

체력강화 운동 프로그램이 파킨슨병 노인 환자의 체력, 우울 및 인지기능에 미치는 효과

배은숙¹ · 강혜승²

좋은에인요양병원 노인전문간호사¹, 세경대학교 간호학과 조교수²

Effect of a Physical-Strengthening Exercise Program on Physical Fitness, Depression, and Cognitive Function in Older Patients with Parkinson's Disease: A Cross-Sectional Study

Bae, Eun Sook¹ · Kang, Hye Seung²

¹APN, Gerontological Nursing, Good Aein Medical Care Hospital, Busan, Korea

²Assistant Professor, Department of Nursing, Saekyung University, Yeongwol, Korea

Purpose: The present study aimed to examine the effect of a physical-strengthening exercise program on physical fitness, depression, and cognitive function in older patients with Parkinson's disease (PD). **Methods:** Forty-one PD patients who were recruited from D University hospital in B Metropolitan City were allocated to the experimental group (n=21) and control group (n=20). Participants completed the physical-strengthening exercise program 2 times a week for 12 weeks. Before and after the intervention, we administered a senior fitness test (SFT), the depression scale (the Korean version of the Montgomery-Asberg depression rating scale, MADRS-K), and cognitive function scale (the Korean version of the Alzheimer's disease assessment scale, ADAS-K). The data were analyzed by repeated measures ANOVA. **Results:** The physical-strengthening exercise program was effective as indicated by significant improvement in physical fitness, cognitive function, but not depression in participants. **Conclusion:** Our results suggest the physical-strengthening exercise program will be a valuable non-pharmacological intervention to promote physical fitness and cognitive function in older patients with PD. In addition, this intervention may be used to alleviate the risk of gait disturbance and falls due to PD.

Key Words: Parkinson disease; Exercise; Cognition; Depression; Physical fitness

서론

1. 연구의 필요성

파킨슨병은 알츠하이머 치매 다음으로 발병률이 높은 퇴행성 중추신경계 노인질환으로 연령이 많아질수록 유병률이 높

아[1], 노인인구 증가와 함께 파킨슨병 환자 수는 계속 증가하고 있다. 건강보험심사평가원 질병 통계자료에 따르면 국내 파킨슨병 환자 수는 2010년 71,571명에서 2020년 125,927명으로 10년간 75.9% 증가하였고, 파킨슨병 요양급여비용 총액은 2016년 3,841억 2,531만 7,000원에 비하여 2020년 4,837억 6,867만 3,000원으로 5년간 26% 늘어났다[2]. 2020년 기준으

주요어: 파킨슨병, 운동, 인지기능, 우울, 체력

Corresponding author: Kang, Hye Seung <https://orcid.org/0000-0001-8379-9521>

Department of Nursing, Saekyung University, 197 Hasong-ro, Yeongwol-eup, Yeongwol 26239, Korea.

Tel: +82-33-371-3164, Fax: +82-33-317-3239, E-mail: hskang1298@gmail.com

Received: Mar 28, 2022 / Revised: Jun 7, 2022 / Accepted: Jul 25, 2022

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

로 60세 이상 파킨슨병 노인 환자가 전체 파킨슨병 환자의 96.5%를 차지하고 있으며[2], 인구의 고령화가 급속히 진행함에 따라 파킨슨병에 대한 사회적 관심이 높아지고 있다.

파킨슨병은 뇌의 흑질 신경세포의 파괴로 도파민 감소가 야기되고, 기저핵의 비정상적인 기능으로 인해 운동장애, 인지장애, 우울 및 불안의 심리적 변화가 나타난다[3]. 파킨슨병의 진행성 신경 퇴화는 안정 시 진전, 경직, 운동 완서, 자세 불안 등 운동 증상이 나타나 균형 및 보행장애로 인한 이동 문제와 낙상 위험이 발생한다[4]. 이와 함께 파킨슨병은 비운동 증상인 기억결손, 이해능력 감소, 정서 안정의 악화로 인지장애와 우울도 증가하고 있다[3,4]. 이러한 파킨슨병 진행을 완화하기 위한 약물치료는 신경세포 파괴를 예방하거나 지연시키면서 결핍된 도파민 수준을 보충하는데, 장기간의 치료를 받는 경우 이상운동증, 망상, 환각 등의 부작용이 발생할 수 있다[5]. 이에 적절한 약물치료와 함께 운동요법을 병행하면 손상된 신경의 재생을 촉진하고, 신체기능을 강화함으로써 보행장애나 낙상 위험 감소[6,7]와 운동 및 인지장애 완화, 우울에도 긍정적인 영향을 미치게 된다[3].

우울은 파킨슨병의 비운동성 증상 중에 가장 흔한 증상이 다[8]. 파킨슨병 환자에서 우울의 발병률이 파킨슨병이 없는 집단보다 두 배 정도 높고, 파킨슨병 환자 중 절반 이상이 우울을 경험하고 있다[5]. 파킨슨병 환자의 우울은 도파민과 관련된 신경 화학적 변화로 인해 발생하거나 보행장애 등 신체적 변화로 인해 발생하기도 한다[9]. 신경계 장애 환자의 우울 감소를 위해 적절한 약물치료와 신체기능 향상을 도모할 수 있는 운동요법에 관심이 높아지고 있다[10]. 운동은 적절한 강도로 꾸준히 진행하면 도파민 수치가 증가하고 운동장애 및 우울 증상도 감소시켜 파킨슨병 환자의 삶의 질을 개선할 수 있기 때문이다[11].

파킨슨병 환자의 우울은 인지기능에도 부정적 영향을 주어 우울 증상이 있는 파킨슨병 환자에서 인지장애가 현저히 발생하며[3,4] 파킨슨병 환자의 40% 정도에서 나타난다. 파킨슨병 환자가 겪는 치매 증상은 적절한 약물치료와 함께 비약물요법의 신체활동이 뇌의 신경보호에 효과가 있으며, 기존 연구에서 대뇌의 기저핵과 전두엽의 활동 강화로 인지기능 개선이 보고되었다[12,13].

파킨슨병 환자에게 적용한 운동 중재를 살펴보면, 국내 연구에서 가상현실 댄스 운동 프로그램이 파킨슨병 환자의 균형, 일상생활 활동, 우울증에 긍정적인 효과가 있었고[14], 태극권 운동 프로그램이 파킨슨병 환자의 근력과 균형, 인지 기능 개선에 효과적이었다[15]. 또한 마음 챙김 명상기반 복합

운동 프로그램이 운동 및 비운동 증상을 개선함으로써 이들의 삶의 질에 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타났다[16]. 국외 연구에서 노르딕 걷기 프로그램이 운동 및 비운동 증상의 개선에 뚜렷한 효과를 보였고[17], 에어로빅운동이 파킨슨병 환자의 체력 증진과 인지기능 개선에 효과적인 방법이라고 발표하였다[18].

