

## 지팡이의 높이가 체중 지지분포에 미치는 영향

옥준영  
연세대학교 대학원 재활학과  
김진우  
연세의료원 재활병원 물리치료팀  
한우석, 한재덕  
연세대학교 재활학과  
안덕현  
연세대학교 대학원 재활학과

### Abstract

#### Influence of Cane Length on the Weight Distribution

**Ok Jun-young, B.H.Sc., P.T.**

Dept. of Rehabilitation Therapy, The Graduate School, Yonsei University

**Kim Jin-woo, B.H.Sc., P.T.**

Dept. of Physical Therapy, Yonsei Rehabilitation Hospital

**Han Woo-suk, B.H.Sc., P.T.**

**Han Jae-deok, B.H.Sc., P.T.**

Dept. of Rehabilitation Therapy, Yonsei University

**Ahn Duck-hyun, Doctoral Student, M.P.H., P.T., O.T.**

Dept. of Rehabilitation Therapy, The Graduate School, Yonsei University

This study investigates the influence of cane length on the weight distribution of the elderly in a standing position. Thirty participants were evaluated using two different cane lengths based on measurements of distal wrist crease to ground (WC cane), and distance of greater trochanter to ground (GT cane). A limloader was used to determine the weight distribution on the subject. It was found that 6.5% of body weight was supported on a GT cane and 7.7% of body weight supported on a WC cane in a standing position. Results suggests that more weight is distributed on a WC cane than a GT cane in the elderly.

**Key Words:** Cane; Cane length; Weight distribution; Elderly; Standing.

## I. 서론

일반적으로 노화는 잠행적으로 나타나며 조직계통의 능력을 저하시킨다. 노화로 인해 내부장기의 항상성 조절 능력, 다양한 환경에 반응하여 적응하는 능력, 스트레스에 대처하는 능력이 감소되며 결국 질병 또는 사고에 대한 위험률이 증가된다. 또한 노화는 신경계, 근골격계, 내분비계, 면역계 등 인체의 모든 부분에 걸쳐 일어나는 현상이다. 노화로 인해 근육의 크기와 근원섬유(myofibril) 수 감소, 운동 속도의 감소, 고유수용성 감각의 장애가 나타나며, 협응력(coordination)과 균형(balance)이 점차로 감소하여, 서기(standing)와 보행(ambulation)에 장애가 나타난다(DeLisa, 1993). 또한 넘어짐(falling)의 위험도 증가하게 된다. 따라서 보행보조장비(ambulation aid)가 필요하게 된다.

지팡이(cane)는 보행 보조장비로서 일반적으로 처방되는 것 중의 하나이다(Carlsoo, 1996). 지팡이는 체중지지면(base of support)을 넓혀 주고, 하지와 골격 구조의 무게를 감소시키며, 감각 정보를 제공받을 수 있게 하고, 보행 시 가속과 감속을 도와준다(Ragnarsson, 1988). 또한 지팡이는 피로와 불완전한 보행을 막아주며(Blount, 1956), 상지의 힘을 지면에 전달하여 하지를 보호하고 균형을 증진시킨다(Jebesen, 1967). 보행에 사용되는 보조장비로서의 지팡이는 체중지지면을 넓혀 주는 데 목적이 있으며(Lehmann과 de Lateur, 1989), 보행보조장비는 체중지지면을 넓혀 통증, 피로, 평형감각, 안전성, 근력약화 그리고 과도한 체중부하와 같은 문제점 등을 개선시킬 수 있다(Hoberman, 1965; Olsson과 Smidt 등, 1990).

