

성인편마비의 지팡이에서 두가지 높이를 이용한 비교 연구

황병용

용인대학교 자연과학대학 물리치료학과

전세일

연세대학교 의과대학 재활의학과

나은우

아주대학교 의과대학 재활의학과

장준섭

연세대학교 의과대학 정형외과

Abstract

A Comparative Study of Two Heights of Cane in Adult Hemiplegia

Byong-Yong Hwang, MPH, RPT

*Department of Physical Therapy, College of Natural Science
Yongin University*

Sae-II Chun, MD

*Department of Rehabilitation Medicine
Yonsei University College of Medicine*

Ueon-Woo Rah, MD

*Department of Rehabilitation Medicine
Aju University College of Medicine*

Jun-Seop Jhang, MD

*Department of Orthopedic Surgery
Yonsei University College of Medicine*

The purpose of this study was to survey the height of canes that have been used by adult hemiplegia and to determine if any significant difference exists between two selected heights of cane, greater trochanter level(shorter) and one inch higher

than greater trochanter(longer) used by the study subjects. All 25 subjects were tested for differences in 6 aspects of the gait. Each subject was tested twice, once with each height of cane. This study used the ink foot-print, one of several temporal distance measures of gait performance. The results of the study, analysed by Wilcoxon signed rank test, were that 1) of the total 25 subjects, 23 had been using the longer height prior to the study, 2) the 3 variables studied all showed better scores(velocity: 16.48 cm/sec faster; stride in the affected leg: 16.56cm longer; base of support between the cane and the affected leg: 6.2 cm narrower) when using the mono rather than the quad cane, 3) when using the longer cane, the mean gait velocity and mean gait cadence were 0.69 cm/sec faster and 1.42 step/min more respectively, 4) when using the longer cane, the mean base of support between the non-affected and affected legs and mean base of support between the cane and the affected leg were narrower by 0.71 cm and 1.14 cm respectively. These results show that the cane height of 1 inch higher than top of the greater trochanter of the femur is more effective for adult hemiplegia who require a cane as an ambulatory aid.

Key words: Cane; Gait; Hemiplegia; Ink foot print.

I. 머리말

뇌졸중후 발생한 성인편마비의 기능적 재활에서 이상적인 목표는 신체 좌우의 비대칭성을 감소시키는데 있다(Wall과 Turnbull, 1986; Bobath, 1990). 성인편마비에서는 마비쪽(affected side)보다 비마비쪽(non-affected side)에 신체의 체중이 더 많이 이동되며(Arcan등, 1977; Bohannon과 Larkin, 1985) 보폭(stride), 걸음(step) 그리고 발각도(foot angle)등이 좌우 비대칭으로 나타난다

(Holden 등, 1986). 성인편마비의 이러한 비대칭적 요소중 하나인 비대칭보행은 비정상 근활동과 자세기전 그리고 감각결손등에 원인이 있다(Wall과 Ashburn, 1979).

뇌졸중 환자 중 28.6%는 독립보행, 26.3%는 지지보행, 7.8%는 의자차 보행이 가능한 것(Abu-Zeid 등, 1978)이라고 하여, 성인편마비 4명당 1명 이상이 지팡이와 같은 보행 보조기구(ambulatory aid)에 의존하여 보행하고 있으므로 지팡이의 중요성을 알 수 있다.

보행에 사용되는 보행 보조기구는 지지면

(base of support)을 넓혀 주는데 목적이 있으며(Lehmann과 de Lateur, 1989), 보행 보조기구로 넓어진 지지면으로 인하여 통증, 피로, 평형감각, 안정성, 근력약화 그리고 과도한 체중부하와 같은 문제들을 개선시킬 수 있다(Hoberman, 1965; Smidt와 Olsson, 1990). 성인편마비는 근력약화, 안정성 그리고 평형감각의 문제를 줄여주는 목적으로 네발 지팡이(quad-cane)나 한발 지팡이(mono-cane)와 같은 보행 보조기구를 많이 사용하고 있다(Peszczyński, 1968). 네발 지팡이는 한발 지팡이보다 지지면이 넓으며, 모든 지팡이는 언제나 근력약화나 병리학적인 변화가 있는 쪽의 반대편 손으로 짚게 한다(Lehmann과 de Lateur, 1989).

이제까지 알려진 지팡이의 높이는 선 자세에서 지팡이 끝을 건측의 발가락 옆에 두고 손잡이를 잡은 상태에서 팔꿈관절이 20°에서 30° 굽힘(flexion)의 자세이거나, 지면에서 환자의 비마비쪽 넙다리뼈(femur)의 큰돌기 위쪽(top of the greater trochanter)까지가 적절하다(Granger, 1968; Toms, 1988). 그러나 이러한 높이는 지팡이를 필요로 하는 모든 질환의 환자를 대상으로 한 것이며, 신체의 좌우 비대칭이 특징인 성인편마비에 있어서 이러한 지팡이 높이는 낮은 것으로 인식되어 왔다. 실제로 임상에서 많은 수의 성인편마비들은 알려진 지팡이의 높이보다 높은 지팡이로 보행하는 것을 관찰할 수 있다. 그러므로 성인편마비에게 지팡이와 같은

보행 보조기구를 사용하게 할 때에는 이제까지 적절하다고 생각하고 있는 지팡이의 높이보다 높아야 신체의 비대칭성을 줄여 주고, 마비쪽의 지지도를 증가시켜 마비쪽의 근 활동정도를 높일 수 있으며, 보다 편한 보행을 할 수 있다고 하였다(Davies, 1985). 그러나 국내외의 성인편마비의 지팡이 높이에 관한 연구는 아직까지 미미한 실정이다.

