

대한물리치료과학회지

Journal of Korean Physical Therapy Science
2022. 09. Vol. 29, No.3, pp. 1-11

휠체어 몸통 훈련이 급성기 뇌졸중 환자의 낙상 효능감, 낙상 위험도, 일상생활활동에 미치는 영향: 무작위 대조군 예비 연구

정경만¹, 정유진²

원광대학교병원 재활의학과 물리치료사¹, 원광대학교병원 재활의학과 작업치료사²

Effect of trunk training in wheelchair on fall efficacy, fall risk, activities of daily living in acute stroke patients: Randomized controlled pilot study

Kyeoung- Man Jung¹, Yu-Jin Jung²

¹Physical Therapist, Department of rehabilitation medicine, Wonkwang University Hospital,

²Occupational Therapist, Department of rehabilitation medicine, Wonkwang University Hospital,

Abstract

Background: The aim of this randomized controlled pilot study was to determine the effect of trunk training in wheelchair on fall efficacy, fall risk and activities of daily living in acute stroke patients.

Design: Randomized controlled pilot trial.

Methods: The study included 18 patients with acute stroke who were randomly allocated to an experimental group (EG) ($n=9$) and a control group (CG) ($n=9$). Patients in the EG group received general rehabilitation therapy combined with trunk training in wheelchair for 20min, whereas CG group received general rehabilitation therapy combined with bicycle training for 20min. Both groups performed the exercise 5 times a week for 3 weeks. Outcomes were assessed using Korean-Fall Efficacy Scale (K-FES), Fullerton Advanced Balance Scale (FAB) and Korean-Modified Barthel Index (K-MBI).

Results: After 3 weeks of training, both groups showed significantly improved K-FES, FAB and K-MBI ($p<.05$ in both groups). However, the K-FES, FAB and K-MBI in the experimental group was sig-

nificantly improving than in the control group ($p<.05$).

Conclusion: These findings indicate that trunk training in wheelchair may be effective at decreasing fall risk and improving activities of daily living in acute stroke patients. Therefore, trunk training in wheelchair may be recommended as an intervention in reducing the incidence of fall risk in acute stroke patient.

Key words: accidental falls, activities of daily living, exercise therapy, stroke, stroke rehabilitation.

교신저자

정경만 물리치료사
54538, 익산시 무왕로 895번지 원광대학교병원 재활의학과
물리치료실

T: , E: future1347@naver.com

I. 서론

뇌졸중은 뇌에 산소와 영양분을 공급하는 뇌혈관이 막히거나 터짐으로 인해 발생하는 뇌혈관 질환으로 운동 영역, 감각영역, 인지영역, 언어영역 등에 신경학적 손상을 야기할 수 있으며, 특히 균형의 문제가 발생하여 독립적 이동 능력이 제한되어 삶의 질이 급격히 저하된다(Coleman 등, 2017; Choi 등, 2022; 임재현과 박세주, 2020). 상하지 근육과 달리 몸통 근육은 앞길질척수로(anterior corticospinal tract)를 통해 하행하여 해당 척수 분절에서 반대측으로 교차하는 신경로와 뇌줄기(brainstem)나 전정핵(vestibular nuclei)에서 기원하여 동측의 몸통 근육을 신경 지배하는 두 개의 하행로에 의해 조절된다(Dickstein 등, 2004). 따라서 뇌졸중 환자의 몸통 근력 약화는 상하지와 달리 동측 또는 양측성으로 나타나는 특성이 있기 때문에 재활치료가 시작되는 급성기 환자를 치료할 때 신경학적 특성을 고려하여 올바르게 적용해야 한다(Cabanas-Valdes 등, 2013).

뇌졸중 후 체중이동, 근력 강화와 균형 훈련을 통한 동적 균형 능력과 이동성이 개선되고 있음에도 불구하고 몸통 훈련에 대한 중요성이 중요하게 다뤄지지 않고 있다(Cabanas-Valdes 등, 2013). 뇌졸중 환자의 균형 능력 감소는 낙상 발생의 직접적인 원인이기 때문에 균형 능력을 향상시킬 수 있는 다양한 훈련 프로그램이나 중재에 대한 교육이 중요하다(Tyson 등, 2006). 낙상과 뇌졸중 환자의 연관성을 연구한 자료에 따르면, 매년 뇌졸중 환자의 약 40~70%에서 낙상이 발생된다고 보고되며(Weerdesteijn 등, 2008), 엉덩관절 골절은 뇌졸중 환자가 건강한 일반인보다 7배가 높아, 뇌졸중 환자에서 낙상 관리는 중요하다(Kanis 등, 2001). 특히 급성기 뇌졸중 환자의 경우 입원 중에 1회 이상 낙상 발생률은 14~39%로 높아 낙상 예방과 감소를 위한 지속적인 노력이 필요하다(Walsh 등, 2017).

