

고령자를 위한 스마트 의약품 디스펜서 디자인 향상 방안 연구

Study on the Improvement of Smart Medicine Dispenser Design for the Elderly

백옥연¹, 이혜원^{2*}

Yujuan Bai¹, Hyewon Lee^{2*}

요 약

오늘날 고령화가 진행됨에 따라 건강 인식과 의약품 의존도가 증가하고 있다. 특히 고령자는 다양한 만성 질환으로 여러 약을 복용하는 경우가 많아 복용 시간과 주의 사항 관리가 필수적이다. 본 연구는 고령자에게 적합한 의약품 보조 디스펜서 개발의 필요성을 제기하며, 의약품 복용 시 발생할 수 있는 실수를 방지하고 안정성을 높이기 위한 디자인을 제안한다. 연구는 스마트 의약품 디스펜서의 기능과 특징을 분석하고, 복잡한 의약품 복용에 대한 대응책을 제시한다. 국내외 선행연구와 시중 출시 제품 분석을 통해 주요 기술요소를 정리했으며, Med-Q, e-Pill, Vaica, HiPee, Memo Box 등 5개 제품을 분석한다. 결과적으로, 의약품 오용 방지를 위한 시각적 안내, 청각적 제시, 촉각적 보상, 외부 상호작용의 네 가지 디자인 요소를 제안하며, 이를 통해 고령자의 의약품 복용 문제를 해결하고자 한다. 본 연구결과는 형태, 색상, 소재에서 시각, 청각, 촉각 알람 기능과 휴대성을 강조하며, 고령자의 건강관리 효과를 개선하고 삶의 질 향상에 기여한다.

핵심어 : 고령화, 스마트 패키지, 의약품 패키지 디자인, 의약품 디스펜서

Abstract

As today's aging population progresses, health awareness and drug dependence are increasing. In particular, the elderly often take multiple drugs due to various chronic diseases, so it is essential to manage the administration time and precautions. This study raises the need to develop a drug supplement dispenser suitable for the elderly and proposes a design to prevent mistakes that may occur when taking drugs and to increase stability. The study analyzes the functions and characteristics of smart drug dispensers and suggests countermeasures against complex drug use. Major technical elements are summarized through domestic and international prior research and analysis of products released on the market, and five products such as Med-Q, e-Pill, Vaica, HiPee, and Memo Box are analyzed. As a result, four design elements are proposed to prevent drug misuse, which are visual guidance, auditory presentation, tactile compensation, and

1 Department of Visual Design, Chung-Ang University, Seoul, Korea [Graduate Student]

e-mail: baimuan97@gmail.com

2 Department of Visual Design, Chung-Ang University, Seoul, Korea [Professor]

e-mail: hwl@cau.ac.kr (Corresponding author)

Received(September 14, 2024), Review Result(1st: September 28, 2024), Accepted(October 11, 2024), Published(October 31, 2024)



© 2024 The Authors. Published by NCIS.

This is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

external interaction, and through this, we intend to solve the problem of drug use in the elderly. The results of this study emphasize visual, auditory, tactile alarm functions and portability in shape, color, and material, and contribute to improving the health management effect of the elderly and improving the quality of life.

Keyword : Elderly, Smart Package, Medicine Package Design, Pill Dispenser

1. 서론

1.1 연구배경

오늘날 저출산, 의학의 발전으로 인해 한국에서 고령화는 급속도로 진행되고 있다. 통계청에 따르면 2020년을 기준으로 국내 65세 이상 고령 인구의 비율은 15.7%에 달하는데 [1], 이러한 수치는 65세 이상 고령 인구가 7%이던 2016년과 비교하여 23년 만에 그 수치가 두 배 이상 증가했음을 보여준다 [2]. 인구 고령화의 문제는 국민건강의 문제와도 결부되는데, 질병 관리청에 따르면 2021년을 기준으로 고령 사망자 중 79.9%는 만성 질환에 의한 것으로 파악된다. 그렇기에 고령화 사회에서 개인의 질병 관리 및 건강 유지의 문제는 주요 화두로 대두되고 있으며, 이에 따라 건강 관리에 대한 관심이 증대되고 있다.

이러한 영향으로 건강 관련 제품의 소비가 지속적으로 확대되는 데 더해, 비타민 등의 건강보조제의 판매량 또한 큰 폭으로 증가하고 있음을 확인할 수 있다. 특히 COVID-19의 대유행 이후, 면역력 증진과 관련된 건강보조제의 처방과 소비가 더욱 활발해진 양상이다 [3]. 하지만 고령자의 경우, 시력 및 인지능력의 저하, 신체 무기력, 기억력 감퇴, 동작 지연 등의 문제 [4]로 인해 의약품 복용하는 과정에서 오남용 등의 문제를 경험한다 [5]. 이와 같은 문제에도 불구하고 고령자의 의약품 복용과 관련된 선행연구는 아직 미흡하며, 고령자를 위한 패키지 디자인 연구 역시 저조한 실정이다. 의약품에 대한 고령자의 의존도가 증가하는 현 상황에서 고령층이 안전하게 의약품을 복용할 수 있는 방안에 대한 고민은 시급하게 이루어져야 할 필요성이 요구된다.

