

# 인지기능 저하 노인을 돌보는 가족 돌봄인의 소셜로봇 사용 효과성 평가

김수경<sup>1</sup> · 황유성<sup>2</sup> · 장재원<sup>3</sup> · 조희숙<sup>4</sup>

강원대학교 의학전문대학원 의료관리학교실 연구원<sup>1</sup>, 강원대학교 의학전문대학원 의료관리학교실 대학원생<sup>2</sup>,  
강원대학교 의학전문대학원 · 강원대학교병원 신경과 교수<sup>3</sup>, 강원대학교 의학전문대학원 의료관리학교실 교수<sup>4</sup>

## Evaluation of the Effectiveness of Social Robot by Family Caregivers Nursing for the Older Adult with Cognitive Impairment: A Randomized Controlled Trial

Kim, Su Kyoung<sup>1</sup> · Hwang, Yu Seong<sup>2</sup> · Jang, Jae-Won<sup>3</sup> · Jo, Heui Sug<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Researcher, Department of Health Policy and Management, Kangwon National University School of Medicine, Chuncheon, Korea

<sup>2</sup>Graduate Student, Department of Health Policy and Management, Kangwon National University School of Medicine, Chuncheon, Korea

<sup>3</sup>Professor, Department of Neurology, Kangwon National University School of Medicine · Kangwon National University Hospital, Chuncheon, Korea

<sup>4</sup>Professor, Department of Health Policy and Management, Kangwon National University School of Medicine, Chuncheon, Korea

**Purpose:** This study aimed to examine the effectiveness of social robots. When social robots are used by older adults with cognitive impairment, whether the care burden of family caregivers with cognitive impairment decreased, and if there is a change in personal and role strain. **Methods:** This study conducted a randomized controlled trial to examine the reduction in care burden (role strain, personal strain) of 27 family caregivers under the age of 60 after having older people with cognitive impairment use social robots at home for 6 weeks. For analysis, the Mann-Whitney U-test and Wilcoxon signed rank test were performed using SPSS version 26. **Results:** The pre-post survey result presented that care burden was not statistically significant but decreased in the experimental group ( $Z=-0.699$ ,  $p=.485$ ). Role strain, one of the sub-questions of care burden, presented a statistically significant reduction effect in the experimental group ( $Z=-2.031$ ,  $p=.042$ ). However, there was no statistically significant change in personal strain in both groups. **Conclusion:** The results of this study suggest the necessity of providing information reflecting the needs of family caregivers using social robots. In addition, the results present a way to respond to emergencies utilizing social robots' monitoring functions and reduce family caregivers' care burdens by offering services such as counseling and self-help groups. Furthermore, related organizations must educate formal and informal care workers on social robots.

**Key Words:** Robotics; Cognitive dysfunction; Caregivers; Randomized controlled trial

## 서 론

### 1. 연구의 필요성

인지기능 저하란 기억력, 언어능력, 주의력, 판단력, 시공간

능력, 등이 감퇴된 상태를 의미한다. 인지기능 저하는 노화나 병리적 원인으로 인해 인지기능이 저하되어 있지만 일상생활은 가능한 경도인지장애와 인지기능 정도가 심하여 일상생활 및 사회생활에 영향을 주는 경우를 치매로 정의한다[1]. 2021년 기준 한국의 65세 이상 노인의 치매 유병률은 10.3%로 노

**주요어:** 로봇, 인지기능장애, 간병인, 무작위대조군연구

**Corresponding author:** Jo, Heui Sug <https://orcid.org/0000-0003-0245-3583>

Department of Health Policy and Management, Kangwon National University School of Medicine, 1 Kangwondaehak-gil, Chuncheon 24341, Korea.

Tel: +82-33-250-8910, Fax: +82-33-250-8910, E-mail: joheuisug@gmail.com

Received: Jan 11, 2022 / Revised: Feb 17, 2022 / Accepted: Apr 11, 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.

인 10명 중 1명은 치매를 앓고 있으며, 경도인지장애의 유병률은 22.69%에 달한다[2]. 인구 고령화에 따른 노인인구 증가로 치매 및 경도인지장애 수진자는 앞으로도 증가할 것으로 예견된다.

이러한 치매유병률 증가는 치매관리 비용뿐만 아니라 치매 환자 가족의 삶의 질 저하, 사회·경제적 부담 증가 등의 돌봄 부담과 비례한다[3]. 대부분의 노인들은 기능적 장애와 상관없이 요양시설보다 집에 머무르기(aging in place)를 원하기 때문에, 가족 돌봄인에게 돌봄 책임이 주어질 가능성이 높다[4]. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD)의 조사에 따르면, 가족 돌봄인은 부양해야 할 가족이 없는 사람보다 낮은 취업률과 저임금상태를 보이며[5], 우울, 스트레스, 불안 증가 등 정신건강에도 부정적인 영향을 받아 '보이지 않는 제2의 환자'로 언급되기도 한다[6]. 치매노인의 가족 돌봄인은 대부분 무급으로 환자를 부양하고 있으며[7], 하루 평균 6~9시간 정도를 치매 환자를 돌보는데 시간을 소요함으로 인해 비 돌봄인보다 1.5배 더 많은 정신질환을 호소하는 것으로 나타났다[8]. 치매 환자의 인지기능이 저하가 심할수록 가족 돌봄인이 느끼는 부양부담이 커지는 것으로 나타났으며[9], 퇴행성 치매 질환은 일반적으로 완치가 불가능하나, 적절한 관리로 치매 징후들의 개선이 가능하기 때문에[10] 지속적인 치매관리가 요구되고, 이는 가족 돌봄인에게 큰 돌봄 부담으로 작용한다[10]. 그러므로 인지기능 저하 노인과 가족 돌봄인들이 삶의 질을 개선하고 부양부담을 감소하기 위한 대안이 필요하다.

