Journal of the Korea Convergence Society
Vol. 11. No. 3, pp. 85-93, 2020

ISSN 2233-4890 / eISSN 2713-6353
https://doi.org/10.15207/JKCS.2020.11.3.085

노인 대상 ICT 기반 융합연구: 무작위 대조군 실험연구의 체계적 고찰

이혜식[1], 박혜연[2*]
[1]연세대학교 일반대학원 작업치료학과 석·박사 통합과정
[2]연세대학교 보건과학대학 작업치료학과 교수

A Systematic Review of Randomized Controlled Trials With ICT-based Convergence Study for the Elderly

Hey-Sig Lee[1], Hae-Yean Park[2*]
[1]Joint(M.S. & Ph.D) Cours Dept. of Occupational Therapy, Graduate School of Yonsei University
[2]Professor, Dept. of Occupational Therapy, College of Health Science , Yonsei University

요 약 본 연구는 노인을 대상으로 한 ICT 기반 융합연구에 대한 국외의 무작위 대조군 실험연구를 체계적으로 고찰하여 ICT 기반 중재의 종류와 효과에 대해 파악하고자 한다. 3개의 데이터베이스와 수기검색으로 확인한 326편 중 선정기준에 부합하는 8편을 선정하였다. 본 연구결과 가장 많이 사용된 ICT는 인터넷으로 총 3편이었으며, 다음으로 태블릿과 휴대폰이 2편이었고, 그 외에 양방향 화상회의 1편, 키넥트 1편, 로봇 1편, 혈당 관리 시스템 1편이었다. 이러한 연구결과는 국내의 ICT 기반 융합연구에 활용될 수 있을 것이며, 추후 수준 높은 효과 검증을 위해 무작위 대조군 실험연구와 같은 질적 수준이 높은 연구가 더 많이 진행되어야 함을 보여준다.

주제어 : 노인, ICT, 체계적 고찰, 융합연구, 무작위 대조군 실험연구

Abstract This study is to examine the randomized controlled trials abroad studies on ICT-based convergence studies in the elderly, and to investigate the types and effects of ICT-based interventions. Eight studies that meet the selection criteria were selected from 326 studies identified by three databases and hand-searching. As a result of this study, the most commonly used ICT were the three internet, followed by two tablets and mobile phones, one twoway videoconferencing, one Kinect, one robot, and one Blood Glucose Monitoring System. These results could be used for ICT-based convergence studies in Korea, and further studies should be conducted with higher quality studies such as randomized controlled trials.

Key Words : Elderly, ICT, Systematic review, Convergence Study, Randomized Controlled Trial(RCT)

1. 서론

2017년 통계청이 발표한 자료에 따르면 우리나라는 고령사회로 진입하였고 2025년에는 전체 인구의 20%가 노인인 초고령사회가 될 것이라고 예상된다[1]. 이는 출산의 저조와 인구의 고령화로 인한 결과이다. 고령화로

*This work was supported by the Ministry of Education of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea(NRF-2018S1A3A2074904)
*Corresponding Author : Hae Yean Park(haepark@yonsei.ac.kr)
Received October 23, 2019 Revised December 11, 2019
Accepted March 20, 2020 Published March 28, 2020

인한 노인의 문제도 야기되는데, 신체적 노화로 인해 사회 참여 저하와 더불어 우울증과 인지기능 저하는 대표적 문제이다. 또한 치매, 뇌졸중 그리고 고혈압처럼 고령화로 인한 노인질환이 발생하게 되는데 이러한 문제는 우리나라뿐만 아니라 세계적인 사회 문제 중 하나이다[2]. 게다가 현재 우리나라의 인구 고령화가 가속화 되면서 동시에 의료비의 부담도 증가하고 있다. 우리나라 전체 진료비 중 노인의 진료비 비중은 매년 지속적으로 증가하여 2012년에는 34.3%를 차지하고 있다[3]. 노인의 의료비 지출은 사회적으로도 부담이 된다[4].

고령화로 인한 노인의 문제를 해결하기 위해서 다방면의 연구가 진행되고 있다. 고령화로 인한 노인의 문제는 크게 신체 기능과 인지 기능의 저하로 인한 문제로 나눌 수 있다[5]. 신체 기능의 문제 해결을 위해, 상지 기능과 보행 및 일상생활활동 중심의 중재에 대한 선행연구가 있다[6-8]. 인지 기능의 문제 해결을 위해서는 인지 강화, 다요인 인지능력 향상 프로그램, 인지훈련 프로그램, 운동 프로그램, 음악 치료 등 다양한 분야에서 중재가 연구되어지고 있다[9-12].

현재 고령화로 인한 노인의 문제는 국내뿐만 아니라 해외 주요국에서도 국가차원의 케어프로그램을 개발 및 실시하여 해결하려고 하는데, 최근에는 Information & Communication Technology(ICT)를 이용하여 노인의 신체 기능 문제와 인지 기능 문제를 해결하기 위한 중재가 연구되어지고 있다[13]. 21세기로 접어들면서 ICT의 급속한 발전이 우리의 생활방식에 큰 변화를 줬기 때문이다[14]. 현재 많은 병원과 의료 산업에서 정보는 전산화 처리되고, 원격의료나 환자 관리 어플리케이션 같은 기술은 보건의료 분야에서 ICT의 중요성을 입증한다[15]. 이러한 ICT는 지금까지 치료의 관행을 변화시키고, 치료에 대한 새로운 도전을 제시할 것이다[16].

