

## 동작관찰훈련 프로그램이 편마비환자의 보행 및 균형에 미치는 영향

김해리 · 이효정<sup>‡</sup>  
국립한국교통대학교 물리치료학과

### The Effects of Action-Observation Training Program on Gait and Balance of Patients with Hemiplegia

Kim Haeri, PT · Lee Hyojeong, PT, Ph.D<sup>‡</sup>  
*Dept. of Physical Therapy, Korea National University of Transportation*

#### Abstract

**Purpose** : The purpose of this study is to evaluate the effects of Action-observational training program on gait and balance of patients with hemiplegia.

**Method** : The subjects of this study are patients with hemiplegia; 10 patients who agreed with this research, were picked up. Participants were divided randomly into equal groups: experimental group that applied to action-observation training for at least 30 minutes/day for 6 weeks and control group that underwent general task-oriented training. Gait and balance were measured 10 meter walk test(10MWT), gait speed, berg balance scale(BBS) and timed up and go(TUG). The intervention were compared by measuring before and after.

**Result** : There were significant improvements in the subscales of the gait and balance test of those who practiced with the Action-observational training program, while the control group showed no significant changes.

**Conclusion** : Therefore, Action-observational training program is effective in improvement of to improve the gait and balance in patients with hemiplegia.

---

**Key Words** : 10meter walk test(10MWT), gait speed, berg balance scale(BBS), timed up and go(TUG), action-observational training program

<sup>‡</sup>교신저자 : 이효정, leehj@ut.ac.kr

논문접수일 : 2017년 11월 22일 | 수정일 : 2018년 1월 3일 | 게재승인일 : 2018년 1월 17일

## I. 서론

생활수준의 향상과 의학 발전에 따라 평균 수명의 증가와 함께 뇌졸중에 이환된 환자의 수는 점점 증가하면서(김경태 등, 2003) 뇌졸중은 전 세계적으로 건강관리의 문제와 성인의 장기적인 신경계 장애에 있어 주요 관심사이다(Wolfe, 2000). 뇌졸중 환자들은 지각 및 인지장애, 편마비, 근력약화, 조절된 움직임이 결여되어 보행 능력의 상실로 인한 이동 제한이 되며, 이로 인해 일상생활 활동에 어려움을 겪는다(Carr & Shepherd, 2003; Miller 등, 2010; 권혁철과 이성란, 2003; 한태륜과 김진호, 2002; Sohlberg & Mateer, 2017).

뇌졸중 환자의 보행은 마비측의 짧은 입각기 시간과 긴 유각기 시간의 특징을 보인다. 이로 인해 보행속도의 감소와 함께 보행시 에너지 소모가 매우 큰 비효율적인 보행 양상이 나타난다(Kizony 등, 2010).

또한 균형 및 자세조절에서도 여러 변화가 나타나는데, 이는 마비측 근육의 수축 시 동원되는 속도가 느려지는 패턴으로 변하여 균형 장애가 나타난다(Kirker 등, 2000). 특히, 뇌졸중 환자는 질량중심과 압력중심점이 마비측으로 이동되지 못하고 비마비측으로 편중되어 선 자세에서의 자세동요(postural sway)가 커지며(Laufer 등, 2000; Eng과 Chu, 2002), 신체가 안정성한계(limit of stability)내에서 무게중심을 유지할 수 있는 균형 능력이 감소된다. 균형능력의 저하는 운동회복을 방해하고 일상생활로의 복귀를 어렵게 만들며 낙상의 위험을 증가시킨다(Tyson 등, 2006).

최근 뇌졸중 환자들의 보행 및 균형능력을 향상시키기 위해 다양한 방법들이 임상에서 적용되고 있다. 이중 과제 지향 접근법은 신경학적 손상을 가진 환자의 재활에 있어 시스템이론으로 환자가 과제 특이성(task-specific) 전략을 배워 변화해가는 환경에 적응하도록 돕는 것으로, 기능적 접근 방법의 모델이다. Kuberan 등(2017)의 연구에서 만성 뇌졸중 환자에게 균형과 가동성에 초점을 둔 과제 지향적 훈련이 균형능력에서 유의한 향상을 보였다고 보고 하였다.

이는 마비측 사지의 반복적이고 능동적인 과제연습을 하여 긍정적 신경 가역성의 효과를 전제로 하고 있다

(Shepherd, 2001). 과제 지향 운동 중에서도 과제가 실제 환경과 맞지 않거나 환자의 참여와 동기부여가 결여된 훈련방법으로 인해 훈련 효과와 효율성이 저하되고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 최근 실제 환경에서 일상생활과 관련된 과제를 통하여 연습하고, 환자 수준에 맞추어 과제를 제시하여 자발적인 움직임을 통한 기능의 향상에 초점을 둔 연구들이 시행되고 있다(최진옥, 2016).

