

골반경사 운동과 보행훈련이 편마비 환자의 보행특성에 미치는 영향

대구대학교 재활과학대학원 재활과학과 물리치료전공

곽길환

성균관 대학교 마산삼성병원 물리치료실

이동욱

대구대학교 재활과학대학 물리치료학과

배성수

Effect of Pelvic Tilting Exercise and Gait Training on Gait Characteristics of the Patients with Hemiplegia

Kwak, Kil-Hwan, P.T.

Major in Physical Therapy, Department of Rehabilitation Science, Graduate School,
Daegu University

Lee, Dong-Wook, P.T., M.S.

Department of Physical Therapy, Masan Sam Sung Hospital Sungkyunkwan University

Bae, Sung-soo, P.T., Ph.D.

Department of Physical Therapy, College of Rehabilitation Science, Daegu University

<Abstract>

The purpose of this study was to examine the effects of the pelvic tilting exercise, pelvic tilting exercises with floor walking training, pelvic tilting exercises with treadmill walking training on quantitative gait function in patients with hemiplegia. Thirty patients with hemiplegia due to cerebrovascular disease participated in this study. Subjects were randomly assigned to one of pelvic tilting exercise group, pelvic tilting exercise with floor walking training group and pelvic tilting exercises with treadmill walking training group. The effects of each therapeutic method were evaluated by measurements of gait velocity, cadence, stride length, step length, base of support and foot angle using ink-foot prints. Data were analyzed statistically using paired *t*-test and one-way ANOVA.

The results of this research are as followings :

1. After treatment, it turned out that pelvic tilting exercises with treadmill walking training has the most effect on gait velocity, cadence, stride length, step length and foot angle, which has significant difference in statistics ($p < 0.05$).
2. Quantification of the gait velocity, cadence, both stride length and step length

demonstrated a significant increase ($p < 0.05$) after treatment in all groups when compared with values measured before treatment. The base of support and foot angle in affected side decreased significantly ($p < 0.05$) after treatment in all groups when compared with values measured before treatment.

3. The lumbosacral angle noted a significant increase ($p < 0.05$) after treatment in all groups, however, an ANOVA analysis did not reveal any differences between groups.

I. 서 론

뇌졸중으로 인한 편마비 환자는 운동장애, 인지 및 지각장애, 언어장애 등으로 인한 일상 생활동작의 많은 장애가 나타날 수 있으며(김혜원 등, 2001; Gowland 등, 1992), 편마비로 인한 운동장애는 비대칭적 자세, 균형반응 장애, 보행능력 저하, 그리고 섬세한 기능을 수행하는 운동능력 상실 등과 같은 문제점을 가지게 된다(Carr 와 Shepherd, 1985).

뇌졸중 환자의 치료는 환자의 장애를 최소화하고 환자가 가진 기능을 극대화시켜 삶의 질을 향상시키는데 있으며(박기영 등, 2001), 특히 보행의 가능 유무는 일상 생활의 능력에 결정적 차이를 제공하기 때문에(배성수 등, 1999) 편마비 환자들의 보행 능력 회복은 일상생활에 있어 기능적인 독립을 이루는데 꼭 필요한 요소라 할 수 있다(Davies, 1985). 편마비 보행의 특징은 선택적 근육 조절의 저하와 공동운동 패턴으로 인해 보행주기가 비대칭적인 것이다. 즉, 환자는 환측의 불안정성으로 인해 무게 중심을 가능한 빨리 견측으로 이동시키려 하기 때문에 환측의 입각기와 견측의 유각기가 짧아지고 따라서 보장도 줄어들게 되며, 환측의 입각기 중에는 침족, 전반슬 등이 관찰되고 유각기 중에는 족하수나 동적내반(dynamic varus)등이 관찰된다(Lehman 등, 1987; Perry, 1992). 또한, 족하수 및 느린 보행속도를 보상하기 위해 슬관절 및 고관절 움직임의 변화 등 다양한 병적 양상을 보이며(장순자 등, 1999), 협응 운동장애로 인해 보행속도가 느려지고 견측 하지로 대상작용을 하게 된다(Brunnstrom, 1970).

편마비 환자는 비대칭적 자세와 운동형태가 발달되어 앉은 자세, 기립 자세, 보행 시에 정상적인 균형이 어렵게 되고(Eggers, 1984), 비대칭적인 골반 정렬은 하지 근위부와 체간의 안정성에 영향을 주어 정상적인 보행을 어렵게 하며(Kapandji, 1982), 이로 인해 상지의 움직임을 원활하게 하는 일련의 기능을 제대로 수행할 수 없게 된다(Davies, 1990). 특히, 골반의 비대칭성으로 인해 정중선과 공간에 대한 개념이 손상되며, 척추를 똑바로 유지할 수 없고, 체간의 회전, 체간과 사지의 분리운동, 체중이동시 골반의 전·후방 운동, 정위반응, 보호반응, 평형반응을 어렵게 한다(Carr 와 Shepherd, 1985; Charness, 1986). 따라서, 편마비 환자들은 몸통과 골반의 안정성 결여 때문에 골반이 후방경사 되어, 보행 시 유각기에 체 중심이 정중선 후방에 위치하게 되어 환측 하지가 전방으로 나가는 것을 어렵게 한다(Ryerson, 1985). 골반은 보행능력에 가장 효과적으로 영향을 미치는 조절점이라 할 수 있는데(Bobath, 1990), 복부를 지지하고 척추와 하지를 연결하며, 체간과 하지의 근육들이 부착하는 부위로서 앉을 때는 체중을 유지하고, 기립 시에는 척추에서 하지로의 체중을 지탱한다(Wadsworth, 1988). 따라서, 편마비 환자에서의 조기 골반조절 운동은 정상적인 보행 형태를 증진시키며, 환측 하지의 인식을 좋게 하고 골반 정렬의 대칭성을 증가시킨다고 하였으며(Trueblood 등, 1989), 이용우 등(2000)은 골반경사 운동이 보행속도의 증가를 가져왔다고 하였고, 최진호 등(1997)은 고유수용성 신경근 촉진법을 적용한 골반운동이 편마비 환자

의 보행속도와 분속수 그리고 활보장의 증가를 가져왔다고 하였다. 또한, Davies(1990)는 환자의 골반을 전방, 후방, 양측방으로 경사시키는 분리된 선택적 골반운동을 강조하였고, 이정원(1997)은 골반운동이 편마비 환자의 보행속도와 분속수, 활보장의 증가를 가져왔고 체중 지지면은 좁아졌다고 하였다. 이처럼 골반경사 운동은 비대칭적인 골반에 영향을 주며 편마비 환자의 보행패턴을 개선하기 위해 많이 시행되고 있다.

