

# 편마비 환자의 슬건근의 근력의 차이가 보행에 미치는 영향

한림대학교 부속 춘천성심병원 물리치료

윤 장 순

The Influence on Ambulation of the Difference in Muscle Strength on Hamstring  
Muscle of Hemiplegic Patients

Yoon, Jang Soon

*Department of Physical Therapy, ChunChon Sacred Heart Hospital, Hallym University*

## ABSTRACT

The purpose of this study is to estimate how much the motility of affected and unaffected lower limb respectively would have effects on their ambulation through comparing the difference between their affected and unaffected lower limb and studying the correlation between such difference and their ambulation. In addition, the study also intends to find out remedial measures suitable for improving their ambulation with relevant physical treatment.

To do this, a quantitative electromyogram(QEMG) test was done to hamstring of affected and unaffected lower limb so as to yield IP values. Based on such IP values, RMS(root mean square) values as the total sum of IP values were found with QEMG analysis system (made by Medelec Co.) and then the ambulation depending on the difference in muscular strength were analyzed by ink-foot print method as well as the corresponding statistics were processed by T-test through SPSS.

The differences in muscular strength of hamstring in unaffected limbs of hemiplegic patients only affect stride length. It was statistically significant.

The effect of difference in muscular strength of the hamstring in affected limb of hemiplegic patients on their ambulation was very different between strong and weak group in terms of walking velocity, step per

minute, stride and step length, showing statistically significant difference( $p < .05$ ). Although there was a difference in the step length of the affected limb, it was not statistically significant( $p > .05$ ).

For the unaffected hamstring, there were significant differences of stride length between in unaffected limb and in affected limb. For the affected hamstring, there were also significant differences in walking velocity, step per minute, stride and step length. Besides, it was found that the difference of the muscular strength between strong and weak group was at the highest.

## I. 서론

본 연구는 편마비 환자의 보행을 개선하기 위한 여러 유형의 접근 이전에 편마비 환자의 환측과 비환측의 슬건근 근력 차이를 비교해서 편마비 환자의 보행과의 관련성을 통하여 환측과 비환측 슬건근의 근력이 보행에 어느 정도 영향을 줄 것인가를 예측하고자 하는데 있다.

뇌졸중 환자의 문제점에는 운동기능, 언어기능 및 지적 능력의 장애 등이 있다. 특히 편마비로 인한 운동장애는 재활 치료의 대상이 된다(고영진 등, 1987). 뇌졸중 환자의 회복 정도와 기간은 다양하며(Wade 등 1985), 특히 재활치료 과정에서 보행 능력의 달성은 중요한 목표가 되는데 그 이유는 기능적 독립성(functional independence)을 이루는데 보행이 중요한 항목이기 때문이다(Turnbull 등).

보행은 인간의 신경 조직과 근·골격계 조직 등이 총괄적으로 사용되는 복잡한 과정이며, 한 체지가 입각기의 안정된 상태를 유지하는 동안 동시에 다른 한 체지가 몸을 앞으로 움직이게 하는 연속적이고 반복적인 동작이다(Perry, 1992). 편마비 환자의 경우에서도 어느 정도의 균형 유지가 획득되고 운동성이 확보되면 보행이 가능하게 되는데, 이러한 환자들이 보행을 수행하는데 있어 가장 어려운 문제는 정상적인 양만큼의 수의적 근 수축을 생성할 능력이 부족하다는 것과 적절한 타이밍과 근 활동 강도를 맞출 수 없다는 것이다(Olney and Richards, 1996). 중추신경계 환

자들은 수의적인 운동 시에 더 증가하는 경직(Swash & Oxbery, 1991)과 그로 인한 이차적인 관절 구축 등에 의해서 보행을 수행하는데 지장을 받게 된다. 일반적으로 편마비 환자는 기립 자세에서 마비 측 하지로 체중부하를 더 적게 주는 경향이 있어 자세의 비대칭적 특성이 나타나고(Dickstein 등, 1984). 운동기능 장애, 인지 및 지각장애, 언어장애 등으로 일상생활 동작 기능에 많은 장애가 초래되며(Anderson, 1990), 특히 운동기능 장애 중 보행의 장애는 뇌졸중 후 갖게 되는 최대의 상실감이다(Mumma, 1986).

