

성인편마비환자의 지팡이 길이 측정법 비교

이충휘
연세대학교 보건과학대학 재활학과
김종만
서남대학교 재활학과

Abstract

A Comparison of Methods for Estimating the Proper Cane Length for Hemiplegic Patients

Yi Chung-hwi, Ph.D., R.P.T.

*Dept. of Rehabilitation, College of Health Science,
Yonsei University*

Kim Jong-man, M.P.H., R.P.T., O.T.R.

Dept. of Rehabilitation, Seonam University

Two standard methods of cane length measurements were compared to find which methods really achieve the elbow flexion of 20 degrees to 30 degrees. Twenty-four patients with hemiplegia who were ambulatory participated in this study. Method I: Length of the cane measured from the floor to the top of the greater trochanter. Method II: Length of the cane measured from the floor to the distal wrist crease with the arm at the side. Using an adjustable cane, each individual was fitted according to the two methods, and elbow angle was measured after each adjustment. The elbow angle according to Method I and Method II was 46.4 ± 20 , 44.3 ± 12.2 , respectively. No significant difference was found in the elbow angle or the cane length between the two methods. Of the 24 participants, 5(20.8%) measured according to method I and 3(12.5%) measured according to method II showed the elbow angle between 20 degrees and 30 degrees. These low predictive rates of agreement between ideal cane length and actually achieved elbow angle showed that these two methods which have conventionally been accepted as a standard to measure ideal cane length need to be revised through further research.

Key Words : Cane length; Hemiplegia; Walking stick.

I. 서론

뇌졸중으로 인한 편마비(hemiplegia) 또는 편부전마비(hemiparesis)에 의한 운동장애는 비대칭적인 자세, 비정상적인 신체의 균형, 체중을 이동하는 능력의 결함, 섬세한 기능을 수행하는 특수한 운동요소의 상실 등의 문제점을 가진다(Carr와 Shepherd, 1985). 성인 편마비환자 4명당 1명 이상이 지팡이와 같은 보행보조기구(ambulatory aid)에 의존하여 보행하고 있으므로 지팡이는 원활한 보행을 위해서 매우 중요하다(Abu-Zeid 등, 1978).

지팡이는 보행보조장비로서 가장 공통적으로 처방되는 것 중의 하나이다. 지팡이는 동통성 관절의 체중부하를 감소시켜주거나 균형이 손상된 환자의 보행시 안정성을 증가시켜주는 목적으로 사용된다. 또한 노인들이 넘어지는 것을 예방하며, 자신감과 안정성을 증가시켜, 중력 중심을 체중 지지면 내에 위치함으로써 안정성을 증가시키기 위함이다. 편마비환자들을 대상으로 지팡이가 기립균형에 미치는 영향에 대한 연구가 많이 이루어졌다. 이 결과 지팡이를 잡고 있는 쪽으로 압력중심(center of pressure)의 위치를 쉽게 이동시킴으로써 전후와 좌우의 자세 동요(postural sway)를 감소시켜준다. 그러나 지팡이를 잡고 있는 쪽으로 몸을 더 치우치게 하여 비대칭적인 자세를 더 유발시킬 수도 있다(Carlsoo, 1966).

측정해준 지팡이의 길이가 너무 길 경우는 팔굽관절의 굴곡각도 증가로 팔굽관절 주위의 관성(moment)을 증가시키거나 어깨를 올리게 된다. 너무 짧은 경우는 유각기(swing phase) 동안 환측하지의 발을 땅에 끌리지 않도록 하기 위해 일반적인 경우보다 대퇴, 무릎, 발목관절을 더 구부려야 한다. 또한 지팡이가 몸통을 세우는 것을 도와주는 대신 몸통을 구부리게 한다(Olsson과 Smidt, 1990). 그러므로 팔굽관절의 굴곡각도에 의존한다. 팔굽관절에서의 근육관성력은 팔굽굴곡근에 의해 유발되는 힘에 대하여 지팡이에 반작용힘으로 작용하는 팔굽

