

점진적 과제지향 다리근력운동이 만성뇌졸중 환자의 폐 기능과 보행지구력 및 일상생활수행능력에 미치는 영향

<https://doi.org/10.32337/KACPT.2020.8.1.41>

대한심장호흡물리치료학회지 제8권 제1호 2020, PP.41-47

■ 김범룡¹, 강태우^{2*}

■ ¹대자병원 통합재활팀, ²우석대학교 보건복지대학 물리치료학과

Effect of Progressive Task-oriented Lower Extremity Strength Exercise on Pulmonary Function, Gait Endurance, and Activities of Daily Living in Chronic Stroke Patients

Beom-Ryong Kim, PT, MS¹, Tae-Woo Kang, PT, PhD^{2*}

¹Department of Physical Therapy, Design Hospital

²Department of Physical Therapy, College of Health and Welfare, Woosuk University

Purpose : This study investigated the effects of progressive task-oriented lower extremity strength exercise (PTLESE) on the pulmonary function, gait endurance, and activities of daily living in patients with chronic stroke. **Methods** : Ten patients with chronic stroke volunteered for this study. The PTLESE was performed for 30 minutes per day, five times a week, for four weeks. Pulmonary function was measured using spirometry. Gait endurance was assessed using a six-minute walk test. The Korean version of a modified Barthel Index was conducted to measure activities of daily living. A paired t-test was performed to compare within-group changes before and after the PTLESE. **Results** : After the exercise, there was a significant within-group change in pulmonary function, gait endurance, and activities of daily living ($p < 0.05$). **Conclusion** : Application of PTLESE may be favorable for patients with chronic stroke, considering its effects on pulmonary function, gait endurance, and activities of daily living.

Key words : Activities of daily living, Endurance, Pulmonary function, Strength exercise, Stroke, Task-oriented

Received : May 29, 2020 / **Revised** : June 12, 2020 / **Accepted** : June 16, 2020

I. 서론

뇌졸중은 당뇨나 심혈관계 질환 등의 원인으로 뇌혈관이 폐색 또는 파열에 의한 뇌 손상으로 뇌 영역에 갑작스런 신경학적 손상이 발생되어 편마비, 감각과 운동 장애, 균형과 보행 장애, 심폐기능 저하, 인지 장애, 언어 장애 등이 유발되어 일상생활수행을 제한한다(O'Sullivan 등, 2019).

뇌졸중 환자에게 흔하게 발생하는 일상생활수행의 장애는 신경학적 손상에 의한 편마비 증상이며, 이로 인한 다리 기능의 손상은 다리 근력의 감소를 가져오고 보행 능력을 감소시켜 일정한 속도를 유지하며 걷기를 지속하기 어렵게 만든다(Yang 등, 2006). 그러나 손상된 근육의 근력 증가는 근 기능을 개선시켜 보행속도, 보폭 수, 대칭적 보행, 일상생활수행 향상에 효과적이다(최혜정과 정진옥, 2008). 그렇기 때문에 뇌졸중 환자의 다리 근력의 회복은 독립적인 일상생활수행을 하는데 필수적이며 재활운동의 중요한 요소라 할 수 있다(강태우 등, 2020). 또한 뇌졸

중 환자는 마비측 가슴벽의 움직임 감소와 가로막을 포함한 호흡근육의 마비가 발생하여 가슴우리와 폐를 충분히 팽창시키지 못하는 제한적인 폐질환 환자의 특성을 가지며 폐 기능을 저하시킨다(김창범과 최종덕, 2011). 뇌졸중 환자에게 폐 기능은 다리근력 회복만큼이나 중요한 요소로 폐 기능의 향상은 독립적인 일상생활수행과 깊은 관련성을 가지고 있으며(박경아와 홍재란, 2014), 폐 기능의 약화는 뇌졸중 환자의 독립적인 보행과 기능적인 이동 능력을 감소시킨다(Pang 등, 2005).