최근에는 필라테스 운동이 노인의 균형, 근력을 개선하고 낙상 위험을 감소시킨다는 연구가 보고되고 있다[19]. 1920년대 Joseph Pilates가 개발한 필라테스는 호흡(breath), 흐름(flow), 조절(control) 정확성(precision), 중심(center), 집중(concentration)의 운동 원리에 기초하며, 신체 균형, 자세교정을 체계적으로 행하는 신체적, 정신적 조절 운동이다[20]. 필라테스 중재 효과를 살펴보면, 만성 요통 노인 환자의 이동성, 균형의 향상으로 체력이 개선되어 낙상 예방 가능성을 제시하였고[21], 다발성 경화증 환자의 인지기능, 균형, 신체 능력, 삶의 질 향상에 긍정적 효과를 보고한 바 있다[22]. 하지만 파킨슨병 노인 환자를 대상으로 한 필라테스 운동 중재연구는 미미하여 필라테스 운동을 통한 체력강화로 낙상 위험을 낮출 수 있는 치료적 접근방법을 고려하였다.

따라서 본 연구는 파킨슨병 노인 환자를 위한 걷기와 필라테스 기반의 체력강화 운동 프로그램을 개발하여 적용함으로써 체력, 우울 및 인지의 개선에 미치는 효과를 검증하여 보행장애와 낙상 위험 감소, 우울과 인지 개선의 근거자료를 마련하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구는 지역사회에 거주하며 파킨슨병 센터에 등록된 파킨슨병 노인 환자에게 적용한 체력강화 운동 프로그램의 효과를 검증하기 위함이다. 이를 위해 체력강화 운동 프로그램에 참여한 실험군과 운동 프로그램에 참여하지 않은 대조군을 비교하여 체력, 우울, 인지기능에 미치는 효과를 파악하고자 한다.

3. 연구가설

1) 가설 1

시간이 경과 하면서 체력강화 운동 프로그램에 참여한 실험군이 참여하지 않은 대조군보다 파킨슨병 노인 환자의 체력 검사 점수가 향상될 것이다.

2) 가설 2

시간이 경과 하면서 체력강화 운동 프로그램에 참여한 실험군이 참여하지 않은 대조군보다 파킨슨병 노인 환자의 우울은 더 감소할 것이다.

3) 가설 3

시간이 경과 하면서 체력강화 운동 프로그램에 참여한 실험군이 참여하지 않은 대조군보다 파킨슨병 노인 환자의 인지 기능이 향상될 것이다.

연구 방법

1. 연구설계

본 연구는 파킨슨병 노인 환자를 위한 체력강화 운동 프로그램을 개발하고 그 효과를 파악하기 위한 비동등 대조군 전·후 유사실험연구이다.

2. 연구대상

본 연구대상자는 B시와 K도 지역에 거주하며 특발성 파킨슨병 진단을 받고, D대학교병원 신경과 외래를 방문하여 규칙적으로 치료받고 있는 60세 이상 노인이다. 세계보건기구(World Health Organization, WHO)는 60세 이후 만성 질병 유병률이 증가함에 따라 노인과 관련한 각종 통계자료를 60세 이상을 기준으로 보고하고, 만성 노인성 질환의 조기 관리를 강조하고 있으므로[23] 이에 대상자를 60세 이상 파킨슨병 노인 환자로 다음의 기준에 따라 선정하였다.

1) 선정기준

- 본 연구의 목적을 이해하고 참여에 서면동의한 자
- 파킨슨병으로 진단받은 지 6개월 이상인 자
- 간이정신상태검사(Mini-Mental State Examination, MMSE) 측정 점수 24점 이상의 인지기능이 정상이며, 의사소통이 가능하고 주치의 추천을 받은 자
- 파킨슨병의 운동성 증상의 중증도를 평가하기 위한 Hoehn과 Yahr stage[24] 척도로 측정하여 0~2단계에 해당하는 자(신체의 떨림이나 강직 등 증상이 나타나지만, 균형장애가 없고 독립적 생활 가능)

2) 제외기준

- 우울(Beck Depression Inventory, BDI) 측정 점수 16점 이상의 우울장애가 있는 자

대상자 수는 G*Power 3.0 (University of Dusseldorf, Dusseldorf, Germany)을 활용하여 두 집단 세 시점의 Repeated measures ANOVA 분석에 의해 효과크기 .35, 유의수준 .05, 검정력 .80으로 설정하여 산출하였다. 그 결과 최소 표본의 크기는 집단별로 21명이 필요하였고, 20% 탈락률을 고려하여 실험군과 대조군을 각각 26명 배정하였으나 12회기 교육 참여 횟수를 채우지 못하거나 본인 건강상태로 인하여 중지한 경우 중도 탈락하여 최종 실험군 21명, 대조군 20명이 선정되었다(Figure 1).

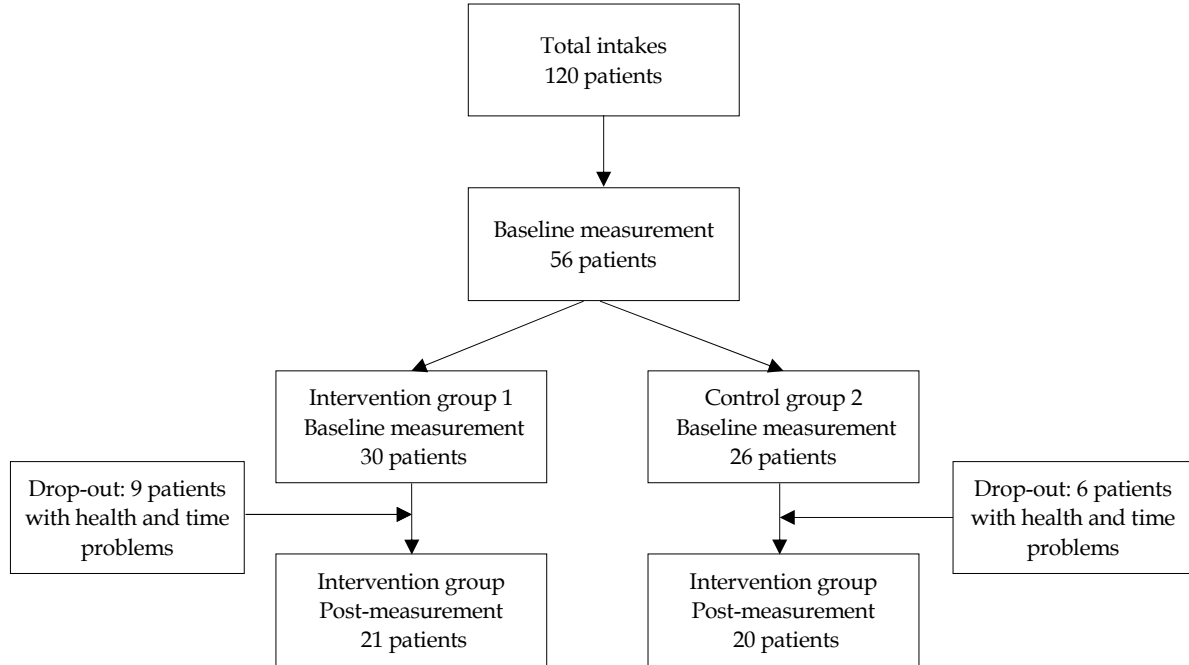
3. 윤리적 고려

본 연구는 D대학교병원의 윤리심의위원회(IRB No: DAUH IRB-17-045) 심사를 거쳐 승인을 받았다. 연구대상자의 자발적인 연구 참여 의사를 위해 연구의 목적과 내용, 진행절차를 설명하고, 연구 참여에 대한 서면동의서를 받은 후 연구를 진행하였다. 대상자가 제공한 모든 정보는 승인 내용에 따라 연구 이외의 목적으로 이용하지 않을 것이며, 비밀유지와 자료 분석의 익명처리를 약속하였다. 대상자는 연구 참여 도중 언제든지 참여를 중단할 수 있으며 이로 인한 불이익이 없음을 안내하였다.

