

뇌졸중 환자에서 순환식 과제지향 프로그램이 기능 증진에 미치는 효과

조규행
삼육대학교 대학원 물리치료학과
이석민
삼육대학교 물리치료학과
우영근
삼성서울병원 임상의학연구소

Abstract

The Effects of a Task-Related Circuits Program on Functional Improvements in Stroke Patients

Cho Gyu-hang, M.Sc., P.T.
Dept. of Physical Therapy, The Graduate School, Sahmyook University
Lee Suk-min, Ph.D., P.T.
Dept. of Physical Therapy, Sahmyook University
Woo Young-keun, M.Sc., P.T.
Dept. of Physical Medicine and Rehabilitation, Samsung Medical Center & Center for Clinical Medicine

The purpose of this study was to propose a task-related circuits program for stroke patients and to test the difference in functional improvements between patients undergoing conventional physical therapy and those participating in a task-related circuits exercise program. The subjects were 10 stroke in-patients of the Korea National Rehabilitation Center in Seoul. We measured the following variables: Motor Assessment Scale (MAS), Berg Balance Scale (BBS), Tone Assessment Scale (TAS), speed of gait, rate of step, physiological costs index, age, weight, height, site of lesion, onset day and whether the subject participated in an exercise program. Collected data were statistically analyzed by SPSS 10.0/PC using descriptive statistics, Mann-Whitney U test, Wilcoxon rank sum test and Spearman's correlation. The results of the experiment were as follows: (1) In the pre-test and post-test for function, there was not a statistical significance between the group partaking in a task-related circuits program and the group of conventional physical therapy ($p > .05$). (2) In the MAS, BBS and speed of gait test, the group undergoing conventional physical therapy showed a statistical significance ($p < .05$). (3) In the MAS, BBS, speed of gait, PCI, TAS (passive, associated reaction, TAS total score), the group of task-related circuits program showed a statistical significance ($p < .05$). As a result, the group participating in a task-related circuits program had a more functional improvement than the group participating in conventional physical therapy. Therefore, an intervention recommended for a stroke patient would be a task-related circuits program consisting of a longer session of each task for a more improved functional recovery

Key Words: Circuits; Function; Stroke; Task-related.

I. 서론

뇌졸중은 뇌 허혈 또는 출혈에 의해 발생하는 국소적 또는 전반적인 뇌 기능 소실로서 24시간 이상 지속되거나 그 전에 사망에 이르는 급성 임상 양상으로 정의된다(이병우 등, 2000; Ryerson과 Levit, 1997). 뇌졸중으로 인한 후유증으로 편마비, 반맹증, 실어증, 연하곤란, 요실금, 대변실금, 인지적 지적 능력 퇴행, 감각손상, 우울, 좌절과 불안 등이 잔존하며, 장기간 그 상태가 지속되면 만성적으로 회복 불능이나 병리적인 상태를 초래하여 신체적, 정신적 고통을 동반하는 질환을 의미한다(강현숙, 1984). 이러한 일차적 손상이외에도 이차적으로 발생하는 심리적 문제, 관절기동범위의 제한, 관절 구축, 변형, 동통, 견관절 아탈구, 전신 피로 등의 문제를 동반하게 된다(Ryerson과 Levit, 1997). 그러므로 이러한 신경학적 장애를 갖는 뇌졸중 환자를 관리하는 물리치료는 중요한 영역이라 할 수 있다.

물리치료에서 뇌졸중 환자를 치료하기 위하여 보바스 접근법, 루드, 부른스트롬, 고유수용성신경근축진법 등의 대표적 치료 방법이 제시되고 있으며, 근래에 Carr와 Shepherd의 운동학습에 기초한 운동프로그램이 제시되고 있다(Bottomley와 Lewis, 2003). Carr와 Shepherd의 운동학습에 기초한 운동프로그램은 환자에게 요구되는 과제를 분석한 후, 과제를 수행하기 위하여 필요한 요소를 부분적 과제로 연습하고, 그 다음 전체 과제로 수행한 후, 최종적으로 유사한 과제로 전이될 수 있도록 훈련하는 치료 방법이다(Schmidt와 Lee, 1999).

순환식 과제지향 프로그램은 운동학습이론을 바탕으로 고안된 치료의 한 형태로, 뇌졸중 환자를 위한 순환식 과제지향 프로그램은 1980년대 Carr와 Shepherd에 의해 처음 제안되었다. 이 프로그램은 운동학습에 기초하여 다양한 감각 자극과 기능적 활동을 환자에게 효과적으로 제시하고, 실제 일상생활 활동 능력 향상에 도움을 줄 수 있는 과제들로 구성되어 보다 효율적인 치료 방법을 제시하였다(Carr와 Shepherd, 2003).

운동학습 단계는 인지, 연합, 자동 단계의 3단계로 분류하며, 각각의 단계가 발전됨에 따라 치료사의 외재적 되먹임(Extrinsic feedback)은 감소한다(Schmidt와 Lee, 1999). 현재 서구 물리치료의 흐름은 치료사의 외재적 되먹임(치료사의 구두 지시 혹은 도수접촉)에서 환자 스스로의 내재적 되먹임(intrinsic feedback)의 중

요성에 대한 연구와 내재적 되먹임을 용이하게 하는 치료 기술 개발에 많은 초점을 두고 있다.

