

간단한 후각 자극으로 치매 진단법 개발

- 후각 자극 시 변화하는 전전두엽 근적외선 신호 기반으로 5분 이내에 알츠하이머 치매 구분



▲ (왼쪽부터) 김재원 지스트 박사과정생, 연동건 경희의료원 교수, 이건호 광주 치매 코호트 단장, 김재관 지스트 교수

국내 연구팀이 복잡한 알츠하이머 치매 진단 과정을 간단한 후각 자극만으로 5분 이내에 구분하는 새로운 치매진단 기술을 개발했다.

지스트(광주과학기술원, 총장 김기선) 의생명공학과 김재관 교수와 조선대학교 이건호 교수 연구팀은 후각 자극 시 전전두엽에서 측정된 근적외선 신호를 기반으로 정상/인지기능 장애/알츠하이머 치매를 구분할 수 있는 진단 기술을 개발했다.

알츠하이머 진단까지 길게는 몇 시간 걸리는 인지기능 검사, 혹은 뇌 MRI 또는 아밀로이드 PET-CT* 결과를 종합해야 정확한 판단이 가능한 치매 단계를 5분 이내에 간단한 후각 자극을 통해 구분하는 방법을 발견한 것이다.

* **아밀로이드 PET-CT**: 아밀로이드 PET(양전자방출단층촬영)과 CT(컴퓨터단층촬영) 영상을 동시에 촬영하는 기법으로 뇌 조직 내 아밀로이드 베타 단백질의 양을 3차원 영상으로 정량적으로 측정하는 기법으로 정확한 알츠하이머병의 진단에 매우 유용한 기법임.

연구팀에서 제시한 fNIRS*를 이용한 알츠하이머 치매 진단 기술은 뇌 MRI나 아밀로이드 PET-CT보다 경도인지장애를 빠르면서도 더 정확하게 진단하는 것으로 확인됐다. 효과적인 치매 치료제가 없는 상황에서 조기에 알츠하이머 치매 환자를 발견함으로써 치매 관리 및 임상 활용에 큰 도움이 될 것으로 기대된다.

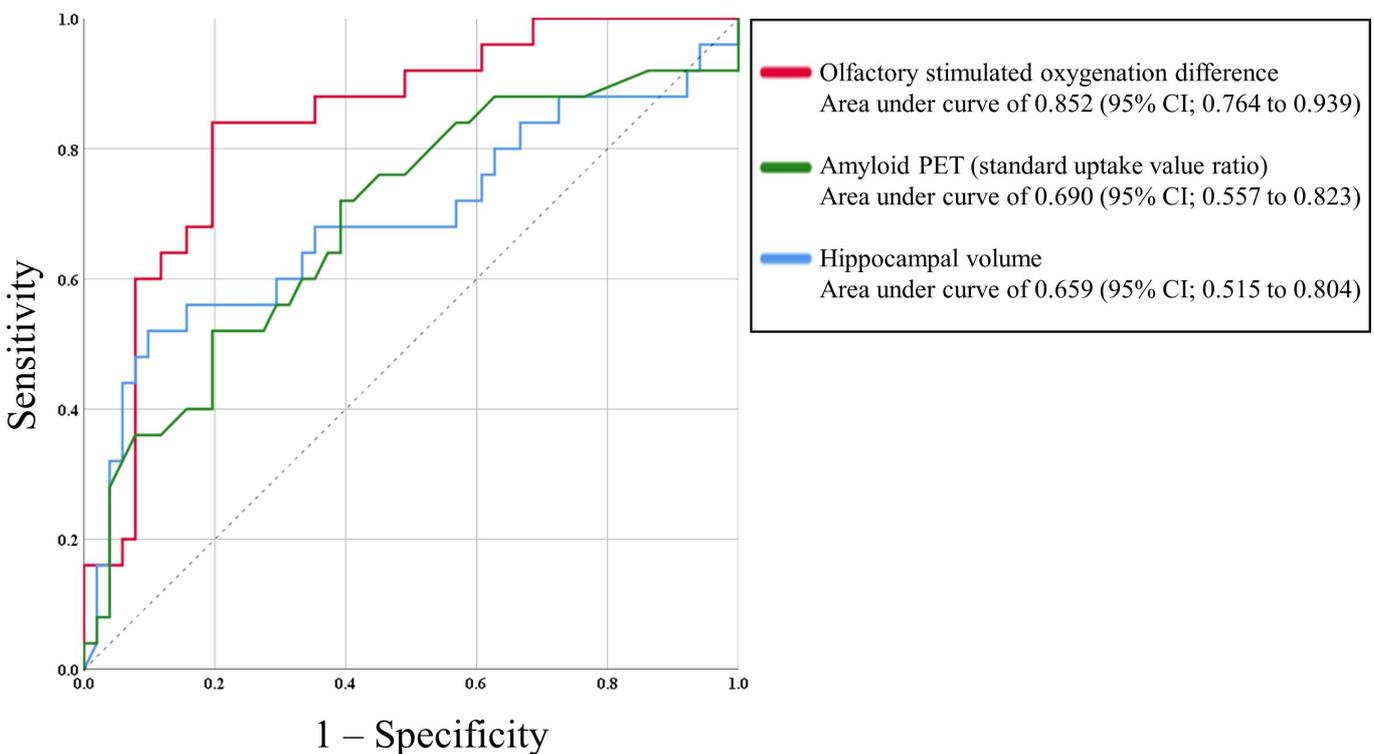
* **fNIRS(functional near-infrared spectroscopy)**: 기능적 근적외선 분광법으로 인체조직에 대한 투과성이 좋은 근적외선 파장의 빛(650~100nm)을 머리의 한쪽에 조사하고 광 조사 위치로부터 3cm 이상 떨어진 곳에서 두개골을 지나 뇌 피질을 통과해 나오는 빛을 검출하고 이를 통해 뇌의 혈류량 및 산소포화도를 측정하는 기법. fMRI 대비 시스템이 훨씬 간단하면서도 뇌 연구에 유용한 정보를 제공함으로써 뇌 질환 및 뇌 기능 연구에 활발하게 사용되고 있음.