4. 연구도구

1) 체력(Senior Fitness Test, SFT)

파킨슨병 노인 체력검사는 Rikli와 Jones가 개발한 노인 체력검사(Senior Fitness Test, SFT)를 사용하였다[25]. 노인의 기능적 체력은 과도한 피로 없이 일상생활을 정상적으로 수행하기 위한 생리적 능력이므로, 이를 사정하는 것은 중요하다[25]. 하지 근력 측정은 30초간 의자에서 앉았다 일어나기(30-second chair stand, 상지 근력은 아령 들기(arm curl), 상지 유연성은 견관절 유연성 검사로 등 긁기(back scratch), 하지 유연성은 의자에 앉아서 다리를 쪽 펴고 양손을 앞으로 뻗기(Chair sit-and-reach), 유산소 지구력은 2분 제자리 걷기(2-minute step test), 민첩성과 동적 균형 평가를 위해 일어서서 2.44 m 걷기(up-and-go)로 구성되었다. 평가자 내 신뢰도(동일 평가자)와 평가자 간 신뢰도(다른 평가자)를 위하여 평가자는 2명 이상으로 구성하고, 테스트 프로토콜 및 기록 절차에 대한 교육하였다. 파킨슨병 노인 환자의 거동 손실 위험이



*1 The intervention group participated in the physical-strengthening exercise program in addition to the regular neurological care.
 *2 The control group received no physical-strengthening exercise program during the study, just the usual neurological care.

Figure 1. Flow diagram of the sample.

있는지 식별에 도움이 되는 각 테스트 항목(기준 기준점)에 대한 임계값을 60대, 70대, 80대 연령별로 제공하여 남녀 모두 연령에 맞는 정상범위 수치가 있어 이 범위를 초과하는 점수는 연령에 비해 평균 이상으로, 범위 미만은 평균 미만으로 간주하였다. 본 연구에서는 박사 출신 운동처방사와 체육학과 석사 출신 2명이 측정된 값의 평균치를 사용하였다. Rikli와 Jones 연구[25]에서 측정 및 재측정 신뢰도 결과는 $.80 < R < .98$ 이었다.

2) 우울(Korean-version of the Montgomery-Asberg Depression Rating Scale, MADRS-K)

우울의 측정은 Montgomery와 Asberg [26]가 개발한 우울증 관찰자 평가척도(Montgomery-Asberg Depression Rating Scale, MADRS)를 Ahn 등[27]이 신뢰도와 타당도를 검증한 한글판 MADRS 척도를 사용하였다. 우울증 관찰자 평가척도는 자가보고형 척도보다 증상의 심각도를 더 잘 반영하고, 피험자의 성격적 요인을 제외할 수 있다는 장점이 있어 임상연구에서 사용하고 있다. 우울증의 관찰자 평가척도로서 현재까지 가장 널리 사용된 것은 Hamilton 우울증 평가척도(Hamilton Depression Rating Scale, HDRS)[28]이지만, 이 도구는 치료에 따른 우울 증상의 변화를 민감하게 탐지하기보

다는 진단적 측면을 더 반영한 척도이다. MADRS는 HDRS보다 항목의 수가 적어 평가 시간이 짧고 우울증의 감정적, 인지적 측면이 강조되어 평가자의 관찰보다는 피검자의 주관적인 보고에 근거하여 평가하는 항목의 비율이 높은 장점이 있다. 따라서 MADRS는 HDRS보다 평가자 훈련이 수월하여 항우울제의 치료 반응을 평가하는 대규모 연구에서 편리함과 아울러 경제적인 이점을 갖는다. 이 도구는 스스로 보고하는 슬픔, 겉으로 드러나는 슬픔, 내적 긴장감, 집중의 어려움, 수면 저하, 식욕 저하, 느낌의 상실, 권태, 비관적 사고, 자살 사고의 10개 항목을 0점에서 6점까지의 일곱 단계로 평가한다. Ahn 등[27]의 연구에서 Cronbach's α 는 .79였고, 본 연구에서는 Cronbach's α 는 .82였다.

3) 인지기능(Korean-version of the Alzheimer's Disease Assessment Scale, ADAS-K)

본 연구에서 인지기능은 알츠하이머병 평가척도(Alzheimer's Disease Assessment Scale, ADAS)[29]로 측정하였다. 이 도구는 치매 환자의 조기 진단과 질병 진행단계를 민감하게 평가해 주는 종합적 인지기능 평가도구이다. ADAS는 알츠하이머병 환자의 인지적 및 비인지적 증상의 정도를 평가하도록 고안되어 인지 소척도(Cognitive subscale of the

ADAS, ADAS-Cog)와 비인지 소척도(Noncognitive subscale of the ADAS, ADAS-NonCog)로 구성되었다. ADAS-NonCog는 관찰이나 면담을 통해 평가하는 항목이기 때문에 ADAS-Cog보다 낮은 신뢰도를 보여 임상연구에서는 ADAS-Cog만을 인지 평가를 위해 사용하고 있다. 본 연구에서도 Suh 등[30]이 개발한 알츠하이머병 평가척도 한국어판에서 ADAS-Cog만을 측정하여 사용하였다. ADAS-Cog는 11개의 소검사 항목으로 기억력 4항목(단어 즉각 기억, 단어 재인 기억, 지남력, 검사 지시기억), 언어능력 5항목(물건 혹은 손가락 이름 말하기, 단어 선택 장애, 지시 따르기, 언어이해력, 언어 표현력)과 수행능력 2항목(관념적 수행, 구성적 수행)으로 구성되어 있다. 처음 8개 항목은 언어, 시 공간기능, 기억, 실행기능, 지남력 등에 대한 피검자의 인지 수행을 근거로 점수를 주고, 나머지 3개 항목은 검사하는 동안 피검자의 행동관찰을 근거로 평정한다. ADAS-Cog는 각 소검사 항목의 오류의 수를 합산한 총점으로 나타내며 70점이 만점이다. 개발 당시[29] Cronbach's α 는 .81, Suh 등[30]의 연구에서 Cronbach's α 는 .80이었으며, 본 연구에서는 Cronbach's α 는 .83이었다.

5. 자료수집

1) 예비조사

본 연구 예비조사를 위해 사전 설문지를 작성하여 2017년 1월 10명의 대상자에게 사전 조사를 시행하였고, 사전 조사 결과 응답자가 이해하기 어렵다고 진술하거나 잘못 판단한 문항은 간호학과 교수 2인과 주치의에게 자문하여 보완하고 수정하였다.

