

# 핀란드의 로봇 및 스마트 테크놀로지를 이용한 커뮤니티 거주 노인 지원

The Use of Robotic and Smart Technologies in Finland  
to Support Older Adults Living at Home  
*Issue Focus, 3(3), pp. 19–28, 2022*

Marketta Niemelä

*Ministry of Social Affairs and Health, Finland(핀란드 사회보건부)*

---

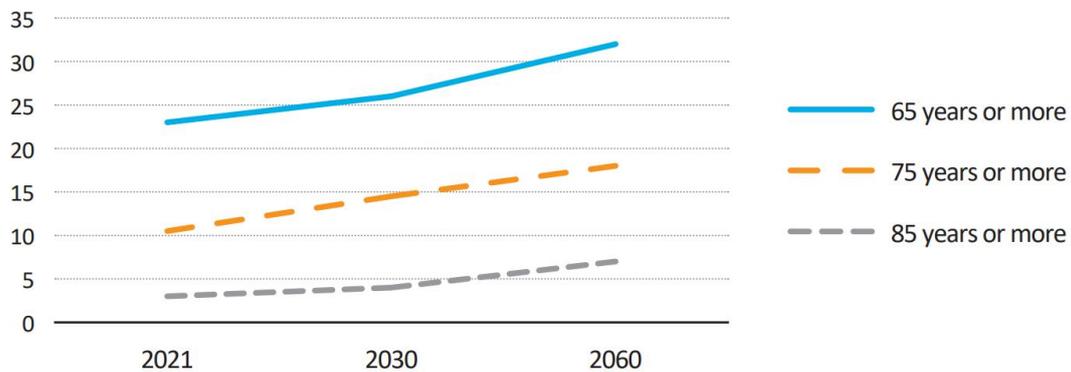
## 나이 드는 핀란드: 재가 노인의 웰빙 지원

핀란드는 세계 초고령사회 중 하나이다. 현재 인구의 23%가 65 세 이상이며 (Statistics Finland, 2021) 저출산으로 인해 예상보다 빠르게 고령화가 진행되고 있다 (Valkonen & Lassila, 2021). 인구는 현재의 550 만 명에서 여전히 천천히 증가하고 있지만 2030 년대에 이르면 그 수가 감소하기 시작할 것으로 예상된다. 최근 데이터 예측에 따르면 인구의 거의 3분의 1(32%)이 2060 년까지 65 세 이상이 될 것으로 보인다 (Finnish Institute of Health and Welfare, 2022a) (그림 1 참조).

Marketta Niemelä, Ph.D. & M.Psych., 는 핀란드 사회보건부 소속으로 인간과 기술간 상호작용(human-technology interaction) 관련 분야의 시니어 스페셜리스트(senior specialist)이다. VTT 기술 연구 센터(VTT Technical Research Centre) 책임 과학자로서의 초기 경력에서 그녀는 서비스 로봇과 같은 새로운 테크놀로지에서의 사용자 관점과 윤리, 노인 돌봄에서의 테크놀로지 구현 등을 연구하였다. 현재 Niemelä 는 고령화 사회에서의 기술 활용 촉진을 위한 국가적 협력 및 규제 활동 분야에서 적극적으로 활동 중이다.

**그림 1.** 핀란드의 2021 년 65 세 이상, 75 세 이상, 85 세 이상 인구 비율(%) 및 2030 년, 2060 년 예측치

*Population (%) Aged 65+, 75+, and 85+ in 2021 and Projections for 2030 and 2060 in Finland*

