

편마비 환자를 위한 한국형 수동 휠체어 기술 훈련 프로그램 개발 및 평가

박제모*, 김희동*, 이의진**, 서혜주**, 정소희**, 정화식*

*동신대학교 작업치료학과

**씨티재활의학과 요양병원 재활센터 작업치료실

국문초록

목적 : 국내 재활치료 환경과 사회적 제도의 상황에 맞춘 편마비 환자를 위한 한국형 수동 휠체어 기술 훈련 프로그램(Korean version of manual Wheelchair Skills Training Program for hemiplegia; K-WSTP)을 개발하고 이의 효과성을 검증하여 향후 편마비 환자의 이동성 향상에 기여하는데 목적을 두었다.

연구방법 : 기존에 알려진 휠체어 기술과 수동 휠체어에 대한 일반적 훈련내용을 수정·보완하여 본 연구의 취지와 목적에 따라 K-WSTP를 개발하였다. 개발된 K-WSTP의 효과검증을 위하여 실험군으로 휠체어 사용시 도움이 필요한 편마비 환자 6명, 대조군으로는 휠체어 사용시 독립적인 편마비환자, 작업치료 전공학생, 작업치료사 각 6명씩 총 24명의 대상자를 선정하였다. 실험 대상자들은 휠체어 훈련프로그램 시행전·후에 휠체어기술검사(Wheelchair Skills Test; WST), 캐나다작업수행측정(Canadian Occupational Performance Measure; COPM), 한국판수정바텔지수(Korean version of Modified Barthel Index; K-MBI), 주관적의견 등을 평가 하였다.

결과 : 실험군은 훈련 후 WST와 K-MBI 점수에서 훈련 전에 비해 유의한 차이($p<.05$)로 향상되었다. 또한, 훈련 후 WST, 수행도, 만족도는 대조군과 유의한 차이를 보이지 않을 정도($p>.05$)로 향상되었다. 전체 연구대상자에 대한 주관적 평가결과 어려움을 느낀 휠체어 기술은 'turns in place'와 'maneuvers sideways'(18.2%)를, 실험군은 'level transfer'와 'relieves weight from buttocks'를 가장 어렵다고 평가하였다.

결론 : 개발된 휠체어 훈련프로그램은 편마비 환자의 휠체어 기술, 독립성, 개인의 수행도, 만족도에 긍정적인 향상을 보임으로써 향후 편마비 환자의 재활의지를 고취시키고 이동성 보장과 삶의 질 향상에 기여할 수 있을 것이라 기대한다.

주제어 : 수동 휠체어, 편마비, 휠체어 훈련

I. 서론

뇌졸중 이후 신체의 한쪽이 마비가 오는 형태를 편마비라고 하며, 운동 기능 손상으로 인하여 기능적 이동성을 회복하기 위해 독립적인 이동이 불가능한 편마비 환자는 대부분 수동휠체어를 사용하고 있다(Lee et al., 2013; Mountain, Kirby, MacLeod, & Thompson, 2010). 수동 휠체어를 사용하여 만족스러운 이동을 위해서는 휠체어 사용자가 이동할 필요를 느끼거나 이동의 목적을 성취하고자 하는 등의 다양한 상황에서 독립적으로 휠체어 사용하여 그 욕구를 충족하는 것이라고 할 수 있다. 하지만 모든 편마비 환자가 수동 휠체어를 사용하여 만족스러운 이동을 이루는 것은 아니기 때문에 수동 휠체어 사용시 발생할 수 있는 문제점을 사회제도적 측면과 편마비 고유특성의 측면에서 살펴볼 필요가 있다.

첫 번째로, 보조도구 지급에 대한 사회 제도가 원인이 되어 전문적인 휠체어 서비스를 받지 못하는 경우가 있다. An과 Kong (2011)은 수동 휠체어 사용시 전문적인 휠체어 서비스를 받지 못하여 사용자의 불만족이 발생했다고 보고한 바 있다. 전문적인 휠체어 서비스를 받지 못한 원인 중 하나로 지적할 수 있는 것은, 뇌졸중 이후 편마비 환자의 대부분이 휠체어 대여 서비스를 이용한다는 점이다. 휠체어 대여 서비스는 휠체어를 직접 구입하는 것에 비하여 자신의 신체에 맞지 않는 휠체어를 제공하거나 휠체어 사용방법 또는 기술 훈련등과 같은 전문적인 휠체어 서비스를 받지 못할 확률이 높다. 이러한 문제점이 있음에도 불구하고 대여 서비스를 많이 사용하고 있는 이유는 장애인 보조도구에 대한 급여가 발병일 기준으로 6개월 이후에 이루어지는 장애 등급 심사를 통하여 결정된 등급에 따라 제공 받기 때문이다(Ministry of Health and Welfare, 2015). 이러한 보조도구 급여 제도 때문에, 보행이 불가능한 편마비 환자가 자신의 신체에 적합한 휠체어를 경제적 부담 없이 구입하기 위해서는 발병이후 6개월 이후에야 가능하다.

두 번째로, 양손 휠체어 사용자에 비해 낙상의 위험성이 높다는 점이다. 편마비 환자는 신체의 한쪽 팔과 다리가 마비되는 증상을 겪지만, 마비가 일어나지 않은 반대측 손과 발을 이용하여 수동 휠체어를 운전할 수는 있다. 이와 같은 휠체어 추진 방법은 손과 발의 힘의 방향이

달라 자연스럽게 비대칭 자세를 취하게 되고 이 자세가 지속적일 경우 휠체어에서 미끄러져 낙상을 야기하는 문제가 발생할 수 있다(Jung, Park, Kim, & Jung, 2015; Tsai, Yeh, & Lo, 2008).

이러한 문제를 해결하는 가장 이상적인 방법은 신체 및 용도에 적합한 휠체어를 직접 구입하는 방법이라고 할 수 있다. 예를 들어, 한손 사용자를 위하여 특별히 고안된 다양한 종류의 휠체어 및 보조도구나 전동 휠체어를 추천할 수 있다(DiGiovanni, Marrion, & Nina, 2009; Jung et al., 2015; Tsai et al., 2008). 하지만 대부분 상용화가 되지 않거나 높은 비용을 지불해야하기 때문에, 사회적 제도의 지원 없이 개인이 직접 구입하는 것은 부담스러울 수 있는 문제점이 있다. 또 다른 방법으로는, 현재 사용하고 있는 휠체어에 대해 전문적인 훈련 서비스를 제공하는 접근법이 대안으로 제시 될 수 있다. 예를 들어, 올바른 휠체어 착석자세를 유지할 수 있도록 프로그램을 제공하거나 휠체어 기술 검사(Wheelchair Skills Program; WSP)과 같은 타당성 있는 수동 휠체어 기술 훈련 프로그램을 제공함으로써 문제점을 예방할 수 있다(Kim & Chang, 2013; Kirby et al., 2015). 이러한 접근은 휠체어 사용시 나타나는 휠체어 부적합성이나 휠체어 낙상을 예방할 수 있는 근본적인 해결 방법은 아니지만 경제적, 시간적 측면에서 다른 방법보다 상대적으로 이득을 가져다 줄 수 있는 장점이 있다. 즉, 현재 국내의 사회적 제도의 상황을 고려해보면 편마비 환자가 수동 휠체어 사용시 나타나는 문제점을 해결하기 위한 가장 현실성 있는 접근 방법은 휠체어 전문가에 의해 전문 휠체어 서비스를 제공하는 것이라 할 수 있다.

Ahn (2003), Best, Routhier와 Miller (2015), 세계보건기구(World Health Organization [WHO], 2008)에 따르면 작업치료사는 휠체어 서비스 제공에 대한 전문가로서 전문적인 휠체어 서비스를 제공할 수 있다. 또한 WHO (2008; 2012)는 전문적인 휠체어 서비스는 의뢰 및 예약, 평가, 처방, 자금 조달 및 주문, 제품 준비, 휠체어 핏팅, 휠체어 사용자 훈련, 사후 평가 및 유지보수로 구성된 8단계 과정으로 제공하는 것을 제안하고 있다. 이러한 과정 중 실제 사용자 관점에서 이동성을 향상 시키는데 필요한 휠체어 서비스는 휠체어 핏팅(fitting)과 휠체어 사용자 훈련이라고 할 수 있을 것이다.

