



# 편마비 장애 환자의 근감소증 예방 가정기반 운동 프로그램 개발 및 효과

하명남<sup>1</sup> · 조규영<sup>2</sup>

부경대학교 간호학과 대학원생<sup>1</sup>, 부경대학교 간호학과 교수<sup>2</sup>

## Research of Home-Based Exercise Program Development and Effect Analysis: Prevention of Sarcopenia in Hemiplegic Disorder

Ha, Myung Nam<sup>1</sup> · Cho, Gyoo Yeong<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduate Student, Department of Nursing, Pukyong National University, Busan

<sup>2</sup>Professor, Department of Nursing, Pukyong National University, Busan, Korea

**Purpose:** The purpose of this study was to develop and verify the effectiveness of the home-based exercise program for prevention of sarcopenia in hemiplegic disorder patients. **Methods:** The participants consisted of 26 experimental group and 26 control group with hemiplegic disorders. The home-based exercise program to prevent sarcopenia was conducted twice a week and for six weeks from 11 January 2021 to 19 April 2021, measuring muscle mass, muscular strength, daily life movements, balance, dynamic posture control ability and quality of life. **Results:** The results showed the effectiveness of the home-based exercise program for hemiplegic patients. There were statistically significant differences between the control group and experimental group in patients' muscle mass ( $F=8.26, p=.006$ ), muscle strength ( $F=7.99, p=.007$ ) and quality of life ( $F=12.19, p=.001$ ). But, there were not statistically significant in patients' daily life movements ( $F=0.33, p=.565$ ), balance ( $F=0.04, p=.841$ ) and dynamic posture control ability ( $F=3.48, p=.068$ ). **Conclusion:** In conclusion, the home-based exercise program was effective in improving muscle mass, muscle strength and quality of life in hemiplegic patients. Therefore, it is expected that the home-based exercise program developed in this study will be applied as an intervention for prevention of sarcopenia in hemiplegic patients and will be effective.

**Key Words:** Hemiplegic; Home; Sarcopenia; Quality of life

### 서 론

#### 1. 연구의 필요성

우리나라 장애 인구는 2015년 249만 명에서 2020년 263만 명

으로 5.4% 증가하였으며, 이는 전체 인구의 5.1%에 해당하는 비율이다(Statistics Korea, 2020). 등록된 장애 인구 중 지체 장애인이 45.9%로 가장 많았으며, 청각·언어 장애인이 16.1%, 뇌병변 장애인 9.5%순이었고(Statistics Korea, 2020), 뇌병변 장애 환자의 80%에서 편마비 증상이 나타났다(Chu et al., 2017).

**주요어:** 편마비, 가정기반, 근감소증, 삶의 질

**Corresponding author:** Cho, Gyoo Yeong

Department of Nursing, Pukyong National University, 45 Yongso-ro, Nam-gu, Busan 48513, Korea.  
Tel: +82-51-629-5786, Fax: +82-51-629-5789, E-mail: nursingcho@pknu.ac.kr

- 이 논문은 제 1저자 하명남의 박사학위 논문의 일부를 발췌한 것임.

- This article is based on a part of the first author's doctoral dissertation from Pukyong National University.

**Received:** Aug 12, 2021 / **Revised:** Oct 23, 2021 / **Accepted:** Nov 14, 2021

편마비는 뇌 손상의 주요 증상이자 후유증으로 같은 쪽 상지와 하지에 마비 증상을 나타내며, 마비로 인한 제한적인 움직임과 신경학적인 결손은 골격근의 변화를 유발하여 근감소증이 초래된다(Papadatou, 2020). 뇌졸중으로 편마비가 발생한 환자는 손상 발생 4시간 후부터 편마비 사지에서 근육량이 감소되며(Arasaki et al., 2006), 근육량의 감소로 마비된 환측 근육에 지방 침윤이 가속화되어 근육은 더욱더 약해졌다(Li, Tue, & Liu, 2020). 근감소증은 고령, 염증, 활동 부족, 영양실조와 같은 다양한 원인으로 발생되며, 뇌손상 편마비 장애 환자의 신경학적 결손과 제한된 움직임은 근감소증 발생의 원인으로 간주된다(Papadatou, 2020). 편마비 증상과 근감소증 증상은 구분이 어려워 근감소증을 예방하는 것이 편마비 장애 환자에게 도움이 되며, 근감소증 예방을 위한 운동, 영양, 약물 요법 등 다양한 방법 중에서 운동이 가장 효과적인 방법이다(Li et al., 2020).

편마비 장애 환자의 부동과 위축으로 인한 신체기능의 문제는 일상생활 기능 제한과 보조기구의 사용으로 사회·경제적 부담을 높이며 이는 삶의 질을 저하시킨다(Li et al., 2020). 대상자의 신체적 기능을 최대한 회복시키는 것은 편마비 장애 환자의 치료 목적이며, 치료 이후 일상생활의 기능회복은 삶의 질을 개선하는 방법이다(Ramos-Lima, Brasileiro, Lima, & Braga-Neto, 2018). 일상생활에서 대·소변 조절이나 걷기와 같은 활동이 독립적일수록 삶을 긍정적으로 인식하였으며(Kwon & Choi, 2015), 보행 속도가 빠를수록 삶의 질이 높았다(Lee & Lee, 2020). 편마비 장애 환자의 일상생활 동작, 보행 기능 등 기능적 상태는 삶의 질 영향요인이며(Kwon & Choi, 2015; Jung, 2015), 근감소증을 파악하고 조기에 예방과 치료적 중재를 적용한다면 편마비 장애 환자의 삶의 질을 높일 수 있다(Li et al., 2020). 편마비 장애 환자의 근감소증과 삶의 질에 관한 연구가 미비하여 직접적인 비교는 어려우나, 국내 시설거주 노인의 근감소증과 삶의 질의 상관관계를 조사한 연구(Lee & Kim, 2020)에서 근감소증이 있는 경우 삶의 질이 낮은 것으로 보고되었다. 편마비 장애 환자는 증상의 재발과 질병의 악화가 반복되는 만성적인 질병의 진행 과정에 있으며, 만성적인 질환일수록 삶의 질은 더 낮기 때문에(Jung, 2015), 편마비 장애 환자의 삶의 질을 향상시키기 위하여 근감소증을 예방할 필요가 있겠다.

편마비 장애 환자의 근감소증을 악화시키는 신체적인 비활동과 제한적인 움직임을 방지하기 위하여 적용되는 운동 요법은 근감소증 관리에 필수적인 요소이다(Papadatou, 2020). 편마비 장애 환자의 근감소증 선별을 위하여 근육량, 근력, 신체기능에 관한 평가가 이루어지며, 근육량은 생체전기 임피던스 분석법, 근력은 악력, 신체기능은 균형과 보행속도, 일상생활

동작에 관한 평가가 수행된다(Li et al., 2020). 편마비 장애 환자의 근육량, 근력, 신체기능 개선을 위한 운동 프로그램으로 재활 센터에서 수행된 수중재활운동과 트레드밀 걷기운동(Cho & Cho, 2013), 병원에서 수행된 자기감시 재활 프로그램(Kwon & Choi, 2015), 동작관찰 훈련(Heo, 2018), 보행 훈련(Hong, Bang, & Shin, 2014), 관리 감독하에 수행된 가정 운동 프로그램(Rho, 2002) 등이 있었으며, 이러한 연구들은 근감소증과 관련한 운동의 효과성을 검증하기에 앞서 감독하 기관에서 관리자의 감독으로 장비나 도구를 이용한 훈련이 대부분이었다. 이는 환자의 치료 효과와 참여도를 높이는 이점이 있지만, 고가의 장비와 불편화 되지 않는 훈련은 가정이나 치료실에서 지속적으로 대상자의 재활에 영향을 주기에는 이동 시간과 경제적인 부담을 주는 제한점이 있다(Siemonsma et al., 2014). 또한, 편마비 장애 환자는 병원에서 집중적인 재활 치료를 받고 어느 정도 기능이 회복되면 퇴원 후 가정으로 복귀하여 일상생활을 함으로 가정에서 적용할 수 있는 프로그램이 필요하다(Kim & Heo, 2019). 이에 편마비 장애 환자가 가정에서 쉽게 할 수 있는 운동 프로그램을 마련하여 근감소증과 관련된 효과를 파악할 필요가 있겠다.

