

순환식 하지 훈련이 뇌졸중 환자의 보행능력에 미치는 영향

공선웅 · 김지선 · 문성장 · 진원화 · 윤태원 · 한미란 · 조영환

씨티재활병원

The effects of a task-oriented circuit training program of lower limb on walking ability after stroke

Sun-Woong Kong, P.T., Ji-Sun Kim, P.T., Seong-Jang Moon, P.T., Won-Hwa Jin, P.T.,
Tae-Won Yun, P.T., Mi-Ran Han, P.T., Young-Hwan Cho, P.T.

City Rehabilitation Hospital

ABSTRACT

Purpose : The purpose of present study was to determine effects of a task-oriented circuit training(TOCT) for lower limb on walking ability after stroke.

Methods : Twenty one chronic stroke patients participated. Participants were randomly divided into either TOCT group or control group(11 experimental, 10 control). All of participants were in-patients at local rehabilitation centre and had been receiving a traditional rehabilitation program, five days a week. TOCT group have additionally undergone for four weeks, three days a week, the TOCT program but control group was not received any additional program except the traditional rehabilitation program. The 10 m walking test (10MWT), the 2 min walking test (2MWT), the step test (ST) and the figure-8 walking test (F8WT) to measure a walking ability were carried out twice before and after training.

Results : After participation in the program, subjects of TOCT demonstrated a significant improvement in the scores of the 10MWT, 2MWT, the ST, the F8WT. The control group had no change on the any tests. After the training, the results to improve significantly in TOCT group compared to post-test of control group were the time of 10MWT and the time and the step of curved walking of F8WT.

Conclusion : The present study suggests that the TOCT program may become a useful strategy for enhancing walking ability in the rehabilitation of stroke patients.

Key Words : Stroke, Task-oriented circuit training, Walking ability

* 본 연구는 2010년 PNF 광주지회 학술 연구비 지원에 의해 수행되었음.

교신저자 : 조영환, E-mail: come3470@hanmail.net

논문접수일 : 2010년 5월 06일 / 수정접수일 : 2010년 6월 01일 / 게재승인일 : 2010년 6월 15일

I. 서 론

의학의 발달과 경제발전으로 생활수준의 향상과 더불어 인간의 평균수명의 증가와 급격한 사회변화로 인한 불규칙한 생활습관, 식생활의 변화, 환경오염, 과도한 스트레스 등으로 뇌졸중 환자의 수는 날로 증가하는 추세이다(김재욱 등, 2003). 뇌졸중은 우리나라 인구 10만 명당 사망자수가 27,932명으로 단일질환 사망률 56.5%의 1위 질환이다(통계청, 2008).

뇌졸중으로 인한 편마비 환자의 기능 제한은 활동능력 저하를 유발함으로써 건강 악화의 원인이 되며 근 약화를 일으켜 일상생활능력(activities of daily living: ADL)의 저하와 장애를 가속화시킬 수 있다(Smith 등, 1999). 편마비 환자의 하지 이완성(flaccidity), 경련성(spasticity) 및 환측의 감각 기능 장애는 일상생활동작 중 독립보행 능력을 감소시켜(Walter와 Julie, 2002), 환자들에게 사회적 적응을 제한시키고 있다(Perry 등, 1995).

유경태 등(2008)은 뇌졸중 환자들은 정상인에 비해 일상생활에 필요한 체력과 보행능력 등의 기본적인 신체기능이 낮다고 하였고, Olney와 Richards(1996), Bobath(1990)는 보행 장애가 환자의 삶의 질에 영향을 미치게 되므로, 재활치료 시 환자나 가족 및 치료 팀에게 있어 회복 정도가 중요한 관심사가 되며, 치료를 통하여 편마비환자의 보행기능 증진의 필요성에 관한 많은 연구들을 보고하였다.

Carr와 Shepherd(2003)는 뇌졸중 환자들의 보행 능력 향상시키기 위해 여러 명의 환자들이 다양하게 구성된 치료 과정을 돌아가며 수행함으로써 타인의 기능적인 수행을 관찰하고, 경쟁심과 협력적인 부분을 얻으면서 치료에 적극적으로 참여할 수 있는 순환운동을 제시하였다. 이러한 순환운동은 치료사가 일대일 혹은 여러 명의 환자들이 수행하는 동안 각 환자의 치료과정을 동시에 관리할 수 있는 이점이 있다.

