

	GIST(광주과학기술원) 보도자료 http://www.gist.ac.kr	
	배포 즉시 보도 부탁드립니다.	
보도 일시		
보도자료 담당	대외협력팀 김미연 팀장	062-715-2020 / 010-5302-3620
	대외협력팀 이나영 행정원	062-715-2024 / 010-2008-2809
자료 문의	고등광기술연구소 임태중 박사	062-715-3344 / 010-4550-7032

'뇌 깊은 곳에서 흐르는 혈액의 모습을 실시간으로 볼 수 있다'

- 국내연구팀, 레이저 빛의 파장을 조절하여 뇌의 해마에서 흐르는 혈관의 모습을 3차원으로 보여주는 광영상 기술 개발
- 연구성과, Nature 자매지인 저명학술지 <Scientific Reports> 논문 게재

- GIST(지스트, 총장 문승현) 고등광기술연구소(APRI, 소장 석희용)의 박관섭 박사(제1저자)와 임태중 박사(교신저자) 연구팀이 뇌조직을 잘 투과하는 레이저 빛의 파장을 통한 새로운 혈관 조영 광단층 영상기술을 개발하여 해마의 구조와 혈액의 흐름을 형광물질의 추가 주입없이 실시간 고해상도로 촬영하는데 성공했다.
- 뇌와 관련된 대표적인 질환인 알츠하이머성 치매, 뇌전증의 원인과 발생과정을 연구하기 위해서는 실험용 동물 모델을 통해 약물의 효능과 기전뿐 아니라 기억과 공간지각 능력을 담당하는 해마*의 기능(혈관의 분포 및 혈액 흐름의 변화)을 관찰할 수 있어야 한다.
 - * 해마체(海馬體, Hippocampus)는 해마(海馬)라고도 불리며 대뇌변연계의 양 쪽 측두엽에 존재하며 기억을 담당한다. 보통 1cm정도의 지름과 5cm정도의 길이를 가지고 있으며, 측두엽의 양쪽에 2개가 존재하는데 좌측 해마는 최근의 일을 기억하고 우측 해마는 태어난 이후의 모든 일을 기억하는 것으로 알려져 있다. 시상하부의 기능을 조절하는 역할도 있다.
 - 뇌의 기능을 관찰하기 위한 대표적인 기술인 MRI는 주로 사람과 대형 동물을 대상으로 사용이 가능하지만, 신약의 개발과정과 뇌의 기능을 신속히 관찰해야 하는 소형 동물에는 해상도와 크기의 제약으로 인해서 사용이 어려운 상황이다. 특히, 뇌의 기억과 관련된 질환을 연구하기 위해서는 외부의 자극에 대한 반응이나 행태를 깨어있는 상태에서 실시간으로 혈류의 모습을 살펴야 하는데, 기존의 광학적 영상기법으로는 해마가 위치한 뇌의 깊은 곳을 짧은 시간내에 관찰하는데 어

려움이 있었다. 따라서, 기존의 MRI나 광학 현미경 기술의 기술적 한계를 극복하고 뇌질환 원인 규명과 치료제 개발 연구에 사용할 수 있는 새로운 형태의 뇌혈관 조영 기술 개발의 필요성이 대두되어 왔다.