따라서, 본 연구에서는 편마비 장애 환자의 삶의 질을 개선하기 위하여, Ferrans, Zerwic, Wilbur와 Larson (2005)의 건강 관련 삶의 질 모델을 기반으로 근감소증 예방 가정기반 운동 프로그램을 개발하여 대상자의 근감소증 예방과 삶의 질에 미치는 효과를 검증하고자 한다.

## 2. 연구목적

본 연구는 편마비 장애 환자를 대상으로 근감소증 예방 가정기반 운동 프로그램을 개발하고 그 효과를 검증하고자 하며, 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 편마비 장애 환자를 위한 근감소증 예방 가정기반 운동 프로그램을 개발한다.
- 근감소증 예방 가정기반 운동 프로그램 적용 후 대상자의 근육량, 근력, 일상생활 동작, 균형감각, 동적 자세조절 능력과 삶의 질에 미치는 효과를 규명한다.

## 3. 연구가설

본 연구의 가설은 다음과 같다.

- 가설 1. 근감소증 예방 가정기반 운동 프로그램에 참여한 실험군(이하 실험군)은 운동 프로그램에 참여하지 않은

- 대조군(이하 대조군)보다 근육량이 증가할 것이다.
- 가설 2. 실험군은 대조군보다 근력이 향상될 것이다.
  - 가설 3. 실험군은 대조군보다 일상생활 동작이 향상될 것이다.
  - 가설 4. 실험군은 대조군보다 균형감각이 향상될 것이다.
  - 가설 5. 실험군은 대조군보다 동적 자세조절 능력이 향상될 것이다.
  - 가설 6. 실험군은 대조군보다 삶의 질이 향상될 것이다.

## 연구방법

### 1. 연구설계

본 연구는 Ferrans 등(2005)의 건강 관련 삶의 질 모델을 기반으로 개발된 근감소증 예방 가정기반 운동 프로그램이 편마비 장애 환자의 근육량, 근력, 일상생활 동작, 균형감각, 동적 자세조절 능력과 삶의 질에 미치는 효과를 파악한 비동등성 대조군 전후 설계(Non-equivalent Control Group Pretest-Posttest Design)를 적용한 유사 실험연구이다.

### 2. 연구대상

본 연구는 B시의 G장애인 종합복지관과 U시 U재활병원에서 뇌손상 후 편마비 장애를 진단받은 대상자 중, 본 연구의 참여에 동의한 자로 선정하였다. 실험적 중재의 확산을 막기 위해 실험군과 대조군의 지역을 달리하였으며, 각 기관에 연구에 관한 설명과 동의를 구한 후 시행하였다. 실험군은 B시의 G장애인 종합복지관에서 선정하였으며, 대조군은 실험군과 유사한 중증과 경증의 장애를 진단받고 U시의 U재활병원에서 외래 진료를 받는 대상자로 선정하였다.

대상자의 선정기준은 1) 40대 이상 성인 중에서, 뇌 손상으로 편마비 장애를 진단받은 자, 2) 휠체어 등 보조기기의 사용과 관계없이 독립적인 활동이 가능한 자, 3) 향후 6주간 일주일에 2일, 운동 프로그램에 참여하여 개인에게 제공되는 프로그램을 수행할 의향이 있는 자, 4) 동거가족이 함께 살고 가족이 본 연구에 참여하기를 동의한 자, 5) 국문해독이 가능하며, 연구의 내용을 이해하고 의사소통이 가능한 자로 하였다.

대상자 제외기준은 1) 지체장애 중 절단장애로 판정받은 자, 2) 인지장애로 연구 내용의 이해에 어려움이 있는 자, 3) 현재 신체적, 심리적 상태가 운동을 소화하기 어려운 자, 4) 만성 염증성 질환, 활동성 결핵, 자가 면역 질환, 만성 대장염, 장기 이

식, 면역 억제 요법, 후천성 면역 결핍 증후군, 악성 종양과 같은 동반 질환으로 대상자의 상태가 근육량에 영향을 미칠 수 있는 자, 5) 임신 중이거나 향후 3개월 이내에 임신을 계획하고 있는 대상자는 제외하였다.

대상자 수는 G\*Power 3.1 프로그램을 이용하여 산출하였으며, 효과크기는 뇌졸중 편마비 환자를 대상으로 본 연구와 유사한 중재요소를 제공한 연구(Kwon & Choi, 2015)를 바탕으로 t-test 양측검정, 유의수준( $\alpha$ ) .05, 검정력( $1-\beta$ ) .80, 효과크기 .80으로 산출한 결과, 각 군별로 26명이 필요하였다. 선행 연구(Kwon & Choi, 2015)를 토대로 약 15.0%의 탈락률을 고려하여 각 군당 30명을 선정하였으며, 탈락자는 실험군에서 참여 거부 3명, 보호자 거부 1명, 대조군에서 참여 거부 4명으로 최종 대상자는 실험군 26명, 대조군 26명으로 총 52명이었으며, 총 탈락률은 13.0%였다(Figure 1).

### 3. 연구도구

#### 1) 근육량

본 연구에서는 Inbody (atflee Inbody, Seoul, Korea)를 이용하여 측정된 골격근량(Skeletal Muscle Mass, SMM)을 체중으로 나눈 후 100을 곱한 값인 근육지수(Skeletal Muscle Index, SMI)로 측정하였다(Janssen, Heymsfield, & Ross, 2002).

$$SMI (\%) = SMM (kg) / Weight (kg) \times 100$$

#### 2) 근력

본 연구에서 근력은 디지털 악력계(GRIP-D 5401, TAKEI, Japan)를 이용하여 측정하였으며, 악력(kg) 측정 지침은 국민건강영양조사 제8기 1차년도(2019) 신체계측 및 악력 측정 질 관리 결과(Korea Disease Control and Prevention Agency, 2019)를 기준으로 장애가 없는 쪽 손의 악력을 2회 측정하여 높은 값을 택하였다.

