

대한물리치료과학회지

Journal of Korean Physical Therapy Science
2023. 12. Vol. 30, No 4, pp.29-43

뇌졸중환자의 신체활동수준에 따른 운동기능과 인지기능

김정자 · 이종원

중앙보훈병원 재활의학과

Motor and cognitive function according to level of physical activity in stroke patients

Jeong Ja Kim, M.Ed., P.T. · Jong Won Lee, M.Sc., L.L.M., P.T.

Dept. of Rehabilitation Medicine, Veterans Health Service Medical Center, Republic of Korea

Abstract

Background: In the rehabilitation of stroke patients, regular physical activity is very important not only as a treatment for maximal functional recovery but also as a strategy to prevent the recurrence of stroke. The purpose of this study was to objectively measure the amount of physical activity in people with stroke, and to examine the differences in motor and cognitive function according to a level of physical activity.

Design: A cross-sectional study.

Methods: Physical activity (GENEActiv), motor function (Fugl-Meyer Assessment), cognitive function (Montreal Cognitive Assessment-Korean version), and the Korean version of Modified Barthel Index were evaluated in adult stroke patients with hemiplegia.

Results: There was no statistically significant difference in the level of physical activity according to the motor and cognitive function. There was no statistically significant difference in motor and cognitive function according to the level of physical activity, but there was a statistically significant difference in the MBI ($p < .01$).

Conclusion: As a result of the difference in the

MBI according to the level of physical activity, it was found that the more moderate to vigorous physical activities are performed, the higher the independence in daily living. These results can be interpreted as that the more often you participate in physical activities such as physical therapy (gait training), the better your independence in ADL. Since regular physical activity participation of adult stroke patients can improve daily living performance, it is considered necessary to participate in physical activities such as continuous physical therapy.

Key words: stroke, exercise, fugl-meyer assessment, mental status and dementia tests, modified barthel index.

교신저자

김정자
(05368) 서울 강동구 진향도로61길 53 중앙보훈병원 재활의학과

T: 02-2225-1238, E: jkdaot@naver.com

I. 서론

신체 활동은 에너지 소비를 이끌어내는 골격근에 의해 생성된 모든 신체 움직임으로(Caspersen 등, 1985), 직업 관련 활동, 여가 관련 활동, 걷기/자전거 타기 등의 이동과 같은 일상생활 활동과 관련된 활동이 포함된다(Fletcher 등, 2018). 신체활동에 대한 많은 연구들에서 규칙적인 신체활동이 조기사망률 뿐만 아니라 심혈관계 질환, 제2형 당뇨병, 암을 포함한 만성 질환 및 뇌졸중 등의 위험을 감소시키며 체중감량에 효과적이라고 주장하고 있다(Bergeron 등, 2019; Crooke 등, 2020; Warburton과 Bredin, 2017). 꾸준한 신체활동은 정신건강의 개선을 가져올 뿐만 아니라, 해마의 용량을 늘려 인지기능 저하를 줄여주는 유용한 방법이라고 하였다(Erickson 등, 2019; Koščak, 2017; Rebar 등, 2015).

규칙적인 신체활동 참여는 비장애인뿐만 아니라 장애인의 신체적/정서적/사회적/정신적 건강에 매우 긍정적인 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(강효민, 2016; 김정혜와 김지태, 2021; 박미서 등, 2017; Martin, 2013). 장애인은 비장애인에 비해 신체활동수준과 체력이 낮아지며, 심혈관질환의 위험요인이 증가하므로 규칙적인 신체활동 참여는 장애인에게 있어 필수적이다(양덕일 등, 2014; Anderson과 Heyne, 2010; Berglund 등, 2020; de Hollander와 Proper, 2018; Lobenius-Palmér 등, 2018; Suarez-Villadat 등, 2019; Zwinkels 등, 2018). 또한, 뇌졸중 환자의 재활에 있어 최대한의 기능적 회복을 위한 치료방법이면서 뇌졸중의 예방 및 재발을 방지하기 위한 전략으로서 신체활동을 이용하려는 연구들이 늘어나고 있다(Gallanagh 등, 2011; Kramer 등, 2019). 유산소 신체활동 참여는 뇌졸중 환자의 주관적 건강상태와 건강관련 삶의 질을 향상시키며(조창욱과 구교만, 2021), 뇌졸중 발병전의 신체활동 수준뿐만 아니라 발병후의 신체활동수준이 충분하다면 사망률, 뇌졸중의 재발, 심근경색의 위험성을 낮출 수 있으므로 신체활동을 촉진시켜야 한다고 보고되고 있다(Kang 등, 2021).

