일 때 환측 하지에 실리

Table 8. t-value summary of weight shifting according to posterior pelvic tilt angle in standing

PPTA(°)	Weight bearing value(kg)		t-value
	Affected side Mean ± SD	Sound side Mean ± SD	
0.0-5.0	32.24 ± 7.66	27.91 ± 8.95	.97
5.1-10.0	29.03 ± 5.84	26.14 ± 5.45	1.25
10.1-15.0	22.43 ± 5.01	31.19 ± 4.89	- 2.55*
15.1-20.0	19.63 ± 6.42	36.88 ± 8.72	- 3.19*

\* P<0.05

Table 9. Range of weight shifting according to posterior pelvic tilt angle in standing

Unit : (kg)

PPTA(°)	Side	Minimum	Maximum	Range
0.0-5.0	Affected	22.7	58.5	35.8
	Sound	14.2	29.7	15.5
5.1-10.0	Affected	20.6	42.2	21.6
	Sound	13.0	35.3	22.3
10.1-15.0	Affected	18.3	33.0	14.7
	Sound	22.8	36.7	13.9
15.1-20.0	Affected	14.5	29.0	14.5
	Sound	27.0	47.0	20.0

는 체중은 최소 18.3 kg, 최대 33.0 kg으로 체중이동 범위는 14.7 kg이며, 이때 건측 하지에 실리는 체중범위는 13.9 kg이었고, 15.1-20.0°일 때 환측 하지에 실리는 체중은 최소 14.5 kg, 최대 29.0 kg으로 체중이동 범위는 14.5 kg이며, 이때 건측 하지에 실리는 체중범위는 20.0 kg이었다. 따라서 환측의 골반후방경사 각도가 작을 수록 환측으로 체중이동비는 더 증가된다.

#### 5. 하지 경직정도에 따른 체중지지비

경직정도에 따른 환측과 건측 하지간의 체중지지비를 비교한 t-검정 결과는 Table 10에서 볼 수 있는 바와 같이, 경직정도가 등급 1일 때

Table 10. t-value summary of weight bearing according to the grading spasticity

Grade	Weight Bearing Value(kg)		t-value
	Affected side	Sound side	
1	17.97 ± 4.70	35.75 ± 4.90	-8.68***
1+	23.40 ± 4.01	38.30 ± 10.07	-3.08*
2	14.00 ± 3.22	41.42 ± 8.55	-7.35***
3	15.70 ± 2.94	44.05 ± 12.76	-4.33*
4	13.65 ± 7.96	42.10 ± 7.34	-5.26**

\*P<0.05 \*\*P<0.01 \*\*\*P<0.001

환측 하지에 실리는 체중은 10.6-27.1 kg까지의 범위로서 평균 17.97 kg이었고, 건측 하지에 실리는 체중은 30.4-46.3 kg까지의 범위로서 평균 35.75 kg이며, 등급 1+일 때 환측 하지에 실리는 체중은 19.9-30 kg까지의 범위로서 평균 23.40 kg이었고, 건측 하지에 실리는 체중은 29.0-53.6 kg까지의 범위로서 평균 38.30 kg이었다. 등급 2일 때 환측 하지에 실리는 체중은 8.7-18.0 kg까지의 범위로서 평균 14.0 kg이었고, 건측 하지에 실리는 체중은 30.0-53.7 kg까지의 범위로서 평균 41.42 kg이며, 등급 3일 때 환측 하지에 실리는 체중은 13.2-19.9 kg까지의 범위로서 평균 15.70 kg이었고, 건측 하지에 실리는 체중은 30.6-60.6 kg까지의 범위로서 평균 44.05 kg이었다. 등급 4일 때 환측 하지에 실리는 체중은 8.5-25.5 kg까지의 범위로서 평균 13.65 kg이었고, 건측 하지에 실리는 체중은 33.2-48.7 kg까지의 범위로서 평균 42.10 kg이었다. 이와 같이 경직정도에 따른 환측과 건측 하지간의 체중지지비는 통계적으로 유의한 차이를 보였다(P<0.05, P<0.01, P<0.001).