그러나 기존의 선행연구들은 과제지향훈련 시 치료사의 구두설명과 시범을 보여주고 환자가 운동수정을 하였기에 운동기술을 학습하는 과정에서 운동기억을 형성하기 보다는 치료사에 의존하여 행동수정하며 훈련하려는 경향이 있었다. 이러한 재활 접근법들은 경험 의존적인 신경 가역성을 일으킬 수 있는 감각입력을 저하시키며, 잔존 신경회로를 강화하기 보다는 주변이나 관련 신경회로들이 손상된 신경회로를 수행하는 간접적 회복을 발생시키는 반면, 동작관찰 접근법은 이전에 존재하는 네트워크의 재구성을 자극한다(Celnik 등, 2006; Cheng 등, 2008; Friel & Nudo, 1998; Levy 등, 2001). 그러나 동작관찰훈련은 관찰한 동작을 기억하고 연습을 통해 새로운 운동기억을 형성한다(Stefan 등, 2005). 거울신경시스템의 발견에 기초한 동작관찰훈련에서는 동작관찰-실행 맞추기 방식을 사용하는데, 관찰하는 동안에 동작의 수행과 관련된 특정한 효과기에 운동의 표상을 만들어서 운동기능의 학습을 촉진시킬 수 있기 때문에 효과적인 인지적 중재로 작용되며, 재활에 대한 동기부여를 증진시킬 수 있다(Dettmers 등, 2014; Heyes & Foster, 2002). 인지적 측면을 강조하여 거울신경세포시스템의 활성화를 이용한 동작관찰훈련은 만성 뇌졸중환자의 퇴원 후 가정에서 지속적인 재활훈련을 진행할 수 있으며, 운동 연습을 위해 감각 운동계를 준비시키는 중재 중에서도 경제-효율성면에서도 이점이 있는 방법이다(김신균, 2003; 배선영과 국은주, 2012; Dettmers 등, 2014; Ertelt, 2007). 특히 Ewan 등(2010)은 일상생활 활동 중 환자가 원하는 과제로 동영상을 구성하여 동작관찰훈련을 하였을 때 기능적 향상을 확인하였으며, 뇌졸중 환자들에게 개인과 관련된 동작관찰훈련이 뇌졸중 환자의 재활에서 타당한 중재가 될 수 있다고 제안하였다.

최근 동작관찰을 적용한 신경계 재활의 중재방법에

관한 연구들이 이뤄지고 있는데, 이종수(2013)의 연구에서는 마비측으로 대상자를 나누어 24명의 뇌졸중환자의 보행과 균형 점수의 변화를 확인하였다. 이현민과 이정아(2016)의 연구에서 단일과제와 이중과제를 통한 동작 관찰훈련 후 뇌졸중 환자의 보행속도와 동적보행지표 점수의 변화를 확인하였다. 균형 및 보행 등과 같은 동작관찰 훈련의 효과는 다양하게 보고(최효승과 남기원, 2014; 이민영 등, 2014)되고 있다.

기존 연구들은 치료사가 과제를 수행할 때 마다 보여주고 수정하였기에 환자는 그 동작을 기억하려 하기 보다는 치료사에 의존하면서 훈련하려는 경향이 있다. 이에 본 연구는 만성 뇌졸중환자를 대상으로 연구자가 고안한 동작관찰훈련 운동프로그램의 무작위 임상실험을 적용하여 형성된 운동기억에 의한 보행 및 균형에서의 변화를 알아보고자 하였다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상자

본 연구는 C시에 위치한 Y요양병원을 다니는 뇌졸중 환자 10명을 대상으로 한다.

대상자 선정 기준은 다음과 같다.

- 1) 뇌졸중 발병후 6개월 이상 경과한 자
  - 2) 한국형 간이 정신 상태 판별 검사(Korean version of Mini-Mentel State Exam)의 점수가 24점 이상인자
  - 3) 동작관찰훈련 운동프로그램에 필요한 시력 및 청력에 이상이 없는 자
  - 4) 하지에 정형외과적 질환이 없는 자
  - 5) 보조도구 사용여부와 상관없이 10 m보행이 가능한 자
  - 6) 실험에 영향을 미칠 수 있는 심·호흡계에 이상이 없는 자( $11 \leq RPE \leq 15$ )
  - 7) 환자 본인과 보호자가 본 연구의 참여를 동의한 자
- 하지에 정형외과적 질환이 있는 자, 편측무시(neglect)나 전정기관에 이상이 있는 자, 정신질환이 있거나 항정신성 약물을 복용하는 자, 실험 6개월 이내에 하지의 BOTOX 주사를 투여하였거나 정형외과적 수술을 받은 뇌졸중 환자는 제외하였다.

### 2. 연구 방법

본 연구는 뇌졸중 환자의 보행 및 균형능력을 향상시키기 위한 목적으로 Mudge 등(2009)의 연구에서 사용된 과제를 수정 및 보완하여 8개의 과제지향 운동 프로그램의 효과를 검증하기 위한 것으로, 중재 전·후 검사를 실시하여 변화량을 비교하였다. 실험군과 대조군의 과제지

표 1. 운동프로그램 내용

그룹	동작관찰훈련 운동프로그램군 (실험군)	과제지향적 운동프로그램군 (대조군)
중재	8개의 과제지향적 활동으로 구성된 동영상을 관찰(동영상 2분 관찰, 과제당 1분 30초 모방하여 12분 중재, 총 2분 휴식)	8개의 과제지향적 활동 훈련 (언어적 지시 2분, 12분 과제 훈련, 2회기 중재, 총 2분 휴식)
과제	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 일자서기</li> <li>2. 한발서기</li> <li>3. 발끝서기</li> <li>4. 앞으로 걷기</li> <li>5. 옆으로 걷기</li> <li>6. 뒤로 걷기</li> <li>7. 지그재그 걷기</li> <li>8. 계단 오르내리기</li> </ol>	

항 운동프로그램은 다음과 같다(표 1).

