

# 가상현실기반의 경도인지장애 예방 훈련 시스템

최기원\* · 주문일\* · 김희철\*\*

\*인제대학교

Virtual reality-based mild cognitive impairment prevention training system

Ki-won Choi\* · Moon-il Joo\* · Hee-cheol Kim\*\*

\*Inje University

E-mail : kiwon2819@naver.com

## 요 약

가상현실의 등장으로 인해 과거의 이미지와 영상을 통한 커뮤니케이션 방법이 3차원 공간 속으로 확장되면서 보다 사실적이고 원활한 상호작용 환경을 제공하게 되었다. 가상현실은 현실과는 달리 인간의 완벽한 통제 하에 있다는 점을 통해 현실의 대체제로 활용이 가능하며 이 같은 장점으로 인해 의학과 헬스 케어 분야에서도 가상현실을 활용한 치매 예방 및 치료가 주목받고 있다. 본 논문에서는 치매 전조 현상인 경도인지장애에 초점을 맞추어 가상현실 기반의 경도인지장애 예방훈련 시스템을 설계하고자 한다.

## ABSTRACT

Due to the advent of virtual reality, the past communication method using images and video through the expansion into three-dimensional space has been provided more realistic and seamless interaction environment. Unlike reality, virtual reality is under a full human control and due to this benefit can be used as a substitute for reality therefore medicine and healthcare area has attracted attention in the prevention and treatment of dementia utilizing virtual reality. The research provided in this paper is aimed to design a virtual reality-based mild cognitive impairment prevention training system, focusing on the Symptoms of Alzheimer's precursor, mild cognitive impairment.

## 키워드

가상현실, 경도인지장애, 치매, 인지훈련

## 1. 서 론

대한민국은 빠르게 늙어가고 있다. 출산율 하락과 평균 수명 연장 등 원인으로 급속도로 고령화 되면서 이른바 초 고령화 사회가 다가오고 있다. 그에 따른 노인성 질환을 앓고 있는 환자 또한 증가하고 있는데, 대표적인 질환으로 '치매'를 들 수 있으며 지속적인 치매의 예방과 조기발견의 중요성에 대한 인식이 높아짐에 따라 치매로 가기 전 단계라 할 수 있는 경도인지장애에 대한 관심이 높아지고 있다.

경도인지장애(mild cognitive impairment, MCI)는 치매보다 낮은 수준의 인지기능장애를 뜻하며, 동일 연령대에 비하여 인지기능이 떨어지나 일상생활의 능력은 유지되는 상태로 정상노화와

치매의 중간단계이다. MCI는 치매질환을 조기에 발견할 수 있는 단계이며 치료효과를 극대화할 수 있다는 점에서 매우 중요하다. 여러 치매질환에 대한 새로운 사실들이 밝혀지고 치료제를 개발하면서 점차 치매 이전의 인지기능장애인 경도인지장애에 대한 관심과 중요성이 증가하고 있다.

본 연구는 이러한 경도인지장애를 가지고 있는 환자를 대상으로 한 훈련을 위하여 가상현실기술을 기반으로 하고 있다.

가상현실(Virtual Reality)은 컴퓨터를 이용하여 구축한 가상의 공간속에서 특정한 상황이나 환경을 만들어, 그것을 사용하는 사람이 실제 주변 상황이나 환경과 상호작용을 하고 있는 것처럼 만든 정보활동 분야의 새로운 패러다임 중 하나다. 이러한 가상현실 기술은 오늘날에 산업, 교육, 오

락, 인터넷 등 인간이 활동하는 다양한 분야에 응용되고 있다. 특히 심리 치료와 관련되어 가상현실 치료는 심리학, 정신 건강, 그리고 재활 치료 분야에서 주목 받고 있으며, 정신 및 신체장애, 특정 기능 손상 환자에 대한 치료법과 관련된 많은 연구들이 시도되고 있다.

따라서 본 논문은 가상현실을 기반으로 하여 경도인지장애 환자를 대상으로 한 훈련 시스템을 제시하고 있으며 공간적, 물리적 제약을 받지 않는 가상현실 환경속의 훈련을 통하여 MCI단계에서 사전에 치매질환을 예방하고자 한다.[1][2]

## II. 관련 연구

### 2.1 경도인지장애 평가 방법

치매의 신경심리검사 중 MCI환자를 선별해내는 선별검사는 대표적으로 MMSE-DS와 MoCA-K 두 가지가 사용되며 MMSE-DS가 더 보편화되어 있는 검사 방법이다. MMSE-DS는 신속한 평가시간과 수월한 실시방법이라는 장점 대신 인지능력이 떨어졌음에도 불구하고 점수가 높게 산출되는 천정효과(ceiling effect)가 나타날 수 있고 작은 인지적 변화를 탐색하기에는 충분하지 못하므로 초기 치매를 민감하게 감별 해내는 데에는 부적절하다.

그에 반해 MoCA는 MMSE와 다르게 경도인지장애를 민감하게 감지하게 만들어졌으며 MMSE에서 취약한 여러 항목들을 포함하고 있다. 따라서 본 시스템에서는 보다 더 정확한 변별민감도를 가진 MoCA-K 기준으로 훈련을 진행한다.