이에 본 연구는 스마트 패키지 디자인 사례를 통해 스마트 패키지 디자인 동향을 살피고 상용 기기의 활용 실태를 분석한다. 이러한 분석을 기반으로 하여, 고령자의 사용에 적합한 스마트 패키지를 제안함으로써, 고령자의 잘못된 의약품 복용으로 인한 위험을 줄여 의약품 사용의 안전성을 재고하며, 나아가 건강관리 효과와 삶의 질을 향상하는데 기여하고자 한다.

1.2 연구방법 및 범위

국민건강관리공단의 조사에 따르면 2010년부터 2016년까지 고령자가 가장 많이 구매한 의료보조 기기는 68.5%인 디스펜서로 확인된다. 이러한 통계는 개인이 복용하는 의약품의 종류가 증가함에 따라, 의약품 복용의 모든 주의 사항을 기억하는 데 어려움을 겪고 있음을 반증한다. 특히나 고령

자는 생리적, 심리적 노화로 인해 의약품 복용과 관련된 정보를 기억하는데 더 큰 난점을 경험한다. 이를 분석하기 위해 본 연구에서는 2022년부터 2023년 사이, 아마존 플랫폼에서 가장 높은 판매율을 기록한 의약품 디스펜서 5종을 선정하여 분석을 진행하였다.

본 연구는 기본적으로 디자인 제품에 대한 사례분석을 연구에 기반하여, 우선 고령자를 위한 디자인의 개념과 특성을 정의한 후, 스마트 패키지의 기술적 요소 및 역할 등에 관한 선행연구를 분석한다. 이후, 스마트 패키지의 주요 기술요소를 유형별로 조사하여 분석기준을 설정하며, 이러한 기준에 의거하여 Med-Q, e-Pill, Vaica, HiPee, Memo Box 이상 총 5가지 상용 디스펜서의 특성을 분석한다. 이에 더해, 주요 소비층인 고령자를 대상으로 하는 주요 기술요소에 대한 평가를 진행하며, 결과적으로 고령자의 생리적, 심리적 특성을 고려하여 의약품 디스펜서의 시각적 디자인과 기능을 제안한다.

2. 이론적 배경

2.1 고령자를 위한 디자인

고령자는 노화로 인해 시력, 청력, 운동 능력, 기억력 등 생리적 기능이 저하되고, 노안과 백내장 같은 질병 위험이 증가한다. 심리적으로는 안정감이 줄고 인간관계를 기피하며, 외로움으로 인해 가족과 사회의 관심이 필요하다. 그렇기에 이러한 변화를 고려한 제품 디자인이 다양한 방향으로 제안되고 있다. 우선 박규원은 스마트 의약품 패키지 디자인에 관한 논의에서, 고령자의 생리적인 측면에 집중하여 제품의 사용 편의성과 안전성을 강조하는 동시에 그림이나 간결한 디자인을 통해 정보를 전달할 것을 권장하였다 [6]. 또한, 세싱이는 고령자 의약품 패키지 배리어프리 오픈 디자인에 관한 연구를 통해, 패키지에 가벼운 소재를 사용하고, 불필요한 포장을 지양하는데 더해, 간편한 개봉방식을 채택할 것을 강조하였다 [7]. 이들 연구는 고령자의 특성과 요구를 고려한 합리적인 구조와 형태를 통해 사용 편의성과 안전성을 재고하는 동시에, 제품에 대한 고령 사용자의 이해를 높이하고자 한다.

한편, 왕안샤는 고령자의 인지 저하와 행동 지연 특성을 고려하여 도형, 기호, 문자, 색상과 같은 세부적인 디자인 요소를 강조함으로써, 정보와 알림의 식별을 용이하게 하고 조작의 편리성을 높였다 [8]. 향수호는 사용자의 정서적 체험까지 고려하여 단시간의 노력을 통해 작동시킬 수 있는 제품의 형태를 제안하였다 [9]. 또한, 루팅은 고령자의 불편함 감소와 흥미 유발을 위한 디지털 서비스와 네트워킹을 강조한 연구를 통해, 고령자의 흥미를 환기하기 위해서는 조작의 용이성과 정보의 정확성 외에도 제품의 안정성과 유용성 등이 강조되어야 한다고 주장했다 [10].

이러한 선행연구를 종합하였을 때, 고령자를 위한 디자인은 노화에 따른 신체기능 저하와 생리적, 심리적 변화의 특성을 고려함으로써 고령자의 일상생활에 편의를 제공하는 것이라 정리할 수

있다. 이러한 정의를 바탕으로 본 연구는 고령자를 위한 디자인의 특징을 정리하고자 했으며, 선행 연구에서 제시된 특징 가운데 의미상 중복되는 요소를 제외한 안전성, 사용 편의성, 그리고 감성적 경험, 이상 세 가지 특징을 도출하였다. 이에 대해 고령자 위한 디자인 특징 및 정의를 [표 1]과 같이 정리하였다.