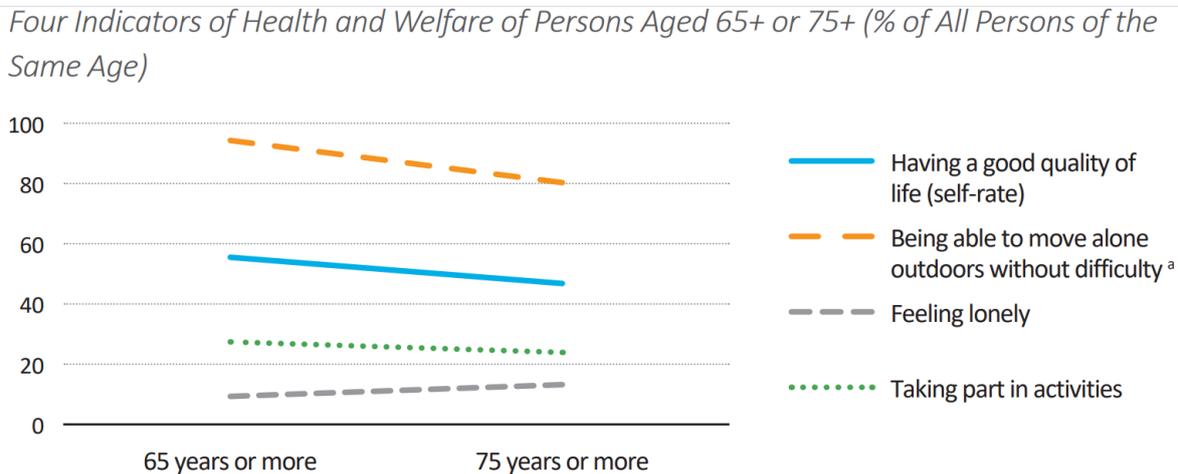


*Note.* The 2060 projection data are from 2018. Otherwise, all data points are from 2021, by the Finnish Institute of Health and Welfare (THL) Sotkanet, 2022 (<https://sotkanet.fi/sotkanet/en/index>). CC by 4.0.

주. 파란색 실선은 65 세 이상, 주황색 점선은 75 세 이상, 회색 점선은 85 세 이상. 2060 년 예측 데이터 출처는 핀란드 보건 복지 연구소(THL) Sotkanet 의 2018 년 자료이며, 그 외 모든 데이터 포인트의 출처는 2021 년 자료.

75 세 이상의 인구 중 거의 절반(47%)이 그들의 삶의 질이 좋다고 느끼지만, 이는 56%인 65 세 이상 인구의 해당 수치보다 적다 (그림 2). 고령이 될수록 노인의 야외 이동 능력이 감소하고, 활동 참여가 줄며, 외로움의 경험이 증가한다. 고령 인구는 사회 및 의료 서비스에 대한 요구 증가를 의미한다. 특히 85 세 이상의 최고령 인구는 사회 및 의료 서비스를 가장 많이 필요로 한다 (Kapiainen & Eskelinen, 2014).

그림 2. 65 세 이상 또는 75 세 이상 인구의 네 가지 건강 및 복지 지표(동일 연령대의 %)



Note. <sup>a</sup> The ability to move alone outdoors without difficulty has been measured with data from age groups 65–74 and 75–84 years from 2013. Otherwise, all data points are from 2020, by THL Sotkanet, 2022 (<https://sotkanet.fi/sotkanet/en/index>). CC by 4.0.

주. 주황색 점선은 야외에서 무리 없이 혼자 이동할 수 있음<sup>a</sup>, 파란색 실선은 삶의 질이 좋음(자가 평가), 녹색 점선은 활동에 참여함, 회색 점선은 외로움을 느끼를 뜻함. 야외에서 무리 없이 혼자 이동할 수 있음<sup>a</sup>은 2013년에 측정한 65–74세, 75–84세 연령 그룹의 데이터. 그 외 모든 데이터 포인트의 출처는 핀란드 보건 복지 연구소(THL) Sotkanet의 2020년 자료.

인구 고령화와 그에 따른 결과에 대비하기 위해 핀란드 정부는 향후 전략적 국가 목표와 경제 및 사회 복지 측면에서 사회의 지속 가능성을 유지하기 위해 취해야 할 조치를 정립했다. 2030년 고령화에 관한 국가 프로그램(National Programme on Ageing 2030)은 노인의 기능적 능력(functional capacity)을 유지시키고, 여전히 일하는 노인의 노동 수명 연장을 위해 그들의 기능적 능력을 증가시키는 조치에 대해 전반적으로 설명한다 (Ministry of Social Affairs and Health of Finland, 2020). 이러한 조치를 통해 복지 서비스의 일부로 자원봉사의 역할 또한 인정되고, 주거 및 생활 환경이 보다 노인

친화적으로 만들어진다. 고객 상담 및 사례 관리, 재택 돌봄 및 서비스 통합을 개발하면 서비스의 비용 효율성이 높아질 수 있다. 핀란드의 국가 정책은 노인의 집이 안전하고 노인의 필요를 충족시키는 한 자기 집에서 계속 거주할 수 있도록 한다.

테크놀로지 활용은 상기 2030년 고령화에 관한 국가 프로그램에 규정된 핵심 조치 중 하나이다. 목표는 테크놀로지, 인공지능(AI) 및 로봇 공학의 사용을 늘려 노인의 독립생활과 웰빙을 지원하고, 돌봄 전문가의 업무량을 줄이며, 돌봄 서비스를 보다 효율적인 방법으로 조직하는 것에 있다. 국가 정책에 따라 테크놀로지는 특히 노인이 집에서 안전하고 건강하며 편안하게 생활할 수 있도록 지원해야 한다. 테크놀로지와 디지털화는 서비스의 가용성을 높이고, 새로운 형태의 돌봄 및 기타 서비스를 가정으로 가져올 수 있게 한다.

