

골반운동이 뇌졸중 환자의 보행특성에 미치는 효과

이정원
여주대학 물리치료과

Abstract

A Study on the Effect of Pelvic Tilting Exercise in Hemiplegic Patients

Lee Jeong-weon, M.P.H., R.P.T., O.T.R.

Dept. of Physical Therapy, Yeojoo Institute of Technology

The objective of this study was to identify the effects of pelvic tilting exercise on gait patterns of hemiplegic patients. The subjects of this study were 31 hemiplegic in- and out-patients of the Rehabilitation Hospital, Yonsei University Medical Center, from September 24, 1997 through November 5, 1997. Pre- and post-treatment change in gait patterns were measured using a ink foot-print. The data were analyzed by the paired t-test, one-way ANOVA, and independent t-test. The findings were as follows: The difference in gait patterns between pre- and post- treatment was statistically significant, with an increase in gait velocity to 7.98 cm/sec post-treatment; an increase in cadence to 7.29 steps/min; a narrowing of the base of support to 1.33 cm; an increase in step length of 3.92 cm on the less affected side and 3.73 cm on the more affected side; an increase in stride length of 5.82 cm on the less affected side and 5.92 cm on the more affected side (statistically not significant in foot angle). In relation to sex, age, cause of stroke, and laterality of paralysis, the difference in gait patterns between pre- and post-treatment was not statistically significant. Where there was no significant difference of the effects of pelvic exercise regarding the degree of spasticity, the presence of a decrease in proprioception, and the duration of treatment. In conclusion, hemiplegic pelvic tilting exercise was found to have transmitting positive effect in improving gait patterns.

Key Words: Stroke; Pelvic tilt exercise; Gait patterns.

I. 서론

정상인의 보행에 영향을 미치는 인자들로는 성별, 연령, 서있는 자세에서의 균형, 하지의 근력 등 많은 요인들이 있다(Bohannon, 1987). 보행은 협응, 균형, 운동감각, 고유수용감각, 관절 및 근육의 통합작용 등이 요구되는 고도의 조화를 이루는 복잡한 운동으로(Norkin과 Levangie, 1982), 정상 보행은 하지와 골반, 체간의 조화된 관절 움직임과 근육 활동으로 적은 에너지를 소모하면서 부드럽고 효과적으로 신체의 무게중심을 앞으로 이동시키는 것을 말한다(서국웅 등, 1997).

뇌졸중으로 인한 편마비나 편부전마비(hemiparesis) 환자의 경우, 편마비 보행(hemiplegic gait)이 나타나는데 걷는 동안 공동(synergy)현상이 나타나 고관절의 경우 신전근, 내전근 및 내회전근, 슬관절의 경우 신전근, 족관절의 경우 족저굴근이 경직성 마비를 보이게 되며, 이로 인해 입각기 시작시 발뒤꿈치가 지면에 닿지 않고 발바닥이나 발끝으로 딛게 되어 입각기가 짧아지고 발끝 밀기(push off)가 안된다. 그리고 유각기에는 슬관절의 굴곡이 부족하여 발이 지면에 닿게 되므로, 이를 막기 위해 회선 보행(circumduction gait)을 하게 되어 보행속도가 느려지고 비효율적인 보행양상을 보이게 된다. 그 이유를 Perry(1969)는 편마비로 인한 근력약화 및 균형감각의 소실 때문이라고 설명하였고, Brunnstrom(1964)은 운동기능의 선택적 조절의 장애 및 운동속도의 저하로 기인된다고 설명하였다.

뇌졸중 후 보행기능의 장애는 환자의 삶의 질에 미치는 영향이 크므로 재활치료를 환자나 가족 및 치료팀에게 있어 그 회복 정도는 중요한 관심사이며, 치료를 통한 편마비 환자의 보행기능 증진에 대한 많은 연구들이 보고되고 있다(김유철 등, 1992; 김종만, 1995;

김택훈, 1996; 서규원 등, 1995; 최진호 등, 1997; 황병용, 1993; Bobath, 1990; Bohannon, 1987; Carr와 Shepherd, 1985; Davies, 1990). 뇌졸중 환자의 기능적 보행을 위한 주된 물리치료 중의 하나는 골반운동이다. 뇌졸중 환자의 비대칭적인 골반정렬은 하지 근위부와 체간 안정성의 근간이 되어 정상적인 보행 패턴을 유지할 뿐만 아니라 상지의 움직임을 원활하게 하는(Kapandji, 1982) 일련의 기능을 제대로 수행할 수 없게 한다(Davies, 1990).

또한 골반의 비대칭성은 기립, 정중선, 공간에 대한 개념이 손상되며, 척추를 똑바로 유지할 수 없고, 체간의 회전, 체간과 사지의 분리운동, 체중이동시 골반의 전·후방 운동, 정위반응, 보호반응, 평형반응을 어렵게 한다(Carr와 Shepherd, 1985; Charness, 1986).

Ryerson(1985)은 하지 근위부의 안정성 결여 때문에 골반이 후방으로 경사지게 고정되어 체중이동 능력이 전방과 양측방으로 방해 받는다고 하였다. 골반의 후방경사는 보행시 유각기에 체중심이 후방에 위치하여 환측하지가 전방으로 나아가는 것을 제한하게 된다. 따라서 이들의 보행은 짧은 보폭과 양하지의 보폭이 비대칭적이며 느려지게 되는데 특히 보행속도와 걸음수가 감소된다.

Bobath(1990)는 치료자가 가장 효과적으로 보행패턴의 조절에 큰 영향을 미치는 곳(key point of control)이 골반이라 하였으며 다리조절의 핵심인 골반의 자세와 움직임의 변화를 위해서 촉진(facilitation), 억제(inhibition), 그리고 자극(stimuli)이 사용된다고 하였다.

Davies(1990)는 환자의 골반을 전방, 후방, 양측 방향으로 경사시키는 분리된 선택적 골반운동을 강조하였다. Lynch와 Grisogono(1991)는 단순한 반복은 수동운동이 되기 쉽고, 수동운동은 뇌의 가소성(plasticity)을 만들기가 어렵고, 연합반응(associated reaction)이 나타나지 않는 범위내에서 능동적으로 환자

가 참여할 수 있도록 치료사의 손이 환자의 척수를 통한 뇌와의 연결을 유도함으로써 가소성이 성취된다고 하였다.