[표 1] 고령자를 위한 디자인 특징 및 정의

[Table 1] Design features and definitions for older people

연구자	고령자를 위한 디자인 특징	정의
잠웨이, 장이	안전성	반응 및 조정 능력의 저하에 의한 요구 사항을 수렴한 제품 사용의 안전성 강화
	사용 편의성	사용하기 쉽고 기억의 과부하가 적으며 만족도가 높은 제품 속성
	감성적 경험	외부 사물에 대한 객관적인 인식에 대한 심리적 반응
텐리리	편의성	기억력, 학습 용이성, 고효율
	감성적 경험	제품의 형태, 색상, 소재
	체험	기억과 휴대가 용이한 속성
박규원	사용성	제품의 개봉, 운반, 사용, 보관 등의 편의성
	안전성	촉각 둔화로 인해 발생하는 사용상의 물리적 위험과 피해방지
	정보 전달성	사용법이나 주의 사항 등 내용물에 대한 정보 인식의 혼란의 방지

2.2 스마트 의약품 디스펜서 기능 및 특징

의약품 디스펜서(Medication Dispenser)는 일정한 시간에 정확한 의약품을 제공함으로써 사용자가 처방에 따라 의약품을 복용하도록 돕는 전자 장치를 의미한다. 스마트 의약품 디스펜서는 스마트 헬스케어, 만성 질환 치료, 의약품 연구와 같은 다양한 분야에서 데이터 수집, 정보 추출, 지능형 분석과 같은 기능을 수행하며, 이를 통해 환자의 의약품 순응도를 향상하거나 의약품치료 효과의 반복적인 단점 등에 대한 연구 데이터를 확보하는데 기여한다 [11].

스마트 의약품 디스펜서의 기본 기능은 사용자가 복약 시간을 잊지 않도록 상기시키는 것이다. 특히 만성 질환자나 장기 복용 환자의 경우, 정시에 복약하는 것이 치료 효과를 유지하고 불필요한 의료 비용 및 합병증 발생 위험을 줄이는 데 중요한 역할을 한다. 또한, 스마트 디스펜서는 다양한 의약품 정보를 저장하고 응용 프로그램을 통해 약품 이름, 용량, 용법을 제공해 복약 시 혼동을 방지한다. 인터넷 연결 기능을 통해 의료진이 환자의 복약 상태를 원격으로 모니터링할 수 있고, 클라우드 서버와 연동해 대량의 데이터를 수집·분석하여 환자의 상태에 맞는 치료 계획을 제공하고 건강 문제를 예측하는 데 기여할 수 있다.

3. 스마트 의약품 디스펜서 사례 분석

3.1 분석 기준

스마트 의약품 디스펜서 사례분석 기준은 잠웨이, 장이, 텐리리, 박규원의 선행연구와 스마트 패키지 기술 및 고령자 디자인 이론을 종합해 설정되었다. 윤혜진은 스마트 패키지 기능으로 정보 전달, 모니터링, 보호, 유통 강화 등을 제시했다 [12]. 김나영은 의약품 복용 안내, 친환경 재료 사용, 온도 감지, 실시간 모니터링 기능을 강조했다 [13]. 이를 바탕으로 상호작용 기능, 실시간 모니터링, 추적 기능을 도출했다. 고령자 디자인에서 박규원은 실버세대 생활필수품 패키지 연구에서 이 점을 강조했다 [6]. 장웨이는 고령자 캡슐 패키지 연구에서 안전성, 사용 편의성, 감성적 경험을 주요 요소로 제시했다 [14]. 텐리리의 연구도 편의성, 감성적 경험, 체험을 강조하다 [15]. 이를 바탕으로 안전성, 사용 편의성, 감성적 경험의 세 가지 특성이 도출되었다.

이상의 분석을 통해 설정한 분석기준은 [표 2]와 같이 정리되었으며, 이들 기준에 따라 사례분석을 진행한다. 사례분석을 위해 상용화된 스마트 의약품 디스펜서 중 5개 제품을 선정하였으며, 이들 제품의 제품설명서나 사용설명서 등을 통해 기능과 패키지 디자인에 대한 분석을 진행한다.

[표 2] 분석 기준
[Table 2] Analysis Criteria

대상	내용	분석 기준
스마트 패키지 기능	상호작용 가능성	사용자와 기기 또는 서비스 간의 소통 정도
	실시간 모니터링	실시간으로 데이터를 수집, 처리 및 전송하는 능력
	추적 가능성	날짜, 시간, 의약품 용량 등의 정보를 포함한 의약품 사용 추적 및 기록 능력
고령자를 위한 디자인 특징	안전성	1. 의약품 복용 후 신체적 반응에 따른 용량 조정 제안 및 경보 기능 제공 2. 명확한 의약품 식별 및 용량 지침 제공 3. 의료 비상 상황에 대비한 연락 정보 제공 4. 금속성 재질과 날카로운 형태를 배제한 합리적인 패키지 구조
	사용 편의성	1. 고령자의 특성에 부합하는 짧은 사용 소요 시간 및 조작의 간편성 2. 의료 전문가가 언제든지 확인하고 관리할 수 있는 의약품 관리 기록 3. 의약품의 올바른 복용을 보조하는 음성 알림, 진동 알림 등의 기능 4. 간단한 학습 지원 및 낮은 오류율을 통한 높은 사용자 만족도
	감성적 경험	1. 정보 제공 증가와 고령자의 사용 경향을 개선 2. 형태, 색상, 재질, 무늬 등에서 사용자 감성을 고려 3. 사용자 정서 배려를 통한 편리한 사용 경험 제공 4. 고령자의 기기 사용 보조를 위한 인력 지원

3.2 분석 대상 선정

분석 대상의 선정을 위해 2022-2023년을 기준으로 전자상거래 플랫폼 아마존에서 가장 높은 판매량을 기록한 12종의 의약품 디스펜서를 검색한 후, 본 연구의 기준에 부합하는 제품을 선별하고 가정용 대형 디스펜서는 제외하고 휴대가 용이한 소형 의약품 디스펜서로 대상을 한정하였으며, 의약품 저장 기능을 갖추지 못하거나 단일 의약품만 저장할 수 있는 디스펜서를 제외하였다. 결과적으로, 의약품 저장 및 휴대 기능과 투약 장치를 갖춘 5가지 제품을 분석 대상으로 선정하였다.