ICT는 정보 기술(Information Technology; IT)과 통신 기술(Communication Technology; CT)의 합성어로 정보기기의 하드웨어 및 이들 기기의 운영 및 정보관리에 필요한 소프트웨어 기술을 이용하여 정보를 수집, 생산, 가공, 보존, 전달, 활용하는 모든 방법을 의미한다[17]. 이러한 ICT는 일상생활 활동 중에 노인의 건강을 관리하고 평가하기 위한 중재를 구성하는데 혁신적이다[18,19]. 2000년 이후 노인의 ICT 이용률도 크게 증가해, 휴대 전화의 보유가 80%, 인터넷의 정기적인 이용률은 76%에 달했다[20]. ICT는 사람과의 직접적인 상호작용을 하거나 다른 업무에 간접적으로 이용할 때 사회적 참여와 관련이 있다는 점에서, 노인의 복지와 삶의 질에 영향을 준다고 알려져 있다[21,22]. 게다가 ICT는 인지적이고 도전적인 활동을 제공한다는 점에서 노인의 인지 측면과도 관련이 있다[23]. 즉, ICT 기반 중재의 혁신적이라는 점과 보급률이 높다는 점은 고령화로 인한 일상생활활동이나 우울의 노인 문제를 해결할 새로운 방법으로 생각되어지고 있다. 그러므로 초고령사회로 진입하기 전에 노인을 대상으로 ICT 기반 중재를 적용하고 효과를 연구하는 것은 중요하다.

게다가 ICT는 의료 서비스의 접근성이 좋지 않은 지역까지 의료 서비스를 확장시킬 수 있다[24]. 특히 ICT를 활용한 원격 의료 서비스는 의료 제공자와 대상자가 직접 만나야 했던 기존의 의료 서비스에서 벗어나 시공간에 제약이 없다. 의료 제공자는 어디서든 대상자의 상태를 확인하고 적절한 의료 서비스를 제공할 수 있고, 대상자는 양질의 의료 서비스에 접근이 용이해진다[25]. 즉, ICT는 노인 의료비에 대한 사회적 부담을 줄일 수 있는 효과적인 대안으로 떠오르고 있다[26].

이처럼 ICT를 활용하여 노인의 건강을 관리 및 평가하고 노인의 복지와 삶의 질 향상을 위한 국외의 연구들과 같이, 국내에서도 노인을 대상으로 한 ICT 기반 중재 연구는 활발히 이루어지고 있다. 하지만 국내 연구는 사례연구나 단일군 사전사후실험연구 등으로 무작위 대조군 실험연구(Randomized Controlled Trial; RCT)는 거의 전무한 실정이다. 따라서 국내 ICT 기반 중재의 체계적인 연구나 높은 수준의 근거를 위해서는 질적 수준이 높은 연구인 무작위 대조군 실험연구를 고찰 할 필요가 있다.

따라서 본 연구는 노인을 대상으로 한 ICT 기반 중재에 대한 국외 학술지에 게재된 연구 중 근거의 수준을 높이기 위해 질적 수준이 높은 무작위 대조군 연구를 체계적으로 고찰하여 ICT 기반 중재의 종류와 효과에 대해 파악하고자 한다.

2. 연구방법

2.1 문헌검색전략

본 연구는 국외 학술지에 게재된 노인을 대상으로 한 ICT 기반 중재의 효과를 검증한 무작위 대조군 실험연구들을 Preferred Reporting Items for Systematic review and Meta-Analysis guideline(PRISMA guideline)[27]을 이용하여 분석한 체계적 문헌고찰이다.

2.1.1 문헌검색 데이터베이스 및 검색어

본 연구의 검색기간은 2009년 6월부터 2019년 6월까지, 10년간 국외 데이터베이스에 등록된 논문을 포함하였다. 국외 데이터베이스는 Pubmed, CINAHL (EBSCOhost), PSYCINFO를 이용하여 문헌을 검색하였다. 검색어는 (ICT or "information technolog*" or "communication technolog*") AND (older or "older adult*" or elderly or senior*) AND (intervention or treatment or therapy or program or strategy)를 사용하였다.

2.1.2 논문 선정기준

(1) 2009년 6월부터 2019년 6월까지 약 10년 동안 국외 학술지에 게재되어 온라인 상으로 문헌 접근이 가능한 연구
(2) ICT를 기반으로 한 중재에 대한 연구
(3) 노인을 대상으로 한 연구
(4) 무작위 대조군 실험연구 설계로 진행한 연구

2.1.3 논문 배제기준

(1) 구체적인 중재 결과가 도출되지 않은 경우

Table 1. PEDro Scale score for Researches

No.	Author	Item										Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Cook, Hersch, Schlossberg, & Leaf (2015)	Y	N	Y	N	N	N	Y	Y	Y	Y	6
2	Grabowski, & O'Malley (2014)	Y	N	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	9
3	Gschwind et al. (2015)	Y	N	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	7
4	Jøranson, Pedersen, Rokstad, & Ihlebaek (2015)	Y	N	Y	N	N	N	Y	Y	Y	Y	6
5	Lim et al. (2011)	Y	N	Y	N	N	N	Y	Y	Y	Y	6
6	Mira et al. (2014)	Y	N	Y	Y	N	N	Y	Y	Y	Y	7
7	Dekker-van Weering, Jansen-Kosterink, Frazer, & Vollenbroek-Hutten (2017)	Y	N	Y	N	N	N	Y	Y	Y	Y	6
8	Woodward et al. (2011)	Y	N	Y	N	N	N	Y	Y	Y	Y	6