#### 3) 일상생활 동작

본 연구에서 일상생활 동작은 한국판 수정 바텔 지수(Korean version Modified Barthel index, K-MBI)를 이용하였다(Jung et al., 2007). K-MBI는 장애를 객관적으로 측정하는 임상평가 도구 중 하나로, 먹기, 개인위생, 목욕하기, 옷 입기, 화장실 이동, 방광관리, 장관관리, 의자·침대 이동, 계단 오르기 및 보행 등의 총 10개 항목으로 구성되어 있다. 본 척도는 0점에서 5점(목욕하기, 개인위생), 0점에서 10점(먹기, 옷 입

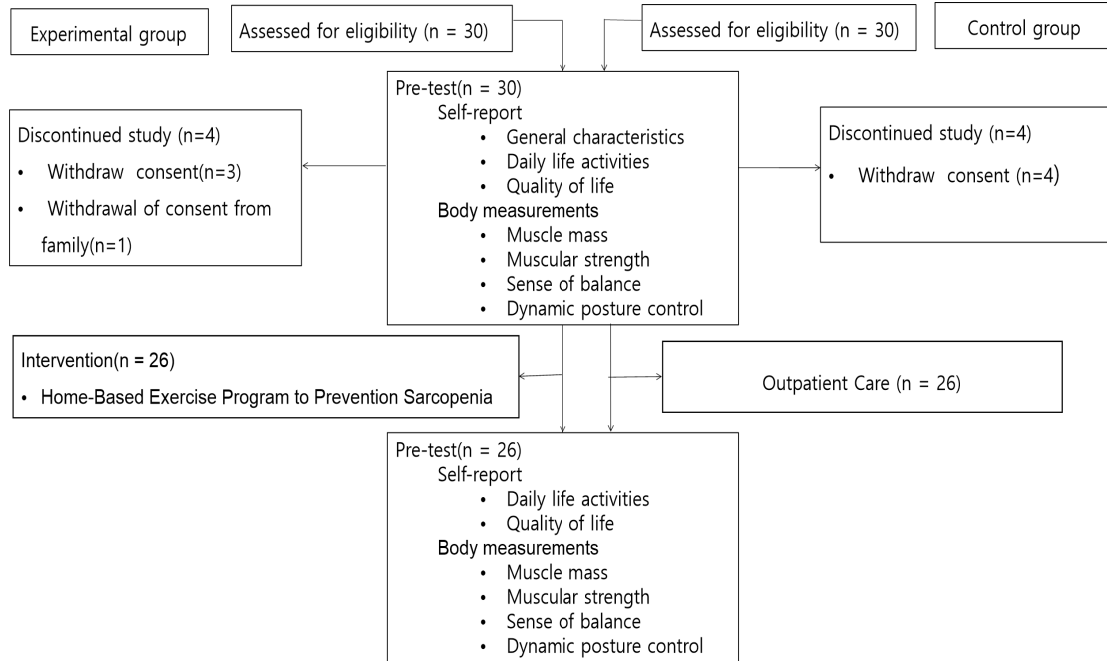


Figure 1. Flow chart of the enrollment of the participants.

기, 화장실 가기, 방광관리, 장관리, 계단 오르기), 0점에서 15점 (의자·침대 이동, 보행)의 3가지 서열척도로 채점하며, 점수가 높을수록 기본적인 일상생활 동작을 독립적으로 수행한다고 해석할 수 있다.

#### 4) 균형감각

본 연구에서 균형감각은 기능적 손뻘기 검사(Functional Reach Test, FRT)를 이용하여 평가하였다. 시작 자세에서 대상자는 어깨높이에 표시된 수평선에 맞추어 팔을 수평으로 유지하고, 발을 앞으로 댈지 않고 팔을 최대한 뻗은 상태에서 시작 자세의 3번째 중수지절 관절 끝에서부터 최대한 앞으로 뻗었을 때 3번째 중수지절 관절 끝의 거리(cm)를 차를 3회 측정해 세 번의 평균 거리로 계산하였다(Duncan, Weiner, & Chandler, 1990). 평균 거리 차가 클수록 균형감각이 높음을 의미한다.

#### 5) 동적 자세조절

본 연구에서 동적 자세조절은 일어나서 걷기 검사(Time Up and Go Test, TUG)를 이용하여 평가하였다. 팔걸이가 있는 의자에 앉아 있다가 검사자의 '시작'이라는 신호에 따라 일어나서 3m를 걸어간 후 반환점을 돌아서 의자로 되돌아올 때까지의 시간을 측정하는 방법으로 초시계로 3회 측정하여 측정값의 평균값을 기록하였다(Podsiadlo & Richardson, 1991).

#### 6) 삶의 질

본 연구에서 삶의 질은 뇌졸중 환자의 삶의 질을 측정하기 위해 Williams, Weinberger, Harris, Clark와 Biller (1999)가 개발한 뇌졸중 특이 삶의 질 측정도구(Stroke-Specific Quality of Life, SS-QoL)를 Moon (2003)이 번역한 도구의 사용을 사용하였으며, 본 연구에 도구사용 승인을 허락받았다. SS-QoL은 상지기능(5항목), 언어기능(5항목), 시각기능(3항목), 자가 간호(5항목), 기분상태(5항목), 이동능력(6항목), 가족 역할(3항목), 사고력(3항목), 성격(3항목), 에너지(3항목), 사회적 역할(5항목), 생산 능력(3항목) 등 총 12개 영역 49개 항목으로 구성되어 있으며 Likert 5점 척도로 측정하여 점수가 높을수록 삶의 질이 높음을 의미한다. SS-QoL 원 도구에서의 Cronbach's  $\alpha$ 는 .73이었으며 Moon (2003)의 연구에서 Cronbach's  $\alpha$ 는 .80이었고, 본 연구에서 Cronbach's  $\alpha$ 는 .89였다.

#### 4. 근감소증 예방 가정기반 운동 프로그램

본 연구는 편마비 장애 환자와 포커스 그룹 인터뷰를 하여 대상자들의 근감소증에 관한 인식, 운동 요구도, 운동 수행의 어려움과 방해 요인에 관한 문제점을 파악하였고, 선행연구(National Rehabilitation Center, 2018; Stark, Färber, Tetzlaff, Scherer, & Barzel 2019)에 근거하여 장애인 물리치료가 1인과 재활의학과의사 1인에게 자문을 구하여 프로그램을 구

성하였다. 프로그램의 내용 타당성은 프로그램 개발에 참여하지 않은 물리치료사 1인, 재활의학과 의사 3인, 간호학 교수 1인을 포함한 총 5인의 전문가 집단에게 질문지를 통해 프로그램의 적절성, 효과성 및 적용 가능성에 관하여 내용 타당도 검증 받았다.

본 연구의 대상자인 편마비 장애 환자는 편마비로 인한 근육의 부동, 구축과 강직으로 근육량과 근력이 감소되어 근감소증의 발생 위험성이 높으며(Li et al., 2020), 이는 일상생활 동작과 균형감각, 동적 자세조절 능력에 영향을 주어 삶의 질을 저하시킨다(Jung, 2015). 이를 예방하기 위하여 본 연구의 중재인 근감소증 예방 가정기반 운동 프로그램을 적용하여 대상자의 일상생활 동작, 균형감각, 동적 자세조절 능력이 향상되면 대상자의 삶의 질에 긍정적인 영향으로 작용할 것이다(Figure 2).

편마비 장애 환자의 근감소증 예방 가정기반 운동 프로그램은 본 운동과 몸풀기 스트레칭과 마무리 스트레칭으로 구성하였으며, 스트레칭은 대상자가 동작을 습득하기 쉽도록 같은 동작으로 하였다. 스트레칭은 목펴기, 손·팔 펴기, 어깨 으쓱하기, 어깨 회전하기, 가슴과 윗등부분 펴기, 옆구리 펴기, 한쪽 무릎 당기기, 다리 펴기의 8동작으로 구성하였으며, 대상자의 흉쇄유돌근, 손목·손가락 굴곡근, 승모근, 견갑거근, 삼각근, 견갑하근, 대·소 흉근, 광배근, 대둔근, 대퇴이두근을 강화한다. 본 운동은 위로 팔 뻗기, 테이블 땀기, 건축 팔 위에 환측 팔 올려위로 들기의 상지 3동작과 누워서 다리 들기, 엉덩이 들기, 의자에서 앉았다가 일어나기의 하지 3동작으로 구성하였다. 이는 가정에서 대상자가 쉽게 할 수 있는 운동으로, 상지의 관절구축

