

치매케어로봇 통합 프로그램의 개발 및 효과검증 -경증치매노인을 대상으로

Development of Dementia-Care-Robot Integrated Program and Evaluation of Effectiveness -For the Elderly with Mild Dementia

오진환¹·이형화²·전인희[†]

Jin Hwan Oh¹, Hyunghwa Lee², Inhee Chun[†]

Abstract: The purpose of this study was to develop Dementia-Care-Robot integrated program based on group customization and to identify effects on IADL, depression, and attitudes toward robot. This study was nonequivalent control group pre-post test design. The subjects were 40 elders diagnosed with mild dementia participating in the dementia center daily program (20 in the experimental group and 20 in the control group). Each session lasted for 30 minutes, twice a week during 6 weeks. Data were collected from July 16 to November 7, 2019, and were analyzed using SPSS WIN 22.0 program to identify differences between groups for variables. After the program, the experimental group improved in IADL, depression, but there were no significant differences between the two groups. In attitude toward robot, the experimental group showed positive change to the robot, but the control group showed negative change to it, also there was a significant difference between the two groups. Findings indicate that integrated program using Dementia-Care-Robot has potential as a strategy to improve the symptoms of dementia and to delay the progression. It needs to be applied in the medical field through convergent approach of engineering.

Keywords: Dementia, Robotics, Program

1. 서론

1.1 연구의 필요성

통계청 발표에 따르면 65세 이상 노인인구는 2017년 13.8%, 2020년 15.7%, 2030년 25%, 2040년 33.9%, 2050년 39.8%에 이를 전망이다^[1]. 우리나라의 경우 2018년 65세 이상 노인인

구 중 추정 치매환자는 약 75만 명, 추정 치매율은 10.16%이며, 2024년에 1백만 명, 2050년에 3백만 명을 넘을 것으로 추정되며, 연간 총 국가 치매관리비용은 점점 증가 될 것으로 예측된다^[2]. 2017년 5월에 세계보건총회에서는 2017-2025 치매에 대한 공중보건 대책에 대한 Global Action Plan을 인준하였고, 치매를 공중보건의 우선순위로 인식하는 등 그 심각성이 커지고 있다^[3].

치매는 인지기능의 저하가 있는 만성적 또는 진행적 양상이 있는 증후군으로 기억, 사고, 행동, 일상활동수행능력의 저하를 특징으로 한다. 뿐만 아니라 환자를 돌보는 가족에게 신체적, 심리적, 정신적, 사회적, 경제적으로 영향을 미치므로 해결이 시급한 실정이나 불행하게도 아직까지는 치매의 근본적인 의학적 치료법은 없다. 대신, 증상완화를 위한 많은 새로운 시도들이 이루어지고 있다^[4].

이중 치매노인을 대상으로 복합중재 또는 통합, 융복합 프

Received : Jun. 12. 2020; Revised : Aug. 7. 2020; Accepted : Sep. 16. 2020

※ This work was supported in part by the Basic Science Research Program of the National Research Foundation of Korea (NRF), [NRF-2017R1E1A1A01075146, Customized Nursing Technology of the Elderly with Dementia using Interactive AI Care Robot]

1. Associate Professor, Department of Nursing, Suwon Science College, Hwaseong, Korea (ojh@ssc.ac.kr)

2. Senior Researcher, Suwon Science College, Hwaseong, Korea (smileh21@naver.com)

† Associate Professor, Corresponding author: Department of Nursing, Suwon Science College, Hwaseong, Korea (nini001@ssc.ac.kr)

로그램을 적용한 [4-7]의 연구에서 자기효능감, 인지기능, 우울, 영적안녕감, 일상생활활동, 신체적 건강 등에 대한 효과가 입증되면서 통합프로그램은 중증치매로의 이행을 예방하기 위한 비약물적 중재의 일환으로 가능성이 제시되었다.

최근 IT기술의 발달로 인지기능 향상을 포함한 치매증상을 완화시키기 위한 노력의 하나로 [8-10]의 연구에서는 로봇과, [11, 12]의 연구에서는 컴퓨터 등 테크놀로지를 치매중재 프로그램에 접목하는 시도가 있었으나 다양한 결과가 보고되는 등 반복연구가 요구된다. 로봇기술의 발달과 함께 지능형 서비스 로봇은 인간의 감정을 교류하는 기능과 함께 인공지능(AI) 기술을 융합함으로써 다양한 상호작용을 시도하고 있으며 아이보(AIBO, Sony사), 파페로(PaPeRo, NEC사), 페퍼(Pepper, 소프트뱅크사) 등을 노인돌봄서비스 현장에서 활용하기 위해 노력하고 있다.

[13]에 의하면 로봇은 노인의 신체적, 의학적, 심리·사회적 요구를 지지하도록 고안되어야 한다고 하였으며, 로봇과 노인의 상호작용 증진을 위한 방법에는 상업화된 게임도구, 터치스크린, 프로토타입의 도구 사용 등이 포함된다. 특히 미디어의 사용은 상호작용에서 긍정적 반응을 촉진하고 기분을 향상시키는 효과가 있어 다양한 연구에서 디스플레이나 미디어 플레이어의 테크놀로지를 사용하는 것으로 나타났다^[12]. [14]에서는 노인에게 디지털 콘텐츠를 활용한 놀이치료를 통해 심리적, 정신적 건강증진의 효과를 기대할 수 있으므로 접근성이 뛰어난 디지털 콘텐츠 활용의 메디테이션 도입을 제시하였다. 최근 IT기술의 발달과 함께 접근의 용이성과 비용 효과적인 방법의 하나로 로봇활용을 고려할 수 있다.

그러나 디지털 콘텐츠를 탑재한 로봇의 기능이 제한적인 경우 대상자가 로봇과 상호작용 시 지루함을 경험할 수 있으므로 대상자 특성이나 선호도를 반영한 맞춤형 콘텐츠 구성을 통해 흥미를 가지고 지속적으로 상호작용을 하도록 유도할 필요가 제기된다^[15]. 대상자가 선호하는 자극의 유형, 개인의 특성은 상호작용의 기간, 참여, 태도에 영향을 주는 주요 요소^[16]가 되므로 본 연구에서는 개인의 특성을 반영한 그룹 맞춤형 통합프로그램을 시도하고자 하였다.

최근 경도인지장애의 경우 기능을 유지하고 치매진단으로 진행됨을 지연시키기 위해 치매 조기진단 및 중재개입에 대한 중요성, 그리고 약물치료와 비약물치료의 상호협조적인 관계를 유지할 필요성이 강조되고 있다^[17,18].

외국의 경우 [10]과 [13] 등 로봇이나 컴퓨터를 활용한 통합 프로그램 방식의 시도를 하고 있으나 국내에서 로봇을 활용한 치매관련 연구로는 치매노인이나 경도인지장애 노인을 대상으로 인지기능을 비롯한 우울, 기분상태 등 치매 증상완화를 위한 노력으로 동물로봇^[19]이나 로봇 콘텐츠 개발^[20]에 대한 연구가 진행되어 왔으며 인지기능 저하 노인을 대상으로 통합

형 프로그램으로서 엔터테인먼트 로봇을 적용한 연구^[15]를 제외하고는 이러한 시도를 거의 하지 않고 있으며, 나아가 치매노인을 대상으로 대화가 가능한 로봇을 활용한 통합 프로그램의 시도는 전무한 실정이다.

본 연구에서는 감성적인 자극에 초점을 맞춘 기존의 애완 동물형 케어로봇 프로그램의 제한점을 보완하여 대화가 가능하고, 신체적, 정신적, 정서적, 사회적, 영적 측면의 돌봄 요소를 고려하여 구성된 통합형 프로그램이라는 점이 기존 연구와의 차별화 된 점이다. 이에 본 연구에서는 대상자의 특성에 따른 그룹 맞춤형 접근방식을 적용하고, 다양한 콘텐츠로 구성된 통합프로그램을 통해 대상자로 하여금 흥미를 유발하고 자연스러우면서도 적극적인 상호작용을 유도하고자 한다. 본 연구는 보건의료와 공학의 융복합적 연구로 향후 치매의 증상을 경감 또는 치매예방에 도움이 될 수 있는 치매케어로봇 개발에 기초자료를 제공하고자 한다.