휠체어 훈련에 대한 최근 연구에 따르면, 타당성 있는 수동 휠체어 기술 훈련 프로그램은 Whizz-Kidz, VFM (Valutazione Funzionale Mieloese)과 WSP으로 알려져 있으며, 이 중 가장 타당성 있는 프로그램은 WSP인 것으로 알려져 있다(Best, Miller, & Routhier, 2014; Best et al., 2015; Kilkens, Post, Dallmeijer, Seelen, & van der Woude, 2003). 하지만 WSP는 다양한 휠체어 추진 방법(양 손 또는 한 손, 한 발)을 통합적으로 제공하고 있기 때문에 몇몇 기술을 제외하고 편마비 환자에게 적용할 수 있는 훈련 방법이 자세히 기술되지 않은 문제점이 있다(Kirby et al., 2015). 또한, 국내 재활치료 환경에 맞추어진 프로그램이 아니기 때문에 시간과 훈련과정의 진행 측면에서 이를 적용하는 데에 어려움이 있다. 현재까지 다양한 연구에서 편마비 환자 또는 WSP에 대한 연구가 이루어진 바 있지만(Charbonneau, Kirby, & Thompson, 2013; Kim & Chang, 2013; Kirby et al., 2005; Kong & Jo, 2010; MacPhee et al., 2004; Mountain et al., 2010) 연구의 초점이 편마비 환자만을 위한 것이 아니거나, 편마비 환자의 특성에 대한 연구가 대부분이고 편마비 환자에게만 적용할 수 있는 전문적인 휠체어 기술 훈련 프로그램에 대한 연구는 부족한 실정이다.

이렇듯, 편마비 환자의 특성에 맞춘 전문적인 휠체어 서비스를 제공할 필요성은 제기되고 있으나 국내에서는 뇌졸중 이후 사회적 제도에서 제한된 지원의 한계뿐만 아니라 편마비 환자의 특성에 맞춰진 수동 휠체어 기술

훈련 프로그램에 대한 연구 또한 부족한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 국내 재활치료 환경과 사회적 제도의 상황에 맞춘 편마비 환자를 위한 한국형 수동 휠체어 기술 훈련 프로그램(Korean version of manual Wheelchair Skills Training Program; K-WSTP)을 개발하여 이의 효과성을 검증함으로써 신뢰도와 타당도가 높은 휠체어 훈련 프로그램으로서의 역할을 기대하며 추후 편마비 환자의 재활의지를 고취시키고 이동성 보장과 삶의 질 향상에 기여하는데 목적을 두었다.

II. 연구 방법

1. 한국형 수동 휠체어 기술 훈련 프로그램

(Korean version of manual Wheelchair Skills Training Program for hemiplegia; K-WSTP) 개발

1) K-WSTP 개발 내용 및 방법

편마비 환자를 위한 한국형 수동 휠체어 기술 훈련 프로그램(K-WSTP)의 개발을 위하여 WSTP의 매뉴얼 중 ‘manual wheelchair user version’의 휠체어 기술과 WHO (2008)의 수동휠체어에 대한 일반적 훈련 내용을 참고하였다(Kirby et al., 2015). 이를 토대로, 편마비 환자의 특성 및 국내 재활치료 실정에 맞게 수정 및 보완

Table 1. Basic Wheelchair Skills List

Categories	No.	Skills name
Propulsion skills	1	Rolls forwards short distance
	2	Rolls backwards short distance
	3	Operates body positioning options
Body position skills	4	Reaches high object
	5	Picks object from floor
	6	Relieves weight from buttocks
	7	Level transfer
Turning skill	8	Turns in place
Propulsion with turning skills	9	Turns while moving forwards
	10	Turns while moving backwards
	11	Maneuvers sideways

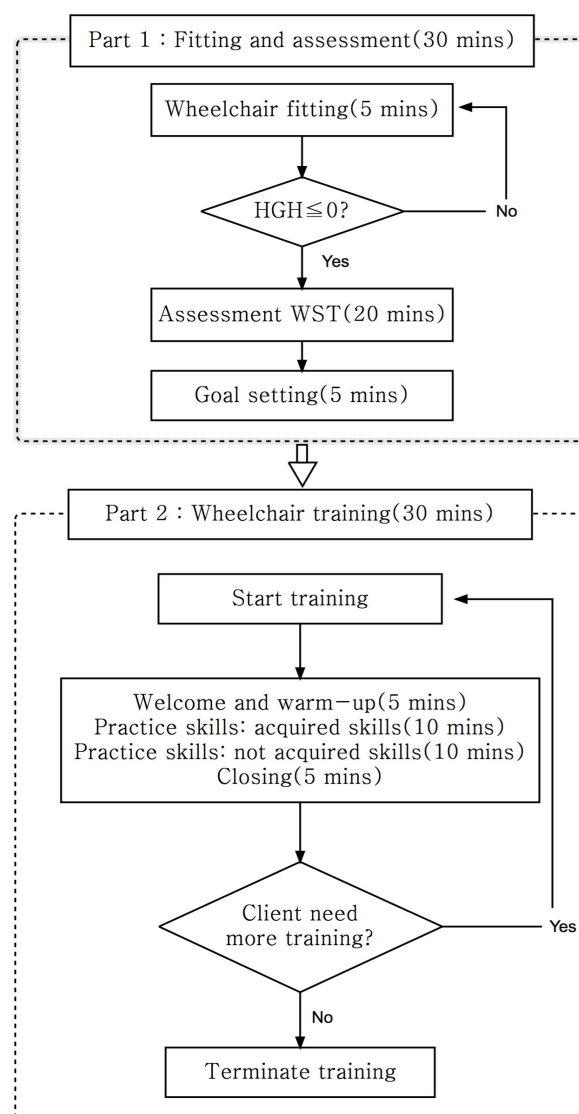
하여 수동 휠체어 기술 훈련 프로그램(manual wheelchair skills training program)과 수동 휠체어 기술 훈련 절차(procedure for manual wheelchair skills training)로 구성된 K-WSTP를 개발하였다.

기존 WSP에서 평가 및 훈련이 가능한 수동 휠체어 기술은 총 34개이며 이 기술은 휠체어 사용자 측면으로 보았을 때 양 손 사용자, 한 손 및 한 발 사용자 모두 적용될 수 있는 평가 및 훈련 방법으로 제시 되어있다(Kirby et al., 2015). 34개의 기술은 각 난이도에 따라 세 가지로 구분되어 초급(basic), 중급(intermediate), 고급(advanced)으로 구분되어있다. WSP에서는 각 휠체어 기술에 대한 특성이 고려되지는 않았으나 본 연구에서는 기존의 34개 수동 휠체어 기술의 공통점과 차이점을 분석한 결과, 각 휠체어 기술이 분류 될 수 있다는 점을 발견하였다. 첫째, 양쪽 rear wheel이 모두 같은 방향으로 작용하여 휠체어가 구동력을 얻어 추진하는 기술(추진기술, Propulsion Skills; PS), 둘째, 양쪽 rear wheel이 서로 다른 방향으로 작용하여 휠체어가 왼쪽 혹은 오른쪽으로 회전 하는 기술(회전기술, Turning Skills; TS), 셋째, 양쪽 rear wheel의 작용 없이 사용자의 신체기능 또는 활동만으로 수행하는 기술(신체 위치 변경기술, Body Position Change Skills; BPCS)로 총 3가지 기준으로 구분되었으며 이를 토대로 34개 수동 휠체어 기술을 범주화 하였다. Table 1에서 보는바와 같이 범주화된 수동 휠체어 기술을 토대로 재활치료 환경에서 가장 많이 사용될 수 있는 초급 난이도의 기술 11개를 선정하고 1차 프로토타입 기술 훈련방법을 개발하였다. 개발된 프로토타입 휠체어 훈련프로그램을 작업치료학과 전공 교수 2명, 현재 임상에서 성인 및 노인을 대상으로 작업치료를 실시하는 작업치료사 3명에게 개발한 휠체어 훈련 내용을 설명하고 직접 시연한 후 타당성에 대해 자문을 구하여 총 7차에 거친 수정 및 보완작업 끝에 최종 훈련 프로그램을 개발하였다. 개발된 훈련 프로그램의 내용은 지면의 한계상 일부분을 요약하여 부록에 제시하였다(Appendix 1).

