

장기요양시설 거주 노인 대상 테크놀로지 활용 중재에 관한 체계적 문헌고찰

김다은¹ · 김 향¹ · 현정희² · 이호진¹ · 성혜현¹ · 배소영¹ · 탁성희³ · 박연환³ · 윤주영³

서울대학교 간호대학¹, 질병관리본부², 서울대학교 간호과학연구소³

Interventions Using Technologies for Older Adults in Long-term Care Facilities: A Systematic Review

Kim, Da Eun¹ · Kim, Hyang¹ · Hyun, Junghee² · Lee, Hyojin¹ · Sung, Hye Hyun¹ · Bae, Soyoung¹ · Tak, Sunghee³ · Park, Yeon-Hwan³ · Yoon, Ju Young³

¹College of Nursing, Seoul National University, Seoul

²Centers for Disease Control & Prevention, Cheongju

³Research Institute of Nursing Science, Seoul National University, Seoul, Korea

Purpose: Although innovative interventions using technologies have been introduced in long-term care settings, available evidence is still anecdotal. The purpose of this study is to investigate and synthesize the outcomes of interventions using technologies delivered to nursing home residents. **Methods:** Published clinical trials were identified through PubMed, CINAHL, Cochrane and PsycINFO databases and manually hand-searching. Eligible studies were articles published between 1997-2016 in English or Korean with a randomized controlled trial or quasi-experimental design in which interventions using technologies were delivered to nursing home residents. **Results:** A total of 20 studies were selected for this review. Types of interventions using technologies were classified into the electronic documentation technology (n=1), the clinical decision support system (n=1), the safety technology (n=1), the health and wellness technology (n=10), and the social connectedness technology (n=7). Overall resident outcomes indicated that interventions using technologies improved behavioral symptoms and psycho-social outcomes, but mixed results were shown in the aspects of physical function, cognitive function, social relationship and quality of service. **Conclusion:** This review demonstrates that incorporating technologies into nursing home care have positive effects on residents' psycho-social outcomes and behavioral symptoms. To disseminate the effectiveness of interventions using technologies, further research is needed to determine what mechanisms underlying such relationships exist.

Key Words: Technology, Nursing homes, Aged, Review

주요어: 테크놀로지, 장기요양시설, 노인, 체계적 문헌고찰

Corresponding author: Yoon, Ju Young

College of Nursing, Seoul National University, 103 Daehak-ro, Jongno-gu, Seoul 03080, Korea.

Tel: +82-2-740-8817, Fax: +82-2-766-1852, E-mail: yoon26@snu.ac.kr

- 본 연구는 2016년도 서울대학교 간호과학연구소 대학원생 학술모임 지원 사업 및 미래창조과학부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(과제번호: 2017R1C1B1002872).

- This study was supported by 2016 Graduate student Research Fund from Research Institute of Nursing Science, Seoul National University and also the Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea funded by the Ministry of Science, ICT & Future Planning(Grant No. 2017R1C1B1002872).

Received: Dec 18, 2017 / Revised: Apr 27, 2018 / Accepted: Apr 30, 2018

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서론

1. 연구의 필요성

2013년 발표된 OECD 보고서에서는 정보통신기술(Information and Communication Technology, ICT) 등의 테크놀로지 적용이 인력 관리 및 거주 환경의 개선과 더불어 장기요양 서비스의 질 향상을 위한 주요한 투입요소로 포함되었다[1]. 이는 테크놀로지의 급속한 발전 및 확산으로 인해 전 세계적으로 의료 환경이 급격하게 변화하고 있는 현 흐름에서 장기요양 서비스 영역에서도 테크놀로지 활용의 중요성이 강조되고 있음을 의미한다. 장기요양 영역에서의 테크놀로지 활용은 거주자의 투약 및 질환 관리와 신체 및 인지기능의 지속적인 모니터링을 가능하게 하고, 안전과 관련한 중재 제공 및 케어의 접근성을 강화시킬 수 있다[2]. 특히, 투약 관리를 위한 테크놀로지는 케어 제공과정을 효율적이고 안전하게 해주어 궁극적으로는 장기요양시설 거주자의 삶의 질 증진에 기여할 수 있으며, 모니터링 테크놀로지는 거주자들이 거주 공간에서 독립적인 생활을 할 수 있도록 지원하며 원거리에서도 케어제공자가 거주자의 상태를 관찰할 수 있도록 한다[1]. 또한, 정보통신기술의 활용은 대상자 및 가족과 건강 전문가 및 케어제공자 간의 의사소통을 가능하게 하며, 외부와의 사회적 연결을 향상시키고 장기요양서비스 질 향상에 기여할 수 있다[1,2].

보건의료서비스 영역에서 테크놀로지 활용을 확산시키는 요인들로는 케어 인력의 부족, 환자들의 낮은 만족도, 의료비용의 증가, 환자 안전 및 케어의 질 향상에 대한 요구 등이 보고되었다[3]. 간호 영역에서는 테크놀로지 활용을 통해 간호사가 행정 및 관리 등에 소요되었던 간접간호 시간을 효율적으로 활용할 수 있도록 하고, 이를 통해 직접간호 시간을 증가시켜 대상자와의 관계를 형성하거나 대상자를 주의 깊게 사정할 수 있도록 한다고 알려져 왔다[4]. 또한, 테크놀로지와 보건의료서비스의 융합은 보건의료서비스 전달체계를 변화시켜 맞춤형 의료로 일컬어지는 개인 별로 특화된 서비스의 제공을 가능하게 하여 대상자의 만족도 향상에 기여할 수 있다[5]. 특히, 장기요양 영역에서 최신 기술의 활용은 기존의 제공자 중심의 서비스에서 벗어나 새로운 거주자 중심(resident-centered)의 환경을 가능하게 하여 궁극적으로 거주자들의 기능 수준과 삶의 질을 향상시킬 수 있기 때문에 장기요양 영역에서도 테크놀로지를 활용한 연구는 확대되어야 한다[6].

노인을 대상으로 한 연구들에서 재가노인들을 위한 지역사회 분야에서는 이미 테크놀로지를 융합한 보건의료서비스가

다양하게 활용되고 있으며, 체계적 문헌고찰 등을 통하여 케어의 질 및 서비스의 효율성 등이 향상되는 효과가 있음이 확인되었다[7-9]. 반면, 장기요양시설에서는 테크놀로지를 활용한 중재연구들이 일부 진행되고 있지만, 현재까지 체계적 문헌고찰 등을 통하여 장기요양시설에서의 테크놀로지 활용 중재의 현황 및 효과를 체계적으로 파악한 연구는 부족한 실정이다. 기존에 노인의 컴퓨터 및 인터넷 활용이 우울감과 외로움에 미치는 영향에 대한 메타분석 연구가 진행되었으나, 대상자에 지역 사회 거주 노인과 요양시설 거주 노인이 혼합되어 있었고, 테크놀로지를 활용한 다양한 중재 중 컴퓨터 및 인터넷 활용 중재를 대상으로 고찰되었으며, 결과 변수로 우울감과 외로움만이 고려되었다[10]. 장기요양시설은 신체적·인지적 건강수준이 저하된 노인들이 장기간 거주하는 공간이며, 기존의 삶의 터전이 아닌 낯선 공간에서 타인과 함께 거주하며 가족 및 친구들과의 교류가 제한될 수 있다는 환경적 특성이 있다. 이로 인해 요양시설 거주 노인이 활용할 수 있는 테크놀로지의 종류와 중재 효과 등은 지역사회 재가노인과 차이가 있을 수 있다. 따라서 현 시점에서 체계적 문헌고찰을 통하여 장기요양시설에서의 테크놀로지 활용 중재에 대한 선행연구를 종합하여 테크놀로지 활용의 현황 및 중재 효과를 확인하고, 장기요양시설 실무 현장에서의 적용가능성을 확인할 필요성이 있다.

본 연구는 국내외 장기요양시설에서 거주 노인을 대상으로 실시된 테크놀로지 활용 중재연구들에 대한 체계적 문헌고찰을 통하여 중재의 종류 및 방법, 연구결과 등을 종합적으로 확인하고, 국내 장기요양시설에서 적용 가능한 테크놀로지 활용 중재를 제시하고자 한다. 이를 통해 장기요양시설 거주 노인의 건강 결과 및 서비스의 질 향상을 위한 추후 테크놀로지 활용 연구 방향에 대한 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구는 체계적 문헌고찰을 통하여 국외 및 국내에서 수행된 장기요양시설 거주 노인 대상의 테크놀로지 활용 중재 연구의 현황을 살펴보고, 연구결과들을 종합하여 장기요양시설에서의 테크놀로지 활용의 필요성 및 적용 가능성을 검증하고자 수행되었다.