관절 신전근에 의해 일어난다(Deathe, 1993). Jepsen(1967)은 이상적인 지팡이의 길이는 팔굽관절 굴곡각도가 15도 내지 30도 이상이어야 하며, 그 이유는 이러한 각도를 유지할 때 지팡이의 길이가 너무 길거나 짧지 않게되어 보행시의 여러 단계에서 팔이 짧아지거나 길어지는 것을 허용하는데 좋다고 하였다. 또한 이러한 각도를 유지할 때, 상완삼두근이 충격흡수 기능을 발휘할 수 있기 때문이다. Rangnarsen(1988)은 지팡이 길이는 팔굽관절의 굴곡각도가 20도 내지 30도 될 때 이상적이라고 보고하였다. 현재 임상에서 이 기준을 적용하고 있으나, 성인 편마비 환자에게 대한 지팡이 길이를 측정해주는 명확한 기준은 보고되지 않았다. 적절한 지팡이 길이를 측정하는데 사용되는 공통적인 방법 중 하나는 바닥면에서 큰 대퇴돌기까지의 길이로 한다(Granger, 1968;Toms, 1988). 그러나 이 방법은 바닥면에서의 정확한 위치가 설정이 안되어 있다. 황(1993)과 Davis(1985)는 성인편마비환자에서 사용하는 지팡이의 길이는 이제까지 알려진 지팡이의 길이 즉, 바닥에서 수직으로 하여 큰 대퇴돌기까지의 길이로 하는 것보다 높아야 보행에 도움을 줄 수 있다고 하였다. Kumar 등(1995)은 정상인을 대상으로 똑바로 서게 한 다음 새끼 발가락으로부터 외측 15 cm 지점과 원위쪽 손목주름(distal wrist crease)까지의 거리로 하였을 때, 임상에서 이상적이라고 하는 팔굽관절의 굴곡각도가 나왔다고 보고하였다. 아직까지 이 방법이 성인편마비환자를 대상으로 했을 때 이상적인 팔굽관절 굴곡각도가 나오는지에 대한 연구는 없다. 그리고 지팡이는 노인들의 보행을 위해서 사용되는 가장 흔한 보조도구이면서도 지팡이의 사용을 위해 필요한 적응증, 처방에 대한 연구는 드물다. 이러한 연구는 지팡이를 사용함으로써 해서 개인의 독립성과 기능이 최적인 상태가 되고 또 넘어짐으로 인해 생기는 손상을 줄일 수 있다는 점에서 필수적이라 하겠다(Dean과 Ross, 1993).

이 연구의 목적은 편마비환자를 대상으로 하여 지금까지 전통적으로 알려진 지팡이 길이

측정법 2가지 즉, 바닥에서부터 큰 대퇴돌기까지의 길이, 바닥에서부터 원위쪽 손목주름까지의 거리를 적용하였을 때, 두 방법이 어느 정도 일치하는지 그리고 각각의 방법을 적용하였을 때, 실제의 팔굽관절 각도가 20도 내지 30도 되는 경우가 얼마나 되는지를 알아보는데 있다.

II. 연구방법

1. 연구대상 및 연구기간

본 연구의 대상은 뇌졸중으로 인하여 편측성 편마비로 진단 받고 연세의료원 재활병원에 입원중이거나 통원재활치료를 받고 있는 편마비환자 24명(남자 21명, 여자 3명)을 대상으로 실시하였다(표1). 연구대상자들의 평균연령은 56.5세이었으며 최소 30세 최대 82세 이었다.

표1. 연구대상자의 일반적 특성

특성		수 (%)
성	남	21 (87.5)
	여	3 (12.5)
마비측	우측	10 (41.7)
	좌측	14 (58.3)

본 연구의 대상으로 선정할 때의 기준은 다음과 같다.

