Journal of Korea Multimedia Society Vol. 23, No. 1, January 2020(pp. 111-125)
https://doi.org/10.9717/kmms.2020.23.1.111

치매노인환자 간병지원을 위한 스마트 돌봄 플랫폼 설계

김 미 연†

The Design of Smart Care-platform for Supporting Care of Elderly Patients with Dementia

Miyun Kim†

ABSTRACT

In modern society, dementia patients are increasing due to busy daily life. Due to the nature of dementia, family members are having a hard time with their caring activities. Dementia diseases reduce the quality of life not only of the patient, but also of the family, and nursing activities lead to social problems such as unemployment or frequent turnover. This study aims to reduce the difficulty and stress of the nursing process by supporting daily life of dementia patients and nursing activities through smart care platform. Ultimately, we will reduce the cost of treatment for people with dementia and delay the worsening of symptoms through a systematic care program for people with dementia. The smart dementia care platform features smart technology to help the dementia patients' daily lives and support their caregivers.

Key words: Smart Care-platform, Elderly Patients with Dementia , Care Activities, Basic Daily Life, Systematic Care Program

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

현대의학으로 평균수명도 늘어남에 따라 장수하는 어르신이 증가하고, 이와 함께 고령치매환자도 급증하는 추세이며, 최근 심화되는 저출산·고령화 및 핵가족화 현상이 심화됨에 따라 고령자 1인 가구도 빠르게 증가하고 있다. 혼자 거주하는 고령자 가구의 경우 심신 미약상태로 인해 거주환경의 관리가 제대로 이루어지지 않고, 특히 치매노인 1인가구의 경우 매우 열악한 주거환경에 노출되어 있을 뿐 만 아니라 인지기능장애와 일상생활 동장능력 장애로 인해 타인의 도움 없이는 독립적인 생활이 어렵거나 취약한 거주공간에 방치되는 사례가 많다[1]. 특히 우리나라의 경우 12분마다 1명씩 치매환자가 발생하고, 환자를 돌보는 조호자는 매일 6~9시간 이상, 연간 약 2천만 원 정도를 환자돌봄에 사용하고 있어 치매환자 급증에 따른 사회비용도 매우 높아지고 있다[2].

미국의 국립보건원(NIH)의 자료에 따르면[3] 전 세계적으로 치매환자 급증하고 있다. 치매는 암과 같은 질병 이상으로 무서운 파급력을 가지고 있어 치매관리를 위한 대응책 마련이 시급한 상황임을 강조하고 있다. 미국의 경우 국가치매관리종합계획(National Plan to address Alzheimer's Disease)에 세계최대의 예산을 매년 투자하고 있으며, 알츠하이머 예방과 효과적 치료, 돌봄의 질과 효율성 향상, 치매환자

※ Corresponding Author : Mi Yun, Kim, Address: (07654) 424, Gonghang-daero, Gangseo-gu, Seoul, Korea, TEL : +82-2-2128-3071, FAX : +82-2-2251-4898, E-mail : miki@sdu.ac.kr
Receipt date : Oct. 28, 2019, Revision date : Jan. 6, 2020
Approval date : Jan. 8, 2020
† Dept. of Design, Industrial Design Major, Seoul Digital University
※ This work was supported by the research Grant of the Seoul Digital University in 2018.

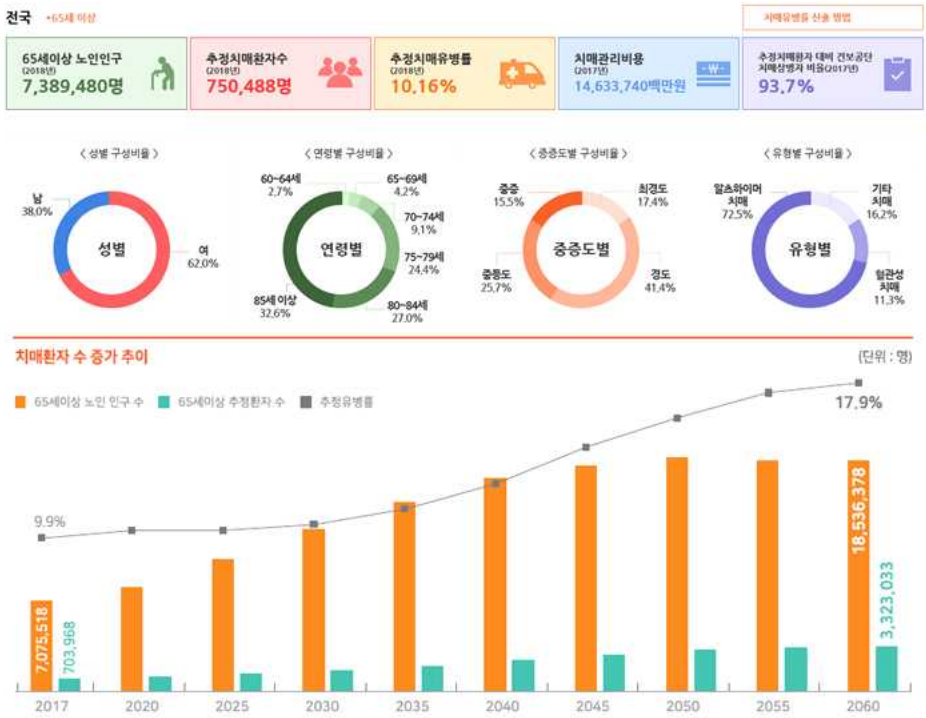

Fig. 1. The status of domestic elderly dementia[1)]

와 가족기원확대, 대중 인식개선과 유대감 강화 및 치매관련 데이터 접근성 향상을 위한 데이터 인프라 개선 등을 중심으로 진행되고 있다[4].

치매환자는 증상에 따라 식사에서 옷갈아입기, 개인위생, 금전관리 등 기본적인 일상활동을 스스로 해결하기 어려워 반드시 가족이나 간병인의 도움이 필요하다[5]. 특히 독거노인 치매환자의 경우 주거관리가 전혀 이루어지지 않아 치매증상이 악화될 뿐만 아니라 건강상 비위생적인 거주환경에 대응없이 노출되어 신체적 건강 또한 크게 위협받고 있는 실정이다. 게다가 가족 중 치매환자가 있는 경우 간병활동으로 인한 이직, 실직 등의 문제가 발생하고 있으며, 24시간 환자돌봄으로 인해 환자 가족구성원의 삶에 질을 저하시켜 커다란 사회문제로 이어지고 있다.

