

뇌졸중 환자의 이중재활 지원을 위한 XR 프로그램 연구 : 향기 분출 기능과 데이터 시각화를 중심으로

이승현¹, 이소현², 민예은², 신소연², 임양규³ 김인권⁴

¹ 덕성여자대학교 사학과

² 덕성여자대학교 IT 미디어공학전공

³ 덕성여자대학교 가상현실융합학과

⁴ 아이스큐브랩

s00528@duksung.ac.kr, sohyun703@duksung.ac.kr, yeun6692@duksung.ac.kr, stacie1211@duksung.ac.kr, trumpetyk09@duksung.ac.kr, ingunbi@gmail.com

A Study on XR Program to Support Double Rehabilitation in Stroke Patients: Focusing on Fragrance Ejection Function and Data Visualization

Seung-Hyeon Lee¹, So-Hyun Lee², Ye-Eun Min², So-Yeon Shin², Yang-Kyu Lim³

¹ Dept. of History, Duksung Women's University

² Dept. of IT Media Engineering Duksung Women's University

³ Dept. of VR Convergence Engineering, Duksung Women's University

⁴ Icecubelab. Inc

요 약

본 연구에서 개발된 XR 게임은 이중 재활을 지원하는 핵심 도구로서 설계되었으며, 향기 분출 기능 또한 포함하고 있어 향기 치료까지 가능하도록 확장되었다. 이 프로그램은 사용자의 데이터를 세심하게 분석하여, 각 개인의 진전을 지속적으로 추적할 수 있다. 더불어, 사용자는 과거와 현재의 데이터를 비교하고 분석하여, 지속적인 자기 개선을 위한 방향을 찾을 수 있다.

1. 서론

보건복지부 보도 자료에 따르면 (21년 말 기준) 등록장애인은 264만 5,000명으로 전체 인구 대비(5,164만여명) 5.1%이며 이 중 뇌병변 장애인은 9.4%로 장애 유형 중 4번째로 많다. 뇌병변 장애인중 약 73%는 뇌졸중에 의한 장애이다.

뇌졸중 환자들은 인지, 감각, 운동 기능 등의 저하를 겪는다. 때문에 이들은 사고 후 일상생활의 일부분을 회복하는 데 어려움을 겪는 것이 일반적이며, 이러한 변화와 제한 때문에 우울감을 느낄 가능성이 높다.

우리는 뇌병변 재활 치료에 도움이 되는 요소들을 탑재한 디지털 인지 재활 XR 프로그램을 개발한다. 프로그램을 통해 사용자 개인이 자신의 재활 과정을 모니터링 할 수 있는 맞춤형 데이터 시각화 서비스를 구축하고 향후 발전 가능성을 모색해 보고자 한다.

2. 제작과정

<그림 1>과 같이 인지 재활을 목적으로 유니티 플랫폼의 핸드트래킹 기능을 활용하여, 사용자들이 다

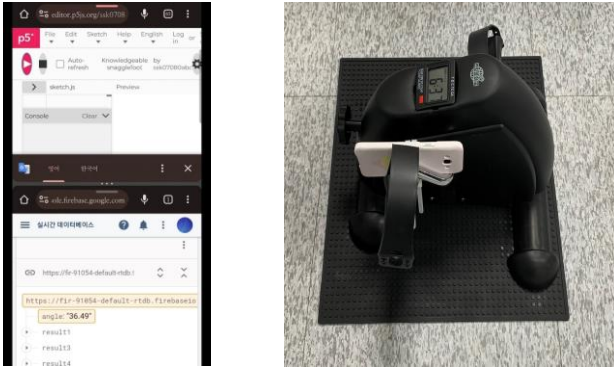
양한 인지 훈련 프로그램을 수행할 수 있도록 하였다. 이러한 프로그램은 시간 및 공간에 대한 집중력 테스트, 주의력 훈련, 문제 해결 능력 향상, 지남력 테스트 및 범주화 작업을 포함하며, 사용자의 인지 기능 개선을 목적으로 설계되었다.



<그림 1> 인지재활 목적의 유니티 핸드트래킹 콘텐츠

운동 재활을 위해 스마트폰의 자이로 센서를 활용한 자전거 형태의 하드웨어를 <그림 2>와 같이 제작하였다. 사용자의 운동 데이터는 자이로 센서를 통해 측정되어 Firebase의 실시간 데이터베이스에 실시간으

로 저장된다. 이 데이터는 유니티 환경에서 실시간으로 동기화 되어, 사용자가 자전거 운동을 통해 물리적 재활 훈련을 받을 수 있도록 도와준다.



