

# 뇌졸중으로 인한 편마비 보행의 시간적 공간적 요소 분석: 지팡이가 보행에 미치는 영향

부산가톨릭대학교 물리치료학과  
이 현옥, 김 병조

## The Effects of Using Cane on Hemiplegic Gait of Strock Patients Catholic university of Pusan, Dept. of physical therapy

Lee, hyun-ok ph.d , Kim, byung-jo PT

### Abstract

The purpose of this study was to assess of cane use on the hemiplegic gait of strock patients in temporal and spatial variables. Subjects were thirteen including 8 men and 5 women. They could walk independently without cane, To compare the effect of walking with and without a cane, temporal and spatial variables was measured using GAITRite.

Cane walking demonstrated increased stance time on the affected side, and swing time, step length on the sound side were increased, and base of support was decreased.

In conclusion, hemiplegic gait pattern of strock patients were improved with cane than those not using a cane.

## I. 서 론

뇌혈관장애(cerebrovascular accident; CVA)는 운동기능의 저하, 감각결여, 협조기능장애를 포함한 심한 기능장애를 유발하게된다. 이러한 결과로 사회생활은 물론 가장 기본적인 일상생활 동작의 보행조차도 어려운 경우가 많다. 보행이 가능한 경우도 느리고 비대칭적인 특성을 보인다(Wall과 Turnbull, 1986). 이 외에도 발끝이 땅에 끌리거나 하지가 회선하고 환측 하지의 입각 시간(stance time)의 감소, 정상 하지의 입각시간 증가, 입각기에서 슬관절의 과신전, 뒤꿈치 닿기의 상실, 유각기에서 발의 배측굴곡 결여로 인한 족하수(foot, drop), 과도한 발의 저측굴곡과 내반으로 인한 내반첨측(equinovarus) 등을 포함한다.

보행을 역학적으로 분석할 때 시간적 요소(temporal parameters)와 공간적 요소(spatial parameters)로 분석할 수 있다. 편마비 보행의 특성을 분석하기 위하여 일반적으로 사용하는 방법은 시간적 요소이고 임상적으로도 의미가 있다(Roth 등, 1999).

시간적 요소로는 속도(velocity), 보행률(cadence), 보행 한 주기에 걸리는 시간(phase duration)과 입각기와 유각기의 비율 등이 있다. 보행속도는 편마비나 정상인에서 임상적 추이, 보행의

질이나 전체적인 기능적 상태에서 비정상의 정도를 나타내는 유용한 지표가 된다. 속도는 측정하기가 쉽고 환자의 임상상태와 밀접한 관계가 있다(Wall과 Turnbull, 1986, Roth 등, 1997). 편마비에서 보행속도는 균형, 하지 근력, Barthel index score, 보행 의존 정도, 보행률, 전체적인 보행형태의 유형과 상관이 있는 것으로 나타났다(Dettman, 1987). 또한 보행속도는 정상적인 조절군과 수술 후의 정형외과 환자에서 대부분의 시간적 요소들과도 관계가 있음이 확인되었다(Murray 등, 1984). 이처럼 보행의 속도측정은 환자의 상태 측정이나 치료효과의 검정, 연구목적으로 널리 활용되고 있다.

장애가 심한 물리치료 환자에서 걷는다고 하는 것은 모든 환자들이 바라는 목표인 것이다. 편마비는 침상에 의존하는 환자에서부터 보행이 가능한 환자에 이르기까지 심한 정도가 다양하고 이들의 기능훈련에서 보행훈련은 무엇보다 중요한 목표 중의 하나이다. 이러한 중요성 때문에 보행에 관한 연구는 지속적으로 진행되고 있는 실정이다. 근래에 이르러 3차원 동작분석기를 이용한 인체운동의 분석이 가능함에 따라 정적인 분야뿐만 아니라 동적 분야에 이르기까지 다양하며 운동학적, 운동역학적 분석이 다양하게 이루어지고 있다.

편마비 환자의 대부분은 회복기 재활치료에서 가장 중요한 목표를 보행기능을 회복하는 것에 두고 있다. 이처럼 의사나 물리치료사에게 편마비 환자의 평가나 치료에서 독립 보행은 간과해서는 안될 가장 중요한 요소 중의 하나이다.