을 예방하고 어깨관절 가동 운동 범위를 증가시키며, 하지의 대퇴사두근, 대둔근, 대퇴이두근, 복직근, 장요근, 척추기립근을 강화하여 근력을 증진시킨다. 프로그램은 개입단계(1~2주), 강화단계(3~4주), 유지단계(5~6주)로 총 6주간 주 2회 실시되며, 회당 한 동작을 15회씩 3회 총 45회 반복하도록 하였다(Korea Disease Control and Prevention Agency, 2019). 전문가와 함께 운동을 연습하는 것은 운동을 긍정적으로 인식하게 하며(Stark et al., 2019), 가족의 지지는 운동 수행 의지를 높이므로(Stark et al., 2019) 본 연구는 복지관에서 연구자가 직접 시범을 보이며 대상자와 함께 운동을 수행하였고, 가족을 운동일지 작성에 참여시켰다. 또한, 운동일지 작성 시 운동 수행 유·무와 함께 시행 횟수를 기록하여 대상자가 스스로 운동 과정을 자가 모니터링 하도록 하였다. 운동은 홀수 회기인 1, 3, 5, 7, 9, 11회기는 복지관에서 연구자와 직접 소책자를 활용한 대면 교육으로 수행되었고, 짝수 회기인 2, 4, 6, 8, 10, 12회기는 가정에서 운동을 실시한 후 운동일지를 작성하도록 하였다. 가정에서 지속적으로 운동을 수행할 수 있도록 대상자를 지지, 격려하면서 운동 알림 문자를 제공하였고, 공간의 제약이나 특별한 도구 없이 쉽게 할 수 있도록 맨손이나, 긴 막대, 우산, 빗자루를 이용한 운동방법을 제공하였다. 가정에서 운동을 하면서 문제가 발생하거나 질문이 있으면 언제든지 전화를 하도록 알려주었고, 운동에 대한 피드백은 복지관에서 실시하였다. 모든 동작은 본인의 신체기능 및 장애 정도에 맞추어 동작을 익힐 때까지 개별 지도하였다(Table 1).

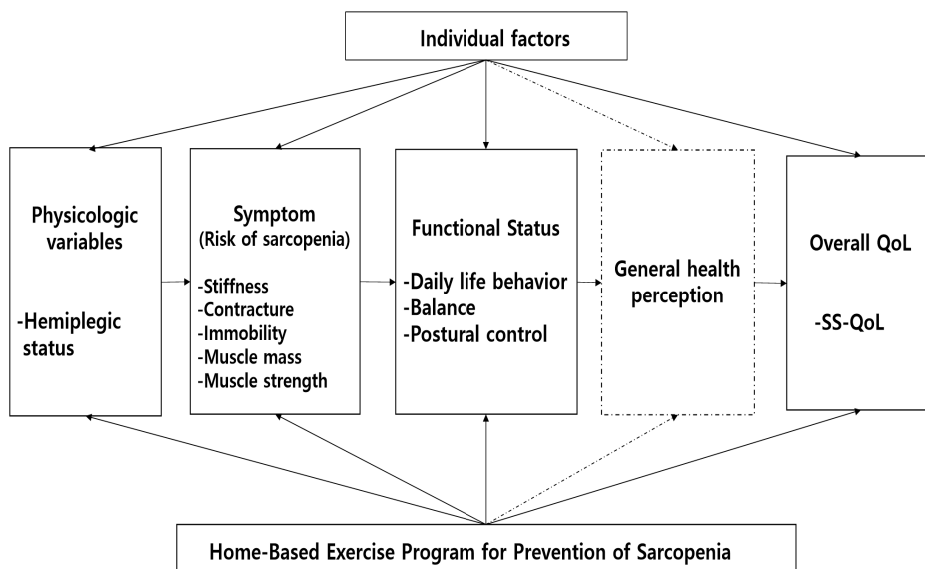


Figure 2. Conceptual framework of this study.

**Table 1.** Home-Based Exercise Program for Prevention of Sarcopenia

Step	Session	Method	Contents	Subject	Time (min)	
1. Intervention	1 wk	1	Individual (welfare center)	· Consent form · Orientation, pre-questionnaire · Measurement of muscle mass, strength, and body function · Booklets and exercise diaries provided · Exercise demonstration and training	· Risk of sarcopenia in hemiplegic disorder · Recognizing the need for home exercise	60
		2	Home-based exercise	· Writing an exercise diary · Provide exercise notification text · Phone calls on demand	· Home-based sarcopenia prevention exercise program	30
	2 wk	3	Individual (welfare center)	· Questions and feedback on last week's home-based exercise · Exercise demonstration and training	· Risk of sarcopenia in hemiplegic disorder · Recognizing the need for home exercise	60
		4	Home-based exercise	· Writing an exercise diary · Provide exercise notification text · Phone calls on demand	· Home-based sarcopenia prevention exercise program	30
2. Reinforcement	3 wk	5	Individual (welfare center)	· Questions and feedback on last week's home-based exercise · Performing home-based muscle strengthening exercise	· Hemiplegia disorder sarcopenia prevention exercise transition	60
		6	Home-based exercise	· Writing an exercise diary · Provide exercise notification text · Phone calls on demand	· Home-based muscle strengthening exercise	30
	4 wk	7	Individual (welfare center)	· Questions and feedback on last week's home-based exercise · Performing home-based sarcopenia prevention exercise program	· Hemiplegia disorder sarcopenia prevention exercise transition	60
		8	Home-based exercise	· Writing an exercise diary · Provide exercise notification text · Phone calls on demand	· Home-based sarcopenia prevention exercise program	30
3. Maintain	5 wk	9	Individual (welfare center)	· Questions and feedback on last week's home-based exercise · Home-based muscle strengthening exercise reinforcement	· Maintenance exercise to prevent hemiplegia disorder sarcopenia	60
		10	Home-based exercise	· Writing an exercise diary · Provide exercise notification text · Phone calls on demand	· Home-based muscle strengthening exercise	30
	6 wk	11	Individual (welfare center)	· Questions and feedback on last week's home-based exercise · Home-based sarcopenia prevention exercise program reinforcement	· Maintenance exercise to prevent hemiplegia disorder sarcopenia	60
		12	Home-based exercise	· Writing an exercise diary · Provide exercise notification text · Phone calls on demand	· Home-based sarcopenia prevention exercise program	30

**5. 자료수집 및 윤리적 고려**

본 연구는 대상자의 윤리적 고려를 위해 부경대학교 연구생명윤리 심의위원회(IRB)의 승인(IRB No. 1041386-202012-HR-71-02)을 받아 시행하였다. 본 연구에 사용된 도구는 사용 승

인을 받았으며, 연구참여 대상자의 윤리적 보호를 위해 연구목적, 연구 절차, 참여의 위험과 이익, 비밀보장과 보관(이중 잠금장치 보관함)에 관한 내용, 연구 도중 언제든지 연구참여를 중단할 수 있으며 이와 관련하여 어떠한 불이익도 발생하지 않음을 구두와 서면으로 설명하고 동의서를 받았다.

본 연구의 실험군은 2021년 1월 4일부터 2021년 1월 8일까지 복지관에서 물리치료를 받는 대상자들에게 연구의 필요성과 목적, 프로그램 내용 및 일정을 편지형식으로 작성하여 대상자의 가정으로 배부한 후, 프로그램 참여 여부를 확인하였다. 연구참여를 희망한 대상자 중 가족이 함께 참여하는 대상자를 선정하여 복지관 이용 일정을 정하였고, 근감소증 예방 가정기반 운동 프로그램 시작 전 G장애인 복지관 물리치료실에서 연구자 및 보조연구자가 근육량, 근력, 균형감각, 동적 자세조절을 측정하고, 일상생활 동작과 삶의 질에 관한 설문지를 직접 읽어주고 대상자의 응답을 설문지에 작성하였다. 대조군은 2021년 1월 4일부터 2021년 1월 8일까지 외래 진료를 받는 대상자에게 연구의 필요성과 목적, 프로그램 내용 및 일정을 설명하고 참여 여부를 확인하였다. 연구참여를 희망한 대상자에 한하여 진료실 옆에 마련된 작은 방에서 근육량, 근력, 균형감각, 동적 자세조절을 측정하고, 일반적인 특성, 일상생활 동작과 삶의 질에 관한 설문지를 직접 읽어주고 대상자의 응답을 설문지에 작성하도록 하였다.