- 본 연구에서는 빛이 생체 조직을 깊이 투과하지 못하는 한계를 극복하기 위해 뇌조직이 빛의 파장에 따라서 다르게 산란하는 특성을 이용하였다. 일반적으로 긴 파장의 레이저를 이용할 경우에는 생체 조직에서 빛이 덜 산란되어 뇌의 보다 깊은 곳까지 필요한 레이저 빛을 쏘여줄 수 있게 되므로 빛을 이용하는 광영상 기법이 보여줄 수 있는 뇌의 깊이를 늘릴 수 있다. 하지만 상대적으로 생체조직에 대한 흡수가 커서 그 유용성을 알기 어려웠다.
- 연구에 사용된 1.7 마이크로미터 파장의 빛은 기존에 주로 사용되던 1.3 마이크로미터 파장의 빛보다 생체조직에서 산란은 적고 흡수는 큰 특성을 가진다. 연구팀은 1.7 마이크로미터 파장대역의 불리한 흡수 특성에도 불구하고, 적은 산란 특성으로 인해 기존의 영상장비보다 뇌 심부의 혈관 조직을 선명하게 보일 수 있음을 해마에 있는 미세혈관을 촬영함으로써 입증하였다.
- 또한 연구팀은 뇌를 구성하는 주요성분을 분석하여서 뇌 내부의 혈관 조직을 가장 잘 보여 줄 수 있는 새로운 레이저 파장 대역을 발견하였다. 레이저는 일본의 광학기기 전문 기업의 도움을 받아서 새로 개발하였는데, 산업용 검사 기술의 활용을 위해서 개발된 레이저 기술이 모태로써 뇌영상 연구 분야에 활용한 사례라고 볼 수 있다.
- 레이저를 이용하여 뇌의 구조와 미세 혈액의 흐름을 보여주는 광결맞음 단층 영상 기술은 소형화가 가능하기 때문에 소형 동물의 뇌기능영상을 촬영할 수 있으며, 별다른 염색이나 표지자가 필요하지 않아 간단히 뇌심부의 혈류 촬영이 가능하다.
- 엄태중 박사는 “학계에서 아직까지 실시간 영상으로 보여주지 못했던 뇌의 깊은 부위에 위치한 해마 조직의 미세한 혈액 흐름까지 영상화시키는데 성공하여 뇌 질환의 원인을 밝히고, 치료 약물의 개발에 필요한 새로운 광영상 기법을 제시한 것” 이 이번 연구의 가장 큰 의의라고 설명했다.
- 이번 연구는 광주과학기술원의 광과학기술 특성화 연구사업과 산업자원부의 산업융합원천기술사업의 지원을 받아 수행되었으며, 2018년 8월 2일(목) Nature 그룹 자매지인 국제 학술지 Scientific Reports(사이언티픽 레포트)에 게재되었다. <끝>

논문의 주요 내용

1. 논문명, 저자정보

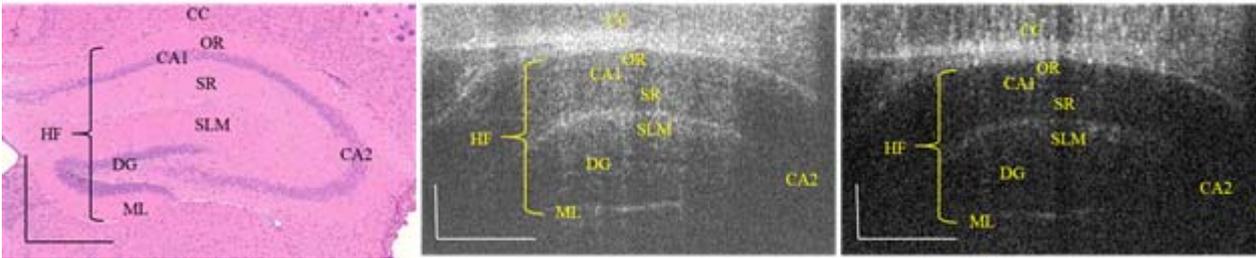
- 저널명 : Scientific Reports Vol. 8, No. 11614
- 논문명 : Deep brain optical coherence tomography angiography in mouse: In vivo, noninvasive imaging of hippocampal formation(뇌심부의 해마 조직의 혈관 조영을 위한 광결맞음 단층 영상 기술)
- 저자 정보 : Kwan Seob Park, Jun Geun Shin, Muhammad Mohsin Qureshi, Euiheon Chung, Tae Joong Eom