1.2 연구 목적

본 연구의 목적은 경증치매노인 대상의 그룹 맞춤형 치매케어로봇 통합 프로그램을 개발하고 그 효과를 검증하는 것이다. 이를 위해 그룹 맞춤형 치매케어로봇 통합 프로그램 제공에 따른 도구적 일상생활수행능력, 우울, 로봇에 대한 태도의 변화를 파악하였다.

1.3 연구 가설

가설1. 그룹 맞춤형 치매케어로봇 통합 프로그램에 참가한 실험군은 참가하지 않은 대조군과 도구적 일상생활수행능력에서 차이가 있을 것이다.

가설2. 그룹 맞춤형 치매케어로봇 통합 프로그램에 참가한 실험군은 참가하지 않은 대조군과 우울정도에서 차이가 있을 것이다.

가설3. 그룹 맞춤형 치매케어로봇 통합 프로그램에 참가한 실험군은 참가하지 않은 대조군과 로봇에 대한 태도에서 차이가 있을 것이다.

2. 연구 방법

2.1 연구 설계

본 연구는 경증치매노인 대상의 그룹 맞춤형 치매케어로봇 통합 프로그램을 개발하고, 이에 대한 효과검증의 하나로 도구적 일상생활수행능력, 우울 및 로봇에 대한 태도의 변화를 파악하기 위한 비동등성 대조군 전·후 유사실험 설계이다.

2.2 연구 대상

본 연구 대상자의 선정기준은 다음과 같다. 치매안심센터에서 1차 선별검사 및 2차 정밀검사를 통해 신경과 또는 신경정신과 의사로부터 경증치매진단을 받고 치매안심센터의 일상 프로그램 참여 중인 자로, 경증치매 이외에는 다른 신경적·정신적 기왕력이 없는 자, 시력과 청력에 장애가 없는 자, 연구자의 질문에 응할 수 있고 의사소통이 가능한 자, 60세 이상으로 이전에 유사한 프로그램에 참여한 적이 없는 자, 연구 목적을 이해하고 참여에 동의하며 법적 대리인으로부터 허락을 받은 자이다.

표본의 크기는 G*Power program 3.1.9.2를 이용하여 계산하였다^[21]. 노인 요양시설 입소노인을 대상으로 실버케어로봇 프로그램을 적용한 [15]의 연구에서 일상생활수행능력 효과 크기가 1.05로 나와, 본 연구에서는 효과크기 1.05, 검정력 .80, 유의수준 .05로 계산한 결과 총 32명이 적정 표본수였으나 탈락률을 감안하여 총 42명을 선정하였다. 연구진행 중 건강상태 변화로 프로그램의 1/3 이상 참여하지 못한 실험군과 대조군 각 1명씩이 탈락하여 최종분석 대상자는 실험군 20명, 대조군 20명으로 총 40명이었다.

연구대상자는 치매안심센터에서 일상 프로그램에 참여중인 대상자 중 선정기준에 부합한 대상자를 편의표출하였다. 연구 대상자와 보호자에게 연구목적, 연구 기간, 진행 절차 등에 대해 설명하고 수집한 자료는 연구목적으로만 사용할 것이며, 자료는 무기명으로 처리될 것임을 설명하였다. 또한, 연구의 참여는 자발적 의사에 의해 결정되며 연구 진행 중 언제든지 철회가 가능함을 설명하였다. 한편, 대조군의 경우 실험군의 통합프로그램 종료 후 동일 프로그램을 제공하여 본 프로그램의 이익에서 제외되지 않도록 하였다. 실험군과 대조군의 실험 효과의 확산을 방지하기 위하여 실험군과 대조군이 소속된 해당 기관은 지리학적으로 30 km 이상 떨어져 있는 지역으로 다르게 배정하였다.

2.3 연구 도구

2.3.1 일반적 특성

대상자의 연령, 성별, 교육정도, 종교, 건강상태, 로봇경험에 대해 구조화된 설문지를 사용하여 조사하였다.

2.3.2 도구적 일상생활수행능력

노인의 도구적 일상생활수행능력을 평가하기 위해 [22]가 개발한 노인일상생활동태평가(S-IADL) 도구를 구매하여 사용하였다. 이 도구는 15문항의 3점 척도로, 도구적 일상 활동의 독립적 수행 가능 정도에 대한 현재실행과 잠재능력을 평가하도

록 구성되었으며 각각 45점 만점이다. S-IADL의 점수가 높을수록 사회생활을 영위하는데 필요한 도구적 일상 활동에서의 독립적인 수행이 불가능함을 의미한다. 개발 당시 도구의 신뢰도 Cronbach's α 는 .94였으며, 본 연구에서는 현재실행 .84, 잠재능력 .87이었다.

2.3.3 우울

[23]이 노인을 대상으로 우울을 측정하기 위해 개발한 단축형 노인우울척도(Short form Geriatric Depression Scale, SGDS)를 [24]가 우리나라 노인에게 맞도록 표준화한 한국어판 단축형 Geriatric Depression Scale (SGDS)을 사용하여 측정하였으며, 도구의 개발자로부터 사용허락을 받았다. 이 도구는 총 15 문항 2점 척도로, 점수 범위는 0-15점까지이며 점수가 높을수록 우울의 정도가 높은 것을 의미한다. [23]의 도구개발 당시 신뢰도 Cronbach's α 는 .95였고, [24]의 한국어판 개발 당시는 .88이었으며, 본 연구에서는 .96이었다.

2.3.4 로봇에 대한 태도

노인의 로봇에 대한 태도를 측정하기 위해 [25]가 개발한 RAS (Robot Attitude Scale) 도구를 사용하였다. 이 도구는 12 문항 8점 척도로 점수가 낮을수록 로봇에 대한 노인의 태도가 긍정적임을 의미한다. 도구의 번안 및 수정, 사용에 대해 원저자로부터 허락을 받았다. [25]의 연구에서 도구의 신뢰도 Cronbach's α 는 .86이었고, 본 연구에서는 .91이었다.

