

휠체어 이동 및 조작 훈련을 통한 모의 대피훈련 향상 활동의 효과

주민철¹, 정유진², 채수민², 조성태³

¹원광대학교병원 재활의학과, ²원광대학교병원 작업치료실, ³원광대학교병원 물리치료실

Effect of Simulation Evacuation Training Improvement Activity through Wheelchair Skill Training

Min-Cheol Joo¹, Yu-Jin Jung², Su-Min Chae², Sung-Tae Cho³

¹ Professor, Department of Rehabilitation Medicine, Wonkwang University Hospital, Iksan, ² Occupational Therapist, Department of Rehabilitation Medicine, Wonkwang University Hospital, Iksan, ³ Physical Therapist, Department of Rehabilitation Medicine, Wonkwang University Hospital, Iksan, Republic of Korea

Purpose: The purpose of this study was to determine the effect of simulation evacuation training improvement activity through wheelchair skill training.

Methods: The study included 40 patients with early stroke who were randomly allocated to a wheelchair skill training group (Experimental group, n=20) and a general exercise group (Control group, n=20). Both groups performed the exercise 3 times a week for 3 weeks. Outcomes were assessed using Wheelchair Skills Test Skills Performance (WSTSP), Wheelchair Skills Test Skills Safety (WSTSS) and Wheelchair Propulsion Velocity (WPV).

Results: After 3 weeks of training, both groups showed significantly improved WSTSP, WSTSS and WPV ($p < .01$ in both groups). However, the WSTSP, WSTSS and WPV in the experimental group were very significantly better than in the control group ($p < .01$).

Conclusion: These findings indicate that wheelchair skill training may be effective at improving wheelchair skill ability and wheelchair propulsion velocity in stroke patients who cannot walk independently. Therefore, short-term wheelchair skill training could be useful for patient safety in simulated evacuation situations.

Keywords: Locomotion, Patient safety, Stroke, Wheelchairs

Received: Sep.01.2020 Revised: Dec.15.2020 Accepted: Dec.15.2020

Correspondence: Yu-Jin Jung

Wonkwang University Hospital, 895 Muwang-ro, Iksan, Jeonlabuk-do, 54538, Republic of Korea

Tel: +82-63-859-1640 Fax: +82-63-859-1648 E-mail: amyeugene@naver.com

Funding: None **Conflict of Interest:** None

Quality Improvement in Health Care vol.26 no.2

© The Author 2020. Published by Korean Society for Quality in Health Care; all rights reserved

I. 서론

최근 국내 요양병원과 대형병원에서도 화재가 발생해 병원도 화재로부터 안전한 지대가 아니라는 인식이 높아지고 있다[1]. 병원 건물은 의료체계가 지니는 복잡한 구조로 설계되어 화재나 지진 등 재난 발생 시 피난에 취약하며 많은 인명피해가 우려되는 건물 구조를 취하고 있다[1-3]. 특히 병원 화재발생 건수를 보면 2018년에는 6.4%로 증가하는 추세를 보이고 있으며, 재난 상황 시 안전한 공간으로 피난하는데 상당한 시간이 요구되고 화재 발생 시 짧은 시간 많은 인명 피해가 발생할 수 있으므로 이에 대한 개선 방안은 매우 중요하다[2]. 병원에 입원한 환자 중 대다수의 환자가 기능장애 및 중증 환자이기 때문에 화재 및 재난 상황이 발생하였을 경우 신속하게 안전한 장소로 이동시키는 것은 무엇보다 중요하다[1].

뇌졸중은 뇌 혈관이 터지거나 막혀 발생하는 질환으로 손상 부위나 정도에 따라 이동, 균형, 인지영역 등에 문제를 야기하며, 일상생활 전반에 걸쳐 기능적 움직임에 장애를 초래하는 질환이다[3]. 재활치료는 뇌졸중 환자의 기능 저하를 최소화하고 잠재 능력을 최대화하여 가정과 사회로 복귀시키는데 초점을 두고 있으며, 그 중 독립적 이동 능력의 습득은 이전의 생활로 복귀하는데 가장 중요한 요소 중 하나로서 재활치료 시 가장 고려되어야 한다[4]. 그러나, 입원환자의 약 42%에서 독립적 이동이 불가능하여 신속하게 이동하는데 많은 문제를 가지고 있다[5]. 특히 뇌졸중으로 재활치료실을 내원하는 환자 대부분은 이동 및 보행 장애가 있기 때문에 재난 상황에서 안전한 장소로 신속하게 대피하는데 더 많은 어려움이 존재한다[6]. 이동(locomotion)이란 사람이나 사물이 한 장소에서 다른 장소로 이동하는 것을 의미하는 광의의 개념이고, 인간에 있어 보행은 그 중 가장 일반적인 이동의 한 방법으로 알려져 있으며, 그 외 로봇이나 기계 및 기구를 통해 이동되는 경우가 나날이 증가하고 있다[7]. 뇌졸중 이후 보행이 어렵거나 불가능한 환자들은 재활이나 일상생활에서 대부분 수동휠체어를 사용한다[8]. 국내 연구를 보면 재활센터에서 퇴원 시 25~75%의 뇌졸중 환자들이 휠체어 사용이 필요하다고 보