Table 2. Characteristics of Included Studies

No.	Author (year)	Nation	Age (years)	Participants (IG/CG)	Name of Intervention / Program (Technology)
1	Cook, Hersch, Schlossberg, & Leaf (2015)	U.S	50-68	Older workers (138/140)	Web-Based HealthyPast50 Program (Internet)
2	Grabowski, & O'Malley (2014)	U.S	Not described	Nursing home residents (6/5)* (Organizations)	Telemedicine Service (Twoway videoconferencing)
3	Gschwind et al. (2015)	Australia	65+	Community-dwelling people (78/75)	iStoppFalls Program (Computer, Set top box, Kinect, Senior Mobility Monitor, Tablet)
4	Jøranson, Pedersen, Rokstad, & Ihlebaek (2015)	Norway	62-95	Dementia or Cognitive impairment (27/26)	Participating in Robot-Assisted Activity (Robot)
5	Lim et al. (2011)	Korea	60+	Elderly Diabetic (51/52)	Ubiquitous Healthcare Service (Blood Glucose Monitoring System, Mobile phone)
6	Mira et al. (2014)	Spain	65+	Multimorbid Patients (51/48)	Tablet-based medication self-management app(ALICE) (Mobile phone, Tablet)
7	Dekker-van Weering, Jansen-Kosterink, Frazer, & Vollenbroek-Hutten (2017)	Netherlands	65-75	Older adults (16/21)	Information Communication Technology-Supported Home Exercise Program (Internet)
8	Woodward et al. (2011)	U.S	60+	Older adults (45/38)	Technology and Aging Project(TAP) (Internet)

(2) 영어로 작성되지 않은 경우
(3) 전문을 확인할 수 없는 경우

2.2 문헌선택과정

문헌 수집과 선별은 저자 2명이 개별적으로 검토 후 진행하였다. 검토 방법은 데이터베이스에서 수집된 문헌에 대해 1차적으로 제목과 초록을 검토하여 선별한 후, 2차적으로 원문 검토를 통해 선정기준에 만족하는 문헌 8편을 최종적으로 선별하였다. 검토된 문헌에 대해 저자 간의 의견이 불일치하는 경우, 문헌 재검토 및 논의를 통해 의견의 일치를 보았다.

2.3 문헌의 질적 수준 분석

신뢰도를 높이고자 본 연구에 선정된 문헌의 질적 수준 분석을 실시하였다. 선정된 논문 8편 모두 무작위 대조군 실험연구로 Table 1과 같이 Physiotherapy Evidence Database(PEDro) scale[28]을 사용하여 질적 수준 분석을 실시하였다. PEDro scale은 총 10개의 내부 타당도 항목으로 구성되어 문헌의 질적 분석을 할 수 있는 도구이다. 각각의 내부 타당도 항목에 해당하는 경우 “예”, 해당하지 않는 경우나 불확실한 경우 “아니오”로 적용하여 10점 척도로 나타낸다. 본 연구의 저자들은 독립적으로 질적 수준 분석을 실시한 후, 의견이 불일치한 경우에는 저자간의 충분한 논의를 통해 합의점을 도출하였다.

Table 3. Characteristics of Included Studies (Cont.)

No.	Intervention / Program		Duration (frequency)	Measurement	Result
	IG (Intervention Group)	CG (Control Group)			
1	HealthyPast50 Program 1) providing recommendations	Not care	3months	1) Eating and diet measures 2) Exercise measures 3) Stress and coping measures	Self-efficacy ↑ Healthy eating ↑ Mild exercise ↑
2	Telemedicine Service	Usual care	1month (daily)	1) Hospitalization	Hospitalization ↓
3	iStoppFalls Program 1) balance 2) muscle strength exercise	Usual care	16weeks (120min/week)	1) Short version of the Physiological Profile Assessment(PPA) 2) European Quality of Life 5 Dimensions(EQ-5D)	Physiological fall risk ↓ Quality of life ↑
4	Participating in Robot-Assisted Activity 1) playing with a robot seal Paro 2) such as petting, talking to and about, smiling to, and singing	Usual care	12weeks (30min/session, 2times/week)	1) Brief Agitation Rating Scale(BARS) 2) Cornell Scale for Symptoms of Depression in Dementia(CSDD)	Agitation ↓ Depression ↓
5	U-Healthcare Service 1) short message service(SMS) 2) sever-connected glucometer	Usual care	3months (>8times/week)	1) Blood Glucose	A1C level ↓ (blood glucose level)
6	ALICE 1) to help patients to remember to take all their medications 2) to take medications with ALICE	Not care	3months (daily)	1) Morisky Medication Adherence Scale(MMAS-4)	MMAS-4 score ↑ Medication errors ↓
7	Home exercise Program 1) strength 2) balance 3) flexibility	Usual care	12weeks (30min/session 3times/week)	1) System Usability Scale(SUS) 2) SF12 3) EQ-5D	SUS score ↑ SF12 score ↑
8	TAP 1) 11 classes as using a computer and mouse and keybord skills, to blogging, manipulating photos, and using voice and video via the Internet	Not care	6months 1time/2weeks	1) Computer-Related Outcomes(CSE) 2) Multidimensional Scale of Perceived Social Support(MSPSS) 3) Geriatric Depression Scale(GDS)	Self-efficacy ↑ Social support ↑ Quality of life ↑