급성기 뇌졸중 환자에서 몸통 훈련이 균형 능력 향상에 효과가 있었다는 선행 연구를 분석해 보면, 몸통상부와 몸통하부의 분리된 움직임 유도를 유도하여 훈련하는 방법(Saeyns 등, 2012; Verheyden 등, 2009), 쿠션 등 불안정한 지지면을 제공해 자세 안정성에 기여하는 몸통 근육들을 활성화하는 방법(Yoo 등, 2014), 몸통 훈련을 효과적으로 수행할 수 있도록 고안된 기구나 장비를 이용한 훈련(Chen 등, 2002; Goljar 등, 2010)에서 효과성이 입증되었다. 특히 Cabanas-Valdes 등(2013)의 체계적 고찰연구에서 뇌졸중 환자에게 앉은 자세나 누운 자세에서 적용 가능한 몸통 훈련은 몸통상부와 몸통하부의 부드러운 움직임을 학습하거나 훈련할 수 있는 중재 방법으로 몸통 수행력과 동적 균형 능력을 개선하는데 효과적인 중재 방법으로 제시하였다. 또한 Alhwoaimel 등(2018)은 뇌졸중 환자에서 몸통 훈련의 효과를 메타분석한 결과, 몸통 훈련은 급성기, 아급성기, 만성기 뇌졸중 환자의 몸통 수행력 향상에 효과적인 중재 방법임을 확인할 수 있었다.

뇌졸중 이후 균형장애가 동반되어 이동에 문제가 있는 대부분의 환자들은 대부분 수동 휠체어를 사용하는데, 국내 뇌졸중 환자의 약 74%가 수동 휠체어를 빈번하게 사용하고 있다(Park 등, 2010). Park (2009)은 뇌졸중 환자 17명을 대상으로 중추신경발달치료와 더불어 휠체어 운동을 6주간 병행한 실험군과 중추신경발달치료만 적용한 대조군을 비교한 결과, 실험군에서 근력, 근지구력, 유연성, 자세조절능력 등 다양한 기능 관련 항목에서 대조군보다 유의하게 향상된 결과를 보고하였다. 그러나, 뇌졸중 환자들은 장시간 휠체어를 사용해 이동되거나 휴식을 취하지만 휠체어에서 수행 가능한 운동 프로그램에 관한 연구는 부족한 실정이다(Lee 등, 2014). 또한, 선행 연구에서 몸통 훈련이 몸통 수행력과 자세조절 능력 향상에 효과가 있음이 제시되고 있지만, 낙상과 관련된 지표를 확인한 연구는 아직까지 부족하며, 휠체어를 주로 사용해야 하는 급성기 뇌졸중 환자를 대상으로 한 국내 연구는 없는 실정이다.

이에 이번 연구는 급성기 뇌졸중 환자를 대상으로 휠체어 몸통 훈련(Trunk training in wheelchair)이 낙상과 관

런된 지표에 미치는 효과를 확인하고자 하였으며, 향후 낙상 예방과 감소를 위한 다양하고 안전한 중재 방법을 제시하고자 하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 전북에 위치한 W 대학병원에 입원한 환자 중 신경과나 신경외과 전문의로부터 뇌졸중으로 진단받고 내과적 안정성이 확인되어 재활의학과로 전과한 급성기 뇌졸중 환자 18명을 대상으로 진행하였다. 본 연구는 무작위 대조군 예비 연구로 설계되었으며, 대상자 수는 선행연구를 참고하여 진행하였다(Jung 등, 2018). 본 연구의 선정기준에 부합되는 대상자를 보면, 뇌졸중으로 진단받은 지 30일이 경과되지 않은 자 중 재발하지 아니한 자, 매트에서 휠체어로 옮겨 앉기가 최소 보조(minimal assist)에서 독립적 옮겨 앉기가 가능한 자, 보행 보조 도구를 사용하여 독립적 보행이 불가하여 휠체어 이동이 필요한 자, 한국형 간이정신상태검사 판별검사(mini mental state examination-korean version)점수가 24점 이상인 자, 본 연구의 취지를 이해하고 자발적으로 동의한 자로 선정하였으며, 제외기준은 정형외과적 질환이 있는 자, 보행 보조도구 등을 이용하여 독립적 보행이 가능한 자, 본 연구의 취지를 이해하지 못하는 자, 연구 중 신체 컨디션에 불안정이 야기되는 자는 제외하였다. 모든 연구 절차는 헬싱키 선언에 입각하여 진행되었다.

