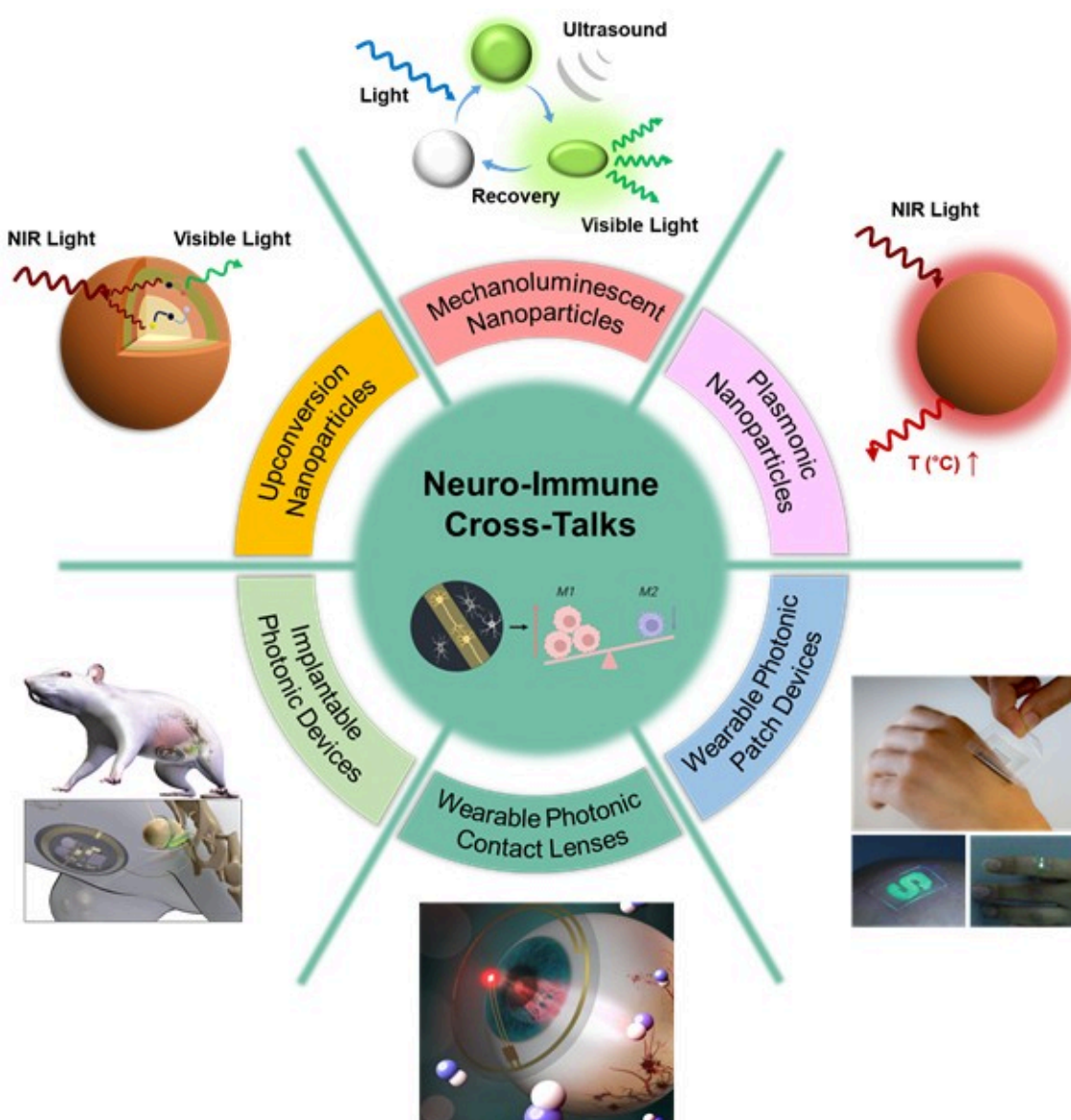


POSTECH 한세광 교수팀, 광소재와 디지털 의료기술을 융합한 차세대 치료 전략 제시

기사입력시간 : 2024/12/27 [12:58:34]

박영재 기자

【브레이크뉴스 포항】박영재 기자=POSTECH(포항공과대학교)은 신소재공학과·융합대학원 한세광 교수, 김성종 박사 연구팀이 미국 노스웨스턴대 존 라저스(John Rogers) 교수, POSTECH 생명과학과 김종신 교수와 함께 광(光) 소재와 디지털 의료기술을 융합한 차세대 치료 전략을 제시했다고 27일 밝혔다.