따라서 본 연구의 목적은 성인편마비가 사용하는 지팡이의 적절한 높이를 찾아서 성인편마비의 보행에 도움이 되고자 하는 것이다.

2. 연구목적

이 연구의 목적은 성인편마비들이 사용하는 지팡이 높이에 따른 보행의 변화를 조사하는데 있으며, 다음과 같은 세부목적을 가지고 연구를 하고자 한다.

- 1) 평상시 성인편마비들이 사용하고 있는 지팡이의 높이를 알아 본다.
- 2) 한발 지팡이를 사용하는 군과 네발 지팡이를 사용하는 군 간에 보행의 차이를 알아 본다.
- 3) 지팡이의 높이가 환자의 비마비쪽 넙다리뼈 큰돌기 위쪽 높이일 때와, 그 보다 1인치 높을 때 이에 따른 보행속도(velocity), 걸음수(cadence), 걸음, 보폭, 발각도와 지지면의 변화를 알아 본다.

II. 연구방법

1. 연구대상 및 연구기간

본 연구의 대상은 1993년 4월 연세대학교 의과대학 재활병원과 서울 북부노인 종합복지관에 입원중이거나 외래치료를 받고 있던 성인편마비환자 중, 다음의 세가지 조건에 맞으면서 지팡이에 의존하여 보행하는 성인 편마비환자 25명을 대상으로 하였다.

1) 의학적으로 뇌졸중에 의한 편마비로 진단받은 환자이어야 한다.

2) 연구자가 지시하는 내용을 이해하고 협조할 수 있을 정도의 의사소통이 가능해야 한다.

3) 타인의 물리적 도움없이 실내에서 맨발로 50m 이상 지팡이보행이 가능해야 한다.

본 연구는 1993년 4월 1일부터 4월 6일까지 위의 조건에 합당한 5명을 대상으로 예비실험을 한 후, 1993년 4월 8일부터 4월 22일까지 연구대상자 25명 모두에게 지팡이 높이가 넓다리뼈 큰돌기 위쪽일 때와 그 보다 1인치 높을 때의 두가지 방법으로 실험을 시행하였다.

2. 용어의 정의

(1) 부분거리(temporal distance) 보행분석: 정해진 일정거리를 보행하게 하여 보폭 등과 같은 보행요소를 측정하는 보행분석방법이다.

(2) 속도: 보행한 거리를 소요된 시간으로

나눈 값을 말하며, cm/초로 표시한다.

(3) 걸음수: 보행한 거리에 찍힌 발자욱수를 소요된 시간으로 나누어 표시하며, 걸음/분으로 표시한다.

(4) 보폭: 발뒷꿈치에서 같은 쪽 발의 다음 발자욱 뒷꿈치까지의 간격을 말한다.

(5) 걸음: 한쪽 발뒷꿈치에서 다른쪽 발의 다음 발자욱 뒷꿈치까지의 간격을 말한다.

(6) 발각도: 발뒷꿈치의 가운데 부분에서 두번째 발가락의 발가락관절까지 그은 선의 $\frac{1}{3}$ 지점을 표시하여, 같은 쪽의 다음 발자욱의 같은 지점을 연결하여 얻어진 선에서 벗어난 각도를 말한다.

(7) 지지면: 발뒷꿈치에서 두번째 발가락의 발가락관절까지 그은 선의 $\frac{1}{3}$ 지점을 표시하여, 다음 보폭에 같은 지점을 연결하여 반대편 선까지의 직각 거리를 두발 사이의 지지면으로 하고, 지팡이 발의 가운데 지점에서 마비쪽의 보폭 선까지를 전체 지지면으로 한다.

이 때의 측정방법은 그림 1과 같다.

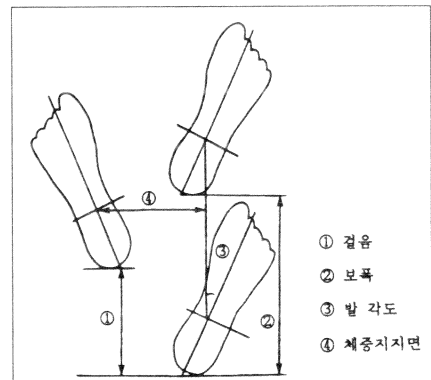


그림 1. 발자욱으로 보행요소를 측정하는 방법

3. 평가도구 및 평가방법

본 연구에서는 부분거리 측정법중 하나인 ink foot-print를 평가도구로 이용하였으며, 지팡이는 연구대상자가 사용하던 지팡이를 사용하였다.

이 평가도구는 보행에 있어서의 속도, 걸음수, 걸음, 보폭, 발각도와 지지면등 모두 여섯 항목으로 되어 있다. Ink foot-print를 이용한 보행분석의 검사-재검사 신뢰도 계수는 속도와 걸음수에서 0.97, 보폭은 0.95 그리고 걸음에서는 0.94-0.96이었으며, 검사자간의 신뢰도 계수는 속도, 걸음과 보폭에서 1.00 그리고 걸음수에서는 0.99였다고 보고하였다(Holden 등, 1984).

평가방법은 다음과 같다.

(1) 평평한 물리치료실 바닥에 길이 800cm, 폭 80cm의 벽지를 뒷면이 위로 오게하여 깔고, 테이프로 바닥에 고정시킨다.

(2) 보행전에 검사자는 피검사자에게 “편안하게 걸으세요” 라고 말한다.