2. 연구 방법

본 연구는 연구 참여 의사를 밝힌 대상자 및 보호자에게 연구 목적과 진행 과정 및 중재 방법에 대한 안정성과 효과성에 대한 세부 내용을 구두 설명과 문서로 전달한 후 자발적으로 서면 동의한 자를 최종 연구 대상으로 선정하였다. 실험군과 대조군을 분류하기 위해 사용한 무작위 배정 방법은 실험군과 대조군이 적힌 종이쪽지를 안이 보이지 않은 밀폐상자에 넣고 순차적으로 제비뽑기를 통해 대상자를 분류하는 배정 방법을 사용하였다. 일반적인 재활치료 이후에 휠체어 몸통 훈련을 시행하는 실험군 9명과 일반적인 재활치료 이후에 컨디셔닝 운동으로 자전거 타기 운동을 시행하는 대조군 9명으로 할당하였다. 연구 시행 전 기초선 과정에서 대상자들의 성별, 나이, 몸무게에 대한 일반적 특성과 발병일, 손상측, 인지수준 등과 같은 의학적 특성을 사전 평가하였다. 본 연구에 참여한 모든 대상자들은 재활의학과 전문의의 물리치료, 작업치료, 언어치료 처방을 통해 전통적인 재활치료를 실시하였다(Figure 1).

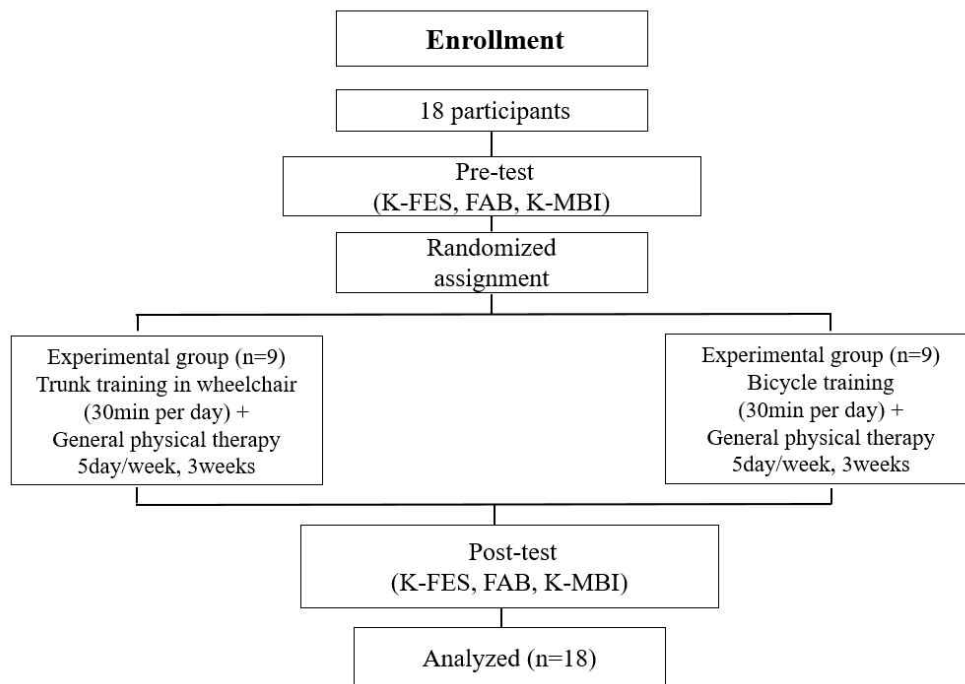


Figure 1. Flow diagram of participants through the study

3. 측정 방법 및 도구

1) 휠체어 몸통 훈련

휠체어 몸통 훈련 프로그램은 독립적 보행이 불가능한 급성기 뇌졸중 환자에게 휠체어에 앉은 자세에서 몸통 훈련을 진행할 수 있는 프로그램으로 구성하였다. 몸통 훈련 프로그램은 Cabanas-Valdes 등(2013)이 제시한 프로그램과 Chan 등(2015)이 제시한 프로그램을 본 연구에 맞게 수정하고 보완하였다. 프로그램은 총 5가지 운동 방법으로 구성되었다. 첫째, 몸통을 전방으로 구부리고 다시 원래 자세로 돌아오는 몸통 굴곡 신전 운동이다. 이 운동은 빠르게 앉은 시작 자세에서 몸통을 전방으로 곧게 펴서 구부리고 다시 원래 자세로 돌아오는 방법이다. 이때 몸통을 구부리지 않고 곧게 편 상태로 엉덩관절을 구부릴 수 있도록 하며, 팔은 팔짱을 끼 몸에 부착하거나 양손을 깍지 끼고 전방으로 뻗는 자세에서 진행하였다. 수행력에 따라 몸통을 전방으로 구부리는 각도를 증가시켜 시행하며 20회 반복하였다. 둘째, 몸통 외측굴곡 운동으로 휠체어에 앉은 자세에서 몸통을 오른쪽 왼쪽으로 구부리고 원래대로 돌아오는 운동이다. 이때 휠체어 옆에 지지대가 넘어짐을 방지할 수 있도록 부착한 상태에서 시행하였으며, 양쪽 어깨가 회전되지 않고 외측으로 구부러질 수 있도록 올바른 자세로 수행하였다. 이 동작 20회 반복하고, 왼쪽 방향으로도 동일한 방법으로 시행하였다. 셋째, 양팔을 깍지 끼고 전방으로 최대한 팔을 뻗고 다시 원래대로 돌아오는 전방 팔 뻗기 운동이다. 이때 최대한 몸통이 길어질 수 있도록 하며, 두 발이 지면에 잘 밀착되어 운동이 진행될 수 있도록 한다. 이 동작을 20회 반복하고, 왼쪽 방향으로도 동일한 방법으로 시행하였다. 넷째, 몸통 회전운동으로 양팔을 뻗거나 가슴에 밀착하여 오른쪽 왼쪽 방향으로 몸통을 회전하는 운동이