또한 경직정도에 따른 환측과 건측 하지간의 체중지지비에 대한 일원변량분석 결과는 Table 11에서 볼 수 있는 바와 같이, 건측에서는 유의한 차이가 없었으며, 환측에서는 유의한 차이를 보였다(F = 3.61, df = 4/35, P<0.05). 또한 Duncan의 다중범위 검정을 하여 어떤 경직정도에서 차이가 있는지를 알아본 결과 등급

Table 11. one-Way ANOVA summary of weight bearing on the affected and sound according to the grading spasticity

Source	df	SS	MS	F-value
Affected side				
Between groups	4	319.92	79.98	3.61*
Within groups	35	552.92	22.12	
Total	39	872.84		
Sound side				
Between groups	4	291.72	72.93	1.09
Within groups	35	1661.71	66.47	
Total	39	1953.43		

\*P<0.05

1+와 등급 1, 등급 2, 등급 3, 등급 4 간 비교에서는 유의한 차이가 있었으나, 등급 1과 등급 2, 등급 3, 등급 4 간 비교에서는 유의한 차이가 없었다. 따라서 경직정도가 높을 수록 체중지지비가 낮게 나타났다.

## V. 고 찰

### 1. 연구방법에 관한 고찰

편마비 환자는 앉은자세, 기립자세, 보행시에 골반이 후방경사가 되어 비대칭적 체중지거나 체중이동을 하게 되어 독립적인 일상생활 능력을 제한하게 되지만 편마비 환자의 골반후방경사 각도에 대한 정량화 된 선행 연구가 국내, 외에 보고 되지 않았다. 그러므로 본 연구는 편마비 환자를 대상으로 건측과 환측 하지의 골반경사 각도를 비교하고, 편마비 환자의 골반후방경사 각도에 따른 체중지지와 체중이동비를 알아보며, 편마비 환자의 하지경직정도에 따른 체중지지비를 알아보고자 실시하였다.

기립시 시상면과 관련된 골반경사 각도를 측정하기 위해서 X-ray<sup>21,29)</sup>와 IAPS(Iowa Anatomical Position System)을 컴퓨터에 연결한 방법<sup>25)</sup>을 사용하였다. 그러나 이런 방법들은 정확한 값을 제시할 수 있는 반면, 인체에 유



해하고 실험절차가 복잡한 단점이 있다. 또한 기립시 수평면과 관련된 골반경사 각도를 측정하기 위해서는 복각계(inclinometer)<sup>22,39,53)</sup>와 삼각법계산 방법<sup>46)</sup> 등이 사용되었다. 본 연구에서는 수평면과 관련된 골반경사 각도 측정방법 중 미터스틱과 뿔스캘리퍼가 이용된 삼각법계산 방법을 사용하였다. 이 방법을 사용한 이유는 신뢰성이 높고 인체에 유해하지 않고 저렴한 가격으로 임상에서 손쉽게 적용할 수 있는 비침입적 방법이기 때문이다. Gajdosik, Simpson, Smith & Dontigny(1985)의 삼각법계산 방법에 대한 검사-재검사 조사에서는 신뢰도 계수가  $r = .88$ 이었고, Alviso, Dong & Lentell(1988)이 조사한 검사자간( $N = 12$ ) 신뢰도 계수는  $r = .93$  이었다. 본 연구에서도 검사-재검사 신뢰도를 측정된 결과  $r = .93$ 이 되어 선행 연구와 같은 높은 신뢰도를 보였다. 기립시 양측 하지에 실리는 체중비를 알아보기 위하여 전자식 체중계를 이용했는데 실험오차를 줄이기 위해 체중계의 변화되는 계수의 5회까지 기록하여 평균값으로 비교하였다. 편마비 환자의 경직정도 측정방법에는 운동양상을 측정하는 사진기 방법,<sup>11)</sup> 전기측각기 방법,<sup>8)</sup> 등속성 역량계(Cybex II Isokinetic Dynamometer)를 이용한 진자검사 방법<sup>13)</sup>과 Ashworth척도 방법<sup>7)</sup> 등이 있다. 본 연구에서는 Bohannon & Smith(1987)에 의해 고안한 개정된 Ashworth 척도를 근거로 하여 본 연구자가 직접 대상자 전원에 대해 평가 하였으므로 실험오차를 배제 하였다. 실험전에 환자에게 연구의 취지를 설명하고 동의를 얻었으며, 정확한 자료를 얻기 위하여 같은 조건을 준 상태에서 측정해 실험과정에서 발생될 오차를 최소화 하도록 하였다.