한편, 최근 들어 편마비 환자의 보행 패턴을 증진시키는 새로운 치료적 접근법으로 트레드밀 훈련이 널리 행해지고 있다(Hassid 등, 1997; Visintin 등, 1998; Hesse 등, 1999). Hesse 등(1999)은 편마비 환자들에게 부분적인 체중지지 상태에서의 트레드밀 보행 훈련이 평면에서 실시하는 보행 훈련보다 환측 하지의 체중지지 시간을 연장시키고 대칭적 자세를 향상시키며, 저측 굴곡 경직을 감소시키고 종아리 근육의 일정한 활동 패턴을 유발시켜 보행훈련 뿐만 아니라 균형훈련에도 도움을 준다고 하였다. 또한, 트레드밀에서의 보행훈련은 편마비 환자의 체중지지, 발걸음, 균형에 영향을 미치며(Winter, 1989), 보행하는 동안 환측 하지의 입각기를 길게 하여 건측 하지의 보장을 증가시키고, 결과적으로 대칭적인 보행 패턴을 촉진시키는 효과가 있다고 하였다(Waafjord 등, 1990). 한편, Gardner 등(1998)은 척수 손상 환자에게 적용한 부분적인 체중지지 상태에서의 트레드밀 보행훈련으로 입각기와 유각기, 그리고 보장이 증가되었다고 하였다. 트레드밀에서의 보행훈련은 치료사의 에너지 소모를 감소시키고 환자가 넘어지는 위험을 어느 정도 방지할 수 있으며(Hassid 등, 1997), 속도를 일정하게 한 상태에서 보행 상태를 관찰할 수 있고, 좁은 공간에서 먼 거리의 보행훈련이 가능하다는 장점 때문에 보행을 평가하고 훈련시키는데 있어 사용이 증가되고 있다.

뇌졸중으로 인한 편마비 환자의 보행을 향상시키는 것은 치료에 있어 중요한 목표이다. 따라서, 본 연구에서는 편마비 환자의 보행훈련을 위해 많이 사용되고 있는 골반경사 운동과 평면 보행훈련, 트레드밀 보행훈련 전·후 그리고 각 운동간의 보행 특성을 비교·분석하여, 이러한 운동이 편마비 환자의 보행에 미치는 영향을 알아보고 편마비 환자의 치료 시 보행훈련에 기초적 자료를 제공하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구대상 및 연구기간

본 연구는 뇌졸중으로 인하여 편마비 진단을 받고 전주 ○○병원 물리치료실에서 입원 또는 외래로 치료받고 있는 환자 30명을 대상으로 하였으며, 대상자의 선정 조건은 다음과 같다.

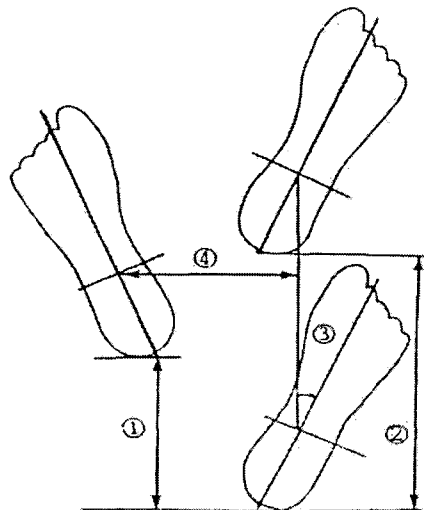
- 첫째, 뇌졸중으로 인하여 편마비로 진단 받은 환자
- 둘째, 타인의 신체적 도움이나 보조기구 없이 20m 이상 독립보행이 가능한 환자
- 셋째, 양하지에 정형외과적 질환이 없고 관절 가동범위에 제한이 없는 환자
- 넷째, 환측 하지의 경직이 수정된 경직 척도(modified ashworth scale)로 평가하였을 때 G2 이하인 환자
- 다섯째, 연구자가 지시하는 내용을 이해하고 따를 수 있는 환자
- 여섯째, 의학적으로 심박동수나 혈압이 안정적인 환자

대상자를 무작위로 골반경사 운동군 10명, 골반경사 운동과 평면 보행 훈련군 10명 그리고, 골반경사 운동과 트레드밀 보행 훈련군 10명의 세 집단으로 선정한다. 본 연구는 2002년 10월 3일부터 10월 27일까지 위의 조건에 합당한 5명을 대상으로 예비실험을 한 후, 2002년 11월 3일부터 2003년 3월 31일까지 연구대상자 전원에 대해 본 연구를 시행하였다.

2. 용어의 정의

본 연구는 보행특성을 알아보기 위하여 Boenig(1977)이 제시한 잉크 족적 검사(ink-foot print) 방법을 사용하여 부분거리(temporal distance) 보행분석을 하였고, 사용된 보행 요소의 항목은 Shores(1980)가 제시한 것이다.

- 1) 보행속도(gait velocity) : 보행한 거리를 보행에 소요된 시간으로 나눈 값이며, cm/sec로 표시한다.
- 2) 분속수(cadence) : 보행한 거리에 찍힌 발자국 수를 시간으로 나누어 표시하며, 걸음/분으로 표시한다.
- 3) 활보장(stride length) : 발뒤꿈치에서 같은 쪽 발의 다음 발자국 뒤꿈치까지의 길이를 말한다.
- 4) 환측 보장(step length of the affected side) : 건측 발의 뒤꿈치에서 다음 환측발의 뒤꿈치까지의 길이를 말한다.
- 5) 건측 보장(step length of the sound side) : 환측 발의 뒤꿈치에서 다음 건측 발의 뒤꿈치까지의 길이를 말한다.



6) 체중지지면(base of support) : 발뒤꿈치의 가운데 부분에서 두 번째 발가락의 중족지 관절까지 그은 선의 1/3 지점을 표시하여, 같은 발 다음 발자국의 같은 지점을 연결하여 반대편 선까지의 직각 거리를 두발사이의 체중 지지면으로 한다.

7) 발각도 : 발뒤꿈치의 가운데 부분에서 두 번째 발가락의 중족지 관절까지 그은 선의 1/3 지점을 표시하여, 같은 쪽 다음 발자국의 같은 지

점을 연결하여 얻어진 선에서 벗어난 각도를 말한다. 이때의 측정 방법은 (그림 1)과 같다.

- ① 보장
- ② 활보장
- ③ 발각도
- ④ 체중지지면

그림 1. 발자국으로 보행요소를 측정하는 방법

3. 연구방법

본 연구에서는 Davies(1990)의 골반경사 운동을 사용하고자 하며, 골반경사 운동 시 치료대의 높이는 고관절과 슬관절의 높이를 같은 높이로 하고 지지면은 대퇴부 1/2 깊이로 한다. 슬관절과 족관절은 직각을 유지하게 하며 양팔은 편안히 무릎 위에 놓게 한 후 치료사는 전방, 후방 및 양측 방향으로 환자가 능동적으로 골반경사 운동을 실시 할 수 있도록 한다. 트레드밀(Bionix, USA, 1997)운동은 경사가 없는 상태에서 속도를 환자가 편안하게 걸을 수 있는 0.5m/sec로 손잡이를 잡고 20분간 실시한다.

평면 보행훈련은 Bobath 개념에 근거하여 치료사가 환자의 골반과 몸통을 조절하며 평면에서의 보행훈련을 20분간 실시한다.

각각의 운동을 20분씩 주 5회, 4주간 실시한다.

4. 연구의 제한점

본 연구는 ○○병원 물리치료실에서 입원 또는 외래로 치료받고 있는 편마비 환자 중 본 연구의 선정기준에 충족하는 일부만을 대상으로 하였다. 따라서 본 연구의 결과를 모든 편마비 환자에게 일반화하여 해석하는데는 제한점이 있다.