최근 소셜로봇을 이용한 중재 프로그램이 인지기능 저하 노인을 부양하는 가족 돌봄인들의 부양 부담 감소를 위한 대안으로 제시되고 있다[11]. 소셜로봇의 본래적 쓰임새는 치매 환자들에게 알람 등 정보통신기술 및 센서 기술을 활용한 건강 관리 서비스 제공[12], 인지 자극 요법(cognitive stimulation therapy)[13] 등 비 약물적 중재, 가족 돌봄인과의 의사소통과 주변 환경과의 연결[14], 삶의 질 증진[15] 등이다. 한편, 소셜로봇을 통한 인지기능 저하 노인 돌봄은 가족 돌봄인들에게도 편의를 제공할 수 있다[12,16]. 예를 들어, 식이/약물 등 반복적인 알람을 소셜로봇이 대신해줌으로써 감정 노동을 줄여주며[17], 가족 돌봄인의 돌봄 시간, 돌봄 작업 부담을 경감시키고[4], 가족 돌봄인이 집 밖에서도 노인의 상태를 파악할 수 있기 때문에 외출이 가능해지는 등 가족 돌봄인의 스트레스를 경감해 줄 수 있다[18].

이와 같이 선행연구들에서 소셜로봇을 통해 인지기능 저하 노인을 돌보는 가족 돌봄인의 돌봄 부담 경감 효과를 설명하

였으나 질적연구를 통해 논의한 것에 그치고 있다. 특히, 재가 환경에서 가족 돌봄인의 돌봄을 받는 인지기능 저하 노인들을 대상으로 소셜로봇을 설치한 실험연구들은 인지기능 저하 노인이 갖는 소셜로봇에 대한 태도, 수용요인, 우울감 변화에 초점을 맞춰 연구되어 왔을 뿐[19-21], 가족 돌봄인의 돌봄 부담에 대해서 양적 검증을 제시한 연구는 찾아볼 수 없었다. 따라서 본 연구는 경도인지장애 및 치매단계의 인지기능 저하 노인을 돌보고 있는 60세 미만의 가족 돌봄인을 대상으로 인지기능 저하 노인에게 소셜로봇을 가정에서 6주 동안 지속적으로 사용하게 한 후 가족 돌봄인의 부양부담이 감소하는지 확인하고자 하였으며 나아가 부양부담의 하위 문항인 개인부담과 역할부담으로 세분화하여 변화를 살펴보았다.

## 연구 방법

### 1. 연구대상

본 연구에 참가한 참가자들은 K대학교 병원 신경과 외래에 내원한 경도인지장애 및 치매단계의 인지기능 저하 노인 환자의 60세 미만 가족 돌봄인 52명을 실험집단과 통제집단으로 무작위 할당하여 모집하였다.

인지기능 저하 노인 환자 기준으로는 1) 만 60세 이상의 성인 남녀, 2) Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DCM)-5 criteria를 만족하고 임상학의 판단에 의하여 인지기능 저하로 진단된 환자, 3) Korea-mini mental state examination (K-MMSE) 26점 이하이고, Clinical Dementia Rating Scale (CDR) 0.5-2 환자였다. 가족 돌봄인 선정기준으로는 1) 인지기능 저하 노인의 주된 60세 미만 가족 돌봄인, 2) 연구참여 및 의료자료의 열람에 대해 서면으로 동의한 가족 돌봄인이다. 다만, 1) 소셜로봇의 개입이 불가능한 중증의 청력 혹은 시력 환자, 2) 인지기능에 영향을 줄 수 있는 기타 내과적 상태, 뇌의 구조적 질환이 있는 환자의 가족 돌봄인은 제외하였다. 무작위 할당을 위해 내원하는 인지기능 저하 환자 중 DSM-5 criteria, K-MMSE, CDR 기록을 토대로 연구대상 기준에 부합되는 경우, 실험집단과 통제집단으로 무작위 배정하였다.

연구대상자들은 중재 프로그램 참여 전과 종료 후에 설문조사에 참여하여 부양부담 문항에 응답하였으며 가정에서 6주동안 소셜로봇을 이용하여 부양하고 있는 노인인 소셜로봇을 이용하여 상호작용하도록 제안받았다. 모집된 연구대상자는 인지기능 저하 노인을 부양하고 있는 가족 돌봄인 52명으

로, 실험집단 36명, 통제집단 16명이 등록되었다. 6주 동안의 소셜로봇 이용 중재 프로그램 과정에서 중도탈락이 발생하였다. 높은 중도탈락률의 원인으로 실험집단의 경우 본 연구에서 활용한 소셜로봇에 형태에 대한 거부감이 주된 이유로 작용했다. 본 연구에서 활용된 소셜로봇은 돌봄인형 형태로서 남성 환자들을 중심으로 소셜로봇을 설치한 이후 연구참여를 중단하거나, 사후 조사를 수행하지 않는 경우가(실험집단 17명, 통제집단 8명) 이에 속했다. 또한, 본 연구에서는 자료수집 이후 60세 미만의 가족 돌봄인을 분석 대상으로 선정하였는데, 이는 저연령대의 돌봄인과 비교하였을 때 고 연령대의 돌봄인은 Digital Literacy의 격차가 있어 중재 프로그램을 위해 활용하는 모바일 앱에 대한 활용도가 현저히 낮았기 때문이다. 이에, 노인이 노인을 돌보는 이른바 ‘老老케어’는 다른 측면에서의 접근과 해석이 필요하다고 판단하였으며, 정년(고용)과 노인일자리사업(사회보장) 기준에 따라 60세 이상의 보호자는 제외하였다. 이에 최종 분석대상군은 실험집단 19명, 통제집단 8명, 총 27명으로 선정하였다(Figure 1).