2) K-WSTP 훈련 내용 및 절차

본 연구에서 개발한 편마비 환자를 위한 한국형 수동 휠체어 훈련 프로그램의 절차는 WSP에서 WST-Q를 평가할 때 사용되는 알고리즘을 응용한 것으로 Figure 1은

본 연구에서 개발한 휠체어 핏팅과 수동 휠체어 기술 훈련의 시작과 종료까지의 절차를 도식화 한 것을 보여준다(Kirby et al., 2015). 본 연구의 훈련절차는 기존 WSP에서 제시한 40분의 세션(session)을 국내 재활치료시 일반적으로 30분의 세션(session)으로 이루어지는 것을 고려하여 30분 내에 제공할 수 있도록 시간을 분배하였다. 본 연구에서의 수동 휠체어 기술 훈련의 절차는 총 두 가지 부분으로 Part 1에서는 휠체어 핏팅과 평가를, Part 2에서는 휠체어 훈련으로 구성하였다.



HGH: Heel to Ground Height, WST: Wheelchair Skills Test

Figure 1. Procedure for Manual Wheelchair Skills Training

(1) Part 1 : 휠체어 핏팅 및 평가

휠체어 핏팅은 시범적으로 휠체어를 사용케 하여 휠체어가 사용자에게 적합한지 확인하고 이를 수정하는 것을 의미한다(WHO, 2008). 소요되는 시간은 총 30분으로 휠체어 핏팅 5분, 휠체어 기본 기술 평가 20분, 목표 설정 5분으로 설정하였지만 훈련제공자의 상황에 따라 유연하게 구성할 수도 있다.

본 연구에서는 좌석의 높이(seat of height)에 대한 핏팅 방법을 편마비 환자가 수동 휠체어 운전시 나타나는 특성에 맞추어 수정 및 보완하였다(Kim & Chang, 2013; WHO, 2012). 기존의 핏팅 방법은 발 사용이 가정되어 있지 않기 때문에 WSP에서 제안하는 사항을 응용하여 적절한 좌석 높이를 측정하는 방법을 제안한다(Kirby et al., 2015). 이 방법은 3가지의 절차를 통해 발뒤꿈치부터 바닥까지의 높이(Heel to Ground Height; HGH)를 측정하는 것으로 첫째, 엉덩이를 좌석의 끝에 올 수 있도록 올바른 착석 자세로 앉고, 둘째, 발판에 발을 놓지 않은 자세로 무릎 관절 굽힘(knee joint flexion) 90도, 발목 관절 중립 위치(ankle joint neutral position)에서 셋째, HGH 높이를 측정한다. 세 가지 절차를 통해 측정된 HGH의 값이 0에 가깝게 휠체어 시트를 높이거나 낮출 수 있도록 휠체어를 변형 또는 교환하

여 휠체어 핏팅을 완료한다. 휠체어 핏팅을 완료한 대상자는 휠체어 기술 검사(Wheelchair Skills Test; WST)를 실시하고 고객이 문제점이 있다고 인식하고 있는 기술을 스스로 평가한 후 그 중요도에 따라 훈련에 대한 우선순위를 정하여 가장 우선순위가 높은 휠체어 기술부터 훈련할 수 있도록 제안하였다.

(2) Part 2 : 편마비 환자를 위한 수동 휠체어 기술 훈련

훈련 참여자가 필요로 하는 휠체어 기술을 훈련하는 부분으로 준비운동 5분, 기존에 획득했던 기술 연습 10분, 아직 획득하지 못한 기술 연습 10분, 마무리 5분으로, 총 30분이 소요된다. 준비 단계에서는 훈련 참여자의 상태를 확인하고 이전 세션에서 계획했던 목표에 대해 확인한 후 질의 및 응답 시간을 갖는다. 기존에 획득했던(이미 통과한) 휠체어 기술을 연습하는 단계에서는 훈련 참여자가 가장 스트레스를 적게 받는 기술을 선택하여 연습하도록 한다. 세 번째로, 아직 획득하지 못한 기술을 연습하는 단계는 훈련 참여자가 목표로 했던 기술을 중심으로 연습하도록 한다. 마무리단계에서 질의 및 응답 시간과 다음 세션의 목표를 계획하도록 한다. 휠체어 기술의 훈련은 고객이 더 이상 훈련이 필요 없다고 인식할 때까지 지속하도록 한다.

Table 2. General Characteristics of Subject

(N=24)

Categories		Training group (n=6)	Comparison group(n=18)		
			Independence hemiplegia(n=6)	Student (n=6)	Therapist (n=6)
		<i>M</i> ± <i>SD</i> /n (%)	<i>M</i> ± <i>SD</i> /n (%)	<i>M</i> ± <i>SD</i> /n (%)	<i>M</i> ± <i>SD</i> /n (%)
Age (yr)		72.3 ± 11.6	64.5 ± 10.7	22.7 ± 3.0	29.2 ± 3.8
Disease period (mo)		13.3 ± 6.5	38.8 ± 21.8		—
Period of W/C use		12.7 ± 6.3	35.7 ± 21.9		—
Daily average hours of W/C use		3.3 ± 1.4	4.8 ± 1.2		—
MMSE-K		22.2 ± 1.8	25.2 ± 2.7		—
Gender	Male	2 (33.3)	5 (83.3)	6 (100.0)	2 (33.3)
	Female	4 (66.7)	1 (16.7)	—	4 (66.7)
Paretic side	Right	1 (16.7)	4 (66.7)		
	Left	5 (83.3)	2 (33.3)		

MMSE-K: Mini Mental State Examination-Korea, W/C: Wheel Chair

2. K-WSTP의 평가

1) 연구대상자

K-WSTP의 평가를 위해 연구 대상자는 총 24명을 선정하였다. 이 중 12명은 편마비 환자이며 휠체어 사용 시 도움이 필요한 편마비 환자와 독립적인 사용이 가능한 6명씩을 나누어 선정하였다. 편마비 환자는 현재 광역 시 소재 재활병원 및 요양병원에 입원중이며 인지기능이 MMSE-K 점수에서 20점 이상인자, K-MBI에서 휠체어를 이용하는 자, 의사소통시 언어적 표현 및 이해능력에 어려움이 없는 자, 뇌졸중으로 인하여 심각한 시지각적 능력의 문제를 보이지 않는 자로서 현재 휠체어를 사용하고 있는 편마비 환자를 선정하였다. 신경학적인 문제를 겪지 않는 비편마비 대상자는 12명으로 인근 지역 작업치료학과 대학생 6명과 성인 및 노인 편마비 환자를 대상으로 임상적인 중재를 해본 경험이 있는 작업치료사 6명을 대상으로 하였다. 이에 대한 일반적 특성은 Table 2에 제시하였다. 모든 대상자는 공통적으로 연구의 목적과 취지를 이해하고 이에 동의하였다.

2) 평가 도구

(1) 한국판 수정바델지수

(Korean version of Modified Barthel Index; K-MBI)

K-MBI는 Jung 등(2007)이 일상생활활동의 수행능력을 평가하는 도구인 MBI(5판)를 한국 실정에 맞게 수정 및 보완, 번안하여 이를 표준화한 검사 도구로서 총 10개의 항목에서 다른 사람의 도움의 정도를 평가하여 개인의 기본적 일상생활활동의 독립성을 측정할 수 있도록 구성되어있다. 본 연구에서는 K-MBI를 편마비 환자의 휠체어 훈련프로그램 시행에 따른 일상생활활동의 독립성효과를 평가하는 척도로 활용하였다.