3. 결과

3.1 분석대상 논문의 선택 및 방법

본 연구에서 체계적 고찰을 위한 논문을 국외 데이터베이스에서 검색한 결과, 329개의 논문 중 중복된 논문 7개를 제외하여 총 322개의 논문이 검색되었다. 검색된 322개의 논문에서 1차적으로 제목과 초록을 통해 선정기준에 부합하지 않는 160개의 논문을 제거하였다. 1차적 검토를 통해 선별된 162개는 2차적으로 원문검토를 통해 재선별하였다. 전문 열람이 가능하지 않은 논문(n=4), 노인을 대상으로 하지 않은 논문(n=34), ICT 기반 중재에 대한 효과를 검증하는 아닌 논문(n=76), 무작위 대조군 실험연구가 아닌 논문(n=44), 총 158개를 제외하였다. 이후 수기 검색을 통해 4개를 더 포함하여 최종적으로 8개의 문헌이 최종 선정되었다. (Fig. 1 참고)

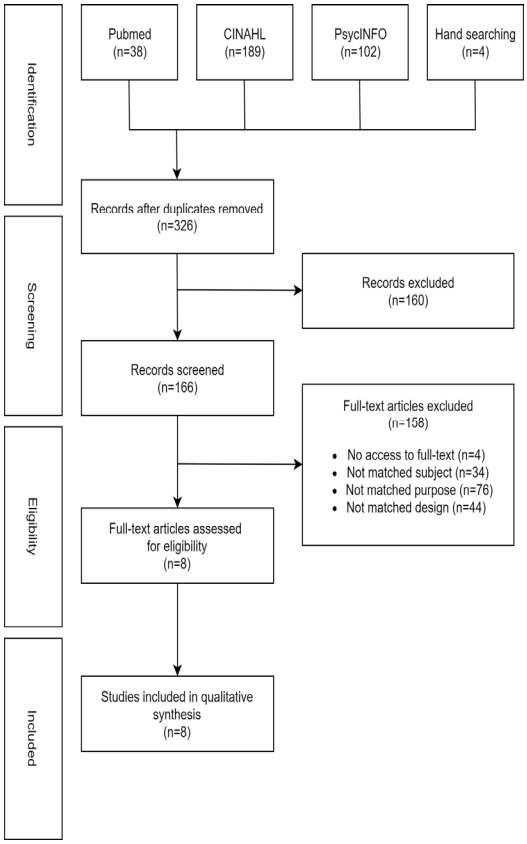

Fig. 1. PRISMA Flow Diagram for Literature Search and Study Inclusion

3.2 문헌의 질적 수준 분석

본 연구에서 최종적으로 선정된 8편의 논문에 대한 질적 수준 분석은 PEDro scale을 사용하여 실시되었다. 분석 결과 가장 높은 점수인 9점을 받은 논문 1편, 7점을 받은 논문 2편, 6점을 받은 논문 5편이었다. 각 문항에 대한 문헌의 질적 수준 분석 결과는 다음과 같다. (Table 1 참고)

3.3 중재 분류와 결과 분석

본 연구에서는 PICO(Patient, Intervention, Comparison, Outcome) 형식을 참고하여 저자/연도, 국가, 대상자 연령, 대상자 분류, 중재 프로그램 명칭/사용된 기술, 중재 기간 및 횟수, 종속변인, 결과 순으로 나열하였다. (Table 2 참고)

3.3.1 ICT 기반 중재에 사용된 기기

최종 선정된 8편의 논문을 ICT 기반 중재에 사용된 기술에 따라 분류하였다. 하나의 기술이 단독으로 사용된 논문은 5편이었고, 두 가지의 기술이 복합적으로 사용된 논문은 3편이었다. 가장 많이 사용된 기술은 인터넷으로 총 3편이었다. 다음으로 태블릿과 휴대폰이 2편이었고, 그 외에 양방향 화상회의 1편, 키넥트 1편, 로봇 1편, 혈당 관리 시스템 1편이었다.

3.3.2 ICT 기반 중재 종류

최종 선정된 8편의 논문을 ICT 기반 중재 종류에 따라 분류하였다. 중재 종류의 분류는 WHO에서 정의한 건강 영역의 신체적, 정신적, 사회적 건강 영역을 기반으로 하여, 신체 기능, 인지 기능, 자기 관리, 의료 서비스 영역으로 분류하였다. 신체 기능 영역은 Gschwind 등[29]의 iStoppFalls Program과 Dekker-van Weering 등[30]의 Home exercise Program 2편(25.0%)이었다. 인지 기능 영역은 Jøranson 등[31]의 Robot-Assisted Activity 1편(12.5%)이었다. 자기 관리 영역은 Cook 등[32]의 HealthyPast50 Program, Lim 등[33]의 U-Healthcare Service, Mira 등[34]의 Tablet-based medication self-management app(ALICE)과 Woodward 등[35]의 Technology and Aging Project(TAP) 4편(50.0%)이었다. 의료 서비스 영역은 Grabowski와 O'Malley[36]의 Telemedicine Service 1편(12.5%)이었다.

3.3.3 ICT 기반 중재 제공자

최종 선정된 8편의 논문을 ICT 기반 중재 제공자에 따라 분류하였다. 대상자 개인이 스스로 활용할 수 있게 구성된 프로그램을 제공한 논문이 4편(50%)이었고 보건의료 종사자가 중재를 제공한 논문은 3편(37.5%), 자원봉사자가 중재를 제공한 논문은 1편(12.5%)이었다.