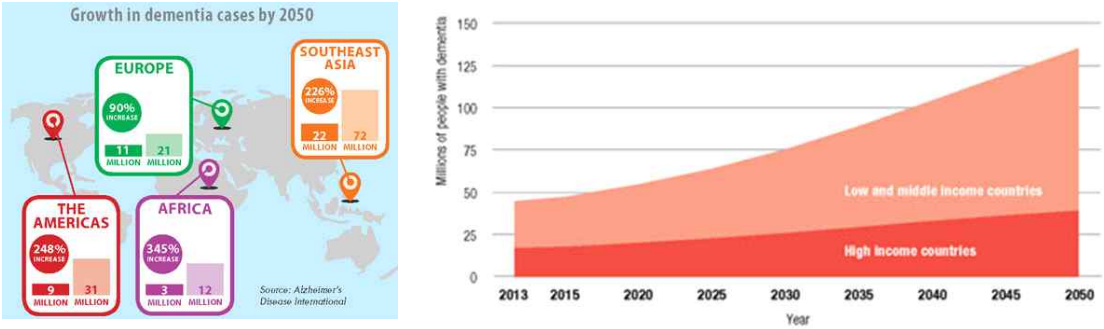

Fig. 2. The status of overseas dementia patients[2)]

1) 2018 Annual reports of the Central Dementia Center, 2019
2) 'Dementia: A global epidemic infographic' from Alzheimer's Disease International, 2015

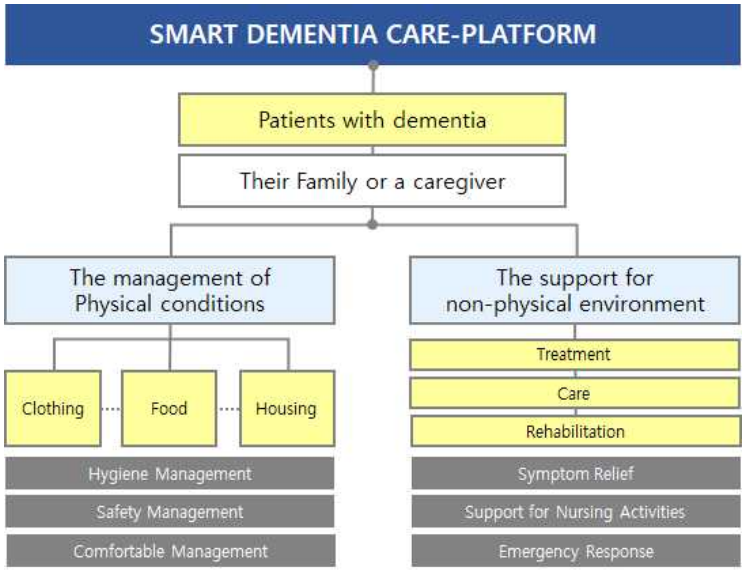

Fig. 3. The concept of a Smart Care-platform.

따라서 본 연구에서는 치매 노인환자가 살고 있는 거주환경 및 중세관리를 위한 통합적인 치매돌봄 시스템을 구성하고자 하며, 특히 독거노인 치매환자의 가족을 위한 안전한 주거공간관리 및 효율적인 돌봄 서비스를 제공하고자 “스마트 치매돌봄 플랫폼(Smart Dementia Care-platform)”을 제안하고자 한다.

1.2 연구의 방법 및 범위

선행 연구에서 정의한 치매환자의 자가관리[6], 치매환자의 보급형 스마트 서포터[7], 1인 고령자 주거환경 개선을 위한 공간관리 서비스의 플랫폼[8]의 개념을 통합하여 치매환자의 물리적 환경과 비물리적 조건을 효율적으로 관리하고, 간병지원을 돕고자 한다. 본 연구에서 제안하고자 하는 “스마트 치매 돌봄 플랫폼”는 치매환자의 신체적 건강상태를 잘 관리하면서 환자를 돌보는 간병활동의 어려움과 스트레스를 줄여주고자 하는 것이 가장 중요한 목적이다. 궁극적으로는 초고령화 시대를 대비해 고령자 주거환경개선을 통하여 제 3의 인생을 쾌적하고 건강하게 유지할 수 있는 거주환경을 마련하는데 의의가 있다.

연구의 범위는 치매노인의 일상생활, 즉 의식주와 같은 기본적인 거주환경의 관리와 치매증상 및 건강관리와 안전사고의 예방, 돌봄활동의 보조 및 지원 등이며, 하나의 통합된 돌봄 플랫폼의 서비스 설계방안을 제안하는 것이다.

2. 이론적 배경

2.1 치매의 특성과 주요 증상

나이가 듦에 따라 대부분 만성 또는 퇴행성 질환으로 점차 악화되는 치매는 진행정도에 따라 점점 일상생활을 혼자 할 수 없게 된다. 치매의 질병특성상 치매환자의 인지적, 정서적, 행동적 문제로 인한 가족의 어려움에 대해서는 이미 기존 선행연구에서 많이 보고되고 있으며, 돌봄에 투입되는 비용으로 인해 많은 사회적 비용이 크게 지출되고 있다[9]. 치매 대상자는 치매의 주요 증상인 기억, 사고, 판단능력, 충동 및 언어장애와 함께 성격변화, 신체기능 저하 등으로 인해 직업, 일상생활, 대인관계에 문제를 일으킨다[10]. 그리고 합병증으로 인해 섬망, 판단력 감소로 인한 낙상 또는 골절, 영양실조, 약물 부작용 등의 문제가 발생하므로 돌봄의 지속적인 체계와 환자의 주거환경의 관리가 매우 중요하다.

고령자 1인 가구의 경우 대부분이 아파트가 아닌 단독주택에 거주하며 아래 Fig. 4와 같이 보일러 및 냉난방시설의 미비, 오래된 벽지와 장판, 청소상태가 불량하여 비위생적인 화장실과 부엌 등 건강을 해치는 위험요소가 매우 많고, 거주환경의 열악함은 치매

Fig. 4. Poor living environments of the single elderly[1].

증상이 심화되거나 다양한 안전사고에 노출되는 문제로 이어지고 있다. 치매독거노인의 경우 치매증상과 주거환경 간에 중요한 관련성이 있음에도 실제 환경개선의 필요성에 대해 적극적인 인식을 가지고 있지 않은 것이 큰 문제이다[11].

치매의 다양한 증상들은 아래 Table 1과 같이 기억력 저하를 비롯한 여러 가지 인지기능증상과 생각, 기분, 지각, 행동변화 등을 포함하는 정신행동증상으로 구분할 수 있다[12]. 치매는 서서히 진행되는 질병 특성으로 인해 초기에는 경미한 기억력저하로 시작하여 시간이 경과함에 따라 독립적인 일상생활이 어려워져 반드시 조호자의 도움이 필요하게 된다. 또한 신경학적 증상으로 편측운동마비, 편측감각저하, 시야장애, 안면마비, 발음이상, 삼키키 곤란, 보행장애, 사지경직 등으로 환자 혼자서 일상생활을 유지하기가 어려울 뿐 아니라 조호자의 간병부재나 주거환경의 관리미비로 인해 대소변 실금, 낙상, 욕창, 폐렴, 요도감염 등의 신체적 증상이 합병증으로 나타나거나 안전사고에 대한 위험요소로 작용한다[13].

이와 같이 치매의 증상은 주거환경의 큰 영향을 받을 뿐 아니라 조호자의 체계적인 관리와 돌봄 여부에 따라 지연되거나 혹은 악화될 수 있다.

2.2 치매 환자 돌봄 기술과 스마트 기술의 활용 사례

2.2.1 치매 환자 돌봄 기술의 개요

치매 돌봄의 원칙은 무조건적인 도움이 아니라 치매 대상자 본인이 원하는 것을 지원하고, 스스로 자립할 수 있도록 돕는 것이다. 특히 재가 치매대상자의 경우 자신이 살아온 익숙한 환경에서 살고 있는 장점과 어떤 기능에 장애가 있는지를 정확히 파악하여 거주환경을 만들어주고 효율적으로 돌봄을 제공하는 것이 필요하다. 다음의 Table 1에서와 같이 치매는 그 증상에 따라 물리적 환경 여건의 구성과 증세에 적합한 돌봄의 행동지침이 필요한데[14], 우선적으로 치매정도와 건강 상태를 파악하는 것이다. 둘째는 신체 상태를 면밀히 관찰하여 남아있는 기능은 잘 유지하고, 스스로 할 수 있는 부분은 부분적으로 지원한다. 셋째는 치매 대상자에게 수용적 태도로 공감과 경청하는 접근방법이 적절하며, 감정을 존중해준다. 넷째는 치매 대상자는 지적 기능이 저하되어 있기 때문에 자신의 신체 안전을 유지하기 어려우므로 거주환경이나 일상행동에 대한 안전 점검과 문제시 개선이 필요하다.