신체활동으로 인한 많은 장점에도 불구하고 뇌졸중 환자의 신체활동은 여전히 낮은 수준이기에(Cook 등, 2020; Fimi 등, 2017; Kärkliņa 등, 2021; 인태성, 2022), 신체활동의 필요성, 신체활동 측정 방법, 신체활동 중재프로그램 등 신체활동 참여 제고를 위한 연구들이 이어져야 하며, 신체활동의 중요성은 계속 강조되어야 한다. 뇌졸중 환자가 신체활동으로 인한 긍정적인 영향을 얻기 위해서는 신체활동의 지속적인 참가가 전제되어야 한다. 신체활동 참여를 촉진하기 위해서는 신체활동에 대한 정확한 이해와 측정이 선행되어야 하며, 신체활동의 참가와 지속성에 영향을 미칠 수 있는 요인에 관한 연구가 필요하다. 신체활동을 측정하는 방법으로는 설문지나 신체활동일지와 같은 주관적 방법과 가속도계와 심박수 모니터 등의 객관적 방법을 사용하고 있다(Ainsworth 등, 2015). 가속도계를 이용한 신체활동 측정방법은 객관적인 원자료를 얻을 수 있다는 점과 원자료에 기초하여 신체활동 수준을 나눌 수 있다는 장점이 있다. 그 중에서도 GENEActiv는 다른 가속도계와 비교해서 비교적 지속적인 신체활동량 측정이 가능하다는 장점이 있다(Huberty 등, 2015). 그럼에도 소아나 장애인을 대상으로 한 연구들에 비해 뇌졸중 환자를 대상군으로 하여 GENEActiv를 이용하여 신체활동을 측정하는 연구는 매우 제한적이다(Antczak 등, 2021; Nightingale 등, 2015). 따라서, 본 연구에서는 뇌졸중 환자의 신체활동량을 객관적으로 측정하여 신체활동수준에 따른 운동기능과 인지기능의 차이를 살펴보고, 신체활동수준과 운동/인지기능간의 상호관련성에 대해 분석할 것이며, 신체활동수준이 미치는 영향에 대해 알아볼 것이다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구를 위한 대상자 모집은 서울특별시에 위치한 일개 종합병원에서 외래로 물리치료를 받고 있는 자를 대상으로 비확률표집방법 중 하나인 목적표집방법을 이용하여 모집하였다. 참가자를 모집할 때에는 컴퓨터 단층촬영(Computed Tomography; CT)이나 자기공명영상(Magnetic Resonance Imaging; MRI)과 같은 영상진단기법에 의해 뇌졸중으로 진단을 받은 후 6개월 이상 경과하였으며, 편측 편마비가 있는 성인 뇌졸중 환자를 대상으로 하였다. 연구자의 지시에 따를 수 있을 정도의 의사소통이 가능하고, 보행보조도구 사용 여부와 상관없이 보행이 가능한 경우를 선정 기준으로 하였으며, 피부병변으로 인해 가속도계 착용의 어려움이 있거나 관절염 등 신체활동을 방해할 수 있는 통증 또는 뇌졸중 이외의 신경학적 질환(다발성 경화증, 파킨슨씨병)을 가진 경우는 배제하였다. 본 연구는 기관생명윤리위원회(IRB)의 승인을 얻은 후에 진행되었으며, 참가자 전원에게 연구의 목적과 내용을 충분히 설명한 후 자발적으로 동의한 경우에만 진행되었다(**병원 생명윤리위원회 승인번호: BOHUN 2022-03-012-001). 본 연구에 참여한 뇌졸중 환자의 평균 나이는 62.27 ± 12.45 세(최소 41세, 최고 79세)이며, 대상자의 성별은 모두 남자였으며 유병기간은 2년 이상의 만성기 환자로 나타났다. 장애 정도는 심한 장애가 10명(66.7%), 심하지 않은 장애가 5명(33.3%)으로 나타났다. 뇌졸중 환자의 일반적 특성은 다음과 같다<Table 1>.

Table 1. Demographic characteristics of participants (N= 15)

Valuable	Category	N (%)
Gender	male	15 (100)
	≤ 49yr	4 (26.7)
Age	50~59yr	0 (0)
	60~69yr	7 (46.7)
	≥ 70yr	4 (26.7)
Type of stroke	hemorrhagic	5 (33.3)
	ischemic	7 (46.7)
Affected side	other else	3 (20.0)
	left	9 (60.0)
Time after stroke	right	4 (26.7)
	both	2 (13.3)
Degrees of disability	≥ 2yr	15 (100)
	severe	10 (66.7)
Education	mild	5 (33.3)
	high school	8 (53.3)
Education	college	5 (33.3)
	graduate school	2 (13.3)

2. 측정도구

본 연구에서는 대상자의 신체활동량을 평가하기 위해 가속도계(GENEActiv)를 통해 수집된 자료를 사용하였다. 운동기능을 측정하기 위해 푸글마이어평가를 실시하였고, 한국판 몬트리올 인지평가를 이용하여 인지기능을 평가하였으며, 한글판 수정바델지수를 통해 일상생활독립성을 평가하였다.

1) 3축 가속도계(GENEActiv; Activinsights, UK)

GENEActiv는 신체활동의 강도뿐만 아니라 수면/각성 수준을 측정할 수 있는 3축 가속도계로, 크기가 작고(43mm×40mm×13mm) 가벼우며(16g) 10m까지 방수기능이 있으며 손목시계 형태로 누구나 쉽게 착용할 수 있다(Huberty 등, 2015). 많은 선행 연구에서 장애인뿐만 아니라 노인과 소아의 신체활동 측정 시 GENEActiv의 우수한 타당도($r=0.87\sim 0.88$, $p<.01$, 민감도= $0.90\sim 0.99$, 특이도= $0.64\sim 0.91$)와 신뢰도($ICC=0.7$)를 보고하고 있다(Antczak 등, 2021; Fraysse 등, 2021; Nightingale, 2015). 가속도계를 통해 수집된 데이터는 연속 10일 중 최소 4일(하루 최소 10시간)의 착용 시간이 필요하며, 수집된 원시데이터는 GENEActiv 자료관리 프로그램(version 3.2)을 사용하여 1분-epoch로 변환되며, 그 값을 기준으로 4가지 신체활동수준(좌식활동/ 저장도 신체활동/ 중강도 신체활동/ 고강도 신체활동)으로 분류하였다(Figure 1).

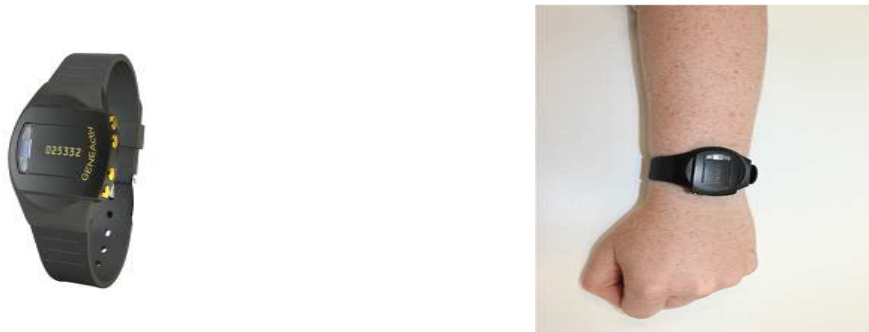


Figure 1. GENEActiv

2) 푸글마이어평가(Fugl-Meyer Assessment : FMA)

푸글마이어평가는 Brunnstrom의 회복 단계를 기초로 뇌졸중 후의 운동기능을 정량적으로 평가하기 위해 개발된 검사로, 상지 및 하지의 운동기능과 감각을 검사한다(Fugl-Meyer 등, 1975; Kim 등, 2021). 본 연구에서는 운동기능만을 검사하였으며, 각 항목에 대해 ‘할 수 없다’는 0점, ‘부분적으로 수행할 수 있다’ 1점, ‘완전히 수행할 수 있다’ 2점으로 평가하였다. 총점은 100점(상지 66점/하지 34점)으로 점수가 높을수록 상지와 하지의 운동기능이 좋을 의미를 의미한다(Rech 등, 2020).