(2) 휠체어 기술 검사

(Wheelchair Skills Test; WST)

WST는 휠체어 훈련 전문 기관인 캐나다의 Halifax, Nova Scotia 소재의 Dalhousie university에서 제공하는 휠체어 훈련 프로그램 중 하나로, 휠체어 사용자의 휠체어 능력을 검사하기 위한 평가도구이다(Dalhousie university, 2015). WST에서 평가 및 훈련을 제공 할

수 있는 휠체어 기술의 항목은 총 39개로, 개인이 휠체어를 통하여 할 수 있는 모든 기술의 목록을 master list라고 하며 수동 휠체어 사용자를 평가 할 수 있는 WST for manual wheelchair user 4.3 version은 총 34개의 기술로 구성되어있다. WST의 신뢰도는 검사-재검사, 검사자내 신뢰도, 검사자간 신뢰도가 각각 .904, .959, .968로 조사되었다(Kirby et al., 2004). 본 연구에서는 WST for manual wheelchair user 4.3 version을 본 연구의 취지와 목적에 맞추어 초급기술을 검사할 수 있도록 11개로 압축하여 수정하였다. 또한, WST의 타당성을 높이기 위하여 WST 매뉴얼을 준수하였고, 평가 환경은 Dalhousie university (2008)에서 제공하는 환경 구성 가이드라인과 Park, Baek, Jung과 Jung (2014)의 연구를 바탕으로 하여 환경을 구성하였다(Kirby et al., 2015). 본 연구에서는 초급기술만을 검사하고 검사할 수 없는 기술, 검사 오류된 기술을 제거한 환경에서 진행하였기 때문에 WST의 총점 계산식은 'WST(total) = (WST raw score / 22) × 100' 으로 변경하였다.

(3) 캐나다작업수행측정

(Canadian Occupational Performance Measure; COPM)

COPM은 작업-초점, 근거-기반, 클라이언트-중심의 작업치료를 시행하기 위한 목적으로, 작업수행시 나타나는 문제점들에 대한 중요도, 수행도, 만족도에 대해 1점에서 10점까지 범위에서 스스로 기록하여 클라이언트의 인식을 알아내는 평가도구로서 국내외 연구에서 높은 타당도와 신뢰도, 유용성이 입증되었다(Kang, 2012; Law et al., 1990, 2014). 본 연구에서는 COPM을 수정 및 보완하여 휠체어 훈련 프로그램에 대한 중요도, 수행도, 만족도를 측정할 수 있도록 하였다. 또한 중요도를 훈련프로그램의 우선순위 선정을 위하여 사용하고 수행도와 만족도는 대상자가 주관적으로 인식하고 있는 휠체어 기술의 향상을 분석하기 위하여 사용하였다.

(4) 연구대상자 설문

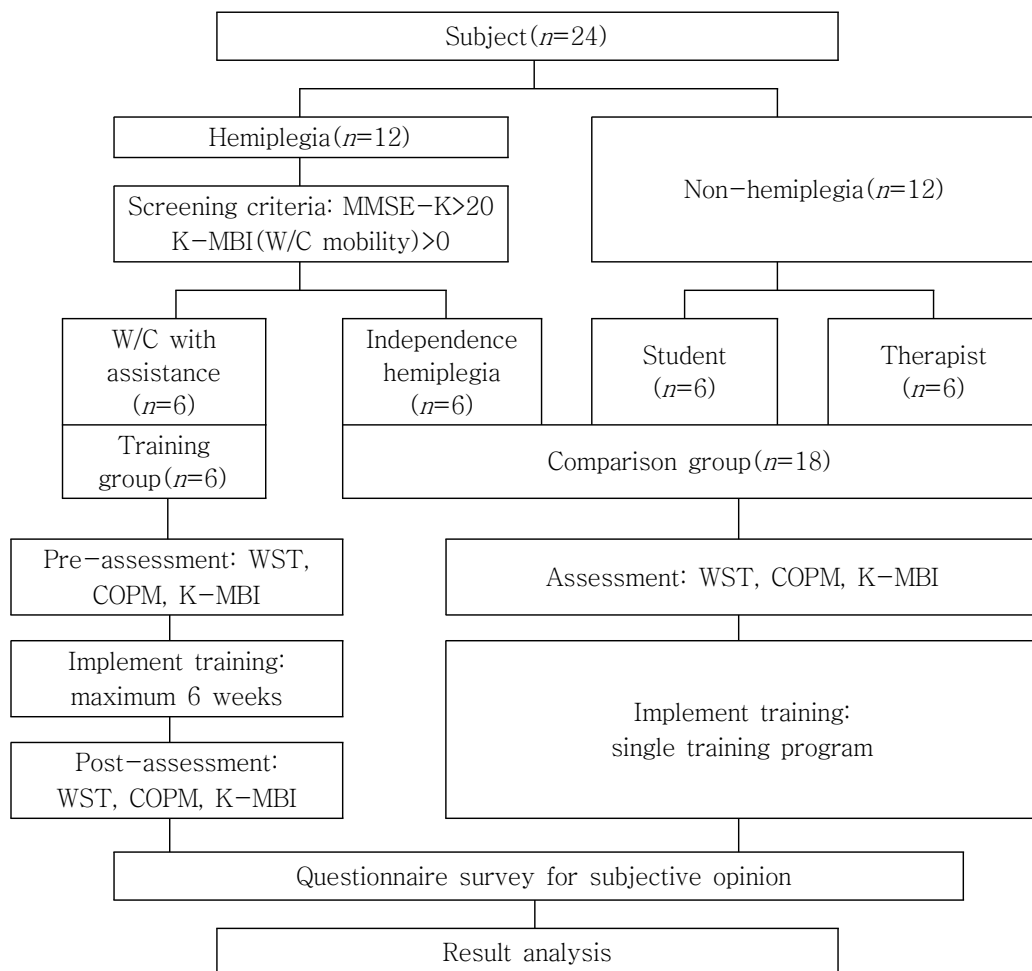
휠체어 훈련프로그램에 대한 내적 타당도를 알아보기 위하여 설문은 휠체어 기술에 대한 주관적 난이도, 훈련 프로그램에 대한 필요성, 편마비 환자에 대한 적절성, 기

술 향상에 대한 효과성, 휠체어 훈련 프로그램의 추천도, 휠체어 훈련 프로그램의 적용시기, 훈련 프로그램에 대한 주관적인 개선사항 및 의견으로 구성하였다. 휠체어 기술에 대한 주관적 난이도는 WST를 시행한 이후 “어떤 기술이 어려웠는지 생각나는대로 말씀해보세요”라는 질문에 다중응답 하도록 하였다. 훈련 프로그램에 대한 필요성, 적절성, 효과성, 추천도는 Likert 5점 척도를 이용하여 “전혀 아니다,” “아니다,” “보통이다,” “그렇다,” “매우 그렇다”로 응답하도록 하였다. 휠체어 훈련 프로그램의 적용시기를 알아보기 위하여 뇌졸중 발병 후 3개월 이내, 6개월 이내, 1년 이내, 1년 이후로 구분하였다. 마지막으로 휠체어 훈련 프로그램에 대한 개선사항 및 의견은 개방

형 설문으로서 서술형식으로 응답하도록 하였다.

3) 평가 절차

Figure 2는 본 연구에서 개발한 K-WSTP의 효과를 알아보기 위한 평가내용 및 절차로서 대상자를 편마비그룹과 비편마비그룹으로 나눈 뒤 각각 다른 평가절차를 적용하여 사전평가인 WST, COPM, K-MBI를 실시하였다. 실험군은 휠체어 사용시 도움이 필요한 편마비 환자 6명으로 본 연구에서 개발한 훈련 프로그램을 6주 동안 제공받은 후 사후 평가인 WST, COPM, K-MBI를 실시하였다. 대조군은 독립적으로 휠체어를 사용하는 편마비환자 6명, 대학생 6명, 치료사 6명으로 구성하여 휠



COPM: Canadian Occupational Performance Measure, K-MBI: Korean version of Modified Barthel Index, MMSE-K: Mini Mental State Examination-Korea, W/C: Wheel Chair, WST: Wheelchair Skills Test

Figure 2. Flow Chart for the K-WSTP Evaluation Procedure

휠체어 훈련 프로그램에서 한손 한발을 이용하여 각 휠체어 기술을 어떻게 훈련하는지에 대해 설명한 후 경험하도록 하였다. 모든 대상자는 훈련 및 경험이 종료된 후 주관적 설문조사에 응하도록 한 뒤 실험을 종료하였다.

4) 분석 방법

휠체어 훈련 프로그램의 효과성을 검증하기 위한 통계학적 분석방법은 각 집단에 대한 대상자의 수가 적기 때문에 비모수 검정법인 Wilcoxon rank sum test와 Mann-Whitney test로 분석하였고, 주관적 설문에 대한 자료를 분석하기 위하여 빈도분석을 실시하였다. 아울러 대조군의 WST, COPM의 동질성 검증을 위하여 Kruskal-Wallis test로 분석하였으며 사용된 종속변수 간의 관련성에 대한 상관성분석을 시행하였다. 본 연구의 통계학적 분석에 대한 판단은 신뢰수준 .05에서 통계학적으로 유의미한 차이가 있는 것으로 하였다.

