

대한물리치료과학회지

Journal of Korean Physical Therapy Science
2020. 09. Vol. 27, No.2, pp. 1-12

장애물 보행훈련이 뇌졸중 환자의 균형, 보행 및 일상생활활동에 미치는 영향 - 예비연구

김수진¹ · 오규빈¹ · 이효정²

¹한국교통대학교 물리치료학과 대학원 · ²한국교통대학교 물리치료학과

The effect of obstacle gait training on balance, gait and ADL of the stroke patient - pilot study

Soo Jin Kim¹, M.Sc., P.T. · Gku Bin Oh¹, M.Sc., P.T. · Hyo Jeong Lee², Ph.D., P.T.

¹Dept. of Physical Therapy, Graduate School, Korea National University of Transportation, Republic of Korea

²Dept. of Physical Therapy, Korea National University of Transportation, Republic of Korea

Abstract

Background: The purpose of this study is intended to evaluate the effectiveness and analyse the change on balance, gait and ADL of the stroke patient by obstacle gait training.

Design: Randomized controlled trial.

Methods: Ten subjects with stroke patient are recruited from C rehabilitation hospital located Chungbuk. The subjects which are divided to 2 group as experimental group ($N=5$) conducted the obstacle gait training and control group ($N=5$) conducted the general gait training. The gait (10mWT), balance (BBS) and ADL (FIM) were measured before and after intervention.

Results: There were no significant differences ($p>.05$) in sex, age, height, weight and K-MMSE among subjects. There were significant differences ($p<.05$) in balance and gait between of the experimental group and control group. But there was no significant difference ($p>.05$) in the ADL between of the experimental group and control group. There were significant differences ($p<.05$) gait and balance in the experimental group. But there were no significant difference ($p>.05$) gait, balance and ADL in the control group.

Conclusion: Obstacle gait training showed positive effects on the gait, balance of the stroke patient.

Key words: Trunk stabilization, Balance, Gait, Guillain-Barre syndrome

© 2020 by the Korean Physical Therapy Science

교신저자: 이효정

주소: 충북 증평군 증평읍 대학로 61번지 한국교통대학교 증평캠퍼스, 전화: 043-820-5207, E-mail: leehj@ut.ac.kr

I. 서론

사망원인 중에 하나인 뇌졸중은 2018년에 남녀 총 사망자수 12,818명으로 사망률 25%를 기록했다(통계청, 2018). 뇌졸중은 뇌의 손상 영역에 따라 감각과 운동 기능의 소실, 시지각 결손, 인지능력 저하, 언어장애, 삼킴곤란, 혼수상태 등 다양한 신경학적 장애와 균형 장애 등의 증상으로 낙상과 같은 사고의 위험도가 증가한다(Wolfson 등, 1995; Kirker 등, 2000; Mercier 등, 2001; Braun 등, 2007; Dean 등, 2009). 이에 따라 뇌졸중 후유증에 대한 사회적 관심이 높아지고 이에 따른 신체적 향상과 일상생활로의 복귀를 위해 재활치료 방법이 다방면으로 연구되고 있다(신윤아 등, 2015).

뇌졸중 환자는 운동기능의 심각한 장애로 비대칭적인 자세와 마비측으로의 체중 이동 및 지지, 균형 저하를 초래하고(Kwak, 2003), 정상인보다 운동량이 감소하고 수의적인 움직임 조절에 어려움을 가지게 되어, 뇌졸중 환자의 정적 자세에서 나타나는 동요는 정상인에 비해 약 2배 정도 증가하고 안정성 한계(Limited of Stability; LOS)가 감소한다(Saleh 등, 2019).

균형은 전정기관, 고유수용성감각, 시각 정보시스템의 통합적인 신체적 네트워크로부터 필요한 기능적인 입력이 있어야 하는데(Verhoeff 등, 2009), 뇌졸중 환자들은 마비측 하지의 근 약화와 감각 이상으로 비마비측 하지의 체중지지가 증가되고(Johannsen 등, 2006) 외부의 자극에 대해 적절하게 반응하지 못해 더 큰 동요를 만들어낸다. 이는 일상생활활동의 수행 및 사회 참여 제한에 큰 영향을 끼친다(Ijmker 등, 2013).

뇌졸중 환자의 보행은 정상 성인과 비교했을 때 보행 속도가 느리고, 비마비측과 마비측의 감각·운동 기능의 불균형으로 비대칭적인 보행을 유발하게 된다(Dean 등, 2000; Hsu 등, 2003). 보행은 사지의 협응이 조화롭게 이루어져 양하지에 체중이 균일하게 분배되면서 율동적이고 자동적으로 일어나는 연속 동작이다(Takakusaki, 2013). 뇌졸중 환자는 보행 시 이러한 리듬이 깨지고 동작을 의식하게 되어 에너지 효율성의 감소와 방향 전환의 어려움, 사지의 협응 감소, 마비측 하지의 비정상적인 근육 조절로 인해 낙상 위험도가 높아진다(Godi 등, 2010). 뇌졸중 환자들은 후유증으로 재활 치료를 받으면서 독립적인 보행과 일상생활로의 복귀를 목표로 하고 있지만, 기능적 동작을 수행하지 못해 도움을 필요로 하게 되고(Lord 등, 2004), 이러한 상황을 통해 스스로 아무것도 할 수 없다는 우울감에 빠져 삶의 질이 하락하게 되므로(정미정, 2000), 보행능력의 개선은 뇌졸중 재활의 가장 중요한 목표 중의 하나이다(Combs-Miller 등, 2014).