지팡이를 쓰는 주된 이유는 관절문제, 균형장애, 관절과 신경학적 문제가 함께 나타날 경우, 신경학적인 문제, 기타 다른 이유 순이다(Dean과 Ross, 1993). 뇌졸중(stroke) 환자 있어 지팡이는 체중지지면을 넓히고 엉덩이와 척추의 신전근들을 도우며(Joyce와 Kirby,

1991), 보행 시 중력중심(center of gravity)의 이동을 감소시킨다(DeLisa, 1993; Jebesen, 1967). 편마비(hemiplegia) 환자의 경우에는 불안정(instability)에 대한 두려움을 줄이고 이동을 도와준다(Mulley, 1988). 또한 지팡이는 손상된 관절에 대한 압박(stress)과 긴장(strain)을 줄여 통증을 감소시키고(Robinson, 1969), 부분적인 체중지지와 근육작용의 생리적 효과를 유발하여 뼈의 융합(union)을 촉진시킨다(Baxter 등, 1969). 한편 노인의 지팡이 사용은 넘어짐을 예방하여, 일상생활 수행 시 자신감을 증가시키고, 중력중심을 체중지지면 내에 위치하게 함으로써 안정성을 증가시킨다(Carlsoo, 1968).

지팡이의 길이와 팔꿈치 관절의 굴곡 각도에 대한 연구에서, Jebesen(1967)은 걷기(gait)의 각 단계에서 팔의 원활한 움직임과 상완세갈래근의 충격 흡수 역할을 고려하여 손잡이를 잡은 상태에서 팔꿈치 관절을 15°에서 30° 굴곡시키는 지팡이 길이가 적절하다고 주장하였다. 김진호 등(1987)은 지팡이의 높이는 큰대퇴돌기(greater trochanter)의 위치에 맞추는 것이 가장 적당하며, 팔꿈치 관절을 20°에서 30° 정도 구부린 상태에서 새끼발가락의 외측 15 cm 에서 20 cm 떨어진 곳에 지팡이의 끝을 맞추어야 한다고 제시하였다. 반면에 Kumar 등(1995)은 지팡이의 길이는 지면에서부터 원위쪽 손목주름(distal wrist crease)까지의 길이로 측정해야 한다고 제시하였고, Sainsbury와 Mulley(1982)는 적절한 지팡이 길이의 결정기준으로 큰대퇴돌기와 원위쪽 손목주름 모두가 가능하다고 주장하였다.

지팡이를 이용한 보행 시 체중 지지분포(weight distribution) 변화에 대한 연구에서, Jebesen(1967)은 지팡이에 분포하는 체중이 전체 체중의 20%에서 25%를 넘지 않아야 한다고 주장하였다. Ely와 Smidt(1977), Kumar 등(1995)은 보행 시 전체 체중의 15%에서 40%까지가 지팡이에 지지된다고 보고하였다.

지팡이 처방에 관한 연구에서 Dean과 Ross

(1993)는 최적의 지팡이 처방시 고려해야 할 요소는 지팡이의 종류, 길이, 사용하는 손, 훈련교육 등이 포함된다고 주장하였다. 또한 Mully(1988)는 너무 짧은 지팡이를 사용 할 경우 사용자가 지팡이 쪽으로 과도하게 기대는 자세가 나타나며, 너무 긴 지팡이를 사용할 경우 몸이 지팡이로부터 멀리 떨어지게 되므로 적절한 지팡이의 사용이 중요함을 강조하였다. 한편 지팡이 처방시 각 증상에 따라 체중부하를 고려해야 한다고 주장하였다 (Baxter 등, 1969; Blout, 1956; Jeka, 1997; Joyce와 Kirby, 1991; Mulley, 1988).

선행 연구를 통해 볼 때 환자를 대상으로 한 연구, 보행시 지팡이 사용에 관한 연구, 지팡이 길이에 따른 팔굽관절에 관한 연구는 계속되어 왔으나, 노인을 대상으로 한 연구, 선 자세에 관한 연구, 지팡이 길이에 따른 체중 지지분포에 관한 연구는 없었다. 따라서 본 연구에서는 노인을 대상으로 선 자세에서 지면으로부터 큰대퇴돌기까지 길이의 지팡이를 사용할 경우와 원위쪽 손목주름까지 길이의 지팡이를 사용할 경우 체중 지지분포의 차이가 있음을 가정하고, 이 연구를 통해서 노인의 바람직한 지팡이 길이를 결정할 때 기초가 되는 자료를 제공하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상 및 기간

본 연구는 강원도 원주시에 거주하고 있고

지팡이를 사용하는 30명(남자 17명, 여자 13명)의 노인을 대상으로 실시하였다. 연구대상자들의 평균 연령은 79.8세 이었으며 최소 69.0세, 최대 91.0세 이었다. 본 연구의 대상자 선정기준은 다음과 같다.