현재 뇌졸중 환자의 기능 회복을 성취하기 위하여 운동학습 이론이 대두되고 있으며, 이를 위해 과제를 통한 훈련의 필요성이 일반적으로 받아들여지고 있다(Carr와 Shepherd, 2003). 과제를 선택함에 있어서 요약된 과제(abstract tasks)보다 실제적 과제(concrete tasks)가 더 유용하며(Wu 등, 2000), 과제지향(task-specific) 및 목적지향(goal oriented) 훈련의 유용성이 압박치료(constraint induced therapy) 등을 통하여 지지되고 있다(Coote와 Strokes, 2001). 압박치료는 지난 16년간 원숭이 등을 통하여 연구되었고, 강제적으로 환측의 사용을 유도하는 것으로, 많은 선행 연구에서 피질에서의 재조직화(reorganization)를 보고하였다(DeLuca 등, 2003). 또한 뇌졸중 환자를 대상으로 비마비측을 슬링으로 사용하지 못하게 고정하고 생활하게 하여, 14일 후에 상지 기능의 회복에 있어 높은 수준의 향상(20~25%)을 보였다. 그리고 다른 많은 선행 연구에서도 이러한 과제지향 프로그램이 기능 향상에 유용하며 그 치료 효과의 효율성이 명백하다고 보고되고 있다(Dean 등, 2000; McNevin 등, 2000; Shea 등, 1999). Dean 등(2000)은 과제지향 운동훈련을 통하여 뇌졸중 이후 앉은 자세에서 뺨기를 하는 동안 균형 능력이 현격하게 증가되었다고 보고하였고, Wu 등(2000)은 동전 줍기를 하는 동안 실제로 동전이 있는 것이 그렇지 않은 것보다 더욱 빠른 움직임을 가능하게 한다고 보고하여 과제지향 프로그램의 효율성을 주장하였다.

따라서 본 연구는 기존 치료프로그램 집단의 치료효과와 순환식 과제지향 프로그램 집단의 치료효과를 비교하여 순환식 과제지향 프로그램의 효율성을 검증하여, 국내의 순환식 과제지향 프로그램의 필요성 제시를 위한 기초 자료로 삼고자 실시하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상 및 기간

본 연구는 서울특별시 소재 국립재활병원에 입원중인 뇌졸중 환자를 대상으로 연구의 목적과 방법을 충분히 설명한 후 실험에 자발적인 참여를 동의한 21명으로 하였다. 연구 대상자의 구체적 선정 조건은 다음과 같다.

표 1. 연구 대상자의 성별 및 마비측

(N=21)

		전체	대조군	실험군
성별	여자	9(43%)	6(55%)	3(30%)
	남자	12(57%)	5(45%)	7(70%)
마비측	왼쪽	10(48%)	4(36%)	6(60%)
	오른쪽	11(52%)	7(64%)	4(40%)
	합계	21(100%)	11(100%)	10(100%)

대조군: 기존 치료프로그램 집단
실험군: 순환식 과제지향 프로그램 집단

- 가. 발병기간이 6개월 이상으로 자연 회복기간이 지난 만성 뇌졸중 환자.
- 나. 보조도구를 사용하여 중등도 보조(기능적 독립 평가(FIM) 점수 3점 이상)로 보행이 가능한 자.
- 다. 프로그램 중 환자 기능에 영향을 줄 수 있는 약물을 복용하지 않는 자.
- 라. 치료사나 보호자의 구두지시나 행동을 이해할 수 있는 인지 능력(간단 정신 상태 검사(MMSE) 점수 25점 이상)를 소유한 자.

본 연구는 순환식 과제지향 프로그램(실험군)과 기존 치료 프로그램(대조군)으로 나누어 실시하였다. 연구 대상자는 실험군 10명, 대조군 11명이었다. 연구 기간은 2004년 5월 24부터 6월 18일까지 4주간(3회/1주) 총 12회의 프로그램을 실시하였다. 전체 연구 대상자의 평균 유병기간은 8.05개월, 평균 나이 56.43세, 평균 체중 64.81 kg이었고, 평균 신장 163.10 cm이었다(표 1)(표 2).

2. 연구방법

연구 대상자는 프로그램에 참여하기 전에 일반적인 특성(성별, 나이, 체중, 신장, 침범부위 및 유병기간)을

조사한 후 9개의 항목(옆으로 눕기, 일어나 앉기, 앉아서 균형 잡기, 일어서기, 걷기, 상지 기능, 손동작, 진전된 손 활동과 일반적 긴장도)으로 구성된 운동 사정 척도(Motor Assessment Scale, MAS) 중 일상생활 활동의 이동 능력과 관련된 앉아서 균형 잡기, 일어서기와 걷기 세 가지 항목을 검사하여 총 18점을 만점으로 하였다. 그리고 긴장도 사정 척도(Tone Assessment Scale, TAS), 보행 속도, 보폭 수와 생리학적 소모지수(Physiological Costs Index, PCI)를 프로그램 참여 전 후에 측정하였다.

순환식 과제지향 프로그램은 주 2회의 기존 치료를 포함하여 8회의 개별 치료와 12회의 순환식 과제지향 프로그램을 포함하였으며, 기존 치료 프로그램은 20회의 개별 치료프로그램을 실시하였다. 순환식 과제지향 프로그램은 하나의 과제를 각각 5분씩 수행하여, 이동 시간 포함한 총 60분간의 프로그램을 구성하였으며, 치료사는 외재적 되먹임을 최소화함으로 환자의 운동학습을 촉진하려 하였다. 순환식 과제지향 프로그램에 참가한 치료사는 사전에 충분한 교육을 받은 3명이 참가하였다.

표 2. 연구 대상자의 유병기간, 나이, 체중, 신장

(N=21)

	전체	대조군	실험군	p
유병기간(개월)	8.05±3.53 ^a	6.91±2.77	9.30±3.97	.099
나이(세)	56.43±7.24	53.36±6.73	59.80±6.49	.043*
체중(kg)	64.81±11.40	65.45±12.52	64.10±10.66	.705
신장(cm)	163.10±8.18	161.45±8.10	164.90±8.29	.387

^a평균±표준편차

3. 순환식 과제지향 프로그램

순환식 과제지향 프로그램은 근력, 근지구력, 심폐지구력, 외재적 되먹임의 감소, 중재시간의 증가, 일상생활 활동의 촉진과 보호자 또는 간병인의 교육을 목적으로 구성하였으며, 순환식 과제지향 프로그램의 세부과제는 다음과 같았다.