- 1) 뇌졸중으로 인하여 편마비가 된 환자
- 2) 연구자가 지시하는 내용을 이해하고 따를 수 있는 환자
- 3) 타인의 물리적인 도움 없이 50 m이상 독립보행이 가능한 환자
- 4) 연구에 자발적으로 참여하는 환자

본 연구는 1996년 4월 1일부터 4월 5일까지 위의 기준조건에 합당한 5명을 대상으로 예비 연구를 실시한 후 1996년 4월 6일부터 5월 30일까지 연구대상자 전원에 대한 연구를 시행하였다.

2. 연구방법

본 연구는 측정을 위하여 조정가능한 지팡이(adjustable cane)를 사용하였다. 지팡이의 길이를 측정하기 위하여 다음의 2가지 방법을 사용하였다.

방법 1: 환자는 편평한 신발을 신고, 편안하면서도 똑바른 자세로 서게 하였다. 지팡이의 길이는 환자의 건측다리의 새끼발가락에서 외측으로 15 cm 지점과 대퇴골의 큰대퇴돌기(greater trochanter)까지의 거리를 줄자로 측정하여 전체길이를 하였다.

방법 2: 환자는 똑바로 선 후, 팔을 가볍게 신체의 옆면에 늘어뜨리도록 한다. 지팡이의 길이는 환자의 건측다리의 새끼발가락에서 외측으로 15 cm 지점과 원위쪽 손목주름(distal wrist crease)까지의 거리를 줄자로 측정하여 지팡이 길이로 하였다.

두 가지 방법에 의해 결정된 길이로 지팡이를 조절한 다음, 환자는 지팡이를 건측손으로 잡고 걷는 것과 같은 자세를 취하였다. 그리고 측정자는 측각계를 이용하여 팔굽관절의 굴곡각도를 측정하였다. 팔굽관절의 굴곡각도를 측정시 측각계의 축은 외측상과(lateral epicondyle)에 놓았으며, 고정대는 견봉(acromion)에, 이동대(moving arm)는 앞팔(forearm)의 중간부분과 일치시켰다. 사용된 지팡이는 길이 조절이 가능하고 재질은 알루미늄이었다.

3. 분석방법

전통적으로 이상적인 지팡이 길이 측정법으로 알려진 2가지 방법간의 팔굽관절 굴곡각도를 비교하기 위하여 짝비교 t-검정(paired t-test)을 하였다. 두방법에서 측정된 팔굽관절의 각도를 20-30도 인 것과 그 외의 범위로 나누어 Fisher의 정확확률 검정을 하였다. 두가지 방법을 적용하였을 때의 지팡이 길이, 팔굽관절 각도에 대한 상관정도를 알아보기 위하여 Pearson적률 상관계수(Pearson product moment correlation)를 구하였다.

III. 연구결과

대상자들에게 2가지 지팡이 길이 측정법을

적용한 후에 차이가 있는가를 검정하기 위하여 t-검정을 하였다(표2).

표2. 두 가지 방법간의 지팡이 길이 차이

특성	평균	표준편차	t-값	자유도	Prob.
큰대퇴돌기까지의 길이(cm)	84.8	5.5	1.27	23	.219
원위 손목주름까지의 길이(cm)	83.9	5.1			

그 결과 두 가지 방법으로 측정한 지팡이 길이는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다. 대상자들에게 2가지 지팡이 길이를 적용할

때 생기는 팔굽관절의 굴곡각도를 비교하기 위하여 짝비교 t-검정(paired t-test)을 하였다(표3).

표3. 두 가지 방법 적용시 팔굽관절 각도

기준	평균	표준편차	t-값	자유도	Prob.
큰대퇴돌기기준시	46.4	20.9	.74	23	.464
원위 손목주름 기준시	44.3	12.2			

그 결과 팔굽관절의 굴곡각도는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다. 지팡이를 처방할 때, 이상적인 길이로 흔히 추천하고 있는 팔굽관절의 각도는 20도내지

30이다. 이 연구에서 측정한 2가지 방법을 적용시에도 실제로 팔굽관절의 각도가 20도내지 30도가 되는지 알아보았다(표4).