Trueblood 등(1989)은 골반운동이 뇌졸중 환자에게 정상적인 보행 패턴을 증진시키고 한측 하지의 인식을 촉진하며, 골반정렬의 대칭성을 증가시켜 정상적인 운동 양상을 촉진하고 과도한 근긴장도를 감소시킨다고 하였다. 최진호 등(1997)은 고유수용성신경근 촉진법을 적용한 골반운동이 편마비 환자의 보행속도와 걸음수 그리고 보폭의 증가를 가져왔다고 보고하였다.

뇌졸중 환자의 기능적인 재활에 있어서 중요한 목표는 보행을 향상시키는 것이다. 골반운동은 운동조절과 협응패턴을 효과적으로 개선하며, 선택적인 하지관절의 움직임을 재교육하기 위해 적용되어진다. 뇌졸중 환자의 물리치료에 있어서 골반운동을 많이 하고 있음에도 불구하고 골반운동이 보행에 어떤 효과가 있는지에 대한 연구가 부족하고 Bobath 개념에 준한 골반운동에 대한 국내 연구는 없는 실정이다. 따라서 본 목적은 Bobath 개념에 의거한 골반운동이 뇌졸중 환자의 보행 특성에 미치는 효과를 알아보는데 있다.

II. 연구방법

1. 연구대상 및 연구기간

본 연구의 대상은 뇌졸중으로 인하여 편마비로 진단 받고 연세대학교 의과대학 재활병원에 입원 및 통원 재활치료를 받고 있는 뇌졸중 환자 31명이었다.

본 연구에 참여한 환자의 설정조건은 다음과 같다.

- 1) 뇌졸중으로 인하여 편마비가 된 환자
- 2) 타인의 신체적인 도움 없이 20 m 이상 독립보행이 가능한 환자

3) 연구자가 지시하는 내용을 이해하고 따를 수 있는 환자

4) 골반 및 양하지에 정형외과적 질환이 없는 환자

5) 고관절의 굴곡구축이 15° 이내이고 슬관절에 구축이 없으며 발목 관절에 10° 이상의 구축이 없는 환자

6) 지팡이나 보조기를 착용하지 않아도 보행이 가능한 환자

본 연구는 1997년 9월 24일부터 동년 9월 27일까지 위의 기준조건에 합당한 5명을 대상으로 예비연구를 실시한 후, 1997년 10월 8일부터 동년 11월 5일까지 연구대상자 전원에게 대해 연구를 시행하였다.

2. 용어의 정의

가. 본 연구에서는 Davies(1990)의 골반운동을 사용하였으며 조작적 정의는 다음과 같다.

골반운동(pelvic exercise): 환자는 높이조절이 가능한 치료대(Bobath plinth)의 가장자리에 둔부(hip)를 대퇴부의 2/3 깊이로 걸터앉아 무릎을 90° 로 구부리고 양발은 바닥에 닿게 하여 양팔을 편안히 늘어뜨린다. 치료사는 환자의 골반을 전방, 후방, 양측방향으로 경사시키는 분리된 선택적 골반운동을 능동적으로 할 수 있게 유도한다.

나. 본 연구에서는 보행특성을 알아보기 위하여 Boenig(1977)의 방법인 ink foot-print 방법을 도입하여 부분거리(temporal distance) 보행분석을 하였고 사용된 보행요소의 항목은 Shores(1980)가 제시한 것이다.

- 1) 속도(gait velocity): 보행한 거리를 소요된 시간으로 나눈 값을 말하며, cm/sec로 표시한다.
- 2) 걸음수(cadence): 보행한 거리에 찍힌 발자국수를 시간으로 나누어 표시하며, 걸음/분으로 표시 한다.

- 3) 보폭(stride length): 발뒤꿈치에서 같은 쪽 발의 다음 발자국 뒤꿈치까지의 간격을 말한다.
- 4) 환측 걸음(step length of the more affected side): 건측 발의 뒤꿈치에서 다음 환측 발의 뒤꿈치까지의 간격을 말한다.
- 5) 건측 걸음(step length of the less affected side): 환측 발의 뒤꿈치에서 다음 건측 발의 뒤꿈치까지의 간격을 말한다.
- 6) 발각도: 발뒤꿈치의 가운데 부분에서 두

- 번째 발가락의 중족지 관절까지 그은 선의 1/3지점을 표시하여, 같은 쪽의 다음 발자국의 같은 지점을 연결하여 얻어진 선에서 벗어난 각도를 말한다.
- 7) 체중지지면(base of support): 발뒤꿈치의 가운데 부분에서 두 번째 발가락의 중족지관절까지 그은 선의 1/3지점을 표시하여, 다음 보폭에 같은 지점을 연결하여 반대편 선까지의 직각거리를 두 발사이의 체중지지면으로 한다. 이때의 측정방법은 그림 1과 같다.

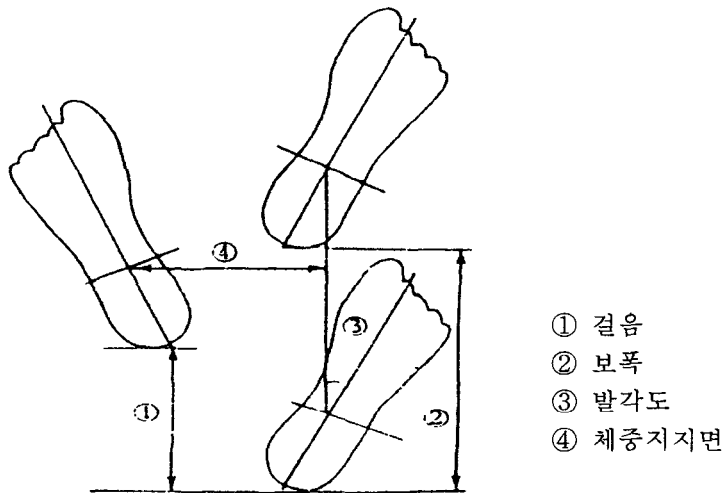


그림 1. 발자국으로 보행요소를 측정하는 방법

3. 측정방법

본 연구는 골반운동 전후의 보행특성을 측정하기 위해 부분거리 측정법중 하나인 ink foot-print를 이용하였다. 연구대상자의 평가항목 중 경직은 개정된 Ashworth 척도(Bohannon과 Smith, 1987)로 하지의 경직을 평가하였으며, 하지의 고유수용성 감각을 정하였다. 측정을 하기 전에 환자들에게 연구의 취지를 설명하고 동의를 얻었으며, 가능한 한 정확한 자료를 얻기 위하여 같은 조건에서

측정을 실시하였다. 골반운동 전후의 보행특성을 측정하는 ink foot-print를 이용하는 방법은 다음과 같이 실시하였다.