알츠하이머 치매 환자는 전체 치매 환자의 60~70%를 차지하고 있으며, 이전 연구들에서 알츠하이머 치매 환자에서 인지기능 저하 증상 발현 이전에 후각 기능이 정상인보다 감소하는 것으로 알려져 있다.

기존에는 후각 기능의 저하를 정량적으로 측정하는 부분에 미흡한 점이 있었으며, 이번 연구는 뇌 전전두엽에서 후각 기능의 변화를 근적외선 분광 기법을 통해 정량적으로 측정함으로써 알츠하이머 치매 단계를 진단했다.

연구팀은 새로 개발된 진단기법의 우수성을 확인하기 위해 총 97명을 대상으로 뇌 전전두엽에 근적외선 측정 프로브를 붙이고, 4가지 향기(무향, 다우니, 민트, 가죽) 자극을 준 후, 뇌 전전두엽에서 변화하는 헤모글로빈의 값을 fNIRS를 이용하여 측정하는 임상시험을 진행했다.

그 결과, 새로운 진단기법이 뇌 MRI 또는 아밀로이드 PET-CT보다 우수한 진단 능력을 갖추고 있으며 여러 치매 설문지(MMSE, SNSB)와 같은 기존 치매 검사와도 유사한 진단 정확도를 지니고 있음을 확인했다.



▲ MRI(밝은 파란색), 아밀로이드 PET-CT(초록색), fNIRS(빨간색)에서 정상인과 경도인지장애 환자를 구분하는 능력 비교 그래프. fNIRS 그래프가 다른 두 그래프보다 훨씬 넓은 선 아래 영역을 나타내는 것을 확인할 수 있다.

공동 교신을 맡은 김재관, 이건호 교수는 "이번 연구 결과는 진단 과정이 매우 간편할 뿐 아니라 소요 시간도 5분 내외로 짧으며, 비용이 훨씬 낮으면서 우수한 결과를 보여줘 임상 적용이 기대된다"고 말했다.

지스트 김재관 교수와 조선대학교 이건호 교수가 주도하고 김재원 박사과정 학생과 경희의료원 연동건 교수(공동 제1저자)가 수행한 이번 연구는 의사 과학자 양성 사업, 뇌과학원천기술개발사업, 한국뇌연구원 기초연구사업의 지원을 받아 수행되었으며, 신경과학 분야의 권위적인 학술지이자 영국 치매 연구 학회에서 발간하는 'Alzheimer's Research & Therapy'(임상 신경학 분야 상위 10%)에 2022년 3월 9일 온라인 게재됐다.

논문의 주요 내용

1. 논문명, 저자 정보

- 저널명 : Alzheimer's Research & Therapy 임상 신경학 분야 상위 10%, 영향력 지수 6.98 (2020년 기준)
- 논문명 : Novel diagnostic tools for identifying cognitive impairment using olfactory-stimulated functional near-infrared spectroscopy: patient-level, single-group, diagnostic trial (환자 수준에서 단일 그룹 내에 후각 자극과 근적외선 분광법을 사용하여 인지장애를 발견하기 위한 새로운 진단 도구 개발)
- 저자 정보 : 김재원 (공동 제1저자, 지스트 의생명공학과), 연동건 (공동 제1저자, 경희의료원), 이건호 (공동교신저자, 조선대학교 생명공학부), 김재관 (공동교신저자, 지스트 의생명공학과)