가. 뺨기와 쥐기

뺨기와 쥐기는 비마비측에 실시하였으며, 마비측이 가능할 경우 마비측에도 실시하였다.

나. 다양한 의자에서 일어서기

다양한 높이의 의자에서 일어서기 및 물 컵 들고 일어서기, 식판 들고 일어서기, 책 읽으면서 일어서기 등의 이중과제를 환자에게 요구하였다.

다. 양발 입각기

양발 입각기는 보행을 위한 부분과제로서 실시하였고, 균형 훈련을 위하여 시각자극과 전정자극을 선택적으로 차단함으로써 실시하였다.

라. 한발 서기

한발서기는 Patricia(2000)가 제안한 방법과 유사하게 시행하였으며, 한발 서기를 통하여 중간입각기와 이때 요구되는 균형 능력 향상을 위해 실시하였다. 한 발 서기는 주변에서 쉽게 구할 수 있는 공, 물, 물통(지름 30 cm) 등을 이용한 과제를 실시하였다.

마. 하지 근력 강화

하지근력 강화는 선 자세에서 치료용 탄력 고무줄(Thera-band TM)을 사용하여 비마비측에 고유수용성 신경근 촉진법(Proprioceptive neuromuscular facilitation, PNF)의 여러 가지 하지 패턴을 실시하여 비마비측의 직접적인 근력 강화와 마비측의 방산(irradiation) 효과를 유도하였다(Adler 등, 2000).

바. 체간 근력 강화

체간 근력 강화는 의자에 앉은 자세에서 치료용 탄력 고무줄을 이용하여 PNF의 여러 가지 체간 패턴을 실시하였다. 이 과제를 통하여 상지와 하지의 협응된 조절과 동작을 위한 안정성을 제공하려 하였으며, 뇌졸중 환자의 보행 시 체간의 움직임 감소와 안정성 저하

로 인한 기능적 움직임 제한의 향상을 유도하려 하였다(Ryerson과 Levit, 1997).

사. 선 자세에서 균형 훈련

선 자세의 균형 훈련은 주변에서 쉽게 구할 수 있는 폭신한 고무판 위에서 서기 훈련을 실시하였다. 폭신한 고무판 위에 서 있는 것으로 발로부터 들어오는 고유수용성 감각의 변화와 서있는 동안 환자 머리의 움직임 통하여 전정기관과 체간의 자극을 유도하였다.

아. 동영상 따라하기

동영상 따라하기는 환자가 비디오를 통해 재생되는 움직임을 보고 따라하기를 실시하였다. 동영상을 통해 따라하기는 PNF의 상지패턴을 이용하여 실시하였으며, 이 과제를 통하여 뇌졸중 환자에게 시각적 되먹임을 통한 기능 향상을 유도하려 하였다.

4. 측정도구

가. 운동 사정 척도(Motor Assessment Scale, MAS)

운동 사정 척도는 9개의 항목으로 최소 0점에서 최고 6점을 적용하여, 총 54점이 만점으로, 9개 항목으로는 옆으로 눕기, 일어나 앉기, 앉아서 균형 잡기, 일어서기, 걷기, 상지 기능, 손 동작, 진전된 손 활동, 일반적인 긴장도로 구성되어있다(Carr와 Shepherd, 1985). 본 연구에서는 9개의 항목 중 일상생활 활동의 이동 능력과 관련된 앉아서 균형 잡기, 일어서기, 걷기 세 가지 항목만을 검사하여 총 18점을 만점으로 하였다. 이동 능력은 뇌졸중 환자의 가정에서 독립적 생활의 질을 향상시키고, 물리치료의 동기 능력을 향상시킬 수 있으며, MAS의 검사-재검사 신뢰도는 $r=.98$ 로 보고되었다(Carr와 Shepherd, 1985).

나. Berg 균형 척도(Berg Balance Scale, BBS)

Berg 균형 척도는 14개의 항목으로 앉기, 서기, 자세 변화 3개영역을 최소 0점에서 최고 4점을 적용하여, 총 56점이 만점이다. 14개의 항목으로 앉아서 일어서기, 지지 없이 서있기, 지지 없이 앉아있기, 일어난 자세에서 앉기, 의자에서 의자로 이동하기, 눈감고 서있기, 발 모아 서있기, 앞으로 손 뺨기, 물건 집어 들기, 뒤돌아보기(오른쪽, 왼쪽), 360도 돌기, 한발 교대로 발판에 올려 놓기(각각 4번씩), 한발을 앞에 붙여 놓고 서기, 한발로

서기로 구성되어있다. Berg 균형 척도는 측정자 내 신뢰도와 측정자간 신뢰도가 각각 $r=.97$, $r=.98$ 로서 균형 능력을 평가하는데 높은 신뢰도와 내적 타당도를 가지고 있다(Berg 등, 1995).

다. 긴장도 사정 척도(Tone Assessment Scale; TAS)

긴장도 사정 척도는 12개 항목으로 안정 시 자세, 수동 운동에 대한 반응, 연합반응 3개영역으로, 안정 시 자세는 최소 0점에서 1점, 수동 운동에 대한 반응은 최소 0점에서 5점, 연합반응은 최소 0점에서 3점 또는 1점을 적용하여, 총 40점이 최고 긴장도를 의미한다(Barnes 등, 1999). Barnes 등(1999)은 수동영역에서 측정자간 및 측정자 내에서 높은 신뢰도를 보고하였으며, 김태호와 정이정(2002)은 안정시 자세와 연합반응 영역에서 측정자간 및 측정자 내에서 높은 신뢰도를 보고하였다.