III. 연구 결과

1. WST, COPM, K-MBI 분석

1) 실험군의 휠체어 훈련 전-후 WST, COPM, K-MBI 점수 차이 분석

본 연구의 실험군에게 적용한 휠체어 훈련프로그램의 훈련 전-후 WST, COPM-수행도, 만족도, K-MBI 점수 차이를 분석하기 위해 Wilcoxon rank sum test를 실시한 결과를 살펴보면(Table 3), WST와 K-MBI에서 통계학적으로 유의한 차이($p<.05$)가 있는 것으로 나타났다. COPM의 하위 항목인 수행도와 만족도에서는 통계학적으로 유의함을 보이지는 않았으나 훈련 전에 비해 훈련 후의 평균 점수가 증가하였음을 알 수 있었다.

Table 3. Analysis of Difference Between Before and After WST, COPM, K-MBI Score for the Experimental Group(N=6)

Variable	WST	COPM		K-MBI
		Performance	Satisfaction	
	$M \pm SD$	$M \pm SD$	$M \pm SD$	$M \pm SD$
Pre	22.0 $\pm$ 16.4	4.3 $\pm$ 1.5	4.2 $\pm$ 1.5	27.2 $\pm$ 10.0
Post	67.4 $\pm$ 29.1	6.7 $\pm$ 1.6	7.7 $\pm$ 2.0	38.8 $\pm$ 14.4
<i>z</i>	-2.207	-1.633	-1.890	-1.992
<i>(p)</i>	(.027)	(.102)	(.059)	(.046)

COPM: Canadian Occupational Performance Measure, K-MBI: Korean version of Modified Barthel Index, WST: Wheelchair Skills Test

Table 4. Analysis of WST and COPM Score for the Control Group (N=18)

Variable	Comparison group (n=6 each)				χ^2 (<i>p</i>)
	Independence hemiplegia	Student	Therapist	Average	
	$M \pm SD$	$M \pm SD$	$M \pm SD$	$M \pm SD$	
WST	85.6 $\pm$ 14.8	95.4 $\pm$ 7.0	91.7 $\pm$ 7.8	90.9 $\pm$ 10.7	1.47 (.480)
COPM	Performance	8.3 $\pm$ 2.1	7.7 $\pm$ 1.5	7.8 $\pm$ 1.6	7.9 $\pm$ 1.7 .567 (.753)
	Satisfaction	8.5 $\pm$ 1.6	7.8 $\pm$ 1.2	7.7 $\pm$ 2.5	7.7 $\pm$ 8.0 .564 (.754)

COPM: Canadian Occupational Performance Measure, WST: Wheelchair Skills Test

2) 대조군의 WST, COPM 점수 차이 분석

대조군의 WST와 COPM 점수에 대한 통계학적 차이를 검증하기 위하여 Kruskal-Wallis test를 실시한 결과를 살펴보면, WST, COPM의 수행도, 만족도 모두 통계학적으로 차이가 없는 ($p>.05$) 것으로 나타났다(Table 4).

3) 실험-대조군의 WST, COPM, K-MBI 점수 차이 분석

실험군이 휠체어 훈련을 받은 후 향상된 휠체어 기술, 수행도와 만족도, 일상생활활동 독립성 등에 대한 대조군과의 차이를 검증하기 위하여 실시한 Mann-Whitney test의 결과는 Table 5와 같다. 훈련 전, 실험군은 대조군에 비해 WST, 수행도, 만족도, K-MBI 점수가 모두

낮아 통계적으로 유의한 차이($p<.05$)가 있었으나, 훈련 후 WST, 수행도, 만족도는 대조군과 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p>.05$). 반면 K-MBI ($z=-3.083$, $p=.004$)는 훈련 후에도 대조군과 유의한 차이를 보였다.

4) WST, COPM, K-MBI의 상관관계 분석

WST, COPM, K-MBI간의 관계를 알아보기 위하여 피어슨의 상관계수를 이용한 분석을 실시한 결과를 살펴보면, WST는 수행도, 만족도, K-MBI와 관련성이 높고 모두 통계학적으로 유의한 차이로 양(+)의 상관관계를 보였으며($p<.05$), 수행도는 만족도와 높은 관련성과 통계학적으로 유의한 양의 상관관계를 가지는 것으로 나타났다($p<.01$) (Table 6).

Table 5. Analysis of WST, COPM and K-MBI Score According to the Group

(N=24)

Variable		Training group (n=6)	Comparison group (n=18)	z (p)
		M ± SD	M ± SD	
WST	Pre	22.0 ± 16.4	90.9 ± 10.7	-3.652 (.001)
	Post	67.4 ± 29.1		-1.735 (.083)
COPM	Performance Pre	4.3 ± 1.5	7.9 ± 1.7	-3.363 (.001)
	Performance Post	6.7 ± 1.6		-1.569 (.117)
	Satisfaction Pre	4.2 ± 1.5	7.7 ± 8.0	-3.280 (.001)
	Satisfaction Post	7.7 ± 2.0		-0.469 (.632)
K-MBI ^a	Pre	27.2 ± 10.0	79.0 ± 5.7	-2.887 (.004)
	Post	38.8 ± 14.4		-3.083 (.004)

COPM: Canadian Occupational Performance Measure, K-MBI: Korean version of Modified Barthel Index, WST: Wheelchair Skills Test

^aanalysis between hemiplegia groups (n=12)

Table 6. Analysis of Relationship Among WST, COPM and K-MBI Score

(N=24)

Variable		WST	COPM		K-MBI
		r (p)	Performance r (p)	Satisfaction r (p)	r (p)
WST		1			
COPM	Performance	.424(.039)	1		
	Satisfaction	.406(.049)	.541(.006)	1	
K-MBI		.677(.016)	.560(.058)	.385(.216)	1

COPM: Canadian Occupational Performance Measure, K-MBI: Korean version of Modified Barthel Index, WST: Wheelchair Skills Test

2. 주관적 설문 결과

1) 기본적 수동 휠체어 기술의 주관적 난이도 분석

기본적 수동 휠체어 기술 11개 중 어려운 기술은 어떤 것이었는지 알아보기 위하여 다중응답에 대한 빈도분석 결과를 살펴보면, 총 77건의 응답수에서 모든 대상자들이 가장 어렵다고 느낀 기술은 ‘turns in place’와 ‘maneuvers sideways’가 각각 18.2%로 가장 많았고, ‘turns while moving backwards’(11.7%), ‘level transfer’와 ‘rolls backward short distance’(9.1%)순으로 어려워했다(Table 7). 실험군과 대조군 모두 ‘reaches high object’가 가장 난이도가 낮다고(2.6%) 평가하였다. 아울러 난이도가 높다고 평가한 77건 중 49건(63.6%)이 실험군인 것으로 나타났으며 실험군 모두 ‘relieves weight from buttocks’와 ‘level transfer’ 기술이 가장 어려운 기술이라고 응답하였다.

2) 휠체어 훈련 프로그램에 대한 주관적 설문 분석

휠체어 훈련프로그램에 대한 필요성, 적절성, 효과성, 추천도에 대한 설문조사결과 긍정적 표현인 ‘그렇다’와 ‘매우 그렇다’로 응답한 비율은 필요성(87.5%), 적절성

(91.7%), 효과성(100.0%), 추천도(95.8%)에서 모두 매우 높게 나타났다. 또한, 휠체어 훈련 프로그램이 뇌졸중 발병 후 적절한 적용시기를 알아보기 위한 설문에서는 ‘뇌졸중 발병 3개월 이내’가 50.0%로 가장 많았고, ‘3~6개월’(41.7%), ‘6~12개월’(8.3%)순으로 많았다. 마지막으로 휠체어 훈련 프로그램에 대한 개선사항 및 의견에 대한 개방형 질문에 대해서는 ‘영상물을 제작하여 함께 제공하면 좋을 것이다’, ‘다양한 환경에서 연습하면 좋을 것이다’, ‘훈련 중 피드백을 제공하는 방법이 중요하게 느껴진다’, ‘돌발상황 시 대처하는 방법에 대한 훈련도 필요하다’, ‘병원에 입원하는 즉시 훈련받았으면 좋겠다’, ‘훈련기간이 더 길었으면 좋겠다’와 같은 의견을 제시하였다.