(3) 검사시 대상자의 주위에 가족과 검사자 이외에는 없도록 하며, 검사도중 가족이 대화를 하지 않도록 한다.

(4) 연구대상자를 맨발인 채 지팡이 걸음으로 2회 왕복하게 하여 상황에 익숙하게 한다.

(5) 그 다음 양발의 뒷꿈치부분과 발가락 부위에 푸른색 잉크를 묻힌다.

(6) 맨발로 바로 선 자세에서 지팡이의 발 부분이 비마비쪽의 다섯째 발가락 바깥 쪽 옆에 두고 손잡이를 잡은 상태에서 비마비쪽의 넙다리뼈 큰돌기위쪽 높이까지와, 1인치 높인 상태에서 각각 지팡이 보행을 시킨다. 이때 보행속도를 전자초시계(digital stop watch)로 처음 150cm 거리에 표시한 선을 통과한 첫번째 걸음의 heel-strike때부터 끝부분 150cm 선 마지막 걸음의 toe-off까지로 한다.

(7) 충분히 선 다음 다시 잉크를 묻혀 6)의 방법을 반복한다.

Ink foot-print를 하여 종이에 찍힌 발자욱 중 처음 150cm과 마지막 150cm를 제외한 가운데 500cm을 갖고 속도와 걸음수를 계산하였으며, 가운데 3쌍의 발자욱을 가지고 걸음, 보폭, 발각도 그리고 지지면을 측정하였다(그림 2). 연구대상자가 사용하고 있는 지팡이 높이를 신발을 신은 상태에서 측정하였다.

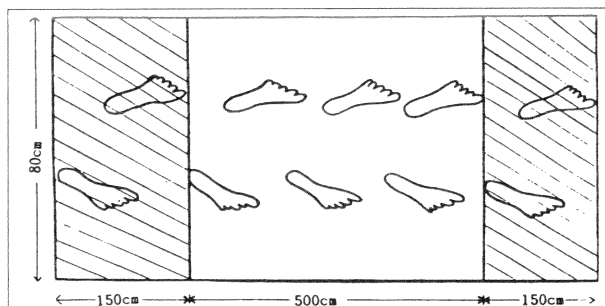


그림 2. Ink foot-print를 이용한 보행분석방법

4. 분석방법

조사된 각 항목별 내용을 부호화한 후, SPSS/PC'(Statistical Package for the Social Science)를 이용하여 통계처리하였다. 지팡이 높이에 변화를 주기 전후의 측정 값을 비교하기 위하여 Wilcoxon 부호순위 검정을 이용하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

(1) 연구대상자의 성별 및 연령별 분포
연구대상자 25명 중 남자가 17명(68.0%), 여자가 8명(32.0%)이었으며, 60-69세 연령이 11명(44.0%)으로 가장 많았고 그 다음이 50-59세로 9명(36.0%)이었다. 연령분포는 23세에서 78세까지였으며 평균연령은 61.2세였다(표 1).

표 1. 연구대상자의 성별 및 연령별 분포

단위: 명(%)

| 특 성 | 남 | 여 | 계 |
|-----------|-----------|----------|------------|
| | 대상자수 | 대상자수 | 대상자수 |
| 49세 이하 | 1 (4.0) | 0 (0.0) | 1 (4.0) |
| 50 - 59 세 | 6 (24.0) | 3 (12.0) | 9 (36.0) |
| 60 - 69 세 | 7 (28.0) | 4 (16.0) | 11 (44.0) |
| 70세 이상 | 3 (12.0) | 1 (4.0) | 4 (16.0) |
| 계 | 17 (68.0) | 8 (32.0) | 25 (100.0) |

(2) 연구대상자의 마비부위, 발병원인 및 병력기간
연구대상자 25명 중 오른쪽 편마비가 9명(36.0%), 왼쪽 편마비가 16명(64.0%)으로 왼쪽 편마비가 오른쪽 편마비보다 7명 많았다. 발병원인별 빈도를 보면 뇌경색이 14명

(56.0%)으로 뇌출혈 11명(44.0%)보다 많았다. 검사시까지의 병력기간은 6개월 미만과 12개월에서 48개월 까지가 각각 8명(32.0%)으로 가장 많았으며, 6개월에서 12개월 까지 그리고 48개월 이상의 순이었으며(표 2), 평균 병력기간은 29.8개월 이었다.

표 2. 연구대상자의 마비부위, 발병원인 및 병력기간

| 일반적 특성 | 대상자수(명) | 백분율(%) |
|------------------------|---------|--------|
| 마 비 부 위 | | |
| 오른쪽 | 9 | 36.0 |
| 왼쪽 | 16 | 64.0 |
| 발 병 원 인 | | |
| 뇌경색 | 14 | 56.0 |
| 뇌출혈 | 11 | 44.0 |
| 검사시 까지의 병 력 기 간 | | |
| 6개월 미만 | 8 | 32.0 |
| 6 - 12개월 | 5 | 20.0 |
| 12 - 48개월 | 8 | 32.0 |
| 48개월 이상 | 4 | 16.0 |

(3) 연구대상자가 사용한 지팡이의 종류와 높이
 연구대상자가 사용한 지팡이의 종류는 네 발 지팡이가 16명(64.0%), 한발 지팡이가 9명(36.0%)이었다. 평상시 연구대상자가 짚던 지팡이의 높이 분포는 큰돌기위쪽 높이보다 1인치 위가 16명(64.0%), 2인치 위가 5명(20.0%) 그리고 큰돌기위쪽 높이가 2명(8.0%)순이었다(표 3).