- 1) 평평한 물리치료실 바닥에 길이 800 cm, 폭 80 cm의 흰색 벽지를 깔고 테이프로 바닥에 고정시킨다.
- 2) 보행전 검사자는 피검사자에게 “편안하게 걸으세요” 라고 말한다.
- 3) 검사시 대상자의 주위에 가족과 검사자 이외에는 없도록 하며, 검사 도중 가족은 말하지 않도록 한다.

- 4) 연구대상자를 맨발인 걸음으로 2회 왕복하게 하여 상황에 익숙하게 한다.
- 5) 그 다음 양발의 뒷꿈치 부분과 발가락 부위에 푸른색 잉크를 묻힌다.
- 6) 맨발로 바로 선 자세에서 피검자에게 처음 지시한 사항과 동일하게 “편안하게 걸으세요” 라고 말한다. 이때 보행속도를 전자초시계(digital stop watch)로 처음 150 cm 거리에 표시한 선을 통과한 첫 번째 걸음의 뒤끝 닿기(heel-strike)때부터 끝부분

150 cm 마지막 걸음의 발끝 떼기(toe-off)까지로 한다. Ink foot- print를 하여 종이에 찍힌 발자국 가운데 처음 150 cm와 마지막 150 cm를 제외한 중간부분 500 cm의 거리에서 측정된 속도와 걸음수를 계산하였으며, 중간부분 3쌍의 발자국을 가지고 걸음, 보폭, 발 각도 그리고 체중지지면을 측정한다(그림 2).

- 7) 20분간 끝반운동을 한 후 다시 잉크를 묻혀 6)의 방법을 반복한다.

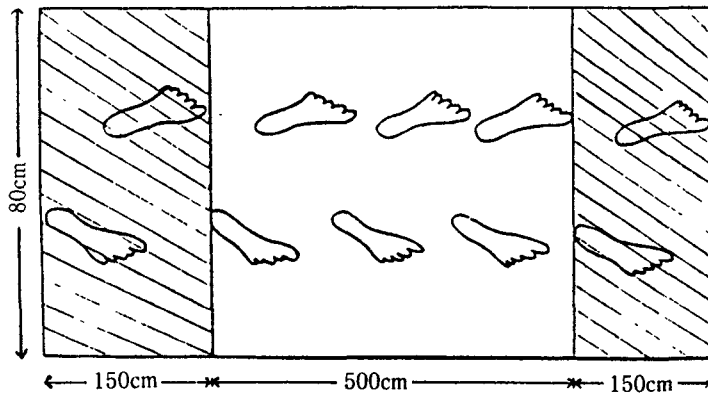


그림 2. Ink foot print를 이용한 보행분석방법

4. 변수의 선정

본 연구에서는 보행특을 종속변수로 하고,

연구대상자의 골반운동, 일반적 특성 및 의학 적 특성을 독립변수로 하였다(표 1).

표 1. 연구에 사용된 변수의 종류

독립변수	종속변수
골반운동	보행특성
일반적 특성	속도
성별	걸음수
연령	체중지지면
의학적 특성	보폭
원인	걸음
마비측	발각도
고유수용감각	
경직	
치료기간	

5. 분석방법

평가검사시 각 항목별 내용을 SAS(Statistical Analysis System)를 이용하여 통계처리 하였다. 뇌졸중 환자의 골반운동 전과 후의

보행특성의 측정값을 비교하기 위하여 짝비교 t-검정을 이용하였다. 연구대상자의 특성별 골반운동 후의 보행특성의 변화 차이는 다음의 공식에 의하여 구하였다.

$$\frac{\text{골반운동 후 측정값} - \text{골반운동 전 측정값}}{\text{골반운동 전 측정값}} \times 100$$

그 값의 평균에 대한 독립된 t-검정과 일요인 분산분석을 이용하였다. 통계학적 유의수준은 $\alpha=0.05$ 로 하였다.

6. 연구의 틀

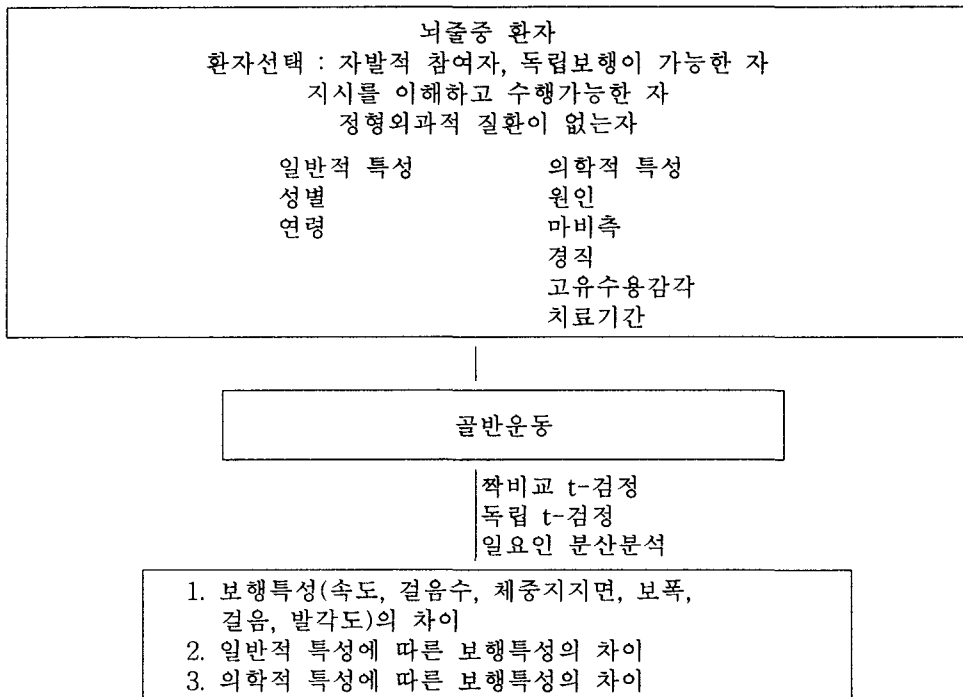


그림 3. 연구의 틀

Ⅲ. 결과

1. 연구대상자의 특성

가. 연구대상자의 일반적 특성

연구대상자는 31명 중 여자가 18명, 남자

가 13명이었다. 연령분포는 16세에서 65세까지였으며 평균 연령은 45.8세였다(표 2).