IV. 고 찰

본 연구에서 개발한 휠체어 훈련프로그램은 기존에 알려져 있는 휠체어 훈련 프로그램인 WSP를 국내 재활치료 상황과 편마비 환자의 특성에 맞추어 수정 및 보완한 프로그램이다. Best 등(2015)의 연구에 따르면, 재활센

Table 7. Analysis of Subjective Opinion on the Difficulty of the Basic Wheelchair Skill

Skills level	Skills name	Training group (<i>n</i> =6)	Comparison group(<i>n</i> =6 each)			Total (<i>n</i> =24)
			Independence hemiplegia	Student	Therapist	
		<i>n</i> (%)	<i>n</i> (%)	<i>n</i> (%)	<i>n</i> (%)	<i>n</i> (%)
1	Rolls forwards short distance	4 (5.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.3)	5 (6.5)
2	Rolls backwards short distance	5 (6.5)	1 (1.3)	1 (1.3)	0 (0.0)	7 (9.1)
3	Operates body positioning options	4 (5.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (5.2)
4	Reaches high object	2 (2.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (2.6)
5	Picks object from floor	5 (6.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	5 (6.5)
6	Relieves weight from buttocks	6 (7.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	6 (7.8)
7	Level transfer	6 (7.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.3)	7 (9.1)
8	Turns in place	4 (5.2)	0 (0.0)	4 (5.2)	6 (7.8)	14 (18.2)
9	Turns while moving forwards	3 (3.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.3)	4 (5.2)
10	Turns while moving backwards	5 (6.5)	1 (1.3)	1 (1.3)	2 (2.6)	9 (11.7)
11	Maneuvers sideways	5 (6.5)	2 (2.6)	4 (5.2)	3 (3.9)	14 (18.2)
	Total	49(63.6)	4 (5.2)	10(13.0)	14(18.2)	77(100.0)

터 내 작업치료사 및 물리치료사 68명 중 34명이 휠체어 훈련시 타당성 있는 휠체어 훈련 프로그램을 사용하지 않는 것으로 나타났다. 그 이유는 수동 휠체어 훈련을 적용하는 방법이나 리소스의 부족 등, 지식적인 면에서 부족하고 적용할만한 시간도 충분치 않기 때문에 타당성 있는 훈련프로그램을 임상에 적용하는 데 있어 어려움을 느끼는 것으로 보고되고 있다. 국내의 경우 휠체어 훈련 프로그램에 대한 교육적 측면, 임상 적용여부 등, 다양한 측면에서 진행된 연구자료가 매우 부족하기 때문에 휠체어 훈련에 대한 기초연구가 진행되어야 할 것으로 사료된다. 본 연구에서는 휠체어기술, 수행과 만족에 대한 인식도, 일상생활활동에서 독립성과 서로 선형적인 관계가 강하다는 결과가 나타났다. 이러한 결과는 각 변수들이 본 연구결과를 검증하는데 있어서 서로 상호평가와 참조가 가능한 척도로 적합하다는 것을 간접적으로 의미한다고 볼 수 있으며, 추후 휠체어 기술과 관련된 기초연구에 도움이 될 것이라고 생각된다.

본 연구 대상자의 대조군은 휠체어를 독립적으로 사용하는 편마비환자, 신경학적 문제를 겪지 않는 대학생과 치료사가 포함되어 있었고 대조군은 모두 한손 한발을 이용한 추진 방법을 이용하여 휠체어 기술을 평가한 결과, 대조군 내 휠체어 기술, 수행도, 만족도가 통계학적인 차이를 보이지 않음으로써 실험군과 비교할 수 있는 집단과 변수로서의 적용이 가능하다는 근거라고 판단하였다. Kirby 등(2005)의 연구에서도 건강한 사람을 한손과 한발로 추진하도록 하여 편마비 환자와의 휠체어 기술을 비교하였는데, 이 연구에서 건강한 사람이 WST의 만점을 받지 못하는 경우가 있었다. 본 연구에서도 이와 동일하게 WST의 만점을 받지 못하는 대상자가 존재하였다. 더욱이, 어려움을 느낀 휠체어기술은 독립적으로 휠체어를 사용하는 편마비 환자보다 더 많이 존재하였다. 이러한 사실을 미루어볼 때, 정상적인 삶을 살아가던 건강한 사람이 뇌졸중으로 인하여 갑작스럽게 장애를 가지게 되어 휠체어를 사용해야한다면 휠체어를 독립적으로 사용한다는 것은 매우 어려운 일이라고 볼 수 있다. 하지만, 휠체어를 독립적으로 사용하는 편마비 환자의 수행도와 만족도가 비편마비집단에 비해 높고 어려움을 느낀 휠체어 기술도 적은 것으로 보아 수동 휠체어 훈련을 조기에 실시한다면, 이동시 독립성을 최대화 할 수 있을 것

으로 예측된다. 이것을 뒷받침 해줄 수 있는 결과로, 연구 대상자의 91.7%가 뇌졸중 발병후 6개월 이전에 훈련하는 것이 적절하다는 사실이 본 연구의 설문조사로 나타났다. 이러한 결과는 휠체어 조기 훈련의 필요성에 대한 시사점을 주고 있다.

편마비 환자 발병 초기에 신체의 건강한쪽을 이용한 수동 휠체어를 이용하는 경우 마비측의 비정상적 근육의 긴장도, 비대칭적인 자세, 마비측 사용율의 감소 등의 단점이 존재하는 것으로 알려져 왔다(Ashburn & Lynch, 1988; Tsai et al., 2008). 하지만, 이동에 대한 독립성과 삶의 질의 측면으로 접근해보면 편마비환자의 휠체어 사용은 항상 부정적 측면만이 존재하는 것이 아니다(Best et al., 2015; Pomeroy et al., 2003). Pomeroy 등(2003)은 편마비 환자가 수동휠체어에서 자가 추진할 경우 나타나는 비대칭성을 평가하였는데, 1명의 편마비 환자에게서만 비대칭성이 증가되었고 이를 제외한 다른 환자는 비대칭성이 증가되지 않는 결과가 나타나 편마비 환자에게 휠체어 사용이 해롭지 않다는 가설을 제시하였다. 이러한 가설을 뒷받침 하는 Mountain 등(2010)의 후향성 코호트 연구를 살펴보면, 입원 시 수동휠체어를 사용했던 뇌졸중 환자 100명 중 59.0%는 증상이 호전되어 휠체어 없이 퇴원하였다고 보고한 바 있다. 이러한 연구결과들은 편마비 환자가 수동 휠체어로 추진할 경우 반드시 악영향을 미치는 것은 아닐 수 있다는 점을 시사한다. 본 연구에서는 6주간의 휠체어 훈련을 통하여 모든 대상자들의 휠체어 기술, 수행도와 만족도, 일상생활활동의 독립성을 향상시켰다. 비록, 실험군의 수행도와 만족도는 통계학적으로 유의한 차이로 향상되지 않았으나 대조군과 비교하여 휠체어기술, 수행도 및 만족도의 차이가 비슷한 수준까지 향상되는 결과를 보였다. 이러한 결과는 수동 휠체어의 조기 사용이 편마비 환자에게 부정적 영향을 미친다는 기존의 주장에 대해 의구심을 나타내기에 충분하다고 사료된다. 또한 Korea Centers for Disease Control Prevention (2012)에서 발간한 ‘뇌졸중 재활치료를 위한 가이드라인 개발 연구’에서 ‘뇌졸중 환자는 금기사항이 없는 한 초기에 침상에서 움직여야 하며 휠체어 이동 및 기립보행 등의 시행을 강력히 권고한다(권고수준 A, 근거수준 1++)’ 라고 휠체어 조기 사용에 대하여 강력히 강조한 바 있다. 이러한

지침은 휠체어 훈련프로그램을 통하여 편마비 환자의 회복과 일상생활활동의 향상을 이루고자 하는 본 연구의 목적과 일치한다고 할 수 있다.

본 연구에서는 전체 모집단을 대표하여 일반화하기가 힘든 제한점이 존재하므로 추후 연구에서 좀 더 많은 훈련대상으로 개발된 프로그램의 신뢰도와 타당도에 대한 추가적 연구가 필요할 것으로 생각된다. 또한, 편마비 환자가 휠체어 훈련 시 발생할 수 있는 부작용을 간과할 수 없으므로 다학제간 연구를 통하여 가장 적절한 휠체어 훈련 방법 및 시기가 결정되어야 할 것으로 사료된다.