표 3. 연구대상자가 사용한 지팡이 종류와 높이

| 지팡이 높이 | 단위: 명(%) | | |
|--------|----------------|----------------|-----------|
| | 한발 지팡이 대상자수 | 네발 지팡이 대상자수 | 계 대상자수 |
| 큰돌기 높이 | 2(8.0) | 0(0.0) | 2(8.0) |
| 1인치위 | 3(12.0) | 13(52.0) | 16(64.0) |
| 2인치위 | 3(12.0) | 2(8.0) | 5(20.0) |
| 3인치위 | 0(0.0) | 1(4.0) | 1(4.0) |
| 4인치위 | 1(4.0) | 0(0.0) | 1(4.0) |
| 계 | 9(36.0) | 16(64.0) | 25(100.0) |

큰돌기높이: 지팡이높이가 비마비쪽의 넓다리뼈 큰돌기 위쪽까지

1인치위: 지팡이 높이가 비마비쪽의 넓다리뼈 큰돌기 위쪽에서 1인치 위

2. 지팡이 높이에 따른 보행요소에 관한 사항

(1) 지팡이 높이에 따른 보행의 변화

지팡이 높이에 따른 보행의 변화를 보면 지팡이의 높이가 넓다리뼈 큰돌기 상단 부 높이 때 보다 1인치 높였을 때 속도가

0.69cm/초 빨라졌으며, 걸음수에서는 1.42걸음/분 많아졌다. 발각도에서는 비마비쪽에서 0.45° 많아졌으며, 지지면은 두 발 사이에서 0.71cm, 지팡이를 포함한 전체 지지면에서 1.14cm 좁아졌다(표 4).

표 4. 지팡이 높이에 따른 보행의 변화

단위: 평균값±표준편차

| 보행 요소 | 큰돌기 높이 | 1인치 위 | Z값 |
|-----------|-------------|-------------|-----------|
| 속도(cm/초) | 16.65± 9.04 | 17.34± 9.82 | -2.4216* |
| 걸음수(걸음/분) | 45.18±17.01 | 46.60±16.75 | -2.0046* |
| 걸음(cm) | | | |
| 비마비쪽 | 15.56±10.12 | 15.58±10.24 | -0.0807 |
| 마비쪽 | 26.98± 7.23 | 27.26± 6.62 | -0.0714 |
| 보폭(cm) | | | |
| 비마비쪽 | 42.30±14.43 | 42.60±13.63 | -1.0000 |
| 마비쪽 | 42.34±14.58 | 43.02±13.61 | -1.1714 |
| 발각도(°) | | | |
| 비마비쪽 | 6.85± 5.08 | 7.30± 5.47 | -2.0507* |
| 마비쪽 | 24.34±12.37 | 23.64±11.85 | -1.5055 |
| 지지면(cm) | | | |
| 두발 사이 | 18.34± 4.92 | 17.63± 5.35 | -2.6157** |
| 전체 | 40.64± 7.54 | 39.50± 7.42 | -3.3768** |

* p<0.05 ** p<0.01

큰돌기높이: 지팡이높이가 비마비쪽의 넓다리뼈 큰돌기 위쪽까지

1인치위: 지팡이 높이가 비마비쪽의 넓다리뼈 큰돌기 위쪽에서 1인치 위

(2) 한발 지팡이에서 지팡이 높이에 따른 보행의 변화
 한발 지팡이에서 지팡이 높이에 따른 보행의 변화를 살펴 보면 지팡이의 높이가 넓

다리뼈 큰돌기 위쪽 높이 때 보다 1인치 높
 였을 때 속도에서 1.53cm/초 빨라졌고, 지
 팡이를 포함한 전체 지지면에서 0.56cm 좁아
 져 통계적으로 유의한 차이를 보였다(표 5).

표 5. 한발 지팡이에서 지팡이 높이에 따른 보행의 변화

단위: 평균값±표준편차

| 보행 요소 | 큰돌기 높이 | 1인치 위 | Z값 |
|-----------|-------------|-------------|----------|
| 속도(cm/초) | 26.36± 7.81 | 27.89± 8.81 | -2.3694* |
| 걸음수(걸음/분) | 58.88±18.83 | 60.92±18.01 | -1.9548 |
| 걸음(cm) | | | |
| 비마비쪽 | 23.73±12.44 | 23.20±12.32 | -0.7701 |
| 마비쪽 | 31.52± 7.22 | 30.56± 6.79 | -1.5993 |
| 보폭(cm) | | | |
| 비마비쪽 | 55.17±14.11 | 54.12±13.75 | -1.1847 |
| 마비쪽 | 55.04±14.22 | 53.62±14.14 | -1.8955 |
| 발각도(°) | | | |
| 비마비쪽 | 8.80± 4.84 | 9.63± 5.15 | -1.6058 |
| 마비쪽 | 20.01±12.86 | 19.00±11.99 | -1.2603 |
| 지지면(cm) | | | |
| 두발 사이 | 18.49± 6.58 | 17.98± 7.01 | -1.5993 |
| 전체 | 35.89± 8.83 | 35.33± 8.36 | -2.4268* |

* p<0.05

큰돌기높이: 지팡이높이가 비마비쪽의 넓다리뼈 큰돌기 위쪽까지

1인치위: 지팡이 높이가 비마비쪽의 넓다리뼈 큰돌기 위쪽에서 1인치 위

(3) 네발 지팡이에서 지팡이 높이에 따른 보행의 변화
 네발 지팡이에서 지팡이 높이에 따른 보행의 변화를 살펴 보면 지팡이의 높이가 넓다리뼈 큰돌기 위쪽 높이 때 보다 1인치 높였을 때 보폭은 비마비쪽에서 1.11cm, 환측에서 1.87cm 길어졌으며, 두발 사이의 지면에서 0.82cm, 지팡이를 포함한 전체 지면에서 0.94cm 줄어들었다(표 6).