다. 이때 시선을 양손을 끝을 볼 수 있도록 하여 회전하는 쪽으로 자연스럽게 몸통이 회전할 수 있도록 하였다. 이 동작을 20회 반복하며, 왼쪽방향으로도 동일한 방법으로 시행하였다. 다섯째, 전방으로 몸통을 자연스럽게 숙여 휠체어 의자에서 엉덩관절이 떨어질 수 있도록 하여 반무를 자세에서 5~10초 유지후 다시 천천히 앉는 운동이다. 이때 낙상에 대비해 보호자나 치료사가 환자 앞에 위치할 수 있도록 한다. 이 동작을 10회 반복 시행하였다(Figure 2). 몸통 훈련은 1회 총 20분간 진행될 수 있도록 하였고, 주 5회 3주간 시행하였다. 훈련의 강도는 급성기 뇌졸중 환자의 신체 컨디션을 고려하기 위해 운동 자각 척도를 이용하여 13(약간 힘들다) ~ 15(힘들다)로 하였다.



Figure 2. Trunk training in wheelchair

2) 컨디셔닝 운동(자전거 타기)

대조군은 하지 운동이 가능한 수동식 하지 운동 자전거(연동 상하지 운동기, 태광메디칼, 한국)를 1일 20분씩 환자에 맞는 저항의 강도를 설정하여 시행하였다. 본 연구에서는 실험군이 훈련하는 시간 20분 동안 대조군에도 20분간 자전거 타기 운동을 시행하였으며, 운동의 강도는 실험군과 동일하게 운동 자각 척도를 적용하였다.

4. 측정 도구

1) 한국어판 낙상효능 척도 (Korean version of Fall efficacy scale, K-FES)

본 연구에서는 낙상 두려움을 평가하기 위해 K-FES를 사용하였다(Jang 등, 2003). 이 평가 도구는 일상생활 동작에 해당되는 목욕이나 샤워하기, 옷장 안에서 물건 꺼내기, 가벼운 집안 일 하기 등 10개 문항으로 구성되어 있다. 낙상 두려움 없이 각 항목들을 수행할 자신감의 정도를 평가할 수 있도록 구성되어 있다. 점수는 전혀 자신이 없는 경우 1점에서 완벽하게 할 수 있는 경우 최대 10점으로 점수화 할 수 있으며, 모든 항목의 합산은 최저 10점에서 최대 100점이며 점수가 높을수록 낙상하지 않고 수행할 수 있는 자신감이 높음을 의미한다. 평가도구의 검사-재검사 신뢰도는 $r=.72-.95$ 로 보고되고 있다(An 등, 2012).

2) 플러턴 어드밴스드 균형 척도(Fullerton advanced balance scale, FAB)

FAB 척도는 균형능력에 영향을 미치는 다양한 감각체계를 포괄적으로 평가하기 위한 도구이다. 이 척도는 총 10개 항목으로 구성되며, 각 항목은 양 발 모으고 눈 감고 서 있기, 물건을 향해 손 뻗기, 제자리에서 회전하기, 발판을 딛고 올라서 넘어가기, 일직선 따라 걷기, 한 발로 서 있기, 눈감고 스펀지에 서기, 두 발로 멀리 뛰기, 머리 회전하면서 걷기, 반응적 자세 조절로 구성된다. 0점은 독립적으로 수행하지 못하는 상태에서 4점은 독립적인 수행이 가능한 상태를 의미한다. 최고 점수는 40점이며 점수가 높을수록 낙상 위험이 낮아진다. 25점 이하는

낙상 위험이 높아 즉각적인 운동 중재가 필요한 상태를 의미한다. 검사-재검사 신뢰도는 $r=.96$ 으로 높게 보고되고 있다(Rose 등, 2006).

3) 한국판 수정 바델 지수(Korean version Modified Barthel Index, K-MBI)

대상자의 일상생활동작 수행력을 평가하기 위해 K-MBI를 사용하였다. 개인위생, 목욕 및 식사하기, 용변처리, 계단 오르내리기, 옷 입기 등 총 10가지 항목으로 구성된다. 점수는 항목별로 5단계 점수를 부여하며, 20점 이하의 완전 의존, 21~61점은 심한 의존, 62~90점은 중등도 의존, 91~99점은 최소 의존, 100점은 완전 독립적 일상생활동작을 의미한다. 평가도구의 검사자 간 신뢰도 $r=.95$, 검사-재검사 신뢰도 $r=.89$ 로 높게 보고되고 있다(Granger 등, 1979).