V. 결 론

국내의 편마비 환자의 수는 지속적으로 증가하고, 재활병원 및 요양병원의 입원율이 증가하는 추세에서 편마비 환자가 수동 휠체어를 사용시 독립성에 문제를 겪고 있는 경우 이들의 이동권을 보장할 수 없게 된다. 이동은 개인의 삶의 질에 기본이 되는 요소로서 자기관리, 직장이나 학교생활, 놀이나 레저 활동 등 인간의 기본적인 수행영역에서 기능하는데 절대적으로 필요하다. 본 연구에서는 이러한 문제를 해결하기 위하여 편마비 환자를 대상으로 현재 국내 재활치료 실정에 맞는 휠체어 훈련 프로그램을 개발하여 이에 대한 신뢰성, 타당성, 적용 가능성 등을 검증하려고 노력하였다. 검증결과, 편마비 환자의 휠체어 이동시 독립성 향상에 기여가 가능한지에 대한 객관적 척도 및 주관적 관점의 평가결과 모두 긍정적이었음을 알 수 있었다. 본 연구결과가 향후 편마비 환자의 재활의지를 고취시키고 이동성 보장과 삶의 질 향상에 기여할 수 있을 것이라 기대한다.

References

- Ahn, D. H. (2003). Functions and roles of wheelchair therapist. *Intelligence and Creation*, 6, 277-295. Retrieved from <http://www.riss.kr/link?id=A30055125>
- An, N. Y., & Kong, J. Y. (2011). A survey on need and demands for assistive technology device and service of people with disability: Focusing on Chungnam area. *Journal of Special Education and Rehabilitation Science*, 50(4), 121-142.
- Best, K. L., Miller, W. C., & Routhier, F. (2014). A description of manual wheelchair skills training curriculum in entry-to-practice occupational and physical therapy programs in Canada. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 10(5), 401-406.
- Best, K. L., Routhier, F., & Miller, W. C. (2015). A description of manual wheelchair skills training: Current practices in Canadian rehabilitation centers. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 10(5), 393-400.
- Charbonneau, R., Kirby, R. L., & Thompson, K. (2013). Manual wheelchair propulsion by people with hemiplegia: Within-participant comparisons of forward versus backward techniques. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 94(9), 1707-1713.
- Dalhousie University. (2015). *Wheelchair skills program*. Retrieved from <http://www.wheelchair skillsprogram.ca/eng/index.php>.
- Dalhousie University. (2008). *Wheelchair skills program 4.1 obstacle course guidelines*. Retrieved from <http://wheelchair skillsprogram.ca/eng/downloads>.
- DiGiovanni, D., Marrion, V., & Nina, H. (2009). *One-arm drive manual wheelchair* (Bachelor's thesis). Worcester Polytechnic Institute, MA.
- Jung, H. Y., Park, B. K., Shin, H. S., Kang, Y. K., Pyun, S. B., Paik, N. J., ... Han, T. R. (2007). Development of the Korean version of Modified Barthel Index (K-MBI): Multi-center study for subjects with stroke. *Journal of Korean Academy of Rehabilitation Medicine*, 31(3), 283-297.
- Jung, H. S., Park, G., Kim, Y. S., & Jung, H. S.

- (2015). Development and evaluation of one-hand drivable manual wheelchair device for hemiplegic patients. *Applied Ergonomics*, 48, 11–21.
- Kilkens, O. J., Post, M. W., Dallmeijer, A. J., Seelen, H. A., & van der Woude, L. H. (2003). Wheelchair skills tests: A systematic review. *Clinical Rehabilitation*, 17(4), 418–430.
- Kim, H. H., & Chang, M. Y. (2013). Effect of sitting position and satisfaction on wheelchair sitting education in hemiparesis patients. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, 21(3), 103–114.
- Kirby, R. L., Adams, C. D., MacPhee, A. H., Coolen, A. L., Harrison, E. R., Eskes, G. A., ... Dupis, D. J. (2005). Wheelchair-skill performance: Controlled comparison between people with hemiplegia and able-bodied people simulating hemiplegia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(3), 387–393.
- Kirby, R. L., Dupuis, D. J., MacPhee, A. H., Coolen, A. L., Smith, C., Best, K. L., ... Bonaparte, J. P. (2004). The wheelchair skills test (version 2.4): Measurement properties. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(5), 794–804.
- Kirby, R. L., Smith, C., Parker, K., McAllister, M., Boyce, J., Rushton, P. W., ... Brandt A. (2015). *The wheelchair skills program manual*. Halifax, Nova Scotia, Canada: Dalhousie University.
- Kong, J. Y., & Jo, J. D. (2010). The effect of wheelchair skills training program on wheelchair performance in campus environment. *Journal of Special Education and Rehabilitation Science*, 12, 139–158.
- Korea Centers for Disease Control Prevention. (2012). *Development of clinical practice guideline for stroke rehabilitation in Korea*. Seoul, Korea: Korea Centers for Disease Control Prevention.
- Law, M., Baptiste, S., Carswell, A., McColl, M. A., Polatajko, H., & Pollock, N. (2014). *Canadian Occupational Performance Measure (COPM) manual (5ed., pp. 1–39)*. CAOT Publications ACE.
- Law, M., Baptiste, S., McColl, M., Opzoomer, A., Polatajko, H., & Pollock, N. (1990). The Canadian occupational performance measure: An outcome measure for occupational therapy. *Canadian Journal of Occupational Therapy*, 57(2), 82–87.
- Lee, C. Y., Kim, E. J., Noh, D. H., Moon, S. J., Park, S. H., Chae, G. S., & Chang, M. Y. (2013). A survey on the present situation and satisfaction in assistive technology of person with physical disabilities. *Journal of Korean Society of Community Based Occupational Therapy*, 3(1), 21–31.
- MacPhee, A. H., Kirby, R. L., Coolen, A. L., Smith, C., MacLeod, D. A., & Dupuis, D. J. (2004). Wheelchair skills training program: A randomized clinical trial of wheelchair users undergoing initial rehabilitation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(1), 41–50. doi:10.1016/S0003-9993(03)00364-2
- Ministry of Health and Welfare. (2015). *2014 National survey of the disabled persons*. Retrieved from www.mhlw.go.
- Mountain, A. D., Kirby, R. L., MacLeod, D. A., & Thompson, K. (2010). 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*, 91(4), 639–643.
- Park, G., Baek, J. Y., Jung, H. A., & Jung, H. S. (2014). Development and assessment of one-hand propellable manual wheelchair for

- hemiplegic patients. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, 22(4), 89–102.
- Pomeroy, V. M., Mickelborough, J., Hill, E., Rodgers, P., Giakas, G., & Barrett, J. A. (2003). A hypothesis: Self-propulsion in a wheelchair early after stroke might not be harmful. *Clinical Rehabilitation*, 17(2), 174–180.
- Tsai, K. H., Yeh, C. Y., & Lo, H. C. (2008). A novel design and clinical evaluation of a wheelchair for stroke patients. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 38, 264–271.
- World Health Organization. (2008). *Guidelines on the provision of manual wheelchairs in less resourced settings*.
- World Health Organization. (2012). *Wheelchair service training package forms and checklists*.

Abstract

Development and Evaluation of Korean Version of Manual Wheelchair Skills Training Program for Hemiplegic Patients

Park, Je-Mo*, M.S., O.T., Kim, Hee-Dong*, M.S., O.T.,
Lee, Eui-Jin**, B.S., O.T., Seo, Hye-Ju**, B.S., O.T.,
Jung, So-Hee**, B.S., O.T., Jung, Hwa-Shik*, Ph.D.

*Dept. of Occupational Therapy, Dongshin University

**City Rehabilitation Hospital, Gwang-Ju

Objective : The purpose of this study was to develop a Korean version of the manual Wheelchair Skills Training Program for hemiplegia (K-WSTP), and evaluate its effectiveness for improving the wheelchair mobility of hemiplegic patients.