표 6. 네발 지팡이에서 지팡이 높이에 따른 보행의 변화

단위: 평균값±표준편차

| 보행요소 | 큰돌기 높이 | 1인치 위 | Z값 |
|-----------|-------------|-------------|-----------|
| 속도(cm/초) | 11.05± 2.85 | 11.41± 2.92 | -0.9825 |
| 걸음수(걸음/분) | 37.48± 9.91 | 38.24± 8.86 | -1.0342 |
| 걸음(cm) | | | |
| 비마비쪽 | 11.12± 4.49 | 11.76± 6.05 | -0.3361 |
| 마비쪽 | 24.43± 6.05 | 25.40± 5.94 | -1.3347 |
| 보폭(cm) | | | |
| 비마비쪽 | 35.01± 8.48 | 36.12± 8.47 | -2.2151* |
| 마비쪽 | 35.19± 8.99 | 37.06± 9.18 | -2.6126** |
| 발각도(°) | | | |
| 비마비쪽 | 5.76± 5.03 | 5.99± 5.34 | -1.2869 |
| 마비쪽 | 26.78±11.77 | 26.24±11.31 | -1.0507 |
| 지지면(cm) | | | |
| 두발 사이 | 18.26± 3.94 | 17.44± 4.42 | -2.1658* |
| 전체 | 42.47± 6.27 | 41.53± 5.86 | -2.3786* |

* p<0.05 ** p<0.01

큰돌기높이: 지팡이높이가 비마비쪽의 넓다리뼈 큰돌기 위쪽까지

1인치위: 지팡이 높이가 비마비쪽의 넓다리뼈 큰돌기 위쪽에서 1인치 위

III. 고찰

지금까지 성인편마비들의 보행특성에 관한 조사 연구나, 성인편마비들이 사용하는 지팡이 높이에 대한 보고는 드물며 국내 보고는 없었다. 외국에서도 성인편마비들의 보행특성에 관한 연구는 많이 있었으나 (Cocoran 등, 1970; Mizrahi 등, 1982; Holden 등, 1986; Wall과 Turnbull, 1986; Wade 등, 1987), 성인편마비들이 사용하는 지팡이 높이에 대한 연구는 드물었다.

지금까지 알려져 있는 일반적인 지팡이의 높이는 비마비쪽의 넙다리뼈의 큰돌기 위쪽 까지만이나, 이 높이는 지팡이를 필요로 하는 모든 질환의 환자를 대상으로 한 것이며, 신체의 좌우 비대칭이 특징인 성인 편마비환자에게는 이와 같은 높이가 낮은 것으로 인식되어 왔다. 실제로 지팡이에 의존하여 보행하는 성인 편마비환자들에게 지금까지 알려져 있는 높이보다 조금 높여 주었을 때 환자들로 부터 긍정적인 반응을 얻어왔으며, 환자 스스로 알려진 높이보다 높게한 상태에서 걷는 것을 쉽게 볼 수 있다.

그러므로 이 연구는 지팡이를 사용하는 성인편마비들을 대상으로 사용하고 있는 지팡이의 높이를 알아 보고, 지팡이의 높이가 지금까지 알려져 있는 비마비쪽의 넙다리뼈의 큰돌기 위쪽일 때와 그 보다 1인치 높였을 때 보행속도나 보폭등과 같은 보행요소의 변화를 알아보기 위하여 실시하였다.

속도나 보폭등과 같은 보행요소를 측정하

기 위하여 부분거리 측정방법이 많이 사용되고 있다(Cocoran 등, 1970; Boeing, 1977; Knutsson과 Richards, 1979; Robinson과 Smidt, 1981; Hageman과 Blanke, 1986). Boenig(1977)은 부분거리 측정방법이 보행요소와 같은 물리치료의 결과를 평가하고 양적인 정보를 얻는데 유익하다고 하였으며, Shores(1980)는 부분거리 측정법이 비용면에서 저렴하며 쉽게 배울 수 있는 장점을 가졌다고 하였다. 정확하고 신뢰성 있는 부분거리 보행분석의 방법으로 intermittent light photography(Knutsson과 Richards, 1979; Dettmann 등, 1987)와 ink foot-print 방법(Boeing, 1977; Shores, 1980; Holden 등, 1986; Stuberg 등, 1988; Waagfjörd 등, 1990) 등이 있다.

이 연구에서는 성인 편마비환자의 보행요소를 측정하기 위하여 ink foot-print를 이용하였으며, 여기에 사용된 조사항목은 Shores(1980)가 제시한 것으로 하였다. 실험을 하기 전 환자들에게 연구의 취지를 설명하고 동의를 얻었으며, 가능한 한 정확한 자료를 얻기 위하여 같은 조건을 준 상태에서 실험을 실시하였다.

Holden 등(1984)의 연구에 의하면 ink foot-print를 이용한 보행분석의 검사-재검사 신뢰도 계수는 속도와 걸음수에서 0.97, 보폭은 0.95 그리고 걸음에서는 0.94-0.96이었으며, 검사자간의 신뢰도 계수는 속도, 걸음과 보폭에서 1.00 그리고 걸음수에서는 0.99였다. Boenig(1977)이 조사한 검사-재검사의 신뢰도 계수는 걸음수에서 0.91, 보폭은

0.93, 걸음은 0.97 그리고 발 각도에서 0.69를 나타냈으나 체중지지면의 신뢰도를 연구한 문헌은 아직 없었다.