표4. 각각의 방법에서 팔굽관절 각도가 20-30도인 경우 비교

		바닥에서 원위손목까지 측정시 팔굽관절각도		
		20-30도	그외	합
바닥에서	20-30도	2(8.3%)	3(12.5%)	5(20.8%)
큰대퇴돌기	그외	1 (4.2%)	18(75.0%)	19(79.2%)
까지 측정시	합	3 (12.5%)	21(87.5%)	24(100.0%)
팔굽관절각도				

*Fisher의 정확확률검정결과 p = .099로 유의하지 않음.

그 결과 24명 중 두 가지 방법 모두에서 20도 내지 30도의 팔굽관절 각도가 이루어진 경우는 2명뿐이었고, 바닥에서 큰 대퇴돌기까지의 거리를 이상적인 지팡이 길이라고 하였을 때, 팔굽관절이 20-30도인 경우는 5명(20.8%), 바닥에서 원위손목까지의 거리를 이상적인 지팡이 길이라고 하였을 때, 팔굽관절의 각도가 20도내지 30도 범위 안에 든 경우는 3명(12.5%) 뿐이었다. 2가지 지팡이 길이 측정법이 팔굽관절의 각도를 20도내지 30도 범위 내에 들게 하는데 있어서 차이가 있는 지 알아보기 위하여 Fisher의 정확확률검정을 한 결과 유의미하지 않았다.

2가지 지팡이 길이 측정법간의 상관정도를 알아본 결과 지팡이 길이 면에서는 상관계수 $r = .78$ 이었다(표5).

표5. 지팡이 길이간의 상관계수

바닥에서부터 큰대퇴돌기까지 측정시	
바닥에서부터 원위손목주름까지 측정시	.78*

* $p < .001$

2가지 지팡이 길이 측정법적용시 팔굽관절의 각도간 상관정도를 알아본 결과 상관계수 $r = .78$ 이었다(표6).

표6. 팔굽관절 각도간의 상관계수

바닥에서부터 큰대퇴돌기까지 측정시	
바닥에서부터 원위손목주름까지 측정시	.78*

* $p < .001$

IV. 고찰

지팡이는 체중이 가해지는 쪽 지질의 체중 부하를 감소시켜 주며, 환자에게는 안정성을 제공해 준다. 이러한 이유로 노인이나 고관절, 무릎 관절에 병변이 있는 환자들이 많이 사용하고 있다. 동통성 관절의 부하를 감소시켜 주거나 균형이 손상된 환자의 보행시 안정성을 증가시켜 주는 지팡이의 유용성과 올바른 측정법에 관한 연구는 드물다(Granger, 1968; Rangnarson, 1988; Toms, 1988, 황병용, 1993; Kumar 등, 1995). 성인 편마비 환자를 대상으로 한 올바른 지팡이 길이 측정법에 대한 연구는 없었다. 지금까지 지팡이의 길이는 Rangnarson (1988)이 제시한 팔굽관절의 각도가 20도내지 30도 될 때를 이상적인 길이라고 하였다. 그러므로 본 연구에서도 전통적으로 알려진 지팡이 측정법 2 가지를 성인 편마비 환자에게 적용하였을 때, 이상적인 팔굽각도를 유지하는 경우가 얼마나 되는지를 살펴보았다.

본 연구에서는 바닥 면에서부터 원위쪽 손목 주름까지의 거리를 이상적인 지팡이 길이로 하는 방법과 바닥 면에서부터 수직으로 큰 대퇴 돌기까지의 거리로 하는 방법을 편마비 환자에게 적용하였을 때의 거리를 비교하였을 뿐만 아니라 각각에서 측정된 거리에 맞춰 지팡이를 쥐고 선 자세에서 생긴 팔굽관절의 각도도 비교하였다. 그 결과 지팡이 길이와 팔굽관절의 각도면에서 2가지 측정법간에는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다. Kumar 등(1995)은 전통적인 지팡이 길이 측정법 2가지를 정상 성인 52명에게 적용하였을 때, 팔굽관절의 각도면에서 통계학적으로 유의한 차이가 있음을 보고하였다. Kumar 등(1995)의 연구와 저자들의 연구와의 결과가 상반되는 이유는 정상 성인과 편마비 환자의 기립 자세에 있어서 차이가 있기 때문일 것이다. 편마비 환자들의 신체는 대부분이 체간이 비대칭이면서 과 굴반의 경사로 인하여 마비 측이 단축(shortening)된 경우가 많다. 또한 편마비 환자들의 기능 수준에 따라