일상생활활동을 기능적으로 수행하지만, 장애물을 넘어갈 수 있는 안정성과 균형이 부족하다면 낙상으로 이어질 수 있는 경우가 발생한다(이지은과 이호성, 2019). 뇌졸중 환자의 일상생활활동의 독립적 수행은 감각·운동기능과 자세 조절 능력에 의해 상당한 영향을 받으며(Desrosiers 등, 2002), 뇌졸중 후 후유증으로 인해 일시적 또는 영구적인 장애를 초래하여 자조관리, 옷차림, 대소변 조절, 운동성과 이동성, 의사소통 등의 일상생활활동 수행에 어려움을 겪게 된다(조남주와 원영식, 2011; 홍성환 등, 2014). 신체적, 구조적 문제와 기능활동 제한으로 인한 독립적인 일상생활활동 수행 능력 감소는 타인에 대한 의존도가 높아지며 지역 사회에서의 참여가 제한된다(Kim 등, 2009). 그러므로 뇌졸중 발병 후 환자의 일상생활활동 수행력을 증진시키는 것은 환자의 기능 회복과 재활치료의 목표 달성 후 일상 복귀에 있어서 매우 중요한 과제라 할 수 있다(선형석 등, 2011).

신정민(2019)은 지역사회에서의 이동에서 환경적 요구에 대처할 수 있는 능력이 결여된 뇌졸중 환자들은 보행 속도 조절과 보행 중 물건을 이동시키기, 방향 전환, 장애물 통과에 어려움이 있다고 하였다. 또한, 일상생활에서 장애물 통과는 인체를 수평뿐만 아니라 수직으로도 이동시켜야 하므로 균형과 다리의 근육 조절이 필요하지만(Lay 등, 2007), 뇌졸중 환자는 장애물에 걸리지 않고 건너는 것에만 집중하고, 장애물을 지속적으로 주시하게

되어 시각에 의지한다(Chandra 등, 2011). 장애물 넘기는 선행적 자세조절과 먼쪽 분절의 수의적 조절, 하지의 흔들기 시 반대측의 단일 하지 디딤기에서 지지면 감소에 대한 균형 조절 능력과 사지의 협응이 필요한 보행 환경을 조성해 주게 되면(Michel 등, 2009), 중추신경계에서는 새로운 자극에 대한 학습과 반복을 통하여 뇌의 가소성(Neuroplasticity)에 의해 움직임의 습득과 간소화 등 운동학습에 효과적이다(Patla와 Prentice, 1995; Kloter와 Dietz 2012).

트레드밀 보행 훈련에 추가적으로 실외 장애물 보행을 훈련했을 때 보행과 균형 능력이 유의하게 향상되었고(정영일, 2018), 다양한 장애물과 불안정 지지면이 혼합되어 있는 보행 환경에서의 보행 훈련 후 보행과 균형 능력이 향상되었다(신나리, 2015). 따라서 장애물이 있는 보행 환경에서의 다양한 자극 학습은 일상생활활동의 적응을 위해 필수적이며 장애물을 포함한 훈련이 보행 훈련에 포함되어야 한다.

본 연구에서는 뇌졸중 환자들이 재활치료 후 지역사회로의 빠른 복귀를 위해 장애물 보행훈련을 수행했을 때 균형 및 보행 능력, 일상생활활동 능력의 변화가 있는지 알아보고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상자는 충북 청주시에 위치한 C병원에 입원중인 뇌졸중 환자 중 연구의 목적과 중재 방법에 대해 서면으로 동의를 받은 10명을 대상으로 선정하였다. 선정기준은 뇌경색이나 뇌출혈로 진단을 받은 편마비인 자이며 발병일이 6개월 이상 경과한 자를 선정하였다. 또한 한국형 간이정신상태검사(Mini-mental state examination; MMSE-K) 점수가 24점 이상으로 의사소통의 문제가 없으며 본 연구의 내용을 이해하고 자발적인 참여 및 동의를 한 자를 선정하였다.

전정계 또는 소뇌 손상이 있거나 정형외과적 질환이나 다른 질환으로 인하여 통증을 심하게 호소하는 자, 질환으로 인하여 어지러움증이나 현기증을 호소하거나 보행에 영향을 미칠 정도의 시각이나 청각의 문제가 있는 자는 선정기준에서 제외하였다.

2. 연구 도구

1) 균형

(1) 버그균형척도(Berg Balance Scale: BBS)

버그 균형 척도는 신경계 환자와 노인의 낙상 위험도를 평가하고 균형 조절 능력을 점수화하여 측정하는 기능적 도구이며(Silsupadol 등, 2009; 윤현식 등 2020), 정적 균형과 동적 균형을 평가 할 수 있다. 앉은 자세에서 일어나기, 지지 없이 서 있기, 등받이의 지지 없이 발판 또는 바닥에 발을 지지하고 앉아 있기, 서 있는 자세에서 앉기, 의자에서 의자로 이동하기, 지지 없이 눈 감고 서 있기, 지지 없이 두 발을 모으고 서 있기, 서 있는 자세에서 앞으로 팔을 뻗어 내밀기, 서 있는 자세에서 바닥에 있는 물건 집어 올리기, 서 있는 자세에서 왼쪽과 오른쪽으로 뒤돌아보기, 제자리에서 360도 회전하기, 일정한 높이의 발판 위에 발을 교대로 놓기, 한 발 앞에 다른 발을 일자로 두고 서 있기, 한 발로 서 있기의 수행 여부에 따라 각 항목 당 0점에서 4점까지 총 56점 척도로 14개의 항목을 평가 할 수 있다(박지원 등, 2020). 버그 균형 척도는 서 있는 자세와 앉아 있는 자세의 균형 조절 능력을 평가하는 균형 평가 도구로서 측정자 내 신뢰도 ($r=.99$)와 측정자 간 신뢰도 ($r=.98$)로 높은 신뢰도와 타당도를 가진다(Bogle Thorbahn 등, 1996).

