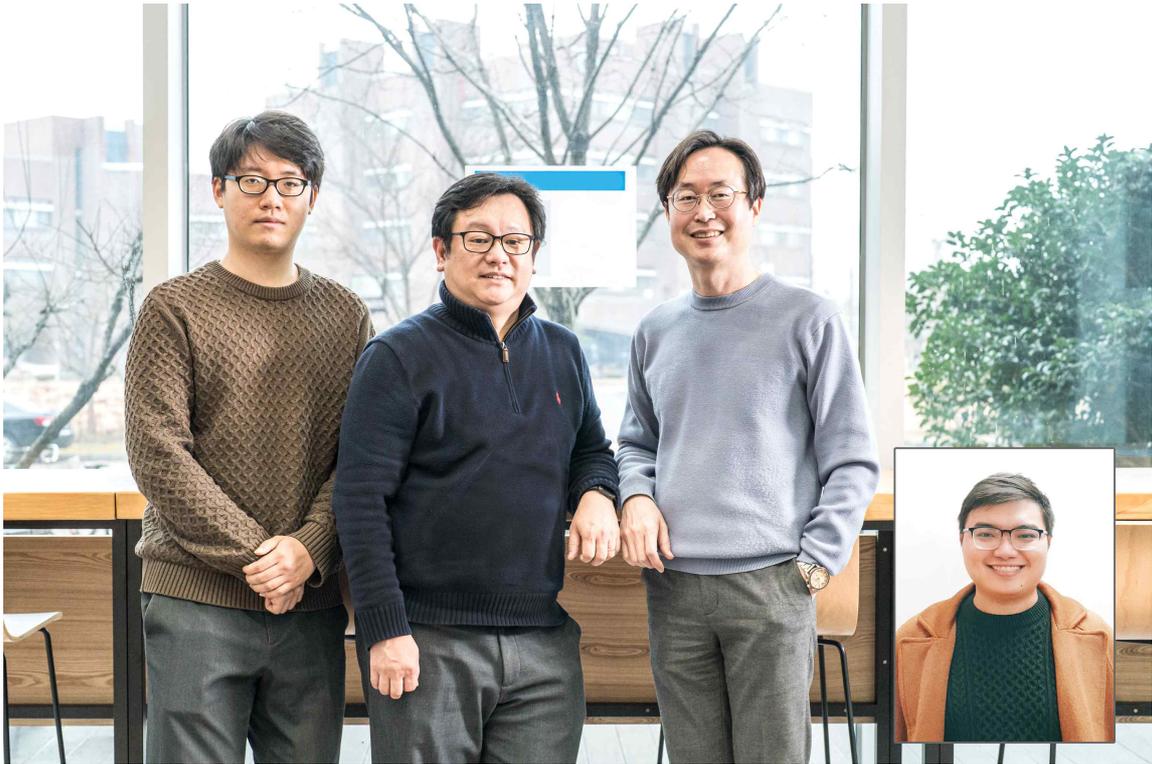


초음파 뇌자극으로 새로운 치매 치료법 발견

- 알츠하이머병 치료법 개발의 주요 난제 중 하나인 아밀로이드 베타 감소를 비약물, 비침습적으로 개선



▲(왼쪽부터) 박민철 박사과정생, 김태 교수, 김재관 교수, Hoang Gia Minh 석사

알츠하이머병은 아밀로이드 베타 단백질의 응집(플라크)과 타우 단백질이 뇌 안에 축적되어 신경 퇴행 및 인지기능 저하를 유발하는 질환으로, 치매의 60~70%를 차지하는 가장 흔한 원인으로 알려져 있다. 국내 연구진이 초음파를 이용한 뇌자극으로 치매에 도움을 줄 수 있는 새로운 치료법을 개발했다.

지스트(광주과학기술원, 총장 김기선) 의생명공학과 김태 교수와 김재관 교수 공동연구팀은 초음파를 이용한 뇌자극으로 알츠하이머병 생쥐 모델인 5xFAD에서 아밀로이드 베타* 플라크를 줄이고 뇌 연결성이 개선되었음을 보고했다.