대상자에 대한 자료수집은 운동 적용 전후 각각 실시하였으며, 대상자에게 적용한 운동 기간은 총 6주간 주 2회 실시하였다(Korea Disease Control and Prevention Agency, 2019). 프로그램 종료 후 대조군에게는 실험군에게 제공된 근감소증 예방 가정기반 운동 프로그램 소책자를 제공하였으며, 소책자에 소개된 운동방법과 근감소증 예방의 중요성을 교육하였다. 프로그램 수행에 앞서 복지관과 재활병원을 방문할 때 입구에서 체온을 측정하고 손소독 후 대상자들과 접촉하였으며, 항상 마스크를 착용한 상태로 모든 프로그램을 수행하였다. 대상자와 연구자, 연구 보조자는 수시로 손소독을 하고 코로나 방역을 준수하면서 프로그램을 수행하였다.

## 6. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 25.0 통계 프로그램을 이용하여 분석하였으며, 통계적 유의수준은 .05를 기준으로 양측 검정하였다.

- 대상자의 일반적 특성은 기술통계로 산출하였으며, 사전 동질성 검증은 independent t-test 또는  $\chi^2$  test 및 Fisher's exact test로 분석하였다.
- 실험군과 대조군의 사전 정규성 검증은 Kolmogorov-Smirnov test로 하였으며, 일어나서 걷기(TUG)와 일상생활 동작은 정규성을 만족하지 않아 Mann-Whitney U test로 분석하였다.

- 실험군과 대조군 간의 효과 검증은 종속변수에 대한 대상자의 외생변수 영향을 통계적으로 통제하고 실험적 처치 효과의 정확한 비교를 위하여 각 종속변수의 사전 점수를 공변량 처리하여 통제된 ANCOVA로 분석하였다.

## 연구결과

### 1. 대상자의 특성 및 동질성 검증

대상자의 일반적 특성과 일반적 특성의 사전 동질성 검증 결과는 Table 2와 같다. 두 그룹 간의 일반적 특성 중 월평균 소득에서 통계적으로 유의한 차이를 보여 동질하지 않았으며, 이를 제외한 일반적인 특성은 두 군 간의 유의한 차이가 없어 동질하였다.

### 2. 종속변수에 대한 동질성 검증

종속변수의 사전 동질성 검증 결과는 Table 2와 같다. 실험군과 대조군의 근육지수(SMI)와 일어나서 걷기 검사(TUG)는 두 군간 통계적으로 유의한 차이를 보여 동질하지 않았으며, 이를 제외한 변수는 두 그룹 간 유의한 차이가 없어 동질하였다.

### 3. 편마비 장애 환자를 위한 근감소증 예방 가정기반 운동 프로그램 효과 검증

본 연구의 근감소증 예방 가정기반 운동 프로그램의 적용 효과에 관한 검증은 Table 3과 같다. 근감소증 예방 가정기반 운동 프로그램을 적용한 실험군의 근육량인 근육지수(SMI)는 사전 35.61±5.60점에서 사후 36.22±5.77점으로 증가하였고, 대조군은 사전 40.05±4.97점에서 39.20±5.50점으로 감소하였다. 사전 SMI 값을 공변량으로 ANCOVA를 실시한 결과 두 집단 간에 통계적으로 유의한 차이가 있어(F=8.26, p=.006), “가설 1: 실험군은 대조군보다 근육량이 증가할 것이다.”는 지지되었다.

근감소증 예방 가정기반 운동 프로그램을 적용한 실험군의 근력인 악력(kg)은 사전 22.50±8.17점에서 24.49±8.85점으로 증가하였고, 대조군은 사전 25.94±8.59점에서 사후 26.15±8.65점으로 증가하였다. 사전 악력 값을 공변량으로 ANCOVA를 실시한 결과 두 집단 간에 통계적으로 유의한 차이가 있어(F=7.99, p=.007), “가설 2: 실험군은 대조군보다 근력이 향상될 것이다.”는 지지되었다.

**Table 2.** Homogeneity Test for General Characteristics and Dependent Variables of Participants in Experimental and Control Groups (N=52)

Characteristics	Categories	Exp. (n=26)	Cont. (n=26)	$\chi^2$ or t or Z	p
		n (%) or M $\pm$ SD	n (%) or M $\pm$ SD		
Gender	Men	15 (57.7)	16 (61.5)	0.08	.777
	Women	11 (42.3)	10 (38.5)		
Age (year)	< 60	17 (65.4)	13 (50.0)	1.26	.262
	$\geq$ 60	9 (34.6)	13 (50.0)		
		55.35 $\pm$ 10.88	59.50 $\pm$ 9.60		
Education	$\leq$ Middle	9 (34.6)	8 (30.8)	0.09	.768
	$\geq$ High	17 (65.4)	18 (69.2)		
Marital status	Married	14 (53.8)	17 (65.4)	6.10 <sup>†</sup>	.088
	Single	9 (34.6)	3 (11.5)		
	Divorce	2 (7.7)	1 (3.8)		
	Bereavement	1 (3.8)	5 (19.2)		
Monthly income (10,000 won)	$\leq$ 200	23 (88.5)	9 (34.6)	15.92 <sup>†</sup>	< .001
	$\geq$ 201	3 (11.5)	17 (65.4)		
Hypertension	No	14 (53.8)	18 (69.2)	1.30	.254
	Yes	12 (46.2)	8 (30.8)		
Drinking	No	25 (96.2)	24 (92.3)	0.35 <sup>†</sup>	.552
	Yes	1 (3.8)	2 (7.7)		
Exercise (a week)	$\geq$ 5 days	8 (30.8)	3 (11.5)	2.88	.090
	$\leq$ 4 days	18 (69.2)	23 (88.5)		
Disability level	Severe	18 (69.2)	15 (57.7)	0.74	.388
	Mild	8 (30.8)	11 (42.3)		
SMI (%)		35.61 $\pm$ 5.60	40.05 $\pm$ 4.97	-3.02	.004
Grip (kg)		22.50 $\pm$ 8.17	25.94 $\pm$ 8.59	-1.47	.146
K-MBI		7.32 $\pm$ 1.75	7.19 $\pm$ 1.44	0.28 <sup>†</sup>	.777
FRT (cm)		21.96 $\pm$ 6.49	23.83 $\pm$ 8.55	-0.88	.379
TUG (sec.)		25.46 $\pm$ 12.85	16.73 $\pm$ 10.28	-2.78 <sup>†</sup>	.005
QoL		3.17 $\pm$ 0.61	3.90 $\pm$ 0.82	1.35	.181

Exp.=experimental group; Cont.=control group; SMI=skeletal muscle index; K-MBI=Korean version of modified barthel index; FRT=functional reach test; TUG=timed up and go test; QoL=quality of life; sec.=second; Disability level (severe)=Disability grades 1, 2, 3; Disability level (mild)=Disability grades 4, 5, 6; <sup>†</sup>Fisher's exact test; <sup>†</sup>Mann-Whitney U test.