## 2. 연구설계

본 연구는 소셜로봇을 사용하고 있는 인지기능 저하 노인

을 돌보는 60세 미만 가족 돌봄인의 부양부담, 역할부담, 개인부담에 미치는 영향을 파악하기 위해 무작위 전후 대조군 설계의 실험연구(Randomized Controlled Trial)로 진행하였다.

### 1) 자료수집

효과성 검증을 위해 2020년 7월 24일부터 12월 22일까지 사전 조사를 실시하였으며, 2020년 9월 4일부터 2021년 2월 3일까지 사후 조사를 진행하여 자료를 수집하였다. 실험집단의 소셜로봇 효과성 측정을 위해 실험집단과 통제집단에겐 같은 온라인 설문지를 배포하여 조사하였으며, 조사 방식은 실험집단, 통제집단 모두 자기 기입식 조사로 이루어졌다.

### 2) 자료분석

본 분석에 앞서 실험집단과 통제집단의 동질성 확인을 위해 사전 조사 결과를 기반으로 Mann-Whitney U Test을 실시하였다. 그 다음으로 Wilcoxon Signed-Rank Test을 통해 실험집단과 통제집단의 부양부담, 개인부담, 역할부담 등의 변화 차이가 있는지를 분석하였다. 자료에 대한 모든 분석은 SPSS/WIN 26 (IBM Corp. Armonk, NY, United States) 프로그램을 통해 이루어졌다.

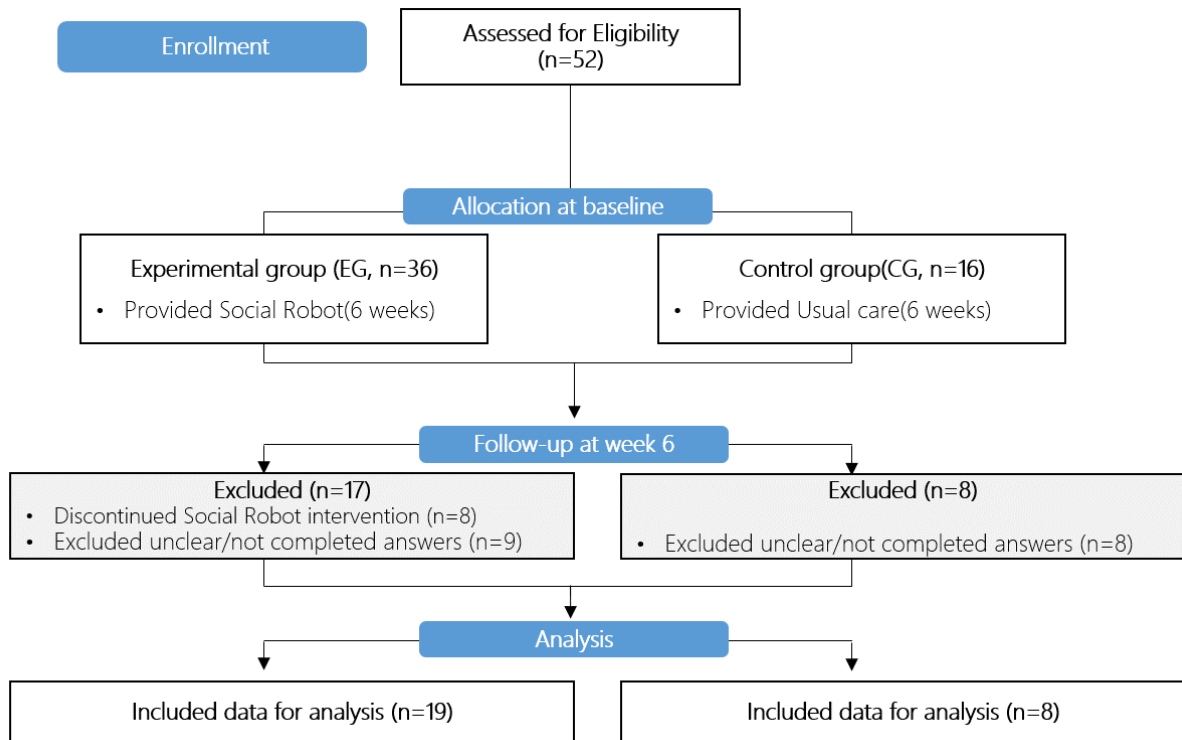


Figure 1. Consolidated standards for reporting trials (CONSORT).

### 3) 개입 내용

연구참여에 동의한 보호자는 별도로 마련된 병원 공간에서 본 연구에 대한 연구진의 설명을 들은 후 서면동의서에 서명하고, 사전 설문조사를 수행하였다. 설문 응답은 약 5분간 소요되었다. 이후 통계집단에게는 리플렛 형식의 건강관리 안내서를 제공하였으며, 해당 안내서에는 올바른 약물복용, 뇌건강을 위한 생활수칙, 일상생활 건강관리에 대한 안내가 제시되어 있다. 실험군에 대해서는 연구진이 가정에 방문하여 소셜로봇을 설치하고 사용 방법을 인지기능 노인 환자 및 보호자에게 교육하였다. 연구에 참여한 순서대로 소셜 로봇 설치가 진행되었으며, 6주 경과 후 연구진이 가정에 다시 방문하여 소셜로봇을 회수하였으며, 실험군 및 대조군 보호자에게 사후 온라인 설문지가 다시 배포되었다.