많은 테크놀로지와 디지털 서비스가 이미 노인을 위한 돌봄 서비스에서 일반적으로 사용되고 있다. 2020년에 실시된 돌봄 기관에 대한 전국 조사에 따르면, 원격 재가 돌봄(homecare) 서비스를 제공하기 위한 원격 돌봄 테크놀로지(telecare technology)는 핀란드의 모든 카운티(county)에서 사용되고 있었다 (Josefsson & Hammar, 2022). 모든 홈케어 운영 단위의 약 절반(47%)이 고객에게 최소한 홈케어 방문의 일부를 원격으로 제공하는 것으로 보고되었다. 대부분의 경우 이러한 원격 서비스에는 식사 및 약 복용 지원이 포함되었으며, 고객의 집에서 재활 및 레크리에이션 서비스가 제공되었다. 이 조사에 따르면 42%의 운영 단위가 원격 의사(remote physician)를 통하여 재가 의료 서비스를 제공하기 위해 텔레케어 테크놀로지를 활용하였다. 또한, 핀란드 보건 복지 연구소의 2020년 노인 돌봄 서비스에 대한 전국 후속 조사에 따르면, 안전 기술은 홈케어 및 가정 병원(home hospital) 돌봄에서 일반적이었다 (personal communication, October 12, 2022). (재가 병원 서비스[hospital-at-home service]라고도 알려진 가정 병원

서비스를 통해 위중한 환자에게 자택에서 임상 서비스를 제공한다.) 운영 단위의 99%에서는 착용 가능한 안전 손목 밴드가 사용되었으며, 53%에서는 고객에게 GPS와 같은 지역 안전 기술이 제공되었다. 고객의 집에 설치된 도어 경보 시스템(door alert systems)은 69%의 운영 단위에서 사용 중이었다.

노인을 위한 돌봄 서비스에 첨단 기술, 로봇 공학, AI의 활용도를 더욱 높이기 위해, 정부는 특히 노인들이 집에서 생활하도록 지원할 수 있는 새로운 테크놀로지를 시험, 구현 및 평가하기 위해 일부 지역 및 의료 지구(healthcare districts)에 재정을 지원하였다. (의료 지구는 해당 지역 또는 카운티에서 돌봄 서비스를 조직할 책임이 있는 공동 지방자치 당국[joint municipal authorities]을 말한다.) 중요한 것은 이 의료 지구가 이러한 테크놀로지를 기반으로 하는 새로운 돌봄 프로세스, 중앙 집중식 장치 관리 및 물류 개선과 같은 테크놀로지의 구현 또는 사용을 지원하는 새로운 관행, 동료와 지식을 공유하고 테크놀로지 사용을 권장하는 돌봄 전문가인 특별 "테크놀로지 대사(technology ambassador)"와 같은 새로운 역할 등을 개발하고 있다는 것이다. 이러한 활동은 '스마트 고령화와 재가 돌봄을 지원하는 테크놀로지(technology supporting smart ageing and care at home)' (핀란드 약어로 KATI라고 함)라는 국가 프로그램에 따라 진행된다 (Finnish Institute of Health and Welfare, 2022b). 이 프로그램은 서비스받는 노인의 웰빙, 돌봄 전문가의 업무 만족도 및 비용의 측면에서 테크놀로지의 영향에 대한 전반적인 평가를 수행하는 핀란드 보건 복지 연구소에서 조정한다. 이는 전국 최고의 테크놀로지 관련 사례를 발굴하고 공유하는 것을 목표로 한다. 이 프로그램에 참여하는 의료 지구는 아직 로봇 또는 AI 기술이 많이 포함되어있지는 않지만, 수십 가지의 다양한 테크놀로지 및 디지털 서비스 애플리케이션을 시험하고 구현한다.

## 노인을 위한 돌봄 서비스의 로봇 애플리케이션

국가 프로젝트 '로봇과 복지 서비스의 미래(Robots and the Future of Welfare Service)'에서 수행된 다학제 연구에 따르면 (Niemelä et al., 2021 에서 검토), 많은 노인들이 로봇에 관심이 있고, 보조 및 돌봄을 위해 로봇을 사용하는 방법을 배울 능력이 있다. 노인들은 로봇이 그들의 독립성과 안전을 향상시키고, 집안일을 도우며, 사회적 관계를 갖도록 도울 수 있다고 인식한다. 돌봄 전문가들은 운반 및 들어 올리는 작업과 같이 물리적 노동을 요구하는 일의 강도를 줄여주는 로봇을 특히 높이 평가한다.