근감소증 예방 가정기반 운동 프로그램을 적용한 실험군의 일상생활 동작인 한국판 수정된 바텔 지수(K-MBI)는 사전 7.32 $\pm$ 1.75점에서 사후 7.39 $\pm$ 1.74점으로 증가하였고, 대조군은 사전 7.19 $\pm$ 1.44점에서 사후 7.40 $\pm$ 1.38점으로 증가하였다. 사전 K-MBI 값을 공변량으로 ANCOVA를 실시한 결과 두 집단 간에 통계적으로 유의한 차이가 없어(F=0.33, p=.565), “가설 3: 실험군은 대조군보다 일상생활 동작이 향상될 것이다.”는 기각되었다.

근감소증 예방 가정기반 운동 프로그램을 적용한 실험군의 균형감각인 기능적 손뼉기 검사(FRT)는 사전 21.96 $\pm$ 6.49점에

서 사후 22.89 $\pm$ 6.65점으로 증가하였고, 대조군은 사전 23.83 $\pm$ 8.55점에서 사후 24.73 $\pm$ 8.02점으로 증가하였다. 사전 FRT 값을 공변량으로 ANCOVA를 실시한 결과 두 집단 간에 통계적으로 유의한 차이가 없어(F=0.04, p=.841), “가설 4: 실험군은 대조군보다 균형감각이 향상될 것이다.”는 기각되었다.

근감소증 예방 가정기반 운동 프로그램을 적용한 실험군의 동적 자세조절 능력인 일어나서 걷기 검사(TUG)는 사전 25.46 $\pm$ 12.85점에서 사후 23.94 $\pm$ 13.13점으로 감소하였고, 대조군은 사전 16.73 $\pm$ 10.28점에서 사후 16.98 $\pm$ 10.97점으로 증가하였다. 사전 TUG 값을 공변량으로 ANCOVA를 실시한 결과



**Table 3.** Comparison of Outcomes between Two Groups at Posttest

Variables	Groups	Pretest	Posttest	F <sup>†</sup>	p
		M±SD	M±SD		
SMI (%)	Exp. (n=26)	35.61±5.60	36.22±5.77	8.26	.006
	Cont. (n=26)	40.05±4.97	39.20±5.50		
Grip (kg)	Exp. (n=26)	22.50±8.17	24.49±8.85	7.99	.007
	Cont. (n=26)	25.94±8.59	26.15±8.65		
K-MBI	Exp. (n=26)	7.32±1.75	7.39±1.74	0.33	.565
	Cont. (n=26)	7.19±1.44	7.40±1.38		
FRT (cm)	Exp. (n=26)	21.96±6.49	22.89±6.65	0.04	.841
	Cont. (n=26)	23.83±8.55	24.73±8.02		
TUG (sec.)	Exp. (n=26)	25.46±12.85	23.94±13.13	3.48	.068
	Cont. (n=26)	16.73±10.28	16.98±10.97		
QoL	Exp. (n=26)	3.17±0.61	3.34±0.68	12.19	.001
	Cont. (n=26)	3.90±0.82	2.89±0.83		

Exp.=experimental group; Cont.=control group; SMI=skeletal muscle index; K-MBI=Korean version of modified barthel index; FRT=functional reach test; TUG=timed up and go test; QoL=quality of life; sec.=second; <sup>†</sup> Result of ANCOVA controlling the values at pretest as a covariate.

두 집단 간에 통계적으로 유의한 차이가 없어(F=3.48, p=.068), “가설 5: 실험군은 대조군보다 동적 자세조절 능력이 향상될 것이다.”는 기각되었다.

근감소증 예방 가정기반 운동 프로그램을 적용한 실험군의 삶의 질은 사전 3.17±0.61점에서 사후 3.34±0.68점으로 증가하였고, 대조군은 사전 3.90±0.82점에서 사후 2.89±0.83점으로 감소하였다. 사전 삶의 질 값을 공변량으로 ANCOVA를 실시한 결과 두 집단 간에 통계적으로 유의한 차이가 있어(F=12.19, p=.001), “가설 6: 실험군은 대조군보다 삶의 질이 향상될 것이다.”는 지지되었다.

## 논 의

본 연구는 편마비 환자의 근감소증 예방을 위하여 가정기반 운동 프로그램을 제공하였다. Siemonsma 등(2014)은 뇌졸중 환자가 가정기반 운동을 성공적으로 수행할 수 있는 요인으로 가정이라는 환경이 환자 중심적인 접근을 가능하게 하기 때문 이라고 하였으며, 본 연구에서도 편마비 환자의 근감소증을 예방하기 위하여 가정에서 손쉽게 할 수 있는 대상자 중심의 운동 방법을 제공하였다. 가정에서 대상자 중심의 운동을 수행하기 전에 복지관에서 1:1로 운동을 교육하여 대상자의 안전성과 운동 수행 가능성을 확인한 후 대상자 스스로 운동을 습득할 수 있는 시간을 제공하였으며, 가정에서 쉽게 접할 수 있는 막대와 우산과 같은 도구를 활용하여 대상자가 집에서 운동을 수행하도록 하였다. 본 연구는 6주간 주 2회, 총 12회기 동안 가정기반

운동 프로그램을 적용한 후 프로그램의 효과로 대상자의 근육량, 근력, 일상생활 동작, 균형감각, 동적 자세조절 능력과 삶의 질을 평가하였다. 프로그램 수행 후 실험군은 대조군에 비해 근육량, 근력, 삶의 질이 향상되었으며, 이와 같은 연구결과를 바탕으로 편마비 장애 환자의 근감소증 예방 가정기반 운동 프로그램의 효과에 대하여 논의하고자 한다.

본 연구에서 실험군은 대조군에 비해 근육량인 근육지수(SMI)가 증가하였다. 편마비 장애 환자의 SMI 효과를 파악한 선행연구가 없어 직접적인 비교는 어려우나, 본 연구에서 SMI가 증가한 이유는 근감소증 예방 가정기반 운동 프로그램이 대상자의 골격근량을 증가시킨 것으로 판단된다. 65세 이상 근감소증 여성을 대상으로 근력강화그룹과 자세훈련그룹을 비교한 Piastra 등(2018)의 연구에서 근력강화그룹의 SMI가 증가하였고, 65세 이상 노인을 대상으로 복합운동 프로그램을 적용한 Park과 Gu (2018)의 연구에서도 운동 프로그램 적용 후 대상자의 SMI가 향상된 것을 확인할 수 있었다. 하지만, Piastra 등(2018)의 연구와 Park과 Gu (2018)의 연구는 기관에서 감독 하에 운동이 진행되었지만, 본 연구는 가정에서 가족의 지지를 받으며 운동을 실행하여 선행연구와는 차별화된다. 따라서, 편마비 장애 환자의 근육량 증가를 위하여 가정에서도 규칙적인 운동을 지속할 수 있도록 가족의 지지가 필요하겠다.

본 연구에서 실험군은 대조군에 비해 근력인 악력(kg)이 증가하였다. 이는 선행연구(Piastra et al., 2018; Park & Gu, 2018)와 일치하는 결과이지만, 편마비 환자의 가정 재활 운동 프로그램으로 8주간의 걷기운동을 적용한 Rho (2002)의 연구

에서 악력은 유의미한 결과를 나타내지 못하여 본 연구결과와 차이가 있었다. 또한, 지역사회 남성노인을 대상으로 영양 보충제를 제공받는 그룹과 위약을 제공받는 그룹으로 나누어 12주간 가정기반 운동을 적용한 Nilsson 등(2020)의 연구에서 영양 보충제를 제공받은 그룹에서 악력이 증가하여 본 연구결과와 일치하였으나, 본 연구는 대상자의 영양 상태를 고려하지 않고 악력을 측정하였으므로 Nilsson 등(2020)의 연구결과와 차이가 있다고 생각한다. 이처럼 연구결과와 차이가 나는 이유는 운동 프로그램마다 적용하는 방법과 기간이 다르기 때문이며, 대상자의 영양 상태 또한 영향을 준 것으로 판단된다. 편마비 장애 환자에게 적용되는 운동 중재, 영양 상태 등은 근감소증 예방에 도움이 되므로(Li et al., 2020), 신체의 다양한 부분을 이용한 운동 프로그램과 대상자의 영양 상태를 고려한 중재는 편마비 장애 환자의 악력 증가에 도움이 될 것이다.