보행에 영향을 미치는 인자들로서는 성별, 연령, 균형, 하지의 근력 등 많은 요인들이 있다(Bohannon, 1987)고 하였으며, 효율적인 움직임에 방해하는 요인은 주동근과 길항근이 같이 작용하여 힘이 상쇄되는 협력수축(cocontraction), 중력을 이겨내기 위해 지속적으로 일어나는 등장성 수축(isometric contraction), 갑작스러운 움직임으로 인한 에너지 소모(Winter, 1979)등으로 알려져 있으며, 협응, 균형, 운동감각, 고유수용감각, 관절 및 근육의 통합작용 등이 고도의 조화를 이루는 복잡한 운동으로(Norkin과 Levangie, 1982) 정상 보행은 하지와 골반, 체간의 조화된 움직임으로 적은 에너지를 소모하면서 자연스럽게 효과적으로 신체의 무게중심을 앞으로 이동시키는 것을 말한다(서국용, 1997. 김미정 등, 1994). 또한 Ryerson과 Levit(1997)은 신체의 중력 중심이 옆에서 옆으로, 위아래로 움직이면서 부드럽고 리드미컬하게 공간에서 몸을 앞으로 이동하는 것이라 하였다.

뇌졸중으로 인한 편마비 환자들의 문제들 중에서 가장 중요시되는 보행에 관련된 많은 연구논문들이 발표되었다. 신흥기(2001)는 자전거 페달링 운동이 편마비 환자의 보행에 미치는 영향에서 보행 능력이 좋아졌다고 하였으며, 김주진(2001)은 측방 보행 훈련이 보행 개선에 효과가 있었다고 하였고, 이정원(1997)은 편마비 환자의 골반 운동이 보행을 개선하였다고 하였으며, 장영재(1999)는 플라스틱 단하지 보조기 착용에 따른 보행의 변화를 연구하였으며, 최종인(2001)은 족저압 중심의 변화에 따른 보행의 특성에 관한 연구에서 족저압 변화에 따라서 변화가 있다고 하였으며, 전중선(1990)은 등속성 운동치료의 효과에서 효과가 있다고 하였고, 윤장순(2002)은 편마비 환자의 보행에 있어서 환측과 비환측 대퇴사두근의 근력은 보행에 많은 영향을 주지 않는다고 하였다.

또한 효과적인 보행을 위한 중요한 인자에는 골반회전, 골반 경사, 입각기 슬관절 굴곡, 족관절 및 족부 운동, 족관절 및 슬관절의 운동 그리고 움직임 등이 있다(Saunders, 1953). 그러나 편마비 환자에서는 비대칭적인 자세, 균형반응의 장애, 보행능력의 저하, 그리고 섬세한 기능을 수행하는 운동능력 상실 등과 같은 문제를 가지게 되며(Carr & Shepherd, 1985), 이 또한 보행을 어렵게 한다.

뇌졸중 이후 환자의 보행을 분석하기 위한 근전도 검사는 Hirschberg 와 Nathanson(1952)에 의해 처음으로 실시되었으며 환측 엉덩이 관절 근육들의 활동성에서 작은 차이를 보인다고 하였으며, 그 이후 Peat 등(1979)은 모든 근육의 평균 근전도 값은 초기 접지기에 증가하기 시작하여 입각기 중간까지 정점을 이룬다고 하였고, Knutsson과 Richards(1979)는 신장반사에 의해 족저굴근의 방해와 낮은 수준의 근 활동, 과도한 공동활성화(coactivation)와 같은 세 가지 유형으로 개인차가 있음을 발표하였다.