예로부터 노인이나 하지관절의 통증, 하지절단, 뇌성마비, 편마비 환자들은 균형이나 보행을 개선하거나 하지 힘의 분산 목적으로 보행보조구 즉, 지팡이 목발 기타 보행기를 사용하는 것이 일반적이었다. 편마비의 보행훈련에서 처음에는 치료용 평행봉 내에서 균형연습으로 시작하여 보행으로 진행하고 점차 기능이 개선되면서 보행보조기를 이용한 평지 보행, 지팡이를 이용한 보행으로 진행한다. 그러나 환자에 가장 적합한 보조기를 처방 받는 경우는 많지 않다(Dean과 Ross, 1993). 가장 일반적으로 처방되는 것은 지팡이이다. 지팡이는 기저면을 넓혀주어 균형이 부족한 환자에게 안정성을 부여하며, 관절통증이 있는 경우에는 관절의 부하를 줄여줄 수 있고 노인들에게는 넘어지는 두려움을 감소시킬 수 있다(Deathe와 Hay 등, 1993). 편마비 환자에서 지팡이의 종류에 따른 효과는 네발 지팡이가 일반 지팡이보다 자세 흔들림을 감소시키는데 효과적이라는 연구와(Laufer, 1993), 일반 지팡이와 네발 지팡이가 차이가 없다는 연구가(Milczarek 등, 1993) 있어 앞으로의 연구가 더욱 필요한 실정이다.

Lu 등(1997)은 지팡이의 길이가 선자세의 안정성과 보행시의 안정성에 어떠한 영향을 주는지를 연구하였고, Chen 등(2001)은 편마비 보행에서, 건축은 추진력을 환측과 지팡이는 제동역할을 한다고 하였다. 또한 Kuan 등(1999)은 지팡이를 사용할 경우 사용하지 않을 때에 비하여 공간적 요소가 개선된다고 하였다.

국내에서도 보행에 관한 연구가 시도되고 있으나 환자를 대상으로 하는 보행 분석은 일부에 불과한 실정이다. 편마비 보행에 관한 운동학적 연구는 정상인과 편마비 환자의 보행을 비교하여 편마비 보행의 운동학적 변수들의 특성을 규명한 연구(권영실과 김진상, 1998; 권영실 등, 1999; 권영실 등, 1999)가 있으며 보행보조기가 선 자세의 균형 유지에 미치는 영향에 대한 연구(장기언, 박태환, 1997) 등 몇 개의 기초연구가 있을 뿐이다. 연구 기기의 부족, 연구인력의 부족 연구여건의 미흡 등으로 인하여 이러한 운동학적 운동역학적 분석에 대한 임상적 연구가

많이 부족한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 지팡이를 사용한 보행이 편마비 환자에게 어떠한 영향을 미치는지를 분석하고자 한다. 이를 확인하기 위하여 한 보행주기에 걸리는 시간과 길이, 보폭, 보폭시간, 입각기 유각기 시간 및 비율 양발사이 간격, 발의 내외향도 등 시간적 공간적 요소를 지팡이를 사용하는 경우와 사용하지 않는 경우를 비교하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

본 연구에 참여한 편마비 환자는 다음의 기준을 적용하였으며 남자 8명 여자 5명이었다.

- (1)CVA로 처음 진단을 받은 환자
- (2)최소 10m 이상을 지팡이를 사용하지 않고 걸을 수 있는 환자
- (3)지시를 따를 수 있는 인지력과 의욕이 있는 환자
- (4)다른 신경학적 결함이 없는 환자를 대상으로 하였다.

Table 1. Characteristics of Stroke Patient

Patient No.	Sex	Age(yrs)	Side	CVA Type
01	M	46	Right	Infarct
02	F	63	Left	Infarct
03	F	41	Left	Hemorrhage
04	F	48	Right	Hemorrhage
05	F	48	Left	Infarct
06	M	39	Left	Infarct
07	M	57	Right	Infarct
08	M	71	Left	Hemorrhage
09	M	44	Right	Hemorrhage
10	M	49	Left	Infarct
11	M	67	Right	Infarct
12	F	64	Left	Hemorrhage
13	M	48	Right	Hemorrhage