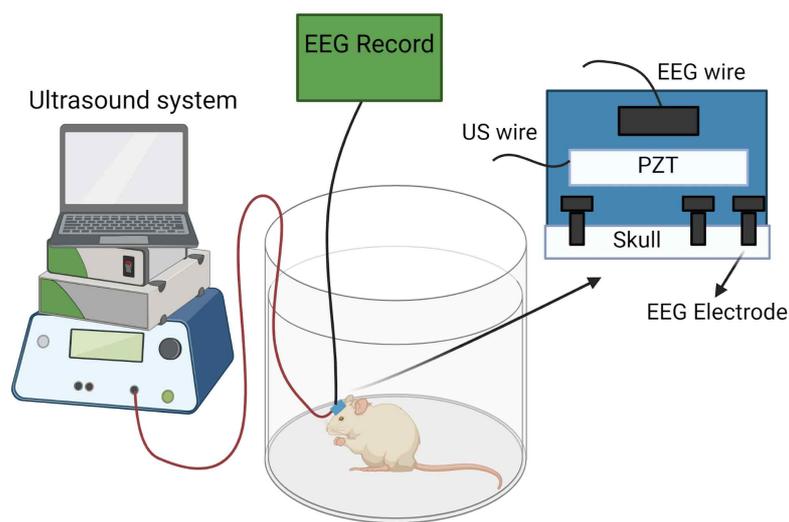
* **아밀로이드 베타:** 아밀로이드 베타는 알츠하이머 환자의 뇌에서 발견되는 폴리펩타이드로서 알츠하이머병의 발병 원인 물질 중의 하나로 알려져 있다.

본 연구 성과는 약물을 사용하지 않고 초음파를 이용하여 알츠하이머병을 유발하는 원인 중 하나인 뇌 조직 내 아밀로이드 베타의 양을 감소시키는데 성공했다는 점에서 임상 활용 가치를 높게 평가받고 있다. 특히 알츠하이머병 치료법 개발의 주요 난제 중 하나인 아밀로이드 베타 감소를 비약물, 비침습적으로 달성함으로써 임상 활용에 한 걸음 다가설 수 있게 되었다.

아밀로이드 베타 가설을 기반으로 하는 알츠하이머병 치료약 개발은 많은 노력에

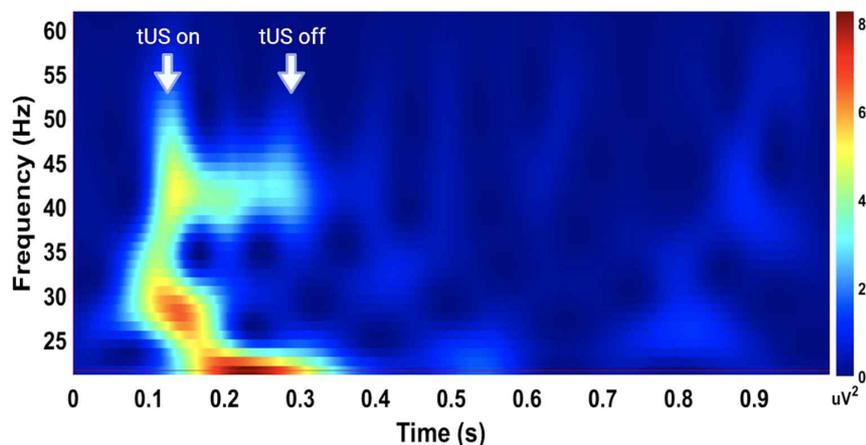
도 불구하고 아직 큰 진전을 보이지 못하고 있는 실정이며, 최근 아밀로이드 베타에 대한 항체를 기반으로 한 치료제가 미국 FDA의 조건부 승인을 받은 것이 유일하다. 이번 연구는 비약물적 치료법 개발의 가능성을 제시하며, 기존의 약물적 치료의 한계를 넘어설 수 있는 방법으로 주목받고 있다.

연구팀은 새로운 치료법 개발을 위해 알츠하이머병 동물 모델의 뇌에 초음파를 이용하여 40 헤르츠의 감마 리듬으로 자극하였다. 생쥐의 두개골 위에 초음파 발생 소자를 부착하고 자유롭게 움직일 수 있는 상태에서 하루 2시간씩 2주간 초음파 자극을 시행하였으며, 그 결과 자극 군에서 뇌 내에 있는 아밀로이드 베타의 수치가 감소한 것을 확인할 수 있었다.