이와 같이 편마비 환자의 보행과 관련하여 많은 연구가 있었지만 보행을 수행하기 위해 기본적으로 필요한 하지근력에 관한 연구는 없었다. 특히 슬관절 신

전을 조절하는 대퇴사두근과 신전을 조절하는 슬관근의 작용은 보행에 필수적이며, 유각기 직전이나 초기 유각기에서 대퇴직근(rectus femoris)이 작용하고 마지막 유각기에서 무릎 굴곡근(knee flexor)인 슬관근과 무릎 신전근(knee extensor)인 대퇴사두근이 동시에 조화된 근 활동이 나타나야한다.

따라서 편마비 환자의 보행을 개선하기 위한 여러 유형의 접근 이전에 편마비 환자의 환측과 비환측의 슬관근의 근력 차이가 보행에 어느 정도 영향을 줄 것인가를 예측 하고자 하며, 이에 따라서 적절한 물리 치료를 시행하여 편마비 환자의 보행을 개선하는데 효과적인 운동치료 방안을 찾고자 하는데 있다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

본 연구의 대상은 뇌졸중으로 진단을 받고 강원도 춘천시 소재 H대학병원, 00한방병원, 000복지관에서 입원 또는 외래로 치료를 받고 있는 편마비 환자로 호흡계, 근골격계 질환의 과거력이 없고 검사방법을 이해하고 협조가 가능한 26명의 환자를 대상으로 하였다.

본 연구의 대상자는 연령과 성별에 관계없이 선정하였으나 타인의 도움 없이 독립적으로 서기가 가능하고 보행이 가능한자, 양하지 관절에 10도 이상의 관절 구축이 없는 자로 이학적 검사상 안정기(HR 100/min 이하, BP 150/80mmHg 이하)에 있는 자를 선정하였고, 연구 목적과 방법에 동의한 환자를 대상자로 구성하였다.

이들의 구체적인 특성은 우측 편마비 14명, 좌측 편마비 12명으로 총 26명, 성별로는 남 19명과 여 9명, 연령 평균 49세, 신장 평균 166.6cm, 체중 평균 68.7kg, 발병기간 평균 35.7개월이었다.

표 1. 거동성 평가점수

점수	거동성(mobility)
1	지지없이 서서 서 있기를 유지할 수 있다.
2	지지 없이 서 있기를 유지할 수 있고 휠체어 안에서 움직임이 가능하다.
3	지시와 기계적 보조기를 사용하여 걷고 서는 것이 가능하다(균형이 나쁘고 걷기가 안정적이지 못하며 거의 휠체어로 움직인다).
4	기계적 보조기를 사용하거나 사용하지 않고 먼 거리를 제한없이 걷는 것이 가능하다(계단 오르기는 도움 필요).
5	계단을 포함하는 어떠한 표면에서도 독립적으로 걷기가 가능하다.

## 2. 평가도구

### 1) 경직(spasticity) 정도의 평가

성인 편마비 환자의 경직 정도를 평가하기 위해 사용한 도구로는 '애쉬워스 척도(Modified Ashworth scale)'를 사용하였다. 이 척도는 경직의 정도를 임상적으로 평가하는 방법 중에 가장 많이 사용되는 것으로 경직의 등급(spasticity grade)을 G0부터 G2, G3, G4까지의 단계로 구분하며 G2 단계인 현저한 근육긴장의 증가가 있으며, 이러한 증가는 관절 가동 범위의 전 영역에서 관찰되고, 환부가 쉽게 움직이는 것을 뜻하며 본 연구에서는 G2 이하의 강직정도를 가진 자를 대상으로 하였다.

### 2) 거동성 검사(mobility evaluation score)

성인 편마비 환자의 거동성을 평가하기 위해 많이 사용하는 도구인 이 척도는 대상의 신체적 능력을 평가하는 것으로 5점 척도로 단계를 나눈다. 거동성의 평가점수는 표 1과 같다.

### 3) MMSE-K(Mini-Mental state Examination Korean Version) 척도

일반적으로 뇌졸중 환자의 인지 기능을 평가를 위해 사용되는 지표로 MMSE는 1975년 Folstein 등(1975)이 환자들의 지적 상태를 손쉽고, 짧은 시간에 평가하기 위한 방법으로 최초 고안되었으며, 권용철

과 박용한(1989)에 의해 한글로 번역된 MMSE-K를 임상에서 일반적으로 정신기능 검사로 사용되고 있다. 본 연구에서는 검사자의 지시를 잘 따를 수 있는가를 판단하기 위한 인지능력 평가 목적으로 사용하였다.