3.3.4 ICT 기반 중재 결과 분석

(1) 인터넷

인터넷을 사용한 논문은 총 3편으로 그 중 2편은 중재기간이 3개월, 나머지 1편은 6개월 동안 진행되었다. 3편 모두 인터넷을 사용하여 중재를 실시하였다. Cook, Hersch, Schlossberg와 Leaf(2015)는 인터넷의 웹사이트를 개설하여 대상자에게 건강에 관한 도움을 줄 수 있는 조언을 주었다. 중재를 실시한 후, 자기 효능감, 건강한 식사 그리고 가벼운 운동에서 유의한 효과를 나타내었다. Dekker-van Weering, Jansen-Kosterink, Frazer, & Vollenbroek-Hutten(2017)은 집에서 할 수 있는 운동을 인터넷을 통해 교육하였다. System Usability Scale(SUS) 점수와 SF12 점수에서 유의한 향상을 보여주었다. Woodward 등(2011)은 인터넷을 통해 올바른 컴퓨터 및 주변 장비들의 사용 기술 방법과 블로그 관리하는 법 등을 교육하였다. 중재를 통해 자기 효능감과 사회적 지원 그리고 삶의 질에서 유의한 향상이 있었다.

(2) 태블릿

태블릿을 사용한 논문은 총 2편으로 태블릿만 독립적으로 사용한 중재는 없었다. Gschwind 등(2015)은 태블릿과 함께 키넥트(Kinect)를 16주 동안 사용하였다. 키넥트는 마이크로소프트(Microsoft)사에서 출시된 저비용의 깊이 측정 카메라로, 실시간의 깊이 정보와 함께 RGB 영상 및 관절 추적 정보도 제공한다[37]. 중재를 통해 낙상 위험이 감소하였고, 삶의 질에서 유의한 향상이 있었다. Mira 등(2014)은 3개월 동안 태블릿을 기반으로 한 의약품 자체 관리 어플리케이션을 이용하였다. Morisky Medication Adherence Scale(MMAS-4) 점수에서 유의한 향상을 보여주어 결과적으로 의약품 관리 오류는 줄어들었다.

(3) 휴대폰

휴대폰을 사용한 논문은 총 2편이지만 태블릿과 마찬가지로 휴대폰만 독립적으로 사용한 중재는 없었다. 앞서 기술한 Mira 등(2014)의 연구에서도 태블릿이 제한될 경우에는 휴대폰을 이용하는 등의 중재를 보였다. Lim 등(2011)은 3개월 동안 혈당 관리 체계를 이용하여 휴대폰의 Short Message Service(SMS)을 통해 정보를 알 수 있게 하였다. 중재 결과 연구 대상자의 혈당 수준이 낮아지는 효과를 보여주었다.

(4) 양방향 화상회의

Grabowski와 O'Malley(2014)는 1개월 동안 양방향 화상회의를 이용하여 중재하였다. 연구는 클러스터 무작위 대조군 연구로 각 요양원의 입원을 주요 결과로 하였다. 중재 결과 입원에서 유의한 감소를 보여주었다.

(5) 로봇

Jøranson, Pedersen, Rokstad와 Ihlebaek(2015)은 12주 동안 로봇을 이용하여 중재하였다. 연구대상자는 치매이거나 인지 장애가 있는 노인이었다. 연구대상자는 로봇 바다표범 Paro와 놀거나 쓰다듬기, 이야기하기, 미소 짓기와 노래하기 등의 활동을 하였다. 중재 결과 Brief Agitation Rating Scale(BARS) 점수와 Cornell Scale for Symptoms of Depression in Dementia(CSDD) 점수에서 유의한 감소를 나타내었다.

4. 고찰

본 연구에서는 노인을 대상으로 한 ICT 기반 중재에 대해 알아보고자 체계적 고찰을 실시하였다. 선정된 문헌의 질적 수준 분석은 PEDro scale을 사용하여 실시되었고, 선정된 문헌들의 PEDro scale 점수가 모두 6점 이상으로 높은 수준의 무작위 대조군 연구임을 알 수 있다[38].

선정된 연구들의 중재를 사용된 ICT로 분류한 결과, 인터넷, 태블릿, 휴대폰, 양방향 화상회의, 로봇으로 분류되어진다. 그 중에서 인터넷을 이용한 연구는 3편으로 가장 많았다. 다음으로 태블릿과 휴대폰을 이용한 연구가 2편, 양방향 화상회의와 로봇을 이용한 연구가 각각 1편이었다. 이는 ICT를 활용한 다양한 중재방법이 존재하는 것을 보여준다.

인터넷을 이용한 중재는 3편으로 각 연구의 중재 이름은 HealthyPast50 Program, ICT-Supported Home Exercise Program, Technology and Aging Project(TAP)였다. HealthyPast50 Program은 건강

증진을 위한 주요 정보와 지침을 포함하는 웹 기반 멀티미디어 프로그램이고, 대상자는 50세부터 68세의 노인 노동자이다. 웹 기반의 HealthyPast50 Program을 통해 대상자는 건강한 노화, 스트레스 관리, 건강한 식사, 능동적 생활과 금연 교육에 대한 영상과 조언을 받는다. ICT-Supported Home Exercise Program은 65세부터 75세의 노인을 대상으로 한 집에서 할 수 있는 자기관리 운동 프로그램이다. 프로그램을 위해 대상자는 웹사이트에 접속하여 개인 정보로 접속을 하면 일상 활동과 밀접하게 관련된 운동 정보를 접할 수 있다. TAP는 60세 이상의 노인을 대상으로 컴퓨터 사용법을 가르쳐 주는 것이다. 대상자는 사용 수준과 경험에 따라 초급과 중간 그룹으로 나뉘어서 2주에 한번 교육을 받는다. 교육 주제는 기초적인 컴퓨터와 마우스 그리고 키보드 사용부터 블로그 관리, 인터넷을 통한 음성 및 영상 사용에 대한 기술 등이다. 인터넷을 이용한 중재가 공통적으로 시사하는 점은 많은 정보 중에 사용자가 필요한 정보를 개인적으로 선별하여 접할 수 있는 능력을 키운다는 것이다.