뇌졸중 환자의 폐 기능을 향상시키는 중재방법으로 호흡근강화운동, 게임기반 호흡운동, 몸통안정화운동, 몸통가동성운동 등이 적용되고 있다(Joo 등, 2018; Joo 등, 2015; Kim 등, 2014; Oh와 Park, 2016). 이와 같이 다양한 운동방법이 존재하지만 폐 기능이 다리의 근력과 관련성이 보고되면서(정대근, 2018) 근력약화에 의한 것에 초점을 두고 근력운동들이 보고되고 있다(Hendrey 등, 2018). 또한 이러한 근력운동을 일반적으로 하는 것이 아니라 일상생활수행과 유사한 환경에서 과제를 수행하는

교신저자: 강태우

주소: 55338 전북 완주군 삼례읍 삼례로 443번지 우석대학교 물리치료학과, 전화: 063-290-1655, E-mail: ktwkd@hanmail.net

운동방법들도 제시되고 있으며 이것을 과제지향 접근방법이라 한다(강태우 등, 2020).

과제지향(task-oriented) 접근방법이란 근골격계나 신경계 등을 연합시키는 일상생활수행과 유사한 다양한 환경의 변화를 제공하는 방법으로(Yang 등, 2006) 반복된 운동을 통해 일상생활 환경 내에서 기능적인 움직임들이 수행될 수 있도록 과제를 제공하는 것이다(Thielman 등, 2004). 이러한 과제지향 접근방법을 이용하여 다리근력의 변화를 관찰한 연구들을 살펴보면, 강태우 등(2020)은 뇌졸중 환자들을 대상으로 다리근력을 강화할 수 있는 과제지향 운동을 실시하여 다리근력과 균형능력에 향상을 보고하였고, Yang 등(2006)은 뇌졸중 환자를 대상으로 과제지향 다리근력강화운동을 적용하여 다리근력과 운동기능에 향상을 보고하였다. 이와 같이 다리근력은 뇌졸중 환자에게 독립된 일상생활수행과 밀접한 관련이 있다(Wandel 등, 2000). 그러므로 뇌졸중 환자의 다리근력운동을 통한 폐 기능 향상을 위하여 점진적 과제지향 다리근력운동이 치료적 접근방법으로 활용될 수 있다.

따라서 본 연구의 목적은 만성 뇌졸중 환자의 폐 기능과 보행 지구력 및 일상생활수행능력에 점진적 과제지향 다리근력운동이 어떠한 영향을 미치는지 알아보고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 전주에 소재한 D병원에서 뇌졸중 진단을 받고 재활 운동을 받기 위해 내원한 환자 10명을 대상으로 하였다. 연구책임자로부터 연구의 목적과 방법에 대한 설명을 듣고 참여에 동의한 환자를 대상으로 하였다. 이들은 일반적인 물리치료와 함께

추가적으로 점진적 과제지향 다리근력운동이 제공되었다. 연구에 참여한 환자 모두 중도 탈락자 없이 4주간의 프로그램을 완료하였다. 대상자의 선정기준은 뇌졸중으로 인하여 편마비 진단을 받고 발병기간이 12개월 이상인 자, 한국어판 간이정신상태검사(Korean version of mini-mental state examination; K-MMSE)에서 24점 이상으로 인지기능에 문제가 없는 자, 골절 등 정형외과적 문제가 없는 자, 보조도구를 사용하거나 보조자의 도움을 받아 20분 동안 선 자세 유지가 가능한 자로 하였다. 균형, 보행 또는 일상생활동작수행에 영향을 미치는 약물을 투약 중이거나 편측무시 증상이 있는 대상자는 제외하였다. 대상자의 일반적 특성은 다음과 같다(표 1).

2. 실험 방법

1) 운동 방법

본 연구의 대상자는 1일 1회 주 5회의 기구운동 30분, 작업치료 15분 및 기능적전기자극 30분으로 구성된 일반적인 물리치료와 함께 추가적으로 점진적 과제지향 다리근력운동 30분을 실시하였다. 일반적인 물리치료는 병원치료계획에 따라 물리치료사에 의해 진행되는 것을 의미한다. 기구운동은 트레드밀(Fitex 9080, To&ForSPORT, Korea)을 이용하여 환자가 수행하는 동안 보행의 안정성과 독립성이 확보되는 최소한의 속도 .8km/h로 시작하여(Wada 등, 2010), 대상자별 주관적 운동 자각도(ratings of perceived exertion; RPE) 약간 힘들에서 힘들(RPE 13~15)을 유지할 수 있는 속도로 설정하여 30분간 적용하였다. 작업치료는 테이블에 앉은 상태에서 마비측과 비마비측 팔을 이용하여 고리 좌우이동하기 5분, 고깔콘 옮기기 5분 및 다양한 크기의 블록 옮기기 5분으로 구성하여 마비측 어깨의 가동범위 증가를 목적으로 적용하였다. 기능적전기자극은 전기자극기