보건복지부의 교육자료[15]에 의하면 치매 재가 돌봄의 기술을 크게 6가지로 요약할 수 있다. 첫째는 주거환경과 안전관리, 둘째는 치매대상자의 일상생활활동을 증징하기 위한 방법, 셋째는 인지자극 활동, 넷째는 신체자극 활동, 다섯째는 재가 치매대상자를 위한 공공복지서비스의 활용, 마지막으로 재가 치매 대상자의 관찰과 기록에 관한 내용이다. 항목별 내용은 아래 Fig. 5와 같다.

치매노인환자의 돌봄활동은 환자의 신체기능 약화, 인지력 감소 등을 감안하여 자립적 생활 유지하고 의사결정이나 일상생활에서 타인 의존도를 가능한 최소화하여야 한다. 그리고 생활 속 여러 상황에서 환자 스스로 선택하도록 하고, 치매증상의 악화방지를 위한 쾌적한 주거환경 유지와 안전 확보가 반드시 필요하다.

1) http://www.cj-ilbo.com/news/articleView.html?idxno=900183
http://www.jejuilbo.net/news/articleView.html?idxno=75528
http://www.guminews.co.kr/ArticleView.asp?ArticleId=23766&Section=11

Table 1. Symptoms and cha-racteristics of patients with early dementia

classification	disability	Characteristics of Symptoms
Symptoms of cognitive dysfunction	memory	- Decrease in short-term memory that can not remember what happened recently and decrease in ability to acquire information
	orientation	- Decreased awareness of the current time, the season, the place I am, the person with me
	language	- Do not remember words in conversation, things and people's names - Can not use proper words and communicate properly because of few words
	space-time capability	- Can get lost in the familiar streets you frequent - In the worst case, can not find a room or bathroom in your house
	ability to execute	- Can not act purposefully, even though the senses and motor organs are intact - Can cause disability as the dementia progresses, even simple tasks such as eating or dressing
	judgment	- Do not manage their money properly and sometimes buy something they do not need
Symptoms of mental behavior	delusion and doubt	- increases doubt, because it blames the part that is not memorable - Delusion, if it can not be corrected by someone else's persuasion or explanation
	hallucination and illusion	- In most cases, auditory hallucinations that hear sounds or visual hallucinations that see objects or people that are not actually present - Emotional changes may accompany depending on the content of hallucinations
	depression	- Very common symptoms in 40-50% of patients with dementia are depressed mood, loss of interest, decreased motivation, appetite change, sleep changes, and suicide.
	uninspired	- Feelings or expressions about pleasant or sad things
	nervousness	- Dementia patients with irritable symptoms do not behave intentionally for some purpose, but they repeat the same behavior without restraint. - Gather or collect items that are behind or unworthy, collect scrap, scrap pieces and hide them in inappropriate places
	aggression	- Patients with dementia may exhibit verbal aggression, such as screaming and swearing, or may show physical aggression, such as slapping and kicking.

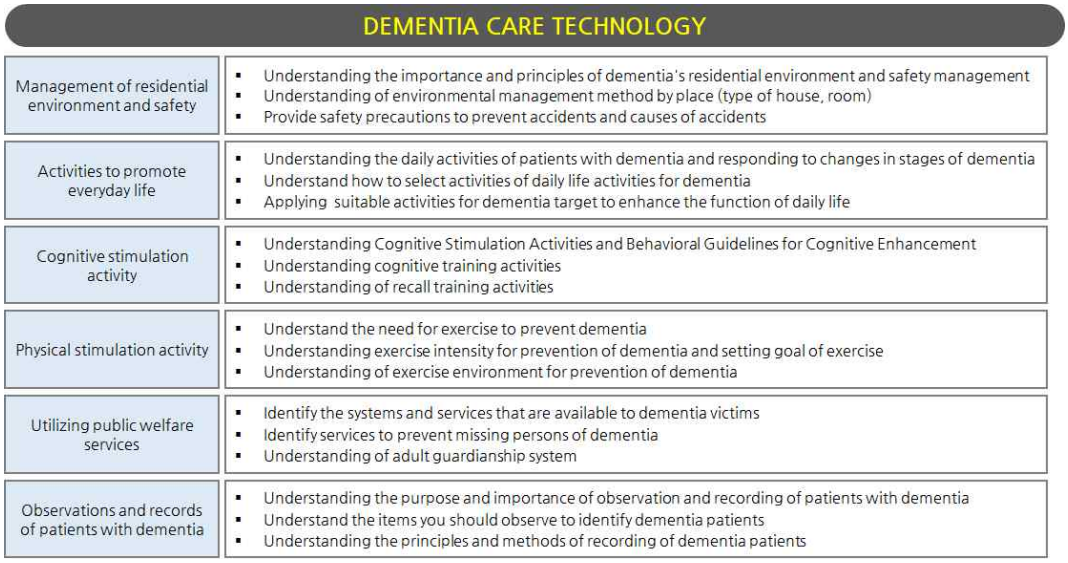

Fig. 5. Dementia-care Technology at home.

2.2.2 치매 환자 돌봄 기술의 적용 사례

치매환자는 물론이고 대부분의 정상적 노화현상을 겪는 고령층의 경우 감각이나 신체반응이 둔화되고 시야가 좁아져 사고의 위험에 노출되어있다. 고령의 치매환자는 병의 진행정도에 따라 다르지만 보통 신경계변화로 인해 반응시간이 지연되고 인지능력의 감소, 단기기억력 상실 등으로 인하여 일상생활에서 발생가능한 사고에 매우 취약한 실정이다.

서울시의 경우 급속한 고령화와 함께 치매노인이 급증하는 가운데 고령자 가구의 주거환경 변화를 통

Table 2. Improvement cases and my home checklist of Cognitive Health Residential Environment Guidebook 1 and 2

	Functions by room	Examples of improvement	My home checklist		
INDOOR				Function of the room	Goods, tools or furniture etc.
			Common	-residential infrastructure	electricity, water supply & drainage, ventilation, air condition, garbage, internet and communication etc.
			Bedroom	-sleeping -warm up -change clothes	bed & bedclothes, curtain, switch, mirror, stands etc.
			Living room	-leisure activities -rest	TV, sofa & table, telephone, picture family photo etc.
			Bath room	-to wash -brush & toilet -shower	shower head, bath tub, threshold, glass door, etc.
			Kitchen Dining room	-cooking -eating -washing dishes	refrigerator, sink, dishwasher, gas range, water trap table and chairs, ventilator etc.
			Laundry room Veranda	-washing -drying	washer and dryer, laundry hanger, cleaning appliance
			Entrance	-wear/take off shoes -in/go out -lock or open the door	shoe closet, locker umbrella stand, hanger, door lock, built-in chair etc.
OUTDOOR				Public goods, tools or furniture etc.	
			Common	Safety handrails, stairs, floors, lighting, benches, shelters, signs, milestones etc.	
			Outing space	Safety handle, stairs, floor, hallway, elevator, emergency exit, bulletin board, magnifying glass etc.	
			Walk way	Safety zones, entrances, stairs and ramps, walkways, crossings and crosswalks, parking lots, shelters, signs etc.	
			Exercise space	Gymnastics sign, exercise course, shiatsu, exercise equipment, play etc.	
			Rest spce	Bench, speaker, nameplate, garden, flower bed or potted plants etc.	
			Walking space	Sundial, compass, forest road, cage or flower bed, music bench, memories props, gallery etc.	
			Easy to find	Floor display, milestone, nameplate, mailbox, entrance, entrance door, elevator etc.	

a)Dementia comprehensive portal b)Identify dementia patient location c)Dementia roaming detector d)Dementia robot e)monitoring and safety alarm system

f)Care robot, “MyBom” g) Smart watch for daily life monitoring h) Pill remider

Fig. 6. The smart care-platform & devices[2].