나. 연구대상자의 의학적 특성

연구대상자 31명의 원인별 분류를 보면 허혈성 뇌졸중이 18명, 출혈성 뇌졸중이 13명

이었다. 마비측은 우측 편마비가 21명, 좌측 편마비가 10명이었으며, 경직이 있는 대상자는 22명이었다. 고유수용감각은 21명이 감각저하가 있었다. 치료기간은 12개월 이하에서

서 13명으로 가장 많았고 평균 17.9개월이었으며, 유병기간은 평균 19.3개월이었다. 검사 당시 외래환자가 24명이었다(표 3).

표 2. 연구대상자의 일반적 특성 (N=31)

변 수	대상자 수(명)	백분율(%)
성		
여	18	58.8
남	13	41.2
연령분포		
30세 이하	5	16.1
31~40세	4	12.9
41~50세	9	29.0
51~60세	7	22.6
61세 이상	6	19.4

표 3. 연구대상자의 의학적 특성 (N=31)

변 수	대상자 수(명)	백분율(%)
원 인		
허혈성 뇌졸중	18	58.1
출혈성 뇌졸중	13	41.9
마비측		
우측	21	67.7
좌측	10	32.3
경직유무		
유	22	71.0
무	9	29.0
고유수용 감각 장애		
유	21	67.7
무	10	32.3
치료기간		
12개월 이하	13	41.9
13~24개월	8	25.8
25개월 이상	10	32.3
유병기간		
12개월 이하	12	38.7
13~24개월	9	29.0
25개월 이상	10	32.3
환자구분		
입원	7	22.6
외래	24	77.4

2. 골반운동 전후의 보행특성의 변화

골반운동 전후의 보행특성의 변화를 살펴 보면, 골반운동 후에 발각도를 제외한 속도의 증가, 걸음수의 증가, 체중지지면의 감소, 환측과 건측에서 걸음의 증가 및 환측과 건측에서 보폭의 증가는 모두 통계학적으로

유의하였다(표 4).

3. 성별에 따른 골반운동 후의 보행특성의 차이

성별에 따른 골반운동 후의 보행특성의 차이를 비교해 보면, 골반운동 후에 보행특성에 있어서 통계학적으로 유의한 차이는 없었다(표 5).

표 4. 골반운동 전후의 보행특성의 변화

보행요소	운동 전	운동 후	t-값
	평균±표준편차	평균±표준편차	
속도(cm/초)	43.40±21.40	51.29±25.13	-6.13**
걸음수(걸음/분)	71.64±17.30	78.93±18.30	-5.87**
체중지지면(cm)	15.52±5.45	14.19±4.89	2.89*
보폭(cm)			
건측	66.00±21.26	71.82±22.18	-6.45**
환측	67.21±22.10	73.13±21.17	-4.95**
걸음(cm)			
건측	32.42±12.66	36.34±12.10	-5.26**
환측	35.46±12.54	39.19±12.36	-5.77**
발각도(°)			
건측	9.00±4.09	9.24±4.20	-0.45
환측	11.47±5.53	10.26±5.52	1.94

* p<0.01 ** p<0.001

표 5. 성별에 따른 골반운동 후의 보행특성[†]의 차이 (N=31)

보행요소	남(n ₁ =13)	여(n ₂ =18)	t-값
	평균±표준편차	평균±표준편차	
속도	20.44± 7.68	19.01±14.53	0.32
걸음수	12.15± 6.90	9.45±10.22	0.82
체중지지면	-10.40±13.63	-4.94±18.99	-0.90
보폭			
건측	10.28±13.88	9.80± 8.84	0.12
환측	11.36±13.61	11.10±13.60	0.05
걸음			
건측	12.08±11.17	19.51±31.33	-0.84
환측	12.47±15.79	14.39±15.80	-0.34
발각도			
건측	-15.68±16.30	-6.69±20.83	-0.52
환측	12.10±21.15	-1.99±30.99	1.04

[†]골반운동 ((후-전) ÷ 전) × 100) 값

Independent t-value

4. 연령에 따른 골반운동 후의 보행특성의 차이 에 있어서 통계학적으로 유의한 차이가 없었
연령에 따른 골반운동 후의 보행특성의 차 다(표 6)
이를 비교해 보면, 골반운동 후에 보행특성

표 6. 연령에 따른 골반운동 후의 보행특성의 차이 (N=31)

보행요소	연령 1군(n ₁ =7)	연령 2군(n ₂ =11)	연령 3군(n ₃ =13)	F
	평균±표준편차	평균±표준편차	평균±표준편차	
속도	2.24±12.42	20.28±15.40	17.35± 9.78	0.34
걸음수	10.85± 7.88	7.66±12.00	12.64± 7.74	0.77
체중지지면	-8.24±26.45	-6.07±16.05	-7.40± 9.82	0.03
보폭				
건축	9.20± 6.39	13.50±10.91	7.75±13.17	0.76
환측	7.41± 6.22	17.81±14.82	8.45±15.36	1.89
걸음				
건축	6.91± 8.24	29.67±29.25	12.19±12.04	2.58
환측	7.75± 7.49	20.82±16.77	11.69±17.19	1.91
발각도				
건축	-19.11±23.95	-9.67±15.48	-5.35±15.78	0.21
환측	17.45±16.31	-0.79±10.46	-2.58±18.20	0.67

연령 1군: 39세 이하. 연령 2군: 40세부터 49세까지. 연령 3군: 50세 이상.

5. 뇌졸중 원인에 따른 골반운동 후의 보행 특성의 차이를 비교해 보면, 골반운동 후에 보
행특성에 있어서 통계학적으로 유의한 차이
뇌졸중 원인에 따른 골반운동 후의 보행특 가 없었다(표 7).

표 7. 뇌졸중 원인에 따른 골반운동 후의 보행특성의 차이 (N=31)

보행특성	출혈성(n=13)	허혈성(n=18)	t-값
	평균±표준편차	평균±표준편차	
속도	15.52± 8.42	20.74±13.82	2.37
걸음수	9.74± 7.49	10.01±10.64	1.10
체중지지면	-8.30±22.04	-5.15±11.09	0.47
보폭			
건축	10.30± 7.70	9.08±13.09	2.27
환측	8.20±10.82	13.71±15.59	3.30
걸음			
건축	12.86±12.66	21.29±31.92	2.53
환측	10.75± 9.38	17.18±19.85	3.17
발각도			
건축	-3.81±23.07	-7.97±15.84	0.17
환측	4.80±14.85	-2.09±17.67	1.95

6. 마비측에 따른 골반운동 후의 보행특성의 차이 이를 비교해 보면, 골반운동 후에 보행특성에 있어 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(표 8).