본 연구에 활용된 소셜로봇은 ㈜효돌에서 개발된 ‘효돌’이었다. 해당 소셜로봇의 머리에는 터치센서, 양쪽 귀와 양손에는 누름 센서, 등쪽 부위에는 진동센서, 가슴 부위에는 활동감지 센서 및 마이크가 부착되어 있어 노인의 활동 및 상호작용 정보를 수집한다. 수집된 정보는 인터넷망을 통해 약 5분 주기로 서버로 전송되고, 서버에서는 소셜 로봇이 재생할 안내문 및 대화문 데이터를 동일 주기로 송출한다.

활용된 소셜로봇의 기능 및 안전관리서비스는 다음의 다섯 가지로 종합할 수 있다. (1) 말벗 기능: 노인에게 먼저 말을 거는 말벗 기능을 수행한다. 대화문은 약 4,000여 가지가 있으며, 대화문 가운데 임의로 선정된 대화문 데이터를 서버로부터 수신하여 재생하는 방식이 사용되었다. (2) 행동 반응: 소셜로봇에 내장된 센서가 어르신의 행동(머리 쓰다듬기, 등 토닥이기, 손 잡기)이 감지되면 친근한 대화문 음성 반응을 한다(예: “할아버지, 제 머리를 쓰담쓰담 해주시니 기분이 좋아요.”). (3) 시니어 콘텐츠: 소셜로봇의 양쪽 귀에 달린 버튼을 통하여 가요재생, 종교 말씀 재생, 동화 읽어주기, 체조 따라하기, 명상,

치매 예방퀴즈 등 콘텐츠가 음성으로 재생되며, 개별 어르신의 선호도에 따라 콘텐츠를 조정하여 제공할 수 있다. (4) 알림 설정: 약 복용, 기상, 식사, 산책 등 환자가 할 일에 대한 알림을 가족 및 돌봄인이 모바일 앱을 통해 설정하면, 시간에 맞춰 음성 알림이 재생된다. 본 연구에서는 연구진이 인지기능 저하 노인 및 보호자에게 평소 생활 및 약 복용 시간을 여쭙본 후 알림을 설정하였다. (5) 활동 모니터링: 소셜 로봇의 목 부위에 설치된 적외선 활동감지센서는 사람의 움직임을 감지하며, 부모님의 활동 여부를 가족 돌봄인이 모바일 앱을 통해 확인할 수 있도록 한다. 또한, 가족 돌봄인이 설정한 시간 동안 부모님의 활동 여부가 감지되지 않는 경우 응급상황으로 간주하고 가족 돌봄인의 휴대전화에 메시지를 발신한다(Figure 2). 그 밖에 소셜로봇의 전원 연결 여부를 모니터링 페이지에서 확인할 수 있으며 3일 이상 전원 연결이 되지 않은 경우 우선으로 상황을 확인하고 필요시 조치하였다.

선행연구에 따르면 (1)~(2) 말벗 기능과 행동 반응 기능은 소셜로봇과 상호작용을 함으로써 노인 환자의 우울감을 경감시켜 줄 수 있는 것으로 밝혀졌다[22]. 한편, (3) 시니어 콘텐츠 제공, (4) 알림 설정은 소셜로봇이 말벗과 안내자 역할을 수행하므로 가족 돌봄인의 역할부담을 줄여줄 수 있을 것으로 기대된다. 또한, (5) 활동 모니터링을 통해 가족 돌봄인의 개인부담(돌봄으로 인해 돌봄인이 스트레스, 긴장, 사회생활의 어려움 등을 느끼는 부담) 경감이 기대된다.

### 3. 윤리적 고려

본 연구의 모든 과정은 K국립대학병원 생명윤리심의위원회(IRB No. KNUH-A-2020-04-006-006)의 승인을 받았으며 참가자들은 연구참여에 앞서 연구자로부터 본 연구의 목적과 진행방법에 대한 설명을 충분히 듣고 개인정보 제공 동의서와

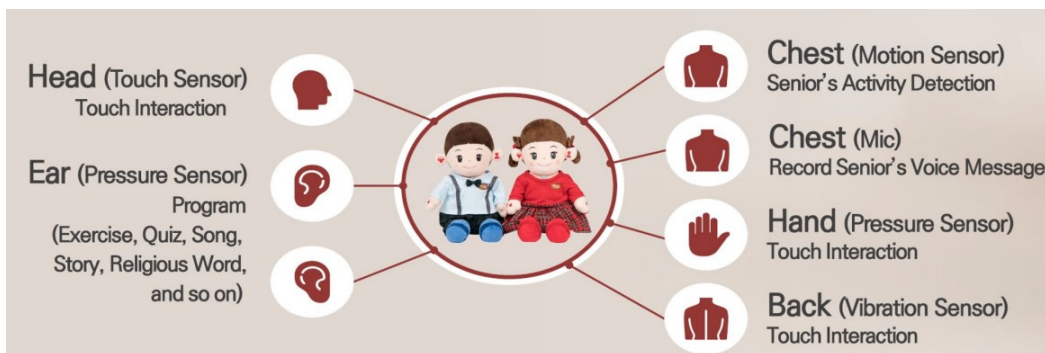


Figure 2. The function of applied social robot.



연구참여 동의서에 서명한 후 연구에 참여하였다.

#### 4. 측정도구

본 연구에서는 인지기능 저하 노인을 돌보고 있는 가족 돌봄인을 대상으로 소셜로봇 효과성 검증을 위해 부양부담, 개인부담, 역할부담을 주요변수로 설정하였다.