고 하였으며[8], Park 등(2010)의 연구에서는 74%가 수동 휠체어를 사용하여 이동한다고 보고하였다[9].

휠체어 기술 훈련 프로그램은 1996년 캐나다의 Kirby 등(2004)이 개발한 훈련 프로그램으로 수동 및 전동 휠체어 훈련을 근거 중심에 기반하여 표준화된 방법을 제시함으로써 개인 사용자 기술 능력을 향상시키기 위해 고안되었다[10]. 선행 연구에서 이 프로그램은 조기 재활을 시작한 휠체어 사용자, 보호자, 작업치료학과 학생들을 대상으로 훈련한 결과 휠체어 조작 기술 능력을 안전하고 효과적으로 향상시킬 수 있는 방법임이 입증되었다[11]. 뇌졸중 재활 치료를 위한 가이드라인 개발 연구에서 뇌졸중 환자는 조기에 침상에서 움직여야 하며 휠체어 이동 및 기립 보행 등의 시행을 강력히 권고(권고수준 A, 근거수준 1++)하고 있다[12]. 휠체어는 병원에서 사용되는 대표적인 환자 이동 수단으로 조작이 간편하고 신속하게 이동할 수 있는 장점을 가지고 있으며 보행이 불가능하거나 근력이 저하된 고령자를 위한 재활보조기로서 짧은 기간 교육을 통해 누구나 쉽게 조작할 수 있다[10].

그러나 국내에서는 대부분의 휠체어 사용자의 이동과 조작이 타인에 의해 이뤄지고 있기 때문에 환자 스스로 휠체어를 이용해 이동하거나 조작 방법을 배우는 경우는 드물다. 또한 대부분의 병원 대피 훈련들이 기능적 수준이 양호한 환자를 대상으로 진행되었고, 독립적 보행은 불가능하지만 인지 기능 상태가 양호하여 휠체어 조작 및 이동이 가능한 환자를 대상으로 한 연구는 아직까지 국내에서 시도되지 않은 실정이다[5]. 이에 이번 연구는 휠체어를 조작하여 자력으로 이동이 가능한 뇌졸중 환자를 대상으로 휠체어 조작 및 대피훈련을 통해 휠체어 사용 능력의 효과를 알아보고 나아가 환자 안전에 도움이 되고자 시도 되었다.

II. 연구방법

1. 연구 대상

이번 연구는 2019년 1월~8월까지 뇌졸중으로 재활병원에 입원한 초기 뇌졸중 환자 40명을 대상으로 실시하

였으며, 대상자의 수는 선행연구를 참고하여 계산하였다 [13]. 이번 연구의 선정 조건에 부합되는 대상자는 다음과 같다. 뇌졸중으로 진단 받은 지 30일 미만인 환자 중 재발하지 아니한 자, 독립적 보행이 불가능한 자, 한 손으로 휠체어 조작이 가능한 자, 한국형 간이정신상태검사 판별검사 (Mini-Mental State Examination-Korean, MMSE-K) 점수가 24점 이상인 자, 이번 연구의 취지를 이해하고 자발적으로 동의한 자, 시지각에 문제가 없는 자로 하였으며, 시야결손이 있는 자, 기타 질환으로 이번 연구 수행이 어려운 자는 제외 하였다. 이번 연구의 실험의 절차는 헬싱키 선언에 입각하여 진행하였다. 연구 목적과 진행에 대한 충분한 설명을 한 후 자발적으로 참여 의사를 밝히고 서면으로 동의한 자로 하였다.