### 2.2 한국판 몬트리올 인지평가

MoCA-K(Korean version of Montreal Cognitive Assessment)는 경도인지장애를 평가하고자 만들어졌다. 주의력, 집중력, 기억력, 어휘력, 시각 공간력, 추상력 등과 같은 인지기능들을 평가한다. 총 11문항으로 구성되어있으며 30점 만점에서 23점 이상이면 정상으로 간주한다. 평가시간은 10~15분 내외이며, 글을 읽고 쓰는 능력이 없거나 서투른 경우에는 권장되지 않는다.[3][4]

## III. 경도인지장애 예방 훈련 시스템

본 연구의 목적은 기존의 평가 방법을 가상현실 속으로 구체화시켜 반복적인 훈련을 가능케 하는 데에 있다. 따라서 시각적, 청각적 효과를 부각시켜 사용자의 집중력을 향상시키고 훈련 효과를 극대화 하고자 한다.

평가 방법은 총 11가지가 존재하며 대표적으로 어휘력 항목의 경우 동물의 그림을 3D모델링을 통하여 구성해 화면에 보여줌으로써 그림 1과 같이 사용자가 2차원에서 볼 수 있는 그림의 형태

보다 더욱 입체적인 모습을 볼 수 있으며 동물의 울음소리 효과를 통해 영상과 연관시킬 수 있도록 한다. 또한 촉각 재현 컨트롤러를 이용하여 영상에 보이는 동물의 피부나 갈기 또는 뿔 같은 촉감을 느낄 수 있도록 하여 사용자에게 시각, 청각, 촉각을 통해 특정 동물 객체를 명확하게 받아들일 수 있도록 한다.



그림 1. MoCA-K 설문지의 3차원화

시계 그리기 항목의 경우 헤드셋을 통하여 특정 시간에 대한 통지가 오면 사용자는 컨트롤러를 통하여 통지받은 시간을 가리키는 시계를 화면에 그린다.

이와 같이 11가지 검사 항목에 대하여 시각적, 청각적, 촉각적 효과를 구현하여 헤드셋과 컨트롤러, 마이크를 사용해 사용자가 서면으로 작성되어 있는 검사를 진행할 때 보다 더 몰입도 있고 사실감을 느낄 수 있도록 훈련을 진행하도록 한다.

검사 항목마다 측정된 데이터를 데이터베이스에 저장토록 하며 데이터의 구성은 항목 점수, 총 점수, 항목 당 수행 시간, 총 수행 시간 등으로 구성한다. 그림 2와 같이 구성된 데이터베이스는 차트 화를 통해 환자의 취약한 항목을 구분하여 차후 훈련 방향을 알기 쉽도록 하고 각 항목의 수행 시간이나 점수를 통해서 환자 스스로에게 훈련 의욕을 고취시킬 수 있도록 한다.



그림 2. 훈련 데이터 프로세스

## IV. 결 론

가상현실기술은 헬스 케어·의료 분야에서도 다양한 증상에 대하여 이용되고 있으며, 기능성 게임 분야와 헬스 케어 분야에서는 가상현실 기술이 도입되어 사용화까지 된 사례들이 점점 나오고 있는 추세이다. 따라서 본 연구를 통하여 인지

장애 선별용 검사인 MoCA-K 평가를 사실감 있는 가상현실로 구현하여 검사에 그치지 않는 훈련 시스템을 설계하는 것을 목적으로 하였다. 한 가지 감각에 의존하는 것이 아닌 여러 가지 감각에 의해 훈련을 진행하여 환자가 다양한 감각을 통해 연상이 이루어지도록 하고 현실에 가까운 환경을 접하면서 사실감 있는 훈련을 진행할 수 있도록 하였다.

추후 연구에서는 기존의 항목을 난이도 있게 분류하여 특정 항목에 대해서 순차적으로 훈련이 가능하도록 하고 데이터베이스의 세밀화, 체계화를 통해서 환자의 훈련 결과와 차후 방향을 정밀화하는 연구가 필요할 것으로 사료된다.

### 감사의 글

본 연구는 산업통상자원부의 창의산업융합 특성화인재양성사업(과제번호 201604840001)지원으로 수행하였음

### 참고문헌

- [1] 김정기, 김한수, 박수정, “경도인지장애(MCI)노인의 시지각 훈련 프로그램 효과” 고령자·치매작업치료학회지, 제9권, 제1호, pp. 36-39, 2015.
- [2] 김예나, 김수지, 이지수, 조은선, “Kinect와 Unity3D를 이용한 체감형 3D 가상현실 재활치료 시스템” 대한전자공학회 학술대회, pp. 935-938, 2013.
- [3] 정재엽, 차수민, “뇌졸중 환자의 인지장애를 선별하기 위한 몬트리올 인지평가의 적절성” 한국고령친화건강정책학회지, 제4권, 제2호, pp. 60-63, 2012.
- [4] 이기석, 김상원, 강용완, 김민영, 최진성, “가상현실 환경을 이용한 치매 진단 시스템 개발” 한국정보과학회 학술발표논문집, pp. 220-222, 2002.