2) 보행

(1) 10m 보행 검사(10m Walk Test; 10mWT)

10m 보행 검사는 보행 능력을 평가하는 측정 도구로, 지면의 일직선 상에 표시된 14m를 걷게 하였으며 그 중 가속과 감속 구간을 고려하여 양 끝의 2m를 제외한 10m의 보행 시간을 측정하였다. 환자들에게 “평소에 걷는 편안한 속도로 걸어보세요” 라고 지시한 후 스탑워치를 이용하여 총 3회 실시하였으며 3회에 걸쳐 측정된 시간의 합을 3으로 나누어 평균 시간을 기록하였다. 또한 보행 보조도구 사용 시 보조도구의 유무도 따로 기록하였다. 10m 보행 검사의 검사-재검사간 신뢰도는 $r=.95$, 검사자간 신뢰도는 $r=.90$ 으로(Tilson 등, 2010), 높은 신뢰도를 보이며 보행 속도와 보행 시간 측정에 널리 쓰이는 평가 도구이다.

3) 일상생활활동

(1) 기능적 독립성 측정도구(Functional Independence Measure; FIM)

기능적 독립성측정도구(FIM)는 일상생활활동 수행 능력을 평가하는 도구이며, 운동과 인지 능력을 모두 평가할 수 있는 항목이 제시된다. 최대 126점까지 채점 가능하며 자가관리(6항목), 팔약근 조절(2항목), 이동(3항목), 보행(2항목), 의사소통(2항목), 사회적 인지(3항목)으로 총 18개의 항목으로 구성되어 환자의 수행도에 따라 각 항목 당 1-7점까지 점수를 매길 수 있다. 점수가 높을수록 환자가 독립적인 일상생활활동 수행도가 높다는 것을 의미한다. 또한 독립기능평가 도구는 검사자간 신뢰도가 $r=.89$ 로 신뢰할 수 있는 평가 도구이다(Asher, 1996). 독립기능평가는 기능적 독립성측정도구(FIM)에 대한 전문적인 교육을 받은 임상경력 5년 이상의 1명의 물리치료사와 1명의 작업치료사가 각 평가 항목에 대해 객관적으로 평가하여 기록되었다.

3. 연구 절차

본 연구는 뇌졸중 환자 10명을 각각 5명씩 실험군(장애물 보행훈련군), 대조군(일반적 보행훈련군)으로 무작위 할당하였다. 무작위 할당은 바구니 안에 숫자 O와 X를 적은 종이를 5개씩 넣어두고 대상자들에게 뽑게 한 후 O는 실험군, X는 대조군으로 선정하였다. 이에 본 연구에 참여한 대상자들은 자신이 어떤 군에 할당되는지 모르게 진행하였다. 두 군 모두 중재 전 후에 균형, 보행, 일상생활활동의 평가를 동일한 방법으로 실시하였다. 치료순서로 실험군은 장애물 보행훈련 20분과 일반적인 물리치료 30분을 적용하였고 대조군은 일반적인 보행훈련 20분과 일반적인 물리치료를 30분간 실시하였다. 매주 3회씩 총 4주간(총 12회) 실시하였다.

1) 장애물 보행훈련군 (실험군)

실험군의 장애물 보행훈련은 치료실 내에서 진행하였으며, 거리는 10m로 지정하고 시작과 끝 지점에 테이프로 표시하였다. 환자 개인마다 편안한 보행 속도를 확인하기 위해 중재 전 환자는 편안한 속도로 걷도록 지시받고 총 2번 보행한 후 장애물 보행훈련을 진행하였다. 1주차는 장애물이 없는 평지 보행을 실시하였고 2주차부터는 장애물의 위치를 고정하고 환자가 잘 볼 수 있는 곳에 배치하였다. 2주차는 장애물의 개수를 1개, 3주차는 2개, 4주차는 3개를 배치하여 난이도를 증진시켰고 대상자의 컨디션에 맞게 조절하였다. 장애물 보행 훈련군은 20분의 훈련 시간 중 중재 프로그램을 15분간 진행하였으며 5분의 휴식 시간을 제공하여 근피로와 근육 통증을 예방하고자 하였다. 주 3회, 총 4주 동안 적용하였다. 장애물 보행 환경에 사용된 장애물은 낮은 높이의 장애물, 스텝 박스, 경사면이며 이를 바탕으로 (Figure 1)과 같이 장애물 보행 환경을 구성하고, 대상자에게 보행 훈련을

적용하였다(Figure 2).