용 어 설 명

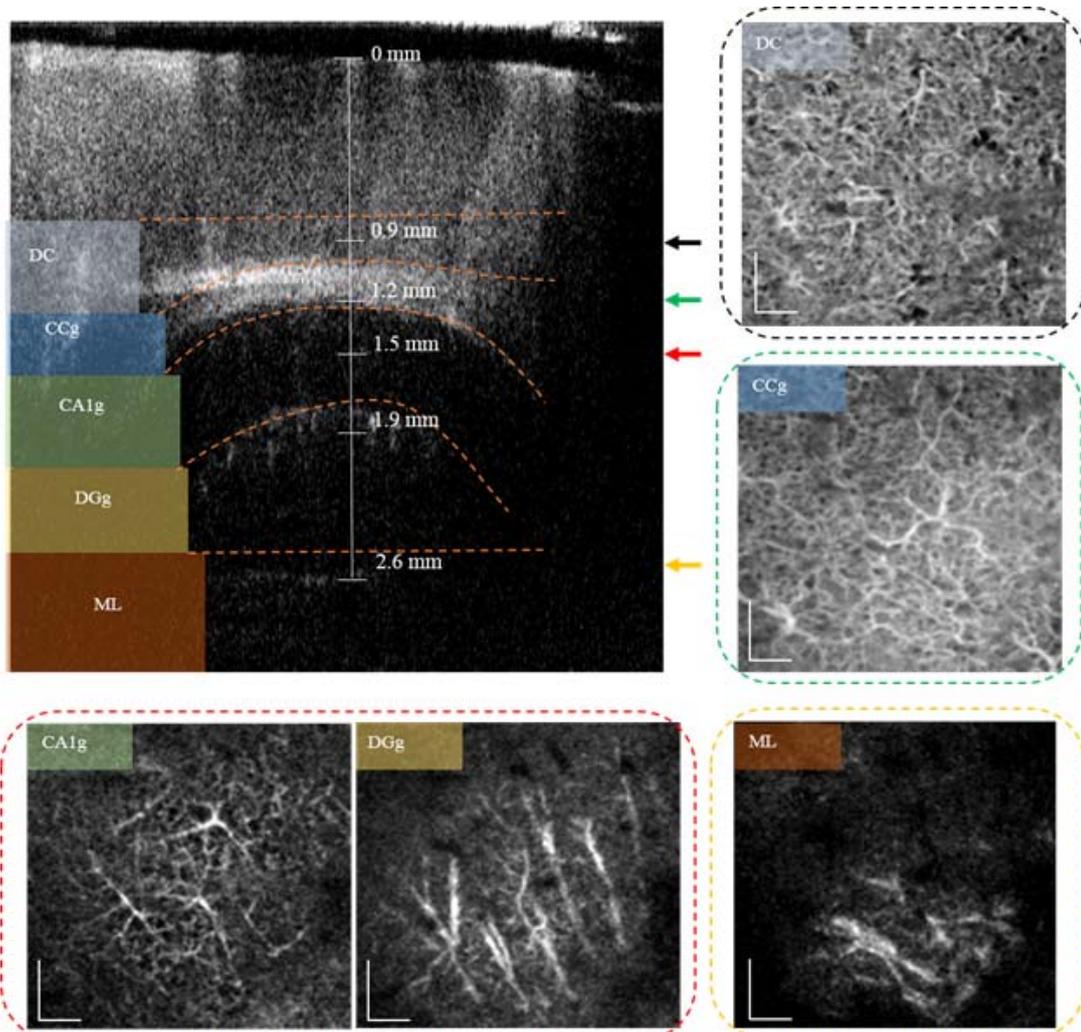
1. 광결맞음 단층 영상 기술(OCT)

- 빛의 결맞음을 이용한 단층 촬영법(Optical Coherence Tomography, 이하 OCT)은 비 침습적인 영상기법으로서 광간섭계로부터 얻은 신호를 분석하여 생체시료의 내부 구조를 현미경에 근접하는 높은 해상도로 제공할 수 있다. 비침습성, 저렴함, 휴대성, 우수한 명암대조비, 높은 공간분해능을 두루 갖추고 있기 때문에 새로운 의료영상 기술로써 각광받고 있으며, 특히 국내에서는 안과 질환의 경우 국민 건강보험이 적용될 만큼 보편적으로 사용되고 있다.
- 최근에는 여러장의 광단층 영상을 촬영한 이후에 이를 분석하여 흐르고 있는 혈액의 신호만을 선택적으로 고해상도의 3차원 이미지로 구현할 수 있는 광결맞음 혈관 조영 기술(OCT angiography)이 개발되어 생체내부의 혈액의 흐름과 혈액의 산소농도 변화, 주변 조직의 기능 등의 연구가 가능하게 되었다.

그림 설명



[그림 1] mouse 뇌의 해부학 사진(좌)과 동일한 뇌를 촬영하여서 뇌의 조직 구조를 보여주는 광결맞음 단층 영상(중), 동일한 부위의 혈액의 흐름을 보여주는 광결맞음 혈관 조영 영상(우)



[그림 2] 뇌의 깊이별로 달라지는 혈류의 흐름과 혈관 구조를 보여주는 광결맞음 혈관 조영 영상: 기억과 공간 지각을 관장하는 해마 영역(DG: 황색, 갈색)의 미세 혈류를 확인할 수 있음