라. 보행속도(Gait speed)

보행속도의 측정은 최대한 빠르게 걷게 하여 10 m를 걷게 하였다. 보행 속도의 단위는 m/s 나타내었으며, 가속과 감속을 고려하여 총 14 m를 최고 속도로 걷게 하여 처음 2 m와 마지막 2 m를 측정에서 제외하였다. Shumway-Cook과 Woollacott(2001)는 10 m 빨리 걷기는 뇌졸중 환자의 이동능력을 잘 반영하는 측정 방법이라고 보고하였다.

마. 보폭 수

보폭수의 측정은 총 20 m 보행 동안 보폭수를 치료가 수치화 하여 계산하였다. 보폭수의 감소는 보행 중 보폭(step length)의 증가를 의미하며, 이는 유각기의 운동성과 입각기의 안정성 증가를 의미한다.

바. 생리학적 소모 지수

(Physiological Costs Index; PCI)

생리학적 소모 지수는 보행 후 심박동 수에서 안정기의 심박동 수를 뺀 차이를 보행속도로 나눈 값으로 산출하였다(Nene과 Jennings, 1992). 심박동 수는 DynaScope (DS-3300)¹⁾의 센서(heart rate sensor)를 이용하여 측정하였고, 심박동 수는 20 m의 보행전후를 측정하였다.

생리학적 소모지수

$$= \frac{\text{보행 후 심박동 수} - \text{안정기 심박동 수}}{\text{보행속도}}$$

5. 분석방법

본 연구는 윈도우용 SPSS version 10.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 연구 대상자의 일반적인 특성은 기술 통계를 이용하였고, 기존 치료 프로그램 집단과 순환식 과제지향 프로그램 집단의 나이, 체중, 신장과 유병기간을 비교하기 위하여 Mann-Whitney U 검정을 실시하였다. 전체 연구 대상자의 치료 효과와 각 집단에서 치료 효과를 분석하기 위하여 Wilcoxon 검정을 실시하였고, 두 집단 간의 치료프로그램 참여 전과 후의 차이를 분석하기 위하여 Mann-Whitney U 검정을 이용하여 분석하였다. 통계적 검정을 위한 유의수준 $\alpha = .05$ 로 하였다.

III. 결과

1. 집단별 연구대상자의 일반적 특성과 기능간의 상관관계(사전조사)

기존 치료집단과 순환식 과제지향 프로그램 집단의 중재 전 일반적인 특성과 뇌졸중 환자의 기능 능력간의 상관관계를 살펴보면, 기존치료집단에서 체중은 근긴장도의 안정시 자세와 치료 전($r=.706$)에서 통계적으로 유의한 높은 상관관계를 보였고, 유병기간은 근긴장도의 연합 반응의 항목과 치료 전($r=.612$)에 통계적으로 유의한 높은 상관관계가 나타내었다. 또한 치료 전에 유병기간은 근 긴장도의 안정 시 자세($r=-.855$)와도 통계적으로 유의한 음의 상관관계를 보여주었으며, 순환식 과제지향 프로그램 집단에서 신장은 운동 사정 척도와 치료 전($r=.701$)에 통계적으로 유의한 높은 상관관계를 나타내었다. 신장은 보행속도와 치료 전($r=-.665$) 통계적으로 유의한 높은 음의 상관관계를 보였으며, 보폭수와도 치료 전 ($r=-.793$)에 통계적으로 유의한 높은 음의 상관관계를 나타내었다. 체중은 보폭과 치료 전 ($r=-.680$)에 통계적으로 유의하게 높은 상관관계를 보여주었다(표 3).

1) Fukuda Denshi. Tokyo, Japan

표 3. 집단별 연구대상자의 일반적 특성과 기능간의 상관관계(사전조사) (N=21)

	대조군				실험군			
	나이	체중	신장	유병기간	나이	체중	신장	유병기간
MASa	.028	.320	.522	-.105	-.137	.442	.701*	-.294
BBSb	-.360	.122	.346	-.301	-.235	.101	.537	-.298
TAc	-.025	.706*	.321	-.855*	.185	-.148	-.276	.263
TBd	-.114	.203	-.078	-.060	.141	.492	.269	.447
TCe	-.385	-.369	-.296	.612*	-.278	.019	-.255	-.243
TASf	-.173	.209	-.071	-.086	.242	.351	.006	.370
GSg	.109	-.101	-.311	.236	.226	-.492	-.665*	.369
PCIh	-.518	.005	.238	-.009	.000	.535	.468	-.413
보폭 수	.236	-.082	-.270	.180	.089	-.680*	-.793*	.251

*p<.05

대조군: 기존 치료프로그램 집단

실험군: 순환식 과제지향 프로그램 집단

MASa: 운동 사정 척도(Motor Assessment Scale)

BBSb: Berg 균형 척도(Berg Balance Scale)

TAc: 긴장도 사정 척도(Tone Assessment Scale)의 안정시 자세 항목

TBd: 긴장도 사정 척도(Tone Assessment Scale)의 수동 운동에 대한 반응 항목

TCe: 긴장도 사정 척도(Tone Assessment Scale)의 연합 반응 항목

TASf: 긴장도 사정 척도(Tone Assessment Scale)의 전체 점수

GSg: 보행 속도(Gait speed)

PCIh: 생리학적 소모 지수(Physiological Costs Index)

2. 집단별 연구 대상자의 기능 사정 척도 비교(사전조사)

전체 연구 대상자의 치료 프로그램에 참여하기 전 두 집단 간에 운동 사정 척도, Berg 균형 척도, 긴장도 사정 척도, 보행 속도, 생리학적 소모 지수와 보폭 수에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다(표 4).

3. 집단별 연구 대상자의 기능사정척도 비교(사후조사)

전체 연구 대상자의 치료 프로그램에 참여 한 후 두 집단 간에 운동 사정 척도, Berg 균형 척도, 긴장도 사정 척도, 보행 속도, 생리학적 소모 지수와 보폭 수에서는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다(표 5).