돌봄에 활용되는 로봇은 소위 서비스 로봇이다. 물리적 환경에서 부분적으로 또는 완전히 자율적으로(또는 원격 조종을 통해) 사용되며 다양한 서비스 조건에서 필요한 작업을 수행한다 (International Federation of Robotics, 2022). 돌봄 로봇은 사람들의 웰빙을 위한 서비스를 수행한다. 현재의 로봇 공학 기술은 단일 목적 또는 단순한 다목적 돌봄 로봇만을 가능하게 한다. 다양한 돌봄 환경과 서비스에서 사용할 수 있는 이러한 종류의 돌봄 로봇 애플리케이션이 시장에 이미 많이 나와 있다 (Niemelä et al., 2021). 예를 들어, 재가 노인은 청소 로봇, 약을 제공하는 로봇, 로봇 보행 보조기 및 로봇 손가락, 일상적인 작업과 커뮤니케이션을 지원하는 소셜 로봇 등의 혜택을 받을 수 있다. 또한, 재택 돌봄 종사자는 인체 공학을 지원하는 착용 가능한 외골격(exoskeletons)을 사용할 수 있다. 노인 보조 생활 시설(assisted living facilities)은 돌봄 제공자를 돕기 위한 리프팅 로봇(lifting robots), 시설 노인들을 즐겁게 하기 위한 소셜, 원격 로봇(social and tele-presence robots), 커뮤니케이션을 지원하거나 재활, 치료 및 원격 돌봄을 제공하는 기타 로봇을 제공할 수 있다. 대규모 요양시설에서 수송 로봇(transportation robots)은 돌봄 제공자의 운반 작업 부담을 덜어줄 수 있다. 재활 서비스에서는 환자의 훈련을 돕기 위해 착용할 수 있거나 고정된 외골격을 활용할 수

있다.

돌봄 로봇은 집과 야외에서 노인의 신체적, 인지적, 사회적 일들을 지원하는데 엄청난 잠재력이 있다. 그러나 실제로 많은 로봇 애플리케이션 또는 서비스가 가정이나 돌봄 환경에서 사용되기에 여전히 부족한데, 이러한 환경은 취약한 사용자가 기술적으로 비전문적일 확률이 높고, 안전, 프라이버시 보호 및 데이터 보안에 대한 요구가 높은 곳이기도 하다. 일반적으로 로봇 서비스를 개발하고 설계하는 주체와 이를 돌봄 서비스에 통합하기 위해 선택하는 주체 간의 협업은 충분히 확립되어 있지 않다. 많은 돌봄 로봇은 비싸므로 그 가격을 정당화하기 위해서 돌봄 기관의 구매자는 필요한 용도에 대한 로봇의 품질과 영향에 대한 신뢰할 수 있는 정보가 필요하다. 그러나 돌봄 로봇의 긍정적 (및 장기적) 효과를 입증할 수 있는 타당하고 수준 높은 연구는 여전히 부족하다 (Niemelä et al., 2021).

Kyrki와 동료(2021)는 단기적으로는 새로운 유망 로봇 애플리케이션이 기존의 비로봇 장치에 자율/로봇 기능을 추가하거나 산업 조작기(industrial manipulators) 또는 모바일 물류 로봇(mobile logistics robots)과 같은 이미 있는 로봇 하드웨어를 새로운 돌봄 응용 프로그램에 적용하는 것을 기반으로 할 가능성이 높다고 주장한다. 로봇은 초기에는 개인의 가정과 같이 예측하기 어려운 환경보다는 구조화된 환경을 갖춘 요양시설에서 보편화될 가능성이 더 크다. 그러나 미래에는 로봇 이동 보조 장치(robotic mobility aids) 및 로봇 개인위생 보조 장치(robotic personal hygiene aids)와 같은 개인적인 지원을 제공하는 로봇이 재가 노인들에게 실질적인 혜택을 제공할 수 있을 만큼 충분히 발달할 것으로 예상된다.

## 재가 노인을 위한 실제 서비스 사용에 도입된 테크놀로지

재가 노인의 웰빙을 위한 홈케어 서비스를 지원하기 위해 일부 로봇을 포함하여 다양한 기술 응용 프로그램이 KATI 프로그램 하에 현재 시범 적용되거나 구현되고 있다 (Anttila et al., 2021). 이러한 테크놀로지에는 다음이 포함된다.