표 1. 대상자의 일반적 특성

대상자	성 (남/여)	나이 (세)	키 (cm)	몸무게 (kg)	마비측 (좌/우)	발병유형 (뇌경색/뇌출혈)	발병기간 (월)	K-MMSE (점)
1	남	63	165	62	우	뇌경색	16	29
2	여	58	149	47	우	뇌경색	14	24
3	여	64	157	50	우	뇌경색	15	24
4	남	56	166	71	좌	뇌경색	22	27
5	남	65	167	69	우	뇌경색	12	27
6	여	61	153	58	우	뇌출혈	13	30
7	남	60	178	72	좌	뇌경색	24	24
8	남	68	171	62	좌	뇌출혈	18	27
9	남	56	164	65	우	뇌경색	13	24
10	여	56	154	58	좌	뇌출혈	14	30
N=10	6/4	60.70±4.24	162.40±9.00	61.40±8.41	4/6	7/3	16.10±4.04	26.60±2.50

Mean±standard deviation, K-MMSE: Korean version of mini-mental state examination

(Novastim CU-FS1, CU Medical Systems Inc., Korea)를 이용하였으며, 자극은 근육 수축이 일어나는 시간 10초 쉬는 시간 10초 교대로 작동되게 설정하여 30분간 적용하였다. 부착 부위는 마비측 아래팔에 부착하여 손목과 손가락이 펴질 수 있도록 하였고, 어깨에 부착하여 어깨가 올림동작이 일어나도록 하였다. 강도는 보통 20Hz를 권고하고 있으나(Handa, 1989) 환자들마다 전기자극에 따른 역치가 다르기 때문에 어깨 및 손가락과 손목 동작이 충분히 일어날 수 있도록 강도를 설정하였다. 점진적 과제지향 다리근력운동은 강태우 등(2020)운동방법을 바탕으로 적용하였다. 운동은 다양한 높이의 의자에 앉았다 일어서기, 발판 내딛기 및 계단 오르기로 구성하였다. 운동프로그램은 중추신경계발달 치료 5년 이상의 경력과 자격이 있는 물리치료사가 각 대상자의 기능과 활동 수준에 맞추어 운동의 난이도와 강도를 조절하여 실시하였다. 운동의 난이도는 발판의 높이나 의자의 높이를 조절하는 방법으로 실시하였다. 운동의 강도는 주관적 운동 자각도를 이용하였으며, 운동 수행 시에 약간 힘들에서 힘들(RPE 13~15)을 느낄 정도로 실시하였다. 환자의 피로 정도를 고려하여 약 1분의 휴식시간을 제공하였다. 자세한 점진적 과제지향 다리근력 운동 프로그램은 표 2와 같다.

2) 측정항목 및 방법

본 연구는 뇌졸중 환자의 폐 기능과 보행지구력 및 일상생활수행능력을 측정하기 위해 다음과 같은 평가도구를 사용하였다. 폐 기능을 측정하기 위해 폐기능검사기(Schiller SP-260, Medical Supply Co., Ltd, Switzerland), 보행지구력을 검사하기 위해 6분 보행 검사(6-minute walk test, 6MWT), 일상생활수행능력을 검사하기 위해 한글판 수정바텔지수(Korean Version of Modified Barthel Index, K-MBI)를 사용하였다. 측정은 총 2 회로 운동 전과 4주 운동 후에 실시하였다.