연구 방법

1. 연구설계

본 연구는 장기요양시설 거주 노인을 대상으로 한 테크놀로지 활용 중재연구의 현황을 확인하고, 연구결과를 종합하기 위해 수행된 체계적 문헌고찰 연구이다. 본 연구는 PRISMA Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis) 그룹의 체계적 문헌고찰 보고지침, SIGN (Scottish Intercollegiate Guidelines Network)의 체계적 문헌고찰 지침 및 한국보건의료연구원의 체계적 문헌고찰 매뉴얼에 따라 수행되었다[11-13].

2. 자료 검색

1) 전자 데이터베이스 검색

미국립의학도서관(National Library of Medicine)이 제시한 문헌검색 지침에 따르면 체계적 문헌고찰의 핵심 데이터베이스에 Medline, EMBASE 및 Cochrane Library 등이 포함되며, 표준 데이터베이스에는 CINAHL 및 PsycINFO 등이 포함된다[13]. 따라서 본 연구자들은 2016년 8월에 국외 데이터베이스인 PubMed, Cochrane Library, CINAHL 및 PsycINFO와 국내 전자데이터베이스인 한국교육학술정보원(RISS)과 한국학술정보(주)(KISS)를 검색하였다. 또한 관련 국외 학술지인 ‘Interacting with Computers’와 ‘Journal of Post-acute and Long-term care Medicine (JAMDA)’에서 수기검색을 시행하였다.

2) 검색어 설정

본 조사에 앞서 데이터베이스에서 검색어를 “{(technolog*) OR (information technolog*) OR (communications technolog*)} AND {(nursing home*) OR (nursing facilit*) OR (residential facilit*)}”로 조합하여 예비 검색을 두 차례 시행하였다. 예비 검색 결과를 중심으로 연구자들 간의 논의과정을 통하여 체계적 문헌고찰을 위한 PICO (대상자, 중재, 비교군, 결과변수)를 설정하였다. 본 연구는 장기요양시설에서 거주 노인을 대상으로 테크놀로지를 활용한 중재 연구에 대한 체계적 문헌고찰로, 특정한 결과변수에 대한 효과를 검증하고자 수행된 연구가 아니므로 대상군(P)와 중재(I)를 중심으로 검색어를 설정하였으며, 비교군(C)과 결과변수(O)는 별도로 규정하여 제한하지 않았다. 대상자는 ‘nursing home’, ‘skilled nursing facility’, ‘assisted living facility’, ‘residential facility’, ‘care facility’ 등에 거주하는 노인이며, 중재는 ‘technology’, ‘information technology’, ‘communications technology’, ‘information and communications technology’,

‘wireless technology’, ‘web-based’, ‘telemedicine’, ‘telehealth’, ‘ehealth’, ‘cell phone’, ‘telephone’, ‘smartphone’, ‘computer’, ‘assistive technology’를 활용한 중재이다. 검색식은 MeSH 검색어, CINAHL Headings, text word에 불리언 연산자 및 절단검색 기능 등을 조합하여 구성하였다.

3. 자료 선정

1) 문헌 선정 및 배제기준

장기요양시설 거주 노인을 대상으로 테크놀로지를 활용하여 수행된 중재 연구 중 연구설계가 무작위 대조군 실험연구(randomized controlled trial)이거나 유사 실험연구(quasi-experimental design)인 경우를 선정하였다. 결과 변수는 종류에 관계없이 거주자를 대상으로 결과를 측정한 연구를 모두 포함하였으며, ICT에 대한 공식적인 보고서가 발행되기 시작한 1997년부터 2016년까지 영어 또는 한국어로 작성되어 학술지에 게재된 논문을 포함하였다[14]. 또한, 연구설계가 문헌고찰 연구, 프로토콜 및 예비 연구, 환자대조군 연구, 코호트 연구인 경우는 배제하였다. 연구대상자가 장기요양시설 거주 노인이 아닌 지역사회 재가 거주 노인, 병원 입원 노인, 케어 제공자(직원, 가족 등)인 경우는 제외하였으며, 세팅이 혼합된 연구는 제외하였다.

2) 문헌 선정과정

PubMed, Cochrane Library, CINAHL 및 PsycINFO, 국내 전자데이터베이스인 RISS 및 KISS, 그리고 관련 주요 국외 학술지 등을 검색한 문헌은 서지 관리 데이터베이스인 EndNote를 사용하여 중복문헌을 제거하였으며 수기로 중복 여부를 추가 확인하였다. 문헌 선별과정은 일차 배제와 이차 배제로 나누어 진행하였으며, 세부적인 배제기준을 연구 시점, 연구설계, 중재 내용, 대상자, 원문접근 여부, 사용 언어 등에 대하여 설정하였다. 배제기준 설정 후에는 기준의 명확성 및 적절성을 검토하기 위하여 3명의 연구자가 무작위로 선정된 30개의 문헌에 대하여 예비조사를 실시한 후 논의를 통해 배제기준을 보완하였다. 문헌 선별과정은 6명의 연구자가 2명씩 짝을 지어 총 세 조가 나누어 진행하였다. 연구자 간의 일치도를 높이기 위해 사전 모임을 통하여 문헌 선별과정에 대한 이해 및 합의를 거친 후 과정을 진행하였다. 한 조 내의 연구자 2명은 각각 독립적으로 선별과정을 시행하였고, 불일치한 의견은 합의하는 과정을 거쳤다. 일차 배제 시에는 제목과 초록을 검토하여 문헌 선정기준에 해당하는 연구인지를 확인하였으며, 제목

과 초록만으로 선정 여부를 판단하기 어려운 경우에는 우선 포함하도록 하여 이차 배제 과정에서 전문 리뷰를 통해 최종 결정하였다.

3) 문헌 선정결과

전자 데이터베이스 검색을 통해 19,844편, 기타 학술지 수기 검색을 검색을 통해 1,131편, 총 20,975편의 논문이 검색되었다(Figure 1). 이후, EndNote 및 수기를 통해 7,617편의 중복 문헌을 제외하였다. 남은 13,358편 문헌에 대해 문헌의 제목과 초록을 기준으로 일차 배제를 실시하여 총 13,167편이 제외되었다. 다음으로, 일차 선별된 총 191편의 문헌에 대하여 전문을 검토하여 이차 배제를 진행하였다. 이차 선별 과정에서 171편이 제외되었으며, 그 결과 총 20편(8편의 무작위 대조군 실험연구, 12편의 유사 실험연구)이 체계적 문헌고찰을 위한 최종 문헌으로 선정되었다. 이 중 국외 연구는 18편이었고, 국내 연구는 2편이 포함되었다.

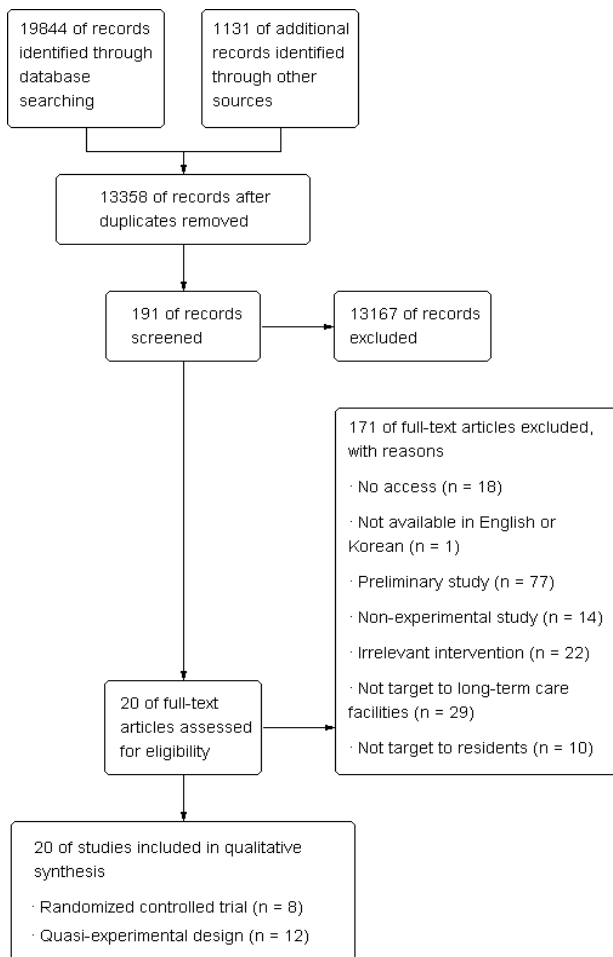


Figure 1. Flow diagram for study selection (PRISMA).