본 연구에서 실험군은 대조군에 비해 일상생활 동작인 한국판 수정된 바벨 지수(K-MBI)에 유의한 차이가 없었다. 하지만 뇌졸중 환자를 대상으로 동작 관찰훈련을 시행한 Heo (2018)의 연구에서 K-MBI는 유의미한 결과를 보여 본 연구결과와 차이가 있었다. 이는 Heo (2018)의 연구는 반복적인 팔 훈련을 통한 작업 재활에 중점을 두고 시행되었으며, 본 연구는 근감소증 예방에 중점을 둔 운동으로 운동방법의 차이가 결과에 영향을 미쳤을 것으로 판단된다. 작업치료를 병행한 본 연구의 대조군에서도 K-MBI가 향상된 것을 확인할 수 있었다. 따라서, 추후 연구에서 재활운동과 근감소증 예방 운동을 병행한 운동 중재를 적용한다면 편마비 장애 환자의 K-MBI를 개선할 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구에서 실험군은 대조군에 비해 균형감각인 기능적 손뼉기 검사(FRT)에 유의한 차이가 없었다. 65세 이상 근감소증이 있는 노인 비만 여성과 남성을 대상으로 유산소 운동, 사이벡스(CYBEX) 머신을 이용한 무릎, 팔등의 근육 운동을 수행한 Stoever, Anke, Sabine과 Brixius (2018)의 연구에서도 FRT는 유의미한 결과를 나타내지 못하여 본 연구결과와 일치하였다. 하지만, 입원 중인 뇌졸중 환자를 대상으로 탄성밴드를 이용하여 측방보행 훈련을 시행한 Hong 등(2014)의 연구에서 FRT는 향상된 결과를 보여 본 연구결과와 차이가 있었다. 이는 Hong 등(2014)의 연구에서는 측방보행이 체간 근력을 강화시켜 편마비 장애 환자의 신체 균형 유지에 도움을 준 것으로 판단된다. 본 연구에서도 대상자의 복직근, 장요근, 척추기립근 등을 강화시키기 위하여 하지 운동을 실시하였지만 FRT를 향상시키는 못하였다. 그러므로 편마비 장애 환자의 운동 프로그램을 적용할 때 체간 근력을 강화에 효과적인 운동을 적용한다

면 균형감각 증진에 도움이 될 것으로 생각된다.

본 연구에서 실험군은 대조군에 비해 동적 자세조절 능력인 일어나서 걷기 검사(TUG)는 유의한 차이가 없었다. 이는 Nilsson 등(2020)의 연구와 일치하는 결과이다. 하지만, 편마비 장애 환자를 대상으로 수중 걷기 운동과 트레드밀 걷기 운동을 시행한 Cho와 Cho (2013)의 연구에서 TUG는 향상되어 본 연구결과와 차이가 있었다. Cho와 Cho (2013)의 연구는 보행을 과제로 하여 다양한 환경에서 걷기 훈련을 하였으나, 본 연구와 Nilsson 등(2020)의 연구는 집 안에서 이루어진 운동으로 걷기운동을 시행하기에는 제한적이었을 것으로 생각된다. 하지만 본 연구의 실험군은 TUG 시간이 사전 25.46초에서 사후 23.94초로 단축되었으므로, 차후 운동방법을 재구성하거나 기간을 늘려서 운동 프로그램을 적용한다면 유의한 결과를 도출할 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구에서 실험군은 대조군에 비해 삶의 질(SS-QoL)이 향상되었다. 이는 보건소에서 재활치료를 받는 뇌졸중 환자를 대상으로 세라밴드, 매트, 미니볼을 적용한 운동(Lee & Lee, 2020), 지역사회 근감소증 노인을 대상으로 탄력밴드를 적용한 운동(Piastra et al., 2018) 프로그램 수행 결과와 일치한다. 편마비 장애 환자는 기능상태가 나쁘고 보조기구를 사용하며, 장애가 심할수록 삶의 질이 낮아, 장애를 최소화하는 것이 삶의 질을 개선하는 방법이 되며(Ramos-Lima et al., 2018), 이들 연구에서 운동 프로그램 적용 후 대상자는 관절가동범위, 보행 능력, 근육량, 근력 등이 개선되었다. 이는 대상자에게 적용된 운동이 대상자의 기능 개선에 긍정적인 영향을 주어 삶의 질이 향상된 것으로(Lee & Lee, 2020; Park & Gu, 2018), 본 연구의 근감소증 예방 가정기반 운동 프로그램도 대상자의 근육량, 근력, 삶의 질 향상에 긍정적인 결과를 나타내었다. 하지만, 본 연구는 가정에서 수행한 연구로 이들 연구(Lee & Lee, 2020; Park & Gu, 2018)와 차이점이 있으며, 가정이라는 환경이 대상자에게 미치는 영향에 관한 후속 연구를 바탕으로 가정기반 운동 프로그램이 편마비 장애 환자의 삶의 질에 미치는 영향을 확인할 필요가 있겠다.

이상의 연구결과를 통해, 본 연구의 가정기반 운동이 편마비 장애 환자의 근감소증 예방에 효과적인 운동 프로그램임을 확인할 수 있었다. 특히, 편마비 장애 환자는 지속적으로 질병을 관리하면서 가정에서 보내는 시간이 많으므로 가정 중심의 운동은 그 활용성이 높다고 할 수 있다.

본 연구의 제한점은 근감소증 예방 가정기반 운동 프로그램이 근감소증과 관련된 영향요인인 영양섭취 부분을 고려하지 않고 수행되었으며, 프로그램의 운동으로 반복적인 작업 재활

과 걷기운동이 포함되지 않아, 일상생활 동작, 균형감각, 동적 자세조절 능력이 개선되지 못한 점이다. 그리고 본 연구가 COVID 19 상황에서 진행되면서 복지관이나 재활병원 외래를 방문하는 대상자의 상태가 경증일 확률이 높아 대상자 스스로 본인의 건강에 관심이 많았을 수 있다.

## 결론 및 제언

본 연구는 편마비 장애 환자의 근감소증을 예방하고 삶의 질을 개선하기 위하여 근감소증 예방 가정기반 운동 프로그램을 개발하고 그 효과를 평가한 연구이다. 근감소증 예방 가정기반 운동 프로그램은 6주간 주 2회, 총 12회로 면대면 교육과 가정에서 지속적으로 운동을 수행하도록 대상자 지지와 격려, 운동일지 작성, 소책자와 운동 알람 문자 메시지를 제공하였다. 본 연구결과 근육지수, 악력, 삶의 질이 유의하게 향상되어 편마비 장애 환자의 근감소증 예방 가정기반 운동 프로그램은 효과적임을 확인하였다. 본 연구결과를 토대로 다음과 같이 제언하고자 한다. 첫째, 편마비 장애 환자의 운동과 영양섭취를 고려하여 근감소증 예방 효과를 확인하는 연구를 제언한다. 둘째, 반복적인 작업 재활과 걷기운동 등이 포함된 가정기반 운동 프로그램으로 편마비 장애 환자의 일상생활 동작, 균형감각과 동적 자세조절 능력을 확인하는 연구를 제언한다.

