

신경계와 면역계의 연결고리, 난치병 치료의 뉴패러다임 제시

포항공대 연구팀, 광유전학으로 신경세포 조절하여 면역 반응 제어

우정남 기자 ▼ | 2024년 12월 27일 (금) 23:31 | 66



가

가

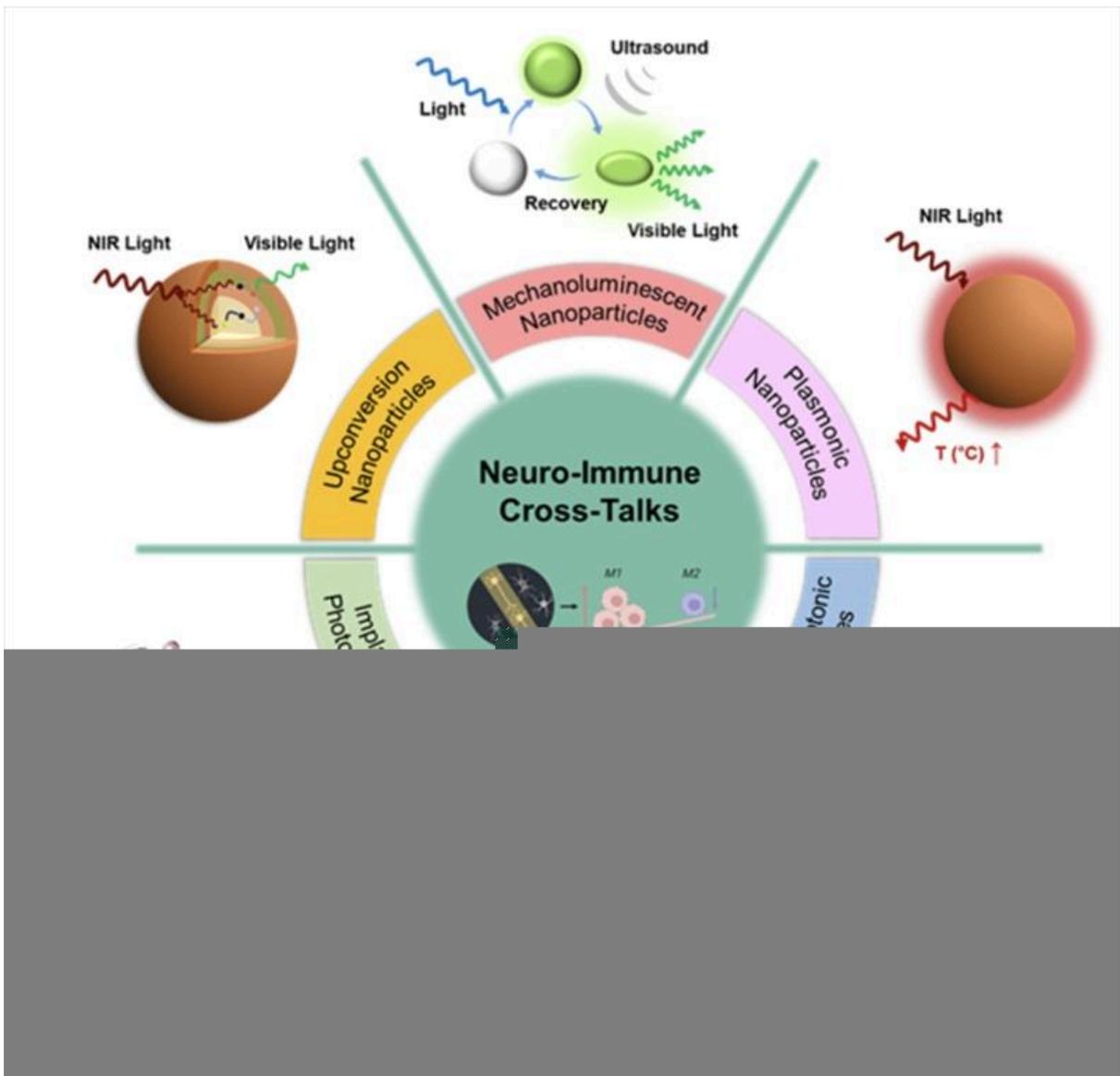
POSTECH(포항공과대학교) 신소재공학과·융합대학원 한세광 교수, 김성종 박사 연구팀은 미국 노스 웨스턴대 존 라저스(John Rogers) 교수, POSTECH 생명과학과 김종신 교수와 함께 광(光) 소재와 디지털 의료기술을 융합한 차세대 치료 전략을 제시하는 논문을 발표했다.

인간의 신경계와 면역계는 서로 밀접하게 연결되어 있어 자가면역질환, 신경퇴행성 질환, 암 등 난치성 질환의 발병과 진행에 중요한 역할을 한다.

하지만 기존의 면역조절 치료는 약물 투여에 의존해 전신 부작용 및 제한적인 치료 효과라는 한계가 있었다.

이를 해결하기 위해 최근 ‘광생체조절(photobiomodulation)’과 ‘광유전학(optogenetics)’이 주목받고 있다.

‘광생체조절’은 특정 파장의 빛을 이용해 신경계와 면역계를 조절하는 기술이며, ‘광유전학’은 빛으로 신경세포의 활성화를 조절하거나 억제하여 면역 반응을 정밀하게 제어하는 방법이다.



▲ 신경-면역 상호작용 기반 디지털 광의약을 위한 다기능성 광나노소재 및 디바이스 모식도 [사진=POSTECH]

이번 논문에서 한세광 교수 연구팀은 두 기술을 기반으로 신경-면역 상호작용에 관한 기존 연구를 종합 분석하고 이를 바탕으로 ‘디지털 광의약 플랫폼’이라는 새로운 치료 패러다임을 제시하였다.

특히 생체적합성이 우수하고 적색광/근적외선에서 효과적으로 작동하는 광 나노소재 및 초음파에 반응하는 기계발광 나노소재를 활용하면 체내 깊은 조직까지 빛을 전달해 신경-면역 간 상호작용을 정밀하게 제어하여 난치 질환 치료에 적용가능하다는 것을 제시했다.

또한, 연구팀은 뇌, 폐, 피부와 같은 주요 신경-면역 장벽에서의 난치 질환 치료 가능성을 우선적으로 검증할 필요가 있다고 강조했다.

더불어 웨어러블 또는 생체이식형 광학 디바이스의 도입을 통해 신경-면역 상호작용을 조절하는 새로운 디지털 광 의약 플랫폼을 구현할 가능성도 제시했다.

이는 약물이나 전기 자극을 활용하는 기존 치료법의 한계를 넘어 신경-면역 상호작용을 효과적으로 제어해 의료 기술 혁신을 가속화할 것으로 기대된다.

POSTECH 한세광 교수는 “후속 연구를 통해 여러 질환 모델에서의 실험적 검증과 기술 상용화에 주력하겠다”라며, “의료 기술의 산업화를 통해 의료 혁신을 가속화하고, 우리나라 의료 기술의 글로벌 경쟁력을 높이는 데 기여할 것”이라는 말을 전했다.

한편, 이번 논문은 최근 재료 분야 국제 학술지인 ‘어드밴스드 머티리얼즈’ 온라인판에 게재됐다.

이번 연구는 과학기술정보통신부가 지원하는 한국연구재단의 기초과학연구사업과 BRIDGE 연구사업, 범부처의료기기연구개발사업과 한국연구재단 B-IRC사업, 문화체육관광부가 지원하는 한국콘텐츠진흥원의 지원으로 수행됐다.

글. 우정남 기자 insight1592@gmail.com