2.4 연구진행절차

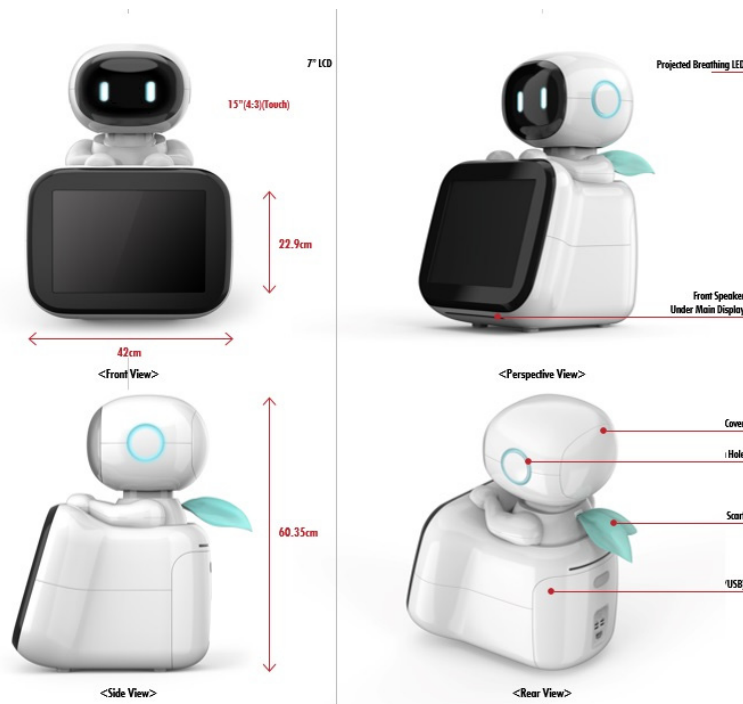
2.4.1 그룹 맞춤형 치매케어로봇 통합 프로그램

2.4.1.1 로봇의 사양

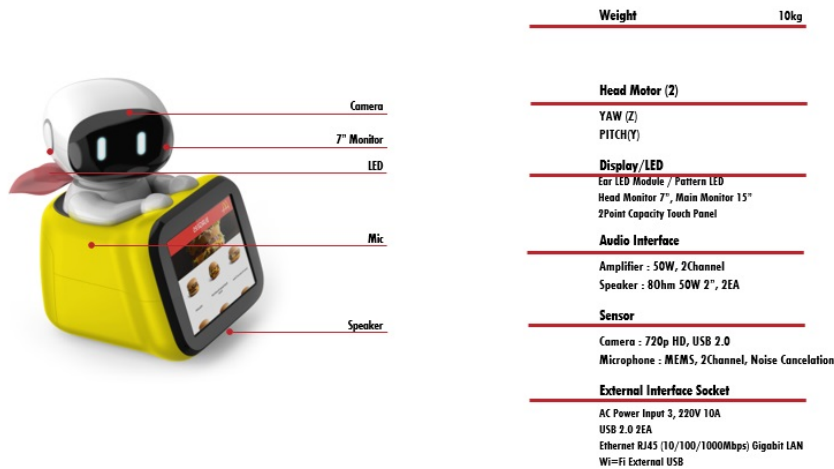
본 연구에서 활용한 로봇(FURo-Desk, Future Robot)은 자연스러운 음성대화, 얼굴인식, 다국어 및 통역, 오라클 클라우드 연동, 결제서비스 기능이 있는 서비스 로봇으로 얼굴과 터치스크린을 갖춘 몸통으로 구성된 로봇이다[Fig. 1][Fig. 2]. 본 연구에서는 치매케어의 목적에 따라 그룹 맞춤형 치매케어로봇 통합 프로그램을 로봇에 적용하였다.

2.4.1.2 그룹 맞춤형 치매케어로봇 통합 프로그램

그룹 맞춤형 치매케어로봇 통합 프로그램은 노인대상의 통합적 접근을 시도한 [5], [15]의 연구를 토대로 구성하였다. 본 그룹 맞춤형 치매케어로봇 통합 프로그램을 위해 치매의 비약물적 중재 및 통합프로그램에 대해 문헌고찰을 하였고, 이에 근거한 통합프로그램의 구성 및 적용 가능성에 대해 정신의학과 의사 1인, 간호학과 교수 3인, 로봇전공 공학박사 2인, 치매안심센터 팀장 1인으로 구성된 전문가로부터 프로



[Fig. 1] Dementia-Care-Robot (Front, Side, Perspective, Rear View)



[Fig. 2] Dementia-Care-Robot Hardware

그림의 내용 타당성에 대한 검토과정을 거쳤다. 프로그램의 내용타당도 CVI는 0.959로 타당성이 높은 것으로 나타났다. 프로그램의 타당성 검토는 전문가에게 문헌고찰 기반의 콘텐츠 구성에 대한 질문지를 체크하게 하였고, 경증치매노인에게 실제 적용하기 위한 타당성을 살펴보고자 치매안심센터 실무자에게 본 통합프로그램의 진행 매뉴얼에 따른 직접 구동의 기회를 제공함으로써 음성 크기, 글자 크기, 로봇과 대상자와의 거리 등 적절성에 대한 조언을 포함하여 타당성을 추가 검토받는 과정을 거쳤다. 즉, 간호학과 교수 3인과 현장 실무자 2인이 프로그램의 구성, 적용 방법, 진행 방식 등에 대해 타당성을 검토하고 조정을 거쳐 최종 프로그램을

개발하였다.

또한, 본 치매케어로봇 통합 프로그램은 그룹 맞춤형 중재로서, 그룹분류의 기준으로 대상자의 특성 중 신체적 건강상태와 종교 유무를 반영하였다. 그룹분류의 기준인 신체적 건강상태의 경우 [26]이 개발한 한국형 노인건강상태 평가도구 (KoHSME V1.0) 중 신체적 기능 영역 19문항에 대한 점수를 상, 중, 하로 분류하였고, 종교는 유무로 구분하여 총 6개 유형으로 분류 후 대상자별로 해당 그룹 맞춤형 프로그램에 배치하여 진행하였다.

본 그룹 맞춤형 치매케어로봇 통합 프로그램은 매 회기당 30분씩, 주 2회, 6주간 총 12회기에 걸쳐서 치매안심센터 프로

그림실에서 대상자마다 정해진 시간에 동일하게 반복 적용하였다. [27]의 연구에서 로봇과의 상호작용 평균시간은 약 25분으로 나타나 본 연구에서는 매 회기 30분의 상호작용을 위한 프로그램을 구성하였다. 총 적용 회기 수 12회는 경증치매노인에게 인지기능 통합 프로그램을 12회기 적용한 [28]의 연구와 초기치매의심노인을 대상으로 10회기의 통합적 노인놀이 치료를 적용한 [5]의 연구에 근거하였다. 본 프로그램은 로봇과 대상자의 1:1방식으로 진행되었고, 노인의 로봇 사용법과 상호작용을 고려하여 치매의 특성 이해와 로봇 프로그램 진행 경험이 있는 사회복지사 2인이 각각의 로봇에 대해 보조 진행하였다.

본 프로그램은 도입, 전개, 마무리로 구성되었으며 [Table 1]과 같다. 도입단계(2분)에서는 로봇이 대상자의 얼굴을 인식하여 먼저 인사를 건네고, 대상자는 이에 반응하며 현재 기분 상태를 선택하는 것으로 시작하였다. 전개단계(27분)에서는 체조, 대화, 정보제공, 노래, 종교활동, 인지게임, 미술 콘텐츠로 구성 및 진행하였다. 체조의 경우 건강상태 수준에 따른 그룹별 상, 중, 하 수준의 체조가 로봇의 화면에 제시되면 대상자가 따라 하도록 하였다. 대화의 경우 일상대화(회상대화)로 구성되었으며, 일상대화에서는 오늘의 날씨, 대상자의 인상 등에 대해 대상자가 질문하면 로봇이 응답하는 형태로 진행되었고, 회상대화(CoTras 프로그램, 주. 알피오)에서는 노인들에게 친숙한 물건, 놀이, 명절 등의 사진을 보면서 회상대화를 진행하였다. 인지게임은 CoTras 프로그램(주. 알피오)을 활용하였으며 대상자가 선호하는 게임을 선택하여 실행하고, 단계별로 재도전을 격려했다. 마무리단계(1분)에서는 프로그램 참여에 대한 소감을 말하며 로봇과 마무리 인사를 나누고 현재 기분 상태 선택 및 사진찍기를 함으로써 다음 회기의 만남을 독려했다.

[Table 1] Contents of Integrated Dementia-Care-Robot Program

Stage	Contents	Time (min)
Introduction	Face recognition Greetings with the robot Checking mood state	2
Development	Gymnastics Conversation with the robot Health education Singing favorite songs Listening to religious songs or prayers Cognitive game Drawing or Coloring on the screen	27
Finishing	Greetings with the robot Checking mood state Taking & saving pictures	1

2.4.2 자료 수집 방법

본 연구에서 실험군에게 제공한 프로그램 중재기간은 2019년 7월 16일부터 8월 23일까지로 총 6주였다. 대조군의 자료수집 기간은 실험군과 동일하게 6주였으며 2019년 9월 25일부터 2019년 11월 7일까지였다. 실험군, 대조군 모두에게 일반적 특성과 도구적 일상생활수행능력, 우울, 로봇에 대한 태도에 대해 사전조사를 실시하였고, 이후 실험군에게는 6주 동안 치매안심센터의 일상 프로그램에 추가로 그룹 맞춤형 치매케어 로봇 통합 프로그램을 제공하였으며 프로그램 종료 후 사후조사를 실시하였다. 반면, 대조군에게는 6주 동안 치매안심센터의 일상 프로그램만 제공 후 사후조사를 실시하였다. 치매안심센터에서 제공되는 일상 프로그램은 회상치료, 인지훈련, 작업치료, 운동치료, 음악치료, 미술치료 등으로 작업치료사, 사회복지사 또는 자원봉사자가 정해진 프로그램 진행 일정에 따라 매일 약 2~3시간씩 제공되는 집단 프로그램을 의미한다. 자료는 연구보조원이 질문하면 대상자가 응답하는 방식으로 수집하였고 조사시간은 1명당 약 30분이 소요되었다.