## 2) 연구방법

본 연구의 자료를 수집하기 위하여 Gaitright(SMS Technologies)를 사용하였다. 시간적 요소의 측정은 다음과 같다, 1)보폭시간(step time); 한발이 지면에 닿을 때부터 반대편 발이 지면에 닿을 때까지 걸리는 시간, 2)보행 한 주기에 걸리는 시간(cycle time); 같은 쪽 발의 지면 닿기에서 다음의 지면 닿기까지 걸리는 시간, 3)유각시간(swing time); 발이 지면에서 떨어지는 순간부터 같은 쪽 발이 지면에 닿기까지 걸리는 시간, 4)입각시간(stance time); 처음 발이 지면에 닿는 순간부터 발이 지면에서 떨어지는 순간까지 걸리는 시간, 5)단일 지지기(single support); 반대편 발이 지면에서 떨어지는 순간부터 다시 발이 지면에 닿기까지 걸리는 시간, 반대편 발의 유각기와 같다. 6)이중입각기(double support); 보행 한주기에서 양 발이 동시에 지면에 닿아 있는 시간으로 측정하였다(그림 1). 공간적 요소의 측정은 1)보폭(step length); 현재 발자국의 뒤꿈치 기하학적 중심에서 이전 반대편 발의 뒤꿈치 기하학적 중심까지의 거리, 2)보행 한 주기의 길이(stride length); 같은 쪽 발의 연속되는 두 발자국의 뒤꿈치 기하학적 중심 사이의 거리 3)발가락 내/외향도(toe in/out); 발의 기하학적 중심선과 진행선이 이루는 각, 3)양 발 사이 간격(base width); 한 발의 뒤꿈치 중심에서 반대편 뒤꿈치 진행선까지의 수직 거리를 말한다(그림 2).

대상자는 편안한 옷차림으로 보행에 전혀 지장이 없도록 하고 힘판(force plate) 위를 자연스럽게 지팡이 없이 3번, 지팡이를 짚고 3번 걷게 한다. 힘판 위를 걸을 때, 처음과 마지막의 속도를 조절할 목적으로 힘판의 전방 2m 지점에서 시작하여 힘판을 지나 2m 지점까지 걸을 수 있도록 하였다. 지팡이는 검사 전에 미리 환자에 적합하게 높이가 환자의 대전자(greater trochanter) 높이에 해당하도록 조정하였다. 모든 보행의 분석자료는 컴퓨터에 기록되고 지팡이를 사용할 때와 사용하지 않을 때의 차이는 Wilcoxon signed rank test를 사용하여 검증하였다.