5. 분석방법

수집된 자료는 SPSS Version 23.0 통계 프로그램을 사용하여 분석하였다. 두 군의 일반적 특성과 의학적 특성은 기술 통계량을 이용해 평균과 표준편차를 제시하였다. 두 군 간에 일반적 특성 비교에 사용된 카이제곱 검정과 맨 휘트니 U검정을 사용하였다. 두 군간에 K-FES, FAB, K-MBI비교, 그리고 중재 전후 척도의 변화량을 비교하기 위해서 맨 휘트니(Mann-Whitney) U 검정, 군 간 중재 전후를 비교하기 위해서 윌콕슨 부호순위(Wilcoxon Signed-ranks) 검정을 사용하여 분석하였다. 통계적 유의성은 유의수준 5%에서 검정하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 연구 대상자의 일반적인 특성

연구 대상자는 총 18명으로 실험군 9명, 대조군 9명이었다. 중재 전 나이는 실험군 63.47세, 대조군 60.12세이었고, 발병기간은 실험군 17.83일, 대조군 19.55일이었고, MMSE-K는 실험군 25.21점, 대조군 26.35점이었으며, 체중은 실험군 67.38kg, 대조군 66.73kg으로 두 군간 일반적 특성은 통계학적으로 유의한 차이가 없었다<Table 1>.

Table 1. General characteristics of the study subjects (N=18)

Classification	Experimental group (n=9)	Control group (n=9)	(χ^2/p)
Gender (male/female)	4/5	3/6	.592
Affected side (right/left)	6/3	4/5	.631
Age (year)	63.47±9.341 ^a	60.12±7.64	.524
Onset duration (day)	17.83±4.52	19.55±8.38	.551
MMSE-K ^b (score)	25.21±3.75	26.35±4.45	.632
Body weight (kg)	67.38±8.53	66.73±9.42	.733

^aM±SD, ^bMMSE-K=mini mental state examination-Korean.

2. 한국어판 낙상효능 척도 수준 비교

실험군은 중재 전 13.88점에서 중재 후 32점으로 통계적으로 유의하게 증가하였고, 대조군도 중재 전 11.22점에서 중재 후 21.44점으로 통계적으로 유의하게 증가하였다($p<.01$). 중재 후 실험군은 32점, 대조군은 21.44점으로 통계적으로 유의하게 증가하였다($p<.01$). 또한, 중재 전후 K-FES 변화량의 차이는 실험군이 19.44점 대조군은 10.22점으로 실험군이 대조군 보다 통계적으로 유의하게 높았다($p<.01$)<Table 2>.

Table 2. Change of pre-post korean version fall efficacy scale (N=18)

	Experimental group (n=9)	Control group (n=9)	z	p
Pre	13.88±2.851 ^a	11.22±2.22	-1.247	.210
Post	32.00±3.32	21.44±4.09	-3.364	.001**
z	-2.677	-2.673		
p	.007**	.008**		.170
Change	19.44±3.01	10.22±5.56	-3.240	.001**

^aM±SD, * $p<.05$, ** $p<.01$.

3. 플러턴 어드밴스드 균형 척도 수준 비교

실험군은 중재 전 7.11점에서 중재 후 13.89점으로 통계적으로 유의하게 증가하였고, 대조군도 중재 전 7.55점에서 중재 후 11.55점으로 통계적으로 유의하게 증가하였다($p<.01$). 중재 후 실험군은 32점, 대조군은 21.44점으로 통계적으로 유의한 차이가 없었다($p>.05$). 그러나, 중재 전 후 FAB 변화량의 차이는 실험군이 6.77점 대조군은 4.00점으로 실험군이 대조군 보다 통계적으로 유의하게 높았다($p<.05$)<Table 3>.

Table 3. Change of pre-post fullerton advanced balance scale (N=18)

	Experimental group (n=9)	Control group (n=9)	z	p
Pre	7.11±1.621 ^a	7.55±1.42	-.680	.496
Post	13.89±2.93	11.55±2.18	-1.737	.082
z	-2.692	-2.684		
p	.007**	.007**		
Change	6.77±2.94	4.00±1.32	-2.428	.015*

^aM±SD, * $p<.05$, ** $p<.01$.

4. 한국판 수정 바델 지수 수준 비교

실험군은 중재 전 51.67점에서 중재 후 59.67점으로 유의하게 증가하였고, 대조군도 중재 전 49.11점에서 중재 후 54점으로 통계적으로 유의하게 증가하였다($p<.01$). 중재 후 실험군은 59.67점, 대조군은 54점으로 통계적으로 유의하게 증가하였다($p<.01$)또한, 중재 전후 K-MBI 변화량의 차이는 실험군이 8점, 대조군이 4.88점으로 통계적으로 유의하게 높았다($p<.01$)<Table 4>.