2.4.3 연구보조원의 훈련

본 연구의 프로그램 중재와 사전·사후 설문조사를 진행하기 위하여 연구보조원 4인을 선발하여 교육 및 훈련하였다. 프로그램 중재를 담당할 연구보조원은 치매노인의 특성을 인지하고 치매노인의 반응에 적절히 대처할 수 있는 사회복지사 자격을 소지한 2인으로 연구 참여 전 본 그룹 맞춤형 치매케어 로봇 통합 프로그램의 목적과 방법, 인공지능형 대화로봇의 특성 및 작동방법 등에 대해 집중 훈련을 실시하였다. 사전·사후 설문조사의 경우 일관성을 유지하기 위해서 연구보조원 2인을 선발하여 연구의 목적과 취지, 연구도구에 대한 교육 및 훈련을 실시하였고 동일한 연구보조원이 사전과 사후 설문조사에 모두 참여하도록 하였다.

2.4.4 윤리적 고려

윤리적 고려를 위해 연구 시행 전 S대학교 기관생명윤리위원회 심의 및 승인을 받았다(IRB No.: IRB2-7008167-AB-N-01-201902-HR-001-02). 연구를 시작하기 전 연구 대상자와 법적 대리인에게 연구의 목적 및 연구의 절차와 익명성, 비밀 보장, 철회가능에 대해 설명하였고, 자발적인 연구 참여에 동의한 대상자에 한하여 본인과 법적 대리인으로부터 동의를 받은 후 프로그램 참여와 설문조사를 실시하였다. 그리고 연구 참여자에게 소정의 보상을 제공하였다.

2.4.5 자료 분석 방법

수집된 자료는 SPSS WIN 22.0 프로그램을 이용하여 분석하였다. 첫째, 대상자의 일반적 특성은 실수와 백분율, 평균과

표준편차를 이용하여 분석하였다. 둘째, 실험군과 대조군의 동질성 검증은 χ^2 -test, Fisher's exact test, Independent t-test를 이용하여 분석하였다. 셋째, Kolmogorov-Smirnov 검증방법을 활용하여 종속변수의 정규성 검증을 실시하였다. 그 결과에 따라 정규분포를 나타낸 로봇에 대한 태도의 경우 중재 전과 후 집단 내 차이에 대해서는 paired t-test를, 정규분포하지 않은 우울의 경우 Wilcoxon signed rank test를 실시하였다. 정규분포를 나타낸 로봇에 대한 태도의 경우 집단 간 차이는 Independent t-test로, 정규분포하지 않은 우울은 Mann-Whitney U test로 분석하였다. 처치 전 동질성이 확인되지 않은 도구적 일상생활수행능력에 대한 두 군 간의 평균차이 비교는 ANCOVA로 분석하였다.

3. 연구 결과

3.1 대상자의 일반적 특성 및 동질성 검증

대상자의 일반적 특성은 [Table 2]와 같다. 실험군과 대조군의 연령, 성별, 교육정도, 종교, 건강상태, 로봇경험 여부에 대

[Table 2] Homogeneity test of General Characteristics (n=40)

Characteristics	Categories	Exp. (n=20)	Cont. (n=20)	χ^2 or t	p
		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		
Age (yr)	≤69	4(20.0)	1(5.0)	3.220	.200
	70~79	7(35.0)	5(25.0)		
	≥80	9(45.0)	14(70.0)		
	M±SD	77.50±8.69	80.60±6.39	-1.285	.207
Gender	Male	9(45.0)	6(30.0)	.960*	.514
	Female	11(55.0)	14(70.0)		
Education (yr)	none	8(40.0)	14(70.0)	4.559	.207
	≤6	9(45.0)	4(20.0)		
	7-9	2(10.0)	2(10.0)		
	≥10	1(5.0)	0(0.0)		
Religion	Yes	9(45.0)	8(40.0)	.102*	.500
	None	11(55.0)	12(60.0)		
Health status	Good	10(50.0)	10(50.0)	.833	.659
	Fair	5(25.0)	3(15.0)		
	Bad	5(25.0)	7(35.0)		
Robot experience	Yes	15(75.0)	12(60.0)	1.026*	.250
	No	5(25.0)	8(40.0)		

*Fisher's exact test; Exp.=Experimental group; Cont.=Control group; M=Mean; SD=Standard deviation; yr=years.

한 동질성 검증 결과 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

도구적 일상생활수행능력, 우울, 로봇에 대한 태도의 경우 실험군과 대조군의 동질성 검증 결과는 [Table 3]과 같으며 우울($Z=-.820, p=.412$)과 로봇에 대한 태도($t=1.776, p=.084$)는 두 군이 동질한 것으로 나타났다. 한편, 도구적 일상생활수행능력의 경우 현재실행($Z=-2.005, p=.045$)과 잠재능력($Z=-2.282, p=.022$) 모두 두 군간 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

3.2 가설 검증

그룹 맞춤형 치매케어로봇 통합 프로그램의 효과를 검증한 결과는 [Table 4]와 같다.

3.2.1 가설 1

‘그룹 맞춤형 치매케어로봇 통합 프로그램에 참가한 실험군은 참가하지 않은 대조군과 도구적 일상생활수행능력에서 차이가 있을 것이다.’는 현재실행 능력의 경우 실험군에서는 처치 전 13.85 (SD=9.90) 점에서 처치 후 9.60 (SD=8.62) 점으로 낮아지고, 대조군에서는 처치 전 7.70 (SD=6.72) 점에서 8.75 (SD=7.00) 점으로 높아졌으나 두 군 간의 유의한 차이 ($F=3.073, p=.088$)가 나타나지는 않았다. 잠재능력의 경우도 실험군에서는 처치 전 10.25 (SD=9.61) 점에서 처치 후 8.75 (SD=7.82) 점으로 낮아지고, 대조군에서는 처치 전 5.15 (SD=6.65) 점에서 6.05 (SD=5.11) 점으로 높아졌으나 통계적으로 두 군 간의 유의한 차이 ($F=.352, p=.556$)를 나타내지는 않아서, 가설 1은 기각되었다.

3.2.2 가설 2

‘그룹 맞춤형 치매케어로봇 통합 프로그램에 참가한 실험군은 참가하지 않은 대조군과 우울정도에서 차이가 있을 것이다.’는 실험군의 처치 전 우울 점수가 5.90 (SD=5.72) 점에서 처

[Table 3] Homogeneity test of Dependent Variables (n=40)

Variables	Exp. (n=20)	Cont. (n=20)	t or Z	p
	n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		
S-IADL				
DLA-IC	13.85±9.90	7.70±6.72	-2.005	.045
DLA-IP	10.25±9.61	5.15±6.65	-2.282	.022
Depression	5.90±5.72	4.50±5.50	-.820	.412
ATR	53.35±21.31	42.60±16.70	1.776	.084

S-IADL=Seoul-Instrumental Activities of Daily Living; DLA-IC=Daily Living Activities-Instrumental (Current implementation); DLA-IP=Daily Living Activities-Instrumental (Potential implementation); ATR=Attitude towards Robots.