본 연구에서 사용된 잉크 족적 검사를 이용한 부분거리 측정법이 검사-재검사 신뢰도 계수와 검사자간 신뢰도 계수가 높게 나왔으나(Boenig, 1977), 보행의 질적인 요소 및 보상작용 등을 분석할 수 없다는 제한점을 갖고 있다. 특히 짧은 거리와 안정된 장소에서의 한정된 실험을 실시하여 각 운동 방법이 보행특성에 미치는 영향을 측정하는데 제한이 있었다. 앞으로 골반경사 운동과 평면 보행훈련, 그리고 트레드밀을 이용한 보행훈련에 대한 효과를 좀 더 정교한 시스템을 이용하여 운동형상학적 분석 및 에너지 소모율 등의 보행 효율성, 그리고 치료의 이월효과와 같은 다른 측면에서의 요소를 통한 장기적인 연구가 필요할 것으로

로 사료된다.

5. 측정방법

본 연구는 골반경사 운동과 트레드밀 보행훈련 그리고 평면에서의 보행훈련 전·후의 편마비 환자의 보행특성을 측정하기 위해 부분거리 측정법 중 하나인 잉크 족적 검사 방법을 이용하였으며, 운동 전·후의 구조적 변화를 검사하기 위해 방사선 촬영을 통해 요천추각의 변화를 측정하였다.

보행특성을 측정하는 잉크 족적 검사 방법은 다음과 같이 실시하였다.

- 1) 평평한 바닥에 길이 8m, 폭 80cm 의 흰색 벽지를 깔고 바닥에 테이프로 고정시킨다.
- 2) 보행 검사 시 가족과 검사자 외에는 아무도 없도록 하며, 검사도중 가족이 말하지 않도록 한다.
- 3) 연구를 시작하기 전 피검자가 상황에 익숙해지도록 하기 위해 맨발로 벽지 위를 2회 왕복하게 한다.
- 4) 피검자의 양쪽 발바닥에 잉크를 고르게 묻힌다.
- 5) 피검자를 출발선으로 이동시킨 후 3)에서 보행한 것처럼 “편안하게 걸으세요”라고 말한다. 보행속도는 전자초시계(digital stop watch)로 측정하며, 처음 1.5m 거리에 표시한 선을 통과한 첫 걸음 뒤꿈치 닿기부터 끝부분 1.5m 마지막 걸음 발끝 떼기까지 한다. 잉크 족적 검사를 하여 종이에 찍힌 발자국 가운데 보행속도와 분속수 측정구간인 처음 1.5m와 마지막 1.5m를 제외한 중간부분 5m를 가지고 활보장, 보장, 발각도 그리고 체중지지면을 측정한다(그림 2).
- 6) 운동 후 측정은 골반경사 운동만 40분, 골반경사 운동과 평면 보행훈련을 각각 20분 그리고, 골반경사 운동과 트레드밀 보행훈련을 각각 20분간 시행한 후 5)의 방법을 반복한다.

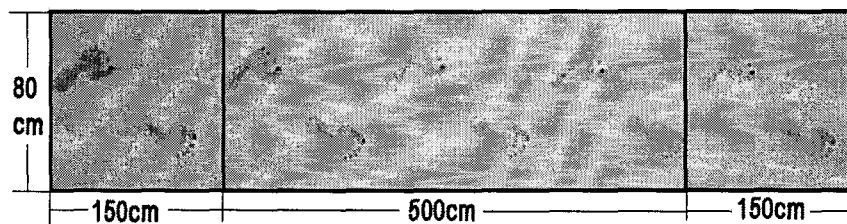


그림 2: 잉크 족적 검사를 이용한 보행분석 방법

- 7) 요천추각 측정은 운동 전 요천추 부위를 기립자세에서 측방촬영하고, 운동 후에 동일한 자세로 동일한 부위를 측방촬영하여 측정한다(그림 3).

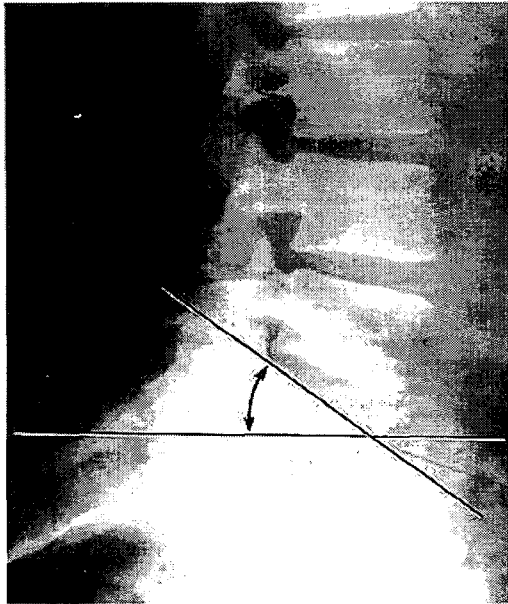


그림 3. 요천추각 측정 방법

6. 분석방법

본 연구에서는 각 항목별 내용을 SPSS/Win(ver 10.1)을 이용하여 통계처리 하였으며, 각 훈련군간의 차이와 운동 전·후의 각 군의 차이를 비교하기 위하여 일요인 분산분석과 짝비교 t-검정(paired t-test)을 이용하여 통계적인 유의성을 검정하였다. 또한 연구대상자의 일반적 특성 및 의학적 특성은 백분율로 표시하였으며, 통계학적 유의 수준은 $\alpha=0.05$ 로 하였다.

III. 연구 결과

1. 연구대상자 특성

1) 연구대상자의 일반적 특성

골반경사 운동군의 평균 연령은 50.6세이고 평균 체중은 61.9kg, 평균 신장은 163.3cm 였으며, 남자가 5명, 여자가 5명이었다. 골반경사 운동과 평면 보행 훈련군의 평균 연령은 54.0세이고 평균 체중은 62.6kg, 평균 신장은 163.7cm 였으며, 남자가 6명, 여자가 4명이었다. 골반경사 운동과 트레드밀 보행훈련군의 평균 연령은 53.9세이고 평균 체중은 63.0kg, 평균 신장은 164.3cm 였으며, 남자가 6명, 여자가 4명이었다. 일요인 분산분석 결과 세 집단 간의 연령, 체중, 신장의 차이는 없었다(표 1).

표 1. 연구대상자 일반적 특성
(평균±표준편차)

2) 연구대상자의 의학적 특성

| 변수구분 | 골반경사운동군 (n=10) | | 골반경사 운동과 평면보행 훈련군 (n=10) | | 골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련군 (n=10) | | |
|------|-------------------|-----|--------------------------------|-----|----------------------------------|-----|----|
| | 명 | (%) | 명 | (%) | 명 | (%) | |
| 원인 | 뇌경색 | 4 | 40 | 4 | 40 | 5 | 50 |
| | 뇌출혈 | 6 | 60 | 6 | 60 | 5 | 50 |
| 마비부위 | 좌측 | 3 | 30 | 4 | 40 | 7 | 70 |
| | 우측 | 7 | 70 | 6 | 60 | 3 | 30 |
| 경직유무 | 유 | 4 | 40 | 3 | 30 | 4 | 40 |
| | 무 | 6 | 60 | 7 | 70 | 6 | 60 |
| 환자구분 | 입원 | 3 | 30 | 6 | 60 | 4 | 40 |
| | 외래 | 7 | 70 | 4 | 40 | 6 | 60 |
| 고유수용 | 유 | 6 | 60 | 7 | 70 | 8 | 80 |
| 성감각 | 무 | 4 | 40 | 3 | 30 | 2 | 20 |

연구대상자 30명의 원인별 분류를 살펴보면 뇌출혈이 17명이었고 뇌경색은 13명이었다. 마비부위는 우측 편마비가 16명, 좌측 편마비가 14명이었으며, 경직이 있는 대상자는 11명이 있었다. 환자는 외래환자가 17명으로 입원환자보다 많았으며 고유수용성감각이 있는 환자는 21명이었다(표 2).