순환운동의 내용으로는 보행속도 및 협응을 향상시키기 위한 계단 보행, 장애물 오르내리기와 같은 기능적인 훈련을 시행할 수 있으며(Dean 등, 2000), 근 활동의 구심성, 원심성 조절 기능을 위해서 전방·측면·

후방 보행운동 프로그램(Duncan 등, 1998)을 강조하기도 한다. Eng 등(2003)은 지역사회 내 뇌졸중 환자를 대상으로 보행과 관련 된 순환운동을 설계하여 균형, 운동성, 기능적 근력과 활동의 향상을 목적으로 적용할 것을 제안하였다.

순환식 과제 관련 훈련은 퇴원 후에도 수행할 수 있는 과제 훈련을 통해 부담해야하는 치료의 경제적인 비용의 감소 뿐 아니라, 기능을 증진시킬 수 있다고 하였다(Dean 등, 2000). 뇌졸중 환자에게 각각에 맞는 다양한 과제를 주어 훈련을 하였을 때에 효과는 극대화 된다고 하였으며, 보행 속도, 균형, 지구력 기능적 움직임 등의 향상에 효율적이라는 연구가 꾸준히 보고되고 있다(Dean과 Shephard, 1997; Silsupadol 등, 2006; Wu 등, 2001; 조규행 등, 2004).

Salbach 등(2004)의 선행 과제 관련 연구에서 뇌졸중 환자에게 하지의 근력강화와 보행 시에 균형, 속도, 거리의 향상을 위해 걷기, 스텝 등의 10가지 기능적인 방법으로 6주 동안 주 3일간의 훈련을 통해 훈련군이 대조군에 비해 이동거리와 속도에서 의미 있는 향상을 보였고, Dean 등(2000)은 만성 뇌졸중 환자에게 앉기와 서기, 걷기, 계단 오르기, 앞·뒤·옆으로 걷기 등의 이동에 관련된 순환식 과제관련 훈련을 4주 동안 주 3회씩 훈련을 통하여 보행속도와 지구력, 지면 반발력이 향상되었다고 하였다.

물리치료를 중단한 이후나 퇴원 이후 만성 뇌졸중 환자는 주거 공간내로 활동범위가 한정되거나 의존적인 삶의 형태로 변화되기 쉽다. 이러한 시기에 적절한 치료를 받지 못하면 사회적, 심리적 위축이 초래되고, 이는 신경학적 문제와 장애를 악화시키며, 기능적 독립 수준이 감소되어 환자의 삶의 질을 감소시킨다(Richard 등, 1993). 재가 뇌졸중 장애인의 문제 해결을 위해 Dean 등(2000)은 지역사회 뇌졸중 환자들에게 이차적 합병증 위험의 감소와 활동을 위해 지구력을 증가시키는 집단훈련을 통해 전반적인 기능 수준이 향상됨을 보고하였다. 기능 훈련 프로그램이나 운동 클래스는 환자들이 서로 정보교류를 함으로써 흥미유발 및 삶의 동기 부여를 제공하는 긍정적 측면을 강조하였다. 더구나 여러 사람이 운동을 함께 참여하므로 비용 면에서도 효율

적이다(Carr와 Shepherd, 2003; Rusi, 1991).

이와 같이 뇌졸중 환자에게 과제관련 훈련의 효과를 검증한 연구가 일부 수행되어 왔으나 선행 연구의 수가 부족하고 특히 순환 훈련 중 곡선 보행 능력을 평가하는 연구가 없는 실정이다. 따라서 본 연구는 뇌졸중 환자에게 적절한 순환식 하지 훈련 후에 보행 지구력, 보행속도, 곡선보행에 미치는 영향을 알아보고, 차후 뇌졸중 환자가 퇴원 후에도 스스로 쉽게 할 수 있는 과제를 제시하기 위하여 본 연구를 시행하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

연구의 대상은 G광역시에 소재하는 C병원에서 입원 치료 중인 환자 30명을 대상으로 하였다. 대상자 선별 기준은 뇌졸중으로 인하여 편마비 진단을 받고, 3개월 이상 경과한 자, Functional Ambulation Category (FAC) 2점 이상인 자, 근골격계, 호흡계 질환의 과거력이 없는 자, MMSE-K 점수가 30점 만점 중 21점 이상으로 연구 내용을 이해하며 의사소통이 가능한자, 임상에서 실시하는 전통적인 운동치료를 받고 있는자 중에 연구에 동의한 환자를 대상으로 하였다. 대상자는 무작위 선별법으로 훈련군 15명, 대조군 15명으로 구분하였고, 실험진행 과정 중 퇴원 및 개인사정 등으로 인해 9명이 탈락하여 훈련군 11명, 대조군 10명의 자료를 분석하였다. 연구 대상자들의 특성은 <표 1>과 같다.