[Table 4] Comparison of S-IADL, Depression, and Attitude towards Robots (n=40)

Variables		Groups	Pre test	Post test	Difference (Post-Pre)	t/Z/F	p
			M±SD	M±SD	M±SD		
S-IADL	DLA-IC	Exp.	13.85±9.90	9.60±8.62	-	3.073	.088
		Cont.	7.70±6.72	8.75±7.00	-		
	DLA-IP	Exp.	10.25±9.61	8.75±7.82	-	.352	.556
		Cont.	5.15±6.65	6.05±5.11	-		
Depression		Exp.	5.90±5.72	5.40±5.16	-0.50±4.48	-.750	.453
		Cont.	4.50±5.50	5.90±5.30	1.40±4.08		
ATR		Exp.	53.35±21.31	27.10±13.08	-26.25±19.05	-5.839	<.001
		Cont.	42.60±16.70	56.95±24.96	13.15±23.41		

치 후 5.40 (SD=5.16) 점으로 우울점수가 0.50 (SD=4.48)점 감소하였고, 대조군은 처치 전 4.50 (SD=5.50)점에서 처치 후 5.90 (SD=5.30)점으로 우울 점수가 1.40 (SD=4.08)점 증가하였으나 통계적으로 두 군 간의 유의한 차이(Z=-.750, p=.453)가 나타나지 않아서, 가설 2는 기각되었다.

3.2.3 가설 3

‘그룹 맞춤형 치매케어로봇 통합 프로그램에 참가한 실험군은 참가하지 않은 대조군과 로봇에 대한 태도에서 차이가 있을 것이다.’는 실험군의 처치 전 53.35 (SD=21.31)점에서 처치 후 27.10 (SD=13.08)점으로 26.25 (SD=19.05)점 감소하였고, 대조군의 경우 처치 전 42.60 (SD=16.70)점에서 처치 후 56.95 (SD=24.96)점으로 13.15 (SD=23.41)점 증가하여 처치 전·후 로봇에 대한 태도는 유의한 차이(t=-5.839, p<.001)가 나타나 가설 3은 지지되었다. 즉, 실험군의 로봇에 대한 태도가 처치 후 더욱 긍정적으로 변화한 것으로 나타났다.

4. 논 의

본 연구는 경증치매노인의 증상완화를 위한 그룹 맞춤형 치매케어로봇 통합 프로그램을 개발하고, 이에 대한 효과 검증 위해 도구적 일상생활수행능력, 우울, 로봇에 대한 태도의 차이를 파악하고자 시도되었다. 본 연구에서는 선행연구 및 전문가 자문을 거쳐 매 회기당 30분씩, 주 2회, 6주간 총 12 회기에 걸친 그룹 맞춤형 치매케어로봇 통합 프로그램을 개발하였다.

프로그램은 로봇의 대상자 얼굴인식과 인사로 시작하여, 몸풀기 체조, 대화, 정보제공, 노래부르기, 종교활동, 인지게임, 미술활동, 사진찍기, 로봇의 마무리 인사 등의 다양한 통합적 콘텐츠로 구성되었으며, 대상자가 로봇의 화면을 직접 터치 및 대화를 통한 상호작용을 하며, 로봇이 연출하는 얼굴표

정을 보고 정서적 교감을 하도록 진행되었다. 특히 대상자의 신체적 건강상태와 종교를 기준으로 대상자의 특성을 유형화하여 그룹 유형에 따른 그룹 맞춤형의 프로그램 진행은 단순한 엔터테인먼트의 기능만을 강조한 획일적인 방식의 기존 통합프로그램 내지는 케어로봇프로그램과는 차별화되었고, 통합적 접근으로서 치매케어로봇의 개발에 기초자료를 제공하였다는 점에서 의의가 있다고 본다.

본 연구에서 개발된 그룹 맞춤형 치매케어로봇 통합 프로그램의 검증을 위한 측정변수에 대해 살펴보면 도구적 일상생활수행능력의 경우, 본 연구에서는 실험군과 대조군 두 군간 유의한 차이는 없었으나 사전보다 사후에 도구적 일상생활수행능력이 감소한 대조군에 비해 프로그램을 제공받은 실험군의 경우 현재능력과 잠재능력 모두에서 중재 후 향상된 것으로 나타났다. 이는 로봇을 활용한 중재는 아니지만 경증치매 환자에게 인지, 신체, 정서활동의 복합적 구성을 한 프로그램을 주 2회, 총 12회기 제공한 결과 도구적 일상생활활동 측정에서 실험군은 유의한 향상을, 대조군은 유의한 감소를 가져온[29]의 연구와 비슷한 맥락으로 해석되었다. 그러나 치매환자에게 신체활동, 인지활동, 일상생활활동 및 수단적 일상생활활동, 수공예, 국악 및 음악활동으로 구성된 융복합 활동 프로그램을 일 2회 24주간 제공한[6]의 연구에서 도구적 일상생활수행능력이 실험군과 대조군 모두 향상되었고, 유의한 차이가 있는 것으로 나타난 것과는 차이가 있었다. 한편, 비통합 중재프로그램과 비교해 볼 때, 운동 프로그램 중재의 경우 그 효과에 대한 메타분석 연구³⁰⁾에서 실험군의 독립적 일상생활수행능력이 유의미하게 향상된 것으로 나타났고, 경증치매환자에게 그룹 음악치료를 적용한 연구³¹⁾에서는 실험군이 중재 전보다 후에 독립적 일상생활수행능력이 향상되었음을 보고하였는데 이는 통합프로그램을 적용한 본 연구결과와 비슷한 중재효과가 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과들을 볼 때 통합 프로그램의 차별화된 효과를 기대하기 위해서는 추가적인 콘

텐츠의 구성이나 진행 회기 수 등을 달리하는 반복연구를 통한 추가 검증의 노력이 필요하다고 본다.

본 프로그램에서 로봇과 대화하는 동안 로봇은 대상자를 칭찬 또는 공감하는 멘트와 얼굴표정을 표현하였으며, 스크린에서 대상자가 직접 터치를 통한 선택과정 등은 대상으로 하여금 자신감을 불러일으키고 참여동기를 유발하여 도구적 일상생활수행능력에 일부 영향을 주었을 것으로 추측된다. 본 연구 대상자들은 로봇을 접해본 경험이 거의 없는 고령자인 만큼 로봇의 사용과 프로그램 참여에 대한 동기부여를 위해 보조 진행자의 도움을 받아 진행하였음은 적절한 진행방식으로 본다. 특히, 프로그램 도입부분에서 주의집중을 위한 로봇의 대상자에 대한 얼굴인식과 이름 불러주기로 시작하는 과정은 대상으로 하여금 로봇이 자신을 알아보고 반갑게 맞이해줌으로써 관심받는 주체로 인식이 가능함을 짐작할 수 있었다. 또한 로봇과 대상자는 약 50 cm 정도의 가까운 거리에서 로봇의 얼굴과 스크린을 마주보며 간단한 대화를 건네고 언어적 칭찬 멘트를 주고받는 일부 과정이 고령자에게는 친근감과 자신감을 부여할 수 있는 기회가 될 수 있을 것으로 추측된다.

우울점수의 경우, 본 연구에서 두 군간 유의한 차이는 없었으나 실험군의 사후 우울 점수가 감소하고 대조군의 사후 우울점수가 증가한 것으로 나타났는데, 이는 인지기능 저하노인을 대상으로 로봇을 활용한 [15]의 연구에서 실험군의 사후 우울점수가 대조군보다 더 많이 감소한 것과 비슷한 맥락이다. 로봇을 활용한 연구는 아니지만 초기치매의심 노인을 대상으로 통합적 노인놀이치료 프로그램을 제공한 [5]의 연구에서도 실험군의 사후 우울이 유의하게 감소하였고, 경증치매노인을 대상으로 통합 치매관리 프로그램을 적용한 [4]의 연구에서도 집단 간 유의한 차이는 없었으나 실험군의 사후 우울이 감소하고 대조군의 사후 우울이 증가한 것과 비슷한 결과로 해석된다. 이는 우울이 치매 증상 중의 하나로서 치매중재 프로그램을 통해 증상의 진행을 늦출 수 있으므로 본 통합형 로봇프로그램과 병행하는 경우 보다 더 긍정적인 효과를 기대할 수 있을 것으로 사료된다. 한편 비통합중재프로그램과 비교해 볼 때, 작업회상치료를 적용한 연구^[32]에서는 실험군의 우울이 유의하게 향상되었고, 대조군은 유의한 변화가 없는 것으로 나타났으며, 컴퓨터 기반의 인지훈련을 적용한 연구^[33]에서 실험군과 대조군 모두 우울점수가 감소한 것과는 차이가 있다. 본 프로그램의 중재효과가 위의 통합 또는 비통합 중재프로그램 효과와 차이가 있는 것은 본 연구에서 대상자가 로봇과 대화 상호작용을 하는 과정에서 칭찬이나 공감의 언어전달 시 로봇이 연출하는 얼굴표정에 대한 반복노출로 긍정적인 정서 자극이 가능하였을 것으로 사료된다. 한편 노인에 있어 영적안녕과 우울은 부적 상관성이 높아 종교생활이나 영적안녕이 노인간호 영역의 하나로 노인건강문제의 예방차원에서 중

요하며^[34], 경증 치매노인에게 신체, 인지, 정서, 사회적, 영적 측면을 포함한 다측면 접근방식의 통합치매관리프로그램을 집단 50분, 개별 30분으로 16회기 제공한 [4]의 연구에서 우울의 시점 간 차이가 있음을 보고한 결과는 신체적 건강상태와 종교기존의 유형구분을 반영한 그룹 맞춤형의 본 연구를 뒷받침해주는 근거가 되므로 영적건강의 중요성이 강조되는 노인 대상의 연구에서는 특히 의미가 있다고 본다.