4. 문헌의 질 평가

본 연구에서 선정된 문헌의 질 평가는 무작위 대조군 실험연구의 경우에는 코크란 그룹의 비뚤림 위험 평가 도구(Risk of Bias; RoB)를 적용하였고, 그 외 유사 실험연구는 비무작위 연구의 비뚤림 위험 평가 도구(Risk of Bias for Non-randomized study; RoBANS)를 적용하여 시행하였다[13]. 문헌의 질 평가는 두 명의 연구자가 독립적으로 실시하는 것을 원칙으로 하여 일치하지 않는 평가 영역에 대해서는 충분한 논의과정을 통해 합의의를 도출하였다. 질 평가 결과는 RevMan에 입력하여 평가 영역에 대한 전반적인 평가 결과를 확인하였다.

5. 자료분석

본 체계적 문헌고찰 연구에 채택된 문헌의 중재 내용 및 연구결과 등을 분석하기 위하여 추출할 자료 목록을 선정하였다. 연구의 특성으로는 저자, 게재 년도, 국가, 연구 유형, 표본 수, 연구참여자 특성 등을 추출하였다. 중재 특성은 중재 유형, 중재 내용, 중재 기간·빈도·시간 등을 추출하였다. 대상자 결과는 신체기능, 인지기능, 행동증상, 정신사회적, 사회적 관계, 서비스의 질 영역으로 분류하여 추출하였다. 해당 분류는 WHO에서 정의한 건강의 영역인 신체적·정신적·사회적 건강 영역을 기반으로 하였으며, 연구참여자에 치매 등의 인지기능 저하 노인이 다수 포함되어 있다는 점을 고려하여 인지적 영역 및 행동증상 영역을 추가하였다. 또한, 보건의료서비스를 제공받는 시설 거주 노인을 대상으로 한다는 점을 고려하여 서비스 질 지표를 추가하여 구성하였다. 다음으로, 중재 유형 별로 연구를 분류하여 해당 분류 별 연구의 대상자 결과를 종합적으로 분석하였다.

연구 결과

1. 선정 논문의 질 평가 결과

무작위 대조군 실험연구 8편을 코크란 그룹의 비뚤림 위험 평가 도구(RoB)로 평가한 결과와 비동등성 대조군 실험설계 및 단일 사전-사후 실험설계 등 유사 실험연구 12편을 비무작위 연구의 비뚤림 위험 평가 도구(RoBANS)로 평가한 결과는 다음과 같다(Figure 2). 문헌의 질 평가를 통해 무작위 배정순서 생성 및 은폐, 연구참여자, 연구자 및 결과평가에 대한 눈가림, 교란 변수 등에 해당하는 부분이 불확실하게 기술된 문헌이

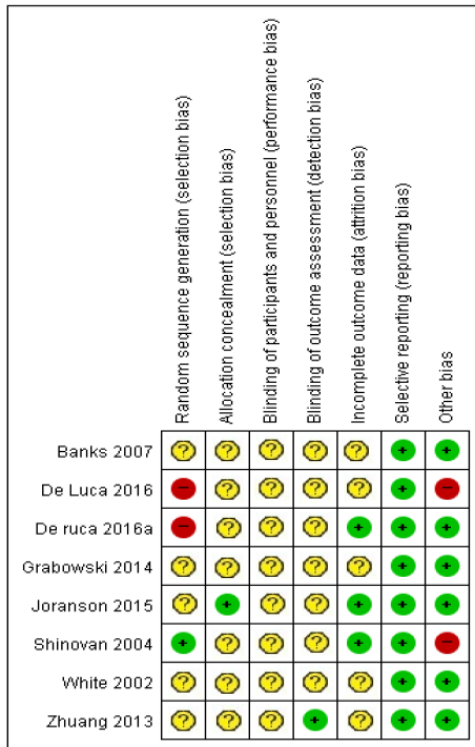


Figure 2-A. Risk of bias for randomized controlled trials (RoB)

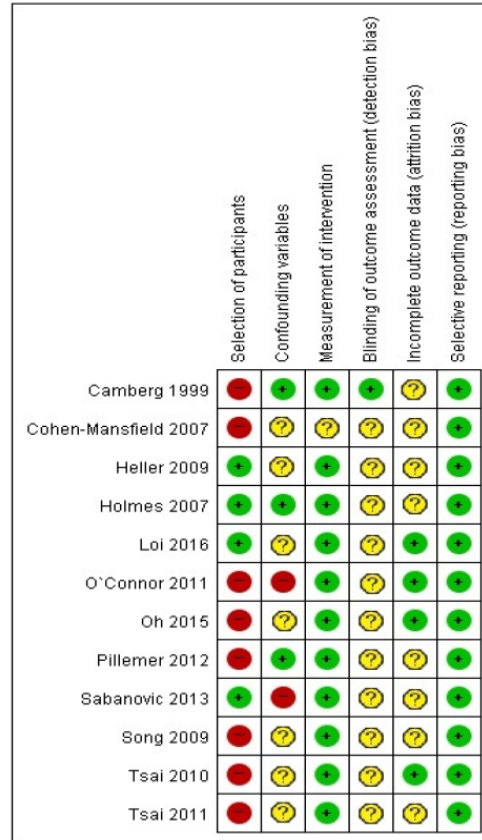


Figure 2-B. Risk of bias for nonrandomized studies (RoBANS)

Figure 2. Quality assessment of selected studies.

일부 포함된 것으로 확인되었으나, 본 연구를 통해 장기요양시설 거주 노인 대상의 테크놀로지 활용 중재 연구의 현황을 살펴보고 연구결과들을 종합하여 제시하고자 한다는 측면에서 모든 연구를 분석대상에 포함하였다.

2. 선정 논문의 특성

본 체계적 문헌고찰에 포함된 문헌 총 20편 중 2005년 이전 논문은 3편(15.0%), 2006년 이후 논문은 17편(85.0%)으로 최근 10년 사이에 다수의 논문이 출간되었다. 지역별로는 북미에서 9편(45.0%)으로 가장 많은 연구논문들이 출간되고 있었다. 연구설계로는 무작위 대조군 실험연구가 8편(40.0%), 유사 실험연구 중 비동등성 대조군 실험설계가 8편(40.0%), 단일 사전-사후 실험설계가 4편(20.0%) 포함되었다. 연구대상자 수는 50명 미만이 11편(55.0%)으로 다수를 차지하였다. 인지손상 또는 치매가 있는 노인들을 대상으로 한 연구가 11편(55.0%) 포함되었고, 중재의 적용 수준을 고려하여 인지손상이 없는 노인만을 대상으로 한 연구도 3편(15.0%) 포함되었다. 또

한, 연구대상자의 인지 수준에 따른 선정기준 없이 모든 거주 노인을 대상으로 한 연구도 3편(15.0%) 있었다. 연구대상자 선정기준으로 연령을 제한한 연구도 7편(35.0%) 포함되었으나, 연령 제한이 없는 연구가 13편(65.0%)으로 다수를 차지하였다 (Table 1).