해 치매속도를 늦추거나 안전사고를 예방할 수 있는 ‘인지건강 주거환경 가이드북[16]’을 제작하여 보급하고 있다. 이는 취침하기, 휴식하기, 외출하기, 산책하기 등의 일상생활행동을 중심으로 실내주거환경뿐만 아니라 집밖의 실외환경과 경로당, 데이케어센터 등 시설환경에서 인지건강에 도움이 되는 내용들로 구성되었고, 고령자의 치매, 인지, 정서, 일상생활 등과 주거 만족도에 기여하고 있다. 이는 아래 Table 2와 같이 주거환경, 실외환경, 시설환경으로 구분하여 e-book의 형태로 제공되고 있으며, 누구나 쉽게 따라 할 수 있도록 간결한 설명과 그림, 적용 전후 사진의 비교 등의 사례가 담겨져 있다. 또한 실내외 주거환경 디자인 개선을 위해 세심한 체크리스트를 바탕으로 개선안을 제공함으로써 실제로 고령자나 치매환자 일상생활의 수행능력과 인지 건강이 향상되는 결과가 나타났다.

고령의 치매환자일수록 본인에게 익숙한 주거환경에서 생활할 수 있도록 돕는 것이 가장 중요한 목표이며, 앞서 제시한 사례인 ‘인지주거환경가이드북’ 체크리스트의 공간별 기능과 물건 또는 설비나 시설 등에 적합한 치매돌봄기술의 원칙을 적용할 수 있다.

2.2.3 치매 환자를 위한 스마트 기술

최근 정보화 환경이 고도화됨에 따라 치매환자 및 가족을 위한 다양한 정보가 제공되고, 치매여부의 판단, 치매환자의 돌봄, 치매환자의 위치 제공은 물론

2) https://play.google.com/store/apps/details?id=kr.co.inergy.selftest&hl=ko
https://play.google.com/store/apps/details?id=app.safeFinder&hl=ko
http://news.khan.co.kr/kh_news/khan_art_view.html?art_id=201809211641001
http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-4282480/Could-dementia-robot-rescue-victims-loneliness.htmlhttps://www.alzstore.com/bed-alarm-elderly-p/0199.htm
https://www.msit.go.kr/webzine/index.do?webzineCd=wz-2019621160922
http://www.bizion.com/bbs/board.php?bo_table=gear&wr_id=655&sfl=tags&stx=%EB%AA%A8%EB%8B%88%ED%84%B0%EB%A7%81&device=pc
http://kormedi.com/2249/%EA%B9%9C%EB%B9%A1%EA%B9%9C%EB%B9%A1-%EC%95%BD-%EB%B3%B5%EC%9A%A9-%EB%86%93%EC%B9%98%EC%8B%A0%EB%8B%A4%EB%A9%B4/

치매환자 스스로 자립적 생활을 지원하는 스마트 홈, 인공지능 로봇을 이용한 조호서비스 등의 제공이 가능하게 되었다. 기존에 개발된 치매환자용 의료 또는 복지서비스는 대부분이 GPS를 이용한 위치추적이나 의료정보제공을 위한 앱서비스 등에 국한되었으나 현재 고령자를 위한 식사 및 주거형태, 진료현황 등의 상태를 파악할 수 있는 모니터링 시스템이나 스마트 서비스를 제공하는 앱이 개발되고 있다[17].

위의 Fig. 6의 사례에서와 같이 스마트 기술을 활용하여 고령의 치매환자를 위한 다양한 서비스들이 있으며, 주로 고령자를 위한 스마트 실버 생활용품과 스마트 케어서비스 등이 제공되고 있다. 2017년 개발된 "Well-tex 스마트 기저귀[3)]"의 경우 센서가 대소변으로 인한 습도변화를 감지하면 기저귀 앞쪽에 달린 모듈이 신호를 받아 보호자의 스마트폰에 알려주는 역할을 하여 간병활동에 큰 도움을 주고 있다.

아래 Table 3의 사례는 고령자를 위한 스마트 홈 시스템으로 6개의 센서와 스마트 디바이스를 통해 혼자 거주하는 고령자의 약복용시간, 냉장고나 전자레인지 같은 가전제품의 사용, 욕실문이나 현관문의 출입 횟수 등 웹사이트를 통해 모니터링하거나 약복용 시간을 알려주는 텍스트, 전자메일 또는 전화로 알림기능을 제공하고 있다. 특히 이 시스템의 경우 노인들이 혼자 살 수 있는 능력을 확인함에 따라 자신감을 갖게 하고, 센서, 음성 활성화, GPS, 블루투스, 스마트폰을 통한 셀룰러 연결, 스마트폰 모니터링 앱 및 첨단 컴퓨터와 같은 스마트 기술을 이용하여 안전한 노후화를 가능하게 한다[18].

3. 치매돌봄지원에 필요한 환경조건

3.1 물리적 환경 조건

치매환자가 가장 많은 시간을 보내는 장소이자 안정된 휴식공간은 주거환경이며, 그들의 건강과 안전에 많은 영향을 친다. 그러므로 치매환자의 경우 삶의 질을 보장하고 존중하기 위해 치매전문 요양시설의 입소를 지연시키고, 그간 거주해오던 주거지에 최대한 오래 머물 수 있도록 거주환경의 개선이 필요하다. 특히 고령 치매환자는 신체기능 및 인지능력, 감각기능이 저하되어 거주환경 내 안전사고나 낙상 등의 많이 발생하는 경향이 있으므로 환자가 머물고 있는 물리적 주거공간에서 최대한 인지력을 유지시

Table 3. Devices give older people the opportunity to avoid or delay the nursing-home decision

"Lively", Smart Home System for elderly	main functions	
	MedMinder	A digital pill dispenser that looks like a regular seven-day model.
	Reminder Rosie	A voice-activated talking clock that tells you to take your medicine at a certain time.
	Philips Lifeline with AutoAlert	A personal help button for home use that is worn around the neck or wrist and can detect if you've fallen.
	GrandCare System	A multipurpose system that tracks daily activity, has medical monitoring (glucose, oxygen, blood pressure, weight) and can display anything: diets, discharge plans, exercises.
	GreatCall 5Star Urgent Response	A mobile personal emergency response system for use at home or while traveling.
	MobileHelp	Press the help button and, after the response team seeks medical help, it calls and emails your family and tells them with GPS satellite location tracking as well as an in-home base station.
	Connect America	Through a base station in the house, this PERS summons help from a monitoring team, informing EMTs of existing medical conditions.
	Life Alert	You wear a pendant or wristband that has a help button. An interesting feature: Life Alert will program your own cellphone so that it speed-dials the monitoring center.