## 2. 연구결과에 대한 고찰

골반은 일정한 경사가 유지되고 있는데 골반강 상구의 전·후경과 수평선이 이루는 수직적 골반경사 각도는 기립자세에서 정상인이 60-65°이고,<sup>5)</sup> 기립자세에서 치골결합과 요추 5번

과 천추 1번사이를 잇는 선과 수평선이 이루는 각이 50-60°이며, 치골결합과 후상장골극사이 각도는 30°정도일 때 정상이다.<sup>3)</sup> 올바른 기립 자세에서는 대칭적 체중지지가 필요한데,<sup>43)</sup> 편마비 환자는 고관절과 하지를 펴서앉기 때문에 골반이 뒤로 후방경사가 되고 체간이 굴곡되어 머리를 앞으로 숙이는 자세로 둔부에 비대칭적 체중지지를 하게 된다.<sup>17)</sup> 편마비 환자는 환측 하지보다 건측 하지에 체중지지를 더하게 되어 신체 좌·우의 비대칭적인 자세가 심화되며,<sup>10)</sup> 편마비 환자의 비대칭적 체중지거나 체중이동의 어려움이 보행을 비정상적으로 만든다.<sup>45)</sup>

편마비 환자의 건측과 환측의 골반경사 각도를 측정된 결과 건측이 평균 14.72°이며, 환측이 평균 8.46°로서 건측과 환측 하지의 골반경사 각도 비교에서는 유의한 차이가 있었다. 기립시 골반경사 각도를 측정된 선행연구에서 복각계를 이용한 Cottingham 등(1988)은 12.3°, 삼각법계산 방법을 이용한 Gajdosik 등(1985)은 8.4°, Alviso 등(1988)은 9.2°라는 측정 결과를 보고하였다. 본 연구에서 편마비 환자의 건측이 환측 보다 골반경사 각도가 작게 나온 결과는 편마비 환자의 전상장골극이 상방, 후상장골극이 하방으로 움직여 골반이 후방경사 되어 골반경사 각도가 감소된 상태이기 때문으로 볼 수 있다.<sup>31,36)</sup>

편마비 환자가 기립하는 동안 건측과 환측 하지에 실리는 체중지지비를 조사한 연구에서 환측 보다 건측 하지에 더 많은 체중이 지지되었다.<sup>1,2,4,12)</sup> 본 연구에서도 건측 하지에 더 많은 체중이 지지 되어 선행 연구와 일치하였고, 골반후방경사 각도가 작을 수록 환측 하지에 더 많은 체중지지를 하였다. 편마비 환자의 비대칭적 자세의 특징은 환측 하지의 체중지지 감소로,<sup>42)</sup> 보행수행 능력은 체중지지율과 관계가 있다.<sup>15)</sup> 따라서 편마비 환자의 자세와 기립, 보행기능을 증진시키기 위해서는 환측 하지의 체중지거나 체중이동이 중요하다.<sup>27,51)</sup> 경직은 환자가 독립적으로 운동을 수행하는데 장애를 받고 비정상적인 협응으로 구축과 같은 이차적