| 변수 | 골반경사운동군 (n=10) | 골반경사운동과 평면보행훈련군 (n=10) | 골반경사운동과 트레드밀보행훈련군 (n=10) |
|----|-------------------|------------------------------|--------------------------------|
| 성별 | 남 | 5(50%) | 6(60%) |
| | 여 | 5(50%) | 4(40%) |
| 연령 | 50.60±14.83 | 54.00±8.72 | 53.90±9.18 |
| 체중 | 61.90±7.36 | 62.60±6.35 | 63.00±6.31 |
| 신장 | 163.30±5.81 | 163.70±6.90 | 164.30±10.37 |

표 2. 연구대상자 의학적 특성

2. 치료 전 골반경사 운동군 · 골반경사 운동과 평면보행 훈련군 · 골반경사 운동과 트레

드밀보행 훈련군간 보행특성의 차이

치료 전 골반경사 운동군·골반경사 운동과 평면보행 훈련군·골반경사 운동과 트레드밀 보행 훈련군간 보행특성의 차이를 비교한 결과, (표 3)에 나타난 것처럼 보행속도는 골반경사 운동과 평면보행 훈련군이 45.69cm/초로 가장 빨랐고, 분속수는 골반경사 운동과 트레드밀 보행 훈련군이 71.47 걸음/분으로 가장 높았으며, 체중지지면은 골반경사 운동과 평면보행 훈련군이 13.0cm로 가장 좁았다. 활보장에서는 건측은 골반경사 운동과 평면보행 훈련군이 67.27cm, 환측은 골반경사 운동군이 68.50cm로 가장 높게 나타났으나 통계적인 유의한 차이가 없어 각 군간에 차이가 없는 것으로 나타났다($p>.05$). 그러나 보장에서는 건측·환측 모두 골반경사 운동과 평면보행 훈련군이 34.59cm, 36.42cm로 가장 높았고, 발각도는 건측·환측 모두 골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련군이 11.40°, 16.90°로 가장 작았으며 각 집단간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p<.05$).

표 3. 치료 전 골반경사 운동군·골반경사 운동과 평면보행 훈련군·골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련군간 보행특성의 차이

| 보행요소 | 골반경사운동군 (n=10) | 골반경사운동과 평면보행훈련군 (n=10) | 골반경사운동과 트레드밀보행훈련군 (n=10) | p-value |
|------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------|---------|
| 보행속도(cm/초) | 45.38±3.02 | 45.69±2.69 | 44.76±2.71 | 0.7569 |
| 분속수(걸음/분) | 70.23±2.45 | 70.82±2.47 | 71.47±1.77 | 0.4788 |
| 체중지지면(cm) | 13.95±3.25 | 13.00±2.60 | 15.59±2.57 | 0.1359 |
| 활보장(cm) | | | | |
| 건측 | 67.01±2.07 | 67.27±4.04 | 66.45±2.70 | 0.8290 |
| 환측 | 68.50±1.78 | 68.38±3.97 | 67.93±2.58 | 0.9000 |
| 보장(cm) | | | | |
| 건측 | 31.07±1.59 | 34.59±2.37 | 32.65±2.23 | 0.0033 |
| 환측 | 32.74±1.90 | 36.42±2.97 | 34.26±2.40 | 0.0089 |
| 발각도(°) | | | | |
| 건측 | 13.40±1.65 | 11.70±1.70 | 11.40±1.58 | 0.0238 |
| 환측 | 19.10±2.64 | 21.80±3.33 | 16.90±2.64 | 0.0031 |

(평균±표준편차)

3. 치료 후 골반경사 운동군·골반경사 운동과 평면보행 훈련군·골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련군간 보행특성의 차이

치료 후 골반경사 운동군·골반경사 운동과 평면보행 훈련군·골반경사 운동과 트레드밀

보행 훈련군간 보행특성의 차이를 비교한 결과, (표 4)에 나타난 것처럼 보행속도는 골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련군이 52.35cm/초로 가장 빨랐고, 분속수, 활보장, 보장, 발각도 등에서도 골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련군에서 치료 후 가장 효과가 좋은 것으로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < .05$). 그러나 체중지지면에서는 골반경사 운동과 평면보행 훈련군이 11.30cm로 가장 좁게 나타났으나 각 집단 간에 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다($p > .05$).

표 4. 치료 후 골반경사 운동군 · 골반경사 운동과 평면보행 훈련군 · 골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련군간 보행특성의 차이

| 보행요소 | 골반경사운동군 (n=10) | 골반경사운동과 평면보행훈련군 (n=10) | 골반경사운동과 트레드밀보행훈련군 (n=10) | p-value |
|------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------|---------|
| 보행속도(cm/초) | 48.20±3.23 | 50.67±2.44 | 52.35±3.02 | 0.0130 |
| 분속수(걸음/분) | 73.75±2.10 | 76.20±2.25 | 81.26±2.50 | 0.0001 |
| 체중지지면(cm) | 11.70±3.94 | 11.30±2.56 | 13.47±2.52 | 0.2622 |
| 활보장(cm) | | | | |
| 건축 | 70.71±2.51 | 73.01±3.97 | 75.07±2.95 | 0.0185 |
| 환측 | 71.68±1.69 | 73.60±4.51 | 76.16±2.81 | 0.0026 |
| 보장(cm) | | | | |
| 건축 | 34.63±1.47 | 39.86±2.09 | 41.17±1.54 | 0.0001 |
| 환측 | 36.14±1.47 | 41.66±3.18 | 41.83±2.29 | 0.0001 |
| 발각도(°) | | | | |
| 건축 | 13.40±1.43 | 11.80±1.40 | 11.10±1.20 | 0.0023 |
| 환측 | 16.60±2.17 | 18.70±2.50 | 13.90±2.88 | 0.0090 |

(평균±표준편차)

4. 골반경사 운동군에서 치료 전 · 후 보행특성의 변화

골반경사 운동군에서 치료 전 · 후 보행특성의 변화를 비교한 결과, (표 5)에 나타난 것처럼 골반경사 운동 후에 건축 발각도를 제외한 보행속도 증가, 분속수 증가, 체중지지면 감소, 환측과 건축에서의 활보장 및 보장 증가와 환측 발각도 감소는 모두 통계학적으로 유의

하였다($p < .05$).

표 5. 골반경사 운동군에서 치료 전·후 보행특성의 변화 (n=10)

| 보행요소 | 치료 전 | 치료 후 | p-value |
|------------|------------|------------|---------|
| 보행속도(cm/초) | 45.38±3.02 | 48.20±3.23 | 0.0001 |
| 분속수(걸음/분) | 70.23±2.45 | 73.75±2.10 | 0.0001 |
| 체중지지면(cm) | 13.95±3.25 | 11.70±3.94 | 0.0015 |
| 활보장(cm) | | | |
| 건축 | 67.01±2.07 | 70.71±2.51 | 0.0001 |
| 환측 | 68.50±1.78 | 71.68±1.69 | 0.0001 |
| 보장(cm) | | | |
| 건축 | 31.07±1.59 | 34.63±1.47 | 0.0001 |
| 환측 | 32.74±1.90 | 36.14±1.47 | 0.0001 |
| 발각도(°) | | | |
| 건축 | 13.40±1.65 | 13.40±1.43 | 1.0000 |
| 환측 | 19.10±2.64 | 16.60±2.17 | 0.0005 |

(평균±표준편차)

5. 골반경사 운동과 평면보행 훈련군에서 치료 전·후 보행특성의 변화

골반경사 운동과 평면보행 훈련군에서 치료 전·후 보행특성의 변화를 비교한 결과, (표 6)에 나타난 것처럼 운동 후 보행속도 증가, 분속수 증가, 체중지지면 감소, 환측과 건축에서 활보장 및 보장 증가와 환측 발각도 감소는 모두 통계학적으로 유의하였지만($p < .05$), 건축 발각도는 통계학적으로 유의하지 않았다($p > .05$).