3. 선정 논문의 테크놀로지 활용 중재 특성

본 연구에서 선정 논문의 중재 프로그램 특성은 중재 종류, 중재 시간, 중재 기간, 중재 적용 단위 등을 중심으로 분석하였다 (Table 1). 중재 종류는 미국 노화서비스기술센터(Center for Aging Services Technologies, CAST)에서 노인들의 건강 결과 및 삶의 질, 제공받는 케어의 질 등에 영향을 줄 수 있는 기술을 ‘노인케어 테크놀로지(aging-services technologies)’로 정의하며, 이를 1) 전자문서 테크놀로지(electronic documentation technologies), 2) 임상 의사결정 지원 시스템(clinical decision support systems), 3) 안전 관련 테크놀로지(safety technologies), 4) 건강 및 웰니스 관련 테크놀로지(health and wellness technologies), 5) 사회적 연결 테크놀로지(social connected-

Table 1. General Characteristics of Selected Studies

(N=20)

Variables	Categories	n (%)
Publication year	1997~2000	1 (5.0)
	2001~2005	2 (10.0)
	2006~2010	6 (30.0)
	2011~	11 (55.0)
Region	North America	9 (45.0)
	Europe	4 (20.0)
	Australia	2 (10.0)
	Asia	5 (25.0)
Study design	Randomized controlled trial	8 (40.0)
	Non-equivalent control group	8 (40.0)
	One group pretest-posttest	4 (20.0)
Sample size	≤ 50 persons	11 (55.0)
	51~100 persons	6 (30.0)
	> 100 persons	3 (15.0)
Type of participants	All residents	3 (15.0)
	Only residents without cognitive impairment	3 (15.0)
	Only residents who are cognitively intact to participate in the study	2 (10.0)
	Only residents with cognitive impairment or dementia	8 (40.0)
	Only residents with cognitive impairment or dementia (but not severe dementia)	3 (15.0)
	Only residents with psychiatric disorder	1 (5.0)
Age criteria of participants	Over 50 years	1 (5.0)
	Over 60 years	2 (10.0)
	Over 65 years	2 (10.0)
	Over 70 years	2 (10.0)
	Not described	13 (65.0)
Intervention type	Electronic documentation technologies	1 (5.0)
	Clinical decision support systems	1 (5.0)
	Safety technologies	1 (5.0)
	Health and wellness technologies	10 (50.0)
	Social connectedness technologies	7 (35.0)
Duration of one session	≤ 30 min	8 (40.0)
	31~60 min	4 (20.0)
	> 60 min	3 (15.0)
	Not described	5 (25.0)
Total intervention period	≤ 4 weeks	7 (35.0)
	5~12 weeks	9 (45.0)
	13~24 weeks	1 (5.0)
	> 24 weeks	2 (10.0)
	Not described	1 (5.0)
Intervention format	Group program	8 (40.0)
	Individual program	12 (60.0)

ness technologies)로 분류한 것에 기반하여 분석하였다 [15,16]. 본 연구에서 선정된 연구 중 전자문서 테크놀로지, 임상 의사결정 지원 시스템, 안전 관련 테크놀로지를 활용한 중재 연구는 각각 1편이었다. 건강 및 웰니스 관련 테크놀로지를 활용한 중재 연구는 10편(50.0%)으로 다수를 차지하였으며, 사회적 연결 테크놀로지는 7편(35.0%)의 연구에서 활용되었

다. 중재 일 회기 당 소요시간은 30분 이하가 8편(40.0%)으로 다수를 차지하였다. 총 중재기간은 4주 이하가 7편(35.0%), 5~12주가 9편(45.0%)으로 대다수를 차지하였고, 중재를 그룹 단위로 적용한 경우는 8편(40.0%), 개별적으로 적용한 경우는 12편(60.0%)이었다.

4. 선정 논문의 테크놀로지 활용 중재에 따른 대상자 결과 분석

1) 평가 영역 및 주요 변수

본 연구는 선정된 연구에서 중재 효과를 평가하는 데 사용된 결과 변수들을 크게 신체기능, 인지 기능, 행동증상, 정신사회적, 사회적 관계, 서비스의 질 영역으로 분류하고, 각 영역에 해당하는 세부 변수들로 분류하여 분석하였다(Table 2). 신체 기능 영역에서 일상생활수행능력(Activities of Daily Living; ADL)을 결과변수로 평가한 문헌이 5편(25.0%), 수단적 일상생활수행능력(Instrumental Activities of Daily Living; IADL)이 2편(10.0%), 균형감 및 활력징후는 각각 1편(5.0%) 포함되었다. 인지기능 영역에는 Mini-Mental State Exam (MMSE)와 같은 인지기능 평가 지표를 측정된 연구가 4편(20.0%), 알츠하이머 중증도는 2편(10.0%), 신경정신적 특이 검사(neuropsychological peculiar test)는 1편(5.0%) 포함되었다. 행동증상 영역에는 치매행동심리증상(Behavioral and Psychological

Symptoms of Dementia; BPSD)을 결과변수로 측정된 연구가 7편(35.0%), 초조(agitation)만을 단독 측정된 연구는 3편(15.0%)이었다. 정신사회적 영역에서는 우울을 결과변수로 측정된 연구가 8편(40.0%), 감정을 측정된 연구는 5편(25.0%), 삶의 질, 삶의 만족도, 자아존중감 및 자기통제감을 측정된 연구는 각각 1편 씩(5.0%) 포함되었다. 사회적 관계 영역에서는 외로움을 결과변수로 측정된 연구가 4편(20.0%), 상호작용 수준, 사회적 지지 및 활동 참여 정도를 측정된 연구가 각각 2편(10.0%) 씩 포함되었다. 서비스의 질 영역에서는 사망률 또는 입원율을 측정된 연구가 3편(15.0%), 낙상 및 상해 여부는 2편(10.0%), 케어 만족도 및 약물 수를 측정된 연구는 각각 1편 씩(5.0%) 포함되었다.

2) 중재 효과

본 체계적 문헌고찰에 포함된 연구의 중재 효과에 대한 평가 결과를 중재 유형에 따라 분류하여 분석한 결과는 Table 3과 같다. 전자문서 테크놀로지 활용 연구(1편)에서는 전반적으로

Table 2. Characteristics of Research Outcomes of Studies

(N=20)

Domain	Variables	n (%)
1. Physical function	ADL	5 (25.0)
	IADL	2 (10.0)
	Balance	1 (5.0)
	Vital sign	1 (5.0)
2. Cognitive function	Cognitive function	4 (20.0)
	Severity of Alzheimer	2 (10.0)
	Neuropsychological peculiar test †	1 (5.0)
3. Behavioral symptoms	Behavioral and psychological symptoms of dementia(BPSD)	7 (35.0)
	Agitation only	3 (15.0)
4. Psycho-social outcomes	Depression	9 (45.0)
	Feelings ‡	5 (25.0)
	Quality of life	1 (5.0)
	Life satisfaction	1 (5.0)
	Self-esteem	1 (5.0)
	Locus of control	1 (5.0)
5. Social relationship	Loneliness	4 (20.0)
	Interaction	2 (10.0)
	Social support	2 (10.0)
	Participation	2 (10.0)
	Attachment	1 (5.0)
	Isolation	1 (5.0)
6. Quality of service	Mortality & Hospitalization	3 (15.0)
	Falls & Injuries	2 (10.0)
	Care satisfaction	1 (5.0)
	Number of prescribed medication	1 (5.0)

ADL=activities of daily living; IADL=instrumental activities of daily living; † Neuropsychological peculiar test: attentive matrices, constructive apraxia, verbal fluency; ‡ Feelings: FTQ (feeling tone questionnaire), face rating scale, affect, pleasure, anger etc.

Table 3. Results of Intervention of Studies

Items	Author (year)	Country	Study design	Participants	Sample size	Age (mean)	Intervention	Duration (frequency)	Control group	Outcome
1) Electronic documentation technologies	Pillemer et al (2012)	USA	Non-equivalent control group	All residents	E: 428, C: 333	E: 79.2, C: 79.6	Health Information Technology	9 months	Usual care	ADL, BPSD [§] , Feeling, Care satisfaction, Fall, Mortality
2) Clinical decision support systems	Cohen-Mansfield et al. (2007)	USA	Non-equivalent control group	Residents with dementia	E: 89, C: 78	E: 88.0, C: 85.0	TREA (Treatment Routes for Exploring Agitation) decision tree protocol	10 days (daily)	Placebo	Agitation [†] , Feeling [†] (Pleasure [†] , Interest [†] , Negative affect)
3) Safety technologies	Holmes et al. (2007)	USA	Non-equivalent control group	Residents with dementia	E: 38, C: 40	E: 87.4, C: 87.6	Automated sensing system (Vigil)	15 months	Usual care	Feeling (Affect) [†] , BPSD, Falls & Injuries
4) Health and wellness technologies ① Telehealth	De Luca et al. (2016a)	Italy	Randomized controlled trial	All residents	E: 32, C: 27	E: 77.0, C: 85.0	Tele-health care (monitoring and tele-consulting)	Not described (monitoring: 3 times/week, consulting: weekly)	Usual care	ADL, IADL, Vital sign [†] , Depression [†] , BPSD [†] , QOL [†] , Hospitalization [†] , Severity of Alzheimer
② Therapy/program using robot	Grabowski et al. (2014)	USA	Randomized controlled trial	All residents	E: 6 , C: 5	Not described	Telemedicine service	1 month (daily)	Usual care	Hospitalization
	Sabanovic et al (2013)	USA	One group pretest-posttest	Residents with dementia	E: 7	Not described	Multi-sensory behavioral therapy with PARO	7 weeks (once/ week)	-	Interaction [†]
	Banks et al (2008)	USA	Randomized controlled trial	Residents without CI	E1 (AIBO): 12, E2 (dog): 13, C: 13	Not described	Animal-Assisted therapy with a robotic dog (AIBO) or a living dog	8weeks (once/ week)	Usual care	Loneliness [†] , Attachment
	Joranson et al (2015)	Norway	Randomized controlled trial	Residents with dementia	E: 27, C: 26	E: 83.9, C: 84.1	Group activity with PARO	12 weeks (twice/ week)	Usual care	Agitation [†] , Depression [†] , Medication
	Oh et al. (2015)	Korea	Non-equivalent control group	Residents with CI (without dementia)	E: 17, C: 25	E: 81.2, C: 78.7	Silver-care-robot program	5 weeks (twice/ week)	Usual care	ADL [†] , Cognitive function [†] , Depression
	Song (2009)	Korea	Non-equivalent control group	Residents with dementia (without severe dementia)	E: 17, C: 15	E: 83.9, C: 85.1	Robot pet-assisted program	6 weeks (twice/ week)	Usual care	ADL, Cognitive function, BPSD [†] , Feeling [†] , Interaction