인 합병증을 유발시킬 수 있으며,<sup>10)</sup> 경직이 있는 편마비 환자는 균형수행 능력, 체중이동, 자세의 비대칭성과 선택적 운동을 어렵게 한다.<sup>18)</sup> 따라서 경직정도가 체중지지 및 체중이동에 영향을 미칠 수 있다고 보아 경직정도에 따른 체중지지비를 조사한 결과, 경직정도 평가에서 Boczko 등(1958)이 사진기를 이용하여 운동양상에 따라 측정하였고, Bajd 등(1982)은 전기측각기를, Bohannon 등(1985)은 진자검사 방법을 이용해 측정한 결과 경직정도에 따른 환측 하지와 건측 하지에 실리는 체중지지비는 경직정도가 작을 수록 환측 하지에 더 많은 체중지지를 하였다고 보고하였다. 본 연구 결과 하지 경직이 기립시 균형수행 능력과 체중지지를 어렵게 한다고 결과를 제시한 Carr 등(1980)의 연구 결과와 일치하였다. 그러나 경직이 기능적 활동이나 보행과는 상관관계가 없으며,<sup>15,41)</sup> 편마비 환자의 경직이 기립 균형유지 능력과 관계가 없다고 결과를 제시한 Kusoffsky, Wadell & Nilsson(1982)의 연구와는 불일치 하였다.

본 연구는 입원 또는 외래로 물리치료를 받고 있는 환자중 본 연구의 조건을 충족시키는 일부분의 환자를 대상으로 조사되었다. 따라서 본 연구의 결과를 독립보행이 가능한 편마비 환자 전체에게 일반화 하여 해석 하는데에는 제한점이 있으며, 편마비 환자의 골반후방경사 각도 별 양측 하지에 체중지지 및 체중이동비를 측정하여 편마비 환자의 운동기능 회복을 위한 프로그램 개발 자료로 사용하고자 시행되었다. 편마비 환자에 대한 기능적인 재활의 이상적인 목표는 신체 좌우의 비대칭적 운동형태를 감소시켜 과긴장을 억제하고 올바른 자세로 보행능력을 회복시키는 것이 중요하며,<sup>52,14)</sup> 독립적인 일상생활을 위해 최종적인 재활의 초점을 보행에 두는 것이 바람직하다.<sup>35)</sup> 따라서 올바른 보행을 하려면 보행전에 환자가 기립하고 있는 동안 골반의 올바른 자세와 환측 하지에 대칭적인 체중지지와 체중이동을 할 수 있는 능력이 선행 되어야 하며,<sup>40)</sup> 앞으로 편마비 환

자의 환측 하지에 체중지지 및 체중이동 능력을 촉진시키는 방법에 대한 지속적인 연구와 보행 및 일상생활 동작에 미치는 영향과 관련성에 대한 연구의 기초자료로 관련분야에서 활용되기를 바란다.

#### IV. 결 론

뇌졸중으로 인한 편마비 환자 40명을 대상으로 건측과 환측 하지의 골반경사 각도를 비교하고, 편마비 환자의 골반후방경사 각도에 따른 환측과 건측 하지에 실리는 체중지지와 체중이동비를 비교하며, 편마비 환자의 경직정도에 따른 체중지지비를 알아보고자 환측과 건측 하지의 체중지지비 차이를 비교하였다. 본 연구에서 밝혀진 결과는 다음과 같다.

1. 편마비 환자의 건측과 환측의 골반경사 각도 비교에서 환측이 건측보다 골반후방경사를 보였다( $p < 0.05$ ).
2. 편마비 환자의 골반후방경사 각도에 따른 환측과 건측 하지에 실리는 체중지지비는 유의한 차이가 있었다( $p < 0.01$ ). 환측 하지에 실리는 일원변량분석 결과도 유의한 차이가 있었으며 ( $F = 12.43$ ,  $df = 3/36$ ,  $p < 0.001$ ), 골반후방경사 각도가 작을 수록 체중지지비가 높았다.
3. 편마비 환자의 골반후방경사 각도에 따른 체중이동비는 골반후방경사 각도가 작을 수록 환측 하지로의 체중이동 범위는 컸다.
4. 편마비 환자의 경직정도에 따른 환측과 건측 하지에 실리는 체중지지비에는 유의한 차이를 보였다( $p < 0.05$ ,  $p < 0.01$ ,  $p < 0.001$ ). 일원변량분석 결과는 환측에서만 유의한 차이를 보였으며( $F = 3.61$ ,  $df = 4/35$ ,  $p < 0.05$ ), 경직정도가 높을 수록 체중지지비가 낮게 나타났다.