<Source: https://www.aarp.org/home-family/personal-technology/info-2014/is-this-the-end-of-the-nursing-home.html>

3) http://www.iij.co.kr/news/articleView.html?idxno=174549

키고, 각종 사고를 방지할 수 있는 편리하고 안전한 환경을 만드는 것이 매우 중요하다.

보건복지부와 중앙치매센터, 건강보험에서 제공하는 치매전문교육교재에서 제시한 주거환경과 안전관리 원칙을 요약하면 다음 Table 4와 같다.

이러한 원칙을 기본으로 본 연구에서는 치매환자 거주공간의 물리적 환경 조건에 대한 위험요소를 추출하고자 한다. 앞의 Table 3에서 제시한 사례인 '인지주거환경가이드북' 체크리스트의 공간별 기능에 따라 위험요소와 위험요소 제거 및 방지가이드라인을 제시하고 있다.

3.2 비물리적 환경 조건

치매는 다른 질병과는 달리 서서히 진행되면서 초기에는 경미한 기억력 저하에서 시간이 지남에 따라 행동문제, 언어장애가 두드러지며, 증상이 심화됨에 따라 일상생활에 어려움을 겪을 뿐 아니라 독립적인 생활이 어려워진다. 치매증상의 특징은 일반적으로 흔히 나타나는 기억력 저하를 비롯하여 언어능력 저하, 지남력 저하, 시공간능력 저하, 실행기능 저하, 집중력 및 계산력 저하 등이며 자기능력에 대한 인지오류를 수정 또는 방지하고 자신감을 줄 수 있는 세심한 돌봄 지원이 필요하다.

그러므로 치매환자의 거주공간에서 비물리적 환경은 환자가 최소한의 기본생활 유지를 위해 행동유도, 기억점화, 의사결정, 생활지원, 신체건강관리 등과 같은 지원이 필요하다. 치매가 진행될수록 기본적 일상생활은 물론 도구적 일상생활의 지원 및 행동문제의 감독을 위한 조호서비스가 구성되어야 한다.

특히 혼자 사는 치매 고령자의 경우 비물리적 환경조성이 꼭 필요하며, 조호서비스 없이 오랜 기간 동안 혼자 생활하게 되면 증상심화가 가속되며 이로 인해 신체적 건강까지 악화될 수 있다. 선행연구에서 제안한 "초기 치매환자 자가관리 플랫폼"의 개념[6]에서와 같이 물리적 환경 조건을 기반으로 한 치매환자의 생활방식과 행동의 문제점을 해결하여 정상적인 일상생활이 가능하도록 스마트 조호서비스를 구성하고자 한다.

여기서 제시된 비물리적 환경조건의 항목은 식사-취침-배변 등과 같은 생리적 조건, 의료-복지-운동 및 재활 등과 같은 건강관리조건, 보안-사고예방-응급상황대처 등과 같은 안전관리 조건, 기타 재정 관리나 커뮤니티 관련의 생활유지를 위한 환경을 포함하며, 아래 Table 5의 내용과 같다. 이와 같은 비물리적 환경조건을 관리해주는 핵심기능으로는 정보제공, 안내, 상황알림, 모니터링, 상태체크, 행동유도, 치료 및 교육 등으로 구분한다.

Table 4. Principles for safety management of the physical condition

Physical condition	Contents
Maintain a familiar and safe environment	• Minimize stress from environmental changes by constructing a familiar environment, such as object location and furniture layout. • Secure door lock and automatic door closing to prevent roaming symptoms • Keep dangerous things well and install safety devices or switches to prevent fire hazards such as gas ranges.
Condition to unleash the remaining features	• Deterioration of function due to dementia becomes narrow and dependent on the range of life and movements so that the best function can be used safely. • Make a difference in brightness and saturation of furniture and objects to distinguish them from surrounding objects.
Environment that can provide adequate stimulation	• Provide a simple yet stimulating environment • Providing a quiet and calm environment, creating an atmosphere where you can reduce nervousness and focus calmly • Adjust to a level that can withstand environmental stimuli such as TV volume and noise • Walkable garden setting where dementia patients may not feel controlled
Dignified Personal Life, Environment Considering Personal Preference	• Ensure the right to respect for personality and to maintain dignity and • privacy as much as possible • Interiors are designed to effectively achieve objectives such as increasing visual interest and providing direction indications. • Consideration of preferences and functions of individuals with dementia

Table 5. Items for safety management of the non-physical condition

Non-physical condition	Contents
Physiological conditions	• Physiological functions of the body, such as eating, sleeping, bowel movements • Regular meal time, sleep time and sleep quality management • Bowel habits and management of defecation mistakes
Healthcare	• Health care conditions such as medical care, welfare, exercise and rehabilitation • Appointment and check the date of visit, accurate medications, • Welfare services benefits • Personalized exercise, and sustainable rehabilitation
Safety management	• Safety management such as maintaining security, preventing accidents and responding to emergencies • Lock and security device activated, external intrusion prevention • Prevent accidents such as falls, slips and crashes • Emergency Notifications and Actions
Maintenance of life	• Financial management such as finance, insurance and pension • Community management such as hobbies, volunteer activities, and friendships

3.3 돌봄지원을 위한 스마트 기술

고령사회로 접어들면서 급격히 증가되는 치매환자는 일단 증세가 진행되면 완치가 어려운 실정이라 초기에 증세를 발견하여 진행과정을 늦추고 환자의 안전하고 쾌적한 주거환경의 확보, 지속적인 보살핌과 일상생활의 지원이 매우 중요하다. 최근 등장한 다양한 스마트 지술이 치매환자의 돌봄 서비스를 업그레이드 시키고 있는데, 센서 기술, 블루투스 통신 기술, 모니터링 기술, 스마트폰 등을 활용하여 치매환자의 일상생활 지원, 지속적인 관찰 및 관리 등이 가능하다[20]. 또한 치매환자 돌봄 및 보호를 위한 실루엣 감지센서, 레이더 기술을 활용한 안심보호시스템(낙상방지재택지원) 등 로봇개발 사례, 스마트 밴드를 활용한 치매환자실종방지, 저전력 블루투스 비콘을 결합해 안전구역 이탈 알림, 인공지능 로봇을 활용한 뇌트레이닝 등의 기술이 활용되고 있다[20]. 또한 2018년 국가 치매연구개발 중장기 추진전략[21]에 제시된 'ICT 융합 기반의 체감형 돌봄기술개발'의 내용은 경도인지장애 및 초기 치매환자의 일상생활 지원 및 안전 향상을 위한 체감형 기술, 중등도 이상의 치매환자 및 돌봄 제공자의 신체적·정신적 돌봄부담을 경감할 수 있는 편의증진 기술 개발 등 돌봄과 의료비 지원만으로 감당하기 어려운 부분을 과학기술개발을 통해 근본적 해결책을 제시함으로써 치매국가책임제의 지속성 강화를 추진하고 있다.

