

실시간 모니터링이 가능한 스마트 필박스 통신 환경 구축

황준원, 이희석, 변경석*

목포대학교, 목포대학교, *목포대학교

wns9756@mokpo.ac.kr, gmltjr4148@mokpo.ac.kr, *ksbyun@mokpo.ac.kr

Establishment of a smart fillbox communication environment capable of real-time monitoring.

Hwang Jun Won, Lee Hui Seok, Byun kyeng Seok*

Mokpo Univ., Mokpo Univ., *Mokpo Univ.

요약

본 논문에서는 만성질환 환자들을 위한 약물 오남용 방지 및 복약지도를 위한 스마트 필박스를 개발하고자 한다. 약을 지속적으로 복용해야 하는 사용자들의 복약 현황을 스마트폰 APP을 통하여 확인하고, 복약순응도를 높여 사용자의 약물 치료에 도움을 줄 수 있다. 스마트 필박스 제작을 위해 3D 프린터를 이용하였고, 스마트 필박스와 APP과의 통신은 Firebase를 이용했다. 약을 분출하기 위해 DC Motor 제어를 통해 1회분 약을 분출할 수 있도록 하였다. 복용 시간을 설정하여 APP에서 알람과 알림이 울려 복약 지도에 도움을 줄 수 있다. APP과 연동된 스마트 필박스를 이용하여 사용자의 복약순응도를 높이고 스마트 필박스 및 APP을 활용하여 약물의 오남용을 방지할 수 있도록 한다.

I. 서론

현대 사회에서 당뇨병과 고혈압은 매우 흔한 질병으로, 둘 다 만성질환으로 분류된다. 이러한 질병들은 심각한 건강 문제를 초래할 수 있으며, 적절한 치료 및 관리가 필요하다. 복약지도는 이러한 질병을 관리하는 데 있어서 매우 중요한 역할을 한다. 올바른 약물 복용은 질병의 진행을 제어하고 합병증의 발생을 예방하는 데 중요하다. 당뇨병이나 고혈압은 무작위로 약을 복용하는 것으로는 관리되기 어렵다. 정확한 복용 지침을 준수하면서 의사나 약사의 지도 아래에서 약물을 복용하는 것이 중요하다.

스마트 필박스는 환자들이 정확하고 효과적으로 약물을 복용할 수 있도록 지원하는 중요한 도구이다. 복약지도는 의사나 약사가 환자에게 제공하는 개별화된 교육과 지도를 의미한다. 이는 환자가 자신의 약물을 올바르게 이해하고 정확하게 복용할 수 있도록 도와준다. 복약지도는 약물의 용도, 복용 방법, 부작용 및 상호작용에 대한 정보를 포함할 수 있으며, 이를 통해 자신의 치료에 대한 책임감을 높일 수 있다. 스마트 필박스는 약을 보관하고 제공하는 장치이다. APP(스마트폰)과 연동하여 APP 내에서 약물 복용 일정을 설정하고, 알람 및 알림 기능을 이용하여 환자가 정해진 시간에 약을 복용하도록 돕는다. 또한 약물 복용 기록을 저장하고 실시간 모니터링 할 수 있도록 한다. 본 논문에서는 복약지도와 복약순응도 향상을 위한 스마트 필박스를 개발하여 환자들의 약물 치료에 대한 효과를 증진시키고자 한다.[1]

II. 본론

본 논문에서는 스마트 필박스의 외형은 3D 프린터로 제작하고, Arduino 보드와 Firebase를 통해 APP에 실시간 모니터링이 가능하게 한다. Wi-fi 통신이 가능한 Arduino 보드를 선택하고, DC모터 제어를 통해 약물 1회분씩 분출할 수 있도록 한다. APP(스마트폰)에서는 약 지급 버튼을 이용하여 스마트 필박스에서 약을 분출할 수 있도록 하고, 복용 시간을 설정하여 정해진 시간이 되면 사용자가 복용 시간을 인지할 수 있도록 알람 및 알림 기능을 사용할 수 있도록 한다.

Class	Description
Software	Arduino IDE
Board	Arduino uno IoT Board weMos D1 R1
RTC	Arduino I2C DS3231 high-precision clock module
LCD	1602 I2C 캐릭터 LCD module
Motor	TT Motor (6V 160RPM 120:1)
Button	Gravity: Digital Push Button (red/yellow)
Encoder	Encoder-SJ01 16 pulse

Table 1. Development Specifications



Fig 1. intercommunication environment

2.1 스마트 필박스 시나리오

사용자가 약을 복용할 수 있는 환경을 두 가지로 나누어 설정하였다. 첫 번째로는 스마트 필박스에서 직접 버튼을 눌러 약을 꺼내는 상황과 APP에서 지급 버튼을 이용하여 약을 꺼낼 수 있도록 하였다.