##### 1) 단축형 자릿 부양부담 척도(Short Zarit Burden Inventory, S-ZBI)

단축형 자릿 부양부담 척도는 기존의 22문항으로 구성된 자릿 부양부담평가 척도를 12문항으로 단축시킨 척도이다[23]. 본 논문에서는 Harding 등[24]에 근거하여 부양부담을 개인부담과 역할부담으로 나누어 살펴보고자 한다. 개인부담은 가족 돌봄인의 입장에서 개인 생활이 없다고 느끼거나 스트레스, 긴장, 사회생활의 어려움 등을 느끼는 개인의 부담으로 정의된다. 설문문항은 가족 돌봄인이 노인을 돌보는데 있어 시간이 충분하지 않다고 느끼는지, 노인과 함께 있을 때 스트레스를 받거나 화가 나는지, 돌봄으로 인해 사회생활에 어려움이 생겼는지 등의 9문항으로 구성되어 있다. 또한 역할부담은 가족 돌봄인이 부양하는 노인과의 관계에서 돌봄을 제공하는 행위에 대해 느끼는 부담으로 정의되며, 설문문항은 가족돌봄인이 노인을 돌보면서 무엇을 해 줘야 좋을지 모르겠다고 느끼는지, 더 많은 것을 해줘야 한다고 느끼는지, 돌봄을 더 잘할 수도 있었다고 느끼는지 등의 3문항으로 구성되어 있다. 응답범주는 전혀 없음(0점)~항상 있음(4점)으로 측정되며 총점은 48점으로 총점이 높을수록 치매노인을 돌보는 가족 돌봄인의 부양부담이 높음을 의미한다. 부양부담의 신뢰도 Cronbach's  $\alpha$  는 .90 개인부담의 신뢰도 Cronbach's  $\alpha$  는 .93, 역할부담의 신뢰도는 Cronbach's  $\alpha$  는 .77으로 나타났다.

## 연구결과

### 1. 연구대상자의 인구사회학적 특성

연구대상자의 인구사회학적 특성은 Table 1과 같다. 성별의 경우 여성(실험집단 78.9%, 통제집단 87.5%)이 남성(실험집단 21.1%, 통제집단 12.5%)보다 많았으며, 인지기능 저하 노인과 가족 돌봄인의 관계는 자신의 부모님(실험집단 78.9%, 통제집단 75.0%)이 가장 높게 나타났다. 그 다음으로는 실험집단의 경우 배우자의 부모님(15.8%)인 것으로 나타났으며, 통제집단은 배우자(12.5%) 및 자신의 조부모님(12.5%)으로 나타났다. 평균 연령은 실험집단은 52.74세, 통제집단은 47.50세인 것으로 나타났다. 성별, 인지기능 저하 노인과 가족 돌봄인의 관계, 연령에 대해 Mann-Whitney U test를 실시한 결과 모든 변수에서 유의확률이 .05보다 크게 나타나 실험집단과 통제집단의 차이가 없음을 확인하였다.

### 2. 가족 돌봄인의 소셜로봇 사용 효과성 검증

#### 1) 실험집단과 통제집단 사전검사 동질성

가족 돌봄인을 대상으로 소셜로봇의 효과성을 검증하기 전에 부양부담(전체)과 역할부담, 개인부담에 대한 실험집단과 통제집단의 동질성 검증을 실시하였다. 동질성 검증은 연구대상자 수가 30명 미만임을 고려하여 Mann-Whitney U test를 실시하였다. 분석결과 부양부담(전체)( $Z=-1.12, p=.283$ ), 역할부담( $Z=-0.62, p=.549$ ), 개인부담( $Z=-1.12, p=.283$ )으로 나타나 실험집단과 통제집단이 유의미한 차이를 보이지 않았다. 따라서 실험집단과 통제집단의 동질성이 가정되었다(Table 2).

Table 1. Participants' General Characteristics

(N=27)

Variables	Categories	All (N=27)	Experimental group (use social robot, n=19)	Control group (use brochures, n=8)	Z	p
		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		
Sex	Male	5 (18.5)	4 (21.1)	1 (12.5)	-0.51	.735
	Female	22 (81.5)	15 (78.9)	7 (87.5)		
The relationship between the older people with cognitive impairment and their caregivers	Spouse	1 (3.7)	-	1 (12.5)	-0.40	.775
	Parent-in-Law	3 (11.1)	3 (15.8)	-		
	Parents	21 (77.8)	15 (78.9)	6 (75.0)		
	Grandparent	2 (7.4)	1 (5.3)	1 (12.5)		
Age		51.19±7.81	52.74±5.95	47.50±10.65	-1.31	.198

**Table 2.** Baseline Homogeneity of Experimental and Control Groups

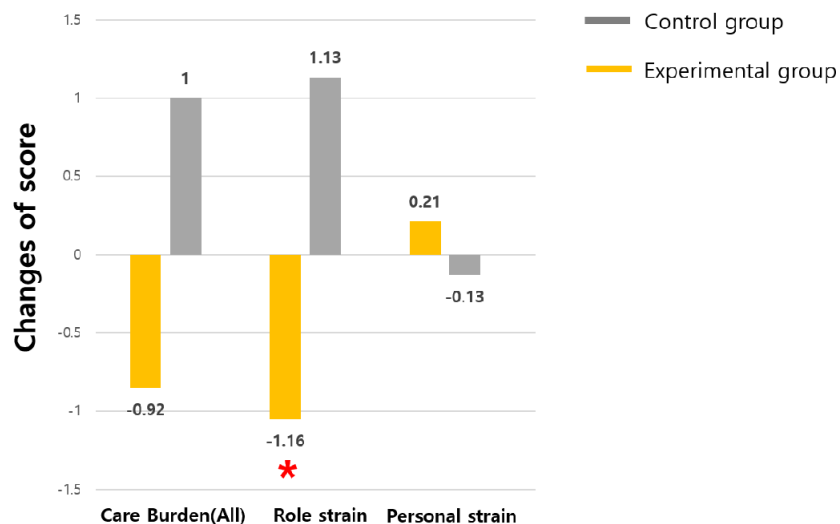
(N=27)