한국과학기술연구원(KIST)에서 세계 최초 인공지능기반 치매케어로봇을 개발하여 상용화를 앞두고 있는데, 경증치매환자를 위한 무단외출 알림, 약·식사 복용 알림, 환자의 성격을 반영한 로봇의 적응적 서비스, 로봇과 함께하는 인지증진 훈련 및 환자에게 자주 칭찬을 해줄 수 있는 기능 등의 소셜 로봇에 기반한 돌봄 서비스를 제공할 예정이다[22]. 또한 3차원공간 안에서 감각, 반응, 행동, 인지, 지각 및 신체움직임을 거쳐 가상환경과 상호작용할 수 있는 가상현실기술을 이용한 치료 프로그램은 뇌졸중, 척수손상, 알츠하이머 등 다양한 질병을 개선할 목적으로 사용되는데, 게임이라는 요소가 치료 대상자에게 즐거움과 편안함을 줄 수 있으며, 심리적으로 긍정적인 변화를 얻을 수 있어 우울감소 및 만성질환자의 치료와 예후에 중요한 영향을 미친다[23].[3)]

치매환자 보호를 위한 스마트 어플리케이션의 경우 환자의 위치전송, 사용자 정보, 환자일정관리 및 안전반경등록, 이동위치 및 행동상태 등록, 이동경로 표출 및 알림, 구조요청 등의 서비스로 구성되어있고, 환자의 이동위치 알람서비스, 환자의 안전 반경 이탈이나 배회 시 위험 알람 서비스 및 구조요청 서비스 등을 제공받을 수 있다[17]. 이 외에도 치매환자 실종예방을 위한 GPS형 배회감지기, QR 코드부착형 배치, 지속노출치료[4)]를 통한 불안과 우울 감소, 허리들레, 걸음수, 앉아있는 시간, 과식 , 칼로리 소모

4) 지속노출치료란 미국 국방부에서 버츄얼 이라크'라는 가상현실(VR)솔루션을 외상후 스트레스 장애환자 치료에 활용하는데 환자들에게 VR기기를 착용하고 다시 전쟁터로 돌아간 듯한 느낌을 주고 연구진에 의해 통제된 상황에서 해당 기억에 지속적으로 노출되는 치료인데 PTSD (Post-traumatic Stress Disorder)수치, 불안 및 우울감 가소의 유의미한 효과가 나타난다.

Table 6. The residential infrastructure and smart technologies for dementia care

Categories	Smart technology
Basic Home Infrastructure	• wired and wireless network • Residential Smart Device(Energy, health, security etc.) • IoT standardization • Smart operation platform(Home hub, cloud and operating OS etc.) • Display: control device(TV, PC, smart phone, pad, tablet etc.) • Smart content: meet user value and needs
Dementia patient	• Position: real-time position, moving path tracking, exit path etc. • Sensing: Behavior detection, deviation detection, fire and gas detection, pollution detection, accident prevention etc. • Deviation detection: Physical conditions such as body temperature, breathing, and blood pressure, stop motion, use medicine, treatment schedule etc
Caregiver	• AI robot: Cognitive training, movement training, daily life training, mental behavior symptoms stabilization etc. • VR/AR device, camera, smart watch, smart media board • Short-range wireless communication technologies such as beacons and Bluetooth, QR code, NFC tag and chip • Voice recognition,

등을 체크해주는 스마트 벨트 등 다양한 스마트 기술을 활용한 치매환자 돌봄이 가능하다.

이와 같이 치매환자돌봄을 위한 주거 인프라와 스마트 기술을 요약해보면 아래 Table 6과 같다.

4. 스마트 치매 돌봄 플랫폼의 설계 프레임

4.1 스마트 치매 돌봄 플랫폼 설계의 기본구성

치매 대상자의 부양가족이나 간병 조호자는 환자의 인지 기능 저하와 문제행동으로 인해 하루 종일 집중과 주의를 요구하므로 이로 인한 책임과 스트레스로 사회적 역할을 상실하고 자아상실 및 신체건강에 큰 영향을 미치게 된다. 치매 대상자의 부양자는 화재, 가스와 같은 안전사고에 대한 불안, 대상자의 이상행동 증상으로 인한 피해가능성, 망상이나 기억장애로 인한 정신적 피해 등의 불안감으로 시달려 간병 조호자를 위한 적극적인 지원이 있어야한다.

본 연구에서 제시하고자하는 '스마트 치매돌봄플랫폼'은 치매 대상자는 물론 가족, 간병 조호자가 함께 생활하는 거주공간을 중심으로 주거환경의 관리, 질병관리 및 치료, 스마트 돌봄서비스의 적절한 활용 등 통합적으로 고려하고 거주요건에 적합한 맞춤형의 치매돌봄플랫폼으로 구성한다.

이 플랫폼의 가장 중요한 핵심은 거주공간 중심으로 첫째, 우리가 매일 반복해서하는 식사, 배변, 취;침, 옷입기 등의 일상생활을 위한 활동과 좀 더 복잡한 요리, 청소, 빨래 등과 같은 도구적 일상행동을 지원해주는 치매대상자 관리서비스이다. 둘째, 돌봄의 기본인 쾌적하고 안전한 주거환경유지, 인지기능 관찰, 정신행동증상 관찰, 일상생활 관찰 및 신체상태 모니터링 등의 직접적인 돌봄 서비스와 셋째, 응급처지 및 상황대응에 대한 지원이다. 따라서 쾌적한 주거환경을 유지하고, 치매노인의 안전 확보 및 사고예방, 치매돌봄의 주요기능을 중심으로 치매노인 돌봄 플랫폼의 설계프레임은 아래 Fig. 7과 같다.

4.2 스마트 치매 돌봄플랫폼의 핵심 모듈과 주요 기능

스마트 치매돌봄 플랫폼의 핵심모듈은 크게 4가지로 치매환자 행동지원 모듈, 조호자의 돌봄지원모듈, 주거환경관리 모듈, 사회생활지원모듈이며, 다음과 같은 기능을 포함한다.

첫째, 행동지원모듈의 경우 반복적인 기본생활 및 일상생활의 지원, 도구를 사용한 생활유지활동의 지원, 잔존기능 유지 및 향상 지원, 타인과의 의사소통 지원 등의 치매대상자의 행동이나 인식능력을 지원해주는 모듈이다.

둘째, 간병 조호자의 돌봄활동 지원모듈은 안전사고의 예방을 위한 조치, 환자행동의 관찰 및 모니터링, 치매증세 악화방지를 위한 인지훈련, 신체자극운동 유도, 인지기능, 기억력 등의 유지 및 능력 감소방지를 위한 교육활동, 기본능력 보존 및 치매증상 진행을 늦추기 위한 재활 및 치료 제공 등의 직접적

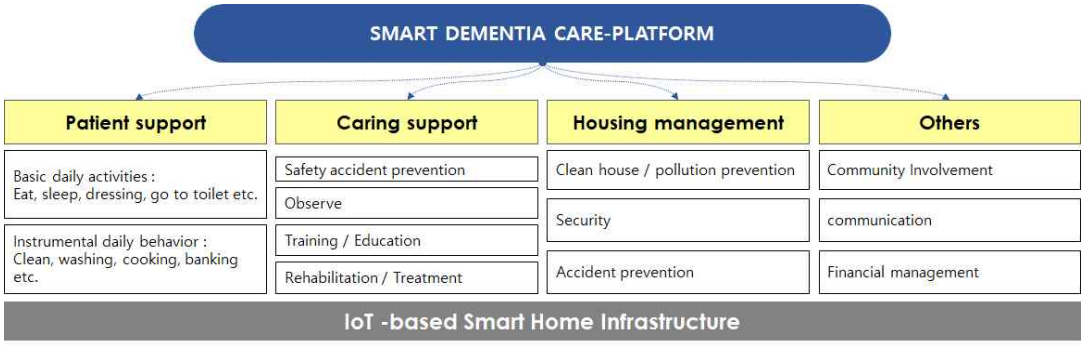

Fig. 7. 4 modules of the smart dementia care-platform.

돌봄활동을 지원한다.