3.3 스마트 의약품 디스펜서 디자인 사례 분석

Med-Q는 고령자의 정시 복용을 돕기 위해 단계별 시청각 알림 기능을 제공하며, 시간 및 배터리 부족 경고를 화면에 표시해 인지능력과 시력이 저하된 고령자도 쉽게 사용할 수 있다. 그러나 특정 어지러운 상황에서는 의약품 정보를 이해하기 어려우며, 실시간 모니터링 기능이 없고, 복용 정보를 추적하거나 기록할 수 없는 한계가 있다. Med-Q 사례분석은 [표 3]과 같이 정리하였다.

[표 3] 사례 1 Med-Q

[Table 3] Case 1 Med-Q

사례1	제품명	Med-Q	
이미지		특징	-붉은색 플래시를 통한 시각적 알람 -타이머 버저 알람 -배터리 부족 경고 -대형 디스플레이
형태	사각형+둥근 모서리	크기	10cm*18cm
컬러	흑백	개방 방식	클램셸식
유형별 기술 요소	기능성 패키지	휴대용, 시간 이력 표시, 버저 경고, led 경고등	
	지능형 패키지	액정표시장치(LCD)	
스마트 특징 분석	상호작용 기능	시청각 알람	
	실시간 모니터링	없음	
	추적 기능	낮은 전기량 알람	
노화 적응 분석	안전성	구조 경고 시스템, 합리적인 형태	
	사용 편의성	대화면 스크린, 고령자의 시각 오류 방지	
	감성적 경험	개구부의 점자 표시를 통한 고령자 및 장애인 배려	

e-Pill은 음성 알림과 점등 램프를 통해 복용을 돕고, 블루투스 및 스마트폰 연동으로 의약품 사용 기록을 앱에 저장해 사용자와 의료 전문가가 확인할 수 있다. 그러나 이 연동 기능은 거리 제한이 있고, 긴급 상황 시 연락 정보를 제공하지 않으며, 두 손을 사용해야 하며 열쇠를 잃으면 사용이 불가능하다는 한계가 있다. e-Pill 분석은 상술한 [표 4]와 같이 정리하였다.

[표 4] 사례 2 e-Pill


[Table 4] Case 2 e-Pill

사례2	제품명	e-Pill	
이미지		특징	-열쇠 잠금 커버 -음성 알람 -점등램프 -블루투스와 스마트폰 앱을 사용한 의약품 용량 기록 및 확인 기능
형태	원형	크기	직경 22.86cm
컬러	화이트 투명 초록색	개방 방식	회전식
유형별 기술 요소	기능성 패키지	시간 이력 표시, 압축 기계적 디자인	
	지능형 패키지	블루투스, APP, 액정표시장치(LCD), 정보통신	
스마트 특징 분석	상호작용 기능	시청각 알람, 앱과 상호작용	
	실시간 모니터링	실시간 데이터 수집 가능	
	추적 기능	의약품 용량 기록 보기	
노화 적응 분석	안전성	열쇠 잠금 커버, 용량 조정 경보 기능	
	사용 편의성	음성 알람, 시각 알람, 미끄러짐 방지 장치	
	감성적 경험	외부 전문가 지원	

Vaica 사용 시 알람을 울리고 정량 복용 기능을 제공하며, 앱과 연동해 복용 기록을 저장한다. 꺼내기가 불편하고 정보 식별이 어렵다는 단점이 있다. Vaica 분석은 [표 5]와 같이 정리하였다.

[표 5] 사례 3 Vaica


[Table 5] Case 3 Vaica

사례3	제품명	Vaica	
이미지		특징	-시각적 알람 -버저 알람 -원격 모니터링 -클라우드를 통한 데이터 수집 및 전송 -복용이 예정되지 않은 의약품의 셀이 열리는 알람 제공
형태	사각형	크기	15.5cm*25.5cm
컬러	흑백청색	개방 방식	미닫이식
유형별 기술 요소	기능성 패키지	항산화 필름, 항균 패키지, 버저 경보, led 경고등	
	지능형 패키지	GSM 이동 통신, 블루투스, Built-in hub 허브, 클라우드 플랫폼	
스마트 특징 분석	상호작용 기능	시청각 알람, 클라우드 플랫폼 상호작용	
	실시간 모니터링	클라우드와의 연결을 통한 실시간 데이터 전송, 수집 및 처리	
	추적 기능	의약품 복용 날짜 및 시간 기록	
노화 적응 분석	안전성	생체 징후 감시 장치	
	사용 편의성	시청각 알람, 의약품 관리 기록, 낮은 오류율	
	감성적 경험	편리한 사용성, 외부 지원	

HiPee는 LED 램프와 SNS 알림으로 정시 복약을 지원하며, 바코드 스캔으로 의약품 정보를 추가할 수 있다. 블루투스와 클라우드 연동으로 투약을 기록하지만, 고령자가 복잡한 약물 관리를 어렵게 느끼고 비상 연락 정보를 제공하지 않는 한계가 있다. HiPee 분석은 [표 6]과 같이 정리하였다.