Variables	Experimental group (n=19)		Control group (n=8)		Z	p
	M±SD		M±SD			
Care burden (All)	18.73±10.09		15.12±7.45		-1.12	.283
Role strain	6.05±2.93		5.87±1.95		-0.62	.549
Personal strain	12.68±8.09		9.25±6.56		-1.12	.283

**Table 3.** Comparison of Mean Values between Groups at the Baseline and Post-Intervention Survey

(N=27)

Variables	Experimental group (n=19)		Control group (n=8)		Z <sub>1</sub>	p	Z <sub>2</sub>	p
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest				
Care burden (All)	18.7	17.78	15.12	16.12	-0.70	.485	-0.11	.914
Role strain	6.05	4.89	5.87	7.00	-2.03	.042	-1.84	.066
Personal strain	12.68	12.89	9.25	9.12	-0.29	.776	-0.68	.498

Z<sub>1</sub>=Post-test-Pre-test comparison in the experimental group; Z<sub>2</sub>=Post-test-Pre-test comparison in the control group.**Figure 3.** Changes of care burden, role strain, and personal strain scores (\* $p < .05$ ).

## 2) 가족 돌봄인의 문항별 사전-사후 평균 비교

60세 미만 가족 돌봄인의 부양부담(전체)과 역할부담, 개인 부담에 대한 실험집단, 통제집단의 차이검증을 위해 Wilcoxon Signed-Rank test를 실시하였다. 분석결과, 실험집단의 역할 부담에서 유의미한 차이( $Z = -2.03, p = .042$ )가 나타났다. 반면 통제집단에서는 유의미한 차이( $Z = -1.84, p = .066$ )가 나타나지 않았다. 즉, 소셜로봇을 활용한 프로그램에 참가한 연구대상자의 가족 돌봄인(실험집단)은 노인에게 무엇을 해줘야 한다고 느끼거나, 더 많은 것을 해줘야 한다고 느끼는 등의 역할 부담이 유의하게 낮아졌으나 통제집단에서는 유의한 차이가 나타나지 않음을 알 수 있다(Table 3, Figure 3).

## 논 의

본 연구는 가정에서 소셜로봇을 사용하고 있는 인지기능 저하 노인의 가족 돌봄인 27명을 대상으로 소셜로봇 사용에 따른 돌봄인의 간병부담 경감효과를 평가하고자 실시되었다. 가족 돌봄인들은 소셜로봇을 통한 노인의 활동 실시간 감지 및 모니터링, 응급상황 시 알람 등의 서비스를 제공받았으며, 소셜로봇을 사용한 실험집단과 사용하지 않는 통제집단으로 부양부담, 역할부담, 개인부담에 미치는 효과성을 분석하였다.

첫째, 실험집단의 부양부담이 사전 조사에 비해 사후 조사

에서 감소하였으나 통계적으로 유의하지는 않은 것( $p=.564$ )으로 나타났다. 하지만 부양부담의 하위문항인 역할부담과 개인부담으로 나누어 살펴본 결과 실험집단의 역할부담이 사전 6.05점에서 사후 4.89점으로 유의하게 감소( $t=-2.03, p=.042$ )하였다. 즉, 노인의 인지기능과 일상생활수행능력이 저하된 상태일수록 가족 돌봄인이 겪는 부양부담이 높게 나타나는 경향이 있지만[9], 소셜로봇의 사용은 인지기능 저하 노인에게 더 많은 것을 해줘야 한다고 느끼거나 돌보는 일을 더 잘할 수 있었다고 느끼는 등의 부담을 감소시킬 수 있음을 알 수 있다. 나아가, 소셜로봇 내 알람 기능을 활용하여 가족 돌봄인들에게 치매 환자 지원 관련 정보 및 서비스를 음성으로 알려주는 기능이 제공된다면 가족 돌봄인들이 일상생활 속에서 자연스럽게 정보를 접할 수 있을 것으로 예상되며, 노인의 인지기능 저하 정도에 따라 가족 돌봄인들이 필요로 하는 정보 및 서비스를 파악하여 맞춤형으로 제공할 필요가 있다. 기존의 선행 연구에서도 이와 유사하게 인지기능 저하 노인을 돌보는 가족 돌봄인들의 소셜로봇 사용을 증진시키기 위한 방안으로 소셜로봇을 설계하는 과정에서 인지기능 저하 노인과 가족 돌봄인의 관점을 반영하는 것이 중요함을 제시하였다[17]. 즉, 소셜로봇이 제공하는 기능으로 가족이 경도인지장애나 치매를 앓게 되었을 경우 질병에 대해 부정하거나, 죄책감, 후회, 나아가서는 분노, 수용 등의 과정에서 겪게 되는 보편적인 현상 등에 대해 주제별로 나누어 대처 방안을 제시한다면 가족 돌봄인들의 당혹감을 비롯한 부정적인 감정을 감소시키는데 중요한 역할을 할 것으로 기대한다. 예를 들면, 인지기능 저하 노인이 단기 기억 저하 증상으로 인해 같은 질문을 할 때 반복적으로 대답을 해준다거나 밤에 외출을 하려고 할 때, 무조건적으로 제지할 것이 아니라 밤이 늦었으니 다음 날 나가자고 이야기해보는 등이 해당된다[17].