### 4) 근전도 검사

연구 대상자의 환측과 비환측의 운동성 검사는 영국(United Kingdom)의 메델렉(Medelec)사에서 1997년 제작된 Premiere plus 모델로 근전도상 근력 검사를 하였다.

검사근육은 후대퇴근(posterior femoris)인 슬건근(hamstring)이다. 슬건근은 대퇴이두근(biceps femoris), 반건양근(semi-tendinosus), 반막양근(semimembranosus)이다.

검사자세는 바로 누운 자세(supine position)에서 검사자의 무릎(knee)을 60도 굴곡(flexion)상태에서 최대의 힘을 주게 해서 검사한다. 그 이유는 대퇴사두근과 슬건근의 최대수축을 유도 할 수 있기 때문이다(Jessica 등, 1993).

근전도 검사 전 연구 대상자에게 목적과 시행방법을 설명하고, 체모를 제거 후 검사부위는 소독용 알콜 솜으로 소독하였다.

본 연구에서 사용한 전극은 표면 전극으로 직경 0.8 cm의 원판형이며, 피부 표면상의 전극의 배치는 슬건근의 경우는 좌골결절(ischial tuberosity)에서 대퇴골

의 외측과의 길이를 측정하여 중간부 정 중앙부에 활성 전극을 위치시키고 이 지점으로부터 하방 10cm부 위 정 중앙에 비 활성 전극을 위치시켜 검사하였다. 표면 전극 도자에는 전극 풀을 붙이고 테이프로 고정한다. 다음 다리의 길이에 따라서 10cm의 거리를 동일하게 배치하는 쌍극유도의 방법으로 시행하였다.

### 5) 보행분석

보행의 분석은 부분거리 측정법을 이용한 ink foot-print방법을 사용하였다.

Ink foot-print를 이용한 보행 분석에서 검사자간 신뢰도 계수는 속도, 걸음과 보폭에서 1.00 그리고 분속수에서 0.99였다고 보고하고 있다(Holden et al, 1984). 따라서 본 연구는 편마비 환자의 환측과 비환측 하지의 근전도상 근력 차이 따른 보행의 영향을 측정하는 방법으로 부분거리 분석법 중 ink foot-print 방법을 사용하였다.

종이에 찍힌 발자국 가운데 처음 150cm와 마지막 150cm를 제외한 500cm의 거리에서 측정된 속도와 분속 수를 계산하였으며, 중간부분 3쌍의 발자국을 가지고 보행속도, 분속수, 보폭, 걸음, 보폭, 발각도, 그리고 체중지지 면을 측정한다.

## 3. 연구 절차

실험에 앞서 진료 기록과 보호자 및 환자와의 면담을 통하여 성별, 나이, 발병원인, 발병 기간, 재활치료 기간과 마비부위를 검사하고 거동성 검사, 경련의 정도, MMSE-K 평가, 근전도 검사, ink-foot print, 보행속도를 각 대상마다 동일한 순서대로 측정하였다.

거동성 검사는 미리 준비된 자료를 가지고 환자가 들어오는 시점부터 나가는 시점까지의 관찰을 통하여 해당되는 점수를 주었으며 3점 이상을 대상으로 하였다.

대상자의 강직 정도의 평가는 근전도 검사 전에 바로 누운 자세에서 검사지의 수동적 관절 움직임을 하

여 평가하였으며 G2이하의 강직을 가진 환자를 대상으로 하였다.

MMSE-K 검사는 면담의 마지막 단계에서 준비된 검사 양식을 통하여 실시하였으며 24점 이상의 점수를 얻은 환자를 대상으로 하였다.