[표 6] 사례 4 HiPee


[Table 6] Case 4 HiPee

사례4	제품명	HiPee	
이미지		특징	-녹색 LED 램프 -버저 알람 -SNS를 통한 알람 전송 -바코드 스캔을 통한 의약품 정보 추가 -실시간 투약 기록 모니터링 및 클라우드 저장 -스마트폰을 통한 기기 위치 추적 가능
형태	사각형+둥근 모서리	크기	4.5cm*13cm
컬러	흰색	개방 방식	클램셸식
유형별 기술 요소	기능성 패키지	버저 알람, LED 경고등, FDA 표준 소재, 밀봉 구조	
	지능형 패키지	SNS, 클라우드 플랫폼, 블루투스 등 정보통신기술 활용	
스마트 특징 분석	상호작용 기능	시청각 알람, SNS 통한 알람	
	실시간 모니터링	클라우드를 통한 실시간 데이터 전송, 수집 및 처리	
	추적 기능	명확한 의약품 식별, 용량 지침 제공	
노화 적응 분석	안전성	시청각 알람, 의약품 복용 기록, 스마트폰을 통한 위치 추적	
	사용 편의성	바코드 스캔 통한 약품 정보 추가	
	감성적 경험	편리한 사용성, 외부 지원	

Memo Box는 LED 경고등으로 복약 시간을 알리고 중복 복용 시 경고하여 의약품 오남용을 방지한다. GPS로 위치 추적이 가능하며, 내장 센서가 복약 정보를 앱에 기록하지만, 다양한 약물을 복용하는 고령자에게는 제한이 있다. Memo Box 분석은 [표 7]과 같이 정리하였다.

[표 7] 사례 5 Memo Box

[Table 7] Case 5 Memo Box

사례5	제품명	Memo Box	
이미지		특징	-LED 경고등 -버저 알람 -센서를 통한 의약품 복용 모니터링 -애플리케이션을 통한 복용 기록확인 -보관 중인 의약품의 잔량이 부족 -GPS가 내장되어 스마트폰으로 기기 위치 추적 가능
형태	사각형	크기	8.5cm*16cm
컬러	흰색 그레이	개방 방식	클램셸식
유형별 기술 요소	기능성 패키지	버저 알람, LED 경고등, 휴대용 패키지, 바이오소재	
	지능형 패키지	블루투스, 애플리케이션, 센서 장치	

스마트 특징 분석	상호작용 기능	시청각 알람, 애플리케이션과 상호작용
	실시간 모니터링	센서를 통한 의약품 복용 모니터링, 데이터 수집 및 처리
	추적 기능	의약품사용 기록확인
노화 적응 분석	안전성	의약품 용량 부족 지침 제공
	사용 편의성	시청각 알람, 의약품 복용 기록, 기기 위치 추적 기능, 낮은 오류율, 애플리케이션을 통한 약품 정보 추가
	감성적 경험	외부 지원, 편리한 사용성

3.3 분석 결과

분석된 5종의 스마트 의약품 디스펜서는 모두 시각 및 청각 알람 기능을 갖추고 있어 사용자가 설정한 시간에 복용을 보조한다. 그러나 상호작용 기능에서 Med-Q는 대형 디스플레이와 배터리 부족 경고 기능을 제공하고, e-Pill은 블루투스를 통한 스마트폰 설정을 포함한다. Vaica는 원격 모니터링을 허용하고, HiPee는 시각적 알람과 소셜 미디어를 결합하며, Memo Box는 GPS 기술을 활용한다. Vaica, HiPee, Memo Box는 클라우드 플랫폼을 통해 실시간 모니터링 기능을 제공해 복용 상황을 기록하고 확인할 수 있어 사용자의 안정감을 높이고 가족이나 의료진이 복용 상황을 주시할 수 있게 한다. 그러나 이들 제품은 고령자가 저혈당이나 고혈압 같은 특별한 상황에서 의약품 정보를 식별하는 데 어려움이 있어 공통적인 한계가 있다. 분석 소결은 [표 8]과 같이 정리하였다.

[표 8] 분석 소결

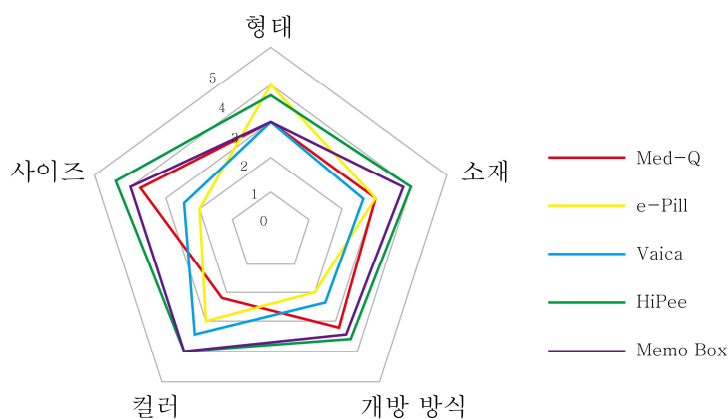
[Table 8] Analysis Sintering

디스펜서	시각적 알람	청각적 알람	실시간 모니터링	추적 가능성
Med-Q	O	O	X	X
e-Pill	O	O	X	X
Vaica	O	O	O	O
HiPee	O	O	O	O
Memo Box	O	O	O	O

고령자를 고려한 5개 제품의 사례 분석 결과, 스마트 의약품 디스펜서 디자인은 시각적 안내, 청각적 제시, 촉각적 보상, 외부 상호작용의 네 가지 요소로 구성된다. 첫째, 시각적 안내는 색상 변환과 스마트 기술을 활용해 시력 감퇴를 겪는 고령자가 의약품 패키지를 쉽게 이용하도록 돕는다. 둘째, 청각적 제시는 청력 감퇴를 고려해 다양한 음성 알람으로 복약 시간, 배터리 부족 등을 알린다. 셋째, 촉각적 보상은 미끄럼 방지 소재와 진동 알람으로 사용감을 개선한다. 넷째, 외부 상호작용은 원격 제어 및 스마트 기술을 통해 가족이나 의료진이 실시간으로 복약 정보를 확인하고 관리할 수 있게 한다.