가. 뇌손상 병력이 없고 현재 앓고 있지 않은 자

나. 사지와 하지에 골절 등의 외상이 없고 거동이 불편하지 않은 자

다. 심한 척추 후만증, 측만증이 없는 자

라. 오른손잡이이며 오른손으로 지팡이를 사용하는 자

마. 심한 퇴행성관절염이나 류마티스성 관절염이 없는 자

본 연구는 1999년 5월 17일에 연구대상자 선정조건에 합당한 3명을 대상으로 예비연구를 실시한 후, 1999년 6월 6일부터 동년 7월 30일까지 연구대상자 전원에 대해 시행하였다.

### 2. 실험도구

체중 지지분포를 알아보기 위해 개인용 컴퓨터 시스템과 압력감지 발판 2개로 구성된 Limloader<sup>1)</sup>(LLD-2000 Ver 1.2)(그림 1)를 사용하였고, 수치 변화의 기록을 위해 비디오 카메라를 이용하였다. 줄자를 이용하여 지팡이의 높이를 측정하였고, 대상자의 체형에 맞게 길이를 조절할 수 있는 지팡이<sup>2)</sup>(APEX functional grip cane)(그림 2)를 사용하였다.

1) SAKAI Inc., JAPAN

2) APEX Co., TAIWAN

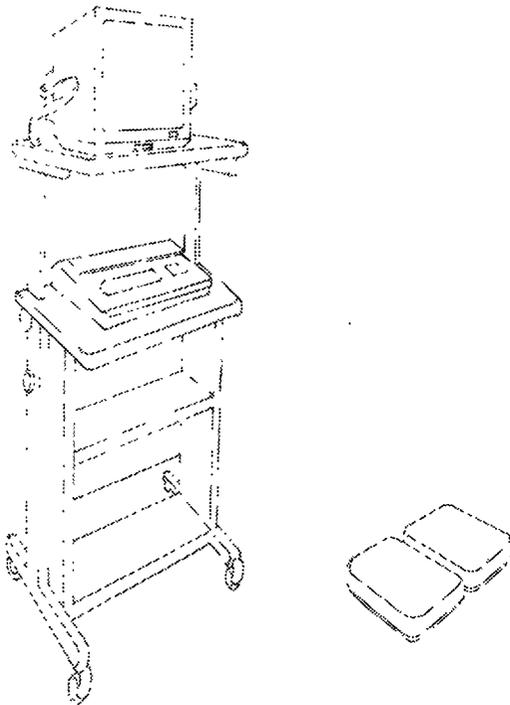


그림 1. Limloader

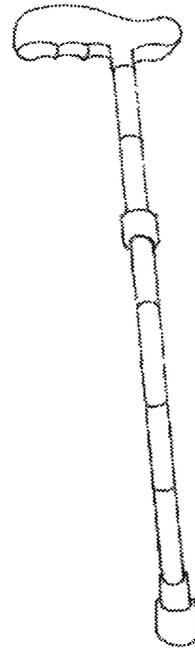


그림 2. Functional grip cane

### 3. 실험방법

대상자 30명을 무작위 착출(randomized order)을 통해 2개의 표본 집단에 각각 15명씩 할당하였다. 각 집단은 먼저 큰대퇴돌기 높이의 지팡이 사용할 때 체중 지지분포를 측정하고 원위쪽 손목주름 높이의 지팡이를 사용할 때 체중 지지분포를 측정하는 실험조 1과, 먼저 원위쪽 손목주름 높이의 지팡이를 사용할 때 체중 지지분포를 측정하고 큰대퇴돌기 높이의 지팡이 사용할 때 체중 지지분포를 측정하는 실험조 2로 구성되었다.