근전도 검사 방법은 양적 근전도(Quantitative EMG : QEMG)를 실시하여 나온 IP(Interfernece Pattern) 값(검사 근육의 최대 수축을 유도해서 양성 최고점과 음성 최저점의 값)을 자료로 하여 Medelec사의 QEMG 분석 시스템으로 IP값의 모든 합인 RMS(root mean square)값을 구하였다.

근전도의 민감도(sensitivity)는 500 $\mu$ V, 최대수축시간을 3초로 연구 대상 환자에게 동일하게 시행하였으며, 최종적인 RMS 값은  $\mu$ V로 나타내었다.

보행분석은 Ink foot-print를 이용하여 보행의 상태에서 분속수, 보행속도, 보폭, 걸음의 상태를 조사하였으며, 연구 대상자의 신발은 운동화를 신은 상태에서 본인이 가장 편안하게 걸을 수 있게 하여 자료를 얻었다.

보행속도의 측정은 물리치료실에 20m의 거리를 대상자가 평상시 편안하게 걸을 수 있게 하여 비디오 촬영 후 그 시간을 전자시계를 이용하여 1/100초 단위까지 측정하였다.

## 4. 자료처리

본 연구의 수집된 자료들을 수식화하여 SPSS (Statistical Package for the Social Science) Version 10 프로그램을 이용하여 분석하였다.

연구 대상의 일반적 위 연구 대상의 특성과 같다.

그리고 비환측 슬건근, 환측 슬건근의 근력 차이에 따른 보행의 영향에 대해 알아보기 위해 근전도 값의 강 그룹과 약 그룹의 차이에 따른 보행분석을 알아보았으며, 강 그룹과 약 그룹의 근력차이가 보행속도, 분속수, 보폭, 걸음에 미치는 영향을 알아보기 위해 T-Test(검정)를 하였다.

### III. 연구결과

#### 1. 근전도 결과와 보행과의 관계

편마비 환자의 비환측 슬건근과 환측 슬건근의 근전도 검사를 실시하여 나온 RMS 값을 26명의 연구대상 중에서 강한 그룹 13명과 약한 그룹 13명의 평균을 강한 그룹과 약한 그룹으로 구분하여 근력의 차이, 보행속도(cm/sec), 분속수(step/min), 보폭(cm), 걸음(cm)을 알아보았다. 결과는 다음과 같다.

##### 1) 근력의 차이

근전도상에서 비환측 슬건근에서 99.71%, 환측 슬건근에서 425.16% 높았으며, 환측 슬건근의 차이가 나타났다.

##### 2) 근력 차이에 따른 보행속도

근전도 상에서 근력 차이에 따른 보행속도는 비환측 슬건근 33.54%, 환측 슬건근이 58.43%로 환측 슬건근의 경우에서 보행속도의 차이를 보였다.

##### 3) 근력 차이에 따른 분속수

근전도 상에서 근력 차이에 따른 분속수는 비환측 슬건근 3.05%, 환측 슬건근이 33.75%로 환측 슬건근에서 분속수의 차이를 보였다.

##### 4) 근력 차이에 따른 비환측 보폭

근전도 상에서 근력 차이에 따른 비환측 보폭은 비환측 슬건근 36.28%, 환측 슬건근이 39.49%로 강한 그룹에서 높았으며, 환측 슬건근의 경우에서 큰 비환측 보폭의 차이를 보였다.

##### 5) 근력 차이에 따른 환측 보폭

근전도 상에서 근력 차이에 따른 환측 보폭은 비환측 슬건근 32.05%, 환측 슬건근이 39.01%로 강한

그룹에서 높았으며, 환측 슬건근의 경우에서 환측 보폭의 차이를 보였다.

##### 6) 근력 차이에 따른 비환측 걸음

근전도 상에서 근력 차이에 따른 비환측 걸음은 비환측 슬건근 29.12%, 환측 슬건근이 33.80%로 강한 그룹에서 높았으며, 환측 슬건근의 경우에서 가장 큰 비환측 걸음의 차이를 보였다.