2. 연구절차

이번 연구 참여 대상자 분류는 실험군과 대조군이 적힌 종이를 밀폐된 상자에 넣고 제비뽑기를 통해 무작위로 배정하였으며, 휠체어 이동 및 조작 훈련을 시행하는 실험군 20명과 일반적인 재활운동(기립기나 전동자전거)을 시행하는 대조군 20명으로 배정하였다. 실험 시행 전 연구 참여 대상자들의 일반적 특성, 의학적 특성에 대한 동질성 검사를 진행하였다. 이번 연구에 참여한 모든 대상자들은 스트레칭, 유연성 운동, 관절운동, 근력강화 운동, 균형 운동 등의 일반적인 재활치료를 실시 하였다. 이번 연구는 기관심의 윤리위원회의 승인 후 연구 활동을 진행하였다.

3. 중재 방법

이번 연구의 실험군에 적용한 휠체어 기술 훈련 프로그램은 Best (2005)등의 선행연구를 바탕으로 WSTP (Wheelchair Skills Test Performance) 4.2 version을 사용하였으며, 이번 연구의 목적에 맞는 13가지로 압축 수정하여 훈련을 진행하였다[13]. 훈련 항목은 실내에서 활용할 수 있는 항목인 전방으로 10m 이동하기, 후방으로 5m 이동하기, 전방으로 이동하는 동안 90도 회전, 후방으로 이동

하는 동안 90도 회전, 제자리에서 180도 회전, 양 방향으로 열리는 문 통과하기, 1.5m 높이에 있는 물건 잡기, 바닥에 있는 물건 집기, 휠체어 좌석에서 3초 몸 떼기, 휠체어에서 벤치로 이동하기, 30초내 전방으로 10m 이동하기, 2cm 문지방 이동하기, 7도 경사로 내려가기로 총 13개 항목으로 구성하였다. 훈련 동안 환자의 안전과 올바른 교육을 위하여 5년 이상의 경력을 가진 작업치료사 1명과 보호자가 함께 하도록 하였다. 수동 휠체어는 병동에서 제공하는 휠체어나 개인이 소유한 휠체어를 사용하였으며, 가능한 평가와 훈련 기간 동안 동일한 휠체어를 사용하도록 하였다. 훈련 환경은 Dalhousie university에서 제공하는 가이드라인을 준수해 환경을 구성하였다. 1일 훈련 시간은 총 30분, 주 3회, 총 9회로 시행하였으며, 프로그램 구성은 손목과 발목 등 스트레칭을 자연스럽게 할 수 있는 준비 운동 5분, 기존에 습득했던 훈련 기술 훈련 10분, 난이도가 있어 아직 습득하지 못했거나 기술 습득에 있어 어려움을 호소하는 훈련 10분, 마무리 5분으로 구성하였다. 환자의 컨디션이나 휠체어 사용자의 상황에 따라 유연하게 대처하였다. 훈련 프로그램의 세부 항목은 다음과 같다(Table 1).

Table 1. Wheelchair training program

Item	Skill level	Individual skill names
1	Indoor	Rolls forwards (10m)
2	Indoor	Turns while moving forwards (90°) (Rt. side & Lt. side)
3	Indoor	Rolls backwards (2m)
4	Indoor	Turns while moving backwards (90°) (Rt. side & Lt. side)
5	Indoor	Turns in place (180°) (Rt. side & Lt. side)
6	Indoor	Gets through hinged door
7	Indoor	Reaches high object (1.5m)
8	Indoor	Picks object up from floor
9	Indoor	Relieves weight from buttocks (3sec)
10	Indoor	Transfers to and from bench
11	Community	10m forward transfer (within 30 sec)
12	Community	Gets over threshold (2cm)
13	Community	Descends 7° incline

4. 평가 도구 및 측정 방법

1) 휠체어 기술 검사(Wheelchair Skills Test; WST)

WST는 캐나다의 Halifax, Nova Scotia 소재의 Dalhousie university에서 제공하는 휠체어 훈련 프로그램으로, 이용자의 사용 능력을 검사하기 위한 평가도구이다. 총 39개의 평가 항목에서 수동 휠체어 사용자에게 해당되는 항목은 32개 항목으로 실내기술 11개, 사회기술 11개, 고급기술 10개 항목으로 구성되어 있는 Manual wheelchair user 4.2 version을 사용하였다. 이번 연구에서는 실내에서 활용할 수 있는 항목인 전방으로 10m이동하기, 후방으로 5m 이동하기, 전방으로 이동하는 동안 90도 회전, 후방으로 이동하는 동안 90회전, 제자리에서 180도 회전, 양방향으로 열리는 문 통과하기, 1.5m 높이에 있는 물건 잡기, 바닥에 있는 물건 집기, 휠체어 좌석에서 3초 몸 떼기, 휠체어에서 벤치로 이동하기, 30초내 전방으로 10m 이동하기, 2cm 문지방 이동하기, 7도 경사로 내려가기로 총 13개 항목으로 압축 수정 하여 평가하였다. WST의 신뢰도와 타당성을 높이기 위해 매뉴얼을 준수하였고, 평가 환경은 Dalhousie university에서 제공하는 가이드라인을 통해 환경을 준수하였다[12]. 신뢰도는 0.90, 검사자 내 신뢰도는 0.92~0.99, 검사자 간 신뢰도는 0.94으로 높은 신뢰도와 타당성을 가지고 있다[14]. 측정 결과는 휠체어 조작 능력을 평가하는 실행(skill performance) 부분과 조작기술을 실행할 때 안전하게 실행할 수 있는지를 알아보는 안전(skill safety) 부분 평가하였으며, 점수 산정은 백분율(%)로 계산하였다.