실험 전에 대상자들에게 연구 과정에 대한 설명을 해주고 연령, 성별, 체중, 지팡이 사용 기간, 현재 사용하고 있는 지팡이 길이를 조

사하였다. 대상자에게 간편한 복장을 하게 한 다음 준비된 슬리퍼를 신게 하였다.

두 가지 지팡이 길이는 다음과 같이 측정하였다. 첫 번째 방법은 편안하게 똑바른 자세로 서게 한 다음 대상자의 오른쪽 새끼발가락으로부터 외측으로 15 cm 떨어진 지점과 큰대퇴돌기까지의 거리를 줄자로 측정하였고(그림 3), 두 번째 방법은 똑바로 선 자세에서 팔을 가볍게 신체의 옆면에 늘어뜨리게 한 후 대상자의 오른쪽 새끼발가락으로부터 외측으로 15 cm 떨어진 지점과 원위쪽 손목주름까지의 거리를 줄자로 측정하였다(그림 4). 그리고 각각의 높이에 맞게 길이를 맞춘 지팡이를 준비하였다.

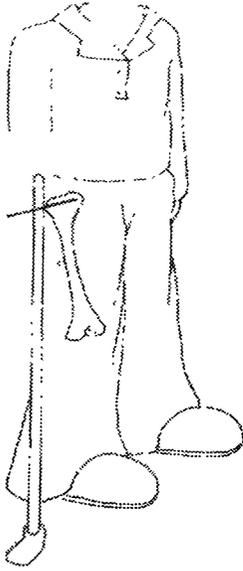


그림 3. 큰대퇴돌기길이의 지팡이 측정

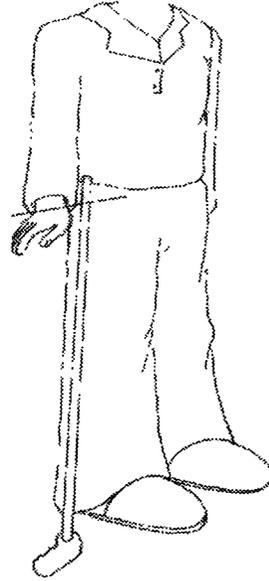


그림 4. 왼위쪽 손목주름 길이의 지팡이 측정

대상자에게 먼저 측정하기로한 길이의 지팡이를 제공한 후 1분 동안 새로운 지팡이의 형태와 높이에 적응 할 시간을 주었다. 대상자를 Limloader에 올라서게 한 후 지팡이 끝을 대상자가 가장 편하다고 느끼는 곳에 짚도록 하고, 시선을 전방에 고정된 상태에서 60초 동안 서 있게 한 다음 지팡이 끝(tip)의 위치를 기록하였다(그림 5). 처음 20초와 마지막 20초를 제외한 20초 동안 값을 측정값으로 하고 비디오 촬영을 이용하여 기록하였다. 이때 측정값은 지팡이를 짚고 Limloader에 섰을 때 나타나는 체중값이다. 그리고 전체 체중에서 측정값을 뺀 값이 지팡이로 지지된 체중값이며, 지팡이에 분포된 체중지지 백분율은 전체 체중에서 몇 퍼센트인가를 나

타내는 계산값이다. 측정이 끝난 후 대상자에게 1분 동안 휴식 시간을 준 다음 다른 높이의 지팡이를 이용하여 1분 동안 적응할 시간을 주었다. 그 다음 Limloader에 올라서게 한 후 첫 번째 측정과 동일한 과정을 반복하였다.

#### 4. 분석방법

큰대퇴돌기 높이의 지팡이를 사용할 때 체중 지지분포 백분율과 왼위쪽 손목주름 높이의 지팡이를 사용할 때 체중 지지분포 백분율사이의 차이를 알아보기 위해 짝비교 t-검정(paired t-test)을 이용하였다. 통계학적 유의성을 검정하기 위해 유의수준  $\alpha$ 는 .05로 하였다.