##### 7) 근력 차이에 따른 환측 걸음

근전도 상에서 근력 차이에 따른 환측 걸음은 비환측 슬건근 25.78%, 환측 슬건근이 25.71%로 강한 그룹에서 높았으며, 비환측 슬건근의 경우에서 가장 큰 환측 걸음의 차이를 보였다.

#### 2. 편마비 환자의 근력의 차이가 보행에 미치는 영향

편마비 환자의 비환측 슬건근, 환측 슬건근의 2개 그룹의 근육군의 근육 강도를 근전도로 측정하여 강 그룹과 약 그룹으로 구분하여 보행요소인 보행속도(cm/sec), 분속수(step/min), 보폭(cm), 걸음(cm)의 관련성을 알아보았다. 결과는 다음과 같다.

##### 1) 비환측 슬건근의 근력의 차이가 보행에 미치는 영향

비환측 슬건근의 근력의 차이에 따른 보행속도, 분속수, 보폭, 걸음을 분석하였다. 그 결과를 보면 표 2와 같다.

편마비 환자에 있어서 비환측 슬건근의 강, 약에 따른 보행의 영향은 강한 그룹의 보행속도 평균이 54.27에서 약한 그룹이 40.64, 분속수는 65.29에서 63.36, 비환측 걸음이 40.89에서 33.28, 환측 걸음이 39.62에서 32.21로 차이가 있었으나, 통계적으로 보행에 영향을 주지 않았다.

그러나 비환측 보폭의 강한 그룹 평균이 82.39, 약한 그룹이 62.01의 차이를 보였고, 환측 보폭 평균에

표 2. 비환측 슬건근의 근력의 차이에 따른 보행분석

구 분	비환측 슬건근(강) (N=13)		비환측 슬건근(약) (N=13)		t	p
	M	±SD	M	±SD		
보행 속도	54.27	±24.50	40.64	±19.89	1.56	.133
분속 수	65.29	±17.04	63.36	±20.06	.26	.797
비환측 보폭	82.39	±25.21	62.01	±21.24	2.23	.035
환측 보폭	81.25	±24.63	63.12	±17.58	2.16	.041
비환측 걸음	40.89	±12.12	33.28	±10.12	1.74	.095
환측 걸음	39.62	±12.87	32.21	±8.91	1.71	.101

\*p < .05

서는 강한 그룹이 81.25, 약한 그룹이 63.12의 차이를 보였으며, 통계적으로도 유의한 수준을 보였다(p < 0.05).

#### 2) 환측 슬건근의 근력의 차이가 보행에 미치는 영향

환측 슬건근의 근력의 차이에 따른 보행속도, 분속수, 보폭, 걸음을 분석하였다. 그 결과를 보면 표 3과 같다.

편마비 환자에 있어서 환측 슬건근의 강, 약에 따른 보행의 영향은 강한 그룹의 보행속도 평균이 58.19에서 약한 그룹이 36.73, 분속수는 72.36에서 56.29, 비환측 보폭이 84.10에서 60.29, 환측 보폭이 82.60에서 61.77, 비환측 걸음이 42.47에서 31.72로 차이가 있었으며, 통계적으로도 유의한 차이를 보였다(p < 0.05).

그러나 환측 걸음에서는 40.00에서 31.82의 차이를 보였으나, 통계적으로는 유의한 차를 보이지 않았다.

## IV. 결론

본 연구는 편마비 환자의 환측과 비환측의 근전도 검사로 슬건근의 근력의 차이가 보행에 어떤 영향을 미치는가에 대하여 알아보았으며, 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 편마비 환자의 비환측 슬건근의 근력의 차이에 따른 보행의 영향에 있어서는 보행속도, 분속수, 걸

표 3. 환측 슬건근의 근력의 차이에 따른 보행분석

구 분	환측 슬건근(강) (N=13)		환측 슬건근(약) (N=13)		t	p
	M	±SD	M	±SD		
보행 속도	58.19	±23.74	36.73	±16.83	2.66	.014
분속 수	72.36	±17.25	56.29	±16.60	2.42	.023
비환측 보폭	84.10	±24.80	60.29	±19.74	2.71	.012
환측 보폭	82.60	±24.46	61.77	±16.12	2.56	.017
비환측 걸음	42.47	±11.58	31.72	±9.26	2.62	.015
환측 걸음	40.00	±13.06	31.82	±8.24	1.91	.068

\*p < .05

음에 차이가 있었으나 통계적으로 유의하지는 않았다 ( $p>.05$ ).