2) 피난 대피로 휠체어 이동 속도

(Wheelchair Propulsion Velocity, WPV)

전자 초 시계를 이용하여 휠체어 이동 속도를 측정하였다. 병원 소방 피난 안내도에 따라 피난 대피로 1구역은 총 길이 23m로 W대학교병원 외래 2관 2층 재활치료실에서 외래 2관 2층 엘리베이터 앞까지 정하였다(Figure. 1).

2구역은 총 길이 41m로 병동 1관 3층 31병동에서 외래 2관 3층 집중치료실 내리막 경사로까지 지정하였다(Figure 2). 휠체어 앞 바퀴가 통과하는 시점을 기준으로 측정하였다. 휠체어 추진 시 환자는 비마비측 손과 발을 사용할 수 있도록 하였으며, 총 2회 측정하여 평균속도(m/s)를 계산하였다. 휠체어 이동 속도는 본인이 속도를 조절 및 제어할 수 있고 충돌에 위험이 없는 정도의 속도에서 신속하게 이동할 수 있도록 권고하였다. 측정 간 쉬는 시간은 20분 간격을 두고 시행하였으며 위험을 예방하기 위해 보호자나 치료사가 휠체어 뒤에 동행하였다[15].

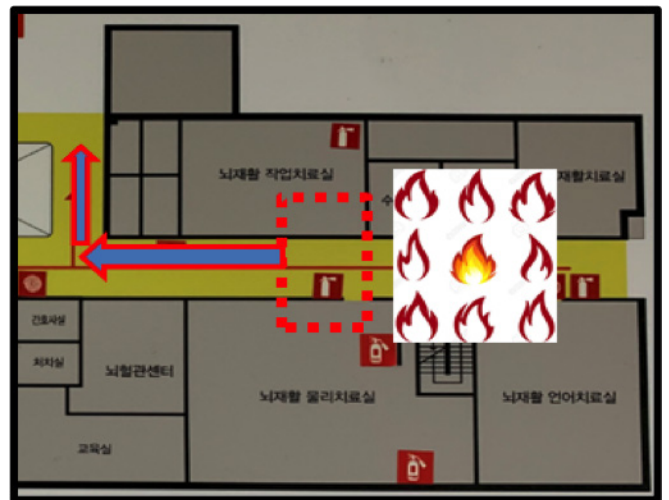


Figure 1. Evacuation route 1

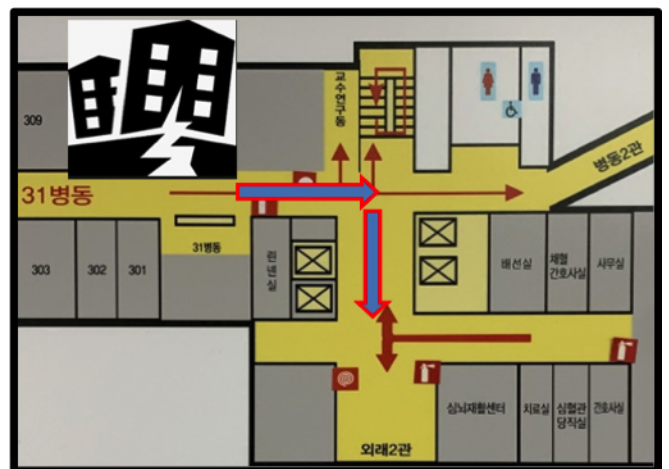


Figure 2. Evacuation route 2

5. 분석방법

이번 연구 모든 자료의 통계처리는 SPSS ver. 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 사용하였다. 전체 연구대상자의 일반적 특성은 기술통계량을 사용하였고, 측정된 변수의 동질성을 검정하기 위해서 명목척도는 카이 제곱검정과 순서척도는 독립표본 t 검정(independent t-test)을 사용하였다. 정규성 검정을 위해 샤피로-윌크 검정(Shapiro-Wilk test) 결과 정규성이 확인되었다. 그룹 내 중재 전·후 종속변수 차이 비교를 위해 대응표본 t검정 (paired t-test)을 사용하였고, 각 그룹 간 중재 전·후 및 변화량에 대한 종속변수 차이 비교를 위해 독립표본 t검정 (independent t-test)을 사용하였다. 통계학적 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 설정하였다.