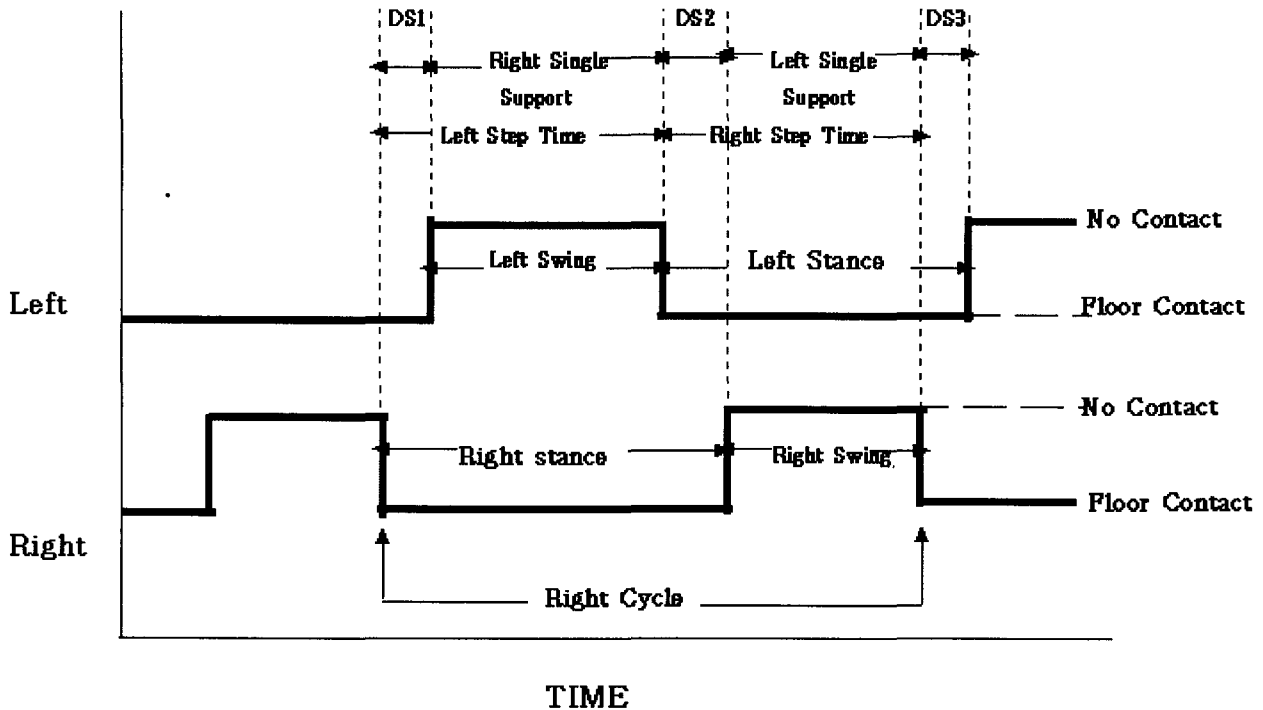


Figure 1. Temporal Parameters

### III. 연구결과

#### 1. 연구대상자의 일반적 특성

연구 대상자는 전체 13명으로 남자 8명 여자 5명이었다.

나이는 39~71세이고 좌측 편마비가 7명 우측 편마비가 6명이며 뇌출혈이 6명 뇌경색이 7명이었다(Table 1)

#### 2. 보행의 시간적 공간적 특성

편마비환자의 보행특성과 지팡이를 사용하였을 때와 사용하지 않았을 때의 시간적 공간적 특성은 표 2와 같다.

지팡이 없이 걸을 때 보행 한 주기에 걸리는 시간(cycle time)은 건측 1.54초, 환측 1.50초로 건측이 약간 길었다. 건측은 입각기(stance)가 1.14초/72.95%, 유각기(swing)가 0.41초/27.05%, 환측은 입각기가 0.92초/61.56%, 유각기가 0.58초/38.45%, 단일지지기(single support)는 건측 0.58초/37.82%, 환측 0.41초/27.82%로 보행시에 건측에 체중을 지지하는 시간이 길었다. 마찬가지로 건측에서의 이중지지기(double support)가 0.54초/34.43%, 환측이 0.51초/33.52%로 건측에 지지 시간이 높게 나타난다. 보폭(step length)은 건측에 체중을 지지하는 시간이 높기 때문에 환측에서의 보폭이 35.25cm로 건측 31.81cm보다 길게 나타났다. 양발사이 간격(base of support)과 발의 외향도(toe in/out)는 환측이 건측에 비하여 간격이 넓고 외향도도 증가하였다.

지팡이를 짚고 보행을 할 때 건측과 환측의 모든 시간적 공간적 요소의 패턴변화는 지팡이를 짚지 않고 보행할 때와 마찬가지로 나타났으나 양발사이 간격은 건측11.25cm, 환측 11.13cm로 환측이 약간 좁게 나타났다.

지팡이를 짚고 보행을 할 때와 지팡이를 짚지 않고 보행할 때의 비교에서는 표 2에서와 같이 보폭시간은 약간 증가하였고, 입각시간과 유각시간은 약간 증가하였으나 보행 한 주기에 대한 비율은 유각기에서는 양측 모두에서 감소하였고 입각기는 증가하는 경향을 보였다. 단일지지기 (single support)는 환측에서는 변화가 없고 건측에서 약간 증가하였으며 이중지지기에서는 환측에서 보다 증가하였다. 공간적 요소인 보폭은 환측보다 건측에서 증가하였고 양발사이 간격은 환측 건측 모두에서 감소하였다. 환측과 건측사이의 간격은 지팡이 없이 걸을 때 14.26cm,에서 지팡이 짚고 11.20cm,으로 유의하게 감소하였다( $p<.05$ ). 그러나 발의 외향도는 큰 변화가 없었다.