노인과 로봇의 상호작용에 대한 [27]의 연구에서는 로봇을 거실에 배치 후 상호작용을 한 결과, 로봇에게 전달하는 메시지 대화 길이의 증가, 얼굴표정, 제스처와 함께 전반적으로 긍정적 태도를 나타낸 것으로 보고하였다. [27]은 로봇 플랫폼의 기술양상과 완성도가 로봇과의 상호작용 동안 사용자의 참여 수준에 중요한 영향 요소가 되며, 로봇과의 상호작용을 어떻게 하느냐가 참여자의 긍정적 정서와 연관이 있고, 로봇 플랫폼으로부터의 언어적 표현은 사용자의 태도에 영향을 주는 메인 팩터가 됨을 주장하였다. 이러한 결과를 볼 때 본 연구에서 회기가 진행될수록 반복적인 상호작용을 통해 로봇에 좀 더 익숙해진 대상자들의 우울정도는 프로그램 참여 전에 비해 일부 긍정적인 영향을 주었을 것으로 사료된다.

로봇에 대한 태도의 경우, 본 연구에서는 실험군과 대조군 간 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 즉, 실험군의 경우 프로그램 적용 후 로봇에 대해 긍정적인 태도를, 대조군의 경우 부정적인 태도를 갖는 것으로 나타났다. 이는 컴퓨터와 노인의 상호작용에 대한 [12]의 연구에서 컴퓨터 사용경험이나 태도가 시스템 사용에 영향을 주며, 지속적인 시스템 사용시간이나 빈도, 시스템이 사람의 케어를 대체할 수 있을지와 같은 시스템에 대한 사전·사후 태도 차이가 상호작용에 일부 영향요인으로 작용할 수 있음을 주장한 결과를 반영한 것으로 보인다. [35]의 연구에서도 고령자가 대화형 에이전트와 상호작용을 하면서 대화형 에이전트에 대해 자아를 가진 존재로 인식하는 현상을 볼 때, 본 연구에서 대화를 통한 상호작용의 경험을 통해 로봇에 대한 선입견의 변화가 반영되었을 것으로 추측된다. 또한 본 연구에서 실험군과 대조군의 로봇에 대한 태도변화가 유의미한 차이를 보였는데 실험군의 경우 6주간의 로봇 프로그램 종료 직후 사후조사를 하였으므로 중재기간 동안의 상호작용 경험이 로봇에 대한 긍정적인 태도변화에 영향을 주었을 것으로 사료된다. 즉, 두 군 간의 유의미한 차이는 로봇프로그램 상호작용 경험 유무에 따른 차이로 짐작된다. 다만, 대조군의 로봇에 대한 태도가 부정적으로 변화한 것에 대해서는 추후 반복연구를 통한 규명이 필요할 것으로 사료된다.

노인 세대는 로봇에 대해 상당히 생소한 세대인 만큼 로봇과 마주한다는 상황이 부담스러울 수도 있으므로 본 연구에서는 보조진행자의 도움방식으로 진행하였고, 로봇의 표정연출을 통한 정서적 교감은 12회기로 진행되면서 로봇에 대한 부

정적인 선입견이나 두려움에서 벗어나 긍정적인 태도로의 변화를 유도한 것으로 여겨진다.

한편, 헬스케어시스템에서 로봇의 수용성은 로봇의 기능과 관련되며 만약 노인이 로봇을 유용하다고 판단하면 더 잘 수용하게 된다고 한다¹³⁾. 따라서 로봇의 기능이 사용자의 기대 수준을 충족할 수 있을 만큼의 기능을 갖추는 것이 필요한 만큼 지속적인 기술개발이 필요하며 사용자의 요구가 무엇인지를 먼저 파악한 후 중재를 한다면 좀 더 기대효과가 클 것으로 사료된다.

비교대상은 다르지만 교육용 로봇과 아동의 상호작용에 대한 [37]의 연구에서 아동들은 로봇을 학습매체라고 생각하기 보다는 또래 친구와 같은 존재로 인식하여 의인화를 하거나, 나와 함께 놀아주는 친구와 같은 로봇의 개념으로 인식하는 것으로 나타났다. R-러닝을 통한 교육용 로봇과 유아의 상호작용에 대한 [38]의 연구에서도 지능형 로봇에 탑재되어 있는 LED, LCD, 발화내용, 움직임 등의 감성기능이 부정적인 정서 보다는 긍정적인 정서를 표현하도록 하였고, 이러한 경험을 통해 유아는 로봇이 자신을 좋아한다고 지각하게 되어 유아들이 로봇을 좋아하게 되는 요인으로 작용한다고 하였다. 한편 [39]의 연구에서는 로봇캐릭터와 상호작용하는 동안 남녀 사용자에 따른 눈의 응시비율에 차이가 있었고, 이는 로봇에 대한 호감도에 영향을 줄 수 있음을 제시하였다. 본 프로그램 중 노래부르기에서는 로봇이 머리를 움직이면서 기분 좋은 얼굴 표정을 연출하였는데 이러한 상호작용 속에서 대상자가 로봇에 대한 긍정적인 태도로 변화하는 과정을 경험하였을 것으로 추측된다. [39]의 연구결과를 볼 때 추후 연구에서는 상호작용에 따른 태도의 성별 차이를 살펴보는 것도 의미가 있겠다.

이상과 같이 본 그룹 맞춤형 치매케어 로봇 통합 프로그램은 경증치매노인의 도구적 일상생활수행능력과 우울에 일부 도움이 되는 것으로 나타났고, 로봇에 대한 태도에 있어 유의한 전후 차이가 있는 것으로 나타나, 향후 치매노인대상의 로봇 활용 중재 가능성 및 단일 중재방법의 한계를 극복한 통합프로그램으로서 기초자료를 제시하였다는 점에서 의의가 있다.

또한 기존의 진행자 중심의 프로그램 진행방식에서 벗어나 대상자 중심의 진행을 시도하였다는 점과 획일적인 그룹진행에서 벗어나 개인의 특성을 반영한 맞춤형 통합프로그램의 시도를 하였다는 점, 그리고 손을 이용하여 직접 색칠 또는 그림을 그릴 수 있는 그림판을 삽입함으로써 시각, 촉각자극 제공과 더불어 회상을 통한 언어적 자극의 기회를 제공하였다는 측면에서 의의가 있다고 본다.

한편 로봇을 활용한 치매중재연구는 아직 기초연구 단계로 추후 반복연구를 통한 검증이 필요하며 다양한 변수의 측정과 다양한 분석법이 요구된다. 이러한 노력들은 치매케어 로봇 프로그램에 대한 표준화 마련에 기초가 되며 의료시설, 치매안

심센터 등의 실무현장에서의 활용도가 기대된다. 이를 위해서는 보건의료와 공학, 심리학 등의 다학제적 융합 연구의 노력이 요구된다.