표 8. 마비측에 따른 골반운동 후의 보행특성의 차이 (N=31)

보행요소	좌측마비(n ₁ =10) 평균±표준편차	우측마비(n ₂ =21) 평균±표준편차	t-값
속도	21.42±17.05	18.83±11.10	0.54
걸음수	13.00±11.02	9.55±8.34	0.78
체중지지면	-6.18±25.05	-7.61±13.15	0.21
보폭			
건축	6.55±6.02	11.43±12.53	-0.70
환측	9.39±10.05	12.00±15.12	-0.60
걸음			
건축	8.97±9.65	19.56±28.44	-1.12
환측	9.39±11.36	15.36±17.28	-0.97
발각도			
건축	-8.00±28.48	-11.39±30.30	0.17
환측	2.61±27.80	4.31±23.10	-0.11

7. 경직정도에 따른 골반운동 후의 보행특성의 차이 에서 1군 7.43%, 2군 10.92%, 3군 33.21%로, 환측에서 1군 6.82%, 2군 9.41%, 3군 26.25%로 각각 길어져 유의한 차이가 있었다. 그러나 다른 요소들은 경직에 따른 유의한 차이가 없었다(표 9).

표 9. 경직정도에 따른 골반운동 후의 보행특성의 차이 (N=31)

보행요소	경직 1군(n ₁ =9) 평균±표준편차	경직 2군(n ₂ =12) 평균±표준편차	경직 3군(n ₃ =10) 평균±표준편차	F
속도	16.04±13.41	20.26±10.37	22.22±11.49	0.43
걸음수	8.76±8.76	12.49±9.48	9.66±9.56	0.51
체중지지면	-5.51±24.18	-9.87±12.40	-5.11±16.94	0.26
보폭				
건축	4.90±5.04	9.25±7.46	16.13±16.31	2.87
환측	4.21±2.75	11.04±13.14	18.43±17.03	2.76
걸음				
건축	7.43±10.35	10.92±12.19	33.21±29.80	3.71*
환측	6.82±10.04	9.41±9.29	26.25±21.34	5.83**
발각도				
건축	-2.61±27.93	-12.71±24.47	-14.92±23.84	0.15
환측	-5.47±24.41	15.39±23.61	-3.11±23.86	1.06

* p<0.05 ** p<0.01

경직 1군: Modified Ashworth Scale grade 0 경직 2군: Modified Ashworth Scale grade 1
 경직 3군: Modified Ashworth Scale grade 1*

8. 고유수용성 감각장애 유무에 따른 골반운동 후의 보행특성의 차이

고유수용성 감각장애 유무에 따른 골반운동 후의 보행특성과의 차이를 비교해 보면, 보폭만이 감각장애 유무에 따른 유의한 차이가 없었다(표 10).

에 유무에 따라 건축에서 12.48%, 4.80%로, 환측에서 13.94%, 5.50%로 각각 길어져 유의한 차이가 있었다. 그러나 다른 요소들은 고유수용성 감각장애 유무에 따른 유의한 차이가 없었다(표 10).

표 10. 고유수용 감각 장애 유무에 따른 골반운동 후의 보행특성의 차이 (N=31)

보행요소	감각장애 무(n ₁ =10) 평균±표준편차	감각장애 유(n ₂ =21) 평균±표준편차	t-값
속도	16.99±12.95	20.84±11.38	-0.84
걸음수	10.56± 6.06	10.56±10.54	0.00
체중지지면	-8.11±21.67	-6.75±14.46	-0.20
보폭			
건축	4.80± 3.70	12.48±12.21	-2.51*
환측	5.50± 3.80	13.94±15.65	-2.32*
걸음			
건축	7.07± 6.95	20.94±28.48	-1.43
환측	7.29± 6.39	16.62±17.62	-1.52
발각도			
건축	4.87±21.06	-17.69±30.20	1.27
환측	-7.50±21.15	9.22±32.22	-1.18

* p<0.05

9. 치료기간에 따른 골반운동 후의 보행특성의 차이
치료기간별 골반운동 후의 보행특성의 변화를 비교해 보면, 환측 보폭이 1군 18.78%, 2군

5.56%, 3군 6.19%로 유의한 차이가 있었다. 그러나 다른 요소들은 치료기간에 따른 차이가 없었다(표 11).

표 11. 치료기간에 따른 골반운동 후의 보행특성의 차이

보행요소	1군(n ₁ =13) 평균±표준편차	2군(n ₂ =8) 평균±표준편차	3군(n ₃ =10) 평균±표준편차	F
속도	22.98±12.15	18.83±10.18	15.91±13.33	1.03
걸음수	10.09±10.34	13.30± 6.32	8.92± 9.25	0.46
체중지지면	-6.51±16.16	-11.25±16.34	-4.74±19.42	0.34
보폭				
건축	11.98±10.23	3.18± 4.22	13.05±13.23	2.60
환측	18.78±12.26	5.56± 5.15	6.19±16.21	4.30*
걸음				
건축	28.10±34.15	6.68± 4.23	9.62±14.11	2.85
환측	20.24±16.11	4.51± 5.36	12.59±18.14	3.00
발각도				
건축	-21.71±34.16	-6.76±38.11	1.03±28.35	0.66
환측	18.57±28.19	-17.72±35.16	2.63±26.28	2.64