4. 기존 치료 프로그램의 치료 효과

기존 치료프로그램 집단의 치료 효과는 표 5와 같았다. 기존 치료프로그램의 참여한 집단은 운동 사정 척

도, Berg 균형 척도와 보행 속도에서만 통계적으로 유의한 차이를 보여주었다(p<.05). 이들 내용을 살펴보면, 운동 사정 척도는 평균 14.18점에서 14.82점으로 통계적으로 유의하게 높아졌으며, Berg 균형 척도는 평균 36.26점에서 43.45점으로 통계적으로 유의하게 증가하였다. 또한 보행 속도는 3.67 m/s에서 4.48 m/s로 통계적으로 유의하게 증가하였다(표 6).

5. 순환식 과제지향 프로그램의 치료 효과

순환식 과제지향 프로그램의 치료 효과는 표 6과 같았다. 순환식 과제지향 프로그램에 참여한 집단은 운동 사정 척도, Berg 균형 척도, 긴장도 사정 척도의 수동 운동에 대한 반응 항목과 연합 반응 항목, 그리고 긴장도 사정 척도의 전체 점수와 보행 속도에서 통계적으로 유의한 차이를 보여주었다(p<.05). 이들 내용을 살펴보면, 운동 사정 척도는 평균 13.80점에서 15.40점, Berg 균형 척도는 평균 41.00점에서 47.10점, 보행 속도는

표 4. 집단별 연구 대상자의 기능 사정 척도 비교(사전조사) (N=21)

	대조군	실험군	p
MASa	14.18±1.99	13.80±2.44	.863
BBSb	36.36±12.96	41.00±11.34	.426
TAc	.55±.69	.60±.70	.863
TBd	9.36±3.44	11.00±4.14	.223
TCe	1.18±1.60	1.30±1.06	.557
TASf	11.09±4.64	13.90±6.52	.223
GSg(m/s)	3.67±3.32	2.88±1.75	.863
PCIh(beat/m)	6.35±4.19	6.83±3.83	.756
보폭 수	34.91±16.92	31.70±10.21	.809

대조군: 기존 치료프로그램 집단

실험군: 순환식 과제지향 프로그램 집단

MASa: 운동 사정 척도(Motor Assessment Scale)

BBSb: Berg 균형 척도(Berg Balance Scale)

TAc: 긴장도 사정 척도(Tone Assessment Scale)의 안정시 자세 항목

TBd: 긴장도 사정 척도(Tone Assessment Scale)의 수동 운동에 대한 반응 항목

TCe: 긴장도 사정 척도(Tone Assessment Scale)의 연합 반응 항목

TASf: 긴장도 사정 척도(Tone Assessment Scale)의 전체 점수

GSg: 보행 속도(Gait speed)

PCIh: 생리학적 소모 지수(Physiological Costs Index)

표 5. 집단별 연구 대상자의 기능 사정 척도 비교(사후조사) (N=21)

	대조군	실험군	p
MASa	14.82±1.83	15.40±2.07	.282
BBSb	43.45±9.53	47.10±9.42	.197
TAc	.73±.79	.80±2.20	.251
TBd	9.64±3.23	9.00±4.59	.973
TCe	1.55±1.37	.60±.52	.132
TASf	11.91±4.11	11.40±6.19	.654
GSg(m/s)	4.48±4.20	3.74±2.76	.756
PCIh(beat/m)	5.64±2.66	4.35±2.71	.282
보폭 수	34.36±16.49	28.30±12.45	.349

대조군: 기존 치료프로그램 집단

실험군: 순환식 과제지향 프로그램 집단

MASa: 운동 사정 척도(Motor Assessment Scale)

BBSb: Berg 균형 척도(Berg Balance Scale)

TAc: 긴장도 사정 척도(Tone Assessment Scale)의 안정시 자세 항목

TBd: 긴장도 사정 척도(Tone Assessment Scale)의 수동 운동에 대한 반응 항목

TCe: 긴장도 사정 척도(Tone Assessment Scale)의 연합 반응 항목

TASf: 긴장도 사정 척도(Tone Assessment Scale)의 전체 점수

GSg: 보행 속도(Gait speed)

PCIh: 생리학적 소모 지수(Physiological Costs Index)

표 6. 기존 치료 프로그램 집단의 치료 효과

(N=11)

	치료전	치료후	p
	평균±표준편차	평균±표준편차	
MASa	14.18±1.99	14.82±1.83	.020
BBSb	36.36±12.96	43.45±9.53	.003
TAc	.55±.69	.73±.79	.414
TBd	9.36±3.44	9.64±3.23	.496
TCe	1.18±1.60	1.55±1.37	.336
TASf	11.09±4.64	11.91±4.11	.280
GSg(m/s)	3.67±3.32	4.48±4.20	.003
PCIh(beat/m)	6.35±4.19	5.64±2.66	.328
보폭 수	34.91±16.92	34.36±16.49	.391

대조군: 기존 치료프로그램 집단

실험군: 순환식 과제지향 프로그램 집단

MASa: 운동 사정 척도(Motor Assessment Scale)

BBSb: Berg 균형 척도(Berg Balance Scale)

TAc: 긴장도 사정 척도(Tone Assessment Scale)의 안정시 자세 항목

TBd: 긴장도 사정 척도(Tone Assessment Scale)의 수동 운동에 대한 반응 항목

TCe: 긴장도 사정 척도(Tone Assessment Scale)의 연합 반응 항목

TASf: 긴장도 사정 척도(Tone Assessment Scale)의 전체 점수

GSg: 보행 속도(Gait speed)

PCIh: 생리학적 소모 지수(Physiological Costs Index)

균형 척도는 평균 41.00점에서 47.10점, 보행 속도는 평균 2.88 m/s에서 3.74 m/s으로 통계적으로 유의하게 증가하였다. 긴장도 사정 척도는 전체 평균 점수 13.90점에서 11.40점, 수동 운동에 대한 반응 항목은 평균 11.00점에서 9.00점, 연합 반응 항목 점수는 1.30점에서 0.60점, 생리학적 소모 지수는 평균 6.83 beat/m에서 4.35 beat/m으로 통계적으로 유의하게 감소하게 나타났다(표 7).