### 3. 연구도구

본 연구에서 보행에 필요한 능력은 10 m 걷기검사(10 meter walk test, 10MWT)와 보행 속도를 이용하여 평가하였고, 균형능력에 대해서는 버그균형척도(Berg balance scale, BBS)와 일어서 걷기 검사(Timed Up and Go, TUG)를 사용하여 평가하였다.

#### 1) 보행평가

##### (1) 10 m 걷기 검사

보행능력을 평가하기 위하여 10 m 보행 검사(10 meter walk test; 10MWT)를 사용하였다(그림 1). 본 연구에서는 Dean 등(2000)의 방법으로 총 14 m를 편안한 속도로 걷게 하였으며 가속과 감속을 감안하여 처음 2 m와 마지막 2 m를 측정에서 제외하였다. 이 검사 방법의 측정자 내 신뢰도는 ICC=0.89 ~1.00이고 측정자간 신뢰도는 ICC=0.87이다(Dobkin, 2005). 이 검사 도구의 검사-재검사 신뢰도는 ICC=0.87이다(Wade, 1992).



그림 4. 10 m 걷기 검사

##### (2) 보행 속도 검사

보행 속도의 평가는 10 m 보행 속도 검사를 이용하였다. 이 검사는 14 m를 보행하게 하여 2 m의 가속구간과 2 m의 감속구간을 뺀 10 m 구간에 소요되는 시간을 측정하는 것이다(Ng 등, 2012). 대상자들이 이 검사를 정확하게 완전히 수행하도록 만들기 위해 1회 연습 과정을

거친 후 가능한 안전하면서도 빠른 속도로 2회 걷도록 하였으며, 이 중 가장 빠른 보행 속도를 기록하였다(Ng 등, 2012). 이 검사 도구의 검사-재검사 신뢰도는 ICC=.88.~.97로 보고되었다(Flansbjer 등, 2005).

#### 2) 균형평가

##### (1) 버그 균형 척도

버그 균형척도(Berg balance scale; BBS)는 앉기, 서기, 자세변화 등을 통해 균형을 유지 능력을 평가하는 도구이며 총 14개 항목으로 구성되어있다. 각 항목에서 과제를 수행할 수 없는 경우에는 최소 0점에서 독립적으로 완벽히 수행할 경우에는 최고 4점으로 배점이 되고, 총점은 56점이다. 20점 이하는 균형 장애로 본다. 이 측정도구의 측정자내 신뢰도는 ICC=0.97이고 측정자간 신뢰도는 ICC=0.98로 높은 신뢰도와 타당도를 가진 도구이다(Berg 등, 1995). 이 척도는 뇌졸중 환자를 대상으로 검사 재검사 신뢰도 ICC=.95 ~ .98를 보였다(Blum & Korner-Bitensky, 2008).

##### (2) 일어서 걷기 검사

일어선 후 걸어 다녀오기 검사(timed up and go test; TUG)는 기능적 운동성과 이동능력을 측정할 수 있는 검사방법으로, 의자에 앉은 자세에서 출발 신호와 함께 일어나 의자전방에 표시된 3m 지점의 반환점을 되돌아와 의자에 다시 앉는 시점까지의 소요시간을 측정하는 방법이다(Podsiadlo & Richardson, 1991). 본 연구는 환자들에게 건축을 기준으로 반환점을 돌도록 지시하였다. 이 검사의 신뢰도는 ICC=0.98로 높은 수준의 내적 타당도를 가지고 있다(Morris 등, 2001; Shumway-Cook 등, 2000; Tinetti 등, 1990).

### 4. 자료처리

본 연구의 분석은 SPSS/windows(ver. 21.0) 통계 프로그램을 이용해 분석하였으며, 중재전 대상자들의 일반적 특성은 기술통계량은 평균과 표준편차를 구하여 제시하였고, 맨 휘트니(Mann-Whitney) U 검정을 이용하여 구간 비교하였다. 또한 중재 전과 중재 후에 실험군과 대조군의 결과차이를 비교하기 위해 비모수 검정 방법인

윌콕슨 부호순위(Wilcoxon Signed-ranks) 검정을 이용하였고, 두 군별 전후 측정 항목들의 검사 결과 비교와 두 군간 각 측정 항목의 중재 전후 변화율을 비교하기 위해 맨 휘트니(Mann-Whitney) U 검정을 이용하였다. 통계적 유의성을 분석하기 위해 유의수준은  $\alpha = .05$ 로 정하였다.