지팡이의 높이 변화를 1인치로 한 것은 연구대상자가 사용하고 있는 모든 지팡이의 높이 조절용 구멍간의 간격이 1인치였기 때문이었다. 연구대상자를 맨발인 상태로 보행 요소를 측정 한 것은, 신발을 신은 상태에서는 발의 앞쪽 부분과 발꿈치의 뒷 부분이 종이에 찍히지 않는 어려움이 있었고, 신발만을 신은 군과 보조기를 착용한 군과의 조건을 같게 하기 위해서였다.

연구 대상자가 사용한 지팡이의 높이를 살펴 보면, 비마비쪽의 넓다리뼈 큰돌기 위쪽 높이보다 1인치 높은 상태로 보행을 하는 연구대상자가 전체대상자 25명중 16명(64%)으로 가장 많았으며, 2명(8%)만이 비마비쪽의 넓다리뼈 큰돌기 위쪽까지의 높이로 보행하고 있었다. 이것은 환자 자신이 보행에 편한 높이를 스스로 찾은 결과로 생각되며, 성인편마비가 사용하는 지팡이의 높이가 비마비쪽의 넓다리뼈 큰돌기 위쪽보다 높아야 한다는 것을 뒷받침하고 있다.

Finley 등(1969)은 평균연령이 74.4세인 정상보행을 하는 23명의 노인여성을 대상으로 보행속도를 조사한 결과 평균 70.2cm/초라고 보고하였다. Brandstater 등(1983)은 Brunnstrom의 motor recovery에 의한 편마비의 6단계 분류를 이용하여 3단계에서 6단계까지의 범위에 포함되는 23명의 환자를 대상으로 조사한 결과, 3단계에서의 보행속도는 16cm/초, 4단계에서 17cm/초, 5단계는 40cm/초 그

리고 6단계에 속하는 군에서 65cm/초로 보고하였다. Mizrahi 등(1982)은 20명의 성인편마비를 대상으로 조사한 결과 재활센터에 입원할 당시의 보행속도는 17cm/초, 퇴원시에는 25cm/초였고, Holden 등(1984)은 보행중 계속적인 물리적 도움이 필요한 군에서 보행속도는 14cm/초, 부분적으로 도움이 필요한 군에서 속도는 23cm/초라고 하였다. 본 연구에서 보행속도는 한발 지팡이에서 27.9cm/초, 네발 지팡이에서 11.4cm/초였다. 본 연구의 네발 지팡이를 사용하는 환자의 보행속도가 Holden 등(1984)의 보고 중 계속적으로 물리적인 도움이 필요한 환자군의 보행속도 14cm/초 보다 느린 것은, 연구대상자가 종이 위에 잉크를 묻힌 맨발로 걷기 때문에 생긴 안정성의 감소로 설명할 수 있겠다.

Finley 등(1969)은 정상보행을 하는 노인 여성의 걸음수는 109.4걸음/분으로, Dettman 등(1987)은 정상인의 걸음수를 107걸음/분으로 보고하였다. Brandstater 등(1983)은 Brunnstrom의 motor recovery에 의한 3단계에서 6단계까지의 범위에 포함되는 환자를 대상으로 조사한 결과, 3단계와 4단계에서 모두 45걸음/분, 5단계는 63걸음/분 그리고 6단계에 속하는 군에서는 85걸음/분으로 보고하였다. Holden 등(1984)에 의하면 보행중 계속적인 물리적 도움이 필요한 군에서 걸음수는 34걸음/분, 부분적인 도움이 필요한 군에서는 40걸음/분이었다. 본 연구에서는 한발 지팡이에서 큰돌기 위쪽높이보다 1인치 위일때 걸음수가 60.9걸음/분이었고, 네발 지팡이에

서는 38.2걸음/분으로 나타났다.

걸음에서 Finley 등(1969)은 23명의 노인 여성의 평균걸음이 38.1cm라고 보고하였다. Holden 등(1984)은 보행중 계속적인 물리적 도움이 필요한 군에서 22cm, 부분적으로 도움이 필요한 군에서는 평균걸음이 32cm로 조사되었다고 보고하였다. 본 연구에서는 한발 지팡이에서 걸음은 비마비쪽이 23.2cm, 마비쪽이 30.6cm였고, 네발 지팡이는 비마비쪽이 11.8cm, 마비쪽이 25.4cm로 비마비쪽이 마비쪽보다 걸음이 짧은 것을 알 수 있으며, 또한 네발 지팡이의 걸음이 한발 지팡이 보다 훨씬 짧음을 알 수 있다.

Dettman 등(1987)은 20명의 정상인에서 보폭은 149cm로, Brandstater 등(1983)은 Brunnstrom의 motor recovery에 의한 3단계에서 6단계까지의 환자를 대상으로 조사한 결과, 3단계에서 보폭은 41cm, 4단계에서 44cm, 5단계는 73cm 그리고 6단계에 속하는 군에서는 91cm로 보고하였다. Holden 등(1984)에 의하면 보행중 계속적으로 물리적인 도움이 필요한 군에서 보폭이 45cm였고, 부분적으로 도움이 필요한 군에서는 62cm였다. 본 연구에서는 한발 지팡이에서 54.1cm, 네발 지팡이에서는 36.1cm으로 나타났다.