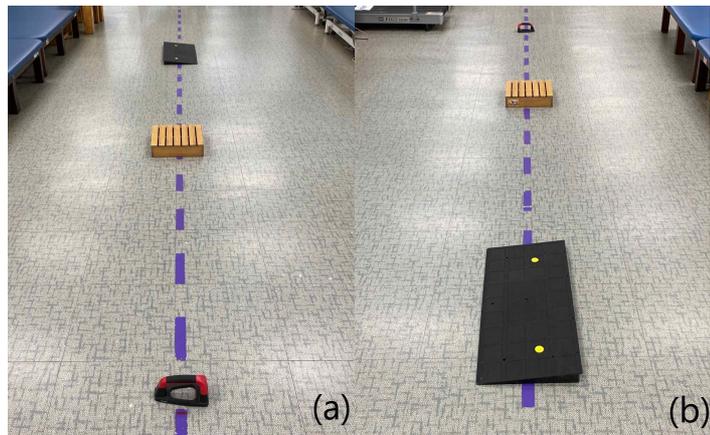


Figure 1. Fixed obstacle gait environment. (a) anterior, (b) posterior



Figure 2. Obstacle gait training.

2) 일반적인 보행훈련군 (대조군)

대조군은 평지 보행 환경에서 훈련하였다. 20분의 훈련 시간 중 중재를 적용한 시간은 15분이며, 근피로와 근육 통증 예방을 위해 5분의 휴식 시간을 제공하였다. 주 3회, 총 4주 동안 적용 하였다.

4. 자료 처리

본 연구의 분석은 SPSS/windows(ver. 23.0) 통계 프로그램을 이용하였으며, 중재 전 대상자들의 일반적 특성의 기술통계량은 평균과 표준편차를 구하여 제시하였다. 실험군과 대조군의 정규성 분포도 검사를 위하여 Shapiro-Wilk test를 이용하여 정규성 분포를 검사하였다. 군간 비교를 위해 맨 휘트니(Mann-Whitney) U 검정을 이용하였다. 중재 전, 후에 실험군과 대조군의 군내 차이를 비교하기 위하여 비모수 검정 방법인 윌콕슨 부호순위(Wilcoxon Signed-ranks) 검정을 이용하였고, 두 군간 중재 전, 후에 실험군과 대조군 사이에서 통계적 유의성을 분석하기 위하여 비모수 검정방법인 맨 휘트니(Mann-Whitney) U 검정을 이용하였다. 통계적 유의성을 분석하기 위해 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 정하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 대상자의 일반적 특성

연구대상자의 구체적인 특성은 <Table 1>과 같다. 두 군 사이에 대상자들의 성별, 나이, 신장, 체중, 병변 부위, 병변 유형, K-MMSE점수에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다($p>.05$).

Table 1. General characteristic of the subjects (N=10)

		Experimental (n=5)	Control (n=5)	χ^2/z	p
Sex	Male	3	3	.500	1.000
	Female	2	2		
Hemisphere	Left	3	3	.786	1.000
	Right	2	2		
Etiology	Infarction	3	3	.786	1.000
	Hemorrhage	2	2		
Age (year)		76.50 ± 10.59 ^a	74.75 ± 9.03	.289	.610
Height (cm)		162.00 ± 9.62	163.67 ± 7.12	.200	.671
Weight (kg)		58.85 ± 10.39	56.67 ± 9.53	.130	.731
K-MMSE (score)		24.00 ± 0.81	24.00 ± 0.95	.500	.506

^aM±SD

2. 균형의 변화

균형은 실험군에서 중재 전 35.00 ± 1.58점, 대조군에서 중재 전 35.00 ± 1.58점으로 두 군간에 유의차가 나타나지 않아 두 집단의 동질성이 확인되었다($p>.05$). 실험군은 중재 후 39.00 ± 2.00점으로 중재 전후에 유의차가 나타났다($p<.05$), 대조군은 중재 후 36.20 ± 2.39점으로 중재 전후에 유의차가 나타나지 않았다($p>.05$) 또한 집단 간 균형 변화량 비교에서 중재 전, 후 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p<.05$)<Table 2>.

3. 보행의 변화

보행은 실험군에서 중재 전 8.45 ± 0.66sec, 대조군에서 중재 전 8.14 ± 0.71sec으로 두 군간에 유의차가 나타나지 않아 두 집단의 동질성이 확인되었다($p>.05$), 실험군은 중재 후 8.06 ± 0.70sec으로 중재 전후에 유의차가 나타났다($p<.05$), 대조군은 중재 후 8.02 ± 0.81sec으로 중재 전후에 유의차가 나타나지 않았다($p>.05$), 또한 집단 간 보행 변화량 비교에서 중재 전, 후 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p<.05$)<Table 2>.

4. 일상생활활동의 변화

일상생활활동은 실험군에서 중재 전 108.80 ± 3.03점, 대조군에서 중재 전 108.40 ± 3.84점으로 두 군간에 유의차가 나타나지 않아 두 집단의 동질성이 확인되었다($p>.05$), 실험군은 중재 후 109.60 ± 3.58점으로 중재 전후에 유의차가 나타나지 않았고($p>.05$), 대조군도 중재 후 108.40 ± 3.84점으로 중재 전후에 유의차가 나타나지 않았고($p>.05$), 또한 집단 간 균형 변화량 비교에서 중재 전, 후 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았고($p>.05$)<Table 2>.