둘째, 편마비 환자의 환측 슬건근의 근력의 차이에 따른 보행의 영향은 보행속도, 분속수, 보폭, 걸음에서 강한 그룹과 약한 그룹에 차이가 많았으며, 통계적으로도 유의한 차이를 보였다( $p<.05$ ).

그러나 환측 걸음에서는 차이가 있었지만, 통계적으로 유의하지는 않았다( $p>.05$ ).

비환측 슬건근의 경우는 비환측 보폭과 환측 보폭에서 특히 많은 차이를 보였고, 환측 슬건근의 경우에는 보행속도, 분속수, 보폭, 걸음에서 큰 차이를 보였으며 강한 그룹과 약한 그룹의 근력 차이도 가장 높았다.

따라서 보행의 요소인 보행속도, 분속수, 보폭, 걸음에 미치는 영향은 통계적으로 유의미하지는 않았지만 차이가 있었고, 비환측 슬건근의 경우 보폭에서, 환측 슬건근의 경우 환측 걸음을 제외한 모두에서 통계적으로 유의함을 알 수 있었다.

그러므로 편마비 환자를 치료하는 물리치료사는 가능한 한 비환측과 환측 슬건근의 근력을 유지하고 증가시키는데 초점을 두어야 하며 편마비 환자의 보행을 개선하는 치료가 이루어지도록 해야 한다.

## 참고문헌

김미정. 이수아. 김상규. 성인영. 뇌졸중 환자의 보행속도에 관한 연구. 대한재활의 학회지, 제18권, 736-741, 1994.

김진호. 한태륜. 재활의학. 서울 : 군자출판사, 1997.

김주진. 측방 보행이 뇌졸중으로 인한 편마비환자의 보행 및 체중 부하에 미치는 영향. 단국대학교 특수교육대학원 석사학위논문, 2001.

김종만. 시각 및 청각 되먹임을 통한 하지 체중이동 훈련이 편마비 환자 보행특성에 미치는 효과에 관한 연구. 연세대학교 보건대학원 석사학위논문, 1995.

김택훈. 편마비 환자의 단하지 보조기 착용 유무에 따른 하지체중 지지율과 보행 특성의 변화에 관한 연구. 연세대학교 보건대학원 석사학위논문, 1996.

고영진. 양승환. 박경희 등. 편마비 환자에서 Ambulator를 이용한 보행훈련의 효과. 대한재활의학회지. 제11권 제2호, 22-27, 1987.

신홍기. 자전거 페달링 운동이 뇌졸중으로 인한 편마비 환자의 보행에 미치는 효과. 단국대학교 특수교육대학원 석사학위논문, 2001.

서국웅. 윤양진. 서국은 등. 생체역학. 부산대학교 출판부, 1977.

윤장순. 편마비 환자의 환측과 비환측 하지의 근전도상에 나타나는 근력의 차이가 보행에 미치는 영향. 단국대학교 특수교육대학원 석사학위논문, 2002.

이원규. 서동현. 양태원. 최은석. 김봉욱. 골반 경사 운동이 편마비 환자의 보행 특성에 미치는 영향, 2000.

이정원. 편마비 환자의 골반운동이 하지 체중 부하율과 보행 특성에 미치는 효과에 관한 연구. 연세대학교 보건대학원 석사학위논문, 1997.

장영재. 편마비 환자에서 플라스틱 단하지 보조기 착용에 따른 보행특성의 비교 연구. 연세대학교 보건대학원 석사학위논문, 1999.

전중선. 편마비 환자에 대한 등속성 운동치료의 효과. 연세대학교 의학석사학위논문, 1990.

전중선. 전세일. 김동아. 편마비 환자에서 플라스틱 단하지 보조기 종류에 따른 보행분석 및 에너지 소모의 비교, 2000.