둘째, 소셜로봇에 탑재된 활동 모니터링 기능은 인지기능 저하 노인의 움직임을 감지하여 움직임이 없을 시 가족 돌봄인에게 메시지가 전달되도록 설계되어 있다. 이 기능에서 나아가 인지기능 저하 노인이 집 밖을 나가거나, 낙상 등의 위급 상황을 감지하여 근처의 경찰서, 소방서 등에도 연락이 가도록 하는 기능이 함께 제공된다면 인지기능 저하 노인의 배회 및 낙상을 예방하고 위급 시 신속한 대처가 가능하도록 하여 가족 돌봄인의 부양부담도 감소시킬 수 있을 것으로 예상된다. 또한 병원이나 노인요양시설 등에서 소셜로봇을 사용할 때에도 배회 및 낙상을 모니터링하거나 간호사, 요양보호사 등의 호출 기능을 함께 탑재한다면 부양부담을 줄이고 효율적인 돌봄서비스를 제공할 수 있을 것이다. 또한 최근 연구에서

는 소셜로봇을 사용하여 정서적 도움을 받음으로써 가족 돌봄인의 스트레스가 감소하는 효과가 있음이 검증된 연구가 존재하였다[17]. 가족 돌봄인들은 인지기능 저하 노인을 부양하는 과정에서 스트레스, 긴장, 분노 등의 정서적 부담에 대한 표현과 해소에 어려움을 겪을 수 있다. 따라서 소셜로봇을 통해 지속적으로 가족 돌봄인의 정서적 증상을 측정하고 상담, 자조모임 등의 서비스를 연결해주는 기능을 함께 제공한다면 가족 돌봄인의 부양부담을 줄일 수 있을 것으로 기대된다.

셋째, 본 연구결과는 노인의 간호교육 연구, 실무 훈련에 있어 소셜로봇을 이용한 복약관리, 정서 지원 및 건강모니터링 방안을 적용할 필요가 있음을 시사한다. 이에 대한 내용을 비공식 돌봄 인력, 공식적 돌봄 인력에게 모두 교육과정을 적용하여 소셜로봇에 대한 이해를 돕고 활용할 수 있는 능력을 갖추도록 지원할 필요가 있다.

본 연구는 다음과 같은 한계점을 지닌다. 첫째, 춘천시에 거주하는 60세 미만의 가족 돌봄인을 대상으로 선정하였으며, 효과성 검증의 정확도를 높이기 위해 6주동안 소셜로봇 사용을 완료한 인지기능 저하 노인의 보호자를 선정하였다. 이 과정에서 연구대상자 수가 감소하였으며 이로 인해 연구결과를 일반화하는데 한계가 있다. 따라서 추후 연구설계시 소셜로봇의 외형이나 지역적 특성을 고려할 필요가 있다. 또한, 가족 돌봄인의 우울, 스트레스, 삶의 질 등의 다양한 변수를 포함하지 못하였다는 한계점을 지닌다. 따라서 이러한 한계점을 고려하여 추후 연구에서는 연구대상자의 연령대를 확장하여 살펴볼 필요가 있으며, 측정 변수에 대한 다양화 및 종단적 관점에서의 검증이 필요하다. 또한 추후 연구에서 인지기능 저하 노인이 소셜로봇의 기능(활동패턴 감지, 약 복용 알람, 응급상황 감지 등)을 사용한 빈도에 따라 가족 돌봄인의 부양부담 변화를 살펴봄으로써 소셜로봇에 기능을 보완하고 가족 돌봄인들에게 필요한 서비스를 집중적으로 제공할 필요가 있다.

## 결론 및 제언

본 연구는 지역사회에 거주하는 인지저하 노인과 60세 미만 가족 돌봄인을 대상으로 소셜로봇을 사용하도록 하여 가족 돌봄인의 부양부담 감소를 평가하고 부양부담의 하위척도인 역할부담과 개인부담의 변화를 확인하였다. 결과적으로 소셜로봇의 사용이 가족 돌봄인의 역할부담을 감소시켰음을 확인하였으며, 이를 통해 가족 돌봄인의 욕구에 맞는 정보 및 서비스의 제공 필요성을 제시하였다. 또한, 모니터링 기능을 활용함으로써 인지기능 저하 노인의 배회, 낙상 등을 감지하여 위

급상황에 대처하고 가족 돌봄인의 정서적 증상 모니터링, 상담, 자조모임 등의 서비스 연계를 통해 가족 돌봄인의 부양부담 감소에 기여할 수 있을 것이라고 보았으며 돌봄 인력에게 소셜로봇에 대한 교육과정 제공의 필요성을 제시하였다.

## CONFLICTS OF INTEREST

The authors declared no conflict of interest.

## AUTHORSHIP

Study conception and design acquisition - HYS, JJ-W and JHS; Data collection - HYS and JJ-W; Analysis and interpretation of the data - KSK; Drafting and critical revision of the manuscript - KSK and JHS; Final approval - KSK, HYS, JJ-W and JHS.

## FUNDING

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Science and ICT (No. NRF-2019R1A2C1005840).

## ACKNOWLEDGEMENT

None.