**Table 2. Temporal and Spatial Variables of Hemiplegic Gait**

with and without a Cane

(n=13)

	Without Cane	With Cane
Step Time(sec)		
Sound side	0.66±0.12	0.69±0.11
Affected side	0.85±0.20	0.87±0.20
Cycle Time(sec)		
Sound side	1.54±0.28	1.63±0.29
Affected side	1.50±0.24	1.56±0.26
Swing Time(sec)/%GC		
Sound side	0.41±0.10/27.05±6.81	0.43±0.93/26.87±5.86
Affected side	0.58±0.16/38.45±7.96	0.58±0.20/36.37±10.08
Stance(sec)/%GC		
Sound side	1.14±0.32/72.95±6.83	1.20±0.27/73.14±5.85
Affected side	0.92±0.17/61.56±7.95	0.98±0.18/63.75±10.13
Single Support(sec) /%GC		
Sound side	0.58±0.16/37.82±8.74	0.58±0.20/35.28±10.50
Affected side	0.41±0.10/27.82±7.60	0.43±0.94/27.96±6.04
Double Support(sec)%GC		
Sound side	0.54±0.20/34.43±7.68	0.62±0.23/37.84±13.08
Affected side	0.51±0.18/33.52±7.26	0.60±0.22/38.36±12.54
Step Length(cm)		
Sound side	31.81±11.67	32.25±11.77
Affected side	35.25±12.57	35.21±11.36
Stride Length(cm)		
Sound side	69.12±22.47	71.00±23.66
Affected side	67.10±22.66	68.78±22.61
Base of Support(cm)		
Sound side	13.91±5.33	11.25±6.44
Affected side	14.61±3.77	11.14±7.14
Total*	14.26±4.54	11.20±6.66
Toe in/ out(deg)		
Sound side	11.92±7.11	11.54±10.56
Affected side	19.08±8.09	19.77±7.83

\*p< 0.05

## IV 고찰

편마비 환자의 보행특성은 일반적으로 느리고 비대칭적인 “편마비 보행(hemiplegic gait)”이라는 보행 특성을 보인다. 보행속도의 감소 환측의 입각시간 감소, 건측의 입각시간의 증가를 특징으로 하며(Kuan 등, 1999) 이 외에도 입각기에서 슬관절의 과신전(Knutsson E, 1981), 뒤꿈치 닿기의 상실, 유각기에서 발의 배측굴곡 결여로 인한 족하수(foot, drop)로 발끝이 땅에 끌리거나 하지가 회선하고, 과도한 발의 저측굴곡과 내반으로 인한 내반점측(equinovarus) 등을 포함한다(Lehmann과 Condon, 1987). Roth 등(1997)은 보행에서 속도가 보행율(cadence)과 보행 한 주기에 걸리는 시간과 길이, 입각시간, 유각시간과 상관관계가 있기 때문에 편마비 보행의 분석에 속도가 전부가 아니며 다른 시간적 공간적 요소도 편마비 보행의 특성과 관계가 있다고 하였다.

편마비 환자의 보행은 Gaitrite를 사용하여 측정하였다. 이 장비는 보행의 시간적, 공간적 요소를 측정하기 위하여 사용되는 장비로 McDonough 등(2001)은 공간적 요소는  $ICC > 95$ , 시간적 요소는  $ICC > 93$ 으로 타당도와 신뢰도를 검증하였고 Selby-Silverstein과 Besser(1999)는 임상에서나 연구목적에 위하여 보폭, 보폭시간, Stride time, Stride length 등의 측정은 정확성이 충분하다고 하였다. 그러나 이 장비는 무릎의 각도나 하지의 회선 족하수 같은 요인은 측정할 없었다.

본 연구에서 편마비 환자의 보행특성을 파악하는 방법으로 Gaitrite를 사용하여 보행의 시간적 공간적 요소를 측정하였다. 이 방법으로 측정한 대상자의 보행특성은 보행 주기에 걸리는 시간, 건측, 환측의 입각시간, 유각시간 보폭 등 시간 공간적 요소는 일반적 편마비 환자의 특성을 그대로 나타내었다. 즉 건측의 입각기는 72.95%, 유각기는 27.05%, 환측은 입각기가 61.56%, 유각기가 38.45%, 단일지지기(single support)는 건측 37.82%, 환측 27.82%로 보행시에 건측에 체중을 지지하는 시간이 길다. 이는 보폭에서 환측의 보폭이 건측의 보폭보다 길게 나타나는 현상을 초래한다.

편마비 환자는 환측에 체중을 지지하고 건측을 앞으로 가져가는 동작에서 체중지지가 어려움을 의미한다.