최진호. 김영록. 권혁철. 골반과 하지 운동이 편마비 환자의 보행에 미치는 영향. 한국전문물리치료학회지, 제4권 제1호, 20-27, 1997.

Anderson, T.P. Rehabilitation of patient with complete stroke. In F.J. Kottke, & J.F. Lehmann(Eds.). *Krusen' handbook of physical medicine and rehabilitation*. (4th ed.) 656-678. philadelphia, WB : saunder's Company, 1990.

Bobath B. Bobath K. *Motor development in the*



- different types of cerebral palsy*. Butterworth-Heinemann Ltd, Oxford, 1984.
- Boenig, D. D. Evaluation of a clinical method of gait analysis. *Physical Therapy*, 57, 795-798, 1977.
- Bohannon, R.W. Gait performance of hemiparetic stroke patient: selected variables. *Arch Phys Med Rehabil*, 68, 777-80, 1987.
- Bohannon, R.W., Smith, M.B. Interater reliability of a Modified Ashworth Scale of muscle spasticity. *Phys Ther*, 67, 206-7, 1987.
- Carr, J. H., & Shepherd, R. B. Investigation of a new motor Assessment Scale for stroke patient. *Physical Therapy*, 65(2), 175-180, 1985.
- Corcoran, P.J., Jebsen, R. h., Bregelmann, G. L., & Simons, B. C. Effects of plastic and metal leg braces on speed and energy cost of hemiparetic ambulation. *Archives of Physical Medicine & Rehabilitation*, 51, 69-77, 1970.
- Folstein, M.F., Folstein, S.E., Mchhugh, P.R. Mini-Mental state a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res*. 12, 189-198, 1975.
- Hageman, P. A., Blanke, D. j. Comparison of gait of young women and elderly women. *Physical Therapy*, 66, 1382-1387, 1986.
- Hischberg, G.G., Nathanson, M. Electromyographic recording of muscular activity in normal and spastic gait. *Arch Phys Med Rehabil*: 33: 217-225, 1952.
- Holden, M. K., Gill, K. M., Magliozzi, M. R., Nathan, J., Piehl-Baker, L. Gait assesment for neurologically impaired patients: reliability and meaningfulness. *Physical Therapy*, 64, 35-40, 1984.
- Jessica, R., James G.G, *Human walking*. 5, 110-120, 1993.
- Jessica, R., James G.G, *Human walking*. 10, 232-233, 1993.
- Knutsson, E. and Richards C. Different types of disturbed motor control in gait of hemiparetic patients. *Brain*, 102, 405-430, 1979.
- Kottke, F. J., and Lehamann, J.F. Krusen's handbook of physical medicine and rehabilitation. 4th ed, WB Saunder's company, Philadelphia, 1990.
- Mumma, C.M. Pereceived losses following stroke. *Rehabil Nursing*, 11, 19-24, 1986.
- Onely, S.J., Richard, C. Hemiplegic gait following stroke. Part I :Characteristics. *Gait & posture*, 4, 134-148, 1996.
- Perry, J. Gait analysis : *Normal and pathological function*. SLACK Inc, 1992.
- Ryerson, S., & Levit, K. *fuctional movment reeducation*(1st ed). New York : Churchill Livingstone, 1997.
- Swash, M., Oxbery, J. *Clinical neurology*. Churchill Livingstone, 1991.
- Turnbull, G.I., Charterism, J.C. A comparsion of the range of walking speeds between normal and hemiplegic subjects. *Scand J Rehabil Med*, 27, 175-182, 1995.
- Wade, D.T. et al. Recovery after stroke - The first 3Months. *Neurol Neurosurgery and Psychiatry*, 48, 7-13, 1985.
- Winters, T.F., Gage, J.R. and Hicks, R. *Gait patterns in spastic hemiplegia in children and young adults*. J of Bone and Joint Surgery. Vol 69-A. 3, 437 - 441, 1987.
- Winters, D.A. *Biomechanics of human movement*. John Wiley & Sons. Inc., 1979.