E=experimental group; C=control group; ADL=activities of daily living; IADL=instrumental activities of daily living; BPSD=behavioral and psychological symptoms of dementia; QOL=quality of life; CI=cognitive impairment; [†] Significant result, ^{||} Mixed result, [§] Negative result, ^{||} Number of participating organizations.

Table 3. Results of Intervention of Studies (Continued)

Items	Author (year)	Country	Study design	Participants	Sample size	Age (mean)	Intervention	Duration (frequency)	Control group	Outcome
4) Health and wellness technologies ③ Cognitive/balance training	De Luca et al. (2016b)	Italy	Randomized controlled trial	Residents with dementia (without severe dementia)	E: 10, C: 10	E: 78.0, C: 77.8	Web-based pc cognitive training	8 weeks (3 times/week)	Usual care	ADL, IADL, Cognitive function [†] , Severity of Alzheimer, Neuropsychological peculiar test [†] , BPSD, Depression [†]
	Zhuang et al. (2013)	China	Randomized controlled trial	Residents with CI	E: 19, C: 14	E: 83.5, C: 82.6	Human-computer interaction based comprehensive cognitive training	24 weeks (3 times/week)	Not described	Cognitive function, Depression
	Sihvonen et al. (2004)	Finland	Randomized controlled trial	Residents with cognitive ability to participate	E: 20, C: 7	E: 80.7, C: 82.9	Computerized visual feedback-based balance training program	4 weeks (3 times/week)	Usual care	Balance [†]
5) Social connectedness technologies	Loi et al. (2016)	Australia	One group pretest-posttest	Residents with psychiatric disorder	E: 5	E: 69.9	Training program on using the internet via touchscreen technology (iPad)	6 weeks (twice/week)	-	Self-esteem, Isolation
	White et al. (2002)	USA	Randomized controlled trial	Residents with cognitive ability to participate	E: 48, C: 45	E: 71, C: 72	Internet training	2 weeks (6 sessions over 2 weeks)	Wait list control	Depression, Life satisfaction, Locus of control, Loneliness
	Tsai et al. (2010)	Taiwan	Non-equivalent control group	Residents without CI	E: 24, C: 33	E: 74.4, C: 78.5	Videoconference interaction with family members	3 months (once/week)	Usual care	Depression [†] , Loneliness [†] , Social support
	Tsai et al. (2011)	Taiwan	Non-equivalent control group	Residents without CI	E: 40, C: 50	E: 73.8, C: 79.3	Videoconference interaction with family members	3 months (once/week)	Usual care	Depression [†] , Loneliness [†] , Social support
	Heller et al. (2009)	Canada	One group pretest-posttest	Residents with dementia	E: 22	E: 84.1	Cognitively congruent video programming	2 weeks (daily)	-	Program engagement [†]
	O'Connor et al. (2011)	Australia	One group pretest-posttest (withdrawal design)	Residents with dementia	E: 1	E: 83	Video simulated presence therapy	2 weeks	-	BPSD [†] , Participation
	Camberg et al. (1999)	USA	Non-equivalent control group	Residents with CI	E (C1,C2): 54	E (C1,C2): 82.7	Simulated presence therapy	4 weeks (at least Twice/day)	C1: Placebo, C2: Usual care	Agitation [†] (Daily staff observation [†]), BPSD [†] , Feeling [†]

E=experimental group; C=control group; ADL=activities of daily living; IADL=instrumental activities of daily living; BPSD=behavioral and psychological symptoms of dementia; QOL=quality of life; CI=cognitive impairment; [†] Significant result; [‡] Mixed result.

유의한 영향이 확인되지 않았고, 행동증상 영역에는 부정적인 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 임상 의사결정 지원 시스템 활용 연구(1편)에서는 초조(agitation)와 같은 행동증상 영역과 정신사회적 영역의 즐거움 등의 긍정적 감정에 유의한 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 안전 관련 테크놀로지 활용 연구(1편)에서는 감정 등의 정신사회적 영역에 유의한 영향이 있음이 확인되었다. 건강 및 웰니스 관련 테크놀로지 활용 연구(10편)는 중재의 유형에 따라 세부적으로 1) 원격의료(telehealth)(2편), 2) 로봇 활용 중재(5편), 3) 인지/균형 훈련(3편)으로 분류하여 분석하였다. 원격의료 활용 연구에서는 행동증상 영역 및 정신사회적 영역에서 유의한 영향이 확인되었으나, ADL, IADL 등의 신체기능 영역에서는 결과변수에 따라 유의 여부에 차이가 있었다. 인지기능 영역에는 유의한 영향이 없었으며, 입원율과 같은 서비스의 질 영역에서는 연구에 따라 유의 여부에 차이가 있었다. 로봇 활용 중재연구에서는 행동증상 영역과 정신사회적 영역에 유의한 영향이 확인되었다. 반면, 신체기능, 인지기능 및 사회적 관계 영역에서는 혼합된 결과를 보였으며, 서비스의 질 영역에서는 유의한 영향이 확인되지 않았다. 인지/균형 훈련 연구에서는 신체기능, 인지기능 및 정신사회적 영역에서 혼합된 결과를 보였으며, 행동증상 영역에서는 유의한 영향이 확인되지 않았다. 사회적 연결 테크놀로지 활용 연구(7편)에서는 행동증상 영역에 대체로 유의한 영향을 미치는 것으로 확인되었고, 정신사회적 영역 및 사회적 관계 영역에서는 혼합된 결과를 보였다.

논 의

본 연구에서는 장기요양시설 거주 노인을 대상으로 한 테크놀로지 활용 중재 연구에 대하여 체계적 문헌고찰을 수행하였다. 최종 선정된 20편의 문헌은 연구에서 활용한 테크놀로지의 종류에 따라 1) 전자 문서 테크놀로지, 2) 임상 의사결정 지원 시스템, 3) 안전 관련 테크놀로지, 4) 건강 및 웰니스 관련 테크놀로지, 5) 사회적 연결 테크놀로지 연구로 분류하여 연구방법 및 결과를 종합하여 분석하였다. 선정된 연구에는 건강 및 웰니스 관련 테크놀로지 활용 연구가 10편(50.0%), 사회적 연결 테크놀로지 활용 연구가 7편(35.0%)으로 다수를 차지하였다. 활용된 건강 및 웰니스 관련 테크놀로지 중재로는 원격의료(telehealth), 동물 로봇을 활용한 행동 요법 및 오락 프로그램, 컴퓨터를 활용한 인지 및 균형 훈련 프로그램 등이 포함되었다. 활용된 사회적 연결 테크놀로지 중재로는 인터넷 활용 교육, 가족과의 화상 컨퍼런스, 가상체험요법(simulated presence

therapy) 등이 포함되었다. 이러한 결과는 최근 Czaja [17]는 노인을 지원하기 위해 테크놀로지가 활용될 수 있는 두 가지 주요한 영역으로 건강관리 분야와 사회적 연결성 및 참여 분야를 제시한 것과 일맥상통한다. 테크놀로지는 만성적인 상태의 악화를 예방하고, 이동성을 강화시키며, 제한이 있는 사람의 삶의 질을 증진시키는 데 도움이 된다. 이메일이나 소셜미디어 등의 ICT 활용은 노인의 사회적 연결성을 강화시키고 사회적 참여를 증진하는 데에 도움이 된다[17]. 특히, 건강 및 기능상태의 저하로 인해 가족이나 친구와 떨어져 거주해야 하는 장기요양시설노인들을 대상으로 한 테크놀로지의 활용은 거주자들의 건강 및 기능상태를 관리할 수 있고 외부와의 사회적 관계망을 확대시켜 줄 수 있는 효과적인 전략으로 여겨진다.