3) 한국판 몬트리올 인지평가(Montreal Cognitive Assessment-Korean version: MoCA-K)

한국판 몬트리올 인지평가는 Nasreddine 등(2005)이 개발한 몬트리올 인지평가(Montreal Cognitive Assessment: MoCA)를 바탕으로 한국어 번역 및 타당도 평가를 거쳐 작성된 인지기능 검사도구이다(Lee 등, 2008). 몬트리올 인지평가는 연구개발 당시 신뢰도($cronbach'\alpha=0.83$, $ICC=0.92$, $p<.001$)와 타당도($r=0.87$, $p<.001$)가 높게 나타났

며, 한국판 몬트리올 인지평가는 높은 신뢰도(cronbach' α =0.86, ICC=0.75, p <.001)와 타당도(r =0.65, p <.001)를 보였다. 한국판 몬트리올 인지평가는 기억력(1항목), 시공간능력(2항목), 실행력(3항목), 주의력(1항목), 집중력(3항목), 작업 기억(2항목), 언어(2항목), 지남력(1항목)을 평가하며, 총점 30점 만점을 기준으로 23점 이상이면 정상으로 간주한다.

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

한글판 수정바델지수(Korean version of Modified Barthel Index; K-MBI)는 Shah 등(1989)에 의해 개정된 5점 척도의 검사를 기반으로 대한뇌신경재활학회에서 우리나라에 실정에 맞게 수정 번역하여, 일상생활 수행도를 평가하는 가장 보편화된 평가도구로 사용되고 있다(정한영 등, 2007). 모든 항목에 대해 수행을 전혀 할 수 없는 경우 0점, 독립적으로 완전히 수행할 수 있는 경우 100점이 된다. 수정바델지수는 cronbach' α =0.90의 높은 내적신뢰도를 보였으며, 한글판 수정바델지수의 cronbach' α =0.84(p <0.01)이었으며, 구성타당도는 r =0.54~0.78(p <0.01)을 보였다.

3. 자료분석

대상자의 신체활동량(GENEActiv), 운동기능(푸글마이어평가), 인지기능(한국판 몬트리올 인지평가), 일상생활 독립성(한글판 수정바델지수)은 기술통계를 통해 평균값과 표준편차를 얻었으며, 일반적 특성(성별, 연령, 진단명, 마비측, 유병기간, 장애정도, 교육기간)은 빈도분석을 실시하였다. GENEActiv 가속도계를 통해 수집된 신체활동 원자료는 GENEActiv 자료 관리 프로그램(version3.2)을 사용하여 1분-epoch으로 변환하여 분석하였으며, 자료의 대표성을 확보하기 위한 최소요구조건(가속도계 착용시간: 하루 10시간 이상, 최소 4일 이상-주말포함)을 충족한 경우로만 신체활동자료를 한정하였다(Trost 등, 2005). 중강도와 고강도의 신체활동을 계산하기 위해 Esliger 등(2011)의 절단점(좌식활동: 217미만, 저강도 신체활동: 217-644, 중강도 신체활동: 645-1810, 고강도 신체활동: 1810이상)과 엑셀 매크로 프로그램을 이용하여 변환하였으며, 연구 참여자들의 총 신체활동 참여시간은 백분율(%)로 변환하여 신체활동수준별로 구분하였다. 뇌졸중 환자의 일반적 특성에 따른 신체활동수준, 운동기능, 인지기능, 일상생활독립성의 차이를 알아보기 위해 분산분석을 수행하였으며, 신체활동수준과 운동기능과 인지기능, 그리고 일상생활독립성의 관련성을 살펴보기 위해 상관관계분석을 실시하였다. 본 연구의 자료처리는 spss 18.0을 사용하였으며, 통계분석을 위한 유의수준은 p <.05로 설정하였다.

III. 결 과

1. 연구대상자의 신체활동량, 운동기능, 인지기능, 수정바델지수

신체활동은 4가지 수준(좌식활동/저강도 신체활동/중강도 신체활동/고강도 신체활동)으로 나누어 살펴본 결과, 좌식활동은 주간합계 4261.20±933.23분이었으며, 저강도신체활동은 423.20±318.45분, 중강도신체활동은 528.40±438.64분, 고강도신체활동은 41.60±52.18분으로 나타났다. 전체 신체활동 중 좌식활동은 81.89±9.75%이었으며, 저강도신체활동은 7.56±4.32%, 중강도신체활동은 9.77±6.82%, 고강도신체활동은 0.80±1.02%를 차지하는

것으로 나타났다. 푸글마이어평가는 65.93 ± 25.78 점, 몬트리올인지평가는 23.47 ± 3.48 점, 수정바델지수는 79.27 ± 14.52 점으로 나타났다<Table 2>.