이러한 결과를 분석하여 볼때 편마비 환자의 골반후방경사 문제는 균형, 기립, 보행의 어려움을 야기시켜 신체적 활동 능력에 제한을 가

저온다. 이와 같이 골반은 신체의 전반적인 자세를 좌우하는 중요한 요소가 된다.

### 참 고 문 헌

1. 권혁철 : 독립보행이 가능한 편마비 환자의 하지체중지지 특성에 관한 고찰. 미간행, 석사학위청구논문. 연세대학교 보건대학원. 1987.
2. 권혜정 오경환 황성수 : 편마비 환자의 하지체중지지율과 보행에 관한 연구. 대한물리치료사협회지, 제13권, 제2호, 93-102. 1992.
3. 배성수 외 12명 : 운동치료학. 서울, 대학서림, 1995.
4. 안덕현 : 편마비 환자의 기립시 하지체중지지 특성에 대한 연구. 미간행, 석사학위청구논문. 연세대학교 보건대학원. 1994.
5. 한갑수 : 인체해부학. 서울, 고문사. 1981.
6. Alviso, D.J., Dong, G.T., & Lentell, G. L. : Intertester reliability for measuring pelvic tilt in standing. *Phys Ther.*, 68(9), 1347-1351, 1988.
7. Ashworth, B. : Preliminary trial of carisoprodol in multiple sclerosis. *Practitioner.*, 192, 540-542, 1964.
8. Bajd, T., & Bowman, B. : Testing and modelling of spasticity. *J Biomed Eng.*, 4, 90-96, 1982.
9. Bergen, A.F, & Colangels, C. : Positioning the client with CNS deficits. 1982.
10. Bobath, B. : Adult hemiplegia : Evaluation and Treatment, 2nd edition. William Heinemann medial Books LTD, London, 1978.
11. Boczeko, M., & Mumenthaler, M. : Modified pendulousness test to assess tonus of thigh muscles in spasticity. *Neurology.*, 8, 846-851, 1958.
12. Bohannon, R.W., & Larkin, P.A. : Lower extremity weight bearing under various standing conditions in independent ambulatory patients with hemiparesis. *Phys Ther.*, 65(9), 1323-1325, 1985.
13. Bohannon, R.W., & Larkin, P.A. : Cybex II isokinetic dynamometer for documentation of spasticity. *Phys Ther.*, 65(5), 46-47, 1985.
14. Bohannon, R.W. : Strength of lower limb related to gait velocity and cadence in stroke patients. *Physiotherapy canada.*, 38, 204-206, 1986.
15. Bohannon, R.W. : Gait performance of hemiparetic stroke patient: selected variables. *Arch Phys Med Rehabil.*, 68, 777-780, 1987.
16. Bohannon, R.W., & Smith, M. : Interrater reliability of a modified Ashworth Scale of muscle spasticity. *Phys Ther.*, 67(2), 206-217, 1987.
17. Borllo-France, D.F., Burdett, R.G, & Gee, Z.L. : Modification of sitting posture of patients with hemiplegia using seat boards and backboards. *Phys Ther.*, 68 (1), 67-71, 1988.
18. Carr, J.H., & Shepherd, R.B. : Physiotherapy in disorders of the brain. William Heinemann medical, London, 1980.
19. Carr, J.H., & Shepherd, R.B. : Investigation of a new motor assessment scale for stroke patients. *Phys Ther.*, 65(2), 175-180, 1985.
20. Charness, A. : Storke/Head injury. Aspen Publishers, Inc. 1986.
21. Clayson, G.F., Newman, I.M., & Debevec, D.F. et al : Evaluation of mobility of hip and lumbar vertebrae of normal young and women. *Arch Phys Med Rehabil.*, 43, 1-8, 1962.
22. Cottingham, J.T., Porges, S.W., & Rich-