### Ⅲ. 연구결과

이 연구는 동작관찰훈련프로그램의 적용에 따른 뇌졸

중 환자의 보행과 균형 능력에 미치는 효과를 알아보고자 연구 목적에 따라 보행 및 균형능력에 대한 변화를 분석 및 기술하였다. 그 결과는 다음과 같다.

#### 1. 대상자의 일반적 특성

연구대상자의 일반적 특성은 표 2에 설명되었다. 두 군 사이에 대상자들의 성별, 나이, 신장, 체중, 병력기간, K-MMSE점수에는 유의한 차이가 없었다( $p > .05$ )(표 2).

표 2. 대상자 일반적 특성

		Experimental(n=5)	Control(n=5)	$\chi^2$	<i>p</i>
Sex	Male	3	3	.000	1.000
	Female	2	2		
Hemisphere	Left	2	1	-.632	.545
	Right	3	4		
Age(year)		54.60±13.24	54.40±15.38	.022 <sup>a</sup>	.983
Height(cm)		163.48±7.71	163.89±6.20	-.093 <sup>a</sup>	.928
Weight(kg)		66.24±15.84	66.92±11.93	-.077 <sup>a</sup>	.941
Onset(month)		15.00±4.35	15.00±6.55	.000 <sup>a</sup>	1.000
K-MMSE(score)		27.00±1.58	27.00±1.22	.000	1.000

<sup>a</sup>대상자 양적변수의 동질성검정 t값

#### 2. 보행기능의 변화

실험군과 대조군의 중재 전 10 m 걷기 검사(10MWT)와 보행속도(Gait speed) 변수의 연관성을 알아보기 위해 사전 동질성검정을 실시한 결과 각 군에서 유의한 차이가 나타나지 않았다.

실험군의 중재 전 평균 10 m 걷기 검사(10MWT)은 26.10 sec이었고 중재 후 평균 10MWT은 19.17 sec으로 유의차가 나타났다( $p < .05$ ). 대조군의 중재 전 평균 10MWT은 26.09 sec이었고, 중재 후 평균 10MWT은 24.97 sec으로 유의차가 나타났다( $p < .05$ ). 실험군과 대조군의 전후 평균 10MWT의 변화량 차이를 살펴보면 실험

군은 6.93 sec 감소, 대조군은 1.12 sec감소로 실험군이 대조군보다 변화량이 더 크며 통계적으로 유의하였다( $p < .05$ )(표 3).

실험군의 중재 전 평균 보행속도(Gait speed)는 40.03 cm/sec이었고 중재 후 평균 보행속도는 52.92 cm/sec 유의차가 나타났다( $p < .05$ ). 대조군의 중재 전 평균 보행속도는 41.32 cm/sec이었고, 중재 후 평균 보행속도는 42.69 cm/sec으로 유의차가 나타났다( $p < .05$ ). 실험군과 대조군의 전후 평균 보행속도의 변화량 차이를 살펴보면 실험군은 12.89 cm/sec 증가, 대조군은 1.37 cm/sec 증가로 실험군이 대조군보다 변화량이 더 크고 통계적으로 유의한 차이가 나타났다( $p < .05$ )(표 3).

표 3. 보행(10MWT)와 보행속도(Gait speed)의 비교

		Experimental(n=5)	Control(n=5)	z	p
10MWT (sec)	Pre	26.10±6.53 <sup>a</sup>	26.09±7.82	.002 <sup>b</sup>	.998
	Post	19.17±2.80	24.97±6.93		
	Post-Pre			-3.037	.016*
	t	3.812	1.879		
	p	.019*	.133		
Gait speed (cm/sec)	Pre	40.03±8.78	41.32±12.67	-.187 <sup>b</sup>	.856
	Post	52.92±6.51	42.69±12.06		
	Post-Pre			4.963	.001**
	t	-5.774	-2.170		
	p	.004**	.096		

<sup>a</sup>평균±표준편차, <sup>b</sup>사전종속변수의 동질성검정 t값, \*p<.05, \*\*p<.01

3. 균형능력의 변화

실험군과 대조군의 중재 전 버그균형척도(BBS)와 일어서서 걷기검사(TUG) 변수의 연관성을 알아보기 위해 동질성검정을 실시한 결과 각 군에서 유의한 차이가 나타나지 않았다.

실험군의 중재 전 평균 버그균형척도(BBS)는 34.00점이었고 중재 후 평균 BBS는 40.40점으로 유의차가 나타났다(p<.01). 대조군의 중재 전 평균 BBS는 34.80점이었고, 중재 후 평균 BBS는 36.40점으로 유의차가 나타났다(p<.05). 실험군과 대조군의 전후 평균 BBS의 변화량 차이를 살펴보면 실험군은 6.40점 증가, 대조군은 1.60점

증가로 실험군이 대조군보다 변화량이 더 크며 통계적으로 유의하였다(p<.01)(표 4).

실험군의 중재 전 평균 일어서서 걷기검사(TUG)는 25.66 sec이었고 중재 후 평균 TUG는 22.32 sec으로 유의차가 나타났다(p<.05). 대조군의 중재 전 평균 TUG는 25.60 sec이었고, 중재 후 평균 TUG는 24.12 sec으로 유의차가 나타났다(p<.05). 실험군과 대조군의 전후 평균 TUG의 변화량 차이를 살펴보면 실험군은 3.34 sec 감소, 대조군은 1.48 sec감소로 실험군이 대조군보다 변화량의 차이가 더 크지만 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(p>.05)(표 4).