Murray 등(1970)에 의하면 여자에 있어서 낮은 굽의 신발을 신고 130cm/초의 속도로 보행할 때 왼쪽의 발 각도는 6.4° 이었고 오른쪽이 5.1° 였으며, 보행속도가 188cm/초 일때는 왼쪽이 5.8° 오른쪽이 4.4° 로 보행속도가 빠를수록 발 각도가 좁아지는 것을 볼 수 있다. 본 연구에서는 한발 지팡이에서

비마비쪽이 9.6° , 마비쪽이 19.0° 였으며, 네발 지팡이에서는 비마비쪽이 6.0° , 마비쪽이 26.2° 로 네발 지팡이에서 한발 지팡이일 때 보다 발 각도는 비마비쪽에서 줄어 들고 마비쪽에서는 커지는 것을 볼 수 있다. 네발 지팡이를 사용하는 군에서 마비쪽의 발 각도가 한발 지팡이를 사용하는 군보다 큰 것은 마비쪽의 근 활동정도와 균형반응(balance reaction)의 차이에 따른 것으로 생각된다.

Shores(1980)는 보행시 정상인의 지지면은 5-10cm라고 하였다. Burdett 등(1988)이 19명의 성인편마비를 대상으로 조사한 결과 보행시 지지면은 12.9cm였다. 본 연구에서는 한발 지팡이에서 두발 사이의 지지면은 18.0cm, 지팡이를 포함한 전체 지지면은 35.3cm이었다. 네발 지팡이에서는 두 발 사이의 지지면이 17.4cm, 전체 지지면은 41.5cm로 나타났다.

성인편마비가 보행 보조기구가 필요로 할 때 가능하면 네발 지팡이 보다 한발 지팡이를 사용하도록 한다. 그것은 네발 지팡이에서의 체중지지 정도가 한발 지팡이보다 많으며, 건축으로 체중부하되는 정도가 많아져 신체 좌우의 비대칭을 심화시키기 때문이다 (Dewald, 1987; Bobath, 1990). 본 연구에서도 네발 지팡이에서 두발 사이의 지지면이 한발 지팡이보다 좁지만, 전체 지지면에서는 한발 지팡이보다 넓은 것으로 보아 이 사실을 뒷받침 한다고 하겠다.

Branstater 등(1983)이 Brunnstrom의 motor recovery stage를 이용하여 보행요소를 조사

한 결과 motor recovery stage가 높을 수록 보행요소의 정도가 정상치에 가까움을 보였다고 하였고, Smidt와 Mommens(1980)는 정상인에게 보행 보조기구를 주었을 때 보행속도가 늦어진 것으로 보고하여 지지면이 넓어질수록 보행속도가 떨어진다고 하였으며, Davies(1990)는 성인편마비가 천천히 걸을수록 더 많은 에너지를 필요하게 된다고 하였다. 본 연구에서 지팡이 높이를 비마비쪽의 넓다리뼈 큰돌기 위쪽보다 1인치 높여 주었을 때 보행속도가 0.69cm/초 빨라졌고 걸음수는 1.42걸음/분 많아졌으며, 체중지지면은 두 발 사이에서 0.71cm, 전체 체중지지면에서 1.14cm 좁아진 것을 보아 지팡이 높이를 비마비쪽의 넓다리뼈 큰돌기 위쪽보다 1인치 높여준 것이 환자에게 효과적이란 것을 입증하였으며 본 연구의 두 가설을 모두 지지하였다.

그러나 본 연구는 연세대학교 의과대학 재활병원 및 서울북부노인복지관에 입원 또는 외래치료를 받고 있는 환자 중 본 연구의 연구조건을 충족하는 일부분의 환자만을 대상으로 실험을 시행하였다. 따라서 본 연구결과를 지팡이보행을 하는 모든 성인편마비 전체에게 일반화하여 해석하는데 제한되는 점이 있겠다.

또한 이 연구에서는 비마비쪽의 넓다리뼈 큰돌기 위쪽 높이와 그 보다 1인치 높였을 때 만을 비교한 것으로 어떤 높이가 적절할 것이라는 것은 제시하지 못하였으나, 지팡이 높이가 비마비쪽의 넓다리뼈 큰돌기 위쪽 높이보다는 높아야 한다는 것을 입증할 수

있었으며, 비마비쪽의 넓다리뼈 큰돌기 위쪽으로 부터 어떤 높이가 적절한지를 알기 위해서는 앞으로 보다 많은 연구가 뒤 따라야 할 것이다.

IV. 맺음말

연세대학교 의과대학 재활병원과 서울북부노인 종합복지관에서 입원 또는 외래치료 중인 성인편마비 중 지팡이 보행을 하는 25명을 대상으로 사용하고 있는 지팡이의 높이를 알아보고, ink foot-print를 이용하여 각 연구대상자의 지팡이 높이에 따른 보행요인의 변화등을 조사한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 연구대상자 25명 중, 23명(92.0%)이 비마비쪽의 넓다리뼈 큰돌기 위쪽보다 1인치 이상 높은 지팡이로 보행하고 있었다.
2. 한발 지팡이를 사용하는 군이 네발 지팡이를 사용하는 군보다 평균보행속도가 16.48cm/초 빨랐으며, 마비쪽의 보폭은 16.56cm길었고 전체지지면은 6.2cm 좁았다.
3. 지팡이 높이가 비마비쪽의 넓다리뼈 큰돌기 위쪽보다 1인치 높았을 때 보행속도는 비마비쪽의 넓다리뼈 큰돌기 위쪽 높이때 보다 0.69cm/sec 빨라졌고 걸음수는 1.42걸음/분 증가하였다($p < 0.05$).
4. 지팡이 높이가 비마비쪽의 넓다리뼈 큰돌기 위쪽보다 1인치 높았을 때 두 발 사이

의 지지면은 비마비쪽의 넓다리뼈 큰돌기 위쪽 높이에 보다 0.71cm 좁아졌고 전체 지지면은 1.14cm 좁아졌다(p<0.01).