보행에서 지팡이의 사용은 균형을 향상시켜 보행을 원활하게 하고자 선택적으로 처방된다

Willson 등(2001)은 지팡이에 관한 운동역학적 연구에서 수직 지면반력과 수직 슬관절 반력의 감소, 슬관절의 각운동량(angular impulse)과 지지모멘트(support moment)의 감소로 보행 속도를 증가시킨다고 하였다. 또한 지팡이는 편마비 환자에서 자세 흔들림을 감소시키는 효과가 있다(Meada 등, 2001).

지팡이는 일반적으로 건측에 짚는다. 그러나 일부 정형외과적 질환에서는 환자의 상태에 따라 결정해야 한다. 외반슬 슬관절염에서는 지팡이를 반대측에 사용 중심을 내측으로 이동하고, 내반슬 슬관절염인 경우에는 동측에 지팡이를 사용하여 내측으로의 중심이동을 예방해야 한다(Lyu 등, 2000). Lu 등(1997)은 지팡이의 길이 즉 지면에서 대전자, 지면에서 손목 주름까지 서로 다른 지팡이를 사용하였을 때, 선자세의 안정성과 보행시의 안정성에 어떠한 영향을 주는지를 연구하여, 선자세의 안정성은 지팡이 사용시에 향상되며 특히 손목까지 오는 지팡이 사용을 권장하였다. 그러나 보행시에는 두 지팡이의 차이는 발견할 수 없다고 하였다. Chen 등(2001)은 지팡이는 지지와 제동(braking)기능이 있는데 건측이 추진력을 환측과 지팡이는 제동역할을 한



다고 하였다. 지팡이의 형태에 관한 연구에서 네발 지팡이와 세발 지팡이 일반 지팡이가 어느 것이 편마비 환자에게 효과적인지에 관한 연구는 논란의 여지가 있다. Laufer(2003)는 네발지팡이가 더욱 효과적이라고 하였으며 Milczarek 등(1993), Tyson (1988)과 Tyson (1999)은 지팡이의 형태에 따른 차이를 발견할 수 없다고 하여 일반 물리치료사들의 생각과는 차이를 보였다. 실험에서 지팡이를 건축에 사용하였지만 편마비 환자의 건축이 얼마나 자유롭게 지팡이를 조절하고 체중을 지지할 수 있는 능력이 있는가가 지팡이의 형태를 결정하는 요인이 아닌가 생각된다.

본 연구에서는 편마비 환자의 보행시에 지팡이가 환자의 보행에 어떠한 영향을 미치는지를 확인하고자 하였고 균형에도 크게 문제가 없어 일반형 지팡이를 사용하고 길이는 대전자 높이로 하고 건축에 지팡이를 사용하였다.

지팡이를 사용한 경우와 하지 않았을 때를 비교하여 보면 보행 한 주기에 걸리는 시간은 지팡이를 사용할 때 증가하였는데 이는 보행속도가 느려진 것을 의미하는 것이 아니라 한 주기의 길이가 길어짐으로 인한 시간의 증가로 보인다. 한 주기 시간의 증가는 보폭시간의 증가와도 일치되고 한 주기 길이의 증가는 보폭길이증가와 관계가 있다. 건축과 환측을 비교하면 모든 경우에 건축에서 길이 시간의 증가가 환측보다 크게 나타나는데 이는 환측의 지지율이 증가함으로써 건축의 길이와 시간의 증가를 가져온 것이다. 이는 건축에 비하여 환측의 입각기 비율이 1% 이상 증가한 것으로도 알 수 있다. 그러나 지팡이를 사용하더라도 입각기가 건축 73%, 환측 64%로 건축이 높게 나타나 좌우 불균형이 여전히 존재함을 의미한다.

입각기와 유각기의 비율은 일반적으로 60:40으로 알려져 있다(Murry 등, 1964). 그러나 정확한 보행주기의 간격은 사람마다 다르다(Otis와 Burstein 1981). 본 연구에서 지팡이 사용 시에 건축, 환측 모두 입각기는 증가하고 유각기는 환측에서 감소하였는데 입각기 유각기의 비율은 건축 72.95 : 27.05에서 73.14 : 26.87로 차이가 없으나 환측은 61.56 : 38.45에서 63.75 : 36.37로 입각기의 비율이 증가하는 경향을 보였다. 환측의 입각기 증가는 건축의 보폭시간이나 길이의 증가를 가져오는 요인이 된다.