표 4. 버그균형척도(BBS)와 일어서서 걷기검사(TUG)의 비교

		Experimental(n=5)	Control(n=5)	z	p
BBS (score)	Pre	34.00±3.74 <sup>a</sup>	34.80±5.80	-.259 <sup>b</sup>	.802
	Post	40.40±4.87	36.40±5.59		
	Post-Pre			5.004	.001**
	t	-7.878	-3.138		
	p	.001**	.035*		
TUG (sec)	Pre	25.66±10.12a	25.60±8.51	.010 <sup>b</sup>	.992
	Post	22.32±9.75	24.12±7.62		
	Post-Pre			-1.850	.102
	t	3.776	3.093		
	p	.020*	.036*		

<sup>a</sup>평균±표준편차, <sup>b</sup>사전종속변수의 동질성검정 t값, \*p<.05, \*\*p<.01

## IV. 고 찰

본 연구는 뇌졸중 환자를 대상으로 동작관찰훈련프로그램을 적용하여 만성 뇌졸중 환자의 보행과 균형에 미치는 영향을 알아보기 위해 6주 동안 실험군 5명에게 동작관찰훈련을 적용하였고, 대조군 5명에게는 과제지향적훈련을 적용하여 보행과 균형을 검사한 후 각 그룹간 비교를 통해 동작관찰훈련의 유용성을 확인하고자 하였다.

본 연구 결과 실험군에서 보행능력은 10MWT 평가 결과, 평균 6.93 sec 감소하여 이동 기능이 유의하게 향상됨을 보였고, 보행속도검사에서도 평균 12.89 sec 증가하여 유의한 수준의 향상이 나타났다. 이에 반해 과제지향운동치료를 적용한 대조군은 10MWT, 보행속도 평가 항목에서 평균의 증가는 있었지만 유의한 차이는 나타나지 않았다. 실험군과 대조군의 변화량을 비교하여 보았을 때, 10MWT 항목에서의 변화량이 유의한 차이가 있었으며, 보행속도 평가 항목에서 실험군의 변화량이 통계적으로 유의하게 더 많은 증가를 보였다.

이현민과 이정아(2016)는 뇌졸중환자 27명을 대상으로 과제와 관찰방법을 다르게 하여 세그룹으로 나누어 동작관찰훈련을 실시하여 보행능력(10MWT)에서 세 그룹 모두 유의하게 감소하였고, 송요한(2016)은 만성 뇌졸중환자 24명을 대상으로 4주간 동작관찰훈련 영상을 기준으로 두 그룹을 나누어 동작관찰훈련을 실시하여 10MWT 평가항목에서 실험군과 대조군 모두 감소하여 본 연구의 결과와 일치하는 결과를 보였다. 또한 Bang 등(2013)은 30명의 만성 뇌졸중 환자에게 동작관찰훈련 프로그램을 적용하여 대조군에 비해 실험군에서 보행속도 검사항목에서 유의한 증가를 보여 본 연구의 결과와 일치하는 결과를 보였다. 이는 동작관찰훈련 프로그램이 동작관찰과 모방을 결합하여 운동 상상으로 이전의 운동 경험들을 상기하게 되며, 치료효과에 긍정적으로 작용한다는 Page 등(2001)의 주장을 뒷받침한다고 볼 수 있다.

본 연구에서는 과제 특이적이며 상황 특이적으로 구성된 과제의 동작을 관찰하게 한 후 과제를 훈련하였다. 따라서, 보행을 포함한 과제를 연습하였기 때문에 대

상자들의 보행능력이 향상되는 효과를 얻은 것으로 보여진다.

보행에 영향을 미치는 또 다른 요인은 균형능력이다. 보행은 의도적인 균형의 상실과 회복의 반복이며, 걷는다는 것은 앞으로 넘어지려고 하는 것을 멈추게 하는 단순한 행동이다(David, 2003). 만성 뇌졸중환자가 기립자세에서 균형조절은 기능적인 움직임과 일어서기, 이동, 걷기, 방향전환, 계단 오르기 등의 일상생활을 위해 필수적인 요건이다(Eng & Chu, 2002).

본 연구 결과 실험군에서 균형능력 평가 중 BBS와 TUG 평가의 결과는 균형 조절 능력을 의미한다. 본 연구 결과 실험군에서 균형능력은 BBS 평가 결과, 평균 6.40점 증가하여 동작관찰훈련 프로그램 적용 후에 균형능력이 유의하게 향상됨을 보였고( $p < .01$ ), TUG 평가 결과 역시 실험군에서 평균 3.34 sec 감소하여 유의한 차이가 있었다( $p < .05$ ). 이에 반해 대조군에서는 중재 후 TUG 평가 항목에서 평균 1.48점 향상으로 유의한 향상이 나타났으나( $p < .05$ ), 실험군의 변화량이 대조군의 변화량보다 큰 것으로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이를 보였다( $p < .01$ ). 실험군과 대조군의 변화량을 비교하여 보았을 때, BBS 항목에서의 변화량이 유의한 차이가 있었으며( $p < .01$ ), TUG 평가 항목에서 실험군이 대조군보다 변화량의 차이가 더 크지만 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다( $p > .05$ ).