Table 2. The change of balance, gait and ADL in the experimental and control group

		Experimental (n=5)	Control (n=5)	<i>z</i>	<i>p</i>
BBS (score)	pre	35.00 ± 1.58	35.00 ± 1.58	-0.00	1.000
	post	39.00 ± 2.00	36.20 ± 2.39		
	post-pre	4.00 ± 1.37	1.20 ± 0.82	-2.66	.001*
	<i>z</i>	-2.06	-1.857		
	<i>p</i>	.039*	.063		
10mWT (sec)	pre	8.45 ± 0.66	8.14 ± 0.71	-.731	.548
	post	8.06 ± 0.70	8.02 ± 0.81		
	post-pre	-.39 ± 2.21	-.12 ± 1.91	-2.61	.001*
	<i>z</i>	-2.02	-1.753		
	<i>p</i>	.043*	.08		
FIM (score)	pre	108.80 ± 3.03	108.40 ± 3.84	-.213	.841
	post	109.60 ± 3.58	108.40 ± 3.84		
	post-pre	.80 ± 2.63	.00 ± .00	-1.50	.310
	<i>z</i>	-1.414	.00		
	<i>p</i>	.157	1.00		

**p*<.05, BBS=Berg Balance scale; 10mWT=10m Walk Test; FIM=Functional Independence Measure

IV. 고찰

본 연구는 뇌졸중 환자 10명을 대상으로 장애물 보행훈련과 일반적인 보행훈련을 4주간 주 3회, 총 12회 적용하고 각각의 운동이 대상자들의 균형, 보행 및 일상생활활동에 미치는 영향을 알아보고자 하였고, 또한 중재에 있어서 효과적인 운동 방법에 대한 기초자료를 제공하기 위해 진행하였다.

뇌졸중 환자들은 활동 제한으로 인해 보행 중 방향 전환, 장애물 건너기 등에 어려움이 있고, 노인들에 비해 낙상에 대한 위험도가 높으며(Shumway-Cook 등, 2002; Fletcher와 Hirdes, 2004; Belgen 등, 2006), 마비측 다리의 장애물 통과 시 불안정성으로 인해 좁은 흔들기를 유발하고 지지면이 감소되어 앞쪽으로 체중 이동에 제한이 나타나게 되는 균형의 감소를 보여준다(Said 등, 2008). 장애물 보행은 불안정한 장애물을 넘는 자세로의 전환이 포함되고, 몸통과 하지 근육의 조화로운 수축이 요구된다(Mak 등, 2003). 보상작용을 통해 발생하는 비정상적인 보행 패턴은 장애물을 넘어갈 때 반응속도의 지연과 마비측의 불안정성을 유발시키며 낙상의 위험성과 불안감을 증폭시킨다(Mansfield 등, 2011).

뇌졸중 환자들은 지역사회에서의 보행 시 예상하지 못한 상황과 환경적인 장애물 등 외부 요인에 대한 적응력의 저하로 신체 동요가 갑작스럽게 발생할 가능성이 있고(Donovan 등, 2008 재인용), 이로 인해 보행에 어려움을 겪기 때문에 균형 회복을 통해 안정성을 확보하기 위해서는 장애물을 이용한 보행 훈련이 필요하고 이와 비슷한 환경에서의 반복적인 훈련이 필요하다고 하였다(정연규 등, 2013).

Van Ooijen 등(2015)은 5-6주간 장애물과 스텝핑 타겟(Stepping target) 등 시각적 상황을 제공하도록 설계된 트레드밀인 C-Mill을 이용하여 10회 교육 후 장애물 회피 성공률이 향상되고, 투시된 장애물을 교차하는 동안 청각적 stroop 작업 성공률이 향상되었다고 보고했으며, 장애물 회피 성공률과 청각적 stroop 작업 성공률에 관찰된 개선이 강한 상관관계를 보인다고 보고했다($r=0.68$, $p=0.015$). 뇌졸중 환자를 대상으로 장애물 보행 훈련을 실시한 국내 선행연구들은 각각 종류와 크기가 다른 다양한 장애물을 배치하거나, 지상과 수중의 차이를 이용하거나,

불안정한 지면을 제공하는 등의 장애물 보행훈련들이 보고되고 있다(Jung et al. 등, 2014; 신나리 등, 2015; 황현철, 2015; 정영일, 2018).

본 연구에서 실험군에게 적용한 장애물 보행훈련은 총 4주에 걸쳐 난이도를 증가시키며 진행하였고 대조군은 일반적인 보행훈련을 적용시켜 훈련하였다. 균형과 보행 및 일상생활활동 평가를 위한 도구로 버그균형척도(BBS), 10m 보행 검사(10mWT), 기능적 독립성 측정도구(FIM)를 이용하여 4주 후의 변화를 비교하였다. 그 결과 실험군에서 BBS 점수의 유의한 증가와 10mWT 시간은 유의하게 감소하여 중재 전, 후에 유의차이가 나타났지만 ($p < .05$), 대조군에서는 중재 전후에 유의차가 나타나지 않았다($p > .05$). 또한, 두 군간 비교에서는 실험군이 대조군보다 BBS와 10mWT에서 중재 전, 후 유의한 차이가 나타났다($p < .05$).

본 논문에서는 일반적인 보행 훈련을 받은 집단에 비해 장애물 보행 훈련을 받은 집단에서 균형 및 보행능력의 유의한 향상을 보였는데, Lu 등(2010)은 두 다리를 교대로 장애물을 넘어가는 훈련이 대칭성 보행 전략을 발전시키는 데 효과적이라고 하였다. 신나리 등(2015)은 불안정 지지면과 장애물을 포함한 다양한 자극 보행 훈련군과 일반 지면 보행 훈련군을 비교하였고, 두 군 모두 훈련 후 시공간적 보행 매개변수, 하지 운동성, BBS 점수의 유의한 증가가 있었으며, TUG와 10m 보행 검사의 시간이 유의하게 감소하였다고 보고하였다. 이는 본 연구에서 BBS 점수 증가와 10m 보행 검사의 시간 감소의 결과와 일치하고, 이는 장애물 보행훈련을 통해 균형 및 보행능력이 증진되는 것을 뒷받침해주는 결과이며, 장애물 보행 훈련이 균형 및 보행 능력을 효과적으로 개선시킬 수 있는 것으로 사료된다.