- *집에 설치되거나 사람이 착용해 안전과 일상 활동을 실내외에서 모니터링하는 시스템.* 이 시스템에는 움직임, 수면, 문 열림, 수도 및 전기 소비, 아파트 내부에서의 추락 등을 감지할 수 있는 다양한 센서가 포함된다. 몸에 착용하는 애플리케이션(wearable application)은 야외 활동을 모니터링하는 데 도움이 되고, GPS 위치 파악을 포함할 수 있으며, 종종 긴급 통화 기능을 제공한다.
- *복약을 지원하는 약 제공 로봇(medicine-dispensing robots).* 이 장치는 며칠 또는 몇 주 분량의 약물을 저장할 수 있다. 이 로봇은 사람에게 약 복용 시간을 알려주고, 적시에 적절한 복용량을 제공한다. 약을 먹지 않으면 로봇은 안전을 위해 약을 회수하고 돌봄 담당자에게 알린다.
- *원격 건강 측정.* 활력 징후(vital sign) 측정(예, 혈압 및 혈당)은 노인이 스마트 미터(smart meter)를 사용하여 집에서 측정한다. 측정 데이터는 무선을 통해 돌봄 담당자의 정보 시스템으로 자동 전송된다.
- *원격 홈케어 및 사회 방문을 위한 화상 통화 서비스.* 코로나 19 대유행은 노인을 위한 화상 통화 서비스의 구현을 크게 앞당겼다. 앞서 언급한 바와 같이 재택 돌봄 시설의 거의 절반이 고령 고객에게 원격 돌봄을 제공한다. 종종 돌봄

서비스는 사회적 웰빙 활동으로 보완된다. 동일한 기술을 통해 노인은 가상 모닝커피 모임 또는 원격 운동 수업에 참여할 수 있고 친척에게 화상 통화를 할 수 있다.

가정에서 이러한 기술을 사용하면 노인의 웰빙에 도움이 되는 많은 데이터를 얻을 수 있다. 센서와 장치는 사물 인터넷(IoT) 및 기타 통합 플랫폼에 갈수록 통합되고 있는데, 이는 다양한 소스의 데이터를 통합하여 전문적인 사용을 위해 유용하게 정리될 수 있다. 이러한 플랫폼을 사용하여 장치를 원격으로 제어할 수도 있다. 예를 들어, 사용자의 집에서 장치 사용 문제를 감지하고, 필요하거나 적절한 경우 재설정할 수도 있다. 사용자에게 수집된 통합 데이터를 AI 알고리즘으로 분석하여 건강 및 활동에서의 장기적인 패턴을 식별하고, 예외적인 상황에 대해서는 전문가에게 알릴 수도 있다. AI는 돌봄 조치에 대한 권장 사항과 같은 의사 결정 지원을 제공하는 데 사용될 수 있다.

재택 돌봄 종사자는 작업 시 더 나은 인체공학적 지원을 위해 착용할 수 있고, 수동적인 외골격을 시험해 볼 수 있다. 그들은 가상 홈케어 고객과 상호작용하여 일반적인 돌봄 업무를 배우는 가상 현실(VR) 교육 환경의 혜택을 받을 수 있다. 이러한 교육 환경은 VR 안경 또는 컴퓨터 화면을 통해 접근할 수 있다.

KATI 프로그램은 재택 돌봄에서 기술의 사용을 강력히 옹호하지만, 지금까지 사용된 유일한 로봇은 약 제공 로봇과 돌봄 전문가가 시험한 외골격 로봇뿐인 것으로 보인다. 많은 돌봄 로봇 애플리케이션이 사용 중이거나 테스트 중이지만 재택 돌봄이 아닌 돌봄 환경에서 활용되고 있다 (Niemelä et al., 2021). 여기에는 다음이 포함된다.

- 물개 로봇 파로(Paro) 등 '반려동물 치료 로봇(pet therapy robots),' 치매 환자의 주거시설에 활용됨
- 거주자의 운동 및 레크리에이션을 위한 주거시설용 '소형 소셜 로봇(small social robots)'
- 재활 기관에서 보행 재활을 위한 설치 및 착용 가능한 '외골격 로봇 장치(exoskeleton robotic devices)'
- 요양시설에서 장기간 시험 중인 '원격 로봇 및 운송 로봇(tele-presence robots and transportation robots)'