## REFERENCES

1. Seoul Asan Medical Center. Disease encyclopedia [Internet]. Seoul: Asan Medical Center; 2021 Oct 14 [updated 2021 Oct 14; cited 2021 Oct 14]. Available from: <http://www.amc.seoul.kr/asan/healthinfo/disease/diseaseDetail.do?contentId=32003>
2. National Institute of Dementia. Dementia today [Internet]. Seoul: National Institute of Dementia, 2021 Oct 14 [updated 2021 Oct 14; cited 2021 Oct 14]. Available from: [https://www.nid.or.kr/info/today\\_list.aspx](https://www.nid.or.kr/info/today_list.aspx)
3. National Institute of Dementia. Encyclopedia of dementia: types of family burdens of dementia patients and coping methods [Internet]. Seoul: National Institute of Dementia, 2021 Oct 12 [updated 2021 Oct 12; cited 2021 Oct 12]. Available from: [https://www.nid.or.kr/info/new\\_guide\\_list9.aspx](https://www.nid.or.kr/info/new_guide_list9.aspx)
4. KM Marasinghe. Assistive technologies in reducing caregiver burden among informal caregivers of older adults: a systematic review. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. 2016;11(5):353-60. <https://doi.org/10.3109/17483107.2015.1087061>
5. National Institute of Dementia. International dementia policy trend 2019. 1st ed. Seoul: National Institute of Dementia; 2021. 115 p.
6. Brodaty H, Donkin M. Family caregivers of people with dementia. *Dialogues in Clinical Neuroscience*. 2009;11(2):217.
7. Cowan RS. *More work for mother*. 2nd. New York, NY: Basic Books; 1983. 288 p.
8. Jung KH, Oh YH, Lee YK, Son CK, Park BM, Lee SY, et al. Dementia elderly survey report. Policy Report. Seoul: Korea Institute for Health and Social Affairs; 2012. Apr. Report No. 11-1352000-000672-12.
9. Ham MJ, Lee JS, Yoo DH. Analysis of major factors of cognitive function and instrumental activities of daily living performance of the patient with dementia affecting caregiver burden. *Korean Journal of Occupational Therapy*. 2019;27(3): 133-44. <https://doi.org/10.14519/kjot.2019.27.3.10>
10. Livingston G, Sommerlad A, Costafreda SG, Huntley J, Ames D, Ballard C, et al. Dementia prevention, intervention, and care. *The Lancet*. 2017;390(10113):2673-734. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)31363-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31363-6)
11. Sivakanthan S, Blaauw E, Greenhalgh M, Koontz AM, Vegter R, Cooper RA. Person transfer assist systems: a literature review. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*. 2021;16(3):270-9. <https://doi.org/10.1080/17483107.2019.1673833>
12. Casaccia S, Revel GM, Scalise L, Bevilacqua R, Rossi L, Pauu-we RA, et al. Social robot and sensor network in support of activity of daily living for people with dementia. In: Brankaert R, Jssselsteijn W, editor(s). *Dementia lab 2019. Dementia Lab 2019. Making Design Work: Engaging with Dementia in Context*; 2019 Oct 21-22; Eindhoven, Netherland. Switzerland: Springer; 2019. p. 128-35.
13. Cruz-Sandoval D, Morales-Tellez A, Sandoval EB. A social robot as therapy facilitator in interventions to deal with dementia-related behavioral symptoms. 2020 15th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI) HRI'20; 2020 Mar 23-26, Cambridge. United Kingdom; 2020. p. 161-9.
14. Mordoch E, Osterreicher A, Guse L, Roger K, Thompson G. Use of social commitment robots in the care of elderly people with dementia: a literature review. *Maturitas*. 2013;74(1):14-20. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2012.10.015>
15. Valenti Soler M, Aguera-Ortiz L, Olazaran Rodriguez J, Mendoza Rebolledo C, Perez Munoz A, Rodriguez Perez, et al. Social robots in advanced dementia. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 2015;7(133):1-12. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2015.00133>
16. Koutentakis D, Pillozzi A, Huang X. Designing socially assistive robots for Alzheimer's disease and related dementia patients and their caregivers: where we are and where we are headed. *Healthcare*. 2020;8(73):1-15. <https://doi.org/10.3390/healthcare8020073>
17. Moharana S, Panduro AE, Lee HR, Riek LD. Robots for joy, robots for sorrow: community based robot design for dementia caregivers. In: Kim J, editor. *Proceedings of the ACM/IEEE International Conference on Human Robot Interaction (HRI)*



- 2019). 2019 14th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI); 2019. Mar 11-14; Daegu, Korea. Piscataway, NJ: IEEE Press: Association for Computing Machinery; 2019. p. 485-67.
18. Pino M, Boulay M, Jouen F, Riguid A-S. "Are we ready for robots that care for us?" attitudes and opinions of older adults toward socially assistive robots. *Frontiers in Aging Neuroscience*. 2015;7(141):1-15.  
<https://doi.org/10.3389/fnagi.2015.00141>
19. Heerink M, Krose B, Evers V, Wielinga B. Assessing acceptance of assistive social agent technology by older adults: the almere model. *Internal Journal of Social Robotics*. 2010;2:361-75. <https://doi.org/10.1007/s12369-010-0068-5>
20. Klein B, Cook G. Emotional robotics in elder care-a comparison of findings in the UK and Germany. In: Khatib O, Cabibihan JJ, Simmons R, Williams MA, editor(s). *Social Robotics -4th International Conference*. International Conference on Social Robotics; 2012. Oct 29-31; Chengdu, China. Berlin: Springer; 2012. p. 108-17.
21. Heerink M. Exploiting the influence of age, gender, education and computer experience on robot acceptance by older adults. In: Cramer H editor. *Proceedings of the 6th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction*. 2011 6th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI); 2011 Mar 6-9; Lausanne, Switzerland. New York, NY: IEEE; 2011. p. 147-8.  
<https://doi.org/10.1145/1957656.1957704>
22. Jo HS, Kim JH, Kim SR. Factors related to the effectiveness in the use of an ICT-based toy robot for the in-home care of community dwelling elderly. *The Korean Journal of Health Education and Promotion*. 2019;36(5):43-51.  
<https://doi.org/10.14367/kjhep.2019.36.5.43>
23. Zarit S, Orr NK, Zarit JM. *The hidden victims of Alzheimer's disease: Families under stress*. 1st ed. New York, NY: NYU Press; 1985. 288 p.
24. Harding R, Gao W, Jackson D, Pearson C, Murray J, Higginson IJ. Comparative analysis of informal caregiver burden in advanced cancer, dementia, and acquired brain injury. *Journal of Pain and Symptom Management*. 2015;50(4):445-52.  
<https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2015.04.005>