IV. 고찰

뇌졸중 이후 많은 사람들은 독립적인 보행이 가능하지만, 단지 소수의 사람만이 자신의 지역사회에 참여하여 활동할 수 있는 지구력과 보행 속도를 가지게 된다. 독립적인 보행을 위해서는 기본적으로 네 가지 조건이 요구되는데, 이러한 네 가지 조건은 보행을 위한 지구력, 보행 속도, 곡선 길(curve) 보행 능력과 보행 중 균형 능력을 포함하며 이러한 능력은 많은 환자에게 필요

하다(Shumway-Cook과 Woollacott, 2001). 또한 Hill 등(1997)은 퇴원 후 단지 7%의 환자만이 지역사회에서 활동할 수 있는 네 가지 조건을 충족시킬 수 있다고 보고하였으며, McNevin 등(2000)은 순환식 과제지향 프로그램을 통하여 경쟁심과 동기 유발이 촉진되고 사회성이 향상 된다고 하였다.

본 연구에서는 순환식 과제지향 프로그램을 이용하여 이러한 능력에 영향을 줄 수 있는 중재 프로그램을 제시하고, 다양한 과제를 통한 치료 중재의 효율성을 입증하고자 하였다. 본 연구는 뇌졸중 환자를 두 집단으로 분류하여 기존 치료프로그램과 순환식 과제지향 프로그램을 적용하여 치료 효과를 비교하였다. 기존 치료프로그램 집단과 순환식 과제지향 프로그램 집단 간에서는 나이를 제외한 모든 일반적인 특성에서 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 순환식 과제지향 프로그램 집단에 참여한 연구 대상자의 평균 연령이 59.8세로 기존 치료프로그램 집단의 평균 연령 53.36세보다 많음에도 불구하고 치료 효과는 기존 치료프로그램

표 7. 순환식 과제지향 프로그램 집단의 치료 효과

(N=10)

	치료전	치료후	p
	평균±표준편차	평균±표준편차	
MASa	13.80±2.44	15.40±2.07	.007
BBSb	41.00±11.34	47.10±9.42	.005
TAc	.60±.70	.80±2.20	.492
TBd	11.00±4.14	9.00±4.59	.011
TCe	1.30±1.06	.60±.52	.034
TASf	13.90±6.52	11.40±6.19	.018
GSg(m/s)	2.88±1.75	3.74±2.76	.005
PCIh(beat/m)	6.83±3.83	4.35±2.71	.017
보폭 수	31.70±10.21	28.30±12.45	.059

대조군: 기존 치료프로그램 집단

실험군: 순환식 과제지향 프로그램 집단

MASa: 운동 사정 척도(Motor Assessment Scale)

BBSb: Berg 균형 척도(Berg Balance Scale)

TAc: 긴장도 사정 척도(Tone Assessment Scale)의 안정시 자세 항목

TBd: 긴장도 사정 척도(Tone Assessment Scale)의 수동 운동에 대한 반응 항목

TCe: 긴장도 사정 척도(Tone Assessment Scale)의 연합 반응 항목

TASf: 긴장도 사정 척도(Tone Assessment Scale)의 전체 점수

GSg: 보행 속도(Gait speed)

PCIh: 생리학적 소모 지수(Physiological Costs Index)

램 집단보다 임상 사정 척도를 통한 뇌졸중 환자의 기능 능력 증진에 더 많은 영향을 주었다. 이는 노령화에 따른 신체의 변화를 고려한다면(Bottomley와 Lewis, 2003), 순환식 과제지향 프로그램의 효과를 증명되었다고 생각된다. 유병기간은 순환식 과제지향 프로그램 집단은 평균 9.30개월로 기존 치료프로그램 집단의 6.91개월에 비하여 비교적 긴 유병기간을 나타내었으며, 이 또한 유병기간이 뇌손상 환자의 기능 회복에 영향을 미친다는 점에서 고려되어야 할 사항이었다고 생각된다.

본 연구에서 기존 치료프로그램 집단과 순환식 과제지향 프로그램 집단의 중재 전과 중재 후의 기능적 차이에는 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 즉 두 집단의 중재 전과 중재 후에 두 집단 간의 측정 도구를 이용한 기능 능력에는 차이가 없었으며, 중재 후에도 두 집단 간에는 측정 도구를 이용한 기능 능력에는 차이가 나타나지 않았다. 그러나 중재 전 운동 사정 척도에서 순환식 과제지향 프로그램 집단(13.80±2.44)이 기존 치료프로그램 집단(14.18±1.99)보다 낮았음에도 불

구하고 중재 후 순환식 과제지향 프로그램 집단(15.40±2.07)이 기존 치료프로그램 집단(14.82±1.83) 보다 높아졌다. 이는 순환식 과제지향운동 프로그램이 운동 사정 척도 항목에서 더 많은 효과를 보였음을 의미한다. 긴장도 사정척도의 수동운동에 대한 반응 항목에 있어 중재 전 순환식 과제지향 프로그램 집단(11.00±4.14)이 기존 치료프로그램 집단(9.36±3.44)보다 높았음에도 불구하고 중재 후 순환식 과제지향 프로그램 집단(9.00±4.59)이 기존 치료프로그램 집단(9.64±3.23) 보다 낮아졌다. 이는 긴장도 사정 척도는 점수가 높아짐에 따라 긴장도가 강해지는 것을 의미하므로, 순환식 과제지향 프로그램이 수동운동에 대한 강직의 감소에 기존 치료보다 효과적임을 의미한다고 생각된다. 긴장도 사정 척도의 연합 반응 항목에 있어 중재 전 순환식 과제지향 프로그램 집단(1.30±1.06)이 기존 치료프로그램 집단(1.18±1.60)보다 높았음에도 불구하고 중재 후 순환식 과제지향 프로그램 집단(0.60±0.52)이 기존 치료 프로그램 집단(1.55±1.37) 보다 낮아졌다. 이 또한 긴장