III. 연구 결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

연구 대상자는 총 40명으로 실험군 20명, 대조군 20명이었다. 중재 전에 두 군간 일반적 특성 및 의학적 특성은 유의한 차이가 없었다($p>.05$)(Table 2).

Table 2. General characteristics of subjects

Variables (units)	Experimental group (n or M±SD)	Control group (n or M±SD)	p
Gender(male/female)	13/7	9/11	.732
Affected side(right/left)	10/10	7/13	.641
Age(year)	63.57±6.54	62.42±7.25	.833
Onset duration (day)	12.58±2.82	14.38±3.38	.684
MMSE-K1(score)	26.87±3.75	27.90±3.45	.624
Body weight(kg)	67.08±6.50	65.33±6.02	.841

¹Mini Mental State Examination-Korean

2. 휠체어 기술 검사(실행점수) 척도 수준 비교

실험군에서는 중재 후 유의한 증가를 보였으며($p<.001$), 대조군에서도 중재 후 유의한 증가를 보였다($p<.001$). 그러나 휠체어 기술 검사 실행점수 변화량의 차이는 실험군이 대조군보다 매우 유의하게 큰 것으로 나타났다($p<.001$)(Table 3).

Table 3. Change of pre-post WST (SP)

WST (SP) ¹ (%)	Experimental group (M±SD)	Control group (M±SD)	t	p
Pre	49.37±10.71	48.13±10.05	0.304	.761
Post	94.88±6.86	60.14±10.76	12.092	<.001
t	-17.085	-13.076		
p	<.001	.003		
Change	45.51±11.91	12.01±4.10	11.893	<.001

¹Wheelchair Skills Test (skill performance)

3. 휠체어 기술 검사(안전점수) 척도 수준 비교

실험군에서는 중재 후 유의한 증가를 보였으며($p<.001$), 대조군에서도 중재 후 유의한 증가를 보였다($p<.001$). 그러나 휠체어 기술 검사 안전점수 변화량의 차이는 실험군이 대조군보다 매우 유의하게 큰 것으로 나타났다($p<.001$)(Table 4).

Table 4. Change of pre-post WST (SS)

WST(SS) ¹ (%)	Experimental group (M±SD)	Control group (M±SD)	t	p
Pre	55.16±16.06	54.23±13.53	0.213	.832
Post	86.15±11.43	67.22±17.73	3.922	<.001
t	-14.321	-6.894		
p	<.001	.005		
Change	31.01±9.68	10.01±0.82	9.703	<.001

¹Wheelchair Skills Test (skill safety)

4. 피난 대피로 1 구역 이동 속도

실험군에서는 중재 후 유의한 증가를 보였으며($p < .001$), 대조군에서는 중재 후 유의한 증가를 보였다($p < .001$). 그러나 피난 대피로 1 구역 이동 속도의 변화량 차이는 실험군이 대조군보다 매우 유의하게 큰 것으로 나타났다($p < .001$)(Table 5).

Table 5. Change of pre-post evacuation route 1 wheelchair propulsion velocity

WPV ¹ (m/sec)	Experimental group (M±SD)	Control group (M±SD)	t	p
Pre	0.23±0.05	0.22±0.05	0.476	.642
Post	0.57±0.09	0.29±0.05	11.762	<.001
t	-25.944	-9.771		
p	<.001	.004		
Change	0.35±0.07	0.08±0.03	15.230	<.001

¹Wheelchair propulsion velocity

5. 피난 대피로 2 구역 이동 속도

실험군에서는 중재 후 유의한 감소를 보였으며($p < .001$), 대조군에서도 중재 후 유의한 감소를 보였다($p < .001$). 그러나 피난 대피로 2 구역 이동 속도의 변화량 차이는 실험군이 대조군보다 매우 유의하게 큰 것으로 나타났다($p < .001$)(Table 6).