Table 4. Change of pre-post korean version modified barthel index (N=18)

	Experimental group (n=9)	Control group (n=9)	z	p
Pre	51.67±2.501 ^a	49.11±1.90	-2.004	.056
Post	59.67±2.12	54.00±1.41	-3.560	.001**
z	-2.680	-2.680		
p	.007**	.007**		
Change	8.00±1.80	4.88±1.62	-2.915	.004**

^aM±SD, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

IV. 고찰

이번 연구의 목적은 급성기 뇌졸중 환자를 대상으로 휠체어 몸통 훈련이 낙상 효능감, 낙상 위험도 및 일상생활 활동 수행력에 미치는 효과를 알아보는 것이었다. 연구 결과 휠체어 몸통 훈련을 시행한 실험군과 컨디셔닝 운동을 시행한 대조군 모두에서 중재 후 균형 자신감, 낙상 효능 척도, 낙상 위험도 수준과 일상생활 활동 수행력이 유의하게 향상되었으나, 중재 후 그룹 간 변화량을 비교한 결과 낙상 효능 척도, 낙상 위험도 수준과 일상생활 활동 수행력은 실험군이 대조군에 비해 더 유의하게 개선되었다.

Park (2009)은 휠체어 운동이 편마비 환자의 근력, 유연성, 균형능력 향상에 긍정적인 효과가 있다고 보고하였는데, 휠체어에 앉은 자세에서 목운동, 몸통 돌리기, 무릎 들기 등이 포함된 유산소 운동과 등 허리 펴기, 허리 굽히기, 다리 들기 등이 포함된 근력 운동을 1일 60분, 주 5회, 6주간 집중 훈련하였다. 그러나 연구 대상자들이 직접적으로 휠체어를 사용할 정도의 기능상태를 가진 환자인지 확인되지 않았다. 반면에 이번 연구의 대상자들은 독립적 보행이 불가능하여 휠체어를 이용해야 독립적 이동이 원활한 환자를 대상으로 하였기 때문에 휠체어에서 자가 운동을 할 수 있는 새로운 형태의 운동프로그램을 제시하였다. 수동 휠체어는 뇌졸중 환자 등 보행이 불편한 환자의 대표적인 이동수단으로 조작과 접근성이 용이함에도 불구하고 국내 휠체어 사용에 대한 인식은 타인에 의해 모든 이동과 조작이 이뤄지고 환자 본인은 수동적으로 참여하고 있는 실정이다(Park, 2009). 캐나다의 Kirby 등(2015)은 39개의 실내기술, 사회기술, 고급기술에 대한 수동 및 전동 휠체어 기술 훈련 프로그램을 개발하여 보급하고 있으며 훈련 프로그램에 대한 효과성도 이미 입증되었지만, 국내에서는 아직 활발하게 보급되거나 휠체어 훈련 필요성에 대한 인식이 부족한 상태이다. 따라서 이번 연구는 타인에 의해서만 조작되고 이동이 이뤄지는 기존의 휠체어를 이용하여 근력운동, 균형운동 및 유연성 운동이 가능하다는 인식과 안전하면서도 손쉽게 능동적 자가 운동을 할 수 있다는 것을 새롭게 제시하였다(Park, 2009). 또한 국내에는 휠체어를 체계적으로 훈련시키거나 교육을 통해 효과성을 확인하고자 했던 연구는 부족한 상황인 반면, 실제 임상에서는 재활병원 퇴원 시 25~75%에서 휠체어 사용이 필요하다고 보고되고 있기 때문에 휠체어에 대한 다양한 연구가 지속되어야 한다는 선행 연구(Walsh 등, 2017)의 제안과 부합된다.

본 연구의 결과 휠체어에서 몸통 훈련을 적용한 실험군에서 낙상 관련 지표를 알아보기 위한 낙상 효능감과 플러턴 어드밴스드 균형 척도가 대조군에 비해 유의하게 증가하였다. 따라서 독립적 보행이 불가능한 뇌졸중 환자에게 적용한 휠체어 몸통 훈련은 낙상 감소 및 예방에 효과가 있음이 확인되었다. Saks 등(2012)은 급성기 뇌졸중 환자 33명을 대상으로 18명의 실험군에게 누운 자세와 앉은 자세에서 몸통 근육의 선택적 운동 20분, 기능적 훈련 10분으로 구성된 훈련 프로그램을 1회 30분, 주 4회, 8주간, 총 16시간 동안 적용한 결과 몸통 훈련을 하지 않은 대조군에 비해 몸통 기능, 서 있는 자세에서 균형 능력, 가동성이 향상되었다고 보고하였다. 뇌졸중 이후에

몸통 움직임과 조절능력의 습득 및 회복은 체중 이동을 가능하게 하고, 정적 및 동적 자세 조절 및 균형을 유지하는 동안 관절의 선택적이고 부드러운 동작을 가능하게 하므로 균형 및 낙상예방을 위해 필수적인 요소이다(Chan 등, 2015; Verheyden 등, 2004). 또한 Tyson 등(2006)은 균형장애가 동반되고 낙상위험이 높은 뇌졸중 환자에게 독립적 이동능력을 회복할 수 있도록 하기 위해 최우선적으로 제공되어야 할 중재는 균형능력을 향상시킬 수 있는 훈련이며, 이를 통해 낙상 위험이 감소되어 독립적 일상생활활동이 점차적으로 가능해진다고 보고하였다.