본 연구의 제한점은 추적연구를 통해 프로그램 효과의 지속성을 파악하지 못했다는 것과 도구적 일상생활수행능력에서 사전 동질성을 확보하지 못한 것이다. 본 프로그램 진행에서 고령자의 질문에 대한 인식을 로봇이 이해하지 못하는 경우 대화의 흐름이 중단됨이 관찰되었으므로 고령자의 대화를 통한 상호작용을 촉진시키기 위해서는 로봇의 음성인식 기술 및 로봇의 발화기술 개발이 요구된다.

5. 결 론

본 연구는 그룹 맞춤형 치매케어 로봇 통합 프로그램을 개발 및 적용하여 경증 치매노인의 도구적 일상생활수행능력, 우울, 로봇에 대한 태도에 미치는 변화를 살펴봄으로써 프로그램의 효과검증을 하고자 시도되었다. 연구결과, 그룹 맞춤형 치매케어 로봇 통합 프로그램이 경증치매노인의 도구적 일상생활수행능력과 우울에 있어 실험군과 대조군 간의 유의한 차이는 없었으나 실험군에서 일부 향상되었고, 로봇에 대한 태도에 있어 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 따라서 그룹 맞춤형 치매케어 로봇 통합 프로그램을 노인병원, 데이케어센터, 치매안심센터, 재가치매서비스 등에서 상시 프로그램의 하나로 활용할 필요가 있다.

References

- [1] KOSIS (Korean Statistical Information Service), *Population Census*, [Online], http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_1BPA003&conn_path=I3, Accessed: April 13, 2020.
- [2] National Institute of Dementia, *Korean Dementia Observatory 2019*, Seoul, Korea, Rep. NIDR-1902-0028, Feb, 2020, [Online], Available: https://www.nid.or.kr/info/dataroom_view.aspx?bid=209, Accessed: April 13, 2020.
- [3] WHO (World Health Organization), *Dementia*, [Online], https://www.who.int/health-topics/dementia#tab=tab_3, Accessed: April 13, 2020.
- [4] M. S. Ahn and H. S. Jo, "Effects of Integrated Dementia Managing Programme for the Elderly with Mild Dementia in Nursing Home," *Journal of Korean Academy of Community Health Nursing*, vol. 30, no. 4, pp. 550-559, Dec., 2019, DOI: 10.12799/jkachn.2019.30.4.550.
- [5] H.-W. Shin and S.-D. Chung, "Program Development and Evaluation of Integrative Play Therapy for Older People with Suspected Early Dementia," *The Journal of Play Therapy*, vol. 19, no. 3, pp. 95-109, 2015, UCI : G704-001383.2015.19.3.005.

- [6] H.-G. Kim, M.-Y. Lee, K.-U. Kim, and H.-W. Oh, "The Effect of Jeon-buk area Daytime Ward Occupational Therapy Convergent Activity on Hand Function, Cognitive Function and IADL in People with Dementia," *Journal of Digital Convergence*, vol. 15, no. 4, pp. 511-519, Apr, 2017, DOI: 10.14400/JDC.2017.15.4.511.
- [7] S. C. Burgener, Y. Yang, R. Gilbert, and S. Marsh-Yant, "The Effects of a Multimodal Intervention on Outcomes of Persons with Early-Stage Dementia," *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*, vol. 23, no. 4, pp. 382-394, Aug/Sep, 2008, DOI: 10.1177/1533317508317527.
- [8] W. Moyle, C. Jones, M. Cooke, S. O'Dwyer, B. Sung, and S. Drummond, "Connecting the Person with Dementia and Family: A Feasibility Study of a Telepresence Robot," *BMC Geriatrics*, Open Access, vol. 14, no. 7, 2014, [Online], <https://bmcgeriatr.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1471-2318-14-7>.
- [9] N. Kuwahara, "Assessing the use of Communication Robots for Recreational Activities at Nursing Homes," *EUDL (European Union Digital Library)*, vol. 2, no. 7, 2016, DOI: 10.4108/eai.3-12-2015.2262439.
- [10] A. Mannion, S. Summerville, E. Barrett, M. Burke, A. Santorelli, C. Kruschke, H. Felzmann, T. Kovacic, K. Murphy, D. Casey, and S. Whelan, "Introducing the Social Robot MARIO to People Living with Dementia in Long Term Residential Care: Reflections," *International Journal of Social Robotics*, vol. 12, pp. 535-547, 2019, DOI: 10.1007/s12369-019-00568-1.
- [11] A. J. Astell, S. K. Smith, S. Potter, and E. Preston-Jones, "Computer Interactive Reminiscence and Conversation Aid Groups-Delivering Cognitive Stimulation with Technology," *Alzheimer's & Dementia: Translation Research & Clinical Interventions 4*, Open Access, pp. 481-487, 2018, DOI: 10.1016/j.trci.2018.08.003.
- [12] A. Lazar, "Using Technology to Engage People with Dementia," Ph.D. dissertation, University of Washington, Seattle, WA, USA, 2015, [Online], https://digital.lib.washington.edu/researchworks/bitstream/handle/1773/33607/Lazar_washington_0250E_15015.pdf?sequence=1.
- [13] E. Broadbent, N. Kerse, K. Peri, H. Robinson, C. Jayawardena, T. Kuo, C. Datta, R. Stafford, H. Butler, P. Jawalkar, M. Amor, B. Robins, and B. MacDonald, "Benefits and Problems of Health-Care Robots in Aged Care Settings: A Comparison Trial," *Australasian Journal on Ageing*, vol. 35, no. 1, pp. 23-29, 2016, DOI: 10.1111/ajag.12190.
- [14] H. W. Shin, "Study on Integrative Development of the Contents for Play Therapy for Elderly," Ph. D. dissertation, Korea University, Seoul, Korea, 2009, [Online], http://www.riss.kr/search/detail/DetailView.do?p_mat_type=be54d9b8bc7cdb09&control_no=faa73f0e3e86b4b8ffe0bdc3ef48d419.
- [15] J.-H. Oh, Y.-J. Yi, C.-J. Shin, C. Park, S. Kang, J. Kim, and I.-S. Kim, "Effects of Silver-Care-Robot Program on Cognitive Function, Depression, and Activities of Daily Living for Institutionalized Elderly People," *Journal of Korean Academy of Nursing*, vol. 45, no. 3, pp. 388-396, June, 2015, DOI: 10.4040/jkan.2015.45.3.388.
- [16] J. Cohen-Mansfield, K. Thein, M. Dakheel-Ali, N. G. Regier, and M. S. Marx, "The Value of Social Attributes of Stimuli for Promoting Engagement in Persons with Dementia," *The Journal of Nervous and Mental Disease*, vol. 198, no. 8, pp. 586-592, Aug, 2010, DOI: 10.1097/NMD.0b013e3181e9dc76.
- [17] M. C. Greenaway, N. L. Duncan, and G. E. Smith, "The memory Support System for Mild Cognitive Impairment : Randomized Trial of a Cognitive Rehabilitation Intervention," *International Journal of Geriatric Psychiatry*, vol. 28, no. 4, pp. 402-409, 2013, DOI: 10.1002/gps.3838.
- [18] K. W. Park, "Non-Pharmacological Approach to BPSD," *Dementia and Neurocognitive Disorders*, vol. 3, no. 1, pp. 24-28, 2004, [Online], http://www.riss.kr/search/detail/DetailView.do?p_mat_type=1a0202e37d52c72d&control_no=b21ebfb7ee64fa18ffe0bdc3ef48d419.
- [19] N. Y. Lim, H. S. Kang, Y. S. Park, D. H. Ahn, J. H. Oh, and J. H. Song, "Cognitive Function, Mood, Problematic Behavior and Response to Interaction with Robot Pet by Elders with Dementia," *Journal of the Korean Academy of Fundamentals of Nursing*, vol. 16, no. 2, pp. 223-231, 2009, [Online], <http://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE01620573>.
- [20] Y.-H. Lee, K. M. Kim, T. T. Tran, and J.-W. Kim, "Development of Robot Contents to Enhance Cognitive Ability for the Elderly with Mild Cognitive Impairment," *Journal of Korea Robotics Society*, vol. 11, no. 2, pp. 041-050, June, 2016, DOI: 10.7746/jkros.2016.11.2.041.
- [21] F. Faul, E. Erdfelder, A. Buchner, and A.-G. Lang, "Statistical Power Analyses using G*Power 3.1: Tests for Correlation and Regression Analyses," *Behavior Research Methods*, vol. 41, no. 4, pp. 1149-1160, 2009, DOI: 10.3758/BRM.41.4.1149.
- [22] D. K. Kim, J. H. Kim, and H. M. Ku, *Seoul-Instrumental Activities of Daily Living*, Hakjisa, Seoul, 2006, [Online], <https://inpsyt.co.kr/psy/item/view/PITM000037>.
- [23] J. I. Sheikh and J. A. Yesavage, "Geriatric Depression Scale (GDS): Recent Evidence and Development of a Shorter Version," *Clinical Gerontologist: The Journal of Aging and Mental Health*, vol. 5, no. 1-2, pp. 165-173, 1986, DOI: 10.1300/J018v05n01_09.
- [24] M. J. Cho, J. N. Bae, G. H. Suh, B. J. Hahm, J. K. Kim, D. W. Lee, and M. H. Kang, "Validation of Geriatric Depression Scale, Korean Version (GDS) in the Assessment of DSM-III-R Major Depression," *Journal of Korean Neuropsychiatric Association*, vol. 38, no. 1, pp. 48-63, 1999, [Online], http://www.riss.kr/search/download/FullTextDownload.do?control_no=9413c7d0020dbf6c&p_mat_type=1a0202e37d52c72d&url_type=&orgcode=863532d4ecea7d8.
- [25] E. Broadbent, I. H. Kuo, Y. I. Lee, J. Rabindran, N. Kerse, R. Stafford, and B. A. MacDonald, "Attitudes and Reactions to a Healthcare Robot," *Telemedicine and e-Health*, vol. 16, no. 5, pp. 608-613, 2010, DOI: 10.1089/tmj.2009.0171/.
- [26] H. C. Shin, C. H. Kim, B. L. Cho, J. W. Won, S. W. Song, Y. K. Park, Y. H. Yun, and S. P. Chung, "The Development of a Korean Health Status Measure for the Elderly," *Journal of the*