## REFERENCES

- Arasaki, K., Igarashi, O., Ichikawa, Y., Machida, T., Shirozu, I., Hyodo, A., et al. (2006). Reduction in the motor unit number estimate (MUNE) after cerebral infarction. *Journal of the Neurological Science*, 250(1-2), 27-32. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2006.06.024>
- Cho, W. J., & Cho, H. C. (2013). Effects of 8-week aqua therapy and treadmill walking exercise on daily physical fitness and inflammatory markers in stroke hemiplegia patients. *Journal of Sport and Leisure Studies*, 52(2), 851-860. <https://doi.org/10.51979/KSSLS.2013.05.52.851>
- Chu, H., Zhang, S., Fu, J., Dong, H., Guo, R., Zhao, G., et al. (2017). TIE's flying acupuncture for acute cerebral infarction hemiplegia: A randomized controlled trial. *Zhongguo Zhen Jiu*, 37(11), 1153-6. <https://doi.org/10.13703/j.0255-2930.2017.11.004>
- Duncan, P. W., Weiner, D. K., & Chandler, J. (1990). Functional reach: A new clinical measure of balance. *The Journals of Gerontology*, 45(6), 192-7.
- Ferrans, C. E., Zerwic, J. J., Wilbur, J. E., & Larson, J. L. (2005). Conceptual model of health related quality of life. *Journal of Nursing Scholarship*, 37(4), 336-342. <https://doi.org/10.1111/j.1547-5069.2005.00058.x>
- Heo, M. (2018). Effects of action-observation training on the upper extremity functions and activities of daily living in stroke patients. *Journal of the Korea Entertainment Industry Association*, 12(7), 227-235. <https://doi.org/10.21184/jkeia.2018.10.12.7.227>
- Hong, S. I., Bang, D. H., & Shin, W. S. (2014). Effects of side walking training with elastic-band on gait and balance of stroke patients. *The Journal of Korean Society of Physical Therapy*, 26(5), 372-378. <https://doi.org/10.6061/clinics/2017/e418>
- Janssen, I., Heymsfield, S. B., & Ross, R. (2002). Low relative skeletal muscle mass (sarcopenia) in older persons is associated with functional impairment and physical disability. *Journal of the American Geriatrics Society*, 50(5), 889-896. <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2002.50216.x>
- Jung, H. Y., Park, B. K., Shin, H. S., Kang, Y. K., Pyun, S. B., Paik, N. J., et al. (2007). Development of the Korean Version of Modified Barthel Index (K-MBI): Multi-center study for subjects with stroke. *Journal of Korean Academy Rehabilitation Medicine*, 31(3), 283-297.
- Jung, J. S. (2015). Factors influencing the quality of life of stroke patients: A systematic review. *Therapeutic Science for Neurorehabilitation*, 4(1), 39-51. <https://doi.org/10.22683/tsnr.2015.4.1.039>
- Kim, G. D., & Heo, M. (2019). Effects of self care training program on motor function of upper limb and self-efficacy in chronic stroke patients. *Journal of the Korea Entertainment Industry Association*, 13(7), 497-503. <https://doi.org/10.21184/jkeia.2019.10.13.7.497>
- Korea Disease Control and Prevention Agency. (2019). *Quality control of anthropometric measurement (height, weight, waist circumference): Korea national health and nutrition examination survey 2019*. Cheongju: Korea National University of Education.
- Kwon, Y., & Choi, J. Y. (2015). Effect of self-monitoring rehabilitation program after stroke on physical function, self-efficacy and quality of life. *Korean Journal of Rehabilitation Nurses*, 18(2), 107-117. <https://doi.org/10.7587/kjrehn.2015.107>
- Lee, J. E., & Lee, H. S. (2020). Effects of group exercise programme on physical and psychological functions on stroke patients. *Korean Society of Exercise Physiology*, 29(4), 434-442. <https://doi.org/10.15857/ksep.2020.29.4.434>
- Lee, J. H., & Kim, G. E. (2020). The relationship of subjective health status, sarcopenia and health related quality of life of the elderly in long-term care facilities. *Journal of the Korean Society for Wellness*, 15(3), 417-429. <https://doi.org/10.21097/ksw.2020.08.15.3.417>
- Li, W., Tue, T., & Liu, Y. (2020). New understanding of the pathogenesis and treatment of stroke-related sarcopenia. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 131, 110721. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2020.110721>

- Moon, J. I. (2003). *A study on the factors affecting of stoke quality of life: using the stroke-specific quality of life (SS-QOL)*. Unpublished master's thesis, Daegu University, Daegu.
- National Rehabilitation Center. (2018). *The home rehabilitation program for people with stroke (ISBN 978-89-6810-296-7)*. Seoul: National Rehabilitation Center.
- Nilsson, M., Mikhail, A., Lan, L., Carlo, A. D., Hamilton, B., Barnard, K., et al. (2020). A Five-ingredient nutritional supplement and home-based resistance exercise improve lean mass and strength in free-living elderly. *Nutrient*, 12(8), 2391. <https://doi.org/10.3390/nu12082391>
- Papadatou, M. C. (2020). Sarcopenia in Hemiplegia. *Journal of Frailty, Sarcopenia and Falls*, 5(2), 38-41. <https://doi.org/10.22540/JFSF-05-038>
- Park, S. Y., & Gu, M. O. (2018). Development and effects of combined exercise program for older adults with sarcopenia based on transtheoretical model. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 48(6), 656-668. <https://doi.org/10.4040/jkan.2018.48.6.656>
- Piastra, G., Perasso, L., Lucarini, S., Monacelli, F., Bisio, A., Ferrando, A., et al. (2018). Effects of two types of 9-month adapted physical activity program on muscle mass, muscle strength, and balance in moderate sarcopenic older women. *BioMed Research International*, Article ID 5095673. <https://doi.org/10.1155/2018/5095673>
- Podsiadlo, D., & Richardson, S. (1991). The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *Journal of the American Geriatrics Society*, 39(2), 142-148.
- Ramos-Lima, M. J. M., Brasileiro, I. C., Lima, T. L., & Braga-Neto, P. (2018). Quality of life after stroke: impact of clinical and sociodemographic factors. *Clinics (Sao Paulo)*, 73, e418.
- Roh, K. H. (2002). The effect of home rehabilitation exercise program of home stayed chronic hemiplegic stroke patients. *Journal of Korean Public Health Nursing*, 16(1), 77-94.
- Siemonsma, P., Döpp, C., Alpay, L., Tak, E., van Meeteren, N., & Chorus, A. (2014). Determinants influencing the implementation of home-based stroke rehabilitation: a systematic review. *Disability and Rehabilitation*, 36(24), 2019-2030. <https://doi.org/10.3109/09638288.2014.885091>
- Stark, A., Färber, C., Tetzlaff, B., Scherer, M., & Barzel, A. (2019). Stroke patients' and non-professional coaches' experiences with home-based constraint-induced movement therapy: A qualitative study. *Clinical Rehabilitation*, 33(9), 1527-1539. <https://doi.org/10.1177/0269215519848813>
- Statistics Korea. (2020). *Disability registration status data*. Retrieved May 30, 2021, from [https://www.index.go.kr/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx\\_cd=2768](https://www.index.go.kr/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=2768)
- Stoever, K., Anke, H., Sabine, E., & Brixius, K. (2018). Influences of resistance training on physical function in older, obese men and women with sarcopenia. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 41(1), 20-27. <https://doi.org/10.1519/JPT.000000000000105>
- Williams, L., Weinberger, M., Harris, L., Clark, D., & Biller, J. (1999). Development of a stroke-specific quality of life scale. *Stroke*, 30, 1362-1369.