Table 2. Physical activity, motor function, cognitive function, and Modified Barthel Index (N= 15)

Variables	Mean \pm SD
sedentary behavior (min)	4261.20 \pm 933.23
light PA (min)	423.20 \pm 318.45
moderate PA (min)	528.40 \pm 438.64
vigorous PA (min)	41.60 \pm 52.18
MVPA (min)	570.00 \pm 466.67
sedentary behavior (%)	81.89 \pm 9.75
light PA (%)	7.56 \pm 4.32
moderate PA (%)	9.77 \pm 6.82
vigorous PA (%)	0.80 \pm 1.02
FMA (scores)	65.93 \pm 25.78
MoCA (scores)	23.47 \pm 3.48
MBI (scores)	79.27 \pm 14.52

Abbreviations. PA: Physical Activity, MVPA: Moderate to Vigorous Physical Activities; FMA: Fugl-Meyer Assessment; MoCA: Montreal Cognitive Assessment; MBI: Modified Barthel Index

2. 일반적 특성에 따른 운동기능과 인지기능

연령, 진단명, 마비측에 따른 신체활동, 운동기능, 인지기능, 수정바델지수는 통계적으로 유의한 차이가 없었다 ($p > .05$). 인지기능은 마비측과 교육기간에 따라 유의한 차이가 나타났으며($p < .05$), 장애정도에 따라 운동기능은 통계적으로 유의한 차이가 나타났다<Table 3>.

Table 3. Motor and cognitive function by demographic characteristics (N=15)

	Degrees of disability	<i>n</i>	Mean	SD	T	<i>p</i>	
FMA (scores)	severe	10	56.20	25.82	-3.08	.009	
	mild	5	85.40	10.76			
	Affected side	<i>n</i>	Mean	SD	F	<i>p</i>	post-hoc (Scheffe)
MoCA (scores)	left	9	25.00	2.55	4.133	0.043	left > right
	right	4	20.00	2.83			
	both	2	23.50	4.95			
	Education	<i>n</i>	Mean	SD	F	<i>p</i>	post-hoc (Scheffe)
MoCA (scores)	high school	8	24.50	2.67	7.525	.008	high school>college, graduate school>college
	college	5	20.20	2.28			
	graduate school	2	27.50	2.12			

Abbreviations. FMA: Fugl-Meyer Assessment; MoCA: Montreal Cognitive Assessment

3. 신체활동수준에 따른 운동기능, 인지기능, 수정바델지수

신체활동수준에 따른 운동기능, 인지기능은 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 수정바델지수는 통계적으로 유의한 차이가 나타났다<Table 4>.

Table 4 . Motor function, cognitive function, and Modified Barthel Index by level of physical activity (N=15)

	Level of physical activity	<i>n</i>	Mean	SD	F	<i>p</i>	post-hoc (Scheffe)
FMA (scores)	1	3	49.00	36.76	1.614	.239	
	2	2	89.50	9.19			
	3	10	66.30	22.47			
MoCA (scores)	1	3	22.33	4.04	.319	.733	
	2	2	25.00	2.83			
	3	10	23.50	3.66			
MBI (scores)	1	3	56.00	13.11	13.235**	.001	2>1, 3>1
	2	2	85.50	2.12			
	3	10	85.00	7.97			

***p*<.01

Abbreviations. FMA: Fugl-Meyer Assessment; MoCA: Montreal Cognitive Assessment; MBI: Modified Barthel Index

4. 변인들의 다중상관관계분석

뇌졸중 환자의 신체활동수준, 운동기능, 인지기능, 수정바텔지수의 관련성을 보기 위해 다중상관관계분석을 실시한 결과, 운동기능은 장애정도($r=.553, p<.05$)와 정적인 상관관계를 보였으며, 수정바텔지수는 신체활동수준($r=.750, p<.01$)과 정적인 상관관계가 유의하게 나타났다<Table 5>.

Table 5 . Correlation analysis of variables (N=15)

	Age	Type of stroke	Affected side	Degrees of disability	Education	Level of PA	FMA	MoCA	MBI
Age	1								
Type of stroke	-0.374	1							
Affected side	-.557*	.526*	1						
Degrees of disability	0.208	-0.263	-0.328	1					
Education	-0.486	0.157	-0.104	0.199	1				
Level of PA	0.111	-0.238	-0.43	0.293	0.326	1			
FMA	-0.373	0.331	0.319	.553*	0.281	0.181	1		
MoCA	0.107	0.302	-0.379	-0.224	-0.006	0.092	-0.183	1	
MBI	0.094	-0.109	-0.378	0.249	0.164	.750**	0.224	0.149	1

* $p<.05$, ** $p<.01$

Abbreviations. PA: Physical Activity; FMA: Fugl-Meyer Assessment; MoCA: Montreal Cognitive Assessment; MBI: Modified Barthel Index

5. 신체활동수준이 운동기능, 인지기능, 수정바텔지수에 미치는 영향

신체활동수준이 운동기능, 인지기능, 수정바텔지수에 영향을 미치는지 알아보기 위해 단순선형회귀분석을 실시하였다. 분석 결과, 수정바텔지수만이 $F=16.730(p<.01)$ 으로 회귀모형이 적합하다고 할 수 있으며, $R^2=0.563$ 으로 56.3%의 설명력을 나타냈다. 신체활동수준은 $\beta=0.750(p<.01)$ 으로 나타나 수정바텔지수에 유의한 영향을 미친다고 할 수 있으며, β 부호가 정(+)적이므로 신체활동수준이 증가하면 수정바텔지수도 높아지는 것으로 해석할 수 있다<Table 6>.