상황	시나리오
스마트 필박스를 이용하여 약을 꺼내는 상황	1. 스마트 필박스 버튼을 누르면 약을 1회분 분출 2. 약을 분출한 시간, 개수 전송 3. APP에 복약 기록 4. 다음 복약 시간까지 약이 분출되지 않도록 함 5. 스마트 필박스 LCD에 복약 상태 출력 및 APP에서 모니터링 가능
APP 이용하여 약을 꺼내는 상황	1. APP 안에서 지급 버튼을 누름 2. 지급 신호를 받아 스마트 필박스에서 약을 1회분 분출 3. APP에 복약 기록 4. APP 지급 완료 상태로 지급 버튼이 비활성화 5. 스마트 필박스 LCD에 복약 상태 출력 및 APP에서 모니터링 가능

Table 2. Medication Scenario

2.2 Firebase 설정

아두이노와 APP 통신을 위해 Firebase에 Realtime Database 및 Firestore Database를 이용하였다. 아두이노에서 Realtime Database에서 데이터를 전송하면 APP에서 그 데이터를 받아 복약에 관해 기록할 수 있다. APP에서도 Firebase로 데이터를 전송하면 아두이노가 Realtime Database에서 데이터를 읽어와 스마트 필박스를 동작하게 한다.

ACKNOWLEDGMENT

이 연구는 2024년도 행정안전부 및 한국산업기술기획평가원(KEIT) 연구비 지원에 의한 연구임(RS-2023-00237188)

참고 문헌

- [1] 김범준, “장기 투약대상자의 약물순응도를 높이기 위한 스마트 약상자의 구현”, 한국전자통신학회논문지 제8권 제4호, pp. 611-617, 2013.
- [2] 박재환, “효율적인 복약 관리를 위한 IoT 기반 스마트 약상자”, 한국컴퓨터정보학회 동계학술대회 논문집 제29권 제1호, pp. 309-312, 2021.
- [3] 권은진, “아두이노와 어플리케이션을 이용한 블루투스 기반 약 상자 알람 시스템 구현”, 한국통신학회 추계종합학술발표회, pp. 414-415, 2015.
- [4] R. Al-Shammary, “The Design of a Smart Medicine Box”, 26th Iranian Conference on Electrical Engineering (ICEE2018), pp. 130-134, 2018.

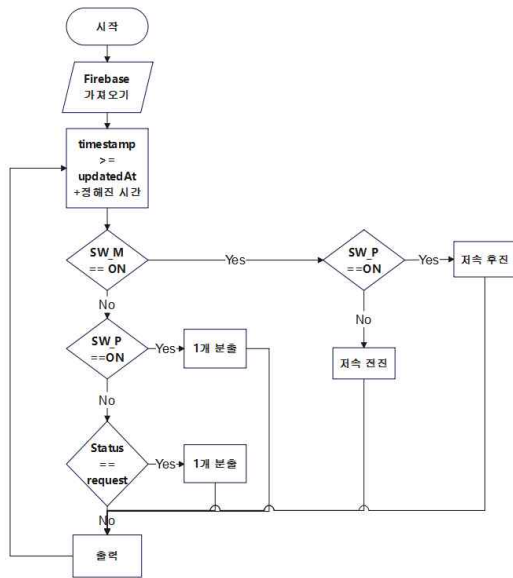


Fig 2. Smart Pillbox Algorithm

III. 결론

본 논문에서는 만성질환 환자들이 약물의 지속적인 복용과 약물 오남용의 문제를 해결하기 위해 스마트 필박스 개발에 필요한 환경을 구축하였다. 스마트 필박스를 이용하여 만성질환 환자들의 복약지도를 통해 약물 순응도를 높여 약물 치료의 효과를 높이고, 약물 오남용 방지 기능으로 환자가 약물 과다 복용으로 인한 부작용을 방지할 수 있다. APP을 이용하여 언제 어디서든 자신의 복용 여부를 확인할 수 있고, 알람 및 알림을 이용한 복약지도로 복약순응도 향상에 큰 도움이 될 것이다.