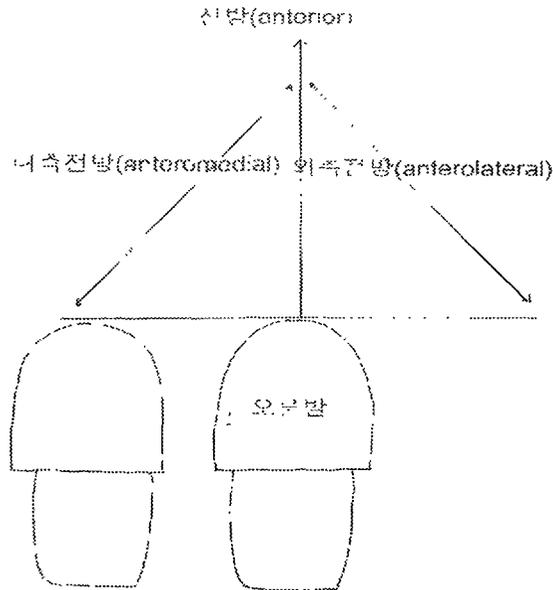


그림 5. 지팡이 짚는 위치 측정

### III. 결과

#### 1. 연구대상자의 일반적 특성

연구대상자 30명 중 남자가 17명(56.7%), 여자가 13명(43.3%)이었으며, 평균 연령은

79.8세, 평균 체중은 53.6 kg 이었다. 연구대상자들의 지팡이 평균 사용기간은 54.6개월, 사용하던 지팡이 길이의 평균은 86.8 cm 이었다(표 1). 또한 연구대상자들의 지팡이 짚는 위치는 대부분 외측전방에 두고 있었다(표 2).

표 1. 연구대상자의 일반적 특성 (N=30)

특성	평균±표준편차	최대값	최소값
나이(세)	79.8±8.5	91	69
체중(kg)	53.6±10.3	86	40
지팡이 사용기간(개월)	54.6±58.2	300	2
사용하던 지팡이 길이(cm)	86.8±5.4	99	76

표 2. 지팡이를 짚은 위치

(N=30)

기준	대상자수	백분율(%)
외측전방	28	93.4
전방	1	3.3
내측전방	1	3.3

2. 지팡이 길이의 측정결과

지팡이 길이의 측정결과 두가지 방법간의 지팡이 길이 간에는 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(표 3).

3. 지팡이에 분포된 체중 지지분포 백분율

큰대퇴돌기 높이의 지팡이를 사용할 때 지팡이에 분포된 체중 지지분포 백분율과 원위쪽 손목주름 높이의 지팡이 사용시 체중 지지분포 백분율 사이의 차이 간에는 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(표 4).

표 3. 두가지 방법간의 지팡이 길이

특성	평균±표준편차	t	자유도	prob.
큰대퇴돌기까지의 길이(cm)	79.3±7.1	13.3	29	.000*
원위쪽 손목주름까지의 길이(cm)	70.8±7.8			

\* p<.05

표 4. 두 가지 방법 적용시 체중 지지분포 백분율 비교

기준	평균±표준편차	t	자유도	prob.
큰대퇴돌기 기준시(%)	6.5±3.0	-2.50	29	.018*
원위쪽 손목주름 기준시(%)	7.7±4.0			

\* p<.05

$$\begin{aligned}
 \uparrow \text{ 지팡이에 분포된 체중 지지분포 백분율(\%)} &= \frac{\text{지팡이에 분포된 체중}}{\text{전체체중}} \\
 &= \frac{\text{전체체중} - \text{측정값}}{\text{전체체중}} \times 100
 \end{aligned}$$

↑ 측정값 = 지팡이를 짚고 Limloader에 섰을 때 나타나는 체중값

#### IV. 고찰

지팡이는 근골격계, 신경근육계 질환의 재활과 노인의 균형장애에 널리 쓰이고 있다. 지팡이의 주요 기능은 넘어짐의 위험을 감소시키는 것이다. 노인들은 넘어짐으로 인해 신체적 손상과 자신감을 상실, 활동 제한으로 인한 우울증 유발 등과 같은 간접적인 심리적 문제가 나타난다(Jeka, 1997). 따라서 넘어짐을 예방하는 것은 매우 중요하며, 특히 안정성을 위해 적절한 길이의 지팡이를 이용하는 것이 요구된다.