또한 황현철(2015)은 지상 훈련군과 수중 훈련군에서 장애물 보행 훈련을 받은 후 두 군 모두 마비측 다리의 근활성도가 증가하고 균형 능력 개선에 효과가 있었다고 하였다. 이는 장애물 보행훈련이 전정기관의 작용과 균형 및 자세 조절 능력을 향상시켜 율동적, 연속적으로 이루어지는 기능적인 보행에도 긍정적인 영향을 미칠 수 있다고 사료되며(Lu 등, 2008) 지상이 아닌 수중에서도 장애물 보행 훈련의 적용이 효과적일 수 있다는 것을 뒷받침한다.

지역사회 보행을 위한 최소한의 요구 사항은 적절한 보행 속도로 300m를 보행할 수 있으며 장애물 및 고르지 않은 지형을 지날 수 있는 능력이다(Taylor 등, 2006 재인용). 정영일(2018)은 트레드밀 보행 훈련과 지면 장애물 보행 훈련을 같이 시행한 그룹이 트레드밀 보행 훈련만 받은 그룹과 비교하여 발목의 회전 각도가 증가하고, 전 후 군간 비교에서 장애물 보행 훈련을 받은 그룹이 실외 보행 능력의 유의한 향상을 보였다고 하였다. 또한 Ada 등(2003)은 만성 뇌졸중 환자에게 실외 보행 훈련을 적용한 결과 보행 능력이 향상되었다고 하였다. 본 연구의 설계와 같이 실외 환경과 유사한 실내 환경을 조성하여 장애물 보행 훈련 수행 시 실내 및 실외 환경에서의 기능적 보행 능력과 균형 조절 능력이 증진될 수 있는 것으로 사료된다.

본 연구 결과에서 일상생활활동은 실험군과 대조군의 중재 전, 후에 유의차가 나타나지 않았고($p > .05$), 그룹간 변화량 비교에서는 두 군 모두 차이가 나타나지 않았다($p > .05$). 이는 보행훈련이 사회 복귀를 이루는 수행능력의 변화까지는 볼 수 없었던 것으로 사료된다. 일상생활활동 능력의 변화는 뇌졸중 환자들은 퇴원 후 사회에 복귀해서 일상생활활동을 수행해야 하는데, 본 연구에서는 입원한 환자들을 대상으로 연구가 진행된 것이었고, 많은 일상생활동작들은 두 가지 이상의 운동과제나 추가적으로 요구되는 인지과제가 동시에 수행되는 동작으로 구성되기 때문일 것이다(Canning 등, 2008).

뇌졸중 환자들은 퇴원 후 가정과 지역사회 환경에서 다양한 종류의 장애물을 마주하므로 장애물 통과는 성공적인 지역사회 보행을 위한 중요한 과제 중 하나이며(Said 등, 2001), 보행과 균형 능력의 향상을 위한 장애물 보행 훈련은 실제 지역사회에서 예기치 못한 돌발 상황이나 환경적인 장애물을 넘는데 어려움이 없도록 근력, 지구력 증진 훈련과 동반하여 실제와 비슷한 환경을 구성해 보행 훈련을 필수적으로 진행해야 한다고 생각된다.

본 연구의 제한점으로는 연구 대상자가 10명을 대상으로 하였기 때문에 참여한 대상자 수가 적어 연구 결과를 일반화하기 어렵다는 점과 보행 훈련 외에 일반적인 물리치료를 추가적으로 적용했기 때문에 장애물 보행 훈련만의 효과를 추정하기에는 다소 어려움이 있었다는 점이다. 또한 대상자의 평소 식생활과 개인적인 운동시간 등을 통제하지 못했으며 대상자의 컨디션에 따라 제공한 휴식시간, 훈련의 난이도가 각각 달랐기 때문에 훈련을 똑같이 적용하지 못한 제한점을 가진다.

V. 결론

본 연구는 뇌졸중 환자 10명을 대상으로 장애물 보행훈련과 일반적인 보행훈련을 통해 균형, 보행과 일상생활 활동에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

균형은 실험군에서 중재 전후에 유의차가 나타났고($p<.05$), 군간 비교에서 중재 전, 후 통계적으로 유의한 차이가 나타났고($p<.05$) 보행은 실험군에서 중재 전후에 유의차가 나타났고($p<.05$), 군간 비교에서 중재 전, 후 통계적으로 유의한 차이가 나타났고($p<.05$). 또한 일상생활활동은 실험군과 대조군에서 중재 전후에 유의차가 나타나지 않았고($p>.05$) 군간 일상생활활동 변화량 비교에서 중재 전, 후 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다($p>.05$).

본 연구의 결과를 통해 뇌졸중 환자의 장애물 보행 훈련은 균형, 보행 능력 향상에 긍정적인 영향을 미쳤으나 일상생활활동능력의 변화는 보이지 않았다. 장애물 보행 훈련을 통해 외부 환경과 유사한 환경을 제공함으로써 환경 적응력을 높여 실제 지역 사회 환경에서도 일상생활활동 영역에 어려움을 겪지 않도록 추후 연구에서는 이러한 제한점을 보완하여 장애물 보행 훈련에 대해 더 다양한 관점에서 접근하여 연구가 이뤄질 수 있도록 계속 되어야 할 것이다.