2) 본 조사

선정기준에 합당한 대상자에게 구조화된 설문지를 사용하여 임의표집 하였고, 최근 6개월 이내 차트에 기록된 파킨슨병 진행단계(Hoehn & Yahr stage) 0에서 2단계에 해당하며, MMSE 측정 점수 24점 이상의 인지기능이 정상인 환자를 선정하였다. 설문 조사 참여자 120명은 외래 방문 시 사전 설문 조사(1회)가 한 달 동안 이루어졌고, 그중 연구대상자로 선정된 56명의 경우 본인의 의사에 의하여 실험에 참여할 수 있는 실험군과 실험에 참여가 어려운 대조군으로 나누었다. 사전 체력측정(1회)은 따로 특정한 날 2일을 정하여 실험군과 대조군을 평가하였다. 연구 진행 2주 전부터 대상자의 핸드폰으로 연구보조원이 전화하여 프로그램 참여를 격려했으며 프로그램 12주가 끝난 직후 실험군과 대조군의 설문 조사(2회)와

체력측정(2회)이 같은 주에 날짜를 달리하여 사후 1 조사가 이루어졌다. 프로그램이 끝난 후 4주에도 같은 주에 날짜를 달리하여 실험군과 대조군의 설문 조사(3회)와 체력측정(3회)을 교육기관에 참여하여 사후 2 조사가 직접 이루어졌고, 불참자는 전화를 통하여 다음 날 참석하도록 독려하여 시행하였다. 대조군은 프로그램은 참석하지 않았지만, 평소 본인이 투약하는 약물치료 및 일상생활을 하도록 하며 12주 관찰 후에 실험군과 다른 날짜에 사후 1, 2 조사방법으로 설문 조사(1회, 2회, 3회)와 체력 측정(1회, 2회, 3회)을 시행하였다.

설문 조사는 면접법과 설문지에 대해 교육을 받은 간호학과, 체육교육학과 학생과 사회복지사 면접원 3명이 자신을 소개한 후 설문 문항을 응답자에게 질문하고, 이에 대한 응답을 면접원이 기록하는 면접 타계식 방법을 시행하였다. 우울(MADRS-K)과 인지기능(ADAS-K) 측정은 훈련된 파킨슨병 센터 전담간호사가 실시하였고, 노인 체력검사(SFT)는 전문 운동처방사와 체육교육학과 석사 출신이 측정하였다. 조사자는 본 연구의 목적과 내용에 대하여 숙지하고 참여자에게 연구의 목적 및 연구 참여를 통한 위험이나 혜택에 대해 상세하게 설명하였으며 설문 조사마다 간식 제공 및 소정의 선물을 제공하였다.

6. 체력강화 운동 프로그램

1) 운동 종류

파킨슨병 노인 환자를 위한 운동방법으로 근력 강화와 협응성 향상이 목표이지만 근력 강화를 위한 동작을 하면서 가장 중요한 목적은 바로 바른 자세를 유지하는 것이다. 자신이 취한 자세를 스스로 인지하여 의자에 앉았을 때 양쪽 발바닥 어느 부위에 더 체중이 느껴지며 무릎의 위치가 어디에 있고 궁둥이가 닿는 부분은 어디 있으며 또 상체는 바르게 세우고 고개는 어디에 있는지 등을 생각하여 스스로 인지하도록 하였다. 의자에서 일어날 때 무게 중심이 어떻게 옮겨지고 넘어지지 않게 일어서기 위해서는 어디에 중심을 두어야 하며, 어떻게 서 있는 것이 바른 자세이고, 바르게 걷는 방법은 무엇인가에 대해 인식하도록 하는 연습을 적응기부터 시작하였다. 이를 위해 Pilates Soft Ball (22 cm)과 탄성 저항 밴드를 이용하였다.

두 번째 다양한 스텝을 이용한 협응성 향상을 위한 프로그램은 팔 흔들기, 제자리 걷기에서부터 다양한 스텝 연습(환자에 따라 원형 발판을 이용하여 시각적인 cue가 필요함), 2칸 ladder, 스텝 박스를 이용한 걷기로 단계적으로 난이도를 조절하고, 박자는 구령에 맞추도록 하였다(Table 1).

2) 운동 강도

파킨슨병 노인 환자의 운동강도는 스스로 느끼는 힘든 정도를 파악하는데 사용하는 Borg의 운동자각도(Borg's Rating of Perceived Exertion, RPE)로 판단하도록 하여 지도자가 정한 반복횟수나 유지하는 시간(초)이 있을지라도 개인별로 자기 컨디션에 맞게 조절하도록 하였다. 파킨슨병 노인 환자의 경우는 일반인의 힘든 정도(무게가 무거울수록 강도가 높음)와 항상 일치하지는 않는다. 자신이 원하는 동작이 잘되지 않을 때 몸이 마음대로 되지 않을 때 더 힘들다고 느낄 수 있으므로 근력운동 시 강도 설정이나 점진적으로 강도를 올리는 것이 어렵다. 하지만 강도 설정을 할 때 반복횟수를 올리거나 세트 수를 증가시키는 방법과 동작에 따라서 동작의 복잡성이나 속도 조절로 난이도로 조절하면서 강도를 점진적으로 증가시켰으며 난이도 단계를 올리는 기준은 앞의 동작이 원활하게 될 때와 안전성이 보장되었을 때 올리는 것을 원칙으로 하였다.

바른 자세는 운동을 시행하는 동안 계속 강조하였으며, 근력운동 시 힘이 드는 동작에서는 꼭 내쉬도록 하고 일반적으로 동작을 할 때 구멍을 같이하여 호흡을 자연스럽게 내뱉도록 하였다. 적응기는 1~3주 정도로 RPE 11~13(fairly light~somewhat hard)에서 조절하도록 하였고, 4~8주는 RPE 11~15(fairly light~hard), 9~12주에는 RPE 13~15(somewhat hard~hard)로 실시하였다.

3) 운동 지속, 빈도 및 기간

미국 스포츠의학회에 운동 처방 권고에 따르면 지속적 운동을 시작한 지 6~8주 이후에 운동의 효과가 관찰되고, 노인은 기초체력과 신체기능이 다른 연령집단에 비해 낮으므로 주 2~3회 이상의 운동빈도와 60분 이내의 운동시간을 권장하고 있다. 본 연구에서는 운동 시작 전 그날의 건강상태를 확인하고 파킨슨병 환자에게 있어 운동의 중요성에 대한 안내와 프로그램의 목적을 공유하기 위한 시간을 약 10분 정도 가진 후 준비운동 10~20분, 본 운동 20~40분, 정리운동 10~20분으로 총 운동시간은 60분 이내로 하였다. 본 연구의 체력강화 운동 프로그램은 기존의 파킨슨병 환자를 대상으로 한 실험연구 [18,19]를 근거로 주 2회(화, 목) 12주간 실시하였다.

4) 연구보조원의 선정 및 훈련

연구보조원은 체력강화 운동 프로그램을 위하여 박사급 전문 강사(운동처방사) 1명, 석사 2명을 선정하여 체력강화 운동 프로그램 진행 방법을 교육하고 연구대상자를 모니터하였다. 매주 실시한 내용을 복습하도록 과제를 주며 전화로 주 1회 이

상 프로그램 참석 여부 및 과제수행 여부를 확인하고 대조군으로 선정된 환자는 사후 평가가 끝난 후 파킨슨병 교육 중재 프로그램을 적용하기로 약속하였다.

7. 자료분석

자료분석은 SPSS/WIN 23.0 (IBM Corp, Armonk, USA) 프로그램을 사용하여 분석하였다.