* p<0.05

1군: 치료기간이 12개월 이하
3군: 치료기간이 25개월 이상

2군: 치료기간이 13개월에서 24개월

IV. 고찰

1. 연구방법에 대한 고찰

뇌졸중 환자들의 기능을 평가하는데 있어서 보행은 가장 중요한 요소이다. 보행의 평가에 있어서 지금까지 알려진 가장 좋은 방법으로 삼차원적 분석이 가능한 컴퓨터화된 동작분석 방법이 있으나 비용이나 유용성에 있어서 일반적으로 사용하기에는 문제가 있다. 임상에서 반복적으로 용이하게 이용할 수 있는 방법중의 하나로 속도나 보폭 등을 측정하는 부분거리 측정방법이 많이 사용되고 있다(김종만, 1995; 김택훈, 1996; 황병용, 1993; Boenig, 1977; Corcoran 등, 1970; Hageman과 Blanke, 1986; Knutsson과 Richards, 1981; Robinson과 Smidt, 1981). Boenig(1977)은 부분거리 측정방법이 물리치료의 결과를 평가하고 양적인 정보를 얻는데 유익하다고 하였으며, Shores(1980)는 부분거리 측정법이 비용면에서 저렴하며 쉽게 배울 수 있는 장점을 가졌다고 하였다. 부분거리 측정법을 이용한 보행분석시 결과를 기록, 분석하는 방법들 중 정확하고 신뢰성 있는 방법으로는 간헐적 사진촬영법(intermittent light photography)과 ink foot-print 방법 등이 있다(Boenig, 1977; Holden 등, 1984). 이 연구에서는 외상성 뇌손상 혹은 뇌졸중으로 인한 편마비 환자의 보행요소를 측정하기 위하여 간헐적 사진촬영법보다 경제적이고 간편한 ink foot-print를 이용하였으며, 여기에 사용된 측정 항목은 Shores(1980)가 제시한 보행속도, 걸음수, 체중지지면, 보폭, 걸음, 발각도 등이었다. 연구대상자를 맨발인 상태로 보행요소를 측정하는 것은 신발을 신은 상태에서는 발의 앞쪽 부분과 발뒤꿈치 부분이 종이에 찍히지 않는 어려움이 있었고, 신발의 크기나 굽 높이에 따른 조건의 변화를 줄이기 위해서였다.

연령은 연구대상자의 연령분포가 일부 연령에 집중되어 있기 때문에 39세 이하를 1군, 40세부터 49세까지를 2군, 50세 이상을 3군으로 나누었다. 경직은 개정된 Ashworth 척도가 0인 경우는 1군, 1인 경우는 2군, 1'인 경우는 3군으로 하였다. 상지의 경직은 고려하지 않았으며 하지에 있어서도 각 부위별로 구분하지 않았다. 이는 연구대상자가 비교적 경한 경직을 가졌으며, 경직이 있는 22명을 부위별로 나누는 것이 대상자 수가 적어 따로 구분하지 않았다. 치료기간에 따라 12개월 이하를 1군, 13개월에서 24개월까지를 2군, 25개월 이상을 3군으로 하였다. Bruell과 Simon (1960)은 뇌졸중 환자의 재활치료 시기가 빠를수록 치료의 결과가 좋다고 하였다. 반면에 Garraway와 Akhtar (1982)는 치료기간이 길수록 치료결과가 좋지 않다고 하였다. 본 연구에서는 1년 이하는 회복이 빠른 시기로, 2년까지는 느리지만 어느정도 회복이 있는 시기로, 3년 이상은 거의 변화가 없는 시기로 나누었다.

2. 연구결과에 대한 고찰

Bobath 개념에 준한 골반운동 전후의 효과를 알아보고, 연구대상자들의 특성에 따라 골반운동 전후의 효과에 차이를 알아본 이 연구에서는 보행 속도가 빨라졌고, 걸음수도 증가하였으며, 체중지지면은 좁아졌다. 그리고 걸음과 보폭도 견측과 환측 모두에서 길어져 유의하게 증가하였으나 발각도는 유의한 차이가 없었다. 반면에 연구대상자들의 일반적 특성 및 의학적 특성에 따른 골반운동 후 보행특성의 변화 차이는 유의하지 않았다. 다만 일부 변수에서만 유의한 차이가 있었다.

Finley 등(1969)은 평균연령이 74.4세인 정상보행을 하는 23명의 노인여성을 대상으로 보행속도를 조사한 결과 평균 70.2 cm/초라고 보고하였다. Brandstater 등(1983)은 Brunstrom의 운동 회복단계에 의한 뇌졸중 환자의 6단계 분류를 이용하여 3단계에서 6단계까지의

범위에 포함되는 23명의 환자를 대상으로 조사한 결과, 3단계에서는 보행속도가 16 cm/초, 4단계에서는 17 cm/초, 5단계에서는 40 cm/초 그리고 6단계에서는 65 cm/초로 보고하였다. 본 연구에 참여한 대상자는 5단계 또는 6단계에 속하며, 보행속도는 골반운동 전에는 43.40 cm/초이었으며 운동 후에는 51.29 cm/초로 7.89 cm/초 빨라져 유의하게 증가하였으며, Perry(1992)의 정상성인 평균 보행속도에 의하면 골반운동 후에 38.75%에서 45.79%로 높아졌다. 보행 속도가 6단계 수준에 못 미치는 것은 외국인과 한국인의 체격 조건이 다르기 때문으로 여겨진다. Finley 등(1969)은 정상보행을 하는 노인여성의 걸음 수는 109.4 걸음/분으로, Dettman 등(1987)은 정상인의 걸음 수를 107걸음/분으로, Perry(1992)는 113걸음/분으로 보고하였다. 최진호 등(1997)은 고유수용성 신경근 촉진법을 이용한 골반운동을 25명의 편마비 환자에게 40분씩 주 5회 3주 동안 적용시 걸음수가 62.59 걸음/분에서 71.11 걸음/분으로 걸음수가 13.61% 많아졌으며, 본 연구에서도 운동전 71.64 걸음/분에서 운동 후에 78.93 걸음/분으로 10.17% 많아져 최진호 등(1997)의 연구결과와 유사하였다. Shores(1980)는 보행시 정상인의 체중지지면은 5~10 cm라고 하였다. 김종만(1995)은 18명의 편마비 환자를 대상으로 조사한 결과 17.81 cm였으며, 김택훈(1996)은 18.54 cm였다. 본 연구에서는 골반운동 전에는 15.52 cm에서 골반운동 후에는 14.19 cm로 1.33 cm 줄어들어 유의한 차이를 보였다. 선행 연구와 체중지지면에서 차이가 나는 이유는 대상자의 선정에 있어 기능수준이 다르기 때문이다. 보폭은 골반운동 후에 건측에서 5.82 cm, 환측에서 5.92 cm로 길어졌다. 걸음은 건측이 운동전보다 운동 후에 3.72 cm 더 길어졌으며 환측에서 3.83 cm로 오히려 환측이 건측의 변화보다 더 컸으며 골반운동이 환측의 보행한

경을 더 정적으로 향상시켰기 때문으로 생각된다. 정상인의 발각도는 7°이며 골반운동 후에도 건측 9.24°, 환측 10.26°로 여전히 정상인의 발각도보다 커져 있으며 골반운동 전후에 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 골반운동이 발각도의 변화에는 별로 영향을 미치지 않기 때문으로 생각된다.