참고문헌

- 박지원, 이병희, 이수현 등. 뇌졸중 환자의 운동기능, 균형 및 인지에 관한 상관관계분석. 대한물리치료과학회지 2020;27(1):56-65.
- 선형석, 박경아, 손석준, 등. 뇌졸중 환자에서 연령에 따른 환측 상지 기능과 일상생활동작 수행과의 연관성. 노인병 2011;15(1):29-36.
- 신나리, 우영근, 유영열. 다양한 지면 보행 훈련이 뇌졸중 환자의 보행 및 균형 능력에 미치는 영향. 대한치료과학회지 2015;7(2):56-64.
- 신윤아, 박소원, 권혁철. 만성 뇌졸중 환자의 신경정신행동학적 성격 변화와 삶의 질에 대한 연구. 특수교육재활과학연구 2015;54(1):435-451.
- 신정민. 독립보행이 가능한 뇌졸중 환자들의 수직 장애물 통과에 영향을 미치는 요인 분석[석사학위논문]. 청주대학교; 2019.
- 윤현식, 한규범, 오승인, 등. 오타고운동 기반 낙상예방교육활동이 아급성 뇌졸중 환자의 균형, 낙상 효능감 및 일상생활동작능력에 미치는 영향: 무작위 대조군 임상 연구. 대한물리치료과학회지 2020;27(1):1-8.
- 이지은, 이호성. 장애물 넘기 트레드밀 보행 훈련이 편마비 환자의 정적 및 동적 균형 능력에 미치는 영향. 대한물리학회지 2019;14(1):139-150.

- 정미정. 뇌졸중 환자의 일상생활동작 수행정도와 삶의 질[석사학위논문]. 경희대학교; 2000.
- 정영규, 정연재, 김현숙. 장애물 통과 트레드밀 보행훈련이 뇌졸중 환자의 보행기능에 미치는 효과. 한국전문물리치료학회지 2013;20(3):9-18.
- 정영일. 다양한 지면 장애물 보행 훈련을 동반한 트레드밀 훈련이 만성 뇌졸중 환자의 보행에 미치는 영향[석사학위논문]. 전주대학교; 2018.
- 조남주, 원영식. 뇌졸중 노인의 기능적 독립수준과 인지기능 및 우울증간의 상관관계. 고령자치매작업치료학회지 2011;5(1):1-12.
- 통계청 자료. 사망원인통계-사망원인/성/연령별 사망자수, 사망률. 2018.
- 홍성환, 현정근, 편성범, 등. 재활의학. 군자출판사; 2014.
- 황현철. 지상과 수중에서 장애물 보행훈련이 만성뇌졸중 환자의 하지 근활성도와 균형에 미치는 영향[석사학위논문]. 대구대학교; 2015.
- Ada L, Dean CM, Hall JM, et al. A treadmill and overground walking program improves walking in persons residing in the community after stroke: a placebo-controlled, randomized trial. Arch Phys Med Rehabil 2003;84(10):1486-1491.
- Asher IE. Occupational therapy assessment tools: An annotated index. Amer Occupational Therapy Assn; 1996.
- Belgen B, Beninato M, Sullivan PE, et al. The association of balance capacity and falls self-efficacy with history of falling in community-dwelling people with chronic stroke. Arch Phys Med Rehabil. 2006;87(4):554-561.
- Bogle Thorbahn LD, Newton RA. Use of the Berg Balance Test to predict falls in elderly persons. Phys Ther 1996;76(6):576-585.
- Braun SM, Beurskens AJ, van Kroonenburgh SM, et al. Effects of mental practice embedded in daily therapy compared to therapy as usual in adult stroke patients in Dutch nursing homes: design of a randomised controlled trial. BMC Neurol 2007;7:34.
- Canning CG, Ada L, Woodhouse E. Multiple-task walking training in people with mild to moderate Parkinson's disease: a pilot study. Clin Rehabil 2008;22(3):226-233.
- Keller Chandra S, Bockisch CJ, Dietz V, et al. Gaze strategies for avoiding obstacles: Differences between young and elderly subjects. Gait Posture 2011;34(3):340-346.
- Combs-Miller SA, Kalpathi Parameswaran A, Colburn D, et al. Body weight-supported treadmill training vs. overground walking training for persons with chronic stroke: a pilot randomized controlled trial. Clin Rehabil 2014;28(9):873-884.
- 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, Rissel C, Sharkey M, et al. Exercise intervention to prevent falls and enhance mobility in community dwellers after stroke: a protocol for a randomised controlled trial. BMC Neurol. 2009;9:38.
- Desrosiers J, Noreau L, Rochette A, et al. Predictors of handicap situations following post-stroke rehabilitation. Disabil Rehabil 2002;24(15):774-785.
- Donovan K, Lord SE, McNaughton HK, et al. Mobility beyond the clinic: the effect of environment on gait and its measurement in community-ambulant stroke survivors. Clin Rehabil 2008;22(6):556-563.
- Fletcher PC, Hirdes JP. Restriction in activity associated with fear of falling among community-based seniors using
-