셋째, 주거관리 모듈은 쾌적하고 안전한 거주공간을 유지하기 위한 모듈로 청소상태, 오염의 원인제거, 외부인 침입이나 거주공간 이탈 및 이상행동의 즉시 감지, 화재나 안전사고 등의 예방 및 감지를 위한 모니터링, 낙상이나 미끄러짐 등의 안전사고 예방을 위한 장치 등을 체크하여 관리 및 유지해주는 모듈이다. 특히 주거환경의 경우 고령화로 인한 신체기능의 저하와 정상적인 노화과정으로 인한 감각이 둔화되어 위험상황감지가 어렵기 때문에 물리적으로도 안전한 환경이 확보되어야 한다.

마지막으로 사회생활지원 모듈의 경우 치매 대상자의 재정관리, 적극적인 사회활동 및 커뮤니티 참여 유도, 복지서비스의 이용, 함께 살고 있는 동거인이나 가족 외의 친구나 떨어져있는 가족과의 원활한 커뮤니케이션 등을 지원하는 모듈이다.

치매환자의 돌봄은 단순히 환자의 질병을 관리하고 환자를 보조하는 것이 아니라 치매 대상자 본인이 어떤 생활을 바라고 있는지 최대한 자립의 의지를 이끌어낼 수 있도록 지원하는 것이 중요하다. 또한 돌봄활동 외에 치매 대상자가 머무는 주거공간 또한 증상악화에 커다란 영향을 미치므로 익숙하고 안전한 환경을 만들어 청결하게 유지하는 것이 매우 중요한 항목이다. 따라서 본 연구에서 제안하는 치매돌봄 플랫폼의 주요기능들은 유기적으로 연계되어 치매 대상자의 의식주 환경 및 가용한 복지서비스의 혜택하에 체계적으로 돌봄활동이 이루어져야 한다.

4.3 프로토타입

4가지의 핵심모듈로 구성된 치매노인 돌봄 플랫폼은 위치기반의 실내공간정보를 기반으로 그리드 망형식의 공간관리 스팟을 설정하고, 스마트 기술을 활용하여 물리적 조건과 비물리적 조건을 유비 및 관리를 지원한다.

첫째, 주거 공간의 침실, 부엌, 화장실과 같은 위생공간과 식사, 청소, 빨래를 위한 주요 물품과 설비, 주요 가전 등이 연결되어 제어, 통제, 명령, 알림, 자동실행 등의 거주 환경을 관리한다. 특히 혼자 사는

Table 7. The core modules of the smart dementia-care platform

Platform modules	The core modules of the smart dementia-care platform			
	Behavior Assistant Module	Care Support Module	Housing Management Module	Social Activity Support Module
Main functions	Repetitive behavior	Safety accident prevention	Safety facility maintenance	Financial management
	Tool / Facility Use	Patient Monitoring	Pollution Prevention / Clean	Welfare Service
	Remaining behavior	Cognitive Education / Physical Training	Exercising remaining function	Community Involvement
	Communication	Medication / Rehabilitation	Maintain a familiar environment	Communication

독거노인의 경우 열악한 거주환경에 노출되어 있기 때문에 치매증상이 악화될 수 있는 주거환경 모니터링을 위해 공공기관, 119 등과의 긴밀한 연계와 신속한 대처가 중요하다.

둘째, 치매 환자의 자가관리지원을 위한 기능은 치매대상자의 데이터 수집 및 분석, 상황알림, 모니터링, 상태체크, 행동유도, 치료 및 교육, 운동/반복훈련에 대한 정보안내 등 치매 대상자의 신체상태 및 증상체크 등의 기능을 포함한다. 특히 인공지능 로봇 기술을 활용한 커뮤니케이션, 학습, 치료, 재활 훈련 등 치매환자 자신이 스스로 자존감을 회복하고 건강한 신체상태를 유지하기 위한 기능을 포함한다.

셋째, 치매간병은 단순히 환자를 돌보는 개념이 아니라 환자의 인지기능 악화를 방지하고 스스로 생활이 가능하도록 반복적인 학습과 전문적인 교육 및 규칙적인 운동 등이 병행되어야 한다. 특히 남아있는 기억을 잃지 않도록 환자의 눈높이에 맞추어 대화 및 응대 등의 조호역할이 매우 중요하다.

그러므로 치매노인과 함께 거주하는 가족이나 간병 조호자를 위한 돌봄 지원 서비스는 실시간 치매대상자의 상태정보 수집 및 큐레이션, 데이터 마이닝에 의한 상황분석, 컴퓨터 비젼과 같은 영상 모니터링 기술을 통한 치매환자 상태 분석을 통해 적절한 조호 서비스 활동을 제시해준다. 또한 초소형 센서 기술과 웨어러블 디바이스를 이용한 치매 대상자의 활동, 감정 모니터링, 신체상태, 배변, 약복용, 청결상태 등 환자의 기본 상태를 체크하고, 스스로 수행하거나 잔존기능유지 및 향상을 위한 지원기능이 포함된다.

치매노인 돌봄 플랫폼의 설계목표는 혼자 사는 독거치매노인을 조호자의 역할을 하거나 가족 또는 간병 조호자와 함께 사는 치매 대상자의 거주공간, 일상생활을 관리하는 돌봄서비스를 제공하는 것이며, 관련 의료기관, 119, 공공기관, 복지연계기관 등과의 긴밀한 연계로 예방, 대응 및 조치 등을 통해 치매노인환자와 그 가족에 삶의 질 향상을 지원하는 것이다.

스마트치매 돌봄 서비스 플랫폼의 프로토타입은 아래 Fig. 8과 같다.

5. 결 론

국내에서 치매와 관련한 각종 대책이 수립·진행되고 있지만 초고령사회를 대비한 종합 대책은 아직 마련되지 못하고 있다. 2027년 이면 65세 이상 인구 사 20% 이상인 '초고령사회'로 진입됨에 따라 치매환자도 급증할 것으로 전망하고 있다. 다른 질병과는 달리 치매 대상자는 인지기능이 떨어지거나 심할 경우 의사소통이 불가하고 주변 환경에 대한 의식이 없기 때문에 자신의 증상에 대해 정확히 표현한다거나 거주환경을 제대로 돌보는 것이 불가능하다. 게다

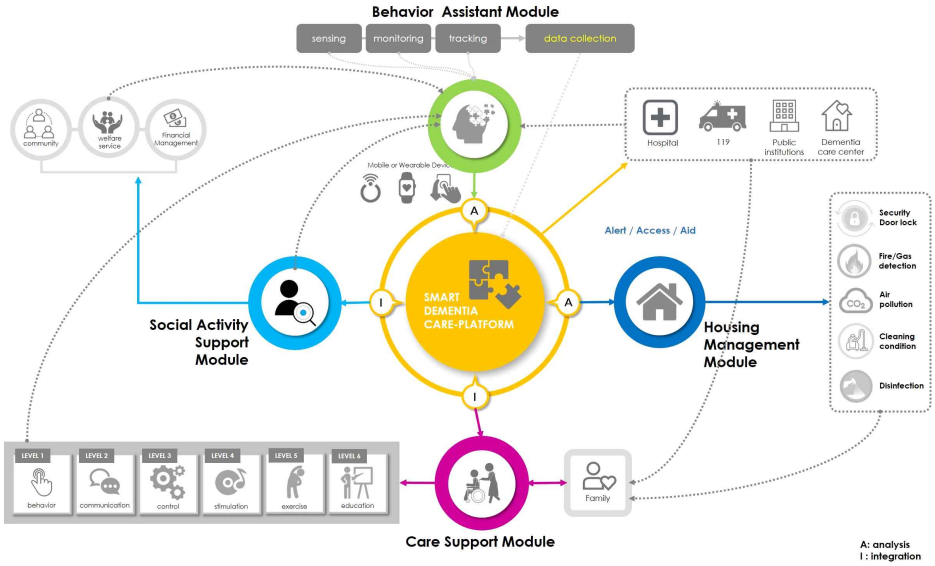

Fig. 8. A prototype of smart dementia-care platform.