단일지지 시간은 건축은 환측의 유각시간과 환측은 건축의 유각시간과 일치한다. 그러나 보행 한 주기의 %로 표시할 때는 건축 환측의 보행 주기를 측정하는 기준점이 다르기 때문에 약간의 차이가 있다. 단일지지기는 환측에서는 거의 변화가 없는데 비하여 건축에서 37.82%에서 35.28%로 감소하여 건축 환측의 균형이 조금이나마 개선되는 경향을 보였다. 마찬가지로 이중지지기는 환측에서 보다 증가하는 경향을 보였다. 건축과 환측의 단일지지기의 비율이 개선된 점이나 이중지지기에서 환측이 증가한 것은 환측의 체중지지능력이 개선됨을 의미한다.

양발사이 간격은 지팡이 사용시에 양측모두에서 감소하였으나 환측에서 많이 감소되었다. 전체적으로 양 발 사이 간격은 14.26cm에서 11.20cm로 유의하게 감소하였다( $p < 0.05$ ). 건축의 간격 감소는 지팡이가 환측의 지지를 일부 대신하면서 몸의 균형을 유지하기 때문이다. 환측의 간격 감소는 환측의 유각기에 건축과 지팡이에 의해 건축에 보다 넓고 확고한 지지면이 확보되기 때문에 환측의 발을 중심 진행선에 가까이 놓을 수 있는 요인이 되는 것으로 생각된다. 결과적으로 지팡이의 사용은 환자의 동적균형을 향상시키는 것으로 볼 수 있다. 본 실험에서는 회선을 측정하지 않아 정확한 것은 알 수 없으나 이것이 회선양을 감소시킨다고는 볼 수 없을 것

으로 사료된다. Kuan 등(1999)은 지팡이를 사용할 경우 사용하지 않을 때에 비하여 보행 한주기에 걸리는 시간과 거리, 환측 건축의 보폭의 증가와 양발 사이 간격의 유의한 감소가 있다고 하였다. 본 연구에서도 전체적으로 위와 같은 경향을 보였으며 특히 양발 사이 간격이 감소되어 보행패턴이 개선되었다. 그러나 가정에서 이동할 때 지팡이를 사용할 것인가는 선택의 여지가 있다.

이 연구에는 다음과 같은 제한이 따르게 된다. Gaitrite의 길이가 457cm로 비록 2m 후방에서 시작하여 2m 앞까지 걷게 하였지만 단거리의 보행이고, 힘판 위를 걸을 때 너무 의식적인 보행을 한다는 것이며 또한 대상자를 지팡이 없이 보행이 가능한 경우로 제한하였지만 각각의 기능적 수준의 차이를 구별하지 않았다. 따라서 장거리 보행이나 환자의 기능수준에 따라서는 상당한 차이가 있을 수 있다.

## 결론

보행은 일상동작의 가장 기본기능이면서도 전신의 동작을 필요로 하는 복잡한 과정이다. 보행을 제대로 이해하고 분석하기 위해서는 해부생리학적요소는 물론 정적 동적 상태에서의 운동학적 운동역학적 분석을 필요로 한다.

본 연구는 운동역학적인 요소는 포함하지 않고 임상적으로 가장 보편적으로 활용될 수 있는 보행의 구성요소 중 시간적, 공간적 요소들을 Gaitrite를 사용 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

지팡이의 사용은 지팡이 없이 걸을 때에 비하여 편마비 환자의 보행에 시간적 공간적 요소를 개선해 주는 경향이 있으며 특히 양발 사이 간격이 감소되어( $p < 0.05$ ) 전체적으로 보행패턴이 향상되었다.

그러나 본 연구에서는 임상치료사들이 편마비 보행의 기초자료로서 지팡이를 어느 시기에 사용해야하는지, 어떤 상태의 환자에게 가장 효과적인지는 정확히 알 수 없었다. 따라서 앞으로는 대상자의 기능 수준, 이동거리 또는 원인별로 보행의 특성을 세분하여 분석하고 또한 각 관절의 운동학적 운동역학적 요인을 동시에 분석한다면 임상적으로 평가나 치료에 크게 기여할 수 있을 것으로 사료된다.