향후 돌봄 서비스에 사용될 것으로 예상되는 로봇 관련 테크놀로지 중 하나는 음성 봇(voice bots)과 대화형 AI(conversational AI) 테크놀로지이다. 이러한 테크놀로지는 가상의 도우미(virtual agent)가 가정에서 노인을 지원하고 상호작용하는 것을 가능하게 한다. 말하는 도우미 또는 로봇은 노인이 온라인 서비스에 접근하고, 웰빙을 모니터링하도록 도우며, 알림 및 정보 등을 제공할 수 있다. 세계적인 테크놀로지 회사들은 최근 몇 년 동안 음성 인식(speech recognition)과 생산 기술뿐만 아니라 대화 관리 모듈(dialogue management modules)과 대화 지능(conversational intelligence)을 개발하는 데 괄목할만한 성과를 이루었다. 여러 가상의 음성 기반 도우미가 시중에 나와 있으며, 일부 가상 도우미 서비스는 특히 노인을 대상으로 한다 (예, 아마존 알렉사 투게더[Amazon Alexa Together]). 이들에게는 여전히 핀란드 의료 서비스 시스템에서의 유용성을 매우 감소시키는 몇 가지 결함이 있다 (Kaartinen & Kulju, 2022). 예를 들어, 핀란드어에 대한 지원이 매우 제한적이고 (애플 시리[Apple Siri]는 어느 정도 예외가 있음), 노인의 말 (및 방언)을 이해하는 능력이 상대적으로 낮으며 (Kim & Choudhury, 2021 에서 지적된 대로 영어도 마찬가지임), 노인들을 위한 분별 있는 대화 내용과 논의는 여전히 누락되어 있다. 대화형 AI를 훈련하려면 대량의 관련 음성 데이터가

필요하지만, 이를 찾는 것은 쉽지 않다. 그러나 이러한 문제를 극복할 수 있다면, 꽤 지능적인 음성 봇이 현재 핀란드의 거의 모든 서비스 부문에서 일어나고 있는 디지털화에 대해 재가 노인들이 대처하는 데 크게 도움이 될 수 있다.

### **테크놀로지 구현을 지원하는 사례들**

재가 노인의 안전, 웰빙 및 돌봄을 보장하기 위한 테크놀로지 대책의 수와 유형이 계속해서 증가할 것이라고 쉽게 예측할 수 있다. 재가 노인의 일상 활동과 건강을 모니터링하는 원격 돌봄 테크놀로지(telecare technology)와 센서 시스템이 보편화되고 있다. 홈케어 환경에 적합한 로봇 응용 프로그램이 아직 일반적이지는 않지만, 많은 상품이 시장에 출시될 것으로 예상된다. 전반적으로 많은 돌봄 및 고객 서비스가 디지털화되고 원격으로 제공되고 있다.

이러한 테크놀로지 개발 상황에서 사용자의 요구와 조건을 이해하는 것이 중요하다. 그러나 노인과 돌봄 종사자 모두 테크놀로지 개발 분야에서 종종 무시되거나 잘못 이해되곤 한다 (Niemelä & Melkas, 2019). 결과적으로 그들을 위해 개발된 애플리케이션과 사용자 인터페이스는 실제 요구 사항과 기능을 충족하지 못할 수 있으며 그 테크놀로지는 외면받은 채로 남겨질 수 있다. 따라서 신기술의 개발 및 설계와 돌봄 서비스에서의 구현에 노인 사용자와 돌봄 전문가 모두를 참여시키는 것이 가장 중요하다. 사용자가 개발 과정에 쉽게 참여할 수 있도록 여러 지역 생활 실험실(living labs), 성능시험장(testbeds) 및 시뮬레이션 주택(simulation homes)이 사용될 수 있다. 이러한 공동 설계 환경(co-design environments) 중 일부는 가상 및 원격 참여 방식도 개발하였다.

사용자는 새로운 유용 애플리케이션을 알지 못할 수 있으며, 관심이 있고 배우려는 의지가 있더라도 이러한 응용 프로그램을 사용할 역량이 부족할 수 있다. 이는 노인 사용자가 자신의 웰빙을 독립적으로 돌보기 위해 새로운 기술을 사용하도록 장려할 때 특히 중요하다. 따라서 많은 도시에서는 다양한 상업적 응용 프로그램을 시연하고, 직원이 고객의 프로그램 사용을 돕는 지역 테크놀로지 체험 전시장이 제공된다. 일부 체험 전시장은 고객이 구매를 결정하기 전에 상당 기간 집에서 시험해 볼 수 있도록 허용한다. 가상 테크놀로지 체험 전시장은 이러한 목적을 위해 의료 기관과 같은 다양한 이해 관계자에 의해 테스트 되었다. 예를 들어, "AADA"(디지털화를 통한 일상생활 지원[Helping Everyday Life through Digitalization]이라는 뜻의 핀란드 약어)는 온라인 방문자에게 웹 브라우저를 통해 다양한 보조 및 웰빙 기술에 대한 정보를 제공하고 그들이 사용해 볼 수 있도록 하는 쌍방향 3D 체험 전시장(그림 3)이었다.