태블릿을 이용한 중재는 2편이었으며, 두 연구 모두 다른 ICT를 함께 사용하였다. iStoppFalls Program은 65세 이상의 지역사회 거주 노인들을 대상으로 한다. 키넥트를 이용하여 한 주에 약 40분간의 균형 세션 최소 3회, 약 15분에서 20분간의 근력 세션 최소 3회를 수행한다. 대상자는 태블릿의 iStoppFalls Program을 통해 개별 교육과 평가 알림 정보를 받으면서, 지속적으로 추락 위험과 결과를 관리할 수 있다. Tablet-based medication self-management app(ALICE)는 65세 이상의 다발성 노인 환자를 대상으로 한다. ALICE는 어플리케이션으로 태블릿 기반으로 개발되었지만 접근성을 위해 휴대폰을 함께 사용한다. 대상자의 개인 처방과 권장사항을 알려주고, 각 의약품에 대한 시각적 자료뿐만 아니라 자료를 저장할 수 있도록 한다. 그리고 지정된 시각에 알림을 통해 대상자가 약을 복용하는 것이 습관화될 수 있도록 돕는다. 대상자가 동의한 경우에는 어플리케이션 내의 네트워크를 통해 의료 제공자 및 보호자와 연결하여 처방과 의료적 조언을 받을 수 있다. 태블릿을 이용한 중재는 실시간으로 접근이 용이하다는 부분에서 중요한 역할을 수행할 것이라 생각되어진다.

휴대폰을 이용한 중재는 2편으로, 앞서 기술한 ALICE와 함께 Ubiquitous Healthcare Service가 있다. Ubiquitous Healthcare Service는 당뇨병을 가진 60세 이상의 노인을 대상으로 한다. Blood Glucose Monitoring System을 이용하여 혈당 수치를 측정하고 결과를 SMS을 통해 전송받았다. 휴대폰을 이용한 중재는 SMS 및 알림 정보를 받는 것이 필수이기 때문에, 이러한 기술을 사용할 수 없는 대상자는 제외되었다는 점으로 보아 노인 대상자를 위해서는 추가적인 교육이 필요하다는 것을 알 수 있다.

양방향 화상회의를 이용한 Telemedicine Service는 양로원에 거주하는 노인을 대상으로 한다. 양로원에 양방향 화상회의 장비를 설치하고 의사 및 간호사가 의료 지원을 담당하였다. 로봇을 이용한 Participating in Robot-Assisted Activity는 62세부터 95세의 치매 및 인지 장애가 있는 노인을 대상으로 한다. 바다표범 모양의 Paro 로봇과 함께 활동하는 것을 주로 한다. 활동에는 로봇과 이야기를 하거나 미소 짓기, 쓰다듬기 그리고 노래하기 등이 있다. 양방향 화상회의와 로봇을 이용한 중재의 제한점으로는 쉽게 접할 수 없는 특수한 장비가 있어야 한다는 점이다.

본 연구에서 분석한 8편의 연구결과는 ICT 기반의 중재가 다양함을 보여주고, 여러 분야에서 다각도로 활용될 수 있음을 알 수 있다. ICT는 기존의 단방향적인 치료와 중재에서 벗어나 대상자가 직접 각자에게 필요한 정보를 선별 및 수집할 수 있고, 서비스를 받으러 간다는 의미에서 서비스를 선택한다는 의미로 변경된다는 점에서 의의가 있다. 하지만 본 연구의 제한점으로는 국외학술지에 게재된 Lim 등(2011)의 연구를 제외하고 선정된 논문이 국외연구라는 점에서 국내에서의 적용은 차이점이 있을 것이며, 10년 이내의 무작위 대조군 실험연구로 제한을 두어 포함된 논문의 수가 적었기 때문에 다양한 ICT 기반의 중재 프로그램을 알아보는 데 제한이 있었다.

5. 결론

본 연구는 노인을 대상으로 한 ICT 기반 중재에 대한 국외의 무작위 대조군 실험연구의 현황을 파악하기 위해 체계적 고찰을 실시하였다. 본 연구 결과, 국외에서는 이미 ICT를 활용하여 다양한 중재를 적용하고 있음을 알 수 있었다. 중재 종류는 인터넷, 태블릿, 휴대폰, 양방향 화상회의, 로봇이 있었으며 8편의 선정 논문 중 3편이 인터넷을 이용하였고, 대상 노인의 정보 선별 능력과 자기효능감에 효과적이었다. 기술의 발전과 동시에 초고령사회로 진입하기 전 노인에게 ICT 기반 중재를 적용하는 것은 중요하다. 국내에서도 ICT 기반 중재의 다양한 연구가 진행되고 있지만, 수준 높은 효과 검증을 위해 무작

위 대조군 실험연구와 같은 질적 수준이 높은 연구가 더 많이 진행되어야 한다.