정상적인 체간 정렬 상태를 유지하면서 기립 자세를 유지하기가 어려운 경우도 있었다. 따라서 정상 성인들만큼 어깨의 대칭성이 이루어지기 어려웠다. 이러한 상태에서 건강한 쪽의 지팡이 길이를 측정하였을 경우 실제의 지팡이 길이나 팔굽관절의 굴곡각도면에서 정상 성인과는 다른 결과가 나왔다고 판단된다.

전통적으로 알려진 지팡이 길이 측정법 2가지를 편마비 환자에게 적용하였을 때, 흔히 알려진 대로 팔굽관절의 각도가 20도 내지 30도가 되는 지를 알아보았다. 그 결과 바닥에서부터 큰 대퇴돌기까지의 거리를 이상적인 지팡이 길이로 하였을 때 팔굽관절의 각도가 20도 내지 30도 범위 내에 속한 경우는 24명 중 5명(20.8%)이었다. 바닥에서부터 원위 손목 주름까지의 거리를 이상적인 지팡이 길이로 정하였을 때는 팔굽관절의 각도가 20도내지 30도 범위에 속한 경우가 24명중 3명(12.5%)이었다. 이와 같은 결과는 전통적으로 알려진 이상적인 지팡이 길이 측정법이 효과적이지 못함을 보여준다. 지금까지 알려진 지팡이 길이 추정법은 상체에 비해서 하체가 긴 서양인을 기준으로 하였기 때문에 상체와 하체의 길이가 비슷한 동양인에게는 적용될 수 없는 기준이라는 견해도 있을 수도 있다. Kumar 등(1995)이 52명의 정상인을 대상으로 한 연구에서도 바닥에서 큰 대퇴 돌기까지의 거리를 기준으로 한 경우에는 4명(7.7%)만이 팔굽관절의 각도가 20도내지 30도 사이에 있었고, 바닥에서 원위 손목 주름까지의 거리를 기준으로 한 경우에는 49명(94.3%)이 팔굽관절의 각도가 20도 내지 30도 사이에 있었다. 따라서 정상인을 대상으로 한 이상적인 지팡이 길이는 바닥에서 큰 대퇴 돌기까지의 거리로 하는 것보다 바닥에서 원위 손목 주름까지로 하는 것이 바람직하다. 그러나 편마비 환자의 경우에는 바닥에서 큰 대퇴 돌기까지의 거리를 이상적인 거리로 하는 방법과 바닥에서 원위 손목 주름까지의 거리로 하는 방법 모두가 적합치 않은 것으로 판단되며, 추후의 연구에서는 편마비 환자를 위한 이상적인 지팡이 길이 추정법이 개발되어야 하며, 편

마비 환자의 자세 특성, 기능 수준, 에너지 소모율 등을 고려한 연구가 필요하다.

이 연구는 연세의료원 재활 병원에서 입원 또는 외래로 치료를 받고 있는 환자들 중 연구 대상자 선정 기준에 적합한 일부만을 대상으로 시행된 연구다. 따라서 전체의 편마비 환자에게 일반화하기에는 제한점이 된다.