적절한 지팡이의 길이를 결정하기 위해 임상에서는 두 가지 방법이 일반적으로 사용되고 있다(Lu 등, 1997). 첫째는 지면으로부터 큰대퇴돌기까지의 길이에 맞추는 것이고 둘째는 원위쪽 손목주름까지의 길이에 맞추는 것이다. Sainsbury와 Mulley(1982)는 노인에게 있어 큰대퇴돌기까지 길이와 원위쪽 손목주름까지의 길이 둘다 적절하다고 제시하였다. 반면에 김진호 등(1987)과 Hollis(1976)는 지팡이 길이 결정에 있어 큰대퇴돌기를 기준으로 하는 것이 적절하다고 하였다. 또한 Kumar 등(1995)은 평소에 지팡이를 짚지 않는 정상인들을 대상으로 한 실험에서 팔꿈치 관절과 관련지어 볼 때 원위쪽 손목주름까지의 길이가 적절하다고 보고하였다. Lu 등(1997)은 뇌졸중 환자에서 원위쪽 손목주름까지 길이의 지팡이 사용이 서 있을 때의 안정성을 증가시키고 넘어짐을 줄이는데 효과적이라고 보고하였다. 본 연구에서는 체중 분산시 원위쪽 손목주름까지의 길이와 큰대퇴돌기까지의 길이 간에 유의한 차이가 있었다.

정확성을 위하여 동일한 연구자가 모든 대상자의 각각의 길이를 측정하였다. 또한 사용하던 지팡이의 길이를 측정할 결과 30명 중 28명이 큰대퇴돌기까지의 길이와 원위쪽 손목주름까지의 길이보다 긴 지팡이를 사용하고 있었다. Dean과 Ross(1993)의 연구에 의하면 대부분의 노인들이 큰대퇴돌기까지의 길이와 원위쪽 손목주름까지의 길이보다 지

나치게 긴 지팡이를 사용하고 있다고 하였는데, 본 연구에서 동일한 결과를 보였다. Joyce와 Kirby(1991)의 연구에 의하면 많은 환자들이 지팡이 선택에 있어 전문가들의 조언을 거의 받지 못한다고 하였다. 또한 지팡이의 길이가 너무 짧으면 걸을 때 지팡이에 몸을 지나치게 기대게 되고, 너무 길면 상완세갈래근의 기계적인 효과가 감소하게 되어, 걸음걸이를 나쁘게 만들고 결과적으로 불편함과 에너지 소비를 증가시킨다고 하였다. 따라서 지팡이 처방에 있어서 지팡이 사용자의 근력과 균형, 협응, 지팡이 사용 능력, 기능들을 고려해야 한다.

한편, 지팡이를 이용할 때 체중 지지분포 변화에 대한 연구가 계속 진행되어 왔다. Jepsen(1967)은 지팡이에 분포되는 체중이 전체 체중의 20%에서 25%보다 크면 안정성이 떨어지며, 이 경우 목발(crutch)이 더 효과적이라고 주장하였다. Kumar 등(1995)은 평소에 지팡이를 짚지 않는 정상인들을 대상으로 한 실험에서 보행시 전체 체중의 15%에서 40%까지 지팡이에 지지된다고 보고하였다. 또한 고관절 관련 질환을 가진 환자들은 보행시 15% 정도의 체중을 지팡이에 지지하였다(Ely와 Smidt, 1977). 위와 같은 선행 연구를 통해 볼 때 보행시와 질병을 가진 환자를 대상으로 한 연구가 대부분이며 자세와 노인에 관한 연구는 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 두가지 길이의 지팡이를 노인이 짚고 똑바로 섰을 때 체중 지지분포가 어떻게 변하는지 실험하였다. 그 결과 큰대퇴돌기까지의 길이를 사용할 때 평균 6.5%의 체중이 지팡이에 지지되었고, 원위쪽 손목주름까지의 길이를 사용할 때 평균 7.7%의 체중이 지팡이에 지지되었다. 두 값은 통계학적으로 유의한 차이를 보였다.