김진영 등(2012)은 뇌졸중 환자 24명을 대상으로 동작관찰훈련을 4주간 적용한 후 균형 능력평가 중 BBS항목에서  $29.33 \pm 7.80$ 점에서  $39.33 \pm 10.74$ 점으로 유의한 증가를 보여줬고 이는 본 연구와 일치하는 결과를 보였다. 또한, TUG 평가 항목에서는  $35.58 \pm 20.21$  sec에서  $23.24 \pm 19.16$  sec로 유의한 감소를( $p < .01$ ) 보여 본 연구와 일치하는 결과를 보였다. Bang 등(2013)의 연구결과에서도 TUG 평가항목에서 대조군에 비해 17.51 sec에서 12.94 sec의 감소를 보였고, 최효승과 남기원(2014)의 연구에서도 뇌졸중환자 40명을 풍경사진관찰군과 동작관찰군으로 나누어 6주간 훈련을 실시하여 동작관찰군에서  $43.16 \pm 14.72$  sec에서  $32.86 \pm 14.52$  sec로 유의한 감소를( $p < .01$ ) 보였다.

본 연구의 TUG 평가항목에서의 결과를 비교하였을 때 실험군과 대조군의 효과 차이는 유의하지 않는 것으

로 나타났다. 이러한 결과는 두 훈련 방법이 같은 움직임 과제들로 구성되었으므로 나중에 적용된 중재를 수행할 때 대상자들이 과제에 대한 이해도가 높았고 더 많은 연습효과 때문일 것으로 판단된다. 비록 훈련 효과에서는 유의하게 차이나지 않았지만, 훈련 전후 효과크기는 동작관찰훈련이 과제지향훈련보다 더 높은 것으로 나타났다. 이는 동작관찰훈련이 임상적으로 뇌졸중환자들의 기능 훈련에 긍정적으로 사용될 수 있음을 의미하는 것이다.

비록 이 연구들은 모두 동일한 균형능력평가도구를 사용한 것은 아니지만 다양한 기능적 평가 도구를 사용해 동작관찰훈련 프로그램 중재 후 대상자가 활동 시 신체 조절과 균형능력이 향상되었음을 보고하였고, 이는 본 연구의 결과를 지지해 준다. 이는 동작관찰훈련 프로그램이 뇌졸중 환자에게 시각과 청각자극을 다양하게 제공하여 균형능력과 연관된 공간감각, 안뜰감각, 고유수용성 감각을 조절하며 통합할 수 있도록 하는 연습을 통해 균형능력과 안정성 회복, 그리고 조절능력이 향상된 것으로 사료된다. 이와 같이 본 연구의 결과를 종합해 보면, 뇌졸중 환자에게 적용한 동작관찰훈련 운동프로그램은 과제수행을 위한 운동기억을 형성시켜 적극적으로 치료에 동참할 수 있도록 동기를 유발하는 치료효과가 있다고 볼 수 있다.

동작관찰훈련은 학습하고자 하는 과제를 동영상을 통해 과제에 대한 이해도와 긍정적인 피드백을 주는 훈련 환경을 만들어주며(김진영 등, 2012) 수행능력을 증진시켜 준다고 했다. 동작관찰훈련 프로그램이 뇌졸중환자에게 동작을 관찰하면 실제 동작을 실행하는 동안 활성화되는 영역과 동일한 운동 투사영역이 활성화 된다는 연구 결과(Binkofski와 Buccino, 2006; Fabbri-Destro와 Rizzolatti, 2008; Ewan 등, 2010)를 통해서 동작관찰이 실제 행동의 기록제 역할을 했을 것으로 추정된다는 주장을 뒷받침한다고 볼 수 있다. 이에 본 연구에서도 뇌졸중 환자가 자신의 수준에 맞는 동작관찰훈련을 통해 관찰 후 과제에 대한 능동적인 참여와 실제 동작에 관여하는 운동회로의 활성화로 신체 조절 능력 및 기능적인 수행능력을 경험하여, 운동기능과 균형조절 능력의 향상에 영향을 미쳤다고 생각할 수 있다.

본 연구의 제한점 및 제언은 다음과 같다. 첫째, 본 연

구에서는 소수의 만성 뇌졸중환자 10명만을 대상으로 한 사례연구이기에 연구 결과를 일반화하기 어려워, 향후 연구에서 더 많은 대상자를 적용한 연구가 필요하다. 둘째, 본 연구에서는 뇌졸중환자 중 가장 많은 만성 뇌졸중환자를 대상으로 진행하였지만 추후 연구에서는 다양한 유형의 뇌졸중환자를 대상으로 적용할 필요가 있다. 셋째, 본 연구에서는 보행과 관련하여 보행과 균형능력을 대상으로 뇌졸중환자의 운동능력을 평가하였지만, 추후의 연구에서는 더 다양한 방식의, 실질적인 보행을 통한 평가나 일상생활과 연관되는 평가 방법을 통하여 변화의 수준을 측정해야 할 필요가 있다. 넷째, 본 연구에서는 보행과 균형능력의 평가에 대해 기능적 평가도구를 사용하였지만, 그 외에 표준화된 측정기계를 이용하여 측정할 필요가 있다.