Table 6. Change of pre-post evacuation route 2 wheelchair propulsion velocity

WPV ¹ (m/sec)	Experimental group (M±SD)	Control group (M±SD)	t	p
Pre	0.22±0.04	0.21±0.03	0.284	.781
Post	0.54±0.12	0.27±0.04	8.701	<.001
t	-12.721	-5.804		
p	<.001	.002		
Change	0.32±0.11	0.07±0.05	8.843	<.001

¹Wheelchair propulsion velocity

IV. 고찰

이번 연구의 목적은 독립적으로 보행이 불가능한 초기 뇌졸중 환자를 대상으로 휠체어 이동 및 조작훈련을 통한 모의 대피 훈련의 향상활동의 효과를 알아보기 위해 휠체어 조작 기술 능력과 피난 대피도에 따른 휠체어 이동 속도의 변화를 알아보기 위해 시도되었다. 이번 연구에 참여한 대상자의 보행 기능 수준은 보행 보조 도구를 이용하더라도 독립적 보행이 불가능한 환자를 대상으로 하였는데, 이는 긴급한 상황이나 재난 상황에서 보행이 불가능한 환자들은 타인의 도움 없이 이동이 불가하기 때문에 신속하게 이동하지 못하는 상황에 직면할 수 있는 대상자들을 대상으로 하였다. 그런 이유는 보행이 불가능하더라도 휠체어를 조작해 신속하게 안전한 장소로 이동할 수 있는 능력을 학습하거나 교육을 통해 습득 후 자력으로 휠체어를 사용해 안전한 장소로 이동할 수 있다는 것은 환자 안전에 있어 중요한 요소라고 볼 수 있기 때문이다.

이번 연구에서 사용한 휠체어 조작 기술 훈련 프로그램은 캐나다에서 사용하는 표준화된 휠체어훈련 프로그램으로, 최근 연구에 의하면 다양한 휠체어 프로그램 중 가장 타당성 있는 프로그램으로 확인되었다[16-17]. 총 39개의 평가 항목 중 수동 휠체어 사용자에게 해당되는 항목은 32개 항목으로 실내기술 11개, 사회기술 11개, 고급기술 10개 항목으로 구성되어 있다. 이번 연구에서는 독립적 보행이 불가능한 환자를 대상으로 하였기 때문에 연구의 목적과 취지에 맞게 실내기술 10개 항목과 사회기술 3개 항목을 선정하여 적용하였다.

Park 등[9]의 연구에서는 초기 뇌졸중 환자의 57.8%가 휠체어를 사용한다고 보고 되고 있다. 휠체어 프로그램을 개발한 캐나다의 경우 뇌졸중 환자 40%에서 휠체어를 사용하고 있을 정도로 초기 뇌졸중 환자의 입원 시 많이 사용되고 있는 이동 보조 장비이다[14]. 그러나 국내에서는 휠체어를 체계적으로 훈련하거나 교육을 진행한 연구는 매우 부족하였고, 특히 거동이 불가능한 환자를 대상으로 한 연구는 없기 때문에 이번 연구의 활동이 갖는 임상적 의미는 환자 안전 측면에서 중요하다고 볼 수 있다.

이번 연구의 결과 모의 대피훈련을 시행한 실험군과 일반적 재활 훈련을 시행한 대조군 모두에서 중재 후 휠체어 기술 검사(실행점수) 척도 수준과 휠체어 기술 검사(안전점수) 수준이 유의하게 향상되었으나, 훈련 후 두 그룹 간 변화량을 비교한 결과 실행점수와 안전점수 수준에서 실험군이 대조군 보다 더 유의한 증가를 보였다. Song [18]은 척수손상 환자를 16명을 대상으로 휠체어 추진 기반 집단 재활체육 프로그램을 적용한 실험군이 일반적인 재활치료만 받는 대조군에 비해 휠체어 기술 평가 항목에서 더 많은 향상을 보고 하였다. Best 등[13]은 지역사회에서 수동 휠체어를 사용하는 장애인 환자 20명을 대상으로 약 5시간 동안 수동휠체어 훈련 프로그램을 적용한 결과 대조군에 비해 휠체어 기술 점수에서 유의하게 향상된 결과가 나타났다. Coolen 등[19]은 휠체어 사용자를 위한 훈련 프로그램 적용 시 권고사항으로 현재의 휠체어 조작 기술 수준보다 더 높은 단계의 조작 기술 습득이 필요하다고 하였다. Jung 등[20]은 편마비 환자를 대상으로 한국형 수동 휠체어 기술 훈련 프로그램을 개발하여 실험군에는 휠체어 사용 시 도움이 필요한 환자 6명과, 대조군에는 휠체어 사용이 독립적인 편마비환자, 작업치료 전공학생, 작업치료사 각 6명씩 총 18명과 비교한 연구에서 실험군은 훈련 후 휠체어 기술 점수에서 유의한 향상을 보였고, 대조군과 비교에서 유의한 차이가 나타나지 않아 기능 수준이 낮은 환자를 대상으로 한 교육이 정상인과 비교해도 유의한 차이가 나타나지 않았음을 확인하였다. 이는 휠체어 훈련 프로그램의 적용을 통해 기능 수준이 낮은 환자도 정상인과 유사할 정도의 휠체어 조작 기술 능력을 습득할 수 있다는 중요한 결론을 도출한 것이다.