REFERENCES

[1] J. S. Yang & S. J. Cha. (2016). A Study of the Educational Value and Potential Utilization of an ICT-based(Information Communication Technology) Dance Game for the New Silver Generation. *The Journal of Korean Dance, 34(2),* 89-120.
DOI : 10.15726/jkd.2016.34.2.005

[2] H. J. Jun & M. Y. Kim. (2015). The Influence of Internet Use on Satisfaction with Social Relationships and Depression among Older Adults Living Alone in Seoul. *Korean Journal of Social Welfare Research, 43,* 73-98.

[3] Y. T. Park. (2013). *The Latest Trend in Elderly Care Costs*. Seoul : Health Insurance Review & Assessment Service.

[4] M. J. Hwang, Y. S. Seo, K. H. Kim, S. H. Jin, W. C. Shim & S. B. Shin. (2011). *Effect analysis on results of long-term care insurance of baby boomers' health·medical related consuming behavior and asset portfolio*. Seoul : Ministry of Health & Welfare.

[5] M. S. Moon & M. Y. Jung. (2016). A Systematic Review on the Association between Cognitive Function and Upper Extremity Function in the Elderly. *Therapeutic Science for Neurorehabilitation, 5,* 23-33.

[6] S. R. Ma. (2017). The Effects of Theratainment Task Oriented Upper Limb Motor Task on Muscle Tone and Upper Extremity Function in Stroke Patients over 65 Years. *Journal of the Korea Entertainment Industry Association, 11(7),* 335-345.
DOI : 10.21184/jkeia.2017.10.11.7.335

[7] K. Y. Chang & J. M. Kang. (2005). The Study of Activities of Daily Living Performance and Quality of Life for Elderly Residents in the Daejeon City. *The Journal of Korean Society of Occupational Therapy, 13(1),* 45-56.

[8] S. K. Kim. (2005). The Risk Factors and Occupational Therapy for Prevention of Falling in the Elderly. *The Journal of Korean Society of Occupational Therapy, 13(3),* 69-76.

[9] D. R. Kim. (2017). An Integrative Review of Non-pharmacological Intervention in Elderly Patients with Mild Cognitive Impairment. *Journal of the Korea Convergence Society, 8(5),* 243-253.
DOI : 10.15207/JKCS.2017.8.5.243

[10] Y. N. Lee, J. H. Park & S. H. Park. (2015). The Effects of Multistrategic Memory Training on Memory, Metamemory and Depression in Older Adults. *The Journal of Korean Society of Occupational Therapy, 23(1),* 85-94.
DOI : 10.14519/jksot.2015.23.1.07

[11] H. S. Kwak & J. H. Park. (2018). A Systematic Review of the Application Nonpharmacological Cognitive Interventions in Patients With Dementia. *The Journal of Korean Society of Occupational Therapy, 26(4),* 13-26.
DOI : 10.14519/jksot.2018.26.4.02

[12] H. K. Yang. (2006). The Effects of the Recreational Music Therapy on the Cognitive Functional of the Aged People with Dementia. *Journal of the Korean Gerontological Society, 26(4),* 749-765.

[13] J. K. Kang & J. Y. Lee. (2015). Status and Tasks of ICT-based Welfare Services for the Elderly Living Alone. *Journal of Digital Convergence, 13(1),* 67-76.
DOI : 10.14400/JDC.2015.13.1.67

[14] L. K. Schaper & G. P. Pervan. (2007). ICT and OTs: A model of information and communication technology acceptance and utilisation by occupational therapists. *International Journal of Medical Informatics, 76,* S212-S221.
DOI : 10.1016/j.ijmedinf.2006.05.028

[15] C. Hongoro & B. McPake. (2004). How to bridge the gap in human resources for health. *Lancet, 364(9443),* 1451-1456.
DOI : 10.1016/S0140-6736(04)17229-2

[16] V. Narasimhan et al. (2004). Responding to the global human resources crisis. *Lancet 363(9419),* 1469-1472.
DOI : 10.1016/S0140-6736(04)16108-4

[17] G. W. Lee & H. W. Son. (2016). *Geospatial Information Systems Thesaurus*. Seoul : GoomiBook.

[18] A. Gros et al. (2016). Recommendations for the use of ICT in elderly populations with affective disorders. *Frontiers in aging neuroscience, 8,* 269.
DOI : 10.3389/fnagi.2016.00269

[19] C. I. Martínez-Alcalá, P. Pliego-Pastrana, A. Rosales-Lagarde, J. S. Lopez-Noguerola & E. M. Molina-Trinidad. (2016). Information and communication Technologies in the Care of the elderly: systematic review of applications aimed at patients with dementia and caregivers. *JMIR Rehabilitation and Assistive Technologies, 3(1),* e6.
DOI : 10.2196/rehab.5226

[20] M. Anderson & A. Perrin. (2017). *Tech Adoption Climbs Among Older Adults.* Pew Research Center [Online].
http://www.pewinternet.org/2017/05/17/technology-use-among-seniors/.