본 연구에서는 테크놀로지의 활용이 특히 행동증상 영역과 정신사회적 영역에 유의한 긍정적 영향을 미치는 경향이 있는 것으로 확인되었다. 행동증상은 치매 노인의 비중이 높은 장기요양시설 특성 상 다른 세팅에 비해 흔히 나타나는 문제이다. 행동증상은 수면문제, 피로, 영양문제 등을 유발하고, 약물 사용 및 시설 입소기간을 증가시키고, 거주자와 케어제공자의 삶의 질을 저하시키는 주요한 문제이지만, 이에 대한 효과적인 관리가 어려워 케어제공자들이 힘들어 하는 영역이기도 하다[18]. 본 연구에서 선정된 O'Connor 등[19]의 연구와 Camberg 등[20]의 연구에서는 가족들이 담긴 영상 등을 통해 케어제공자의 요청에 순응하여 케어를 받도록 격려하거나 과거의 행복했던 이야기를 들려주어 회상하도록 하는 가상체험요법(simulated presence therapy)이 문제행동에 긍정적인 효과를 보였다. 이를 기반으로 국내에서도 발달된 통신기술을 적극적으로 활용하여 모바일 기기 등을 통한 체험요법 중재를 충분히 적용해 볼 수 있다. 모바일 기기의 활용은 접근성을 향상시키고, 행동증상에 대하여 즉각적으로 대처할 수 있도록 한다. 또한, 통신기술 활용을 통해 거주자가 친숙한 존재인 가족과의 자주 접촉할 수 있는 기회를 제공하여 거주 노인에게 안정감을 주고, 가족과 격리됨으로써 발생하는 행동증상의 감소를 기대할 수 있다.

우울이나 기분 등의 정신사회적 영역은 장기요양시설 거주 노인의 적응, 삶의 만족도 및 웰빙(well-being)에 영향을 미치는 주요한 요인이다[21]. 특히 시설 거주 노인의 약 20~30%는 우울을 겪고 있음에도 불구하고 정신사회적인 문제는 의료진에 의해 낮게 인지되거나 적절하게 관리되지 않기 때문에 주의 깊게 관심이 요구된다[22]. 본 연구에서 선정된 Joranson 등[23]의 연구에서는 음성인식 및 감정표현이 가능한 바다표범 형태의 로봇인 PARO를 활용한 그룹 활동이 우울에 유의한 영

향을 미치는 것으로 확인되었다. 미국 등 국외에서는 장기요양 시설에서 거주 노인을 대상으로 개, 고양이, 새 등을 활용한 동물매개치료가 활발하게 이루어지고 있으나, 국내에서는 아직까지 동물과의 접촉으로 인한 감염이나 질병 전파 위험 등의 이유로 거의 활용되고 있지 않는 상태이다. 이러한 국내 실정을 고려하여 동물의 대체재로써 PARO와 같은 동물 로봇을 활용한 치료 프로그램은 충분히 적용 가능한 중재이며, 로봇과의 상호작용을 통해 정신사회적 안정에 효과가 있을 것으로 기대된다. 또한, 사회적 연결 테크놀로지 활용 연구들 중 휴대용 컴퓨터를 활용한 연구에서는 가족과의 비디오 컨퍼런스 중재가 우울과 외로움에 즉각적인 효과가 있을 뿐만 아니라 1년 후에도 긍정적인 효과가 지속되는 것으로 확인되었다[24]. 국내에서는 노인들이 가족 및 친구와 연결을 유지할 수 있도록 발달된 ICT 환경을 기반으로 화상회의 시스템 및 인터넷 활용 교육을 적용해 볼 수 있다. 나아가 노인친화적인 서비스 개발의 일환으로 대형버튼 등을 활용한 단순화된 휴대폰 개발, 노인친화적인 소셜 네트워킹 서비스(SNS) 및 사용하기 쉬운 이메일 시스템 개발 등을 적용해 볼 수 있다[16].

외로움 등의 사회적 관계 영역에는 테크놀로지의 긍정적인 영향이 확인된 연구도 있었으나 유의한 변화를 나타내지 않은 연구도 혼합되어 있었다. 이는 노인을 대상으로 한 컴퓨터 및 인터넷 활용 중재가 외로움에 유의한 영향을 미친다는 기존의 메타분석 연구결과와 다소 차이가 있다[10]. 본 연구에 선정된 연구 중 주로 인터넷 활용 교육, 가족과의 화상 대화 등 사회적 연결 테크놀로지를 활용한 연구에서 사회적 관계 영역의 결과 변수들이 측정되었다. 하지만, 거주자 대상의 연구의 경우 무작위 대조군 실험연구의 수행을 위해 인위적으로 통제하기 어렵다는 제한점으로 인해 본 연구에 선정된 사회적 연결 테크놀로지 활용 연구 8편 중 1편만이 무작위 대조군 실험연구로 진행되었다는 한계점으로 인해 유의하지 않은 결과가 도출되었을 가능성이 있다. 장기요양시설 거주 노인은 가족 및 친구의 부재, 생활환경의 변화 등으로 사회적 고립을 경험할 위험성이 높은 집단이다. 사회적 고립은 신체적·인지적·정서적 건강 수준과 삶의 질을 저하시키고 시설 내 적응 정도에 영향을 미치는 주요 문제이지만, 간과되기 쉽기 때문에 주의 깊게 관리되어야 한다. 따라서 장기요양시설 거주 노인을 대상으로 한 테크놀로지 적용이 사회적 연결성 증가 및 외로움 감소에 미치는 영향을 평가하기 위하여 추후 무작위 대조군 실험연구 등을 통한 추가적인 확인이 필요하다.

신체기능 및 인지기능 영역에서도 테크놀로지 활용의 긍정적인 효과가 확인된 연구와 유의한 변화가 나타나지 않은 연구

가 혼합되어 있었다. 장기요양시설 거주 노인의 경우 만성 질환 및 노화로 인해 신체기능 및 인지기능 영역이 향상되기 어려운 집단이기 때문에 테크놀로지의 활용이 기능 수준에 유의한 변화를 가져오지 않았을 수 있다는 점을 해석 시에 고려해야 한다. 본 연구에서 선정된 연구 중 De Luca 등[25]은 치매 노인을 대상으로 12단계로 구성된 웹 기반 컴퓨터 인지 훈련 프로그램을 통해 인지기능이 향상되는 것을 확인하였다. 또한 Shivonen 등[26]의 연구에서는 컴퓨터를 활용하여 동적 운동 시 압력중심점의 이동에 대한 시각적 피드백을 제공하는 균형 프로그램을 제공하였다. 이를 통해 대상자 별로 각자의 신체기능 수준에 맞는 개별적인 중재를 제공할 수 있었고, 균형감 등의 신체기능이 향상되는 효과가 확인되었다[26]. 국내에서도 장기요양시설 거주 노인의 신체기능과 인지기능의 향상을 위하여 건강행위 및 상태 모니터링 시스템, 원격의료, 초점자극 기술(stimulation technology)[16], 컴퓨터를 활용한 신체 운동 및 재활 프로그램들의 적용을 시도해 볼 수 있을 것으로 기대된다.

본 체계적 문헌고찰에 포함된 연구 중 개별 프로그램 중재를 활용한 연구가 12편으로, 총 60.0%를 차지하였다. 이는 테크놀로지의 발전이 전통적인 보건의료서비스에서 모든 사람에게 적용되는 표준화된 치료법이 강조되었던 것에서 벗어나 새로운 패러다임으로 거주자 중심의 개인별 맞춤형 서비스를 가능하게 한다는 것을 뒷받침한다. 장기요양 영역에서의 인간중심적인 테크놀로지 적용은 거주자의 삶의 배경을 고려한 첨단기술의 제공을 통하여 거주자의 기능 수준 및 삶의 질을 향상시킬 수 있다[6]. 또한 대상자의 신체적, 인지적 수준에 맞춘 테크놀로지가 활용될 수 있도록 개발되어야 하며, 이를 통해 신체적, 인지적 수준이 저하된 대상자에게도 가족 및 친구와의 의사소통 기회를 제공할 수 있다[6]. 다만, 본 연구의 대상자가 장기요양시설 거주 노인이기 때문에 결과지표를 종사자나 기관 수준에서 측정한 연구들의 경우에는 시스템 레벨의 중재가 진행되었음에도 불구하고 본 연구에서는 포함되지 않았을 수 있음을 해석 시에 고려해야 한다.