지속적으로 국내 뇌졸중 환자의 수가 증가하고 있지만 독립적인 보행에 초점을 두고 있는 재활치료의 방향도 중요하지만, 독립적 보행이 불가능한 환자를 대상으로 독립적 이동 능력 습득을 해결해 줄 수 있는 다양한 문제 해결식 접근 방법도 중요하다. 특히 독립적 보행이 불가능한 뇌졸중 환자에게 휠체어를 이용한 독립적 이동능력의 습득은 개인의 삶의 기본적인 문제를 해결하기 위한 중요한 수단으로 여겨져야 할 것이다.

갑작스런 화재나 재난발생 시 안전한 장소로 신속하게 피난하는 것은 매우 중요한데, 피난 속도에 영향을 주는 요인으로 보행자의 행동능력, 피난자의 밀도, 보행경로의 인지 정도, 심리적 영향이 이에 해당된다. 최소피난시간의 구성요소로는 감지시간(detection time), 지연시간(delay time), 이동시간(travel time)으로 구분할 수 있으며 이 중 환자의 신속한 이동능력은 중요한 구간으로 학습과 훈련을 통해 단축할 수 있다[2].

이번 연구의 결과 모의 대피훈련을 시행한 실험군과 일반적 재활 훈련을 시행한 대조군 모두에서 피난 대피로 1, 2 구역 이동 속도가 유의하게 향상되었으나, 훈련 후 두 그룹 간 변화량을 비교한 결과 피난 대피로 1, 2 구역 이동 속도가 실험군이 대조군 보다 더 유의한 증가를 보였다. 대피로 설정은 현재 병원 소방 피난 안내도에 따라 피난 대피로 1구역은 총 길이 23m, 2구역은 총 길이 41m로 실제 대피로를 통해 휠체어 이동 속도를 평가하였다. Lee 등[15]은 보행이 불가능한 척수손상 환자 15명을 대상으로 탄력밴드를 이용한 근력 운동을 시행한 후 100m 트랙을 휠체어로 이동하는 속도가 통계적으로 매우 유의하게 향상되었다고 하였다. Kim 등[4]의 일개 노인요양병원의 피난안전성 평가에 관한 연구에서 노약자의 피난 속도는 보행 시 평균 0.67m/s, 허리굽혀 이동 시 0.48m/s, 지팡이로 이동 시 0.19m/s, 벽을 짚고 이동 시 0.07m/s로 나타났으며 이는 한국인 성인 평균 보행 속도 1~1.2m/s보다 현저히 느린 보행 및 이동속도를 보이고 있다. 이번 연구에서는 보행 보조 도구를 이용하여도 보행이 전혀 불가능한 뇌졸중 환자를 대상으로 하였고 휠체어 훈련 전 피난 대피로 1 구역에서 0.23m/s, 2구역에서 0.22m/s로 나타났다. 주 3회 3주간 총 270분 훈련프로그램 이후 피난 대피로 1구역에서는 0.57m/s, 2구역에서는 0.54m/s로 유의한 향상이 있었으며, 이러한 이동 속도는 노약자의 평균 보행 속도와 유사할 정도로 향상되었다. 새로운 형태의 이동 능력 훈련은 전혀 이동이 불가능한 환자를 휠체어를 이용해 자력으로 이동할 수 있는 기회를 제공하였을 뿐 아니라 이동 속도의 향상에 크게 기여한 것으로 해석할 수 있다.