▲ 신경-면역 상호작용 기반 디지털 광의약을 위한 다기능성 광나노소재 및 디바이스 모식도 (C) 포스텍

이번 논문은 최근 재료 분야 국제 학술지인 '어드밴스드 머티리얼즈(Advanced Materials)' 온라인판에 게재됐다.

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.

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(wearable)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, 이 연구는 과학기술정보통신부가 지원하는 한국연구재단의 기초과학연구사업과 BRIDGE 연구사업, 범부처의료기기연구개발사업과 한국연구재단 B-IRC사업, 문화체육관광부가 지원하는 한국콘텐츠진흥원의 지원으로 수행됐다.

<구글 번역으로 번역한 영문 기사의 전문입니다. 번역에 오류가 있을 수 있음을 밝힙니다.>

POSTECH Professor Han Se-kwang's team presents next-generation treatment strategy combining optical materials and digital medical technology

POSTECH (Pohang University of Science and Technology) announced on the 27th that the research team of Professor Han Se-kwang and Dr. Kim Seong-jong of the Department of Materials Science and Engineering and Graduate School of Convergence, together with Professor John Rogers of Northwestern University in the United States and Professor Kim Jong-shin of the Department of Life Sciences at POSTECH, presented a next-generation treatment strategy combining optical materials and digital medical technology.

This paper was recently published in the online edition of 'Advanced Materials,' an international academic journal in the field of materials.

The human nervous system and immune system are closely connected to each other and play an important role in the onset and progression of intractable diseases such as autoimmune diseases, neurodegenerative diseases, and cancer. However, existing immunomodulation treatments have limitations such as systemic side effects and limited therapeutic effects due to their dependence on drug administration.

To solve this problem, 'photobiomodulation' and 'optogenetics' have recently been in the spotlight. 'Photobiomodulation' is a technology that uses light of a specific wavelength to control the nervous and immune systems, and 'optogenetics' is a method to precisely control immune responses by controlling or suppressing the activation of nerve cells with light.

In this paper, Professor Han Se-kwang's research team comprehensively analyzed existing research on neuro-immune interactions based on the two technologies and proposed a new treatment paradigm called the 'digital photomedicine platform' based on this.

In particular, it was suggested that by utilizing optical nanomaterials that have excellent biocompatibility and operate effectively in red light/near-infrared light and mechanoluminescent nanomaterials that respond to ultrasound, light can be transmitted to deep tissues in the body to precisely control neuro-immune interactions, which can be applied to the treatment of incurable diseases. In addition, the research team emphasized that it is necessary to first verify the possibility of treating incurable diseases in major neuro-immune barriers such as the brain, lungs, and skin.

In addition, it suggested the possibility of implementing a new digital photomedicine platform that controls neuro-immune interactions through the introduction of wearable or bio-implantable optical devices. This is expected to accelerate medical technology innovation by effectively controlling neuro-immune interactions, overcoming the limitations of existing treatments that utilize drugs or electrical stimulation.

Professor Han Se-kwang of POSTECH said, "Through follow-up research, we will focus on experimental verification in various disease models and commercialization of technology," and added, "We will accelerate medical innovation through the industrialization of medical technology and contribute to enhancing the global competitiveness of our country's medical technology."

Meanwhile, this research was conducted with the support of the Basic Science Research Project and BRIDGE Research Project of the National Research Foundation of Korea supported by the Ministry of Science and ICT, the Inter-Ministerial Medical Device Research and Development Project and the B-IRC Project of the National Research Foundation of Korea, and the Korea Creative Content Agency supported by the Ministry of Culture, Sports and Tourism.

원본 기사 보기: [브레이크뉴스 대구경북](#)