본 연구에 포함된 국내 연구는 2편으로, 모두 건강 및 웰니스 테크놀로지 중 로봇 활용 중재에 속하였다. 특히, 2편의 연구 모두 케어 로봇인 PARO를 활용한 그룹 프로그램 중재 연구로, 국내 장기요양시설에서 테크놀로지가 도입되기는 하였으나 다양한 종류의 테크놀로지가 활발하게 적용되지 못하고 있음을 알 수 있다. 반면, 국내에서도 가정 및 보건소 등의 지역사회에서는 이미 다양한 종류의 테크놀로지가 노인의 건강 수준 향상을 위해 활용되고 있다. 예를 들어, 가정에서 고령친화적인

유헬스 기반 헬스케어 스마트홈을 활용하여 건강상태를 자가 측정하고 동시에 운동에 참여할 수 있는 프로그램이 대사중후 군 위험요인에 유의한 효과가 있는 것으로 나타났다[27]. 또한 지역사회 치매지원센터에서는 치매 관리를 위해 컴퓨터를 활용한 인지증진 프로그램 등이 이미 활발하게 진행되고 있다. 본 체계적 문헌고찰을 통해 장기요양시설에서의 테크놀로지 활용이 건강, 특히 행동증상 및 정신사회적 영역에 유의한 긍정적인 영향을 미치는 것으로 확인되었으므로 국내 장기요양시설에서도 거주 노인을 대상으로 한 다양한 종류의 테크놀로지 활용 방안을 모색되어야 할 필요가 있다.

본 체계적 문헌고찰에서는 장기요양시설 거주 노인을 대상으로 테크놀로지를 활용한 다양한 영역의 연구를 고찰해보고자 실험 설계 방법과 결과변수 영역에 제한을 두지 않았다. 이에 각 결과변수 영역 별로 포함된 무작위 대조군 실험연구의 수가 적어서 메타분석까지 진행하지는 못하였다. 본 연구는 연구 목적에 따라 장기요양시설 거주 노인의 결과변수를 위주로 중재 효과를 분석하여 비용 효과적인 측면, 노인과 케어제공자들의 테크놀로지에 대한 인식, 태도 및 수용성 등은 고려되지 않았다. 따라서 향후 테크놀로지 활용과 관련한 이론 및 모델을 활용한 추후 연구가 필요하다.

결론 및 제언

본 체계적 문헌고찰을 통해 장기요양시설 거주 노인을 대상으로 활용되는 테크놀로지 중재는 전자문서 테크놀로지, 임상 의사결정 지원 시스템, 안전 관련 테크놀로지, 건강 및 웰니스 관련 테크놀로지, 사회적 연결 테크놀로지 영역이 있으며, 이중 건강 및 웰니스 관련 테크놀로지(10편), 사회적 연결 테크놀로지(7편) 중재가 활발하게 적용되고 있음을 확인할 수 있었다. 또한 테크놀로지의 활용이 결과변수 영역 중 행동증상 영역 및 정신사회적 영역에 유의한 영향을 미치는 경향이 있음을 확인하였다.

국내에서는 4차 산업혁명에 대응하여 보건의료전달체계 내에서의 테크놀로지 활용방안에 대한 논의가 활발하게 진행되고 있다. 이와 관련하여 보건복지부에서는 보건산업 성과 창출 등을 목표로 인공지능, 빅데이터 분석에 기반한 기술혁신을 2017년 주요 업무계획에 포함하였으나[28], 아직까지 장기요양시설 영역에서의 구체적인 정책을 찾아보기 어려운 상태이다. 본 연구를 통해 확인되었듯이 장기요양 영역에서는 활용될 수 있는 다양한 테크놀로지 영역이 있기 때문에 이를 활용할 수 있는 제도적, 정책적 지원이 요구된다. 특히 테크놀로지에 대

한 접근성이 높고 개별적인 서비스에 대한 요구도가 높은 베이비부머 세대의 노인세대 진입 등에 대비하여 활용할 수 있는 테크놀로지 중재를 다양화하고, 서비스의 질을 높이려는 노력이 필요하다. 본 연구를 통해 확인된 장기요양시설에서의 거주자 대상으로 활용 가능한 테크놀로지의 현황 및 효과를 기반으로 앞으로의 연구에서 테크놀로지 활용한 중재 연구가 활발하게 이루어져야 한다.

REFERENCES

1. OECD and European Union. A good life in old age? Monitoring and improving quality in long-term care, OECD health policy studies. Paris: OECD Publishing; 2013. 268 p. <https://doi.org/10.1787/9789264194564-en>
2. Czaja SJ. Long-term care services and support systems for older adults: The role of technology. The American Psychologist. 2016;71(4):294-301. <https://doi.org/10.1037/a0040258>
3. Mettler T, Raptis DA. What constitutes the field of health information systems? Fostering a systematic framework and research agenda. Health Informatics Journal. 2012;18(2):147-156. <https://doi.org/10.1177/1460458212452496>
4. Barnard A. Radical nursing and the emergence of technique as healthcare technology. Nursing Philosophy. 2016;17(1):8-18. <https://doi.org/10.1111/nup.12103>
5. Yoon KJ, Song TM, Choi SE, Jung Y, Lee KH. Challenges for activating the convergence of ICT and healthcare services. Sejong: Korea Institute for Health and Social Affairs; 2016 December. Report No.:2016-51
6. Tak SH, Benefield LE, Mahoney DF. Technology for long-term care. Research in Gerontological Nursing. 2010;3(1):61-72. <https://doi.org/10.3928/19404921-20091103-01>
7. Braun R, Catalani C, Wimbush J, Israelski D. Community health workers and mobile technology: A systematic review of the literature. Public Library of Science ONE. 2013;8(6):e65772. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0065772>
8. Jamal A, McKenzie K, Clark M. The impact of health information technology on the quality of medical and health care: A systematic review. Health Information Management Journal. 2009;38(3):26-37. <https://doi.org/10.1177/183335830903800305>
9. Prigmet M, Georgiou A, Westbrook JL. The impact of mobile handheld technology on hospital physicians' work practices and patient care: A systematic review. Journal of the American Medical Informatics Association. 2009;16(6):792-801. <https://doi.org/10.1197/jamia.M3215>
10. Choi M, Kong S, Jung D. Computer and internet interventions for loneliness and depression in older adults: A meta-analysis. Healthcare Informatics Research. 2012;18(3):191-198.