가 가족이나 조호자의 간병활동에도 한계가 있어 치매대상자의 지속적인 관찰이나 활동보조지원에 매우 어려움을 겪고 있다.

따라서 본 연구에서 제시하는 치매노인 돌봄 플랫폼은 궁극적으로 치매대상자는 물론 치매환자를 돌보는 가족이나 조호자의 한계를 극복하고자 통합적 돌봄 플랫폼을 구성하였다. 이는 효과적인 돌봄활동을 위한 모니터와 치매대상자의 상태에 맞춤 돌봄서비스를 제공하기 위함이며, 열악한 거주환경이 치매증세를 악화시키므로 이를 방지하고 쾌적하고 주거관리를 통해 치매대상자에게 안전한 환경을 제공하고자 한다. 돌봄활동의 연속성과 지속성 유지하고 전문가 또는 전문기관 간의 의사소통을 활성화하기 위한 소통 플랫폼으로서의 역할도 하며, 치매대상자 부양가족이나 조호자의 간병 부담으로 인한 스트레스를 줄이고, 효과적인 간병활동 및 거주환경관리를 통해 사회적 비용을 감소하고자 한다. 기존의 치매 관련 돌봄서비스나 연관된 거주환경 개선 및 다양한 지원들을 통합하여 하나의 패키지로 제공될 수 있다는 점에서 치매환자와 가족들에게 조호의 부담을 줄이고, 정보전달, 서비스의 누락을 방지할 수 있다.

향후 연구를 통하여 치매노인 돌봄플랫폼의 원활한 서비스를 위해 주거 환경 내에 적절한 디지털 매체와 인터페이스 디자인을 개발하고, 치매 노인 대상자에게 적합한 디지털디바이스의 형태 및 서비스 제공을 위한 정보 시각화, 콘텐츠의 개발을 병행해야할 것이다.

REFERENCE

[1] J.M. Kim, “Problem and Improvement of the Current Health Policy of Dementia Patients, Public Administration Studies,” *Journal of Korean Society for Public Administration*, Vol. 7, No. 2, pp. 133-150, 2006.

[2] H.S. Cho and Y.H. Cho, *National Institute of Dementia Annual Reports 2018*, National Institute of Dementia, pp. 3, 2018.

[3] *NIH Meeting Advances Alzheimer's Research Agenda*, Global Health Matters, Fogarty International Center, Vol.14, Issue 2, pp. 3, 2015.

[4] J.M. Jo, Korea’s Dementia R & D is Growing, What are the Developed Countries Doing?, Dementia News(2018). https://www.dementia-news.co.kr/news/articleView.html? idxno=775 (accessed July 25, 2019).

[5] G.W. Kim, H.N. Kim, H.Y. An, Y.J. Kim, J.E. Hwang and B.N. Kim et al., *Korea Dementia 2016 Report*, NIDR-1603-0015, National Institute of Dementia, 2016.

[6] M.Y. Kim and D.J. Seo, “A Service Platform for Self-management of the Early Dementia,” *Proceeding of Autumn Conference, Korea Multimedia Society*, pp. 168-169, 2018.

[7] M.Y. Kim, “The Popular Smart Supporter for the Management of Patients with Dementia,” *Proceeding of Autumn Conference, Korea Multimedia Society*, pp. 45-46, 2017.

[8] M.Y. Kim, “A Spatial Management Service for Improvement of Residential Environments for an Elderly Living Alone,” *Proceeding of 2018 Joint Fall Conference: The Korean Association of Geographic Information Studies and Korea Society for Geospatial Information Science,* pp. 141-143, 2018.

[9] J.E. Jang and H.S. Choi, “The Effects of Emotion-focused Individual Intervention for Family Care-givers of People with Early Stages of Dementia,“ *Journal of the Korean Academy of Psychiatric and Mental Health Nursing,* Vol. 25, No. 2, pp. 101-112, 2016.

[10] B.H. Oh, “Diagnosis and Treatment for Behavioral and Psychological Symptoms of Dementia,“ *Journal of the Korean Med Associates,* Vol. 52, No. 11, pp. 1048-1054, 2009.

[11] K.S. Lee, “A Study on Improvement of Residential Environment of the Elderly with Dementia in Patients,” *Korean Journal of 21st Centry Social Welfare,* Vol. 12, No. 2, pp. 147-178, 2015.

[12] National Institute of Dementia, Ministry of Health and Welfare, https://www.nid.or.kr/info/diction_list3.aspx?gubun=0305(accessed July 25, 2019).

[13] Dementia in Elderly People over 65, N Medical Information, Seoul National University Hospital. http://www.snuh.org/health/nMedInfo/nView.do?category=DIS&medid=AA000595 (accessed July 25, 2019).

[14] Y.S Kim, *Current State and Develpoment Directions for Dementia Care, Technology,* Health and Social Welfare Review, Korea Institute for Health and Social Affairs, pp. 42-57. 2019

[15] M.W. Park, H.S. Kim, D.J. Kwon, K.O. Park, S.Y. Park and H.N. Sun et al., *Dementia Education Teaching Materials: Visit Medical Treatment Course, Ministry of Health and Welfare*, National Institute of Dementia and National Health Insurance Service, pp.37-264, 2017.

[16] H.S. Go, H.J. Kim, W.G. Kim, and B.S. Young, *Cognitive Health Living Guidebook 1*, Seoul Metropolitan Center for Dementia, Seoul City, 2017.

[17] H.S. Hwang, Y.S. Ko, G.U. Ban, and C.S. Kim, "Development of a Smart Application for Protecting Dementia Patients," *Journal of Korea Multimedia Society,* Vol. 16, No. 9, pp. 1089-1097, 2013.

[18] AAPR(the Association of Retired Persons), https://www.aarp.org/(accessed July 25, 2019).

[19] E.S. Ha, "The implementation of Smart Care System for Dementia Patient," *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*, Vol. 15, No. 6, pp. 3832-3840, 2014.

[20] What Kind of Support will Dementia Patients Receive During the Fourth Industrial Revolution? https://www.dementianews.co.kr/news/articleView.html?idxno=574(accessed November 8, 2017).

[21] *Long-term Strategy for National Dementia R & D: Strengthening the Sustainability of Dementia-National Responsibility System through Science and Technology*, Relevant Ministries Joint Report, pp. 6, 2018.

[22] 'MyBom', an AI-based Caring Robot for the Elderly with Mild Dementia, MSIT Webzine, (2019) https://www.msit.go.kr/webzine/posts.do?postIdx=373(accessed September 20, 2019).

[23] S.H. Park and J.I. Shin, "The Effect of Virtual Reality using a Therapeutic Program on Depression and the Quality of Life in Dementia," *Journal of Coaching Development,* Vol.18 No. 1, pp. 13-19, 2016.

김 미 연

2004년 9월~2009년 8월 연세대학교 대학원, 이학박사

2001년 3월~2003년 8월 연세대학교 생활환경대학원, 이학석사

1984년 3월~1988년 2월 서울대학교 미술대학 산업디자인학과, 미술학사