(1) 폐 기능 측정

폐 기능 측정은 폐기능검사기를 사용하였다. 측정 전 대상자에게 측정 방법과 시범을 통해 충분한 교육을 실시한 후에 실시하였다. 측정변수는 최대 노력성 날숨에서 얻어진 노력성 폐활량(forced vital capacity; FVC)과 최대 노력성 날숨을 시작한 후 1초간 내신 1초간 노력성 날숨량(forced expiratory volume at one second; FEV1) 및 1초간 노력성 날숨량의 노력성 폐활량에 대한 비(FEV1/FVC)을 측정하였다. 폐 기능 측정은 의자에 앉은 자세에서 3회 측정하여 평균값을 기록하였다.

표 2. 점진적 과제지향 다리근력운동 프로그램

단계	주	운동 형태	운동 방법 (운동시간 / 휴식시간)	빈도
I	1-2	준비 운동	치료실 걷기(3분)	1세트 8회 / 3세트
		의자 (80, 70 및 60cm)	다양한 높이의 의자에 앉았다가 일어서기 (5분 / 1분)	
		발판 (5, 10 및 15cm)	다양한 높이의 발판 위에 다리 올리며 앞뒤로 이동하기 (5분 / 1분)	
		발판 (5, 10 및 15cm)	다양한 높이의 발판 위에 다리 올리며 옆으로 이동하기 (5분 / 1분)	
		계단 (10cm)	다양한 높이의 계단 오르기 (5분 / 1분)	
		마무리 운동	치료실 걷기(3분)	
		준비 운동	치료실 걷기(3분)	
		의자 (60, 50 및 40cm)	다양한 높이의 의자에 앉았다가 일어서기 (5분 / 1분)	
II	3-4	발판 (10, 15 및 20cm)	다양한 높이의 발판 위에 다리 올리며 앞뒤로 이동하기 (5분 / 1분)	1세트 10회 / 3세트
		발판 (10, 15 및 20cm)	다양한 높이의 발판 위에 다리 올리며 옆으로 이동하기 (5분 / 1분)	
		계단 (15cm)	다양한 높이의 계단 오르기 (5분 / 1분)	
		마무리 운동	치료실 걷기(3분)	
		준비 운동	치료실 걷기(3분)	
		의자 (60, 50 및 40cm)	다양한 높이의 의자에 앉았다가 일어서기 (5분 / 1분)	
		발판 (10, 15 및 20cm)	다양한 높이의 발판 위에 다리 올리며 앞뒤로 이동하기 (5분 / 1분)	
		발판 (10, 15 및 20cm)	다양한 높이의 발판 위에 다리 올리며 옆으로 이동하기 (5분 / 1분)	

(2) 보행지구력 검사

보행지구력을 검사하기 위해 6분 보행 검사를 실시하였다. 6분 보행 검사는 심장호흡계 환자, 신경계 손상 환자 등 다양한 환자들의 보행지구력을 검사하는데 이용된다(Marc Kosak과 Smith, 2005). 측정방법은 대상자가 6분 동안 최대한 많은 거리를 걸을 수 있도록 교육하였으며, 검사자는 객관적이고 정확한 검사를 위하여 매 분마다 시간 경과를 알려주면서 이동한 총 거리를 기록하였다. 검사 재검사 간 신뢰도는 $r=0.97-0.99$ 이다(Fulk 등, 2010).

(3) 일상생활수행능력 검사

일상생활수행능력의 수준과 독립적인 기능을 검사하기 위해 한글판 수정된바텔지수를 실시하였다. 한글판 수정된바텔지수는 10가지의 일상생활수행 영역을 평가하는 5점 척도로 총점은 100점으로 대상자의 일상생활수행에 대한 면접과 검사자의 직접적인 관찰을 통하여 의존도의 정도를 평가한다. 0에서 24점은 완전 의존, 25에서 49점은 최대 의존, 50에서 74점은 중등도 의존, 75에서 90점은 약간 의존, 91에서 99점은 최소 의존을 나타낸다(Nazzari 등, 2001). 이 도구는 기능적자립성측정도구(functional independence measure; FIM)와 높은 내적 인지도를 보인다(Hobart와 Thompson, 2001).