그림 3. AADA 가상 테크놀로지 체험 전시장의 스크린 캡처: 핀란드 오울루 시장

*A Screenshot of the AADA Virtual Technology Showroom Gives a Hint of a Marketplace in Oulu, Finland*



*Note.* By Northern Ostrobothnia Hospital District. Adapted with permission.

주. 북포흐얀마 지역 병원 지구. 허가 하에 수록.

사용자뿐만 아니라 돌봄 서비스 기관도 기술 관련 의사 결정을 위해 새로운 테크놀로지와 돌봄 상황에서의 적합성 및 영향에 대한 신뢰할만한 정보가 필요하다. 국가 감정 기준 및 방법 도구인 Digi-HTA 는 핀란드 사회 및 의료 서비스를 위한 새로운 디지털 건강 기술의 적합성을 평가한다. Digi-HTA 는 모바일 건강 애플리케이션, AI 와 로봇 애플리케이션과 같은 선진 테크놀로지를 강조한다 (Haverinen et al., 2019). 비용, 효율성, 안전성, 데이터 보안과 보호, 유용성과 접근성, 상호 운용성과 기술적 안정성의 측면에서 해당 애플리케이션 또는 서비스를 평가한다. AI 와 자동 기계적 측면은 별도로

평가한다. 평가는 기술 생산자(기업)가 제공한 정보, 문헌 검토 및 전문가 평가를 기반으로 한다. Digi-HTA 감정은 의사 결정자와 사용자에게 해당 테크놀로지에 대한 온라인 공개 평가를 제공한다.

## 결론

안전하고 필요가 충족되는 한 노인이 집에 머물러 살 권리가 있다고 명시한 국가 정책에 따라 핀란드는 고령 인구를 위한 지속 가능한 웰빙 서비스를 제공하기 위해 기술, 디지털화, 로봇 공학 및 AI를 구현하는 주요 단계를 밟고 있다. 재택 돌봄 환경에 적합한 로봇 애플리케이션이 아직 많지는 않지만, 재가 노인의 일상 활동, 건강 및 안전을 모니터링하는 원격 의료 기술, 센서 및 경보 시스템은 물론 복약과 같은 자가 관리와 독립생활을 지원하는 기술이 보편화되고 있다. 앞으로 재가 노인의 안전, 웰빙 및 돌봄을 보장하기 위한 다양한 테크놀로지의 활용이 증가할 것으로 예상된다. 또한, 가정에서 사용되는 센서 시스템, 장치 및 디지털 서비스는 사람의 건강 상태를 알고 개인 및 전체 인구의 건강 상태 변화를 예측하기 위해 알고리즘으로 수집 및 분석할 수 있는 데이터를 생성한다.

실제로 가정에 돌봄 로봇을 설치하는 것은 돌봄 서비스 제공에 있어 중요한 변화이지만 지금까지 테크놀로지의 주요 영향은 아마도 돌봄 서비스와 고객 커뮤니케이션의 디지털화에 있을 것이다. 디지털화의 결과 재가 노인들로부터 수집되는 개인 건강 및 활동 데이터의 양과 유형이 엄청나게 증가하고, 결과적으로, 치료 결정 및 관리에 활용할 수 있는 지식이 크게 향상된다. 전반적으로 보건 및 사회적 돌봄 서비스에 로봇공학, AI 또는 기타 테크놀로지와 디지털 서비스 혁신을 적용할 때, 궁극적인 목표는 인간의 웰빙을 증가시키고, 업무량과 조직 비용을 줄이며, 서비스의 비용 효율성을 높이는

것임이 분명해야 한다. 이차적인 목표로 돌봄 서비스의 로봇화 및 디지털화는 혁신과 비즈니스의 가능성을 높이는 것이며, 이는 전반적인 사회 개선에 보탬이 된다.

노인 돌봄에 테크놀로지를 적용하는 것은 엄청난 잠재력이 있다. 돌봄 서비스의 테크놀로지 구현이 위에서 설명한 목표를 충족하도록 보장하기 위해 '2030년 고령화에 관한 국가 프로그램'은 개발 진전을 위한 '국가 조정 기관'을 제안했다 (Anttila et al., 2021 참조). 국가 조정 기관은 테크놀로지의 지속적인 구현을 촉진하며, 모범 사례를 식별하고 공유하기 위해 이해 관계자들(해당 지역에서 돌봄 조직에 책임이 있는 이들, 돌봄 제공자, 사용자 대표, 교육자, 연구원, 기술 개발자, 전문가 등)과 협력해야 한다. 장기적으로 국가 조정 기관은 미래를 향한 기술 구현의 방향을 지시할 수 있어야 하는데, 이러한 미래는 재가 노인의 웰빙과 돌봄을 위한 테크놀로지의 사용이 윤리적일 뿐만 아니라 핀란드와 같은 초고령화 국가의 사회적, 경제적 지속 가능성을 지원하는 내일을 의미한다.