표 6. 골반경사 운동과 평면보행 훈련군에서 치료 전·후 보행특성의 변화 (n=10)

| 보행요소 | 치료 전 | 치료 후 | p-value |
|------------|------------|------------|---------|
| 보행속도(cm/초) | 45.69±2.69 | 50.67±2.44 | 0.0001 |
| 분속수(걸음/분) | 70.82±2.47 | 76.20±2.25 | 0.0001 |
| 체중지지면(cm) | 13.00±2.60 | 11.30±2.56 | 0.0008 |
| 활보장(cm) | | | |
| 건축 | 67.27±4.04 | 73.01±3.97 | 0.0001 |
| 환측 | 68.38±3.97 | 73.60±4.51 | 0.0001 |
| 보장(cm) | | | |
| 건축 | 34.59±2.37 | 39.86±2.09 | 0.0001 |
| 환측 | 36.42±2.97 | 41.66±3.18 | 0.0001 |
| 발각도(°) | | | |
| 건축 | 11.70±1.70 | 11.80±1.40 | 0.8534 |
| 환측 | 21.80±3.33 | 18.70±2.50 | 0.0001 |

(평균±표준편차)

6. 골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련군에서 치료 전·후 보행특성의 변화

골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련군에서 치료 전과 후 보행특성의 변화를 비교한 결과, (표 7)에 나타난 것처럼 보행속도, 분속수, 체중지지면, 견측과 환측에서의 활보장 및 보장 그리고, 환측 발각도는 통계학적으로 유의하였으나($p < .05$) 견측 발각도는 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p > .05$).

표 7. 골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련군에서 치료 전·후 보행특성의 변화 (n=10)

| 보행요소 | 치료 전 | 치료 후 | p-value |
|------------|------------|------------|---------|
| 보행속도(cm/초) | 44.76±2.71 | 52.35±3.02 | 0.0001 |
| 분속수(걸음/분) | 71.47±1.77 | 81.26±2.50 | 0.0001 |
| 체중지지면(cm) | 15.59±2.57 | 13.47±2.52 | 0.0001 |
| 활보장(cm) | | | |
| 견측 | 66.45±2.70 | 75.07±2.95 | 0.0001 |
| 환측 | 67.93±2.58 | 76.16±2.81 | 0.0001 |
| 보장(cm) | | | |
| 견측 | 32.65±2.23 | 41.17±1.54 | 0.0001 |
| 환측 | 34.26±2.40 | 41.83±2.29 | 0.0001 |
| 발각도(°) | | | |
| 견측 | 11.40±1.58 | 11.10±1.20 | 0.2789 |
| 환측 | 16.90±2.64 | 13.90±2.88 | 0.0001 |

(평균±표준편차)

7. 치료 전 세 집단간 요천추각의 차이 비교

치료 전 세 집단간 요천추각의 차이를 비교한 결과, (표 8)에 나타난 것처럼 골반경사 운동과 평면보행 훈련군, 골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련군에서 모두 29.7°였고, 골반경사 운동군에서는 29.1°로 약간 작았으나 통계적인 유의한 차이가 없어 세 집단간 차이는 없는 것으로 나타났다($p > .05$).

표 8. 치료 전 세 집단간 요천추각 차이 비교

| 구분 | 요천추각(°) | p-value |
|-----------------------------|------------|---------|
| 골반경사 운동군(n=10) | 29.10±3.14 | 0.8990 |
| 골반경사 운동과 평면보행훈련군(n=10) | 29.70±3.50 | |
| 골반경사 운동과 트레드밀보행훈련군(n=10) | 29.70±3.40 | |

(평균±표준편차)

8. 치료 후 세 집단간 요천추각의 차이 비교

치료 후 세 집단간 요천추각의 차이를 비교한 결과, (표 9)에 나타난 것처럼 골반경사운동과 평면보행 훈련군, 골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련군이 모두 30.7°였고, 골반경사 운

동군에서 31.0°로 약간 높았으나 통계적인 유의한 차이가 없었다(p>.05).

표 9. 치료 후 세 집단간의 요천추각의 차이 비교

| 구분 | 요천추각(°) | p-value |
|-----------------------------|------------|---------|
| 골반경사 운동군(n=10) | 31.00±3.13 | 0.9731 |
| 골반경사 운동과 평면보행훈련군(n=10) | 30.70±3.40 | |
| 골반경사 운동과 트레드밀보행훈련군(n=10) | 30.70±3.40 | |

(평균±표준편차)

9. 치료 전·후 세 집단의 요천추각 차이 비교

치료 전·후 요천추각의 차이를 비교한 결과, (표 10)에 나타난 것처럼 골반경사 운동군에서는 치료 전 29.1°에서 치료 후 31°로 1.9°증가하였고, 골반경사 운동과 평면보행 훈련군, 골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련군에서는 치료 후에 각각 1.0°씩 증가하였으며, 세 집단 모두 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p<.05).

표 10. 치료 전·후 세 집단의 요천추각 차이 비교

| 변수 | 구분 | 치료 전 | 치료 후 | p-value |
|---------|---------------------------------|------------|------------|---------|
| 요천추각(°) | 골반경사 운동군 (n=10) | 29.10±3.14 | 31.00±3.13 | 0.0001 |
| | 골반경사 운동과 평면보행훈련군 (n=10) | 29.70±3.50 | 30.70±3.40 | 0.0011 |
| | 골반경사 운동과 트레드밀보행훈련군 (n=10) | 29.70±3.40 | 30.70±3.40 | 0.0038 |

(평균±표준편차)

IV. 고 찰

편마비 환자들을 위한 치료에 있어서 보행능력을 향상시키는 것은 매우 중요하다. 이것은 보행이 뇌졸중 환자의 일상생활에 있어 기능적인 독립을 이루는데 꼭 필요한 요소이기 때문이다(Davies, 1985). 보행능력을 향상시키기 위해서는 비정상적인 보행을 보이는 환자의 보행패턴과 원인을 분석하고, 치료 결과를 객관적으로 평가하는 것이 중요하다.

보행의 평가에 있어서 지금까지 알려진 가장 좋은 방법으로 삼차원적 분석이 가능한 컴퓨터화된 동작분석 방법이 있으나 비용이나 유용성에 있어서 일반적으로 사용하기에는 문제가 있다. 임상에서 반복적으로 용이하게 이용할 수 있는 방법 중의 하나로 보행속도나 분속수,

보장, 발각도, 체중지지면 등을 측정하는 부분거리 측정방법이 많이 사용되고 있다(황병용과 민경옥, 1996; 최진호 등, 1997; 이정원, 1998; 이원규 등, 2000).