3. 자료 분석

본 연구를 위해 수집된 자료는 Window 통계프로그램 SPSS/PC Statistics 23.0 software(SPSS Inc., Chicago, USA)를 사용하여 분석하였다. 대상자의 성별, 마비측 및 발병유형에 대한 비율을 알아보기 위해 빈도분석을 실시하였다. 나이, 키, 몸무게, 발병기간 및 K-MMSE에 대한 대상자의 일반적 특성을 알아보기 위해 기술통계를 실시하였다. 대상자의 운동 전과 후에 따른 차이를 비교하기 위하여 Wilcoxon 부호 순위 검정

(Wilcoxon signed rank test)을 실시하였다. 통계에 대한 유의수준은 $\alpha=0.05$ 로 하였다.

III. 연구결과

1. 운동 전과 후 폐 기능의 변화

운동에 따른 폐 기능의 전과 후 변화 비교는 표 3에 제시되었다. 모든 대상자들의 노력성 폐활량(FVC)는 운동 전 2.61 ± 1.03 (평균±표준편차)리터에서 운동 후 3.26 ± 1.04 리터로 유의하게 증가하였다($Z=-2.805$; $p<.05$). 1초간 노력성 날숨량(FEV1)는 운동 전 2.21 ± 0.87 리터에서 운동 후 2.86 ± 0.85 리터로 유의하게 증가하였다($Z=-2.805$; $p<.05$). FEV1/FVC는 운동 전 $.85\pm .06\%$ 에서 운동 후 $.88\pm .05\%$ 로 유의하게 증가하였다($Z=-2.497$; $p<.05$).

2. 운동 전과 후 보행지구력의 변화

운동에 따른 보행지구력의 전과 후 변화 비교는 표 4에 제시되었다. 모든 대상자들의 6분 보행 검사(6MWT)는 운동 전 264.50 ± 93.46 미터에서 운동 후 287.00 ± 91.50 미터로 유의하게 증가하였다($Z=-2.814$; $p<0.05$).

3. 운동 전과 후 일상생활수행능력의 변화

운동에 따른 일상생활수행능력의 전과 후 변화 비교는 표 5에 제시되었다. 모든 대상자들의 한글판 수정된바텔지수(K-MBI)는 운동 전 62.90 ± 6.74 점에서 운동 후 69.60 ± 7.27 점으로 유의하게 증가하였다($Z=-2.810$; $p<0.05$).

표 3. 운동에 따른 폐 기능의 전과 후 변화 비교

구분	전	후	Z	p-value
	평균±표준편차	평균±표준편차		
FVC (L)	2.61±1.03	3.26±1.04	-2.805	.005*
FEV1 (L)	2.21±.87	2.86±.85	-2.805	.005*
FEV1/FVC (%)	.85±.06	.88±.05	-2.497	.013*

FVC: forced vital capacity, FEV1: forced expiratory volume at one second, * $p<.05$

표 4. 운동에 따른 보행지구력의 전과 후 변화 비교

구분	전	후	Z	p-value
	평균±표준편차	평균±표준편차		
6MWT (m)	264.50±93.46	287.00±91.50	-2.814	6.005*

6MWT: 6-minute walk test, * $p<.05$

표 5. 운동에 따른 일상생활수행능력의 전과 후 변화 비교

구분	전	후	Z	p-value
	평균±표준편차	평균±표준편차		
K-MBI (score)	62.90±6.74	69.60±7.27	-2.810	.005*

K-MBI: Korean Version of Modified Barthel Index, *p<.05

IV. 고 찰

뇌졸중 발병이후 마비측에서 발생하는 호흡근의 약화와 가슴 우리의 운동성 감소는 폐 기능을 저하시키며(Inácio 등, 2004), 폐 기능의 감소는 보행지구력에 영향을 미친다(Pang 등, 2005). 또한 다리의 근력은 폐 기능과 독립적인 활동을 하는데 필요한 요소이다(정대근, 2018). 이에 본 연구는 만성뇌졸중 환자들에게 점진적 과제지향 다리근력운동을 적용하여 폐 기능과 보행지구력 및 일상생활수행능력에 대한 효과를 알아보기 위하여 수행되었다. 본 연구의 결과는 점진적 과제지향 다리근력운동이 만성뇌졸중 환자의 폐 기능과 보행지구력 및 일상생활수행능력을 향상 시키는데 도움이 되는 것으로 확인되었으며 다음과 같이 논의를 하고자 한다.