본 연구의 결과 휠체어 몸통 훈련 후 실험군에서 일상생활동작 수행력이 향상되었다. Kang과 Kim(2016)은 급성기 뇌졸중 환자 11명을 대상으로 실험군에 시각적 피드백을 활용한 능동적 몸통 안정화 및 능동 훈련을 수행한 결과 몸통 조절 능력이 향상되었고, 이를 바탕으로 일상생활동작 수행력이 향상되었다고 보고되었는데, 이는 본 연구의 결과와 일치하였다. 이러한 결과는 휠체어에 앉은 자세에서 다양한 방향으로 몸통을 구부리거나 펴고, 회전하면서 몸통에 근육들이 자극되고 강화되면서 일상생활동작에 많은 영향을 주는 몸통의 동작을 휠체어에서 자연스럽게 반복적으로 학습할 수 있었기 때문이다. 특히, 훈련 중 휠체어에서 천천히 일어나 반무를 자세를 유지하고 다시 앉는 동작은 일상생활동작 수행력을 평가하는 지표 중 휠체어에서 침대나 매트로 옮겨 앉기 항목과 유사하였기 때문에 옮겨 앉기 동작이 다른 항목에 비해 더욱 향상된 것으로 생각된다.

Sim과 Hwang(2018)의 편마비 환자의 자세균형과 낙상위험의 상관성을 알아본 연구에서도 뇌졸중 환자를 대상으로 한 낙상 감소 및 예방 관련 훈련프로그램을 개발하고자 한다면 보행, 균형 능력과 지구력 이외에 몸통을 직접적으로 움직여 훈련할 수 있는 치료적 중재들을 제공해야 한다고 제시하였다. 본 연구의 몸통 훈련은 뇌졸중 환자의 낙상 감소에 있어 효과적인 중재방법이며, 휠체어라는 환경에서도 다양한 훈련을 할 수 있는 경험과 기회를 제공하였다는 점에서도 새로운 시도라고 판단된다.

연구를 통해 본 급성기 뇌졸중 환자에서 휠체어 몸통 훈련이 낙상 효능, 낙상 위험도 및 일상생활동작 수행력의 효과성이 입증되었다. 본 연구의 제한점으로 실험군과 대조군에 적용한 중재 이외의 치료적 환경의 다양성을 통제하지 못하였고, 연구대상자의 수가 18명으로 모든 대상자를 일반화하는데 한계가 있다. 그러나, 본 연구가 향후 무작위 대조군 연구를 위한 예비 연구이었기 때문에 본 연구 결과를 바탕으로 향후 임상시험 연구가 필요할 것이다.

V. 결 론

본 연구는 급성기 뇌졸중 환자에게 적용한 휠체어 몸통 훈련이 낙상 효능감, 낙상 위험도 및 일상생활활동 능력에 미치는 영향을 알아보기 위해 시행되었다. 본 연구의 결론은 다음과 같다. 연구를 통해 본 급성기 뇌졸중 환자에서 휠체어 몸통 훈련이 낙상 효능, 낙상 위험도 및 일상생활동작 수행력의 효과성이 입증되었다. 향후 연구가 진행된다면 적절한 대상자 수를 산출하여 무작위 대조군 임상 시험 연구가 진행되어야 할 것으로 생각된다.

참고문헌

- 임재현, 박세주. 협응이동훈련이 만성 뇌졸중 환자의 균형에 미치는 효과: 국내연구의 메타분석. 대한물리치료과 학회지. 2020;27(2):36-47.
- Alhwoaimel N, Turk R, Warner M, et al. Do trunk exercises improve trunk and upper extremity performance, post stroke? A systematic review and meta-analysis. *NeuroRehabilitation*. 2018;43(4):395-412.