연구대상자들의 특성에 따른 골반운동 후의 보행특성의 변화 차이에 대한 결과는 성별과 연령에 있어서 유의하지 않았다. Bourestom(1967)과 Lehmann 등(1975), Gowland(1982)는 연령과 재활치료 결과의 수준은 관계가 없다고 하였으며, 본 연구의 결과와 유사하였다. 반면 Wade 등(1983)과 Jongbloed(1986)는 연령이 증가할수록 치료결과의 수준이 낮아진다고 하였다. 그러나 이러한 연구들은 골반운동에 대한 결과가 아니라 전반적인 재활치료의 결과에 대한 것이어서 비교하는데는 주의가 필요하다. 뇌졸중의 두 원인 사이에는 골반운동의 효과에 유의한 차이가 없었으며, 권오윤(1992)은 재활치료 후 발병원인에 따른 Barthel 점수 그리고 MAS 점수 변화에는 유의한 차이가 없었다고 하였다. 마비측에 따른 차이도 없었다. 신정빈 등(1987)은 좌우측 편마비에서 재활치료 후 Barthel 점수에 있어서 마비측에 따른 치료효과는 유의한 차이가 없었다고 하였으며, 권오윤(1992)은 마비측간의 Barthel 점수 그리고 MAS 점수 변화에는 유의한 차이가 없었다고 하였다. 경직정도에 따른 골반운동 후의 일요인 분산분석을 한 결과 걸음에 있어서만 유의한 차이를 보였으며 건측에서 1군 7.43%, 2군 10.92%, 3군 33.21% 순으로 길어졌으며, 환측에서 1군 6.82%, 2군 9.41%, 3군 26.25% 순으로 경직이 강할수록 골반운동의 효과가 더 크게 나타났다. 이러한 결과가 나온 것은 골반운동이 하지의 경직정도를 줄임으로써 건측의 움직임의 더 많이 허용하고 환측의 운동감각과 함께 골반의 선

택적인 움직임에 정적인 영향을 미쳤기 때문으로 여겨진다. 그러나 다른 변수들은 차이가 없었는데 이는 경직이 보행요소 중 걸음에 미치는 영향이 크기 때문일 것이다. 또한 경직이 개정된 Ashworth 척도상 2이상인 경우이거나 연구대상자의 보행기능의 수준이 본 연구대상자보다 낮은 경우에는 기능적 활동에 미치는 영향이 더 크기 때문에 향후 연구가 필요할 것이다. 김태훈(1996)은 고관절과 발목관절에 고유수용 감각이 있을수록 건측 걸음과 보폭이 길어졌다고 하였다. 본 연구에서는 하지의 고유수용 감각이 저하된 군에서 골반운동 후 건측 및 환측 보폭에서 모두 감각저하가 없는 군보다 유의하게 길어졌다. 이는 감각장애 군의 운동감각 증진으로 인한 보폭의 증가로 여겨진다. 그러나 다른 모든 보행요소 및 하지 체중부하율에서는 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 고유수용 감각이 보폭에 미치는 영향이 다른 변수들보다 크기 때문이다. 치료기간에 따른 골반운동 후의 보행특성의 변화 차이에 대한 일요인 분산분석 결과를 살펴보면, 골반운동 후에 보폭은 환측에서만 1군 18.78%, 2군 5.55%, 3군 6.19%로 치료기간이 1년 이하인 1군에서 보폭이 가장 길어져 유의하였다. 그러나 다른 보행요소에서는 모두 유의한 차이가 없었다. 이러한 결과는 고유수용성 신경근 촉진법을 이용한 골반운동 직후 보행속도에 아무런 변화가 없었다고 보고한 Trueblood 등(1989)의 연구와 유사하였으며, Wang(1994)은 뇌졸중 환자를 평균 8개월된 군과 평균 15개월된 군으로 나누어 골반운동 후에 보행속도와 걸음 수를 측정하였는데, 치료가 진행될수록 두 군의 효과가 유사해졌다고 하였다. 신경학적 회복은 발병부위나 발병기전에 따라 다르며 발병 후 첫 3개월 동안 회복의 90%가 이루어지며(Kottke와 Lehmann, 1990), Bobath 치료법에서는 특별히 치료효과를 유병 기간에 따라 구별하고

있지는 않지만 치료시작 시점이 빠르면 빠를수록 좋다는 일반적인 개념과는 이견이 없었다.

3. 연구의 제한점

본 연구는 연세대학교 의과대학 재활병원에서 입원 또는 외래를 받고 있는 환자 중 본 연구의 선정기준을 충족하는 일부 환자를 대상으로 연구를 하였고, 대조군을 선정하여 비교하지 않았다. 따라서 본 연구의 결과를 모든 뇌졸중 환자들에게 일반화하여 해석하는데 제한되는 점이 있겠다. 또한 본 연구에서 사용된 ink foot-print를 이용한 부분거리 측정법이 검사-재검사 신뢰도 계수와 검사자간 신뢰도 계수가 높게 나타났으나 보행의 질적인 요소를 분석할 수 없다는 제한점을 갖고 있다. 앞으로 골반운동이 보행특성에 미치는 효과에 관한 연구에 좀더 정교한 시스템을 이용하여 보행의 변화를 양적인 요소뿐만 아니라 질적인 요소도 평가하는 연구가 필요하다.

V. 결론

연세대학교 재활병원에서 재활치료를 받고 있는 환자 중 뇌졸중으로 인하여 편마비로 진단 받은 환자 31명을 대상으로 골반운동을 적용한 전후의 보행특성을 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

- 1) 골반운동 전후의 보행특성은 골반운동 후에 보행 속도에서 빨라졌고, 걸음 수에서 증가하였고, 체중지지면에서 좁아졌고, 걸음과 보폭에서 건측과 환측 모두에서 길어져 통계학적으로 유의하게 증가하였으나 발각도는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다.
- 2) 성별, 연령, 뇌졸중 원인, 마비측에 따른 골반운동 후에 보행특성의 변화 차이는

통계학적으로 유의한 차이가 없었다.

- 3) 경직의 정도, 고유수용성감각의 저하 유무와 치료기간에 따른 골반운동 효과의 차이는 유의하지 않았다. 그러나 경직이 심할수록 걸음에서, 고유수용성감각이 저하된 경우 보폭에서, 치료기간이 12개월 이하인 경우 환측 보폭에서만 골반운동 후 증가정도가 유의하였다.