도 사정 척도는 점수가 높아짐에 따라 연합반응이 많아지는 것을 의미하므로, 순환식 과제지향 프로그램이 연합반응의 감소에 효과적임을 의미한다고 생각된다. 보행 속도에서는 중재전 순환식 과제지향 프로그램 집단(2.88 ± 1.75)이 기존 치료프로그램 집단(3.67 ± 3.32)보다 느렸음에도 불구하고 중재 후 순환식 프로그램 집단(3.74 ± 2.76)이 기존 치료프로그램 집단(4.48 ± 4.20)보다 더 많은 보행 속도의 증가를 보였다. 이는 Carr와 Shepherd(2003)의 대칭성 훈련보다 근력강화 훈련이 보행 속도를 향상시키는데 더 유용하다는 주장과 유사한 결과라고 생각되어진다. 생리적 소모지수에서도 중재전 순환식 과제지향 프로그램 집단(6.83 ± 3.83)이 기존 치료프로그램 집단(6.35 ± 4.19)보다 20 m 보행 후 많은 소모를 보였으나 중재 후 순환식 과제지향 프로그램 집단(4.35 ± 2.71)이 기존 치료프로그램 집단(5.64 ± 2.66)보다 더 적은 소모지수를 보였다. 이는 여러 가지 환경에서 오랜 시간 동안의 중재를 통한 과제지향 훈련의 효율성을 증명하는 좋은 근거이었으며, 사회 참여를 위한 보행에 있어 순환식 과제지향 프로그램이 매우 유용함을 증명되었다고 생각된다.

본 연구에서 순환식 과제지향 프로그램을 이용한 결과 운동 사정 척도, Berg 균형 척도와 보행 속도뿐만 아니라 긴장도 사정 척도의 하위 부분에서 통계적으로 유의한 차이가 나타났으며, 생리학적 소모 지수에서는 통계적으로 유의한 치료 효과를 나타내었다. 순환식 과제지향 프로그램에 참여한 집단의 특성과 기능간의 상관관계를 살펴보면 운동사정 척도, 보행속도에서 통계적으로 유의하게 높은 상관관계를 보였다. 이는 Berg 균형 척도, 긴장도 사정 척도의 하위 부분, 생리학적 소모 지수 항목에서 집단의 특성과 상관없이 좋아졌음을 의미한다. 이러한 결과는 Dean과 Shepherd(1997)가 보고한 과제지향 훈련 후 팔 뻗기 및 환측 하지 근육의 활동이 과제지향 훈련을 하지 않은 대조군 보다 더 많은 치료 효과를 보고한 것과 유사한 결과를 나타내었다. Dean과 Shepherd(1997)는 기존의 보바스 치료보다 과제지향 훈련이 더 유용함을 주장하였으며, Dean 등(2000)은 과제지향 운동훈련을 통하여 뇌졸중 이후 앉은 자세에서 뻗기를 하는 동안 균형 능력이 현격하게 증가되었다고 보고하였다. 또한 본 연구를 통한 치료효과는 선행 연구에서 지속적인 물리치료를 통하여 뇌졸중 환자에게 사회 참여와 회복을 위하여 물리치료가 필수적이며, 발병 후 6개월 이 후에도 지속적 기능 증진

이 이루어짐(Patricia, 2000)을 뒷받침 해주는 결과라고 생각된다.

본 연구에서 기존 치료프로그램을 이용한 결과 운동 사정 척도, Berg 균형 척도와 보행 속도에서 통계적으로 유의한 치료 효과를 보여주었다. 운동 사정 척도의 경우 앉아서 움직이기, 앉기에서 서기와 걷기만을 측정하였으며, Berg 균형 척도는 기능적 균형 척도로 많이 활용되고 있다. 즉, 기존 치료프로그램을 통한 치료효과는 기능적 균형 능력과 보행 능력의 향상을 가져왔다고 생각 할 수 있었다. 이는 뇌졸중 환자에게 실시하는 기존의 물리치료는 실제적인 환자의 기능 능력 향상에는 도움을 주었으나, 뇌졸중 환자에서 움직임에 제한을 주는 근 긴장도, 그리고 많은 일상생활 활동 능력에 영향을 줄 수 있는 생리학적 소모 지수와 보폭수에는 치료 효과를 주지 못한 것으로 생각되어진다.

본 연구에서는 뇌졸중 환자에게 순환식 과제지향 프로그램의 실시 후 MAS, TAS, BBS, 보폭 수, 보행 속도, PCI를 측정하였다. 뇌졸중 환자의 기능 회복 정도에 미치는 영향은 매우 복잡하며, 그 표본 집단의 선정이 매우 어렵다. 따라서 본 연구에서의 집단의 표본 선정 시 개체 내 조건의 많은 변화량이 존재하리라 생각한다. Li와 Lindenberger(2002)는 운동 조절을 함에 있어 인지적 조절이 요구되는 것에 대한 논의가 필요하다고 하였고, Brown 등(2002)은 자세 조절과 보행 시 인지적 요소를 고려해야 한다고 하였으며, Miller 등(2000)은 인지 능력과 정신 건강은 환자 개인의 사회적 상황 안에서도 평가되어야 한다고 하였다. 따라서 본 연구에서의 기능 회복에 대한 논의를 함에 있어 인지 및 사회적 상황에 대한 측정 도구가 요구되며, 실제적인 기능과 관련 있는 보다 다양한 평가도구가 필요하다고 생각된다.