- mond, K. : Shifts in pelvic inclination angle and parasympathetic tone produced by Rolfing soft tissue Manipulation. *Phys Ther.*, 68(9), 1364–1370, 1988.
23. Davies, P.M. : Steps to follow : A guide to the treatment of adult hemiplegia. Berlin : springer-verlag. 1985.
  24. Davies, P.M. : Right in the middle : selective trunk activity in the treatment of adult hemiplegia. Berlin : springer-verlag. 1990.
  25. Day, J.W., Smidt, G.L., & Lehamann, T. : Effect of pelvic tilt on standing posture. *Phys Ther.*, 64(4), 510–516, 1984.
  26. Dewald, J, P. : Sensorimotor neurophysiology and the basis of neurofacilitation therapeutic. Stroke rehabilitation. Baltimore : Williams & Wilkins. 1987.
  27. Dickstein, R., Pillar, T., Shina, N., & Hocherman, S. : Electromyographic response of distal ankle musculature of standing hemiplegic patients to continuous anterior posterior perturbations during imposed weight transfer over the affected leg. *Phys Ther.*, 69(6), 484–491, 1989.
  28. Eggers, O. : Occupational therapy in the treatment of adult hemiplegia. 1st ed. Rockville, Maryland, Aspen, 1984.
  29. Flint, M. : Lumbar posture : A study of roentgenographic measurements and the influence of flexibility and strength. *Res Q.*, 34 : 15–21, 1963.
  30. Gajdosik, R., Simpson, R., smith, R., & Dontigny, R. L. : Pelvic tilt : Intratester reliability of measuring the standing position and range. *Phys Ther.*, 65(2) 169–174, 1985.
  31. Gardiner, M.D. : The principles of exercise therapy. 3rd edition London G Bell and sons, LTD. Hocherman, S., Dickstein, R., & Pillar, T. (1984). Platform training and postural stability in hemiplegia. *Arch Phys Med Rehabil.*, 65 : 588–592, 1963.
  32. Hocherman, S., Dickstein, R., & Pillar, T. : Platform training and postural stability in hemiplegia. *Arch phys Med Rehabil.*, 65 : 588–592, 1984.
  33. Joseph, D. B. : Shoulder pain in stroke patients with hemiplegia or hemiparesis following a CVA. *AJPT.*, 71, 1985.
  34. Kapandji, I.A. : The Physiology of the Joints. 2nd edition. 1974.
  35. Keenan, M.A., Perry, J., & Jordan, C. : Factors affecting balance and ambulation following stroke. *Clin orthop.*, Jan–Fed (182), 165–171, 1984.
  36. Kisner, C., & Colby, L.A. : Therapeutic exercise : Foundation and techniques. 2nd edition. 1980.
  37. Kottke, F.J., & Lehamann, J.F. : Krusen's handbook of physical medicine and rehailitation. 4th ed WB saunder's company philadelphia. 1990.
  38. Kusoffsky, A., Wadell, I., & Nilsson, B.Y : The relationship between sensory impairment and motor recovery in patients with hemiplegia. *Scand Rehabil Med.*, 14 : 27–32, 1982.
  39. Loebel, W.Y. : Measurement of spinal posture and range of spinal movement. *Annals of physical Medicine.*, 9 : 103–110, 1967.
  40. Mossman, P., Anderson, T., & Hodge-man, K. : A problem-oriented Approach to Stroke Rehabil. Springfield illinois USA. 1976.
  41. Norton, B.J., & Bomze, H.A. et al. : Correlationship between gait speed and spasticity at the knee. *Phys Ther.*, 55, 335–359, 1975.