표 1. 연구 대상자들의 일반적인 특성

	훈련군 (n=11)	대조군 (n=10)
나이(세)	60.72±6.99	60.08±12.60
성별(남/여)	7/4	3/7
신장(cm)	164.36±8.46	163±10.15
체중(kg)	66.18±8.92	62.9±6.86
발병기간(개월)	14.27±11.98	7.9±7.14
마비측(Rt/Lt)	5/6	4/6

2. 연구 기간

2010년 3월 뇌졸중 환자 15명을 대상으로 예비실험을 하였고, 2010년 4월 27일부터 5월 28일까지 4주간 본 실험을 실시하였다.

3. 연구 설계

1) 연구 절차

본 연구는 순환식 하지 훈련이 편마비 보행에 미치는 영향을 알아보기 위해 실시하였다.

훈련군은 순환식 하지 훈련을 주 3회 매 30분간 시행하였고, 전통적인 운동치료를 주 5회 매 30분간 시행하였으며, 대조군은 전통적 운동치료를 주 5회 매 30분간 시행하였다. 훈련은 총 4주 동안 시행되었다.

2) 측정 도구

측정을 위한 도구로 보행 속도, 지구력, 계단보행 능력, 곡선보행 능력 네 부분으로 나누어 측정하였다. 모든 측정은 운동 프로그램을 시작하기 전과 프로그램을 모두 완료한 후에 시행하였다.

(1) 보행 속도 검사(10 meter walk test)

10 m 걷기는 신경학적 손상 환자의 보행 속도 평가에 일반적으로 많이 이용된다(Deathe와 Miller, 2005). 본 연구에서는 환자의 안전을 위하여 측정자가 근처에서 대비한 가운데 14 m를 편안한 속도로 걷게 하였으며 가속과 감속을 감안하여 처음 2 m와 마지막 2 m를 측정에서 제외하였다. 측정 기록은 각 2회 반복 실시하여 평균값을 구하였다.

(2) 지구력(2 minute walk Test)

지면에서 2분 동안 걷는 방법으로 이 검사는 12분 걷기의 변형된 검사 방법이며 뇌졸중 환자의 보행 검사에서 높은 신뢰성이 있다(Kosak와 Smith, 2005). 측정 시 대상자가 요구를 한다면 휴식을 제공하였고, 휴식 횟수와 휴식 시간을 기록하였다. 요구에 따라 대상자는 보행 도구를 사용할 수 있게 하였다(Guyatt 등, 1984).

(3) 계단 보행(4개 계단 오르내리기)

계단 보행 능력을 측정하기 위해 Rehm - Gelim 등 (1997)에 의해 개발된 방법을 보완하여 측정하였다. 이 측정은 4개의 계단을 오르고 내리는 시간을 측정하는 검사로, 시작과 함께 4개의 계단을 오르고, 내리는데 마지막 지면에 양쪽 발이 모두 닿는 순간까지의 시간을 측정하였다.

(4) 곡선 보행(Figure of 8 Walk Test)

곡선 보행 능력을 평가하기 위해 Figure of 8 walk test를 이용하였다. 약 1.5 m(5 feet) 거리에 원뿔을 설치하고, 원뿔 사이 중앙에 원뿔면으로 부터 바깥쪽으로 향해 서게 한다. 곡선 주행 방향을 선택하고 준비가 되면 평상시 속도로 걸어 다시 시작자세로 돌아오는 방법이다. 측정 요소로는 수행시간, 걸음수를 측정하였다 (Hess 등, 2010).

4. 운동프로그램 적용

본 운동 프로그램은 Dean 등(2000)과 신원섭 등 (2008)의 순환식 하지 훈련 프로그램을 참고하여 수정 및 보완하였다.

(1) 10 m 뒤로 걷기

시작점과 10 m 지점을 그어 양쪽에 시작과 끝선을 만들고, 시작과 함께 뒤로 걷게 하여 양발이 끝 선을 통과하도록 하였다. 단, 보조가 필요한 경우 보조도구를 사용하게 하였다.

(2) 10 m 옆으로 걷기

시작점과 10 m 지점을 그어 양쪽에 시작과 끝선을 만들고, 시작과 함께 옆으로 걷게 하여 양발이 끝 선을 통과하도록 하였다. 단, 보조가 필요한 경우 보조도구를 사용하게 하였다.

(3) 발판 오르내리기

8 cm의 높이의 발판을 앞으로 오른 다음 좌측 옆으로 내려가며, 다시 옆으로 올라와서 우측 아래로 내려

가게 하고 다시 옆으로 올라온 다음 앞으로 내려가게 하였다. 그리고 뒤로 올라와서 다시 제자리에 내려오도록 하였다. 단, 보조가 필요한 경우 보조도구를 사용하게 하였다.