- An SH, Shin HH, Cho HS, et al. The reliability and validity of the falls efficacy scale(korean version) in stroke patients. *Journal of special education & rehabilitation science*. 2012;51(3):363-81.
- Cabanas-Valdes R, Cuchi GU, Bagur-Calafat C. Trunk training exercises approaches for improving trunk performance and functional sitting balance in patients with stroke: a systematic review. *NeuroRehabilitation*. 2013;33(4):575-92.
- Chan BK, Ng SS, Ng GY. A home-based program of transcutaneous electrical nerve stimulation and task-related trunk training improves trunk control in patients with stroke: a randomized controlled clinical trial. *Neurorehabil Neural Repair*. 2015;29(1):70-9.
- Chen IC, Cheng PT, Chen CL, et al. Effects of balance training on hemiplegic stroke patients. *Chang Gung medical journal*. 2002;25(9):583-90.
- Choi SH, Lee JY, Lee BH. The effect of balance training using visual information on the trunk control, balance and gait ability in patients with subacute stroke: Randomized controlled trial. *J Kor Phys Ther Sci*. 2022;29(2):1-13.
- Coleman ER, Moudgal R, Lang K, et al. Early rehabilitation after stroke: a narrative review. *Curr Atheroscler Rep*. 2017;19(12):1-12.
- Dickstein R, Shefi S, Marcovitz E, et al. Anticipatory postural adjustment in selected trunk muscles in post stroke hemiparetic patients. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004;85(2):261-7.
- Goljar N, Burger H, Rudolf M, et al. Improving balance in subacute stroke patients: a randomized controlled study. *Int J Rehabil Res*. 2010;33(3):205-10.
- Granger CV, Albrecht GL, Hamilton BB. Outcome of comprehensive medical rehabilitation: measurement by PULSES profile and the Barthel Index. *Arch Phys Med Rehabil*. 1979;60(4):145-54.
- Jang SN, Cho SI, Ou SW, et al. The validity and reliability of Korean fall efficacy scale (FES) and activities-specific balance confidence scale (ABC). *Journal of the Korean Geriatrics Society*. 2003;7(4):255-68.
- Joo MC, Jung YJ, Chae SM, et al. Effect of Simulation Evacuation Training Improvement Activity through Wheelchair Skill Training. *KoSQua*. 2020;26(2):77-85.
- Jung KM, Joo MC, Jung YJ, et al. The Effect of Action Observation Trunk Training on Trunk Control Ability, Balance, Activity of Daily Living in Acute Stroke Patients: Randomized Controlled Pilot Study. *KSOT*. 2018;26(3):91-103.
- Kang TW, Kim TY. The effect of trunk stability exercise using visual feedback on the motor function, balance and ADL in patients with acute stroke. *Korean Journal of Neuromuscular Rehabilitation*. 2016;6(2):1-8.
- Kanis J, Oden A, Johnell O. Acute and long-term increase in fracture risk after hospitalization for stroke. *Stroke*. 2001;32(3):702-6.
- Kirby RL, Miller WC, Routhier F, et al. Effectiveness of a wheelchair skills training program for powered wheelchair users: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2015;96(11):2017-26.
- Lee SW, Choi HJ. Effects of wheelchair-based complex exercise on functional fitness, postural control and health-related quality of life in patients with chronic stroke. *KSSPE*. 2014;53(4):575-85.
- Park JY, Jung HY, Chang MY. A study on the satisfaction for using mobility assistive device in stroke patients. *Journal of Assistive Technology*. 2010;4(2):85-99.
- Park SK. The effects of wheelchair exercise on functional recovery and health-related satisfaction in stroke patients
-

- [master's thesis]. Seoul: Seoul National University; 2009.
- Rose DJ, Lucchese N, Wiersma LD. Development of a multidimensional balance scale for use with functionally independent older adults. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006;87(11):1478-85.
- Saeyns W, Vereeck L, Truijzen S, et al. Randomized controlled trial of truncal exercises early after stroke to improve balance and mobility. *Neurorehabil Neural Repair.* 2012;26(3):231-8.
- Sim JH, Hwang SJ. Relationship Among Postural Balance, Social Integration, and Falls Risks in Individuals with Chronic Hemiparetic Stroke. *KJMR.* 2018;10(1):51-9.
- Tyson SF, Hanley M, Chillala J, et al. Balance disability after stroke. *Phys Ther.* 2006;86(1):30-8.
- Verheyden G, Nieuwboer A, Mertin J, et al. The Trunk Impairment Scale: a new tool to measure motor impairment of the trunk after stroke. *Clin Rehabil.* 2004;18(3):326-34.
- Verheyden G, Vereeck L, Truijzen S, et al. Additional exercises improve trunk performance after stroke: A pilot randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair.* 2009;23(3):281-6.
- Walsh M, Galvin R, Horgan NF. Fall-related experiences of stroke survivors: a meta-ethnography. *Disabil Rehabil.* 2017;39(7):631-40.
- Weerdesteijn VGM, Niet MD, Van Duijnhoven HJ, et al. Falls in individuals with stroke. *J Rehabil Res Dev.* 2008;45(8):1195-213.
- Yoo JS, Jeong JR, Lee WH. The Effect of trunk stabilization exercise using an unstable surface on the abdominal muscle structure and balance of stroke patients. *J Kor Phys Ther Sci.* 2014;26(6):857-9.
-