IV. 논 의

뇌졸중 환자의 신체활동량을 객관적으로 측정하여 신체활동수준을 나눈 후, 신체활동수준에 따른 운동기능과 인지기능을 분석한 본 연구에서는 운동기능/인지기능에 따른 신체활동수준과 신체활동수준에 따른 운동기능과 인지기능은 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 수정바텔지수는 신체활동수준에 따라 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

Talbe 6. Effect of level of physical activity on motor function, cognitive function, and Modified Barthel index

		B	SE	β	<i>t</i>	<i>p</i>	F	<i>p</i>	<i>R</i> ²
FMA	(constant)	52.130	21.885		2.382	.033	.440	.519	.033
	level of PA	5.596	8.434	.181	.664	.519			
MoCA	(constant)	22.521	2.993		7.525	.000	.111	.745	.008
	level of PA	.384	1.153	.092	.333	.745			
MBI	(constant)	47.048	8.286		5.678***	.000	16.730**	.001	.563
	level of PA	13.062	3.193	.750	4.090**	.001			

p*<.01, *p*<.001

Abbreviations. PA: Physical Activity; FMA: Fugl-Meyer Assessment; MoCA: Montreal Cognitive Assessment; MBI: Modified Barthel Index

신체활동의 부족은 그 자체로 심혈관계 기능 및 체력의 손실을 가속화하고 만성 질환의 발병 연령을 낮추는 것뿐만 아니라, 만성 질환 및 뇌졸중 등의 발병과 사망 위험을 가속화시킨다(김완수 2014; Booth 등, 2017; Ozemek 등, 2019). 따라서 심혈관계 질환, 뇌졸중, 당뇨 등의 만성 질환의 위험을 감소시키는 유용한 방법으로 규칙적인 신체활동이 추천되고 있으며, 성인을 기준으로 중등도 신체활동을 일주일에 150분 이상, 혹은 75분 이상의 고강도 신체활동에 참여할 것을 권고하고 있다(WHO, 2022). 장기간의 장애를 가질 뿐만 아니라 신체활동이 제한적인 뇌졸중 환자는 다른 장애 유형에 비해서도 규칙적인 신체활동 참여율이 가장 낮게(11.5%) 보고되고 있으며(문화체육관광부, 2021; McDonnell, 2010), 뇌졸중이 없는 건강한 대조군과의 비교연구에서도 실제로 비활동적일 뿐만 아니라 좌식 시간이 더 길게 나타났다(Duran 등, 2021; Hassett 등, 2020; Vahlberg 등, 2019). 하지만, 본 연구에서는 주당 중고강도 신체활동이 570.00±466.67분으로 신체활동 권고안을 충족하는 비율이 80%로 높게 나타났다. 이러한 결과는 참여 대상자들이 주 2회~5회의 보행훈련을 포함한 물리치료를 꾸준히 받고 있기 때문인 것으로 보인다. 이러한 지속적인 물리치료의 시행은 운동기능에 따른 신체활동량의 차이가 나타나지 않은 이유가 될 수 있다. 신체활동수준과 운동기능 사이에 낮은 연관성을 보고했던 연구(Danielsson 등, 2014)에서 실험 참여자의 신체활동수준이 높은 것을 그 이유로 들었듯이 본 연구에서도 신체활동수준에 따른 운동기능은 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았으며, 중고강도 신체활동수준이 비교적 높게 나타났다.

신체활동수준에 따른 인지기능은 유의한 차이가 나타나지 않았으나 대상자의 편마비측과 교육수준에 따른 유의한 차이가 나타났다. 뇌졸중 후 실어증이 있는 환자의 인지 수준은 일반적으로 실어증이 없는 환자보다 낮게 나타나는데, 특히, 좌반구 병변이 있는 뇌졸중 환자는 실행력 등의 평가에 어려움이 있다(Yan et al, 2022). 이것은 추상력, 지남력, 기억과 같은 특정 항목에서 구두 답변을 요구하기 때문에 발생한다. 본 연구에서도 좌반구 손상환자의 인지기능 평가점수가 상대적으로 더 낮았으며, 이러한 이유에 대해 연구에 참여한 대상자들이 의사소통은 가능하더라도 언어 유창성이 낮을 가능성이 높은 우측 편마비환자들로서 인지평가지 어려움이 있었다고 생각된다. 이러한 이유로, 언어장애가 있는 뇌졸중 환자에 대한 기존의 인지평가는 검사의 타당도가 약화될 수

있다는 지적과 함께 다른 인지기능 평가도구를 대안으로 선택하는 연구가 이어지고 있다(Barnay et al, 2014; Crivelli et al, 2018; Yan et al, 2022). 실어증 등의 언어장애가 있는 뇌졸중 환자의 인지기능을 평가하기 위한 연구들이 계속 이어지고 있으나, 본 연구의 주제를 벗어나므로 여기에서는 논의하지 않기로 하였다. 또한, 인지기능은 교육기간과 유의한 관계에 있어, 교육 수준이 낮을수록 인지기능평가의 점수가 낮아 저학력일수록 인지기능 점수가 더 낮은 것으로 나타났다(Kang et al, 2018). 특히, 교육 수준에 따른 인지기능에 대한 선행연구들에서 고등 교육을 받은 노인은 그렇지 않은 노인에 비해 산술 작업을 보다 잘 수행하거나, 실행력, 암산, 추상력을 포함한 보다 고차원의 인지기능을 평가하는 항목이 교육수준에 따른 차이가 좀 더 크게 나타남을 보고함으로써, 교육년수가 낮은 수준의 인지 기능보다 더 높은 수준의 인지 기능에 더 강력하게 영향을 미친다고 하였다(Guerra-Carrillo et al, 2017; Zamarian et al, 2020). 본 연구에서도 교육수준이 가장 높은 집단의 인지기능 점수가 가장 높게 나타나 선행연구들과 같은 결과를 보이고 있다.