이번 연구의 결과 뇌졸중 환자에서 휠체어 이동 및 조작

훈련은 뇌졸중 환자의 휠체어 조작 기술 능력이 향상되었고, 자력으로 휠체어를 통한 이동 능력 향상에 효과적임이 입증 되었다. 이번 연구의 제한점은 실험자들의 신체 활동과 환경적 요인들은 고려하지 못하였고, 연구대상자의 수가 40명으로 모든 뇌졸중 환자에게 일반화하는데 한계가 있으나, 기능적 상태에서 독립적 보행이 불가능한 환자 중 휠체어 한 손 조작이 가능한 환자를 그룹에서는 의미가 있는 연구 결과로 제시할 수 있다. 또한 장기간 추적 관찰이 어려워 장기적인 효과를 분석하는데 어려움이 있었다. 향후 이번 연구의 결과를 바탕으로 피난 대피 훈련 프로그램에 휠체어를 이용한 효율적인 이동 능력을 향상시켜 환자 안전에 만전을 기해야 할 것으로 생각한다.

VI. 참고문헌

1. Lee JS. Study on the architectural design characteristics reflecting evacuation behaviors in the USA hospitals. Architectural Institute of Korea. 2008;24(11):21-8.
2. Kim JB, Kim JO, Back ES. A study on the evaluation of evacuation safety function of an elderly care hospital. Fire Science and Engineering. 2010;24(3):9-19.
3. Rose DK, Nadeau SE, Wu SS, Tilson JK, Dobkin BH, Pei Q, Duncan PW. Locomotor training and strength and balance exercises for walking recovery after stroke: response to number of training sessions. Physical Therapy. 2017;97(11):1066-74.
4. Langhorne P, Bernhardt J, Kwakkel G. Stroke Rehabilitation. The Lancet. 2011;377(9778):1693-702.
5. Kim JB. A study on safety assessment of the evacuation at the aged care hospital. [master's thesis], Naju: Dongshin University; 2009.
6. Kilkens O. J., Post M.W., Dallmeijer A.J., Seelen H.A.,&van der Woude L.H. Wheelchair skills tests: a systematic review. Clinical Rehabilitation, 2003;17(4):418-48.
7. Radomski MV, Latham CAT. Occupational therapy for physical dysfunction. 6th Eds. Philadelphia, UA: Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
8. Mountain AD, Kirby RL, MacLeod DA, Thompson K. et al. Rates and predictors of manual and powered wheelchair use for persons with stroke: a retrospective study in a Canadian rehabilitation center. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2010;91(4):639-43.
9. Park JY, Jung HY, Chang MY. A study on the satisfaction for using mobility assistive device in stroke patients. 2010. Journal of Assistive Technology;4(2):85-99.
10. Kirby RL, Miller WC, Routhier F, et al. Effectiveness of a wheelchair skills training program for powered wheelchair users: a randomized controlled trial. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2015;96(11):2017-26.
11. Park JM, Kim HD, Lee EJ, Seo HJ, Jung SH, Jung HS. Development and evaluation of Korean version of manual wheelchair skills training program for hemiplegic patients. Journal of Korean Society of Occupational Therapy. 2016;24(4):15-31.
12. Rah UW, Kim YH, Oh SH, et al. Clinical practice guideline for stroke rehabilitation in Korea 2012. Brain & NeuroRehabilitation. 2014;7:1-75.
13. Best KL, Lee KR, Cher S, Donald A.M. Wheelchair skills training for community-based manual wheelchair users: a randomized controlled trial. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2005;86(12):2316-23.
14. Smith EM, Low K, Miller C.W. Interrater and intrarater reliability of the wheelchair skills test version 4.2 for power wheelchair users. Disability and Rehabilitation. 2018;40(6):678-83.

15. Lee HS, Shin YL, An SH. The effect of elastic band exercise on the ambulation function and fitness in the spinal cord injury person. *International Journal of Coaching Science*. 2004;6(3):321-8.
16. Best KL, Miller WC, Routhier F. A description of manual wheelchair skills training curriculum in entry-to-practice occupational and physical therapy programs in Canada. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 2015;10(5):401-7.
17. Best KL, Routhier F, Miller WC. A description of manual wheelchair skills training: current practices in Canadian rehabilitation centers. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. 2015;10(5):393-400.
18. Song HH. Effect of the wheelchair propulsion-based group rehabilitation program on the wheelchair skills and dynamic balance in spinal cord injury. [master's thesis]. Seoul: Korea National Sport University; 2016.
19. Coolen AL, Kirby RL, Landry J, MacPhee AH, Dupuis D, Smith C, Best KL, et al. Wheelchair skills training program for clinicians: a randomized controlled trial with occupational therapy students. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2004;85(7):1160-7.
20. Jung HS, Park G, Kim YS, Jung HS. Development and evaluation of one-hand drivable manual wheelchair device for hemiplegic patients. *Applied Ergonomics*. 2015;48:11-21.