- <https://doi.org/10.4258/hir.2012.18.3.191>
11. Moher D, Shamseer L, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Systematic Reviews*. 2015;4(1).
<https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1>
12. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. SIGN 50: A guideline developer's handbook. Edinburgh: Scottish Intercollegiate Guidelines Network; 2015. 104 p.
13. Kim SY, Park JE, Seo HJ, Lee YJ, Jang BH, Son HJ, Suh HS, Shin CM. NECA's guidance for undertaking systematic reviews and meta-analyses for intervention. Seoul: National Evidence-based Healthcare Collaborating Agency; 2011. 271 p.
14. Stevenson D. Information and communications technology in UK schools: An independent inquiry. London: Independent ICT in Schools Commission; 1997 March. 41 p.
15. LeadingAge CAST. State of technology in aging services [Internet]. Washington D.C.: LeadingAge. 2011[cited 2016 Sep 1]. Available from:
http://hweb.leadingage.org/State_of_Technology_in_Aging_Services_Report.aspx
16. LeadingAge CAST. Telehealth and remote patient monitoring for long-term and post-acute care: a primer and provider selection guide [Internet]. Washington D.C.: LeadingAge. 2013 [cited 2016 Sep 1]. Available from:
<http://www.leadingage.org/white-papers/telehealth-and-remote-patient-monitoring-long-term-and-post-acute-care-primer-and>
17. Czaja SJ. The potential role of technology in supporting older adults. *Public Policy & Aging Report*, 2017;27(2):44-48.
<https://doi.org/10.1093/ppar/prx006>
18. Finkel S. Introduction to behavioural and psychological symptoms of dementia (BPSD). *International Journal of Geriatric Psychiatry*. 2000;15(1):S2-S4.
[https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1099-1166\(200004\)15:1+3.0.CO;2-3](https://doi.org/10.1002/(SICI)1099-1166(200004)15:1+3.0.CO;2-3)
19. O'Connor C, Smith R, Nott M, Lorang C, Mathews RM. Using video simulated presence to reduce resistance to care and increase participation of adults with dementia. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*. 2011;26(4):317-325. <https://doi.org/10.1177/1533317511410558>
20. Camberg L, Woods P, Ooi WL, Hurley A, Volicer L, Ashley J, et al. Evaluation of simulated presence: A personalized approach to enhance well-being in persons with Alzheimer's disease. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1999;47(4):446-452.
<https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1999.tb07237.x>
21. Smalbrugge M, Pot AM, Jongenelis L, Gundy CM, Beekman ATF, Eefsting JA. The impact of depression and anxiety on well being, disability and use of health care services in nursing home patients. *International Journal of Geriatric Psychiatry*. 2006;21(4):325-332. <https://doi.org/10.1002/gps.1466>
22. Barca ML, Engedal K, Laks J, Selbaek G. A 12 months follow-up study of depression among nursing-home patients in Norway. *Journal of Affective Disorders*. 2010;120(1-3):141-148.
<https://doi.org/10.1016/j.jad.2009.04.028>
23. Jøranson N, Pedersen I, Rokstad AM, Ihlebaek C. Effects on symptoms of agitation and depression in persons with dementia participating in robot-assisted activity: A cluster-randomized controlled trial. *The Journal of Post-Acute and Long-Term Care Medicine*. 2015;16(10):867-873.
<https://doi.org/10.1016/j.jamda.2015.05.002>
24. Tsai HH, Tsai YF. Changes in depressive symptoms, social support, and loneliness over 1 year after a minimum 3-month videoconference program for older nursing home residents. *Journal of Medical Internet Research*. 2011;13(4):e93.
<https://doi.org/10.2196/jmir.1678>
25. De Luca R, Bramanti A, De Cola MC, Leonardi S, Torrisi M, Aragona B, et al. Cognitive training for patients with dementia living in a sicilian nursing home: A novel web-based approach. *Neurological Sciences*. 2016;37(10):1685-1691.
<https://doi.org/10.1007/s10072-016-2659-x>
26. Sihvonen SE, Sipilä S, Era PA. Changes in postural balance in frail elderly women during a 4-week visual feedback training: A randomized controlled trial. *Gerontology*. 2004;50(2):87-95.
<https://doi.org/10.1159/000075559>
27. Kong HJ, Kim J, Hwang EJ, Hong JY, Kin SH. Effects of health-care smart home exercise program on the metabolic syndrome risk factors of obese elderly women. *Journal of the Korean Gerontological Society*. 2014;34(1):103-114.
28. Korea Ministry of Health & Welfare. Eup-myeon-dong welfare hub, greatly expanded from 980 to 2,100 [Internet]. Sejong: Korea Ministry of Health & Welfare. 2017 [cited 2017 August 19]. Available from:
http://www.mohw.go.kr/react/al/sal0301vw.jsp?PAR_MENU_ID=04&MENU_ID=0403&page=52&CONT_SEQ=338039

Appendix 1. List of Studies Included in a Systematic Review

1. Pillemer K, Meador RH, Teresi JA, Chen EK, Henderson Jr CR, Lachs MS, et al. Effects of electronic health information technology implementation on nursing home resident outcomes. *Journal of Aging and Health*. 2012;24(1):92-112. <https://doi.org/10.1177/0898264311408899>
2. Cohen-Mansfield J, Libin A, Marx MS. Nonpharmacological treatment of agitation: A controlled trial of systematic individualized intervention. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*. 2007;62(8):908-916. <https://doi.org/10.1093/gerona/62.8.908>
3. Holmes D, Teresi JA, Ramirez M, Ellis J, Eimicke J, Kong J, et al. An evaluation of a monitoring system intervention: Falls, injuries, and affect in nursing homes. *Clinical Nursing Research*. 2007;16(4):317-335. <https://doi.org/10.1177/1054773807307870>
4. De Luca R, Bramanti A, De Cola MC, Trifiletti A, Tomasello P, Torrisi M, et al. Tele-health-care in the elderly living in nursing home: the first Sicilian multimodal approach. *Aging Clinical and Experimental Research*. 2016;28(4):753-759. <https://doi.org/10.1007/s40520-015-0463-8>
5. Grabowski DC, O'Malley AJ. Use of telemedicine can reduce hospitalizations of nursing home residents and generate savings for medicare. *Health Affairs*. 2014;33(2):244-250. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.2013.0922>
6. Sabanovic S, Bennett CC, Chang WL, Huber L, editors. PARO robot affects diverse interaction modalities in group sensory therapy for older adults with dementia. 2013 IEEE International Conference on Rehabilitation Robotics (ICORR); 2013 June 24-26; Seattle, Washington: IEEE; c2013. <https://doi.org/10.1109/ICORR.2013.6650427>
7. Banks MR, Willoughby LM, Banks WA. Animal-assisted therapy and loneliness in nursing homes: Use of robotic versus living dogs. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2008;9(3):173-177. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2007.11.007>
8. Jøranson N, Pedersen I, Rokstad AMM, Ihlebæk C. Effects on symptoms of agitation and depression in persons with dementia participating in robot-assisted activity: A cluster-randomized controlled trial. *The Journal of Post-Acute and Long-Term Care Medicine*. 2015;16(10):867-873. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2015.05.002>
9. Oh JH, Yi YJ, Shin CJ, Park C, Kang S, Kim J, et al. 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*. 2015;45(3):388-396. <https://doi.org/10.4040/jkan.2015.45.3.388>
10. Song JH. Effects of a robot pet-assisted program for elderly people with dementia. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2009;39(4):562-573. <https://doi.org/10.4040/jkan.2009.39.4.562>
11. De Luca R, Bramanti A, De Cola MC, Leonardi S, Torrisi M, Aragona B, et al. Cognitive training for patients with dementia living in a sicilian nursing home: A novel web-based approach. *Neurological Sciences*. 2016;37(10):1685-1691. <https://doi.org/10.1007/s10072-016-2659-x>
12. Zhuang JP, Fang R, Feng X, Xu XH, Liu LH, Bai QK, et al. The impact of human-computer interaction-based comprehensive training on the cognitive functions of cognitive impairment elderly individuals in a nursing home. *Journal of Alzheimer's Disease*. 2013;36(2):245-251. <https://doi.org/10.3233/JAD-130158>
13. Sihvonen SE, Sipilä S, Era PA. Changes in postural balance in frail elderly women during a 4-week visual feedback training: A randomized controlled trial. *Gerontology*. 2004;50(2):87-95. <https://doi.org/10.1159/000075559>
14. Loi SM, Hodson S, Huppert D, Swan J, Mazur A, Lautenschlager NT. Can a short internet training program improve social isolation and self-esteem in older adults with psychiatric conditions?. *International Psychogeriatrics*. 2016;28 (10):1737-1740. <https://doi.org/10.1017/S1041610216001022>
15. White H, McConnell E, Clipp E, Branch LG, Sloane R, Pieper C, et al. A randomized controlled trial of the psychosocial impact of providing internet training and access to older adults. *Aging & Mental Health*. 2002;6(3):213-221. <https://doi.org/10.1080/13607860220142422>
16. Tsai HH, Tsai YF, Wang HH, Chang YC, Chu HH. Videoconference program enhances social support, loneliness, and depressive status of elderly nursing home residents. *Aging & Mental Health*. 2010;14(8):947-954. <https://doi.org/10.1080/13607863.2010.501057>
17. Tsai HH, Tsai YF. Changes in depressive symptoms, social support, and loneliness over 1 year after a minimum 3-month videoconference program for older nursing home residents. *Journal of Medical Internet Research*. 2011;13(4):e93. <https://doi.org/10.2196/jmir.1678>
18. Heller RB, Dobbs BM, Strain LA. Video programming for individuals with dementia: Assessing cognitive congruence. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*. 2009;24(2):122-128. <https://doi.org/10.1177/1533317508328051>
19. O'Connor CM, Smith R, Nott MT, Lorang C, Mathews RM. Using video simulated presence to reduce resistance to care and increase participation of adults with dementia. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*. 2011;26(4):317-325. <https://doi.org/10.1177/1533317511410558>
20. Camberg L, Woods P, Ooi WL, Hurley A, Volicer L, Ashley J, et al. Evaluation of simulated presence: A personalized approach to enhance well-being in persons with Alzheimer's disease. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1999;47(4):446-452. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.1999.tb07237.x>