신체활동수준이 낮거나 높은 좌식활동은 건강을 악화시키는 원인으로(van der Ploeg과 Hillsdon, 2017) 인지뿐 아니라 근력에도 부정적인 영향을 미친다(Cunningham 등, 2020; Ramsey 등, 2021). 더구나 이러한 능력은 식사, 개인위생, 옷 입기, 화장실 동작, 이동 및 보행 등 일상생활에 있어 자율적으로 기능하는데 필요하다(Mlinac과 Feng, 2016). 인지프로그램과 병행한 신체활동 프로그램을 통해 경도치매노인의 인지기능과 함께 일상생활동작을 향상시켜 사회활동에 대한 참여를 높일 수 있었다는 보고에서처럼 신체활동은 일상생활기능을 향상시키는데 도움이 된다(Lee와 Kim, 2018). 본 연구에서도 신체활동에 참여하는 시간이 많을수록 수정바텔지수가 높아지는 결과를 얻었다. 또한, 특정한 신체활동 중재 프로그램 외에도 걷거나 달리기, 조깅과 같은 신체활동에 참여하는 65세 이상 노인에 대한 연구에서도 신체활동에 정기적으로 참여하는 것이 자립생활능력에 미치는 영향이 그렇지 못한 경우보다 더 큰 것으로 나타났다(Wang et al, 2019). 좌식 시간이 길고 중고강도 신체활동이 줄어들수록 일상생활에서의 독립성이 감소한다는 선행연구들의 보고에서처럼, 본 연구에서는 신체활동수준에 따라 일상생활수행의 차이가 있어 중고강도 신체활동을 많이 할수록 일상생활에서의 독립성이 높게 나타났다(Blodgett 등, 2015; Dogra와 Stathokostas, 2012). 이러한 결과는 보행훈련과 같은 운동치료를 포함한 물리치료 등의 신체활동에 자주 참여할수록 일상생활에서의 독립성이 좋아질 수 있다는 것으로 해석될 수 있다. 특히 본 연구의 대상자들은 유병기간이 모두 2년 이상의 뇌졸중 환자들로서 만성기 뇌졸중 환자들의 지속적인 신체활동 참여가 일상생활 수행에서의 독립성에 긍정적인 영향을 보이는 결과를 들어 지속적인 물리치료 등의 꾸준한 신체활동 참여가 필요하다 하겠다.

본 연구 결과에서처럼 뇌졸중 환자는 깨어 있는 대부분의 시간을 앉아서 보낸다(English 등, 2014). 이러한 좌식 생활 방식을 극복하는 것 외에도 뇌졸중 환자는 근력 약화, 감각 및 균형기능 장애, 인지저하와 같은 신체 활동에 대한 추가적인 어려움이 있다(Billinger 등, 2014). 뇌졸중 환자의 신체 활동 수준이 높을수록 일상생활에서의 독립성이 증가한다는 것은 그만큼 사회참여에 적극적으로 임할 수 있음을 시사한다. 따라서 뇌졸중 환자의 앉아있는 시간을 줄이고 신체활동수준을 높일 수 있는 전략으로서 물리치료의 중요성이 강조되는 바이다.

본 연구는 횡단연구 설계모형으로 신체활동수준과 운동 및 인지기능의 관련성에 대한 인과적 추론을 할 수 없는 제한점이 있으며, 보행 가능한 뇌졸중 환자만을 대상으로 특정하였기에 전체 뇌졸중환자의 신체활동수준으로 결과를 확대해석하기에는 어려움이 있다.

V. 결론

본 연구는 뇌졸중 환자의 신체활동수준에 따른 운동기능과 인지기능의 차이와 일상생활의 독립성에 대해 살펴보고자 하였다. 본 연구의 결론은 다음과 같다. 뇌졸중 환자의 운동기능과 인지기능에 따른 신체활동량의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다. 뇌졸중 환자의 신체활동수준에 따른 운동기능과 인지기능의 차이는 통계적으로 유의하지 않았다. 장애정도에 따른 운동기능의 차이가 유의하게 나타나 장애정도가 심할수록 운동기능이 좋지 않은 것을 확인할 수 있었다. 신체활동수준에 따라 일상생활수행의 차이가 유의하게 나타나 중고강도 신체활동을 많이 할수록 일상생활에서의 독립성이 높게 나타났다. 추후에는 급성기 환자 및 휠체어 이동 환자를 포함하는 등 대상자를 확대하고 물리치료의 종류와 빈도 등에 따른 신체활동수준의 차이를 살펴보는 연구로 확대함으로써 뇌졸중 환자의 앉아있는 시간을 줄이고 신체활동수준을 높일 수 있는 전략으로서의 물리치료라는 새로운 접근방법에 대한 연구가 이어지기를 기대한다.

【감사의 글】

이 논문은 2022년도 중앙보훈병원 연구개발비 지원을 받아 수행된 연구과제임(VHSMC 22032).

참고문헌

- 강효민. 지적장애 청소년의 신체활동 참가와 사회적 행동의 변화. 한국체육학회지. 2016;55(4):45-58.
- 김완수. 만성질환 예방·관리를 위한 적정 신체활동 및 활성화 방안. 보건교육건강증진학회지. 2014;31(4):73-92.
- 김정혜, 김지태. 신체활동 참여 장애인의 정신적 웰빙에 대한 메타분석. 한국체육학회지. 2021;60(4):85-99.
- 문화체육관광부. 2020년 장애인 생활체육 실태조사 결과보고서. 문화체육관광부. 2021
- 박미서, 김미화, 정진희, 등. 신체활동 프로그램이 지적 장애인의 체력에 미치는 효과. 지역사회간호학회지. 2017;28(1):88-97.
- 인태성, 정경심. 가벼운 터치 자극을 이용한 균형훈련이 뇌졸중 환자의 자세동요와 보행속도에 미치는 영향. 대한물리치료과학회지. 2022;29(2):20-27.
- 양덕일, 석민화, 임강일, 등. 성인지적장애인과 일반인의 신체활동량, 건강체력 및 심혈관질환 위험요인 비교. 한국특수체육학회지. 2014;22(2):99-117.
- 정한영, 박병규, 신희석, 등. 한글판 수정바렐지수(K-MBI)의 개발: 뇌졸중 환자 대상의 다기관 연구. 대한재활의학회지. 2007;31(3):283-297.
- 조창욱, 구교만. 뇌졸중장애인의 유산소 신체활동 실천 여부가 주관적 건강상태 및 건강관련 삶의 질에 미치는