## 6. 참고문헌

- 권영실, 강기창 정병옥 등 : 편마비 환자의 보행 동안 양하지 관절의 돌림힘과 일률. 대한물리치료학회지 11(1),55-61, 1999
- 권영실, 김진상 : 뇌졸중으로 인한 편마비 환자의 보행분석. 대한물리치료학회지 10(1), 127-138, 1998
- 권영실, 최진호 정병옥 등 : 편마비 보행 : 속도에 따른 관절의 운동학적 변수 비교. 대한물리치료학회지 11(1),95-102, 1999
- 장기언, 박태환 등 : 보조기의 종류에 따른 입위균형 보조 정도의 차이. 노인병, 1(2), 79-86, 1997
- Chen CL, Chen HC, Wong MK, Tang FT, Chen RS : Temporal stride and force analysis of cane-assisted gait in people with hemiplegic stroke. Arch Phys Med Rehabil 82(1):43-48, 2001.
- Dean S, Ross J : Relationships among cane fitting, function, and fall. Phys Ther, 8:37-43, 1993
- Deathe AB, Hayes KC, Winter DA. The biomechanic of the canes, crutches and walkers. Crit Rev Phy Rehabil Med 43: 15-29, 1993.
- Dettman MA, Linder MT, Sepic SB : Relationship among walking performance, postural stability, and functional assessments of the hemiplegic patient. Am J Phys Med, 66; 77-90, 1987.
- Kuan TS, Tsou JY, Su FC : Hemiplegic gait of stroke patients: the effect of using a cane. Arch Phys Med Rehabil 80(7):777-784, 1999.
- Laufer Y. The effect of walking aids on balance and weight bearing patterns of patients with hemiparesis in various stance position. Phys Ther. 83(2):112-122, 2003. .
- Lehmann JF, Condon SM, Price R, deLateur BJ. Gait abnormalities in hemiplegia: their correction by ankle-foot orthoses. Arch Phys Med Rehabil. 68: 763-771, 1987
- Lu CL, Yu B, Basford JR, et al: Influences of cane length on the stability of stroke patients. J Rehabil Res Dev 34(1):91-100, 1997.
- Lyu SR, Ogata K, Hoshiko I : Effects of a cane on floor reaction force and center of force during gait. Clin Orthop 375: 313-319, 2000.
- Meada A, Nakamura K, Higuchi S, et al. Postural sway during cane use by patients with stroke. Am J phys rehhabil, 82(12). 2001.
- McDonough AL, Batabia M, Chen FC: The validity and reliability of the gaitrite system's measurements: A preliminary evaluation. Arch Phys Med Rehabil. 82: 419-425, 2001
- Milczarek JJ, Kirby L, Harrison ER, et al: Standard and four-footed canes: their effect on the standing balance of patients with hemiparesis. Arch Phys Med Rehabil. 74: 281-285, 1993.
- Murry MP, Drought AB, Kory RC: Walking patterns of normal men. J Bone Joint Surg, 46 A(2); 335-360, 1964
- Murray MP, Mollinger LA, Gardner GM et al: Kinetic and EMG patterns during slow, free, fast walking. J Ortho Res. 2, 272-280 1984.
- Otis JC, Burstein AH. Evaluation of the Va-Rancho gait analyzer, Mark 1. Bull Prosthet R

es. 18(1): 21-25, 1981.

Roth EJ, Meritz C, Mroczka K, et al : Hemiplegic gait Am J Phys Med Rehabil. 76(2):128-133, 1997

Selby-Silverstein L, Besser MP. Accuracy of the Gaitrite system for measuring temporal-spatial parameter of gait. American physical therapy association combine annual conference Washington D.C, June, 1999.

Tyson SF : The support taken through walking aids during hemiplegic gait. Clin Rehabil 12(5): 395-401, 1998.

Tyson SF: Trunk kinematics in hemiplegic gait and the effect of walking aids. Clin Rehabil 13(4): 295-300, 1999.

Wall JC, Turnbull GI : Gait asymmetries in residual hemiplegia. Arch Phys Med Rehabil 67(8): 550-553, 1986.

Willson J, Torry MR, Decker MJ, Kernozek T, Steadman JR : Effects of walking poles on lower extremity gait mechanics. Med Sci Sports Exerc 33(1):142-147, 2001.