이상의 결과로 볼 때 성인편마비가 사용하는 지팡이의 높이는 이제까지 알려진 지팡이 높이보다 높아야 보행에 도움을 줄 것으로 사료된다.

참고문헌

- Abu-Zeid HAH, Choi NW, Hsu PH, et al. Prognostic factors in the survival of 1484 stroke cases observed from 30 to 48 months. Arch Neurol. 1978;35:121-125.
- Arcan M, Brull MA, Najenson T, Solzi P. FGP assessment of postural disorders during process of rehabilitation. Scand J Rehabil Med. 1977;9:165-168.
- 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; 57:795-798.
- Bohannon RW, Larkin PA. Lower extremity weight bearing under various standing conditions in independently ambulatory patients with hemiparesis. Phys Ther. 1985;65:1323-1325.
- Brandstater ME, de Bruin H, Gowland C, et al. Hemiplegic gait : analysis of temporal variables. Arch Phys Med Rehabil. 64:583-587. 1983.
- Burdett RG, Borello-France D, Blatchly C, et al. Gait comparison of subjects with hemiplegia walking unbraced, with ankle-foot orthosis, and with Air-stirrup brace. Phys Ther. 1988; 68:1197-1203.
- 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;51:69-77.
- Davies PM. Steps to follow: a guide to the treatment of adult hemiplegia. Berlin. Springer-Verlag. 1985.
- 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.
- Dewald JPA. Sensorimotor neurophysiology and the basis of neurofacilitation

- therapeutic techniques. In Brandstater ME, Basmajian JV. (ed) Stroke rehabilitation. Baltimore. Williams & Wilkins. 1987.
- Finley FR, Cody K, Finizie R. Locomotive patterns of normal women. Arch Phys Med Rehabil. 1969;50:140-146.
- Finley FR, Cody K. Locomotive characteristics of urban pedestrians. Arch Phys Med Rehabil. 1970;51:423-426.
- Granger CV. Rehabilitation in peripheral nerve disorders. In Licht S. (ed) Rehabilitation and medicine. Baltimore. Waverly press. 1968.
- Hageman PA, Blanke DJ. Comparison of gait of young women and elderly women. Phys Ther. 1986;66:1382-1387.
- Hoberman M. Crutch and cane exercises and use. In Licht S. (ed) Therapeutic exercise. Baltimore. Waverly press. 1965.
- Holden MK, Gill KM, Magliozzi MR. Gait assessment for neurologically impaired patients: standards for outcome assessment. Phys Ther. 1986;66:1530-1539.
- Holden MK, Gill KM, Magliozzi MR, et al. Clinical gait assessment in the neurologically impaired: reliability and meaningfulness. Phys Ther. 1984;64:35-40.
- Knutsson E, Richards C. Different types of disturbed motor control in gait of hemiparetic patients. Brain. 1979;102:405-430.
- Lehmann JF, de Lateur BJ. Gait analysis: diagnostic and management. In Kottke FJ, Lehmann JF. (ed) Krusen's handbook of physical medicine and rehabilitation. 4th ed. Philadelphia. Saunders. 1989.
- Mizrahi J, Susan Z, Heller L, et al. Variation on time-distance parameters of the stride as related to clinical gait improvements in hemiplegics. Scand J Rehabil Med. 1982;14:133-140.
- Murray MP, Kory RC, Sepic SB. Walking patterns of normal women. Arch Phys Med Rehabil. 1970;51:637-650.
- Peszczynski M. Rehabilitation in hemiplegia. In Licht S. (ed) Rehabilitation and medicine. Baltimore. Waverly press. 1968.
- Robinson JL, Smidt GL. Quantitative gait evaluation in the clinic. Phys Ther. 1981;61:351-353.
- Shores M. Footprint analysis in gait documentation: an instructional sheet format. Phys Ther. 1980;60:1163-1167.
- Smidt GL, Mommens MA. System of reporting and comparing influence of ambulatory aids on gait. Phys Ther. 1980;60:551-558.
- Smidt GL, Olsson EC. Clinics in physical

- therapy: gait in rehabilitation. New York. Churchill Livingstone. 1990.
- Stuberg WA, Colerick VL, Blanke DJ, et al. Comparison of a gait analysis method using videography and temporal-distance measures with 16-mm cinematography. *Phys Ther.* 1988;68:1221-1225.
- Toms J. Mobility and ambulatory aids. In Scully RM, Barnes MR. (Ed) *Physical therapy.* Edinburgh. JB Lippincott company. 1988.
- Waagfjord J, Levangie PK, Certo C. Effects of treadmill on gait in a hemiparetic patient. *Phys Ther.* 1990; 9:549-558.
- Wade DT, Wood VA, Heller A, et al. Walking after stroke. *Scand J Rehab Med.* 1987;19:25-30.
- Wall JC, Ashburn A. Assessment of gait disability in hemiplegics. *Scand J Rehabil Med.* 1979;11:95-103.
- Wall JC, Turnbull GI. Gait asymmetries in residual hemiplegia. *Arch Phys Med Rehabil.* 1986; 67: 550-553.