본 연구에서는 일상생활에서 접할 수 있는 과제를 이용하여 점진적 과제지향 다리근력운동 프로그램을 구성하였으며 연구 참여 대상자에게 운동의 필요성과 흥미를 증가시키고자 하였다. 또한 다양한 높이의 의자, 발판 및 계단을 이용하여 의자에 앉았다가 일어서기, 발판 위에 다리 올리며 앞뒤로 이동하기, 발판 위에 다리 올리며 옆으로 이동하기 및 계단 오르기를 시행하였다. 점진적으로 의자나 발판의 높이 등 난이도와 운동 강도를 조절하여 환자들이 과제에 대해 지루하지 않도록 하였다. 강태우 등(2020)은 뇌졸중 환자를 대상으로 일반적 물리치료를 적용한 대조군과 점진적으로 운동의 난이도와 강도를 조절하여 과제지향 다리근력운동을 적용한 실험군으로 무작위배정하여 적용한 결과 실험군에서 다리근력과 균형능력 및 일상생활수행능력에 향상을 보고하였고, Salbach 등(2004)은 뇌졸중 환자를 대상으로 계단 오르기와 의자에서 앉고 일어서기 운동을 적용한 결과 다리근력의 향상과 함께 걷기 시 속도, 균형, 거리 또한 향상되었다고 보고되었으며 선행연구의 결과들은 본 연구의 운동에 의한 결과를 지지한다.

박종준 등(2016)은 만성뇌졸중 환자들에게 다리근력을 강화시킬 수 있는 계단 오르고 내리기, 자전거타기 및 지면 보행의 세 가지 방법으로 구성된 운동프로그램을 적용하여 폐 기능에 향상을 보고하였고, 문정화 등(2013)은 만성폐쇄성폐질환 환자를 대상으로 걷기운동과 함께 다리근력강화운동을 적용한 결과 심폐기능에 향상을 보고하였다. 본 연구에서도 만성뇌졸중 환자를 대상으로 점진적 과제지향 다리근력운동을 적용한 결과 노력

성 폐활량(FVC)는 운동 전 2.61±1.03리터에서 운동 후 3.26±1.04리터 증가하여 24.52% 향상되었고, 1초간 노력성 날숨량(FEV1)은 운동 전 2.21±0.87리터에서 운동 후 2.86±0.85리터 증가하여 28.95% 향상되었다. 또한 1초간 노력성 날숨량(FEV1)의 노력성 폐활량(FVC)에 대한 비율은 운동 전 .85±.06%에서 운동 후 .88±.05% 증가하여 4.11% 향상되었다. 이러한 결과는 정대근(2018)의 폐 기능과 다리근력이 상관관계가 있다는 연구를 뒷받침하며, 본 연구의 점진적 과제지향 다리근력운동이 폐 기능을 향상시킬 수 있는 운동임을 시사한다.

만성뇌졸중 환자 10명에게 점진적 과제지향 다리근력운동을 적용한 결과 보행지구력과 일상생활수행능력에서 운동 전보다 후에 유의한 향상을 보였다. 보행지구력을 측정한 6MWT는 운동 전 264.50±93.46미터에서 운동 후 287.00±91.50미터 증가하여 8.51% 향상되었고, 일상생활수행능력을 측정한 K-MBI는 운동 전 62.90±6.74점에서 운동 후 69.60±7.27점 증가하여 10.65% 향상되었다. Kim과 Park(2017)은 폐 기능의 증가는 보행지구력에 영향을 미쳐 6MWT의 거리를 증가시킬 수 있다고 하였으며, Macko 등(2005)은 만성뇌졸중 환자를 대상으로 유산소운동이 뇌졸중 환자의 폐 기능의 향상을 가져왔으며 그로 인해 보행지구력이 증가되는 결과를 보고하였다. 선행연구들의 결과는 본 연구의 결과와 일치하며, 이러한 결과들로 볼 때 정해진 시간에 반복적으로 시행한 점진적 과제지향 다리근력운동이 유산소운동 형태로 작용되어 폐 기능의 증가와 6MWT의 향상된 결과를 보인 것으로 사료된다. Kim 등(2017)은 폐 기능의 증가는 일상생활수행능력에 영향을 미칠 수 있다고 하였으며, 박경아와 홍재란(2014)은 폐 기능과 K-MBI 중 개인위생, 식사하기, 목욕하기, 옷 입기, 용변처리 등이 관련성이 있다고 하였고, 폐 기능이 향상될수록 일상생활수행능력이 향상될 수 있다고 하였다. 이러한 결과는 본 연구의 점진적 과제지향 다리근력운동을 통해서 폐 기능이 향상되어 선행연구와 같은 K-MBI에 향상된 결과를 보인 것으로 사료된다. 따라서 폐 기능이 저하된 만성뇌졸중 환자에게 점진적 과제지향 다리근력운동은 폐 기능을 향상뿐만 아니라 보행지구력과 일상생활수행능력을 향상시킬 수 있는 중재방법이라 사료된다.