- Korean Academy of Family Medicine*, vol. 23, no.4, 2002, pp. 440-457, [Online], <https://www.kjfm.or.kr/upload/pdf/Kafm023-04-05.pdf>.
- [27] R. Esposito, F. Fracasso, R. Limosani, G. D'Onofrio, D. Sancarlo, G. Cortellessa, A. Cesta, P. Dario, and F. Cavallo, "Engagement During Interaction with Assistive Robot," *Neuropsychiatry (London)*, vol. 8, no. 6, pp. 1736-1744, 2018, [Online], <https://www.jneuropsychiatry.org/peer-review/engagement-during-interaction-with-pdf>
- [28] M. S. Jeon, "A Study on the Effects of an Integrative Cognitive Training Program on the Aged with Mild Dementia: Targeting Elders in Day-care," *Korean Journal of Gerontological Social Welfare*, vol. 72, no. 1, pp. 209-232, March, 2017, UCI(KEPA) : I410-ECN-0101-2018-338-001989151.
- [29] M.-J. Ham, S.-K. Kim, D.-H. Yoo, and J. S. Lee, "The Effects of a Multimodal Interventional Program on Cognitive Function, Instrumental Activities of Daily Living in Patients With Mild Alzheimer's Disease," *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, vol. 26, no. 1, pp. 91-102, 2018, DOI: 10.14519/jksot.2018.26.1.07.
- [30] J.-N. Kim, C. D. Lee, and J.-H. Park, "Effect of Exercise Program on Activity of Daily Living in Patients with Dementia : A Systematic Review," *Therapeutic Science for Neurorehabilitation*, vol. 4, no. 2, pp. 7-15, 2015, DOI: 10.22683/tsnr.2015.4.2.007.
- [31] H. J. Han, S. J. Son, J. Ha, J. H. Lee, S. A. Kim, and S. Y. Lee, "The Effect of Group Musical Therapy on Depression and Activities on Daily Living in Patients with Cognitive Decline," *Dementia and Neurocognitive Disorders*, vol. 13, no. 4, pp. 107-111, Dec., 2014, DOI: 10.12779/dnd.2014.13.4.107.
- [32] Y.-J. Cha, "A Study on Occupational Reminiscence Therapy (ORT) Program for the Elderly with Mild Cognitive Impairment (MCI) in Local Community," *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, vol. 17, no. 8, pp. 605-614, 2016, DOI: 10.5762/KAIS.2016.17.8.605.
- [33] Y. S. Yang and Y. T. Kwak, "Improvement of Cognitive Function After Computer-Based Cognitive Training in Early Stage of Alzheimer's Dementia," *Dementia and Neurocognitive Disorders*, vol. 16, no. 1, pp. 7-11, 2017, DOI: 10.12779/dnd.2017.16.1.7.
- [34] I. S. Jang, "A Study on Spiritual Well-Being, Depression, and Health Status of Elderly Women in a Community," *Korean Journal of Women Health Nursing*, vol. 10, no. 2, pp. 91-98, 2004, DOI: 10.4069/kjwhn.2004.10.2.91.
- [35] J. Park, J. Yoon, Y. Huang, Y. Kang, H. Ko, B. R. Kim, S.-J. Hong, G. H. Kim, and J. W. Kim, "Sonjubo : Development of a Conversational Agent for the Elderly to Prevent Dementia by Cognitive Training," *HCI Korea 2019*, pp. 234-239, 2019, [Online], <https://drive.google.com/file/d/1ECkNFz2Jefkwoj3mStceQFeEhCuy67ar/view>
- [36] M. Heerink, B. Kröse, V. Evers, and B. Wielinga, "The Influence of Social Presence on Acceptance of a Companion Robot by Older People," *Journal of Physical Agents*, vol. 2, no. 2, pp. 33-40, 2008, [Online], https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/12586/1/JoPha_2_2_05.pdf.
- [37] H. M. Yoon and E. J. Hyun, "Young Children's Perception of Intelligent Service Robots and Child-Robot Interactions," *Korean Journal of Child Studies*, vol. 33, no. 1, pp. 237-259, Feb, 2012, UCI(KEPA) : I410-ECN-0101-2017-598-002096446.
- [38] J.-S. Lee, K.-J. Yoo, and M.-K. Kim, "An Effect of a Free-Choice Activities Program using Intelligent Robot at Early Childhood Educational Institutions on Young Children's Social-Emotional Development," *The Journal of Korea Open Association for Early Childhood Education*, vol. 17, no. 3, pp. 111-132, June, 2012, UCI(KEPA) : I410-ECN-0101-2017-375-001427082.
- [39] S. Jang and H.-K. Cho, "Analysis of User's Eye Gaze Distribution while Interacting with a Robotic Character," *Journal of Korea Robotics Society*, vol. 14, no. 1 pp. 074-079, 2019, DOI: 10.7746/jkros.2019.14.1.074.



오진환

1988 한양대학교 간호학과(학사)
 2002 한양대학교 간호학과(석사)
 2006 한양대학교 간호학과(박사)
 2010~2011 충북보건과학대학교
 간호학과 전임강사
 2011~현재 수원과학대학교 간호학과 부교수

관심분야: 치매, 노인, Robot-Assistive-Activity, Human Robot Interaction



이형화

2011 방승통신대학교 교육학과(학사)
 2014 한양대학교 교육학과(석사)
 2019 홍익대학교 교육학과(박사수료)
 2018~2020 수원과학대학교 AI케어로봇센터
 선임연구원

관심분야: 성인·노인 심리, 로봇상호작용, 치매



전인희

2002 중앙대학교 간호학과(학사)
 2011 중앙대학교 간호학과(석사)
 2015 중앙대학교 간호학과(박사)
 2014~현재 수원과학대학교 간호학과
 부교수

관심분야: Human Robot Interaction, 치매, 노인