Baxter 등(1969)에 의하면 골절이 치유되는 초기에 과도한 스트레스가 부하되면 치유가 늦어지고 뼈조각의 정렬이 방해된다고 하였다. 따라서 원위쪽 손목주름 길이 높이의 지팡이는 큰대퇴돌기 길이의 지팡이보다 더

많은 체중을 지지하므로 더 많은 스트레스를 덜어주어 골절 치유에 효과적이라고 할 수 있다. 한쪽의 지팡이 사용은 반대쪽 대퇴골두(femoral head)의 압력을 감소시켜 통증을 경감시키고, 지팡이에 지지되는 체중의 값이 클수록 반대편 대퇴골두에 부가되는 부하(load)의 양은 적어진다(Blount, 1956). 원위쪽 손목주름 길이의 지팡이는 큰대퇴돌기 길이의 지팡이 보다 더 많은 체중을 지지하므로 결국 반대쪽 대퇴골두의 압력을 더 감소시켜 통증 감소에 효과적이라 할 수 있다. Joyce와 Kirby(1991)는 지팡이의 사용이 반대쪽 내측 무릎관절에서도 압력을 감소시켜 통증을 줄이고, 지팡이를 앞으로 짚었을 때 지팡이로 전달되는 체중지지를 크게 하여 골다공증에 의해 생긴 흉추뼈기 압박골절을 야기시키는 부하가 줄어들 수 있다고 한다. 따라서 원위쪽 손목주름 길이의 지팡이는 큰대퇴돌기 길이의 지팡이보다 더 많은 체중을 지지하므로 반대쪽 내측 무릎 관절에 압력을 더 감소시켜 통증 감소에 효과적이라 할 수 있으며, 흉추성 압박 골절 악화 방지에 보다 나은 효과를 기대할 수 있게 한다. 한편 Mulley(1988)는 지팡이에 과도한 체중이 지지되면 손목에 무리한 힘이 가해져 정중신경(median nerve)이 압박된다고 하였다. 따라서 큰대퇴돌기 길이의 지팡이가 원위쪽 손목주름 길이의 지팡이보다 적은 체중을 지지하므로 결국 정중신경 압박의 위험이 있거나 정중신경 압박 증후군이 있는 대상자가 지팡이를 짚어야 할 경우는 체중 지지가 적게되는 큰대퇴돌기 길이의 지팡이를 사용하는 것이 바람직할 것이다. 위의 결과를 종합해 볼 때 지팡이 처방시 환자의 증상에 따라 큰대퇴돌기 길이의 지팡이와 원위쪽 손목주름 길이의 지팡이를 적절히 선택하여야 할 것이다(Toms, 1988).

실험 방법에 있어 본 연구의 제한점은 첫째, 소수점 이하의 값은 Limloader 상에 나타나지 않기 때문에 보다 세밀한 수치를 얻기가 힘들었고, 둘째, 연구가 동일한 실험실에

서 진행된 것이 아니라 방문 실험 형태를 띠었기 때문에 측정값에 있어 어느 정도 오차가 발생할 수 있다는 것이다. 또한 우세손과 지팡이를 사용하는 손이 모두 오른쪽인 경우만을 연구대상으로 선정하였고, 지팡이의 종류는 단순 지팡이(simple cane), 기능적 손잡이 지팡이(functional grip hand cane)에 국한되었다. 따라서 앞으로의 연구에서는 우세손과 지팡이를 사용하는 손이 다른 경우와 여러 종류의 지팡이를 사용하는 경우에 대한 연구가 진행되어야 할 것이다. 또한 지팡이 선정 기준의 한 변수인 팔꿈치 관절 각도와 체중 지지분포와의 관련성에 대한 연구도 병행되어야 할 것이다.