(4) 장애물 피하기

7 m의 거리에 10개의 원형 기둥을 70 cm 마다 고정시켜놓은 뒤 출발하여 지그재그로 장애물을 피하고 돌아오도록 하였다. 지그재그로 돌아오는 동안 장애물을 넘어트리지 않도록 지시하였다. 단, 보조가 필요한 경우 보조도구를 사용하게 하였다.

5. 자료처리 방법

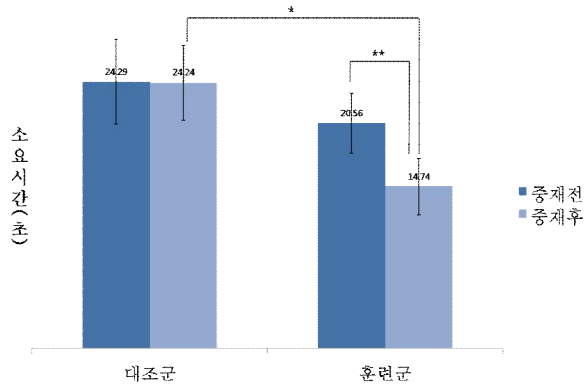
본 연구의 모든 통계 처리는 SPSS ver. 17.0을 이용하여 평균과 표준편차를 산출하였다. 정규성 검증을 한 결과 전체 대상자는 정규분포의 가정에 만족하였다. 순환식 하지훈련 프로그램이 뇌졸중 환자의 보행능력에 미치는 영향을 알아보기 위하여 훈련군 및 대조군의 운동 전과 후의 종속변수를 대응표본 t-검정(paired t-test)로 검정하였다. 훈련군과 대조군의 치료효과 비교를 위하여 독립표본 t-검정(independent t-test)을 시행하였다. 통계학적 유의수준은 0.05미만으로 하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 보행 속도

보행 속도에 대한 검정결과는 다음과 같다(그림 1). 대조군은 중재 전 24.29 ± 3.83 초보다 중재 후 24.24 ± 3.37 초로 소요시간이 0.05초 감소하였으나 유의한 차이를 보이지 않았고($p > .05$), 훈련군은 중재 전 20.56 ± 2.77 초보다 중재 후 14.74 ± 2.61 초로 소요시간이 5.82 초 감소하여 유의한 차이를 보였다($p < .05$).

대조군과 훈련군의 그룹 간 비교에서 중재 전에는 통계학적으로 유의한 차이가 없었고($p > .05$), 중재 후 훈련군이 통계학적으로 유의하게 보행속도가 증가하였다($p < .05$).



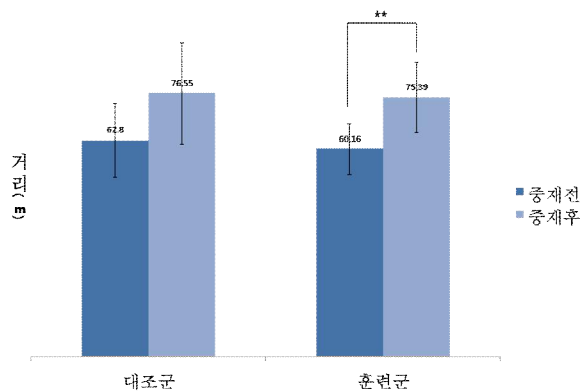
*p<.05, **p<.01

그림 1. 10 m 보행 시 소요시간 비교

2. 지구력

지구력에 대한 검정결과는 다음과 같다(그림 2). 대조군은 중재 전 62.80±10.80 m보다 중재 후 76.55±14.86 m로 거리가 13.75 m의 증가를 보였으나, 유의한 차이를 보이지 않았고(p>.05), 훈련군은 중재 전 60.16±7.47 m보다 중재 후 75.39±10.44 m로 거리가 15.23 m의 증가하여 지구력이 유의하게 증가하였다(p<.05).

대조군과 훈련군의 그룹 간 비교에서 중재 전에 비해 중재 후 거리는 증가 하였으나, 통계학적으로 유의하게 증가는 없었다(p>.05).