Boenig(1977)은 부분거리 측정방법이 물리치료의 결과를 평가하고 양적인 정보를 얻는데 유익하다고 하였으며, Shores(1980)는 부분거리 측정법이 비용면에서 저렴할 뿐 아니라 쉽게 배울 수 있는 장점을 가졌다고 하였다.

이에 본 연구에서는 뇌졸중으로 인한 편마비 환자의 보행요소를 측정하기 위하여 부분거리 측정법 중 경제적이고 간편하며 신뢰성이 높은 잉크 족적 검사(ink-foot print)를 이용하였으며, 여기에 사용된 측정 항목은 Shores(1980)가 제시한 보행속도, 분속수, 활보장, 보장, 체중지지면, 발각도 등이었다. 신발을 신은 상태에서는 발의 앞쪽 부분과 발뒤꿈치 부분이 종이에 찍히지 않는 어려움이 있었고, 신발의 크기나 굽 높이에 따른 조건의 변화를 줄이기 위해서 연구대상자를 맨발인 상태로 보행요소를 측정하였으며, 처음 보행을 시작할 때의 가속과 끝날 때의 감속을 실험에 포함시키지 않기 위해서 처음과 끝 1.5m를 측정에서 제외시켰다.

또한, 편마비 환자들의 골반경사각의 변화에 대한 선행연구(서규원, 1995; 문영석, 2000)는 있었지만, 골반과 밀접한 관계를 가지고 있는 요천추각에 대한 차이를 측정한 연구는 거의 없어 각 운동방법에 따른 요천추각의 변화를 알아보기 위해 측정요소에 요천추각의 변화를 포함하였다.

본 연구는 편마비 환자를 세 집단으로 나누어 골반경사 운동, 골반경사 운동과 평면보행 훈련 그리고 골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련을 적용하여 운동 전·후의 보행특성의 변화와 각 집단 간의 차이 그리고 요천추각의 변화를 알아보려고 하였다.

운동 후 세 집단 모두에서 보행속도가 빨라졌고, 분속수도 증가하였으며 체중지지면은 좁아졌다. 그리고 활보장과 보장도 건축, 환측 모두에서 길어졌으며 통계적으로 유의하였다. 그러나 발각도에서는 환측은 유의한 차이를 보였으나 건축은 유의한 차이가 없었다. 요천추각은 세 집단 모두에서 통계적으로 유의하게 증가하였으나 집단 간의 유의한 차이는 없었다.

Bohannon 등(1988)은 편마비 환자의 치료에 있어서 보행을 그 첫째 목적인다고 하였으며, 보행분석의 변수 중에 가장 기초가 되고 보행에서 가장 중요한 지표를 보행속도라고 하였다(Wagenaar 와 Beek, 1992).

보행속도 측정시 속도가 인위적으로 증가하게 되면, 편마비 환자는 그에 대한 기능적 조절이 어려워져 부적당한 보행양상을 초래하게 되고, 과도한 노력을 기울이려고 한다(Ryerson 과 Levit, 1997). 이러한 동작들은 연합 반응을 초래하여(Bobath, 1990) 측정의 정확도를 떨어뜨린다. Steven과 Gleen(1978)은 편마비 환자의 보행평가 시 환자 스스로 가장 효율적인 보행속도를 선택하는 경향이 있으므로 측정자의 편의에 따른 부자연적인 보행속도의 선택보다는 그들에 맞는 적당한 속도를 이끌어 주어야 한다고 하였다.

권도윤 등(1998)은 평균 연령이 45.2세인 정상 성인 70명을 대상으로 보행속도를 조사한 결과 평균 1.03m/sec라고 보고하였고, Finley 등(1969)은 평균 연령이 74.4세인 정상 보행하는 23명의 노인 여성을 대상으로 보행속도를 조사한 결과 평균 70.2cm/sec라고 하였다. 이정원(1998)은 골반운동 후에 보행속도가 43.40cm/sec에서 51.29cm/sec으로 빨라졌다고 하였고, 이원규 등(2000)은 골반경사 운동 전 26.46m/min에서 운동 후에는 29.88m/min으로 빨라졌으며, 이용우 등(2000)은 골반경사 운동 후에 보행속도가 0.37m/sec에서 0.43m/sec로 빨라졌다고 하였다. 한편, Hesse 등(1995)은 편마비 환자들에게 부분적인 체중지지 상태에서의

트레드밀 적용 후 보행속도가 0.38m/sec에서 0.57m/sec로 빨라졌다고 하였다.

본 연구에서는 골반경사 운동군에서는 운동 후 45.38cm/sec에서 48.20cm/sec로 빨라졌고, 골반경사 운동과 평면보행 훈련군에서는 45.69cm/sec에서 50.67cm/sec로 빨라졌으며, 골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련군에서는 운동 후 44.76cm/sec에서 52.35cm/sec로 7.59cm/sec 빨라져 가장 많이 증가했으며 세 집단 모두 유의한 차이를 보였다. 골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련에서의 결과는 이정원(1998)의 연구결과와 유사했으며, 보행능력을 회복하고 보행속도를 회복하는데 평면보행보다 트레드밀 훈련이 더 효과적이었다고 보고한 Hesse 등(1995)의 연구결과와도 유사하였다.

Shores(1980)는 정상인의 분속수를 110 걸음/분으로, Dettman 등(1987)은 107 걸음/분이라 하였고, 권도윤 등(1998)은 106 걸음/분으로 보고하였다. 최진호 등(1997)은 고유수용성 신경근 촉진법을 이용한 골반운동을 25명의 편마비 환자를 대상으로 40분씩 주 5회 3주 동안 적용하여 분속수가 62.59 걸음/분에서 71.11 걸음/분으로 8.52 걸음/분이 증가했다고 하였으며, 이정원(1998)은 골반경사 운동 전 분속수가 71.64 걸음/분에서 운동 후에 78.93 걸음/분으로 7.29 걸음/분이 증가하였다고 하였다.

이원규 등(2000)은 운동 전 74.72 걸음/분에서 운동 후 78.87 걸음/분으로 증가하였다고 하였으며, 박철홍과 정보인(2001)은 편마비 환자에게 4주동안 트레드밀 적용 후 60.0 걸음/분에서 63.4 걸음/분으로 증가했다고 하였고, Hesse 등(1995)은 편마비 환자들에게 부분적인 체중지지 상태로 3주 동안의 트레드밀 훈련 후 67.0 걸음/분에서 84.0 걸음/분으로 증가하였다고 하였다. Stolze 등(1997)은 평면에서와 트레드밀에서의 보행을 분석한 결과 트레드밀에서 발작수(step frequency)가 아이에서 10%, 성인에서 7% 증가를 보였다고 하였다. 본 연구에서는 골반경사 운동군에서는 운동 전 분속수가 70.23 걸음/분에서 운동 후 73.75 걸음/분으로 증가했고, 골반경사 운동과 평면보행 훈련군에서는 운동 후 70.82 걸음/분에서 76.20 걸음/분으로 증가했으며, 골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련군에서는 운동 후 71.47 걸음/분에서 81.26 걸음/분으로 9.79 걸음/분 빨라져 가장 많이 증가하였으며 모두 유의한 차이가 있었다. 골반경사 운동과 평면보행 훈련군에서의 결과는 이원규 등(2000)의 연구결과와 유사하며, 골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련군에서의 결과는 이정원(1998)과 Hesse 등(1995)의 연구결과와 유사하였다.