본 연구에서 사용한 순환식 과제지향 프로그램에 적용한 많은 과제들은 이미 선행 연구에서 각각의 치료 효과가 입증된 과제로 구성하였다. 현재 뇌졸중 환자의 물리치료는 과제를 이용한 기능 향상에 초점을 두고 있으며, 교육 중심, 과제중심, 기능 중심의 운동치료법이 여러 형태로 연구 되고 있다. 본 연구에서는 운동 학습 이론에 기초한 뇌졸중 환자의 지속적이고, 집중적인 치료 방법을 모색하기 위하여 순환식 과제지향 프로그램을 제안하였다. 본 프로그램을 통하여 저 강도의 치료 활동의 장시간 수행과 다양한 과제의 적응력과 지구력 증진을 제공할 수 있겠다. 특히 보호자의 참여를 유도

하고, 치료사의 중재 역할을 보호자의 역할로 전환함으로써, 퇴원 후 가정에서의 치료적 활동이 필요한 뇌졸중 환자에게 적당하리라 생각한다.

V. 결론

본 연구는 운동 학습 이론에 기초한 순환식 과제지향 프로그램의 효율성을 검증하고자 기존 치료프로그램 집단과 순환식 과제지향 프로그램 집단의 치료 효과를 임상 사정 척도를 이용하여 기능 능력을 측정하였다. 순환식 과제지향 프로그램이 뇌졸중 환자에게 실제적으로 필요한 기능적 과제로 구성되면서, 기존의 치료프로그램과 같이 좋은 치료 효과가 발생된다는 것을 고려한다면, 향후 뇌졸중 환자의 물리치료 방법은 과제를 동반한 기능적인 활동과 관련된 치료를 제시해야 된다고 생각된다. 본 프로그램은 치료적 유용성과 치료사의 업무 감소, 보호자의 치료 참여라는 장점과 과제에 대한 이해가 쉬워 자연스러운 보호자 교육의 효과가 있다. 이러한 장점을 고려하였을 때 급성기 이후의 뇌졸중 환자 치료에 매우 유익한 프로그램이며, 향후 더 많은 연구와 검증을 통하여 확산됨이 바람직하리라 생각한다.

인용문헌

강현숙. 재활강화교육이 편마비 환자의 자가 간호 수행 능력에 미치는 효과에 관한 실험적 연구. 연세대학교 대학원, 박사학위논문, 1984.
김태호, 정이정. 뇌졸중 후 강직평가를 위한 Tone Assessment Scale의 신뢰도. 한국전문물리치료학회지. 2002;9(2):133-144.
이병우, 권희규, 이항재. 뇌졸중 환자의 임상 양상. 대한재활의학회지. 2000;24(3):370-375.
Adler SS, Beckers D, Buck M. PNF in Practice. 2nd ed. New York, Springer-Verlag, 2000:1-2.
Barnes S, Gregson J, Leathley M, et al. Development and inter-rater reliability of an assessment tool for measuring muscle tone in people with hemiplegia after a stroke. Physiotherapy. 1999;85:405-409.
Berg K, Wood-Dauphinee S, William JL. The balance scale: Reliability assessment with elderly residents and patients with an acute stroke. Scand J

Rehabil Med. 1995;27(1):27-36.
Bottomley JM, Lewis CB. Geriatric Rehabilitation. NJ, Prentice Hall, 2003:429.
Brown LA, Sleik RJ, Winder TR. Attentional demands for static postural control after stroke. Arch Phys Med Rehabil. 2002;83(12):1732-1735.
Carr JH, Shepherd RB. Investigation of a new motor assessment scale for stroke patient. Phys Ther. 1985;65(2):175-180.
Carr JH, Shepherd RB. Stroke rehabilitation. London, Butterworth Heinemann, 2003:3-10, 233.
Coote S, Strokes EK. Physiotherapy for upper extremity dysfunction following stroke. Phys Ther Rev. 2001;6:63-69.
Dean CM, Richards CL, Malouin F. Task-related circuit training improves performance of locomotor tasks in chronic stroke: A randomized, controlled pilot trial. Arch Phys Med Rehabil. 2000;81(4):409-417.
Dean CM, Shepherd RB. Task-related training improves performance of seated reaching tasks after stroke: A randomised controlled trial. Stroke. 1997;28:722-728.
DeLuca SC, Echols K, Ramey SL, et al. Pediatric constraint-induced movement therapy for a young child with cerebral palsy: Two episodes of care. Phys Ther. 2003;83(11):1003-1013.
Hill K, Ellis P, Bernhardt J, et al. Balance and mobility outcomes for stroke patients: A comprehensive audit. Aust J Physiother. 1997;43(3):173-180.
Li KZ, Lindenberger U. Relations between aging sensory/sensorimotor and cognitive functions. Neurosci Biobehav Rev. 2002;26(7):777-783.
McNevin NH, Wulf G, Carlson C. Effects of attentional focus, self-control, and dyad training on motor learning: Implications for physical rehabilitation. Phys Ther. 2000;80(4):373-385.
Miller KE, Zylstra RG, Standridge JB. The geriatric patient: A systematic approach to maintaining health. Am Fam Physician. 2000;61(4):1089-1104.
Nene AV, Jennings SJ. Physiological cost index of paraplegic locomotion using the ORLAU

- ParaWalker. Paraplegia. 1992;30(4):246-252.
- Patricia MD. Steps to follow. Berlin, Springer-Verlag, 2000:157, 471.
- Ryerson S, Levit K. Functional movement reeducation. Washington, Churchill livingstone, 1997:30-38.
- Schmidt RA, Lee TD. Motor control and learning. Champaign, Human kinetics, 1999:313, 353.
- Shea CH, Wulf G, Whiracre C. Enhancing training efficiency and effectiveness through the use of dyad training. J Motor Behav. 1999;31(2): 119-125.
- Shumway-Cook A, Woollacott MH. Motor control. 2nd ed. Philadelphia, LW&W, 2001:305-367.
- Wu C, Trombly CA, Lin K, et al. A kinematic study of contextual effects on reaching performance in persons with and without stroke: Influences of object availability Arch Phys Med Rehabil. 2000;81:95-101.