3.4 고령자 대상 설문조사 결과

스마트 의약품 디스펜서 5종에 대한 실증 분석을 기반으로, 본 연구는 해당 제품들의 최근 2년간 만성 질환으로 인해 장기간 의약품을 복용하는 고령자에 대한 사용자 온라인 설문 조사를 2024년 9월 1일부터 9월 15일에 걸쳐 실시하였다. 응답자는 총 52명으로, 그중 여성이 38명, 그리고 남성이 14명이며, 60세 이상의 대상자는 25명에 해당한다. 이에, 27명의 60세 미만 응답자의 답변은 제외한, 총 25개의 유효 평가 데이터를 기반으로 설문 조사 결과를 분석하였으며, 결과는 [그림 1]과 같이 정리하였다.



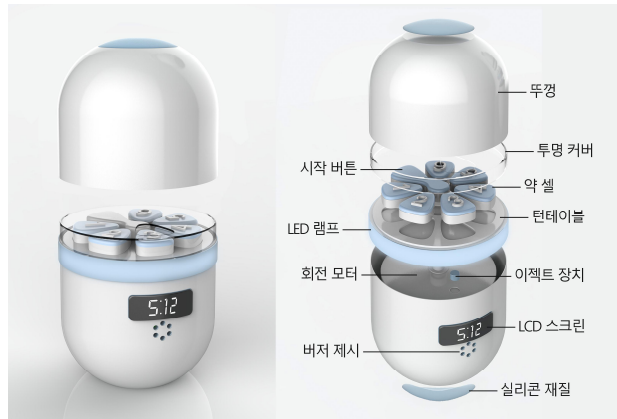
[그림 1] 설문조사 결과

[Fig. 1] Survey results

설문 조사의 분석 결과를 토대로 스마트 의약품 디스펜서에 적합한 디자인으로는 둥근 모양이 선호되며, 사각형 디자인은 날카로워 보인다는 반응이 있어 감성적인 측면에서 원형이 더 적합하다고 판단된다. 또한, e-Pill과 Vaica는 휴대성이 떨어진다는 지적이 있어, 고령자가 손에 쥌 수 있는 7-10cm 크기가 적절하다고 예상된다. 색상은 단일 색상이 선호되었으며, 개방 방식은 회전 및 팝업 디자인이 더 선호도가 높은 것으로 나타났다.

4. 스마트 의약품 디스펜서 디자인 제안

설문 조사의 분석 결과를 통해 위에 문제점이 도출 되고 사례분석한 결과를 토대로 스마트 의약품 디스펜서 디자인 제안한다. 제안은 [그림 2]와 같이 정리하였다.



[그림 2] 스마트 의약품 패키지 디자인 제안

[Fig. 2] Proposed Smart Drug Package Design

4.1 시각적 특징

(1) 형태적 특징: 본 연구가 제안하는 스마트 의약품 디스펜서의 전체적인 외관은 ‘트랙 원’ 또는 ‘모따기’로 불리는 모서리가 둥근 직사각형의 캡슐 형태를 취한다. 해당 디자인은 알약의 형태를 차용함으로써, 의약품 디스펜서라는 제품 본연의 기능을 강조하는 동시에, 사용자로 하여금 친근감과 편안함을 느끼게 한다. 또한, 해당 제품의 유선형 디자인은 사각 형의 디스펜서에 비해 인체공학적으로, 손으로 잡기가 쉬우며 사용이 편리하다.

(2) 사이즈: 제안된 스마트 의약품 디스펜서는 심미성과 더불어 사용자의 편의를 위해 휴대성을 고려했다. 해당 제품의 높이는 10cm, 수직면의 직경은 6cm로, 500ml 용량의 물병과 그 크기나 형태가 흡사하여 주머니나 가방 등에 휴대가 용이하다. 높은 휴대성으로 하여금, 해당 제품은 건강관리에 편리한 솔루션을 제공하며, 이는 제품의 브랜드 가치와 인지도를 상승시키고 사용자의 신뢰도 및 호감도를 향상하는 효과를 낳는다.

(3) 컬러: 제품의 색상은 청백색으로 통일되어 단순하고 우아한 스타일을 연출하며, 깨끗한 백색 톤이 고품질의 이미지와 편안함을 전달한다. 사용 빈도가 높은 버튼은 신뢰와 전문성을 나타내는 파란색으로 표시되어 사용자 신뢰감을 높이며, 전반적인 시각적 효과를 강조한다. 제품 하단의 LED 램프는 색채를 활용해 상태 정보를 직관적으로 전달한다. 파란색은 사용 중임을, 붉은색은 배터리 부족이나 내용물 보충 알람을, 초록색은 충전 중임을 나타내며, 이러한 색채 활용은 상태를 명확하게 표시하고 사용자와의 상호작용을 향상하여 이해를 돕는다.