- 일반적 특성을 파악하기 위해 실수와 백분율, 평균과 표준편차를 구하였고, 일반적 및 질병 특성에 대한 동질성 검증은 χ^2 test 혹은 Fisher's exact test로 분석하였다.
- 변수에 대한 그룹 간의 사전 동질성 검증은 independent sample t-test, 두 그룹의 분산 동질성 검증은 Levene's test로 분석하였다.
- 반복측정 자료의 구형성 검정을 시행하여 복합대칭의 가정 만족 여부를 확인한 후 구형성 가정을 만족하는 것으로 나타나면 Repeated measure ANOVA를 실시하였다.

연구 결과

1. 실험군과 대조군의 일반적 및 질병 특성의 동질성 검증

실험군과 대조군에 따른 반복측정 분산분석을 시행하기 이전 실험군과 대조군의 동질성을 검증하기 위하여 응답자의 일반적 및 질병 특성은 χ^2 test와 Fisher's exact test를 시행하였다. 그 결과 두 집단 특성의 동질성이 모두 확보된 것으로 나타났다(Table 2).

2. 실험군과 대조군의 주요 변수에 대한 동질성 검증

실험군과 대조군 그룹 간의 분산 구조의 동질성을 검증하기 위하여 동질성 검정을 시행한 결과는 체력(SFT), 우울(MADRS-K), 인지기능(ADAS-K) 측정 항목이 등분산을 만족하는 것으로 나타났다($p > .05$). 측정 항목 실험군과 대조군에 따른 동질성을 검증하기 위하여 두 집단에 따른 평균 차이 검정을 시행하였다. 정규성이 만족하는 경우에는 독립 t-test를 통하여 평균 차이 검정을 시행하였고, 정규성이 만족하지 않는 경우는 Mann-Whitney U 검정을 통하여 평균 차이 검정을 시행하였다. 모든 측정 항목이 평균도 차이가 없는 것으로 나타나 실험군과 대조군에 따른 동질성이 확보된 것으로 나타났다(Table 3).

Table 2. Homogeneity of Demographic and Disease Characteristics between the Two Groups (N=41)

Characteristics	Categories	Exp. (n=21)	Cont. (n=20)	χ^2 or t (p)
		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD	
Gender	Female	14 (66.7)	15 (75.0)	4.81 (.521)*
	Male	7 (33.3)	5 (25.0)	
Age (year)		72.2±8.52	67.1±5.10	4.64 (.407)
Education level	≤ Middle school	10 (47.6)	12 (60.0)	6.53 (.211)
	≥ High school	11 (52.4)	8 (40.0)	
Married	Being spouse	15 (71.4)	13 (65.0)	6.01 (1.000)
	Divorce, bereavement	6 (28.6)	7 (35.0)	
Average monthly income (10,000 won)	< 100	12 (57.1)	13 (65.0)	6.42 (.227)*
	100~< 200	5 (23.8)	5 (25.0)	
	≥ 200	4 (19.1)	2 (10.0)	
Cohabitant	Spouse	17 (81.0)	14 (70.0)	5.15 (.781)*
	Offspring	4 (19.0)	6 (30.0)	
Exercise	Yes	14 (66.7)	12 (60.0)	0.41 (.566)
	No	7 (33.3)	8 (40.0)	
Exercise time (minutes)	≤ 60	8 (47.6)	13 (65.0)	0.69 (.635)
	≥ 61	13 (52.4)	7 (35.0)	
Numbers of exercise (per week)	3~4	10 (18.2)	6 (30.0)	6.30 (.331)*
	5~6	7 (54.5)	9 (45.0)	
	7	4 (27.3)	5 (25.0)	
Occupation	Yes	3 (14.3)	5 (25.0)	1.53 (.431)*
	No	18 (85.7)	15 (75.0)	
Duration of patients' illness (year)	< 5	7 (33.3)	5 (25.0)	2.17 (.846)*
	5~< 9	9 (42.9)	12 (60.0)	
	≥ 9	5 (32.8)	3 (15.0)	
Age of disease onset in patients (year)		67.6±8.11	58.4±4.90	15.00 (.091)
Walking disturbance	Yes	15 (71.4)	13 (75.0)	1.53 (.361)
	No	6 (28.6)	7 (25.0)	

*Fisher's exact test; Cont.=Control group; Exp.=Experimental group.

Table 3. Homogeneity of Physical Fitness, Depression, and Cognitive Function between the Two Groups (N=41)

Variables	Categories	Exp. (n=21)	Cont. (n=20)	t or U (p)
		M±SD	M±SD	
Physical fitness	Up-and-go	7.66±2.01	6.89±0.98	1.10 (.285)
Depression		15.82±9.79	15.30±14.24	-0.49 (.627)
Cognitive function	Remembering test instructions	0.91±0.70	1.00±1.05	55.00 (1.000)*
	Word finding difficulty	0.70±0.82	0.09±0.30	

*Mann-Whitney U; Cont.=Control group; Exp.=Experimental group.

3. 가설검증

1) 가설 1

‘시간이 경과 하면서 실험군이 대조군보다 파킨슨병 노인 환자의 체력검사 점수가 향상될 것이다.’의 가설이 지지되었다.

반복측정 분산분석을 시행한 결과, 실험군과 대조군 간의

파킨슨병 노인 환자 체력검사 점수는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났고(F=0.02, p=.893), 시간의 흐름에 따라 사전과 1·2차 사후 측정에서 파킨슨병 노인 환자 체력검사 점수가 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며(F=8.01, p=.001), 실험군과 대조군 간에 시간의 흐름에 따른 차이가 있는지 검정한 상호작용은 통계적으로 유의한 것으로 나타났다(F=15.85,

$p < .001$). 상호작용에 대해 세부적으로 살펴보면, 실험군은 사전에서 파킨슨병 노인 환자 체력검사 점수의 평균값이 7.66 수준이었고, 1차 사후에서 7.90 수준으로 증가하다가 2차 사후에서 6.91 수준으로 다시 감소하였다. 대조군은 사전에서 파킨슨병 노인 환자 체력검사 점수의 평균값이 6.89 수준이었고, 1차와 2차 사후에서 각각 6.75, 6.60 수준으로 감소하였다 (Table 4).

2) 가설 2

‘시간이 경과 하면서 실험군이 대조군보다 파킨슨병 노인 환자의 우울은 더 감소할 것이다.’ 가설은 기각되었다.

반복측정 분산분석을 시행한 결과, 실험군과 대조군 간에 우울 점수는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났고($F=0.10, p=.752$), 시간의 흐름에 따라 사전과 1·2차 사후 측정에서 우울 점수가 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($F=3.22, p=.041$) 실험군과 대조군 간에 시간의 흐름에 따른 차이가 있는지 검정한 상호작용은 통계적으로 유의한 것으로 나타나지 않았다($F=1.07, p=.355$) (Table 4).

3) 가설 3

‘시간이 경과 하면서 실험군이 대조군보다 파킨슨병 노인 환자의 인지기능이 향상될 것이다.’의 가설은 지지되었다.