이상의 결과로 미루어 볼 때 골반운동은 편마비 환자의 보행특성을 개선하는 것으로 나타났다. 향후 골반운동의 효과에 대한 양하지 체중부하율의 변화 및 보행의 질적 평가가 필요하다.

인용문헌

- 권오윤. 편마비환자의 재활치료 결과에 영향을 미치는 요인. 연세대학교 보건대학원, 석사학위 논문, 1992.
- 김유철, 장순자, 박미연 등. 뇌졸중 환자의 보행에 영향을 미치는 인자. 대한재활의학회지. 1992;16: 443-51.
- 김종만. 시각 및 청각 되먹임을 통한 하지 체중이동훈련이 편마비환자 보행특성에 미치는 효과에 관한 연구. 연세대학교 보건대학원, 석사학위논문, 1995.
- 김택훈. 편마비 환자의 단하지 보조기 착용유무에 따른 하지체중 지지율과 보행특성의 변화에 관한 연구. 연세대학교 보건대학원 석사학위 논문, 1996.
- 서국웅, 윤양진, 서국은 등. 생체역학. 부산대학교출판부, 1997.
- 서규원, 권춘숙, 신흥철. 편마비 환자의 골반경사 각도에 따른 하지체중지지 및 체중이동에 관한 연구. 대한물리치료학회지. 1995;2;33-45.
- 신정빈, 조경자, 신경순. 장애자의 일상생활 동작 평가에 대한 검토. 대한재활의학회지. 1987;11:10-21.
- 최진호, 김영록, 권혁철. 골반과 하지운동이 편마비 환자의 보행에 미치는 영향. 한국전문물리치료학회. 1997;4:20-7.
- 황병용. 성인 편마비환자의 지팡이 높이에 관한 연구. 연세대학교 보건대학원 석사학위 논문, 1993.
- Bobath B. Adult Hemiplegia: Evaluation and treatment. 3rd ed. London, Heinemann Medical Books, 1990.
- Boenig DD. Evaluation of a clinical method of gait analysis. Phys Ther. 1977;57: 795-8.
- Bohannon RW. Gait performance of hemiparetic stroke patient: Selected variables. Arch Phys Med Rehabil. 1987;68:777-80.
- Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a Modified Ashworth Scale of muscle spasticity. Phys Ther. 1987;67:206-7.
- Bourestom NC. Predictors of long-term recovery in cerebrovascular disease. Arch Phys Med Rehabil. 1967;48:415-9.
- Brandstater ME, de Bruin H, Gowland C, et al. Hemiplegic gait: Analysis of temporal variables. Arch Phys Med Rehabil. 1983;64:583-587.
- Brunnstrom S. Recording gait patterns of adult hemiplegic patient. J Am Phys Ther Assoc. 1964;44:11-18.
- Bruell JH, Simon JI. Development of objective predictors of recovery in hemiplegic patient. Arch Phys Med Rehabil. 1960;41:564-569.
- Carr JH, Shepherd RB. Inverstiation of a new motor assessment scale for stroke patients. Phys Ther. 1985;65:175-180.
- Charness A. Stroke/Head Injury. Rockville,

- Aspen Publishers, Inc., 1986.
- Corcoran PJ, Jebson RH, Brengelmann GL, et al. Effects of plastic and metal leg braces on speed and energy cost of hemiparetic ambulation. *Arch Phys Med Rehabil.* 1970;51:67-77.
- Davies PM. Right in the middle: selective trunk activity in the treatment of adult hemiplegia. Berlin, Springer-Verlag, 1990.
- Dettman MA, Linder MT, Sepic SB. Relationships among walking performance, postural stability, and functional assessment of the hemiplegic patient. *Am J Phys Med.* 1987;66:77-90.
- Finley FR, Cody K, Finizie R. Locomotive patterns of normal women. *Arch Phys Med Rehabil.* 1969;50:140-146.
- Garraway WM, Akhtar AJ. Therapy impact on functional outcome in controlled trial of stroke rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil.* 1982;63:21-24.
- Gowland C. Recovery of motor function following stroke: Profile and predictors. *Physiother Can.* 1982;34:77-84.
- Hageman PA, Blanke DJ. Comparison of gait of young women and elderly women. *Phys Ther.* 1986;66:1382-1387.
- Holden MK, Gill KM, Magliozzi MR, et al. Clinical gait assessment in the neurologically impaired: Reliability and meaningfulness. *Phys Ther.* 1984;64:35-40.
- Jongbloed L. Prediction of function after stroke. *Stroke.* 1986;17:765-776.
- Kapandji IA. *The Physiology of the Joints.* 4th ed. New York, Churchill Livingstone, 1982.
- Knutsson E, Richards C. Different types of disturbed motor control in gait of hemiparetic patients. *Brain.* 1981;102:405-430.
- Kottke FJ, Lehmann JF. *Krusen's Handbook of Physical Medicine and Rehabilitation.* 4th ed. Philadelphia, WB Saunders Co., 1990.
- Lehmann JF, Delateur BJ, Fowler RS, et al. Stroke Rehabilitation: Outcome and prediction. *Arch Phys Med Rehabil.* 1975;56:383-387.
- Lynch M, Grisogono V. *Stroke and Head Injury.* London, John Murray, 1991.
- Norkin CC, Levangie PK. *Joint Structure and Function.* Philadelphia, FA Davis Co., 1982.
- Perry J. *Mechanics of Walking in Hemiplegia.* *Clin Orthop.* 1969;63:23-31.
- Perry J. *Gait Analysis: Normal and pathological function.* New York: McGraw-Hill Inc., 1992.
- Robinson JL, Smidt GL. Quantitative gait evaluation in the clinic. *Phys Ther.* 1981;61:351-3.
- Ryerson SD. *Neurological Rehabilitation: Hemiplegia resulting from vascular insult or disease.* Toronto, Mosby Co., 1985.
- Shores M. Footprint analysis in gait documentation: An instructional sheet format. *Phys Ther.* 1980;60:1163-1167.
- Trueblood PR, Walker JM, Perry J, et al. Pelvic exercise and gait in hemiplegia. *Phys Ther.* 1989;69:32-40.
- Wade DT, Wood VA, Langton-Hewer R. Predicting Barthel ADL score at 6 months after an acute stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 1983;64:24-8.
- Wang RY. Effect of proprioceptive neuromuscular facilitation on the gait of patients with hemiplegia of long and short duration. *Phy Ther.* 1994;74:1108-1115.