본 연구의 제한점은 첫째, 대조군이 존재하지 않고, 대상자의 수가 적기 때문에 모든 만성뇌졸중 환자에게 일반화하기 어렵다. 둘째, 대상자의 일상생활의 통제가 불가능하여 폐 기능이나 다른

변수에 영향을 주는 요인들을 완전히 통제할 수 없었다. 셋째, 4주간의 운동만을 실시하였고 후속 조사가 이루어지지 않았다. 마지막으로 폐 기능과 다리근력의 연관성 때문에 폐 기능의 증가가 다리근력 향상에 영향을 미쳤을 것으로 선행연구를 통해 예상할 뿐 다리근력을 측정하지 않았기 때문에 실제 다리근력이 얼마나 향상되었는지 알 수 없다. 마지막으로 운동을 통해 날숨관련 변수만 측정하여 흡기근력이 얼마나 향상되었는지 알 수 없다. 이와 같은 제한점이 있으나 향후 이를 보완 수정하여 연구를 진행한다면 좀 더 나은 결과를 얻을 수 있을 것이라고 사료된다.

V. 결론

본 연구는 만성뇌졸중 환자를 대상으로 점진적 과제지향 다리근력운동을 적용한 결과 폐 기능과 보행지구력 및 일상생활수행능력의 향상에는 유의한 효과가 있었다. 따라서 만성뇌졸중 환자에게 일반적으로 적용되는 다양한 재활치료도 좋지만 더 효과적인 폐 기능과 보행지구력 및 일상생활수행능력의 향상을 고려한다면 점진적 과제지향 다리근력운동을 유용하게 활용할 수 있을 것으로 여겨진다.