인지기능의 지시기역(remembering test instructions) 요인을 살펴보면, 실험군과 대조군 간의 인지기능은 유의한 차이가 없는 것으로 나타났고($F=0.10, p=.759$), 시간의 흐름에 따라 사전과 1, 2차 사후 측정에서 인지기능이 유의한 차이가

없는 것으로 나타났으며($F=1.31, p=.282$), 실험군과 대조군 간에 시간의 흐름에 따른 차이가 있는지 검정한 상호작용은 통계적으로 유의한 것으로 나타났고($F=3.89, p=.029$). 상호작용에 대해 세부적으로 살펴보면, 실험군은 사전에서 인지기능의 평균값이 0.91 수준이었고, 1차에서는 1.18 수준으로 증가하다가 2차에서 1.27 수준으로 다시 증가하였다. 대조군은 사전에서 1.00 수준이었고, 1차에서 0.50 수준으로 감소하다가 2차에서 0.30 수준으로 감소하였다.

인지기능의 단어 선택 장애(word finding difficulty) 요인을 살펴보면, 실험군과 대조군 간에 인지기능은 유의한 차이가 없는 것으로 나타났고($F=0.87, p=.364$), 시간의 흐름에 따라 사전과 1, 2차 사후 측정에서도 유의한 차이가 없는 것으로 나타났으며($F=0.54, p=.590$), 실험군과 대조군 간에 시간의 흐름에 따른 차이가 있는지 검정한 상호작용은 통계적으로 유의한 것으로 나타났고($F=6.03, p=.005$). 상호작용에 대해 세부적으로 살펴보면, 실험군은 사전에서 0.70 수준이었고, 1차와 2차에서 각각 0.60, 0.10 수준으로 감소하였으며, 대조군은 사전에서 인지기능의 평균값이 0.09 수준이었고, 1차와 2차에서 각각 0.36, 0.55 수준으로 증가하였다 (Table 4).

논 의

본 연구는 D대학교병원 파킨슨병 센터의 신경과 외래에 등록된 특발성 파킨슨병 노인 환자를 대상으로 체력강화 운동 프로그램을 적용하여 체력, 우울, 인지기능에 미치는 효과를 확인하였으며 본 연구 가설 중심의 논의는 다음과 같다.

Table 4. Repeated Measure ANOVA of Physical Fitnesss, Depression and Cognitive function Between the Two Groups (N=41)

Variables	Time	Exp. (n=21)	Cont. (n=20)	Source	F (p)
Physical fitness					
Up-and-go	Pre	7.66±2.01	6.89±0.98	Group	0.02 (.893)
	Post 1	7.90±2.05	6.75±0.77	Time	8.01 (.001)
	Post 2	6.91±2.10	6.60±0.78	Group*Time	15.85 (< .001)
Depression	Pre	15.82±9.79	15.30±14.24	Group	0.10 (.752)
	Post 1	12.73±9.33	15.50±13.92	Time	3.22 (.041)
	Post 2	11.00±6.84	15.00±13.97	Group*Time	1.07 (.355)
Cognitive function					
Remembering test instructions	Pre	0.91±0.70	1.00±1.05	Group	0.10 (.759)
	Post 1	1.18±1.47	0.50±0.92	Time	1.31 (.282)
	Post 2	1.27±0.65	0.30±0.48	Group*Time	3.89 (.029)
Word finding difficulty	Pre	0.70±0.82	0.09±0.30	Group	0.87 (.364)
	Post 1	0.60±0.52	0.36±0.50	Time	0.54 (.590)
	Post 2	0.10±0.32	0.55±0.52	Group*Time	6.03 (.005)

1. 체력강화 운동 프로그램에 따른 파킨슨병 노인 환자의 체력 변화

본 연구에서 측정된 파킨슨병 노인 환자 체력검사 점수는 시간의 흐름에 따라 사전과 1, 2차 사후 측정에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 실험군과 대조군 간에 시간의 흐름에 따른 상호작용은 통계적으로 유의한 결과를 보였다. 이는 선행 연구에서 운동 프로그램이 파킨슨병 환자의 유연성, 균형, 근력을 증가시킴으로써 운동장애를 개선하여 균형과 보행에 긍정적 영향을 미친다는 연구결과[14-17]와 비교해 보면 본 연구와 맥락을 같이 한다. 체력강화 운동 프로그램이 파킨슨병 노인 환자 체력검사에서 유의한 결과를 보인 것은 운동 협응성, 균형, 유연성 등이 증가하여 파킨슨병 노인 환자의 체력강화에 긍정적 효과가 있음을 의미한다. 파킨슨병의 중요한 운동 증상은 진전, 경직, 운동 완서, 자세 불안이 나타나는데 그중에 운동 완서는 동작의 계획, 시작, 실행에 해당하는 전체 동작 과정에서의 느림과 어려움이 있으며 걷기, 옷 입기, 글쓰기와 같은 일상생활에서 문제가 된다[4]. 이러한 운동장애는 걷기와 필라테스 운동을 통하여 몸이 느려지고 뻣뻣해지더라도 체력강화 운동 프로그램을 지속하면 파킨슨병 노인 환자의 이동성 및 운동기능 유지에 도움이 될 것으로 생각한다. 또한 필라테스 운동이 노인의 신체 균형과 근력을 개선하여 낙상 위험을 낮출 수 있는 운동 중재로 보고한 연구[19,21]가 이를 뒷받침한다. 이에 체력강화 운동 프로그램이 파킨슨병 노인 환자의 이동 장애와 낙상 위험을 감소하기 위한 적절한 간호 중재로 활용할 수 있을 것이다. 본 연구는 실험 후 파킨슨병 노인 환자 체력검사 점수가 중재 후 증가하였다가 중재 4주 후에는 다시 감소하였는데, 이는 중재 중에는 상호작용이 일어나 파킨슨병 노인 환자의 체력강화에 효과를 보였으나 중재가 일어나지 않은 4주 후에까지 지속하지 못한 것으로 보이므로 중재 기간에 따른 변화뿐 아니라 중재 기간의 연장에 따른 변화에 대한 검토가 필요해 보인다. 본 체력강화 운동 프로그램 참여자는 건강상태가 악화하거나 날씨의 변화 등 환경요인, 운동 효과에 대한 낮은 기대감, 정해진 시간에 참여가 힘들어서 등의 이유로 교육 횟수를 채우지 못하고 중도 탈락하였다. 이는 파킨슨병 센터에서 약물치료와 운동요법이 병행되어 유지될 수 있도록 파킨슨병 환자에 대한 지속적 환자 관리 체계가 필요함을 시사한다. 더불어 파킨슨병 노인 환자의 장기 치료와 관리에 필요한 파킨슨병 전문간호사 제도의 도입은 파킨슨병으로 인한 입원, 외래 비용을 줄이는 새로운 접근방법이 될 것으로 사료된다.