42. Pai, Y.C., Rogers, M.W., Hedman, L.D., & Hanke, T.A.: Alteration in weight transfer capabilities in adult with hemiparesis. *Phys Ther.*, 74(7), 647-659, 1994.
43. Payton, O.D., Difabio, R.P., Paris, S.V., Protas, E.J., Vansant, F.: *Manual of physical therapy: Stroke*. 1989.
44. Pedretti, L.W.: *Occupational therapy practice skills for physical dysfunction*. The C.V. Mosby Company. 1981.
45. Rogers, M.W., Hedman, L.D., & Pai, Y.C.: Kinetic analysis of dynamic transitions in stance support accompanying voluntary leg flexion movement in hemiparetic adults. *Arch Phys Med Rehabil.*, 74(1), 19-20, 1993.
46. Rusk, H.A., Block, J.M., & Lowman, E. W.: Rehabilitation following traumatic brain damage. *Medical Clinic of North America.*, 53(3), 677-684, 1969.
47. Ryerson, S.D.: *Hemiplegia resulting from vascular insult or disease*. Neurological Rehabil. CV Mosby Co., St. Louis. 1985.
48. Sanders, G., & Stavrakas, P.: A technique for measuring pelvic tilt. *Phys Ther.*, 61(1), 49-50, 1981.
49. Trueblood, P.R., Walker, J.M., Perry, J., & Gronley, J.K.: Pelvic exercise and gait in hemiplegia. *Phys Ther.*, 69(1), 32-40, 1989.
50. Wadsworth, C.T.: *Manual examination and treatment of the spine and extremities*. Lecturer physical therapy education the university of lower city. 1988.
51. Wannstedt, G.T., & Herman, R.M.: Use of augmented sensory feedback to achieve symmetrical standing. *Phys Ther.*, 58(5), 553-559, 1978.
52. Wall, J.C., & Turnbull, G.I.: Gait asymmetries in residual hemiplegia. *Arch phys Med Rehabil.*, 67, 550-553, 1986.
53. Walker, M.L., Rothstein, J.M., Finucane, S.D., & Lamb, R.L.: Relationships between lumbar lordosis, pelvic tilt, and abdominal muscle performance. 1987.
54. Wilcock, A.A.: *Occupational therapy approach to stroke*. Melbourne edinburgh London and york. 1986.
55. Willems, D.A., & Wheelwright, M.E.: *Current Physical therapy*. B.C. Decker Inc. Toronto. Philadelphia, 1988.

## 부 록

### I. 편마비 환자의 일반적 특징

- |  |                |
|--|----------------|
| 1. 성 명 :   | 8. 신 장 :       |
| 2. 성 별 :   | 9. 진단명 :       |
| 3. 연 령(생년월일) :   | 10. 물리치료 시작일 : |
| 4. 직 업 :   | 11. 물리치료 기간 :  |
| 5. 발병일 :   | 12. 편마비 부위 :   |
| 6. 체 중 :   | 13. 재발빈도 :     |
| 14. 하지의 경직정도 : Modified Ashworth Scale[ 0, 1, 1+ 2, 3, 4 ] |                |

### II. 골반경사 각도 측정 평가지

Pelvic Inclination				
Side/Reliability	Test		Re-test	
1) Sound side				
Floor to PSIS (A)	mm	$\sin \theta = \frac{A-B}{C}$ = $\theta =$	mm	$\sin \theta = \frac{A-B}{C}$ = $\theta =$
Floor to ASIS (B)	mm		mm	
ASIS to PSIS (C)	mm		mm	
2) Affected side				
Floor to PSIS (A)	mm	$\sin \theta = \frac{A-B}{C}$ = $\theta =$	mm	$\sin \theta = \frac{A-B}{C}$ = $\theta =$
Floor to ASIS (B)	mm		mm	
ASIS to PSIS (C)	mm		mm	