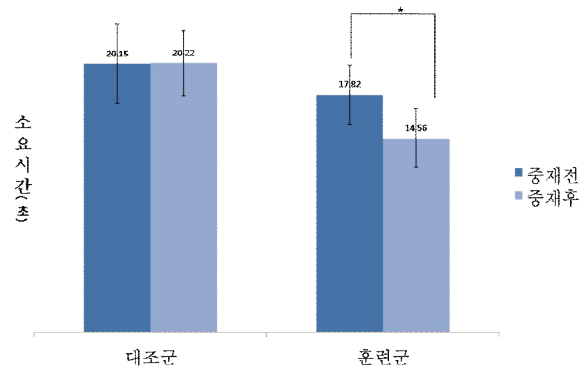
**p<.01

그림 2. 2분 걷기 시 거리 비교

3. 계단 보행

계단 보행에 대한 검정결과는 다음과 같다(그림 3). 대조군은 중재 전 20.15±3.00초보다 중재 후 20.22±2.45초로 소요시간이 0.07초 증가하여 유의한 차이를 보이지 않았고(p>.05), 훈련군은 중재 전 17.82±2.23 초보다 중재 후 14.56±2.22초로 소요시간이 3.26초 감소하여 유의한 차이를 보였다(p<.05).

대조군과 훈련군의 그룹 간 비교에서 중재 전에 비해 중재 후 계단 보행시 소요시간은 감소하였으나, 통계학적으로 유의하게 차이는 없었다(p>.05).



*p<.05

그림 3. 계단 보행 시 소요시간 비교

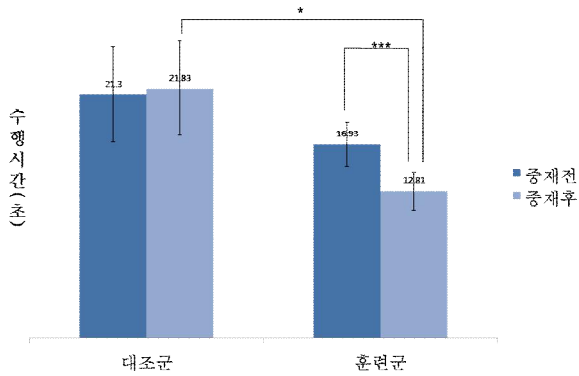
4. 곡선 보행(수행 시간)

곡선 보행의 수행 시간에 대한 검정 결과는 다음과 같다(그림 4).

대조군은 중재 전 21.30±4.18초보다 중재 후 21.84±4.11초로 수행 시간이 0.54초 증가하여 유의한 차이를 보이지 않았고(p>.05), 훈련군은 중재 전 16.93±1.95초보다 중재 후 12.81±1.68초로 수행시간이 4.12 초 감소하여 유의한 차이를 보였다(p<.05).

대조군과 훈련군의 그룹 간 비교에서 중재 전에는 통계학적으로 유의한 차이가 없었고(p>.05), 중재 후 훈련군의 곡선 보행시간이 통계학적으로 유의하게 향상 되었다(p<.05).

IV. 고 찰



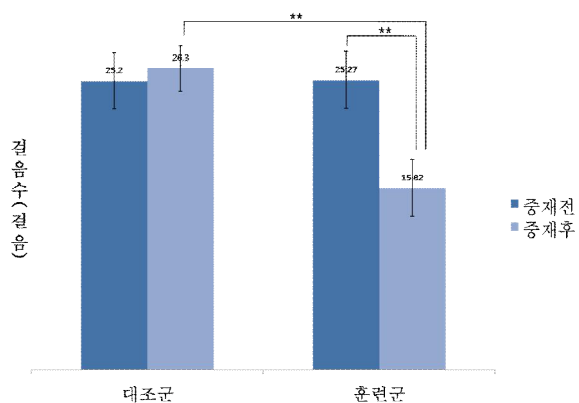
*p<.05, ***p<.001

그림 4. 곡선 보행 시 수행시간 비교

5. 곡선 보행(걸음수)

곡선 보행 시 걸음수에 대한 검정 결과는 다음과 같다(그림 5). 대조군은 중재 전 25.20±2.45걸음보다 중재 후 26.30±2.02걸음으로 걸음수가 1.1걸음 증가하여 유의한 차이를 보이지 않았고(p>.05), 훈련군은 중재 전 25.27±2.49걸음보다 중재 후 15.82±2.48걸음으로 걸음수가 9.45걸음 감소하여 유의한 차이를 보였다(p<.05).

대조군과 훈련군의 그룹 간 비교에서 중재 전에는 통계학적으로 유의한 차이가 없었고(p>.05), 중재 후 훈련군의 곡선 보행능력이 통계학적으로 유의하게 향상되었다(p<.05).