Methods : Twenty-four subjects were selected to evaluate the effectiveness of the K-WSTP. Of them, six hemiplegic patients requiring assistance when using a manual wheelchair participated as the training group. The other 18 subjects were selected into comparison groups, i.e., independent hemiplegic patients, college students, and occupational therapists, each consisting of 6 persons. All subjects were evaluated based on WST(Wheelchair Skills Test), COPM(Canadian Occupational Performance Measure), K-MBI(Korean version of Modified Barthel Index and their subjective opinions before and after implementing the K-WSTP.

Results : The results show that the training group was significantly improved ($p<.05$) in terms of the WST and K-MBI after training. The performance score and degree of satisfaction after training did not show a statistical significance ($p>.05$) between the training and comparison groups. Of the total subjects, 18.2% expressed their opinion regarding the difficulties in wheelchair movements such as 'turn in place' and 'maneuver sideways', whereas the training group expressed an opinion regarding the difficulties in a 'level transfer' and 'relieving weight from the buttocks.' (note from editor, please check the red sentence carefully to make sure it matches your original intention.)

Conclusion : The developed K-WSTP showed improvements in wheelchair skills, independence, individual performance, and satisfaction. It is expected that this study will enhance the motivation toward rehabilitation, improving one's mobility in daily life, and contribute to the quality of life of hemiplegic patients.

Key words : Wheelchair training, Hemiplegia, Manual wheelchair

Appendix 1. Korean version of Manual Wheelchair Skills Training Program(K-WSTP) for Hemiplegic Patients

1. Part 1. 휠체어 핏팅 및 평가(wheelchair fitting and assessment)

휠체어 핏팅 및 평가부분에서 훈련 제공자는 편마비 환자가 현재 사용하고 있는 수동 휠체어의 신체 적합성과 휠체어 기술의 능력을 평가하고 목표를 설정하는 절차를 이행하여 효과적인 훈련 프로그램을 제공하도록 한다.

1) 휠체어 핏팅 및 평가 시 고려사항

- (1) HGH가 0이 되지 않는 이유가 사용자가 방석을 사용하기 때문이라면 방석의 사용도 고려해야한다. 욕창의 위험이 큰 경우 방석을 적용한 후 HGH의 값을 기준으로 하는 것이 좋다.
- (2) HGH의 측정값이 0이라 할지라도 휠체어 너비와 깊이가 사용자의 신체에 맞지 않아 불편감이 있는 경우에도 휠체어 변경을 추천할 수 있도록 한다.
- (3) 다양한 환경적, 개인적 요인에 의하여 휠체어 변경이 용이하지 않는 경우 휠체어 착석자세에서 엉덩이를 좌석의 앞으로 이동한 후 휠체어를 추진하는 방법을 택할 수 있다. 하지만 엉덩이가 좌석의 중앙 또는 중앙 이상을 넘어간다면 위험하므로 발 앞꿈치를 이용한 휠체어 추진 기술을 사용해야한다.

2. Part 2. 편마비 환자를 위한 수동 휠체어 초급기술 훈련

휠체어 핏팅 및 평가가 완료된 후 수동 휠체어 기술 훈련자는 각 훈련에 대한 세부적인 훈련 방법을 참고하여 매회 훈련 시 절차에 따라 제공할 수 있도록 한다.

1) 훈련프로그램 제공시 고려사항

- (1) 훈련 제공자는 휠체어 훈련 시 위험을 야기할 수 있는 상황을 미리 파악하고 낙상 및 안전사고가 일어날 수 있는 환경을 제거한 후 훈련할 수 있도록 한다. 또한, 사용할 수 있는 보조도구 및 안전장치들을 적극적으로 사용하는 것을 권장한다.
- (2) 이미 획득한 기술 훈련은 훈련 의지를 극대화하기 위한 목적이므로, 이미 획득한 기술이 없다하더라도 훈련 참여자가 스트레스를 가장 적게 받는 기술을 훈련 할 수 있도록 한다.
- (3) 훈련제공자는 피드백을 제공할 경우 수행 후 피드백을 제공하는 것이 수행 중 피드백을 주는 것보다 효과적일 수 있다. 또한, 적절한 시연을 통하여 학습효과를 높이는 것을 추천한다.
- (4) 훈련 참여자가 명백한 신체적 피로를 보인다면 반드시 휴식을 취하도록 하고 격려를 통하여 스트레스를 경감하도록 한다.

① 추진기술(propulsion skills)

핸드림을 손으로 추진하는 경우 핸드림을 잡는 위치와 힘을 주어 밍/당김 거리에 대해 교육하는 것이 가장 중요하다. 효율적으로 훈련하기 위해서는 큰 바퀴를 시계라고 상상하고 잡는 위치를 파악하도록 하는 것이 좋다. 예를 들어, 앞 방향으로 추진하는 경우에는 오른쪽 큰 바퀴를 시계라고 상상하고 큰 바퀴의 12시나, 11시 방향의 핸드림을 잡고 3시간 후의 방향인 2시 또는 3시 방향으로 어깨의 굽힘근과 팔꿈치 펴근을 이용하여 밀어내도록 훈련 하는 것이다.

미는 거리가 3시간의 간격을 유지하기 때문에 3시간의 법칙이라고 한다.

발 사용시 주요 초점이 되는 요소는, 발이 지면에 가하는 저항, 무릎관절 굽힘근의 사용, 끝 지점에서 발의 위치이다. 예를 들어, 앞으로 추진할 경우, 발뒤꿈치 또는 앞꿈치를 휠체어의 앞방향에 위치시킨 후 바닥방향으로 힘을 주어 고정시킨다. 발목의 근육과 무릎 관절 굽힘근을 충분히 사용하여 고정된 발이 있는 위치로 몸을 당기는 듯이 무릎을 굽힌다면 휠체어는 앞 방향으로 추진된다. 이때에 등받이에 등을 대거나, 20도 이상의 몸통 굽힘을 동반한다면 더욱 쉽게 추진할 수 있다. 이와는 반대로, 뒤 방향으로 추진하는 경우, 상기 방법의 순서를 반대로 수행한다.

② 신체 위치 변경 기술(body position change skills)

편마비 환자는 안전한 신체 위치 변경 기술을 수행하기 위해 큰 바퀴 잠금, 발판/다리 받침대 제거가 반드시 필요하다. 휠체어가 정지된 상황에서 반드시 수행할 수 있도록 습관 훈련을 실시하여야한다. 일반적으로 잠금 시 건강한쪽부터 마비된쪽 순서로 수행하고, 잠금해제시 잠금 시의 반대순서로 수행하는 것이 안전하다.

움여가기의 순서는 준비자세, 일어서기, 회전하기, 앉기 단계로 총 4단계로 구분하여 훈련하는 것을 추천한다. 옮겨가는 방향과 방법에 따라 수행의 난이도가 다르지만 편마비 환자는 pivot transfer 방법이 가장 효율적이고 안전하다. 옮겨가기의 난이도는 건강한쪽으로 옮겨가는 것이 난이도가 가장 낮고 정면쪽, 마비된쪽 순서로 난이도가 상승하게 된다.

③ 회전기술(turning skills)

회전기술은 기본적인 추진 기술이 응용되며, 초점이 되는 요소는 엉덩관절 가쪽/안쪽 돌림근 및 모음/별림근, 발목관절 안쪽/가쪽변짐근의 사용이다. 마비된 신체가 왼쪽이라면, 왼쪽 방향으로 회전할 경우 엉덩관절 가쪽돌림 및 모음, 발목관절 안쪽변짐 자세에서 엉덩관절 안쪽돌림근 및 별림근, 발목관절 가쪽변짐근을 사용하여 회전한다. 오른쪽 방향으로 회전은 왼쪽 방향 회전의 경우와 반대되는 시작자세와 근육이 사용된다. 부가적으로, 회전시 손으로 큰바퀴를 앞 또는 뒤 방향 추진을 한다면 정교한 제자리 회전이 가능하다.

④ 결합된 추진 및 회전기술(propulsion with turning skills)

결합된 추진과 회전 기술은 추진기술과 회전기술의 원리가 함께 응용된 기술들을 의미한다. 이 기술은 앞으로 추진하는 중 회전하거나, 다른 표면으로 옮겨가기 위하여 측면으로 주차하는 기술 등이 이에 속한다. 이러한 기술들은 추진 기술의 원리와 회전 기술의 원리가 모두 혼용되어 사용하는 기술이기 때문에 추진기술과 회전기술에 능숙하다면 몇 번의 연습만으로도 쉽게 습득될 수 있다.