- 영향. 한국특수체육학회지. 2021;29(3):43-51.
- Ainsworth B, Cahalin L, Buman M, Ross R. The current state of physical activity assessment tools, *Prog Cardiovasc Dis.* 2015;57(4):387-395.
- Anderson LS, Heyne LA. Physical activity for children and adults with disabilities: An issue of “amplified” importance, *Disabil Health J.* 2010;3(2):71-73.
- Antczak D, Lonsdale C, Del Pozo Cruz B, et al. Reliability of GENEActiv accelerometers to estimate sleep, physical activity, and sedentary time in children, *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2021;18(1):73. doi: 10.1186/s12966-021-01143-6
- Barnay JL, Wauquiez G, Bonnin-Koang HY, Anquetil C, Pérennou D, ... & Benaïm C. Feasibility of the cognitive assessment scale for stroke patients (CASP) vs. MMSE and MoCA in aphasic left hemispheric stroke patients, *Ann Phys Rehabil Med.* 2014;57(6-7):422-435.
- Bergeron CD, Tanner AH, Friedman DB, et al. Physical activity communication: A scoping review of the literature, *Health Promot Pract.* 2019;20(3):344-353.
- Berglind D, Yacaman-Mendez D, Lavebratt C, et al. The effect of smartphone apps versus supervised exercise on physical activity, cardiorespiratory fitness, and body composition among individuals with mild-to-moderate mobility disability: Randomized controlled trial, *JMIR Mhealth Uhealth.* 2020;8(2):e14615. doi: 10.2196/14615
- Billinger SA, Arena R, Bernhardt J, et al. Physical activity and exercise recommendations for stroke survivors: A statement for healthcare professionals from the American Heart Association, *Stroke.* 2014;45:2532-2553.
- Blodgett J, Theou O, Kirkland S, et al. The association between sedentary behaviour, moderate-vigorous physical activity and frailty in NHANES cohorts, *Maturitas.* 2015;80(2):187-191.
- Booth FW, Roberts CK, Thyfault JP, et al. Role of inactivity in chronic diseases: Evolutionary insight and pathophysiological mechanisms, *Physiol Rev.* 2017;97(4):1351-1402.
- Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research, *Public Health Rep.* 1985;100(2):126-131.
- Cook P, Sunnerhagen KS, Persson HC. Level of physical activity is positively correlated with perceived impact on life 12 months after stroke: A cross-sectional study, *J Rehabil Med.* 2020;52(5):jrm00056. doi: 10.2340/16501977-2667
- Crivelli D, Angelillo MT, Grippa E, Colucci A, Nardulli R, & Balconi M. When is a novel psychometric measure needed? A preliminary analysis regarding the Cognitive Assessment for Stroke Patients (CASP) battery compared with MMSE and MoCA., *Appl Neuropsychol Adult.* 2018;25(5):410-416.
- Crooke R, Haseler C, Haseler T, et al. Physical activity and moving more for health, *J R Coll Physicians Edinb.* 2020;50(2):173-180.
- Cunningham C, O' Sullivan R, Caserotti P, et al. Consequences of physical inactivity in older adults: A systematic review of reviews and meta-analyses. *Scand J Med Sci Sports.* 2020;30(5):816-827.
- Danielsson A, Meirelles C, Willen C, et al. Physical activity in community-dwelling stroke survivors and a healthy population is not explained by motor function only. *PM R.* 2014;6(2):139-145.
- de Hollander EL, Proper KI. Physical activity levels of adults with various physical disabilities, *Prev Med Rep.* 2018; 10:370-376.
-

- Dogra S., Stathokostas L. Sedentary behavior and physical activity are independent predictors of successful aging in middle-aged and older adults, *J Aging Res.* 2012;2012:190654. doi: 10.1155/2012/190654
- Duran AT, Pascual CB, Goldsmith J, et al. Objectively measured physical activity and sedentary time among adults with and without stroke: A national cohort study, *Stroke.* 2021;52(11):e729-e732. doi: 10.1161/STROKEAHA.121.034194
- English C, Healy GN, Coates A, et al. Sitting and activity time in people with stroke, *Phys Ther.* 2016;96:193-201.
- Erickson KI, Hillman C, Stillman CM, et al. Physical activity, cognition, and brain outcomes: A review of the 2018 physical activity guidelines, *Med Sci Sports Exerc.* 2019;51(6):1242-1251.
- Esliger DW, Rowlands AV, Hurst TL, et al. Validation of the GENE accelerometer, *Med Sci Sports Exerc.* 2011;43(6):1085-1093.
- Fini NA, Holland AE, Keating J, et al. How physically active are people following stroke? systematic review and quantitative synthesis, *Phys Ther.* 2017;97(7):707-717.
- Fletcher GF, Landolfo C, Niebauer J, et al. Promoting physical activity and exercise: JACC health promotion series, *J Am Coll Cardiol.* 2018;72(14):1622-1639.
- Fraysse F, Post D, Eston R, et al. Physical activity intensity cut-points for wrist-worn GENEActiv in older adults, *Front Sports Act Living.* 2021;2:579278. doi: 10.3389/fspor.2020.579278
- Fugl-Meyer AR, Jääskö L, Leyman I, et al. The post-stroke hemiplegic patient. 1. a method for evaluation of physical performance, *Scand J Rehabil Med.* 1975;17(1):13-31.
- Gallanagh S, Quinn TJ, Alexander J, et al. Physical activity in the prevention and treatment of stroke, *ISRN Neurol.* 2011;953818. doi: 10.5402/2011/953818
- Guerra-Carrillo B, Katovich K, & Bunge SA. Does higher education hone cognitive functioning and learning efficacy? Findings from a large and diverse sample, *PLoS One.* 2017;12(8):e0182276. doi: 10.1371/journal.pone.0182276
- Hassett L, Ada L, Hellweg S, et al. Active and sedentary bouts in people after stroke and healthy controls: An observational study, *Physiother Res Int.* 2020;25(3):e1845. doi: 10.1002/pri.1845
- Huberty J, Ehlers DK, Kurka J, Ainsworth B, Buman M. Feasibility of three wearable sensors for 24 hour monitoring in middle-aged women, *BMC Womens Health.* 2015;15:55. doi: 10.1186/s12905-015-0212-3
- Kang JM, Cho YS, Park S, Lee BH, Sohn BK, ... & Lee JY. Montreal cognitive assessment reflects cognitive reserve, *BMC Geriatr.* 2018;18(1):261. doi: 10.1186/s12877-018-0951-8
- Kang SM, Kim SH, Han KD, et al. Physical activity after ischemic stroke and its association with adverse outcomes: A nationwide population-based cohort study, *Top Stroke Rehabil.* 2021;28(3):170-180.
- Kārklīņa A, Chen E, Bērziņa G, et al. Patients' physical activity in stroke units in Latvia and Sweden, *Brain Behav.* 2021;11(5):e02110. doi: 10.1002/brb3.2110.
- Kim TL, Hwang SH, Lee WJ, et al. The Korean version of the Fugl-Meyer Assessment: Reliability and validity evaluation, *Ann Rehabil Med.* 2021;45(2):83-98.
- Košćak Tivadar B. Physical activity improves cognition: Possible explanations, *Biogerontology.* 2017;18(4):477-483.
- Kramer SF, Hung SH, Brodtmann A. The impact of physical activity before and after stroke on stroke risk and recovery: A narrative review, *Curr Neurol Neurosci Rep.* 2019;19(6):28. doi: 10.1007/s11910-019-0949-4
- Lee HJ, Kim KD. Effect of physical activity on cognition and daily living activities of the elderly with mild dementia,