- home care services. *Age Ageing* 2004;33(3):273-279.
- Godi M, Nardone A, Schieppati M. Curved walking in hemiparetic patients. *J Rehabil Med* 2010;42(9):858-865.
- Hsu AL, Tang PF, Jan MH. Analysis of impairments influencing gait velocity and asymmetry of hemiplegic patients after mild to moderate stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2003;84(8):1185-1193.
- Ijmker T, Houdijk H, Lamoth CJ, et al. Effect of balance support on the energy cost of walking after stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 2013;94(11):2255-2261.
- Johannsen L, Broetz D, Karnath HO. Leg orientation as a clinical sign for pusher syndrome. *BMC Neurol* 2006;6:30.
- Jung J, Lee J, Chung E, Kim K. The effect of obstacle training in water on static balance of chronic stroke patients. *J Phys Ther Sci* 2014;26(3):437-440.
- Kim HS, Hwang YO, Yu JH, et al. The correlation between depression, motivation for rehabilitation, activities of daily living, and quality of life in stroke patients. *J Korean Soc Occup Ther* 2009;17(3):41-53.
- Kirker SG, Jenner JR, Simpson DS, et al. Changing patterns of postural hip muscle activity during recovery from stroke. *Clin Rehabil* 2000;14(6):618-626.
- Kloter E, Dietz V. Obstacle avoidance locomotor tasks: adaptation, memory and skill transfer. *Eur J Neurosci* 2012;35(10):1613-1621.
- Kwak KH, Lee DW, Bae SS. Effect of pelvic tilting exercise and gait training on gait characteristics of the patients with hemiplegia. *Journal of Korean Physical Therapy* 2003;15(3):45-64.
- Lay AN, Hass CJ, Richard Nichols T, et al. The effects of sloped surfaces on locomotion: an electromyographic analysis. *J Biomech* 2007;40(6):1276-1285.
- Lord SE, McPherson K, McNaughton HK, et al. Community ambulation after stroke: how important and obtainable is it and what measures appear predictive?. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85(2):234-239.
- Lu TW, Yen HC, Chen HL. Comparisons of the inter-joint coordination between leading and trailing limbs when crossing obstacles of different heights. *Gait Posture* 2008;27(2):309-315.
- Lu TW, Yen HC, Chen HL, et al. Symmetrical kinematic changes in highly functioning older patients post-stroke during obstacle-crossing. *Gait Posture* 2010;31(4):511-516.
- Mak MK, Levin O, Mizrahi J, et al. Joint torques during sit-to-stand in healthy subjects and people with Parkinson's disease. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2003;18(3):197-206.
- Mansfield A, Inness EL, Komar J, et al. Training rapid stepping responses in an individual with stroke. *Phys Ther* 2011;91(6):958-969.
- Mercier L, Audet T, Hébert R, et al. Impact of motor, cognitive, and perceptual disorders on ability to perform activities of daily living after stroke. *Stroke* 2001;32(11):2602-2608.
- Michel J, Benninger D, Dietz V, et al. Obstacle stepping in patients with Parkinson's disease. Complexity does influence performance. *J Neurol* 2009;256(3):457-463.
- Patla AE, Prentice SD. The role of active forces and intersegmental dynamics in the control of limb trajectory over obstacles during locomotion in humans. *Exp Brain Res* 1995;106(3):499-504.
- Said CM, Goldie PA, Patla AE, et al. Effect of stroke on step characteristics of obstacle crossing. *Arch Phys Med Rehabil* 2001;82(12):1712-1719.
- Said CM, Goldie PA, Patla AE, et al. Balance during obstacle crossing following stroke. *Gait Posture* 2008;27(1):23-30.

- Saleh MSM, Rehab NI, Aly SMA. Effect of aquatic versus land motor dual task training on balance and gait of patients with chronic stroke: A randomized controlled trial. *NeuroRehabilitation* 2019;44(4):485-492.
- Shumway-Cook A, Patla AE, Stewart A, et al. Environmental demands associated with community mobility in older adults with and without mobility disabilities. *Phys Ther* 2002;82(7):670-681.
- Silsupadol P, Lugade V, Shumway-Cook A, et al. Training-related changes in dual-task walking performance of elderly persons with balance impairment: a double-blind, randomized controlled trial. *Gait Posture* 2009;29(4):634-639.
- Takakusaki K. Neurophysiology of gait: from the spinal cord to the frontal lobe. *Mov Disord* 2013;28(11):1483-1491.
- Taylor D, Stretton CM, Mudge S, et al. Does clinic-measured gait speed differ from gait speed measured in the community in people with stroke?. *Clin Rehabil* 2006;20(5):438-444.
- Tilson JK, Sullivan KJ, Cen SY, et al. Meaningful gait speed improvement during the first 60 days poststroke: minimal clinically important difference. *Phys Ther* 2010;90(2):196-208.
- van Ooijen MW, Heeren A, Smulders K, et al. Improved gait adjustments after gait adaptability training are associated with reduced attentional demands in persons with stroke. *Exp Brain Res* 2015;233(3):1007-1018.
- Verhoeff LL, Horlings CG, Janssen LJ, et al. Effects of biofeedback on trunk sway during dual tasking in the healthy young and elderly. *Gait Posture* 2009;30(1):76-81.
- Wolfson L, Judge J, Whipple R, et al. Strength is a major factor in balance, gait, and the occurrence of falls. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1995;50 Spec No:64-67.

[논문접수일(Date Received): 2020.08.04. / 논문수정일(Date Revised): 2020.08.27. / 논문게재승인일(Date Accepted): 2020.09.09.]