V. 결론

지팡이 길이를 추정하는 방법 2가지를 보행이 가능한 편마비환자 24명에게 적용하여 실제로 팔굽관절의 각도가 20도 내지 30도 사이를 이루는지 알아보았다. 바닥에서부터 큰 대퇴 돌기까지의 거리를 지팡이 길이로 할 경우 팔굽관절의 각도는 46.4 ± 20 도 이었다. 바닥에서부터 원위 손목 주름까지의 거리를 지팡이 길이로 할 경우 팔굽관절의 각도는 44.3 ± 12.2 도 이었다. 지팡이 길이나 팔굽관절의 각도는 두 가지 측정법간에 통계학적 차이가 없었다. 바닥에서부터 큰 대퇴 돌기까지의 거리를 지팡이 길이로 하였을 때 실제로 팔굽관절의 각도가 이상적이라고 알려져 있는 20도 내지 30도 범위 사이에 있는 경우는 5명(20.8%)이었다. 바닥에서부터 원위 손목 주름까지의 거리를 지팡이 길이로 하였을 때는 팔목 관절이 20도내지 30도 범위에 있었던 경우는 3(12.5%)명이었다.

지금까지 이상적인 지팡이 길이 측정법으로 알려진 2 가지 방법을 적용하였을 때, 실제로 팔굽관절의 각도를 20도 내지 30도 사이에 있는 경우가 적다는 것은 이상적인 지팡이 길이 추정법에 대한 연구가 필요함을 보여준다.

인용문헌

- 황병용. 성인편마비환자의 지팡이 높이에 관한 연구. 연세대학교 보건대학원, 1993.
Abu-Zeid HAN, Choi NW, Hsu PH, et al.

- Prognostic factors in the survival of 1468 stroke cases observed from 30 to 48 months. *Arch Neurol.* 1978;35:121-125.
- Basmajian JV. *Therapeutic Exercise.* Williams & Wilkins, 1984.
- Blount WP. Don't throw away the cane. *J Bone Joint Surg Am.* 1956;38A:695-708.
- Carlsoo A. The initiation of walking. *Acta Anat.* 1966;65:1-9.
- Davis PM. *Step to Follow: A guide to the treatment of adult hemiplegia.* Berlin: Springer-Verlag, 1985.
- Dean E, Ross J. Relationships among cane fitting, function, and falls. *Phys Ther.* 1993;73(8):494-500.
- Deathe AB, Hayes KC, Winter DA. The biomechanics of canes, crutches, and walkers. *Crit Rev Phys Rehabil Med.* 1993;5:15-29.
- Edwards BG. Contralateral and ipsilateral cane usage by patients with total knee or hip replacement. *Arch Phys Med Rehabil.* 1986;67:734-740.
- Ely DD, Smidt GL. Effect of cane on variables of gait for patients with hip disorders. *Phys Ther.* 1977;57:07-512.
- Granger CV. Rehabilitation in peripheral nerve disorders. In Licht S. (Ed) *Rehabilitation and Medicine.* Baltimore: Waverly Press, 1968.
- Jebsen RH. Use and abuse of ambulation aids. *J Am Med Assoc.* 1967;199:63.
- Mully GP. Walking sticks. *Br Med J.* 1988;296:475-476.
- Murray MP, Seireg AH, Scholz RC. A survey of the time, magnitude and orientation of forces applied to walking sticks by disabled men. *Am J Phys Med Rehabil.* 1969;48:1-13.
- Olsson EC, Smidt GL. Assistive devices, In Smidt GL. (ED) *Gait in Rehabilitation.* New York: Churchill Livingstone, 1990.
- Opila KA, Nicol AC, Paul P. Forces and impulses during aided gait. *Arch Phys Med Rehabil.* 1986;68:715-722.
- Saintsbury R, Culley AP. Walking sticks used by the elderly. *Br Med J.* 1982;284:1751.
- Ragnarson K. Orthotics and shoes. In: DeLisa JA, editor. *Rehabilitation Medicine: Principles and practice.* Philadelphia: Lippincott, 1993:327.
- Toms J. Mobility and ambulatory aids. In Scully RM, Barnes MR. (Ed) *Physical Therapy.* Edinburgh: GB Lippincott Company, 1988.
- Vargo MM, Robinson LR, Nicholas JJ. Contralateral V ipsilateral cane use: Effects on muscles crossing the knee joint. *Am J Phys Med Rehabil.* 1992;71:170-176.
- Sainsbury R, Mulley GP. Walking sticks used by the elderly. *Br Med J* 1982;284:1751.