## V. 결론

본 연구에서는 만성 뇌졸중환자에게 동작관찰훈련프로그램이 보행과 균형능력에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 만성 뇌졸중환자 10명을 대상으로 4주 동안 실험군 5명에게 동작관찰훈련프로그램을 적용하였고, 대조군인 5명에게 일반적인 과제지향 운동프로그램을 적용하여 비교 연구한 결과 다음과 같이 나타났다.

첫째, 중재 후 실험군에서 보행능력이 유의한 차이가 나타났다. 보행에 관련된 10 m 걷기 검사와 보행 속도 검사에서 모두 유의한 수준의 변화가 있었다. 대조군에서는 중재 전과 중재 후의 운동기능에서 유의한 차이가 나타나지 않았다. 전·후 변화량의 차이에서 실험군이 대조군보다 더 많은 변화를 보였으며, 유의한 수준의 차이를 보였다.

둘째, 중재 후 실험군에서 균형능력이 유의한 차이가 나타났다. 그러나 대조군에서는 유의한 수준의 차이가 나타나지 않았다.

이상의 결과를 종합해 볼 때, 4주간의 동작관찰 훈련 프로그램의 적용은 만성 뇌졸중 환자의 보행과 균형능력의 향상에 유용하다고 할 수 있다.



## 참고문헌

- 권혁철, 이성란(2003). 뇌졸중 환자의 인지기능이 일상생활 활동에 미치는 영향. 한국전문물리치료학회지, 10, 41-51.
- 김경태, 이경민, 김구 등(2003). 입원중 사망한 뇌졸중 환자의 사망 시기와 원인. 대한재활의학회지, 27(4), 494-499.
- 김신균(2003). 동작관찰훈련과 인지운동치료가 뇌졸중환자의 균형 및 보행에 미치는 영향. 대구대학교 대학원, 박사학위 논문.
- 김진영, 한경주, 서태화(2012). 동작관찰훈련과 심상훈련이 뇌졸중 환자의 균형과 보행에 미치는 영향. 한국엔터테인먼트산업학회논문지, 6(4), 305-312.
- 배선영, 국은주(2012). 동작관찰 신체훈련이 만성 뇌졸중 환자의 상지운동기능과 일상생활동작에 미치는 영향. 한국신경재활학회지, 2(2), 1-9.
- 송요한(2016). 동작관찰을 동시에 적용한 트레드밀 훈련이 만성기 뇌졸중 환자의 보행능력과 근활성도에 미치는 영향. 호남대학교 대학원, 석사학위 논문.
- 이민영, 신원섭, 김경환, 등(2014). 동작관찰훈련이 뇌졸중 환자의 일어서기 동작 시 근수축 개시시간과 비대칭성에 미치는 영향. 대한고유수용성신경근축진법학회지, 12(1), 19-25.
- 이현민, 이정아(2016). 이중과제 동작관찰 신체훈련이 만성 뇌졸중 환자의 보행 능력과 일상생활 활동에 미치는 영향. 대한물리의학회지, 11(2), 83-91.
- 최진욱(2016). 환자 중심 과제훈련프로그램이 만성뇌졸중 환자의 균형, 보행능력 및 자기효능감에 미치는 영향. 대구대학교 대학원, 박사학위 논문.
- 최효승, 남기원(2014). 동작관찰훈련이 만성 뇌졸중 환자의 균형능력에 미치는 영향. 한국산학기술학회논문지, 15(6), 3759-3765.
- 한태륜, 김진호(2002). 재활의학. 서울, 군자출판사.
- Bang DH, Shin WS, Kim SY, et al.(2013). The effects of action observational training on walking ability in chronic stroke patients: a double-blind randomized controlled trial. Clin Rehabil, 27(12), 1118-1125.
- Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI(1995). The balance scale: reliability assessment with elderly residents and patients with an acute stroke. Scand J Rehabil Med, 27(1), 27-36.
- Binkofski F, Buccino G(2006). The role of ventral premotor cortex in action execution and action understanding. J Physiol Paris, 99(4-6), 396-405.
- Blum L, Korner-Bitensky N(2008). Usefulness of the Berg Balance Scale in stroke rehabilitation: a systematic review. Phys Ther, 88(5), 559-566.
- Carr JH, Shepherd RB(2003). Stroke rehabilitation: guidelines for exercise and training to optimize motor skill. New York, Butterworth-Heinemann.
- Celnik P, Stefan K, Hummel F, et al(2006). Encoding a motor memory in the older adult by action observation. Neuroimage, 29(2), 677-684.
- Cheng Y, Lee PL, Yang CY, et al(2008). Gender differences in the mu rhythm of the human mirror-neuron system. PLoS One, 3(5), e2113.
- David JM(2003). 정형도수치료 진단학[Orthopedic physical assesment] (대한정형도수치료학회 역). 서울, 현문사.
- Dean CM, Richards CL, Malouin F(2000). Task-related circuit training improves performance of locomotor tasks in chronic stroke: a randomized, controlled pilot trial. Arch Phys Med Rehabil, 81(4), 409-426.
- Dettmers C, Nedelko V, Hassa T, et al(2014). Video therapy: Promoting hand function after stroke by action observation training - a pilot randomized controlled trial. Int J Phys Med Rehabil, 2(189), 2.
- Dobkin BH(2005). Rehabilitation after stroke. N Engl J Med, 352(16), 1677-1684.
- Eng JJ, Chu KS(2002). Reliability and comparison of weight-bearing ability during standing tasks for individuals with chronic stroke. Arch Phys Med Rehabil, 83(8), 1138-1144.
- Ertelt D, Small S, Solodkin A, et al(2007). Action observation has a positive impact on rehabilitation of motor deficits after stroke. Neuroimage, 36, T164-T173.
- Ewan LM, Kinmond K, Holmes PS(2010). An