(4) 개방 방식: 스마트 의약품 디스펜서는 밀봉 성능을 보장하기 위해 자성 개방 메커니즘을 채택했다. 디스펜서의 상부 또는 하부를 가볍게 잡아당기면 자기 흡착 원리를 통해 뚜껑을 개봉할 수 있다. 이러한 디자인은 디스펜서의 휴대 중 안전성을 향상할 뿐만 아니라 전반적인 사용자 경

험을 개선할 수 있다. 기기 내부에는 여러 개의 약 셀이 부착된 기계식 턴테이블이 내장되어 있고, 약 셀은 시스템에 미리 설정된 시간이나 의약품 복용 계획에 따라 자동으로 포지셔닝 된 후 자동한다. 사용자는 뚜껑을 연 후, 시작 버튼을 누름으로써 턴테이블을 회전시키고 개별 셀에 보관된 의약품을 사용할 수 있다.

(5) 소재: 제품의 본체는 PP 소재로 내구성과 내식성이 뛰어나 외부 충격으로부터 내용물을 보호하고 의약품의 품질과 신선도를 오랫동안 유지할 수 있다. 또한, PP 소재는 FDA로부터 식품 등급 인증을 획득한 소재로서 사용자의 건강과 안전을 보장할 수 있으며, 가공 역시 용이하다는 장점이 있다. 한편, 뚜껑 내벽에는 소수성 나노 코팅을 적용하여 방수 기능을 강화하며 용기 내부를 건조하게 유지하고 박테리아나 곰팡이의 번식을 방지함으로써, 의약품의 장기간 안정성을 보장한다. 제품의 바닥면에는 실리콘 재질의 논슬립 패드를 장착하여 미끄러짐을 방지하는 동시에 우수한 탄성을 제공한다.

4.2 기능적 특징

(1) 디스플레이. 용기 하단부에는 현재 시각이나 복용 알림과 같은 중요 정보를 표시하는 기능의 LCD 액정이 장착되어 있다. LCD 액정은 선명하고 가독성이 높아 사용자에게 정보를 효과적으로 전달하며 내부 진동 센서나 디지털 센서, 전자 버저와 같은 기능과 연동되어 있다.

(2) 페어링. 제안된 제품은 스마트폰과의 연결 기능을 갖추고 있어, 스마트폰을 통해 투약 알림을 설정하고, 투약 기록 보관 중인 의약품 잔량이나 분배 상황, 다음 복용시간 등을 실시간으로 확인할 수 있다. 이에 더해, 사용자나 관리자의 스마트폰으로 소리나 진동 알람을 전송할 수 있어, 시각, 청각, 촉각 등 다양한 감각기관을 활용한 상호작용을 가능하게 한다. 더불어, 모바일 앱을 통해 클라우드 플랫폼에 연결하여 데이터를 저장하고 관리할 수 있으며, 블루투스 신호를 통해 제품의 위치를 추적할 수 있다.

(3) 조작적 기능. 해당 스마트 의약품 디스펜서는 고령자가 쉽게 읽고 이해하여 조작할 수 있도록 큰 글꼴과 간결한 인터페이스 디자인을 채택한다. UI 설계는 사용 편의성을 높이는 데 중점을 두며, 특히 고령자가 정보를 쉽게 인지하여 상호작용할 수 있도록 주요 정보를 중앙에 배치하는 방식을 고안했다.

5. 결론

본 연구는 선행연구 분석을 통해, 고령자가 다양한 의약품과 영양제를 복용하는 과정에서 겪는 어려움을 해결하기 위해 스마트 의약품 디스펜서가 필요하다는 것을 확인하였다. 이어지는 사례분석을 통해, 상용화된 제품들이 시각적 및 청각적 알람 기능을 중심으로 사용자의 이해를 돕고 수

용성을 높이는 데 치중하고 있다는 것을 확인했으며, 실제 제품의 사용자 설문을 통해 시중의 스마트 디스펜서 제품들이 상호작용 가능성 및 디자인 감성화 측면에서 편차를 보인다는 사실을 확인하였다. 그리하여 결론적으로 스마트 의약품 디스펜서가 갖춘 의약품 정보의 식별 기능에는 여전히 한계가 존재하며, 이를 개선하기 위한 노력이 필요하다는 것을 확인했다.

이러한 분석에 기반하여 형태와 사이즈, 컬러, 개방 방식, 소재, 디스플레이, 페어링, 그리고 조작적 기능을 종합적으로 고려한 설계를 제안함으로써 앞서 확인된 요구를 충족하고 맹점을 보완하고자 했다. 본 연구에서 제안한 디자인은 사용의 안정성과 휴대성을 고려하여 둥근 형태와 손잡이 디자인을 강조하였으며, 사용자가 쉽게 인지할 수 있는 색상을 선택하여 시각적 이해도를 높였다. 또한, 내구성과 안전성을 고려하여 FDA 식품 등급 인증을 받은 PP 소재를 활용하였으며, 디스플레이 및 페어링 기능을 통해 사용자와의 상호작용성을 강화하였다. 기능적인 부분에서는 음성과 촉각을 활용한 알람 기능과 스마트폰을 비롯한 기기와의 연결성을 강화하여 사용자의 편의성을 재고하였다.