<그림 2> 제어 프로그램(좌) 및 운동재활용 하드웨어(우)



<그림 3> 후각 자극을 위해 제작된 분사 디바이스(좌)와 분사 시점의 콘텐츠 화면(우)

프로그램 속의 특정 이벤트나 사용자의 행동에 반응하여 다양한 향기를 분출할 수 있도록 아두이노를 시리얼 통신을 통해 제어한다. 유니티와 아두이노 간의 데이터 동기화가 이루어지면 <그림 3>의 디바이스가 실시간으로 후각적 체험할 수 있도록 만들어준다.



<그림 4> 웹 기반 데이터 시각화 및 분석 플랫폼

프로그램 사용자는 <그림 4>와 같은 개인화된 웹 페이지를 통해 자신의 데이터에 접근할 수 있다. 다양한 시각화 방법을 제공하여, 사용자가 한 눈에 자신의 상태를 파악할 수 있게 해준다. 각 재활 단계의 상세 분석뿐만 아니라, 프로그램 전체 데이터를 종합적인 분석을 통해 제공하여, 사용자가 자신의 개선 사항과 성장 경향을 명확하게 이해할 수 있게 돕는다.

3. 결론

본 연구에서 개발된 XR 프로그램은 이러한 문제들을 타겟으로 하며, 그 필요성은 다음 세 가지 주요 요인에서 비롯된다.

첫째, 이 프로그램은 이중재활을 통해 뇌졸중 환자

들이 일상생활의 필수적인 활동에 다시 참여할 수 있도록 지원하려고 한다. 멀티센서리 경험을 통합한 이 프로그램은 환자들이 기존의 치료법보다 더 효과적이고 자연스럽게 재활을 받도록 도와준다. 인지와 운동 수행이 동시에 요구되는 활동을 ‘이중과제’라고 한다. 뇌졸중 환자들은 이중과제 수행 시 주의력이 저하되어 어려움을 겪는다. 이중과제 수행은 집중력을 여러 활동에 분배해야 하기 때문이다. 이는 일상에서 빈번히 발생하기 때문에 뇌졸중 환자에게 이중과제 훈련은 필수적이다. 그러나 안희수, 김덕주 저자는 “인지 과제와 운동 과제 등을 동시에 실행하는 이중과제 훈련은 대부분의 일상생활 수행 시 여러 요소를 동시에 수행한다는 장점으로 인해 뇌졸중 환자들에게 좋은 치료법으로 임상에서 종종 사용되고 있다. 그러나 이중과제 훈련이 다양한 방법으로 사용되고 있지만, 많은 사람이 어떤 방법으로 접근해야 할지 잘 모르고 이러한 방법들에 대해 잘 정리된 문헌이 거의 없는 실정”이라고 말하고 있다. (안희수 등, 2020)

둘째, 이 프로그램은 향기 분출 기능을 통해 환자들이 우울감과 겪게 될 수 있는 다른 정서적인 고민들을 완화할 수 있는 방법을 제공한다. Choi(2004)의 통증, 신체기능, 수면장애 및 우울, Lee, Park, Kim 과 Kim(2002)의 수면의 질, Roh(2004)의 우울, 희망과 생활 보장 그리고 Son(2005)의 통증, 우울과 불안에 대한 연구 등은 향기치료가 우울과 불안에 대해 긍정적인 효과가 있음을 증명해준다. 향기 치료는 사용자들에게 안정감을 제공하고, 긍정적인 감정 상태를 촉진하여 재활 과정 중 발생할 수 있는 우울감을 줄이는데 효과적일 것으로 기대된다.

셋째, 사용자의 재활 프로그램 진행 기록을 분석한 결과를 웹페이지를 통해 다양한 그래프 형태로 시각화하여 제공한다. 이를 통해 사용자는 개인의 재활 과정을 명확하게 파악할 수 있으며 뇌졸중 환자 역시 자신의 재활 과정을 시각적으로 확인함으로써 성장과 발전을 체감하고 성취감을 얻을 수 있다.

참고문헌

- [1] 안희수, 김덕주.(2020).뇌졸중 환자에게 적용한 이중과제 훈련에 대한 체계적 고찰.대한고령친화산업학회지,12(1),103-116.
- [2] 권영문, 이상익, 김시경, 손정우, 신철진 and 최영락. (2005). 재활치료 환자 보호자의 불안감과 우울감에 대한 향기치료의 효과. 정신신체의학, 13(1), 24-31.
- [3] 서순림,서지영,최은희,and 박완주. "향기흡입이 뇌졸중환자와 돌봄 제공자의 우울, 수면, 기분 및 냄새에 미치는 효과." 지역사회간호학회지 19.1 (2008): 27-35.

※ 본 논문은 과학기술정보통신부 정보통신창의인재양성사업의 지원을 통해 수행한 ICT 멘토링 프로젝트 결과물입니다.