참고문헌

- 강태우, 김혜미, 김범룡. 점진적 과제지향적 다리근력강화 운동이 뇌졸중 환자의 균형능력과 일상생활수행능력에 미치는 영향. *PNF and Movement*, 18(1);77-86, 2020.
- 김창범, 최종덕. 아급성과 만성 뇌졸중 환자 및 정상인의 심폐와 보행 기능 비교. *대한물리치료학회지*, 23(5);23-28, 2011.
- 문정화, 옥정석, 안근옥. 12주 운동이 만성폐쇄성 폐질환자의 심폐기능과 근기능에 미치는 영향. *운동학 학술지*, 15(1);97-108, 2013.
- 박경아, 홍재란. 뇌졸중 환자의 호흡기능과 일상생활활동 간의 상관관계. *재활복지*, 18(3);309-321, 2014.
- 박종준, 최윤희, 차용준. 순환식 유산소운동이 만성 뇌졸중 환자의 폐 기능 및 보행 지구력에 미치는 영향. *대한물리치료학회지*, 11(4);33-39, 2016.
- 정대근. 만성폐쇄성폐질환 환자의 폐기능과 넵다리네갈레근 활성도, 우울정도 및 건강관련 삶의 질의 상관관계 연구. *예술인문사회 융합 멀티미디어 논문지*, 8(11);261-268, 2018.
- 최혜정, 정진욱. 6주간의 집중 Core Stability Training이 뇌졸중 환자의 일상활동체력 및 자세조절능력에 미치는 영향. *운동과학*, 17(4);504-514, 2008.
- Fulk GD, Reynolds C, Mondal S, et al. Predicting home and community walking activity in people with stroke. *Arch Phys Med Rehabil*, 91(10);1582-1586, 2010.
- Handa Y. A portable multichannel FES system for restoration of motor function of the paralyzed extremities. *Automedica*, 11;221-231, 1989.
- Hendrey G, Clark RA, Holland AE, et al. Feasibility of ballistic strength training in subacute stroke: a randomized, controlled, assessor-blinded pilot study. *Arch Phys Med Rehabil*, 99(12);2430-2446, 2018.
- Hobart JC, Thompson AJ. The five item Barthel index. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 71(2);225-230, 2001.
- Inácio E, Carvalho I, Alcântara T, et al. Força muscular e padrão respiratório em hemiplégicos crônicos. *Braz J Phys Ther*, 8;92-92, 2004.
- Joo S, Lee Y, Song CH. Immediate effects of thoracic spinal manipulation on pulmonary function in stroke patients: a preliminary study. *J Manipulative Physiol Ther*, 41(7), 602-608, 2018.
- Joo S, Shin D, Song C. The effects of game-based breathing exercise on pulmonary function in stroke patients: a preliminary study. *Med Sci Monit*, 21;1806-1811, 2015.
- Kim BR, Kang JI, Kim YN, et al. Effects of respiratory muscle strengthening exercise on respiratory function and activities of daily living in stroke patients. *J Korean Phys Ther*, 29(1);1-6, 2017.
- Kim BR, Park J. Effect of the high frequency chest wall oscillation (HFCWO) on pulmonary function and walking ability in stroke patients. *J Korean Phys Ther*, 29(2);50-54, 2017.
- Kim J, Park JH, Yim J. Effects of respiratory muscle and endurance training using an individualized training device on pulmonary function and exercise capacity in stroke patients. *Med Sci Monit*, 20;2543-2549, 2014.
- Macko RF, Ivey FM, Forrester LW, et al. Treadmill exercise rehabilitation improves ambulatory function and cardiovascular fitness in patients with chronic stroke: a randomized, controlled trial. *Stroke*, 36(10);2206-2211, 2005.
- Marc Kosak M, Smith T. Comparison of the 2-, 6-, and 12-minute walk tests in patients with stroke. *J Rehabil Res Dev*, 42(1);103-107, 2005.

- Nazzal M, Sa'adah MA, Al-Ansari D, et al. Stroke rehabilitation: application and analysis of the modified Barthel index in an Arab community. *Disabil Rehabil*, 23(1);36-42, 2001.
- O'Sullivan SB, Schmitz TJ, Fulk G. *Physical rehabilitation*: FA Davis, 2019.
- Oh DS, Park SE. The effect of lumbar stabilization exercise on the pulmonary function of stroke patients. *J Phys Ther Sci*, 28(6);1896-1900, 2016.
- Pang MY, Eng JJ, Dawson AS. Relationship between ambulatory capacity and cardiorespiratory fitness in chronic stroke. *Chest*, 127(2);495-501, 2005.
- Salbach NM, Mayo NE, Wood-Dauphinee S, et al. A task-orientated intervention enhances walking distance and speed in the first year post stroke: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*, 18(5);509-519, 2004.
- Thielman GT, Dean CM, Gentile AM. Rehabilitation of reaching after stroke: task-related training versus progressive resistive exercise. *Arch Phys Med Rehabil*, 85(10);1613-1618, 2004.
- Wada Y, Kondo I, Sonoda S, et al. Preliminary trial to increase gait velocity with high speed treadmill training for patients with hemiplegia. *Am J Phys Med Rehabil*, 89(8);683-687, 2010.
- Wandel A, Jørgensen HS, Nakayama H, et al. Prediction of walking function in stroke patients with initial lower extremity paralysis: the copenhagen stroke study. *Arch Phys Med Rehabil*, 81(6);736-738, 2000.
- Yang YR, Wang RY, Lin KH, et al. Task-oriented progressive resistance strength training improves muscle strength and functional performance in individuals with stroke. *Clin Rehabil*, 20(10), 860-870, 2006.