**p<.01

그림 5. 곡선 보행 시 걸음수 비교

일상생활 동작 중 보행 능력의 감소는 환자들에게 있어 사회적 활동을 제한시키며(Perry 등, 1995), 일상 생활에서의 독립적인 보행이 뇌졸중 편마비 환자의 운동에서 가장 최우선적 목표가 된다(Ng 등, 2008). 독립적인 보행을 위해서는 기본적으로 네 가지 조건이 요구되는데, 이는 보행속도, 지구력, 곡선 길(curve), 보행 중의 균형능력을 포함하며 이러한 능력은 많은 환자에게 필요하다(Shumway-Cook과 Woollacott, 2001). 일반적으로 편마비 환자의 보행속도(0.66 m/s)는 건강한 동일 연령 집단(1.2 m/s)에 비하여 절반 수준까지 떨어져 있으며(Aniansson 등, 1980), 이러한 편마비 환자나 노인의 느린 보행 속도는 낙상 사고와 높은 관련을 가지고 있다(Wolfson 등, 1995). 일반적으로 다양한 환경과 사회적 생활에 있어서 독립적인 활동이 가능한 기능적 속도로는 0.80 m/s(Perry 등, 1995)로 제시되고 있다. 또한 가정과 지역사회에서 일상 생활 활동은 곡선 보행 능력(예를 들어, 테이블 주변을 걷는 것, 장애물을 피하는 것, 모퉁이를 도는 것)을 요구한다(Courtine와 Schieppati, 2003).

현재 뇌졸중 환자의 기능 회복을 성취하기 위하여 운동학습 이론이 대두되고 있으며, 이를 위해 과제를 통한 훈련의 필요성이 일반적으로 받아들여지고 있다(Carr와 Shepherd, 2003). 다른 많은 선행 연구에서 이러한 과제지향 프로그램이 기능 향상에 유용하며 그 치료 효과의 효율성이 명백하다고 보고되고 있다(Dean 등, 2000; McNevin 등, 2000; Shea 등, 1999).

그러나 기존 연구들에서는 직선 및 계단 보행과 관련된 프로그램 및 평가도구를 적용하였으나 곡선 보행 능력에 관한 프로그램 및 평가는 부족한 실정이다. 이에 본 연구는 곡선보행 능력을 향상시키기 위한 운동 프로그램으로 지그재그 형태로 장애물 피하기를 적용하였다. 더불어 곡선보행을 평가할 수 있는 F8WT를 사용하였다.

Dean 등(2000)은 만성 뇌졸중 환자에게 4주 동안 순환식 과제관련 훈련을 시행 후 실험군 보행속도 측정 결과 0.58 m/s에서 0.70 m/s로 향상이 있음을 보고하

였고, 이동진 등(2007)은 균형과 이동에 도움을 줄 수 있는 7가지 방법을 사용한 순환 훈련 후 실험군에서 0.32 m/s에서 0.39 m/s로 유의한 증가를 보고하였다. 위와 같은 선행 연구들의 결과와 비교하여 본 연구에서도 훈련군이 20.56초(0.49 m/s)에서 14.74초(0.68 m/s)로 향상되었으며 대조군과의 비교에서도 보행속도의 증가량이 유의한 증가를 보여 순환식 하지 훈련의 효과를 입증하였다.

하지의 근력 증진 프로그램은 보행 속도 향상에 효과적이며(Salbach, 2004), 후방보행은 고관절 신전근을 강화시키고, Step-up & down은 족관절의 근육을 강화시킨다(Carr와 Shepherd, 2004). 순환식 하지 훈련 프로그램중 뒤로 걷기, 발판 오르고 내리기 훈련이 위와 같은 근육을 강화시켜 보행속도를 증가 시켰을 것으로 생각된다.

Salbach와 Mayo(2004)는 하지 근력, 보행 훈련, 속도, 거리를 향상 시킬 수 있게 고안된 기능적 과제 훈련을 적용 후 6 min walking test 측정 결과 훈련군은 209 m에서 249 m로 치료 전에 비하여 유의한 향상을 보였으며, 김완호 등(2007)은 노인 뇌졸중 환자에게 6주간 과제 지향적 순환 운동을 적용 후 지구력 평가를 위해 6 min walking test 측정 결과 훈련군은 113.8 m에서 185.6 m로 치료 전에 비하여 유의한 향상을 보였다. 본 연구에서는 훈련군의 2 min walking test 측정 결과 60.16 m에서 75.39 m로 유의한 향상을 보였으나 대조군과의 비교에서는 수치상의 증가만 있을 뿐 통계학적으로 유의하지 않았다.

Dean 등(2000)은 만성 뇌졸중 환자에게 4주 동안 순환식 과제관련 훈련 시행 후 step test를 시행한 결과 훈련군에서 유의할 만한 향상을 보였다. 본 연구에서는 훈련군의 계단 보행능력 측정 결과 17.82초에서 14.56초로 유의한 증가를 보였으나, 대조군과의 비교에서는 유의하지 않았다.