[21] J. Ihm & Y. P. Hsieh. (2015). The Implications of Information and Communication Technology Use for The Social Well-being of Older Adults. *Inf Commun Soc, 18(10),* 1123-1138.
DOI : 10.1080/1369118X.2015.1019912

[22] S. R. Cotten, WA. Anderson & BM. McCullough. (2013). Impact of Internet Use on Loneliness and Contact with Others Among Older Adults: Cross-sectional

Analysis. *J Med Internet Res, 15(2),* e39.
DOI : 10.2196/jmir.2306

[23] Y. Amichai-Hamburger, K. Y. McKenna & S. Tal. (2008). E-empowerment: Empowerment by The Internet. *Comput Human Behav. 24(5),* 1776-1789.
DOI : 10.1016/j.chb.2008.02.002

[24] S. S. Kim & S. W. Ryu. (2011). Structural Relationships Among Factors to Adoption of Telehealth Service. *Asia Pacific Journal of Information Systems, 1(1),* 10.

[25] H. K. Kim & D. H. Shin. (2015). Domestic and Foreign Case Studies on ICT Convergence for Mental Heath Improvement and Suicide Prevention. *Journal of the Korea Contents Association, 15(5),* 592-606.
DOI : 10.5392/JKCA.2015.15.05.592

[26] E. Y. Lee. (2018). An Ethical Consideration on the ICT based Healthcare for the elderly. *The DaeDong Philosophical Association, 83,* 55-83.
DOI : 10.20539/deadong.2018.83.03.

[27] D. Moher, A. Liberati, J. Tetzlaff & D. G. Altman. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *Journal of Clinical Epidemiology, 62(10),* 1006-1012
DOI : 10.1371/journal.pmed.1000097

[28] L. Tooth, A. McCluskey, T. Hoffmann, K. McKenna & M. Lovarini. (1999). Physiotherapy Evidence Database(PEDro) scale. PEDro [Online].
http://www.pedro.org.au/english/downloads/pedro-scale/

[29] Y. J. Gschwind et al. (2015). ICT-based system to predict and prevent falls (iStoppFalls): results from an international multicenter randomized controlled trial. *European review of aging and physical activity, 12(1),* 10.
DOI : 10.1186/s11556-015-0155-6

[30] M. Dekker-van Weering, S. Jansen-Kosterink, S. Frazer & M. Vollenbroek-Hutten. (2017). User experience, actual use, and effectiveness of an information communication technology-supported home exercise program for pre-frail older adults. *Frontiers in medicine, 4,* 208.
DOI : 10.3389/fmed.2017.00208

[31] N. Jøranson, I. Pedersen, A. M. M. Rokstad & C. Ihlebaek. (2015). Effects on symptoms of agitation and depression in persons with dementia participating in robot-assisted activity: a cluster-randomized controlled trial. *Journal of the American Medical Directors Association, 16(10),* 867-873.
DOI : 10.1016/j.jamda.2015.05.002

[32] R. F. Cook, R. K. Hersch, D. Schlossberg & S. L. Leaf. (2015). A Web-based health promotion program for older workers: randomized controlled trial. *Journal of medical Internet research, 17(3),* e82.
DOI : 10.2196/jmir.3399

[33] S. Lim et al. (2011). Improved glycemic control without hypoglycemia in elderly diabetic patients using the ubiquitous healthcare service, a new medical information system. *Diabetes care, 34(2),* 308-313.
DOI : 10.2337/dc10-1447

[34] J. J. Mira et al. (2014). A Spanish pillbox app for elderly patients taking multiple medications: randomized controlled trial. *Journal of medical Internet research, 16(4),* e99.
DOI : 10.2196/jmir.3269

[35] A. T. Woodward, P. P. Freddolino, C. M. Blaschke-Thompson, D. J. Wishart, L. Bakk, R. Kobayashi & C. Tupper. (2011). Technology and aging project: training outcomes and efficacy from a randomized field trial. *Ageing International, 36(1),* 46-65.
DOI : 10.1007/s12126-010-9074-z

[36] D. C. Grabowski & A. J. O'Malley. (2014). Use of telemedicine can reduce hospitalizations of nursing home residents and generate savings for medicare. *Health Affairs, 33(2),* 244-250.
DOI : 10.1377/hlthaff.2013.0922

[37] S. Y. Cho, H. R. Byun, H. K. Lee & J. H. Cha. (2012). Hand Gesture Recognition from Kinect Sensor Data. *The Korean Society Of Broad Engineers, 17(3),* 447-458.
DOI : 10.5909/JBE.2012.17.3.447

[38] K. Hariohm, V. Prakash & J. Saravankumar. (2015). Quantity and quality of randomized controlled trials published by Indian physiotherapists. *Perspectives in clinical research, 6(2),* 91.
DOI : 10.4103/2229-3485.154007

이 혜 식(Hey-Sig Lee) [정회원]

· 2018년 2월 : 연세대학교 작업치료학과 졸업(작업치료학사)
· 2018년 3월 ~ 현재 : 연세대학교 작업치료학(석·박사 통합과정)
· 관심분야 : 노인작업치료, 지역사회작업치료
· E-Mail : yozohzzz@gmail.com

박 혜 연(Hae Yean Park) [정회원]

· 2009년 2월 : 연세대학교 작업치료학과(작업치료학석사)
· 2011년 8월 : 연세대학교 작업치료학과(작업치료학박사)
· 2015년 3월 ~ 2020년 2월 : 연세대학교 보건과학대학 작업치료학과 조교수
· 2020년 3월 ~ 현재 : 연세대학교 보건과학대학 작업치료학과 부교수
· 관심분야 : 아동작업치료, 지역사회작업치료, 메타분석, 운전재활
· E-Mail : haepark@yonsei.ac.kr