2. 체력강화 운동 프로그램에 따른 파킨슨병 노인 환자의 우울 변화

본 연구에서 측정된 우울 점수는 시간의 흐름에 따라 사전과 1, 2차 사후 측정에서 유의한 차이가 있었지만, 실험군과 대조군 간에 시간의 흐름에 따른 상호작용은 통계적으로 유의하지 않았다. 이러한 결과는 파킨슨병 환자를 대상으로 가상현실 댄스운동 프로그램[14], 마음 챙김 명상기반 복합운동 프로그램[16], 노르딕 걷기 운동 프로그램[17] 적용 후 우울 증상 완화에 효과가 나타난 것과는 차이가 있었다. 본 연구는 대상자 모집을 위해 파킨슨병 노인 환자 120명 대상으로 사전 조사를 시행하여 자가평가 우울척도 BDI 중등도 대상자는 제외하고 선정하였으며, 본조사에서 파킨슨병 노인 환자 56명을 대상으로 관찰자 평가 우울척도 MADRS로 우울을 측정하였다. 향후 연구에서는 파킨슨병 노인 환자의 우울에 대한 운동 효과를 규명하기 위해 파킨슨병 대상자 중 특히 우울의 점수가 높은 대상자를 선정하여 운동 프로그램 중재 후 실험군, 대조군의 우울 차이를 비교해 보는 연구도 필요할 것이다. 또한 기존 연구에서 파킨슨병 노인 환자의 우울에 대한 운동 효과는 댄스[14], 마음 챙김[16] 등과 함께 통합하여 운동 중재를 한 경우가 운동 중재만 한 경우보다 우울 증상 완화에 효과가 있음을 짐작할 수 있다. 본 연구에서 12주간 걷기와 필라테스 운동의 효과를 지속하기 위해서는 파킨슨병 노인 환자의 특성을 고려하여 마음 챙김과 같은 동기 부여나 댄스와 같은 즐거운 감정이 동반된다면 우울 완화의 효과가 강화될 수 있을 것으로 생각된다. 이에 파킨슨병 노인 환자의 우울 감소를 위해 운동요법과 함께 동기 부여를 포함한 심리적인 중재를 통합하여 적용하거나 다학제 접근방법도 고려할 것을 제안한다. 이유는 파킨슨병이 뇌의 기저핵 기능 장애로 인한 도파민 신경세포의 소실로 운동장애뿐 아니라 동기 저하와 감정 조절 장애가 동반되어 우울 증상은 더욱 악화되고, 보행장애와 운동장애 등의 신체적 변화로 인해 일상생활 활동을 더 어렵게 만들기 때문이다[9].

3. 체력강화 운동 프로그램에 따른 파킨슨병 노인 환자의 인지기능 변화

본 연구에서 사용한 인지기능 측정도구 ADAS-K는 교육 정도와 성별 및 발병 연령에 영향을 받지 않으며 인지장애를 평가하는 데 유용하다[29]. 본 연구에서 측정된 인지기능은 기억력 세부항목 중 지시기억(Remembering test instructions)

과 언어능력 세부항목 중 단어 선택 장애(Word finding difficulty)가 대조군보다 실험군에서 유의한 차이를 보였다. 이러한 결과는 인지기능 측정도구가 달라 정확한 비교는 어려우나 중재 이후 시간이 지남에 따라 유의하게 인지기능에 변화를 보인 태극권 운동 프로그램[15], 마음 챙김 명상기반 복합 운동 프로그램[16], 에어로빅 운동 프로그램[18]을 적용하여 파킨슨병 환자의 인지기능 개선 효과를 입증한 연구결과와 같은 맥락이다. 이는 파킨슨병이 만성 퇴행성 질환으로 진행에 따라 인지기능이 현저하게 저하되고 기억력, 판단력 장애를 동반하지만, 파킨슨병 진행을 완화하기 위한 비약물요법의 운동요법이 인지기능에 변화를 가져올 수 있음을 확인할 수 있었다. 또한 기존 연구에서 다발성 경화증 환자를 대상으로 필라테스 운동 프로그램을 적용한 후 인지기능, 균형, 신체 능력의 개선에 효과가 있음을 보고한 연구[22]가 이를 뒷받침한다. 필라테스 운동은 신체 균형, 자세교정을 체계적으로 행하는 신체적, 정신적 조절 운동[20]이므로 정확성과 집중이 필요하여 대뇌의 활성화로 인지기능에도 영향을 미친 것으로 생각된다. 본 연구에서 파킨슨병 노인 환자의 신체활동을 증진하기 위해 스텝 박스를 이용한 걷기운동과 필라테스 도구를 이용한 체력강화 운동 프로그램은 기억력과 언어능력에 긍정적 효과를 보여 체력강화뿐 아니라 인지기능 장애를 최대한 늦출 수 있는 중재로 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

이상의 결과에서 본 연구의 체력강화 운동 프로그램이 파킨슨병 노인 환자의 체력과 인지기능을 개선할 수 있는 효과적인 중재임이 확인되어 파킨슨병으로 인한 운동 완서와 균형유지의 어려움으로 발생하는 보행장애와 낙상의 위험을 낮추기 위한 중재로 활용되기를 기대한다. 아울러 체력강화 운동 프로그램이 인지기능 강화에도 효과를 보이므로 파킨슨병 센터와 지역사회의 치매 중재 프로그램으로도 활용할 것을 제안한다.

연구의 제한점은 일부 지역의 파킨슨병 노인 환자를 대상으로 수행하였으므로 본 연구결과를 모든 파킨슨병 노인 환자에 일반화시키기 어렵다. 또 다른 제한점은 무작위로 연구대상자를 선정하지 못한 점과 심각한 인지장애와 우울을 보이는 환자는 포함하지 않았고, 참가 전에 환자들이 받았던 치료에 대한 구체적 기록 사항이 없다는 점이다.

결론 및 제언

본 연구는 파킨슨병 노인 환자(Hoehn & Yahr stage 2단계 이하) 대상으로 체력강화 운동 프로그램을 적용하여 체력, 우울, 인지기능에 미치는 효과를 확인하였다. 체력강화 운동 프

로그램이 파킨슨병 노인 환자의 체력과 인지기능에는 의미 있는 개선을 보였지만 우울 증상 완화에는 효과가 없었다. 본 연구의 의의는 걷기와 필라테스 기반으로 한 운동 프로그램을 파킨슨병 노인 환자에게 적용하여 체력과 인지기능 개선의 근거자료를 제시한 것에 있다. 따라서 이동 문제와 낙상의 위험에 노출된 파킨슨병 노인 환자는 체력검사를 통해 보행능력 저하를 조기에 파악하고, 체력강화 운동 중재를 한다면 보행장애와 낙상 위험의 감소에 도움이 될 수 있을 것이다. 특히 파킨슨병 노인 환자의 인지기능 개선에 효과가 있음을 입증하여 인지기능 장애를 완화할 수 있는 간호중재로 활용할 수 있을 것이다.

본 연구결과를 바탕으로 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

첫째, 파킨슨병 노인 환자에게 체력강화 운동요법과 인지기능, 우울을 개선할 수 있는 인지행동요법(Cognitive Behavioral Therapy)을 통합하여 중재 프로그램을 적용할 필요가 있다. 둘째, 파킨슨병 노인 환자 중 특히 우울의 점수가 높은 대상자를 선정하여 운동 프로그램 중재 후 실험군, 대조군의 우울 차이를 비교해 보는 연구를 제안한다. 셋째, 향후 연구에서는 더 큰 집단을 대상으로 체력강화 운동 프로그램의 장기적 효과와 시점별 효과, 파킨슨병의 질병 단계별 효과도 비교하여 연구할 것을 제안한다.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declared no conflict of interest.

AUTHORSHIP

Study conception and design acquisition - BES; Data collection - BES; Analysis and interpretation of the data - BES and KHS; Drafting and critical revision of the manuscript - BES and KHS.

FUNDING

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Science ICT & Future Planning (No. 2014 R1A1A1008093).

ACKNOWLEDGEMENT

None.