결론적으로, 고령자의 건강관리를 위한 스마트 의약품 디스펜서의 필요성이 대두되는 오늘날의 상황에서, 이러한 디자인적 개선은 의약품 사용자들의 복용 관리를 더욱 용이하게 하며 궁극적으로 건강한 라이프스타일을 유지하는 데 기여할 것이다. 하지만, 제안한 프로토타입의 경우, 사용성 분석이 이루어지지 못하여 고령자의 요구와 습관에 맞는 사용성 평가가 요구된다는 점이 지적될 수 있다. 또한, 샘플 제품이 개발되어 고령자를 대상으로 한 현장 테스트와 이에 따른 평가가 이루어져야 제품의 실제 효과와 가능성이 확인될 것이라는 점에서 해당 디자인의 효용성은 미지수라는 한계를 가진다. 특히 인터페이스 디자인은 해당 제품을 통해 의약품을 복용할 대상의 특성과 다양한 의약품 복용 방법에 맞게 조정될 필요가 있다. 이를 위해, 고령자 건강관리에 관한 포괄적인 연구 및 개발이 이루어져야 할 것이며, 이러한 노력을 통해 고령자의 건강 상태와 삶의 질을 재고할 수 있는 포괄적인 솔루션을 제공할 수 있을 것이라 사료된다.

References

- [1] D. H. Moon, "Retirement in his early 50s, just letting him rest is a huge waste of society...10-year job matching", n.news.naver.com, <https://n.news.naver.com/mnews/article/421/0005304904?sid=101>, (accessed May 14, 2024).
- [2] E. Kim, "National Health Insurance Corporation and Health Insurance Review and Assessment Service", hira.or.kr, <https://www.hira.or.kr/bbsDummy.do?pgmid=HIRAA020041000100&brdScnBltno=4&brdBltNo=9496>, (accessed May 14, 2024).
- [3] Food Standards Agency, "Insufficient evidence for vitamin D preventing or treating acute respiratory tract infections", nationalarchives.gov.uk, <https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/ukgwa/20221201151156/https://www.food.gov.uk/news-alerts/news/insufficient-evidence-for-vitamin-d-preventing-or-treating-acute-respiratory-tract-i>

- nfections (accessed May 16, 2024).
- [4] T. L. Tian, J. C. Kang, "A Study on the Barrier-Free Home Design Standards according to the Behavioral Characteristics of the Elderly", *Korean Society of Design Research*, vol. 5, no. 2, February 2020, pp. 54-67, doi: 10.46248/kidsr.2020.2.54.
 - [5] W. Yi, Y. J. Shin, "A Guideline for Pharmaceutical Package Design to Improve Accuracy Recognition for the Elderly - Focusing on the Presentation of Painkiller Information -", *Basic Morphology Research*, vol. 21, no. 3, May 2020, pp. 167-182, doi: 10.47294/KSBDA.21.3.13.
 - [6] K. W. Park, "A Study about Package Design of Daily Necessity in Aging Society", *Journal of Brand Design Association of Korea*, vol. 10, no. 4, December 2012, pp. 81-89, doi: 10.18852/BDK.2012.10.4.79.
 - [7] X. Y. Xie, D. L. Men, "Medicine Packaging's Barrier-free Open Design for the Elderly", *Packaging Engineering*, vol. 38, no. 22, December 2017, pp. 107-111, doi: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2017.22.024.
 - [8] A. X. Wang, J. Guo, Q. H. Zhang, "Intelligent Pharmaceutical Packaging Design for the Elderly's Visual Characteristics", *Packaging Engineering*, vol. 39, no. 2, February 2018, pp. 55-59, doi: 10.19554/j.cnki.1001-3563.2018.02.012.
 - [9] S. Y. Xiang, R. Z. Zhang, "Research on The Usability Design of Express Package for The Elderly", *Green Packaging*, vol. 24, no. 6, June 2023, pp.101-104, doi: 10.19362/j.cnki.cn10-1400/tb.2023.02.020.
 - [10] Y. Lu, X. H. Li, M. Y. Xie, "A Design Strategy Model for Internet Products Aging Based on Fogg Theory", *Packaging Engineering*, vol. 44, no. 1, December 2023, pp. 62-69, doi : 10.19554/j.cnki.1001-3563.2023.S1.010.
 - [11] Z. Zhi, "Function of smart medicine box", *cn.smartmore.com*, <https://cn.smartmore.com/article/post/4606.html>, (accessed August 20, 2024).
 - [12] H. J. Yoon, "A Conceptual and Function Study on Package design by Paradigm Change - Focused on Smart Package Design", *A Journal of Brand Design Association of Korea*, vol. 15, no. 2, May 2017, pp. 83-92, doi: 10.18852/bdak.2017.15.2.81.
 - [13] N. Y. Kim, "A Study on Design Direction in Pharmaceutical through IoT and Smart Technology", *Journal of Cultural Product & Design*, vol. 61, no. 1, December 2020, pp. 1-11, doi: 10.18555/kicpd.2020.63.01.
 - [14] W. W. Zhang, Y. Zhang, "Capsule Packaging Design of Age-appropriate Based on HCD", *Packaging engineering*, vol. 6, no. 2, May 2023, pp. 1-8, doi: 50.1094.tb.20230523.
 - [15] L. L. Tian, "Study on the Ease of Aging Operation of Intelligent Health Management Terminal Based on Learning and Memory Efficiency", Master's thesis, The Graduate School of Visual design, Nanjing University of Science and Technology, People's Republic of China, 2019.