Shores(1980)는 보행 시 정상인의 체중지지면은 5 ~10cm라고 하였다. 이정원(1998)은 34명의 편마비 환자를 대상으로 조사한 결과 14.19cm였으며, 이원규 등(2000)은 골반경사 운동 전에는 13.98cm에서 운동 후에는 13.26cm로 0.72cm 줄어 유의한 차이를 보였다고 하였다. 본 연구에서는 골반경사 운동군에서는 운동 전에 13.95cm에서 운동 후에 11.70cm로 감소하였으며, 골반경사 운동과 평면보행 훈련군에서는 운동 전 13.0cm에서 운동 후 11.30cm로 줄었고, 골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련군에서는 운동 전 15.59cm에서 운동 후 13.47cm로 2.12cm 좁아져 유의한 차이를 보였다. 이것은 골반운동과 보행훈련이 환측의 안정성과 균형에 영향을 주었으며 체중지지면에도 영향을 준 것으로 사료된다. 골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련군에서의 결과는 운동 후 체중지지면이 13.26cm로 줄었다는 이원규 등(2000)의 연구결과와 유사하였다.

이정원(1998)은 골반운동 후에 활보장이 건축 5.82cm, 환측이 5.92cm 길어졌다고 보고하였으며, 이원규 등(2000)은 골반경사 운동 후에 건축이 5.49cm, 환측이 5.51cm 길어져 유의한 차이를 보였다고 하였다. 본 연구에서는 골반경사 운동군에서는 운동 후 건축이 67.01cm에서 70.71cm로 3.70cm, 환측이 68.50cm에서 71.68cm로 3.18cm 길어졌으며, 골반경사 운동과 평

면보행 훈련군에서는 운동 후 건측이 5.74cm, 환측이 5.22cm 길어져 이정원(1998)과 이원규 등(2000)의 연구결과와 유사하였고, 골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련군에서는 운동 후 건측이 8.62cm, 환측이 8.23cm 길어져 세 집단 모두 유의한 차이를 보였다. 이것은 골반경사 운동과 보행훈련이 골반과 체간의 안정성을 향상시켜 입각기동안 체중이동능력을 좋게 하여 결과적으로 활보장을 증가시킨 것으로 사료된다.

이원규 등(2000)은 골반경사 운동 후에 보장이 건측에서 3.05cm, 환측에서 2.84cm 길어졌다고 하였으며, 이정원(1998)은 골반경사 운동 후에 건측에서 3.92cm, 환측에서 3.73cm 길어졌다고 하였다. 본 연구에서는 골반경사 운동군에서는 운동 후 건측이 3.56cm, 환측이 3.40cm 길어졌으며, 골반경사 운동과 평면보행 훈련군에서는 운동 후 건측이 5.27cm, 환측이 5.24cm 길어졌고, 골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련군에서는 운동 후 건측이 8.52cm, 환측이 7.57cm 길어져 유의한 차이를 보였다. 본 연구에서 건측 보장이 환측 보장보다 더 길어진 것은 환자에게 적용한 운동들이 환측의 지지기간을 안정적으로 향상시켜 건측의 보장을 증가시키는데 유용하게 작용한 것으로 사료된다. 특히 골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련군에서 더 많이 증가된 것은 골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련이 골반과 체간의 안정성뿐 아니라 환측하지의 단하지 지지기를 향상시키고 균형에도 더 영향을 주었기 때문이라 여겨진다.

이정원(1998)은 골반운동 전후에 환측과 건측의 발각도에 유의한 차이가 없다고 하였으나, 본 연구에서는 골반경사 운동군에서는 운동 후 환측이 19.10°에서 16.6°로 2.5°줄었으며, 골반경사 운동과 평면보행 훈련군에서는 운동 후 환측이 21.8°에서 18.7°로 3.1°줄었고, 골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련군에서는 운동 후 환측이 16.9°에서 13.9°로 3.0°줄어 유의한 차이를 보였다. 그러나, 건측에서는 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 이 결과는 골반경사 운동 후 환측이 14.12°에서 12.13°로 1.99°감소하였으며 건측에서는 유의한 차이가 없었다고 보고한 이원규 등(2000)의 연구결과와 유사하였다.

운동 후 세 집단의 대칭 정도를 살펴보면, 운동 후 건측과 환측의 활보장의 차이는 골반경사 운동 후에 0.97cm였고, 골반경사 운동과 평면보행 훈련 후에는 0.59cm였으며, 골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련 후에는 1.09cm로 다른 군에 비해 약간 컸다.

건측과 환측의 보장의 차이는 골반경사 운동 후에 1.51cm였고, 골반경사 운동과 평면보행 훈련 후에는 1.80cm였으며, 골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련 후에는 0.66cm로 가장 작았다. 건측과 환측의 발각도 차이는 골반경사 운동 후에 3.2°였고, 골반경사 운동과 평면보행 훈련 후에는 6.9°였으며, 골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련 후에는 2.8°로 가장 작은 차이를 보였다.

이것은 골반경사 운동이 뇌졸중 환자의 정상적인 보행패턴을 증진시킨다고 하는 Trueblood 등(1989)의 보고와 트레드밀에서의 보행훈련이 평면 보행에서보다 더 대칭적이었던 Hesse 등(1999)의 보고와도 일치한다.

요천추각에 대해서는 아직 논쟁의 여지가 있지만 건강한 성인에서는 약 30°라고 하였다 (배성수 등, 2000; 강세윤, 2001). 그러나 편마비 환자들의 요천추각에 대한 보고는 없는 상태이다. 본 연구에서 골반경사 운동과 평면보행 훈련군, 골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련군에서는 두 집단 모두 운동 전 29.7°에서 운동 후 30.7°로 1.0°증가하였고, 골반경사 운동군에서는 운동 후 29.1°에서 31.0°로 1.9°증가하여 유의한 차이를 보였다. 그러나 집단 간에는 유의한 차이가 없었다.

위와 같은 결과로 볼 때, 골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련을 함께 실시하였을 경우가

편마비 환자의 보행 시 건축과 환측의 대칭성을 증가시키며, 보행패턴을 교정하고 개선시키는데 더 효과적인 것으로 사료된다.

V. 결 론

○○병원 물리치료실에서 치료를 받고 있는 편마비 환자 30명을 대상으로 골반경사 운동군, 골반경사 운동과 평면보행 훈련군, 골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련군의 세 집단으로 나누어 운동을 실시한 후의 보행특성을 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 치료 후 보행속도, 분속수, 활보장 및 보장, 발각도에서 골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련이 가장 효과가 좋은 것으로 나타났으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p<.05$).

2. 골반경사 운동, 골반경사 운동과 평면보행 훈련, 골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련 후 세 집단 모두에서 건축의 발각도를 제외한 보행속도의 증가, 분속수의 증가, 체중지지면의 감소, 건축과 환측의 활보장 및 보장의 증가, 환측 발각도의 감소는 통계학적으로 유의성이 있었다($p<.05$).

3. 골반경사 운동, 골반경사 운동과 바닥보행 훈련, 골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련 후 세 집단 모두에서 요천추각은 통계학적으로 유의하게 증가하였으나($p<.05$), 치료 후 집단간의 차이에 있어서는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다($p>.05$).

이상의 결과로 보아 골반경사 운동, 골반경사 운동과 평면보행 훈련, 골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련은 편마비 환자들의 보행향상에 도움을 주며, 골반경사 운동과 트레드밀보행 훈련을 함께 실시하였을 경우가 편마비 환자의 보행에 보다 효과적인 것으로 나타났다.