이는 계단 보행을 위해서는 평지보다 더 큰 관절가동범위, 균형능력, 관절의 힘의 크기가 요구되지만(Andriacchi 등, 1980), 본 연구에서는 균형 및 관절가동범위에 대한 훈련 프로그램의 부재로 계단보행 능력이 유의할 만한 향상이 보이지 못했다고 생각된다

본 연구에서 곡선 보행 능력은 수행 시간과 걸음수 평가로 알아보았다. 곡선 보행 수행시간의 변화는 훈련군에서 16.93초에서 12.81초로 유의한 감소를 보였으며, 대조군과의 비교에서도 유의한 향상을 보여 순환 운동의 효과를 입증하였다. 걸음수 변화는 훈련군에서 25.27걸음에서 15.82걸음으로 유의한 감소를 보였으며, 대조군과의 비교에서도 유의한 향상을 보였다.

이와 같이 지구력과 계단보행에서 두 집단간 유의한 차이가 없음은 실험에 참가한 환자 수가 적고, 운동 프로그램 요소 가운데 직선 보행과 장애물 피하기에 중점을 두었고, 지구력 향상을 위한 프로그램 요소의 결여 및 계단 보행과 같은 고위수준의 기능향상을 가져오기엔 짧은 증재기간으로 인하여 연구 결과를 모든 뇌졸중 환자에게 일반화하기에는 한계가 있을 것으로 생각된다.

따라서 앞으로의 연구에서는 더 많은 수의 표본과 순환식 하지 훈련의 운동프로그램 요소를 다양하게 복합적으로 추가시켜 장기간 운동 효과에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다. 또한 운동 시 각 개인의 보행능력에 따른 운동강도의 양이 차이가 있으므로 앞으로는 적용되는 운동프로그램의 강도에 대한 객관적인 지표의 개발이 필요하며 뇌졸중 환자의 다양한 환경에서의 기능 향상에 관한 연구도 필요할 것으로 사료된다.

V. 결 론

본 연구는 순환식 하지 훈련 프로그램의 효율성을 입증하고자 뇌졸중 환자를 대상으로 보행 능력을 측정하였다. 순환식 하지 훈련 프로그램은 뇌졸중 환자에게 보행 능력에 필요한 기능적 과제로 구성된 기존의 치료 프로그램과 같은 좋은 치료효과가 발생되리라 생각하고 연구를 진행하였다. 4주간의 순환식 하지 훈련은 직선 보행 속도 및 곡선보행의 속도와 걸음수의 증가가 있음을 입증하였다. 보행 능력 향상을 위한 재활훈련 계획에 유용한 자료로 이용 될 것으로 기대하며 앞으로 보다 효과적인 운동 결과를 위해 다양한 순환 훈련의 적용이 필요할 것이다.