## V. 결론

본 연구는 지팡이의 길이가 체중 지지분포에 미치는 영향을 알아보기 위한 것으로 1999년 6월 6일부터 동년 7월 30일까지 강원도 원주시에 거주하는 노인 30명을 대상으로 큰대퇴돌기까지의 길이와 원위쪽 손목주름까지의 길이의 지팡이를 사용할 때 체중 지지분포를 비교하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 큰대퇴돌기까지의 길이와 원위쪽 손목주름까지의 길이는 유의한 차이를 보였다( $p<.05$ ).

2. 원위쪽 손목주름까지의 길이를 사용할 때 지팡이에 분포된 체중 지지분포 백분율은 큰대퇴돌기까지의 길이를 사용할 때 체중 지지분포 백분율보다 더 크게 나타났다( $p<.05$ ).

따라서 임상에서의 지팡이 처방시, 환자의 증상에 따라 큰대퇴돌기 길이의 지팡이와 원위쪽 손목주름 길이의 지팡이를 적절히 선택하여야 할 것이다.

## 인용문헌

김진호, 오경환, 정진우. 보조기학과 의지학. 서울, 대학서림, 1987;246-248.

- Baxter ML, Allington RO, Koepke GH. Weight-distribution variables in the use of crutches and canes. *Phys Ther.* 1969;49(4):360-365.
- Blount WP. Don't throw away the cane. *J Bone Joint Surg.* 1956;38A(3):695-708.
- Carlsoo A. The initiation of walking. *Acta Anat.* 1966;65:1-9.
- Dean E, Ross J. Relationships among cane fitting, function, and falls. *Phys Ther.* 1993;73(8):494-500.
- DeLisa JA, Gans BM. *Rehabilitation Medicine: Principle and practice.* 2nd ed. Philadelphia, J.B. Lippincott Co., 1993.
- Ely DD, Smidt GL. Effect of cane on variables of gait for patients with hip disorders. *Phys Ther.* 1977;57:507-512.
- Hoberman M. Crutch and cane exercises and use. In: Licht S. ed. *Therapeutic Exercise.* Baltimore, Waverly Press, 1965.
- Hollis M. *Practical Exercise Therapy.* London, Blackwell Scientific Publications, 1976.
- Jebsen RH. Use and abuse of ambulation aids. *J Am Med Assoc.* 1967;199(1):5-10.
- Jeka JJ. Light touch contact as a balance aid. *Phys Ther.* 1997;77:476-487.
- Joyce BM, Kirby RL. Canes, crutches and walkers. *Am Fam Physican.* 1991;43(2):535-542.
- Kumar R, Roe MC, Scremin OU. Methods for estimating the proper length of a cane. *Arch Phys Med Rehabil.* 1995;76(12):1173-1175.
- Lehmann JF, de Lateur BJ. Gait analysis. In: Kottke FJ, Lehmann JF. eds. *Krusen's Handbook of Physical Medicine and Rehabilitation.* Philadelphia, Saunders, 1989.
- Lu CL, Yu B, Basford JR, et al. Influences of cane length on the stability of stroke patients. *J Rehabil Res Dev.* 1997;34(1):91-100.
- Mulley GP. Walking sticks. *Br Med J.* 1988;296(13):475-476.
- Olsson EC, Smidt GL. Assistive devices. In: Smidt GL. ed. *Gait in Rehabilitation.* New York, Churchill Livingstone, 1990.
- Opila KA, Nico AC, Paul JP. Forces and impulses during aided gait. *Arch Phys Med Rehabil.* 1987;68:715-722.
- Ragnarsson KT. Orthotics and shoes. In: DeLisa JA. ed. *Rehabilitation Medicine.* Pennsylvania, J.B. Lippincott Co., 1988.
- Robinson HS. Cane for measurement and recording of stress. *Arch Phys Med Rehabil.* 1969;50:457-459.
- Sainsbury R, Mulley GP. Walking sticks used by the elderly. *Br Med J.* 1982;284:1751.
- Toms J. Mobility and ambulatory aids. In: Scully RM, Barnes MR. eds. *Physical Therapy.* Edinburgh, J.B. Lippincott Co., 1988.