REFERENCES

1. Lee JE, Choi JK, Lim HS, Kim JH, Cho JH, Kim GS, et al. The prevalence and incidence of Parkinson's disease in South Korea: a 10-year nationwide population-based study. *Journal*

- of the Korean Neurological Association. 2017;35(4):191-8.
<https://doi.org/10.17340/jkna.2017.4.1>
2. Health Insurance Review & Assessment Service. National health disease statistics [Internet]. Wonju: Healthcare bigdata; 2015 Jun 25 [updated 2021 Nov 1; cited 2022 Feb 20]. Available from:
<http://opendata.hira.or.kr/op/opc/olapMfrmIntrslnsInfo.do#none>
 3. Van Uem JMT, Cerff B, Kampmeyer M, Prinzen J, Zuidema M, Hobert MA, et al. The association between objectively measured physical activity, depression, cognition, and health-related quality of life in Parkinson's disease. *Parkinsonism and Related Disorders*. 2018;48(1):74-81.
<https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2017.12.023>
 4. Intzandt B, Beck EN, Silveira CR. The effects of exercise on cognition and gait in Parkinson's disease: a scoping review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2018;95(1):136-69.
<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2018.09.018>
 5. Lee JJ. Pharmacological treatment in Parkinson's disease. *Journal of the Korean Neurological Association*. 2019;37(4):335-44.
<https://doi.org/10.17340/jkna.2019.4.1>
 6. Choi JY, Jo HS. Effects of the team approach rehabilitation program on balance, gait, and muscle strength of lower extremities for elderly patients with Parkinson's disease. *Journal of Korean Biological Nursing Science*. 2019;21(3):199-206.
<https://doi.org/10.7586/jkbns.2019.21.3.199>
 7. Rastislav Š, Pavel F, Katerina S, Martin B. Psychological benefits of nonpharmacological methods aimed for improving balance in Parkinson's disease: a systematic review. *Behavioural Neurology*. 2015;620674.
<https://doi.org/10.1155/2015/620674>
 8. Cugusi L, Solla P, Zedda F, Loi M, Serpe R, Cannas A, et al. Effects of an adapted physical activity program on motor and non-motor functions and quality of life in patients with Parkinson's disease. *Neuro Rehabilitation*. 2014;35:789-94.
<https://doi.org/10.3233/NRE-141162>
 9. Garlovsky JK, Overton PG, Simpson J. Psychological predictors of anxiety and depression in Parkinson's disease: a systematic review. *Journal of Clinical Psychology*. 2016;72(10):979-98. <https://doi.org/10.1002/jclp.22308>
 10. Adamson BC, Ensari I, Motl RW. Effect of exercise on depressive symptoms in adults with neurologic disorders: a systematic review and meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2015;96(7):1329-38.
<https://doi.org/10.1016/j.apmr.2015.01.005>
 11. Musulin I. The effects of exercise on people with Parkinson's disease—review. *Advances in Parkinson's Disease*. 2017;6(1):24-38. <https://doi.org/10.4236/apd.2017.61003>
 12. da Silva FC, Iop RdR, de Oliveira LC, Boll AM, de Alvarenga JGS, Gutierrez Filho PJB, et al. Effects of physical exercise programs on cognitive function in Parkinson's disease patients: a systematic review of randomized controlled trials of the last 10 years. *Plos One*. 2018;13(2):1-19.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193113>
 13. Kalrona A, Zeilig G. Efficacy of exercise intervention programs on cognition in people suffering from multiple sclerosis, stroke and Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis of current evidence. *NeuroRehabilitation*. 2015;37:273-89. <https://doi.org/10.3233/NRE-151260>
 14. Lee NY, Lee DK, Song HS. Effect of virtual reality dance exercise on the balance, activities of daily living, and depressive disorder status of Parkinson's disease patients. *Journal of Physical Therapy Science*. 2015;27:145-7.
<https://doi.org/10.1589/jpts.27.145>
 15. Choi DW, Sohng KY. Effects of Tai Chi exercise program on muscle strength, flexibility, postural balance and cognition in patients with Parkinson disease. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*. 2011;18(2):177-85.
 16. Son HG, Choi EO. The effects of mindfulness meditation-based complex exercise program on motor and nonmotor symptoms and quality of life in patients with Parkinson's disease. *Asian Nursing Research*. 2018;12:145-53.
<https://doi.org/10.1016/j.anr.2018.06.001>
 17. Cugusi L, Solla P, Serpe R, Carzedda T, Piras L, Oggianu M, et al. Effects of a Nordic walking program on motor and non-motor symptoms, functional performance and body composition in patients with Parkinson's disease. *Neuro Rehabilitation*. 2015;37:245-54. <https://doi.org/10.3233/nre-151257>
 18. Duchesne C, Lungu O, Nadeau A, Robillard ME, Bore A, Bo-beuf F, et al. Enhancing both motor and cognitive functioning in Parkinson's disease: aerobic exercise as a rehabilitative intervention. *Brain and Cognition*. 2015;99:68-77.
<https://doi.org/10.1016/j.bandc.2015.07.005>
 19. Barker AL, Talevski J, Bohensky MA, Brand CA, Cameron PA, Morello RT. Feasibility of pilates exercised to decrease falls risk: a pilot randomized controlled trial in community-dwelling older people. *Clinical Rehabilitation*. 2016;30(10):984-96.
<https://doi.org/10.1177/0269215515606197>
 20. Pilates JH, Miller WJ. *Pilates' return to life through contrology*. Incline Village, NV: Presentation Dynamics Incorporated; 1998. 93 p.
 21. Cruz-Díaz D, Martínez-Amat A, De la Torre-Cruz MJ, Casuso RA, de Guevara NM, Hita-Contreras F. Effects of a six-week Pilates intervention on balance and fear of falling in women aged over 65 with chronic low-back pain: a randomized controlled trial. *Maturitas*. 2015;82(4):371-6.
<https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2015.07.022>
 22. Fadime K, Bilge K, Esra CP, Egemen I. Improvements in cognition, quality of life, and physical performance with clinical Pilates in multiple sclerosis: a randomized controlled trial: a

- randomized controlled trial. *Journal of Physical Therapy Science*. 2016;28(3):761-8. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.761>
23. World Health Organization. *World report on ageing and health*. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2015. 246 p.
 24. Hoehn MM, Yahr MD. Parkinsonism: onset, progression, and mortality. *Neurology*. 1967;17:427-42.
 25. Rikli R, Jones J. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*. 1999;7:129-61.
 26. Montgomery S, Asberg M. A new depression scale designed to be sensitive to change. *British Journal of Psychiatry*. 1979;134: 382-9.
 27. Ahn YM, Lee KY, Yi JS, Kang HM, Kim DH, Kim JR, et al. A validation study of the Korean-version of the Montgomery-Asberg depression rating scale. *Journal of Korean Neuropsychiatric Association*. 2005;44(4):466-76.
 28. Hamilton MA. Rating scale for depression. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*. 1960;23:56-62.
 29. Weyer G, Erzigkeit H, Kanowski S, Ihi R, Hadler D. Alzheimer's disease assessment scale: reliability and validity in a multicenter clinical trial. *International Psychogeriatrics*. 1997; 9(2):123-38.
 30. Suh GH, Richard C. Mohs. Development of the Korean version of Alzheimer's disease assessment scale (ADAS-K) to assess cognition in dementia. *Journal of the Korean Geriatrics Society*. 2003;7(4):269-77.