- observation-based intervention for stroke rehabilitation: experiences of eight individuals affected by stroke. *Disabil Rehabil*, 32(25), 2097-2106.
- Fabbri-Destro M, Rizzolatti G(2008). Mirror neurons and mirror systems in monkeys and humans. *Physiol*, 23(3), 171-179.
- Flansbjerg UB, Holmbäck AM, Downham D, et al(2005). Reliability of gait performance tests in men and women with hemiparesis after stroke. *J Rehabil Med*, 37(2), 75-82.
- Friel KM, Nudo RJ(1998). Recovery of motor function after focal cortical injury in primates: compensatory movement patterns used during rehabilitative training. *Somatosens Mot Res*, 15(3), 173-189.
- Heyes CM, Foster CL(2002). Motor learning by observation: evidence from a serial reaction time task. *Q J Exp Psychol A*, 55(2), 593-607.
- Kirker SG, Simpson DS, Jenner JR, et al(2000). Stepping before standing: hip muscle function in stepping and standing balance after stroke. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 68(4), 458-464.
- Kizony R, Levin MF, Hughey L, et al(2010). Cognitive load and dual-task performance during locomotion poststroke: a feasibility study using a functional virtual environment. *Phys Ther*, 90(2), 252-260.
- Kuberan P, Vijaya KK, Joshua AM, et al(2017). Effects of task oriented exercises with altered sensory input on balance and functional mobility in chronic stroke: A pilot randomized controlled trial. *Bangladesh J Med Sci*, 16(2), 307-313.
- Laufer Y, Dickstein R, Resnik S, et al(2000). Weight-bearing shifts of hemiparetic and healthy adults upon stepping on stairs of various heights. *Clin Rehabil*, 14(2), 125-129.
- Levy CE, Nichols DS, Schmalbrock PM, et al(2001). Functional MRI evidence of cortical reorganization in upper-limb stroke hemiplegia treated with constraint-induced movement therapy. *Am J Phys Med Rehabil*, 80(1), 4-12.
- Miller EL, Murray L, Richards L, et al(2010). Comprehensive overview of nursing and interdisciplinary rehabilitation care of the stroke patient. *Stroke*, 41(10), 2402-2448.
- Morris S, Morris ME, Iansek R(2001). Reliability of measurements obtained with the Timed “Up & Go” test in people with Parkinson disease. *Phys Ther*, 81(2), 810-818.
- Mudge S, Barber PA, Stott NS(2009). Circuit-based rehabilitation improves gait endurance but not usual walking activity in chronic stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*, 90(12), 1989-1996.
- Ng SS, Ng P, Lee CY, et al(2012). Walkway lengths for measuring walking speed in stroke rehabilitation. *J Rehabil Med*, 44(1), 43-46.
- Page SJ, Levine P, Sisto S, et al(2001). A randomized efficacy and feasibility study of imagery in acute stroke. *Clin Rehabil*, 15(3), 233-240.
- Podsiadlo D, Richardson S(1991). The timed “Up & Go”: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*, 39(2), 142-148.
- Shepherd RB(2001). Exercise and training to optimize functional motor performance in stroke: driving neural reorganization?. *Neural Plast*, 8(1-2), 121-129.
- Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M(2000). Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Phys Ther*, 80(9), 896-903.
- Sohlberg MM, Mateer CA(2017). *Cognitive rehabilitation: An integrative neuropsychological approach*. New York, Guilford Press.
- Stefan K, Cohen LG, Duque J, et al(2005). Formation of a motor memory by action observation. *J Neurosci*, 25(41), 9339-9346.
- Tinetti ME, Richman D, Powell L(1990). Falls efficacy as a measure of fear of falling. *J Gerontol*, 45(6), P239-P243.
- Tyson SF, Hanley M, Chillala J, et al(2006). Balance disability after stroke. *Phys Ther*, 86(1), 30-38.
- Wade DT(1992). Measurement in neurological rehabilitation. *Current Opinion in Neurology*, 5(5), 682-686.
- Wolfe CD(2000). The impact of stroke. *Br Med Bulletin*, 56(2), 275-286.