## 참고문헌

- Anttila, H., Niemelä, M., Anttila, M., Pekkarinen, S., Hallamaa, J., & Koskinen, J. (2021). Towards ethical and sustainable technology-supported ageing at home in Finland – KATI programme. In J. Koskinen, M. M. Rantanen, A.-M. Tuikka, & S. Knaapi-Junnilla (Eds.), *Proceedings of the Conference on Technology Ethics* (Vol. 3069, pp. 34–47). (n.p.). <https://ceur-ws.org/Vol-3069/>
- Finnish Institute of Health and Welfare. (2022a). *Sotkanet indicator bank* [Data]. Retrieved November 6, 2022, from <https://sotkanet.fi/sotkanet/en/index>
- Finnish Institute of Health and Welfare. (2022b). *Technology supporting smart ageing and care at home programme (KATI)*. <https://thl.fi/kati/en>
- Haverinen, J., Keränen, N., Falkenbach, P., Maijala, A., Kolehmainen, T., & Reponen, J. (2019). Digi-HTA: Health technology assessment framework for digital healthcare services. *Finnish Journal of EHealth and EWelfare*, 11(4), 326–341. <https://doi.org/10.23996/fjhw.82538>
- International Federation of Robotics. (2022). *Service robots*. <https://ifr.org/service-robots>
- Josefsson, K., & Hammar, T. (2022). *Kotihoidon etäpalveluissa on vielä kehittämisen varaa* [Still room for improvement in remote home care] (Tutkimuksesta tiiviisti No. 22/2022). Finnish Institute of Health and Welfare. <https://www.julkari.fi/handle/10024/144174>
- Kaartinen, J., & Kulju, M. (2022). *Kotibotti -esiselvitys: Puhebottien mahdollisuudet ikääntyvien digitaalisissa palveluissa* [Kotibotti pre-study: The possibilities of voice bots in digital services for older adults] (VTT research report VTT-R-00591-22). VTT Technical Research Centre of Finland. [https://cris.vtt.fi/ws/portaalfiles/portal/67298277/VTT\\_R\\_00591\\_22.pdf](https://cris.vtt.fi/ws/portaalfiles/portal/67298277/VTT_R_00591_22.pdf)
- Kapiainen, S., & Eskelinen, J. (2014). *Miesten ja naisten terveystenot ikäryhmittäin 2011* [The health costs of men and women by age group 2011] (THL raportti No. 22/2022). Finnish Institute of Health and Welfare. <https://www.julkari.fi/handle/10024/116156>
- Kim, S., & Choudhury, A. (2021). Exploring older adults' perception and use of smart speaker-based voice assistants: A longitudinal study. *Computers in Human Behavior*, 124, Article 106914. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106914>
- Kyrki, V., Kämäräinen, J., Lundell, J., & Verdoja, F. (2021). Technical opportunities and challenges. In M. Niemelä, S. Heikkinen, P. Koistinen, K. Laakso, H. Melkas, & V. Kyrki (Eds.), *Robots and the future of welfare services – A Finnish roadmap* (pp. 43–49). Aalto University publication series CROSSOVER, 4/2021. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-64-0323-6>
- Ministry of Social Affairs and Health of Finland. (2020). *National programme on ageing 2030: For an age-competent Finland* (Publications of the Ministry of Social Affairs and Health 2020:38). <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/162596>
- Niemelä, M., Heikkinen, S., Koistinen, P., Laakso, K., Melkas, H., & Kyrki, V. (Eds.). (2021). *Robots and the future of welfare services – A Finnish roadmap*. Aalto University publication series CROSSOVER, 4/2021. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-64-0323-6>
- Niemelä, M., & Melkas, H. (2019). Robots as social and physical assistants in elderly care. In M. Toivonen & E. Saari (Eds.), *Human-centered digitalization and services* (Vol. 19, pp. 177–197). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-981-13-7725-9\\_10](https://doi.org/10.1007/978-981-13-7725-9_10)
- Statistics Finland. (2021). *Population and population projection by age group*. [https://www.tilastokeskus.fi/tup/suoluk/suoluk\\_vaesto\\_en.html](https://www.tilastokeskus.fi/tup/suoluk/suoluk_vaesto_en.html)
- Valkonen, T., & Lassila, J. (2021). *Väestön ikääntymisen taloudelliset vaikutukset* [The economic effects of population ageing] (Publications of the Finnish Government's analysis, assessment and research activities 2021:36). <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163134>