- J Phys Ther Sci. 2018;30(3):428-433.
- Lee JY, Lee DW, Cho SJ, et al. Brief screening for mild cognitive impairment in elderly outpatient clinic: Validation of the Korean version of the Montreal Cognitive Assessment, *J Geriatr Psychiatry Neurol*. 2008;21(2):104-110.
- Lobenius-Palmér K, Sjöqvist B, Hurtig-Wennlöf A, et al. Accelerometer-assessed physical activity and sedentary time in youth with disabilities, *Adapt Phys Activ Q*. 2018;35(1):1-19.
- Martin JJ. Benefits and barriers to physical activity for individuals with disabilities: A social-relational model of disability perspective, *Disabil Rehabil*. 2013;35(24):2030-2037.
- McDonnell MN. Physical activity following stroke, *Arch Phys Med Rehabil*. 2010;91(4):665-666.
- Mlinac ME, Feng MC. Assessment of activities of daily living, self-care, and independence, *Arch Clin Neuropsychol*. 2016;31(6):506-516.
- Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, et al. The montreal cognitive assessment, MoCA: A brief screening tool for mild cognitive impairment, *J Am Geriatr Soc*. 2005;53(4):695-699.
- Nightingale TE, Walhin JP, Thompson D, et al. Influence of accelerometer type and placement on physical activity energy expenditure prediction in manual wheelchair users, *PLoS One*. 2015;10(5):e0126086. doi: 10.1371/journal.pone.0126086
- Ozemek C, Lavie CJ, Rognmo Ø. Global physical activity levels - Need for intervention, *Prog Cardiovasc Dis*. 2019;62(2):102-107.
- Ramsey KA, Rojer AGM, D'Andrea L, et al. The association of objectively measured physical activity and sedentary behavior with skeletal muscle strength and muscle power in older adults: A systematic review and meta-analysis, *Ageing Res Rev*. 2021;67:101266. doi: 10.1016/j.arr.2021.101266
- Rebar AL, Stanton R, Geard D, et al. A meta-meta-analysis of the effect of physical activity on depression and anxiety in non-clinical adult populations, *Health Psychol Rev*. 2015;9(3):366-378.
- Rech KD, Salazar AP, Marchese RR, et al. Fugl-Meyer assessment scores are related with kinematic measures in people with chronic hemiparesis after stroke, *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2020;29(1):104463. doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2019.104463
- Shah S, Vanclay F, Cooper B. Improving the sensitivity of the Barthel Index for stroke rehabilitation, *J Clin Epidemiol*. 1989;42(8):703-709.
- Suarez-Villadat B, Veiga OL, Villagra A, et al. Changes in body composition and physical fitness in adolescents with down syndrome: The UP&DOWN longitudinal study, *Child Obes*. 2019;15(6):397-405.
- Trost SG, McIver KL, Pate RR. Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research, *Med Sci Sports Exerc*. 2005;37:S531-S543. doi: 10.1249/01.mss.0000185657.86065.98
- Vahlberg B, Bring A, Hellström K, et al. Level of physical activity in men and women with chronic stroke, *Physiother Theory Pract*. 2019;35(10):947-955.
- van der Ploeg HP, Hillsdon M. Is sedentary behaviour just physical inactivity by another name? *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2017;14(1):142. doi: 10.1186/s12966-017-0601-0.
- Wang B, Wu Y, Zhang T, Han J, Yu L, & Sun W. Effect of physical activity on independent living ability among community-dwelling elderly in urban areas of Liaoning Province in China: A population-based study, *BMJ Open*. 2019;16(9):e023543. doi: 10.1136/bmjopen-2018-023543
-

- Warburton DER, Bredin SSD. Health benefits of physical activity: A systematic review of current systematic reviews, *Curr Opin Cardiol*. 2017;32(5):541-556.
- World Health Organization. Fact sheet, physical activity, 2022. <https://www.who.int/newsroom/fact-sheets/detail/physical-activity>.
- Yan Z, Xu S, Wei D, He X, Li C, ... & Jia J. Comparison of three cognitive assessment methods in post-stroke aphasia patients, *Front Psychol*. 2022;13:896095. doi: 10.3389/fpsyg.2022.896095
- Zamarian L, Lenhart L, Nagele M, Steiger R, Gizewski ER, ... & Delazer M. Effects of cognitive functioning and education on later-life health numeracy, *Gerontology*. 2020;66(6):582-592. doi: 10.1159/000510092
- Zwinkels M, Verschuren O, Balemans A, et al. Effects of a school-based sports program on physical fitness, physical activity, and cardiometabolic health in youth with physical disabilities: Data from the sport-2-stay-fit study, *Front Pediatr*. 2018;6:75. doi: 10.3389/fped.2018.00075.
-