참고 문헌

- 김완호, 안미라, 이정은 등. 노인 뇌졸중 환자에서 과제 지향적 순환식운동 치료의 효과. 노인병학회지, 11(3):117-122, 2007.
- 김재욱, 박래준, 김수민. 과제 지향적 기능 훈련이 뇌졸중 환자의 균형에 미치는 영향. 대한물리치료학회지, 15(4):923-936, 2003.
- 신원섭, 이석민, 이승원 등. 과제지향적 기능운동이 만성 뇌졸중 편마비 장애인의 근력, 균형 및 보행능력에 미치는 효과. 한국특수체육학회지, 16(3):149-165.2008
- 유경태, 이만균, 성순창. 복합운동과 유산소운동 트레이닝이 뇌졸중으로 인한 편마비 환자의 일상생활체력, 보행능력 및 균형능력에 미치는 영향. 체육과학연구, 19(2):37-50, 2008.
- 이동진, 조유미, 이완희. 과제관련 훈련이 뇌졸중 환자의 정적 균형과 보행에 미치는 영향. 한국스포츠키서치, 18(6):61-69, 2007.
- 조규행, 이석민, 우영근. 뇌졸중 환자에서 순환식 과제 지향 프로그램이 기능 증진에 미치는 효과. 한국전문물리치료학회지, 11(3):59-70, 2004.
- 통계청. 사망원인통계 결과. 2008.
- Andriacchi TP, Andersson GB, Fermier RW. et al. A study of lower-limb mechanics during stair-climbing. The Journal of Bone and Joint Surgery, 62(5):749-757, 1980.
- Aniansson A, Rundgren A, sperling L. Evaluation of functional capacity in activities of daily living in 70-year-old men and women. Scandinavian journal of rehabilitation medicine, 12(4):145-154, 1980.
- Bobath B. Adult hemiplegia: evaluation and treatment. Butterworth-Heinemann, 1990.
- Carr J, Shepherd R. Stroke rehabilitation. Butterworth-Heinemann, 2003.
- Carr J, Shepherd R. Stroke Rehabilitation. ELSEVIER, 2004.
- Courtine G, Schieppati M. Human walking along a curved path. I. Body trajectory, segment orientation and the effect of vision. European Journal of Neuroscience, 18(1):177-190, 2003.
- Dean C, Richards C, Malouin F. Task-related circuit training improves performance of locomotor tasks in chronic stroke: a randomized, controlled pilot trial. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 81(4):409-417, 2000.
- Dean C, Shepherd R. Task-related training improves performance of seated reaching tasks after stroke: a randomized controlled trial. Stroke, 28(4):722-728, 1997.
- Deathe AB, Miller WC. The L Test of Functional Mobility: measurement properties of a modified version of the Timed "Up & Go" Test designed for people with lower-limb amputations. Physical Therapy, 85(7):626-635, 2005.
- Duncan P, Richards L, Wallace D, et al. A randomized, controlled pilot study of a home-based exercise program for individuals with mild and moderate stroke. Stroke, 29(10):2055-2060, 1998.
- Eng JJ, Chu KS, Kim CM, et al. A community-based group exercise program for persons with chronic stroke. Medicine & Science in Sports & Exercise, 35(8):1271-1278, 2003.
- Guyatt GH, Pugsley SO, Sullivan MJ, et al. Effect of encouragement on walking test performance. Thorax, 39(11):818-822, 1984.
- Hess RJ, Brach JS, Piva SR, et al. Walking Skill Can Be Assessed in Older Adults: Validity of the Figure-of-8 Walk Test. PHYS THER, 90(1):89-99, 2010.
- Kosak M, Smith T. Comparison of the 2-, 6-, and 12-minute walk tests in patients with stroke. Journal of rehabilitation research and development,

- 42(1):103-107, 2005.
- McNevin NH, Wulf G, Carlson C. Effects of attentional focus, self-control, and dyad training on motor learning: implications for physical rehabilitation. *Physical Therapy*, 80(4): 373-385, 2000.
- Ng MF, Tong RK, Li LS. A pilot study of randomized clinical controlled trial of gait training in subacute stroke patients with partial body-weight support electromechanical gait trainer and functional electrical stimulation: six-month follow-up. *Stroke*, 39(1):154-160, 2008.
- Oney SJ, Richards C. Hemiparetic gait following stroke. Part I: Characteristics. *Gait & Posture*, 4(2):136-148, 1996.
- Perry J, Garrett M, Gronley JK, et al. Classification of walking handicap in the stroke population. *Stroke*, 26(6):982-989, 1995.
- Rehm-Gelim SL, Light KE, Freund JE. Reliability of timed-functional movement for clinical assessment of frail elderly population. *Phy. Occup. Ther. Geriat*, 15(1):1-19, 1997.
- Richards CL, Malouin F, Wood-Dauphinee S, et al. Task-specific physical therapy for optimization of gait recovery in acute stroke patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 74(6):612-620, 1993.
- Rusi R. Effectiveness of group physiotherapy on motor function in elderly stroke patients. *Hoitotiede*, 3(4):169-175, 1991.
- Salbach NM, Mayo NE, Wood-Dauphinee S, et al. A task-orientated intervention enhances walking distance and speed in the first year post stroke: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 18(5):509-519, 2004.
- Shea CH, Wulf G, Whitacre C. Enhancing training efficiency and effectiveness through the use of dyad training. *Journal of motor behavior*, 31(2):119-125, 1999.
- Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Motor control*. Lippincott Williams&Wilkins. 2001.
- Silsupadol P, Siu KC, Shumway-Cook A, et al. Training of balance under single- and dual-task conditions in older adults with balance impairment. *Physical Therapy*, 86(2):269-281, 2006.
- Smith GV, Silver KH, Goldberg AP, et al. "Task-Oriented" Exercise Improves Hamstring Strength and Spastic Reflexes in Chronic Stroke Patients. *Stroke*, 30(10):2112-2118, 1999.
- Walter RF, Julie KS. *Essentials of Physical Medicine and Rehabilitation*. Mayo Clinic, 2002.
- Wolfson L, Judge J, Whipple R, et al. Strength is a major factor in balance, gait, and the occurrence of falls. *The journals of gerontology. Series A, Biologicals sciences and medical sciences*, 50: 64-67, 1995.
- Wu CY, Wong MK, Lin KC, et al. Effects of task goal and personal preference on seated reaching kinematics after stroke. *Stroke*, 32(1):70-76, 2001.