<참 고 문 헌>

- 권도윤, 성인영, 유종윤 등 : 한국 성인의 3차원적 보행분석, 대한재활의학회지, 22(5), 1107-1113, 1998.
- 김혜원, 고영진, 이베나 : 뇌졸중 환자 보호자의 우울과 불안, 대한재활의학회지, 25(6), 934-940, 2001.
- 문영석 : 편마비 환자에서 단하지 보조기 착용 유무와 고유수용성 골반경사 운동이 골반경사각에 미치는 영향, 용인대학 물리치료과학대학원 석사학위 논문, 2000.
- 박기영, 이소영, 이상로 등 : 대뇌 피질하 뇌졸중 환자의 손 운동 회복에 대한 기능적 뇌 자기공명영상 소견, 대한재활의학회지, 25(6), 907-915, 2001.
- 박철홍, 정보인 : 트레드밀 훈련이 편마비 환자의 무릎관절 과신전과 분속수에 미치는 영향, 한국전문물리치료학회지, 8(1), 1-8, 2001.
- 배성수, 구봉오, 김용천 등 : 물리치료학개론, 4판, 서울, 대학서림, 1999.

- 서규원 : 편마비 환자의 골반경사 각도에 따른 하지체중지지 변화에 관한 연구, 대구대학교 재활과학대학원 석사학위 논문, 1995.
- 이용우, 홍도선, 명철제 등 : 골반경사 운동이 편마비 환자 보행속도와 에너지 소모에 미치는 영향, 한국BOBATH학회지, 5(1), 1-13, 2000.
- 이원규, 서동현, 양태원 등 : 골반경사 운동이 편마비 환자의 보행특성에 미치는 영향, 한국 BOBATH학회지, 5(1), 14-24, 2000.
- 이정원 : 편마비 환자의 골반운동이 하지 체중 부하율과 보행 특성에 미치는 효과에 관한 연구, 연세대학교 보건대학원 석사학위 논문, 1997.
- 이정원 : 골반운동이 뇌졸중 환자의 보행특성에 미치는 효과, 한국전문물리치료학회지, 5(2), 23-38, 1998.
- 장순자, 김범준, 김창원 등 : 편마비 환자에서 단하지 보조기 및 기능적 전기자극 적용 후 보행 양상 변화, 대한재활의학회지, 23(4), 853-860, 1999.
- 최진호, 김영록, 권혁철 : 골반과 하지운동이 편마비 환자의 보행에 미치는 영향, 한국 전문물리치료학회지, 4(1), 20-27, 1997.
- 황병용, 민경옥 : Ink-foot print를 이용한 성인 편마비의 보행특성에 관한 연구, 용인 대학교 자연과학연구소논문지, 1(1), 107-113, 1996.
- Norkin CC & Levangie PK : Joint structure and function, 배성수 등(역), 임상운동학, 서울, 영문출판사, 2000.
- Cailliet R : Low back pain syndrome, 강세윤(역), 요통의 기전과 치료, 5판, 서울, 영문출판사, 2001.
- Bobath B : Adult hemiplegia : Evaluation and treatment, 2nd ed, London, Heinemann, 1978.
- Bobath B : Adult hemiplegia : Evaluation and treatment, 3rd ed, London, Heinemann, 1990.
- Boenig DD : Evaluation of a clinical method of gait analysis, Phys Ther, 57, 795-798, 1977.
- Bohannon RW, Andrews AW, Smith MB : Rehabilitation goals of patients with hemiplegia, Int J Rehab Res, 11, 181-183, 1988.
- Brandsma JW, Robeer BG, Van den Heuvel S et al : The effect of exercises on walking distance of patients with intermittent claudication : A study of randomized clinical trials, Phys Ther, 78, 278-288, 1998.
- Brunnstrom S : Movement therapy in hemiplegia, New York, Harper & Row Publishers, 1970.
- Carr JH & Shepherd RB : Investigation of a new motor assessment scale for stroke patient, Phys Ther, 65(2), 175-180, 1985.
- Charness A : Stroke Head injury, Rockville, Aspen Publisher, 1986.
- 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*, 66, 77-90, 1987.
- Eggers O : Occupational therapy in the treatment of adult hemiplegia, Maryland, Aspen publication, 1984.
- Finley FR, Cody K, Finizie R : Locomotive patterns of normal woman, *Arch Phys Med Rehabil*, 50, 140-146, 1969.
- Gardner MB, Holden MK, Leikauskas JM et al : Partial body weight support with treadmill locomotion to improve gait after incomplete spinal cord injury : a single-subject experimental design, *Phys Ther*, 78, 361-374, 1998.
- Gowland C, deBruin H, Basmajian J et al : Agonist and antagonist activity during voluntary upper-limb movement in patients with stroke, *Phys Ther*, 72, 624-633, 1992.
- Hassid E, Rose D, Commisarow J et al : Improved gait symmetry in hemiparetic stroke patients induced during body weight-supported treadmill stepping, *J Neuro Rehabil*, 11, 21-26, 1997.
- Hesse S, Bertelt C, Jahnke MT et al : Treadmill training with partial body weight support compared with physiotherapy in nonambulatory hemiparetic patients, *Stroke*, 26, 976-981, 1995.
- Hesse S, Konrad M, Uhlenbrock D : Treadmill walking with partial body weight support versus floor walking in hemiparetic subjects, *Arch phys Med Rehabil*, 80, 421-427, 1999.
- Kapandji IA : *The physiology of the joints*, 4th Ed, New York, Churchill Livingstone, 1982.
- Lehman JF, Condon SM, Price R et al : Gait abnormalities in hemiplegia : there correction by ankle foot orthoses, *Arch Phys Med Rehabil*, 68, 763-771, 1987.
- Perry J : *Gait analysis*, New Jersey, Slack, 1992.
- Ryerson SD : *Neurological Rehabilitation : Hemiplegia resulting from vascular insult or disease*, Toronto, Mosby, 1985.
- Ryerson S & Levit K : *Functional movement reeducation*, Edinburgh, Churchill Livingstone, 1997.
- Shores M : Foot print analysis in gait documentation : an instructional sheet format, *Phys Ther*, 60, 1163-1167, 1980.
- Steven VF & Gleen J : Energy cost of ambulation in health and disability, *Arch Phys Med Rehabil*, 59, 277-283, 1978.
- Stolze H, Kuhtz-Buschbeck JP, Mondwurf C : Gait analysis during treadmill and overground locomotion in children and adults, *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*, 105, 490-497, 1997.
- Trueblood PR, Walker JM, Perry J : Pelvic exercise and gait in hemiplegia, *Phys ther*, 69(1), 32-40, 1989.
- Visintin M, Barbeau H, Mayo NE : A new approach to retrain gait in stroke patients through body weight support and treadmill stimulation, *Stroke*, 29,

1122-1128, 1998.

Waagfjord J, Levangie PK, Certo CM : Effect of treadmill training on gait in a hemiparetic patient, *Phys Ther*, 70, 549-560, 1990.

Wadsworth CT : Manual examination and treatment of the spine and extremities, Lecturer Physical therapy education the university of lower city, 1988.

Wagenaar RC & Beek WJ : Hemiplegic gait : a kinematic analysis using walking speed as a basis, *J Biomechanics*, 25, 1007-1015, 1992.

Winter DA : Biomechanics of normal and pathological gait : Implications for understanding human locomotor control, *J Motor Behavior*, 21, 337-356, 1989.