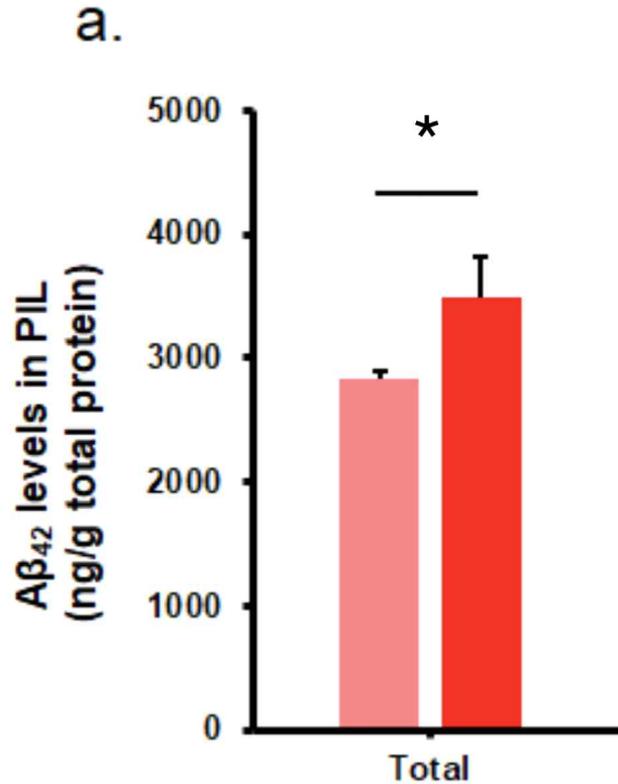
▲ 경두개 초음파 자극의 모식도

뿐만 아니라 연구팀은 뇌파를 측정할 수 있는 전극을 두개골 위에 고정하고 초음파 자극 전후의 뇌파 변화를 분석하였다. 40 헤르츠 대역의 뇌파 증가 및 위상-주파수 결합의 증가가 관찰되었으며, 이러한 뇌 연결성의 개선은 뇌 기능이 향상되었음을 의미한다.



▲ 40Hz 리듬의 초음파 자극에 대한 뇌파 반응 측정

김태 교수와 김재관 교수는 "이번 연구는 서로 다른 학문 분야의 두 연구팀이 융합 연구를 통해 이룬 성과이다"면서 "초음파를 이용하여 비약물적, 비침습적으로 아밀로이드 베타를 감소시키는 방법은 비교적 안전하고 부작용의 우려가 적어 알츠하이머 환자에서 효능이 확인되면 빠른 시일 내에 임상적으로 활용될 수 있을 것으로 기대된다"고 밝혔다.



▲ 자극군에서 아밀로이드 베타 감소 (자극군: 분홍, 비자극군: 빨강)

지스트 김태 교수와 김재관 교수가 주도하고 박민철 박사과정생과 Hoang Gia Minh 석사 학생이 공동 제1저자로 수행한 이번 연구는 한국 연구재단 개인기초연구사업, 뇌과학원천기술개발사업 및 선도연구센터지원사업의 지원을 받아 수행되었으며, 신경과학 분야의 권위적인 학술지 'Translational Neurodegeneration'(영향력 지수 8.014)에 2021년 12월 7일 온라인 게재되었다.

논문의 주요 내용

1. 논문명, 저자정보

- 저널명 : Translational Neurodegeneration 영향력 지수 8.014 (2020년 기준)
- 논문명 : Effects of transcranial ultrasound stimulation pulsed at 40 Hz on Aβ plaques and brain rhythms in 5xFAD mice (5xFAD 생쥐의 뇌파와 베타 아밀로이드 플라크에 대한 40 HZ 펄스 경두개 초음파 자극의 효과)

- 저자 정보 : 박민철 (공동제1저자, 지스트 의생명공학과), Hoang Gia Minh (공동제1저자, 지스트 의생명공학과), 김재관 (공동교신저자, 지스트 의생명공학과), 김태 (공동교신저자, 지스트 의생명공학과)

용 어 설 명

1. 아밀로이드베타

- 아밀로이드 베타는 알츠하이머 환자의 뇌에서 발견되는 폴리펩타이드로서 알츠하이머 병의 발병 원인 물질 중의 하나로 알려져 있다.