

워크숍 #1 전파의료

일시 2022년 8월 17일(수) 14:20~17:40

| 시간 | 발표제목 | 발표자 |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 14:20~15:00 | 생분해성 전자약 - 비침습적 신경재생 기술 | 강승균 교수 (서울대학교) |
| 15:00~15:40 | Wireless, flexible electronic systems for the biomedical application | 원상민 조교수 (성균관대학교) |
| 15:40~16:20 | Bidirectional neural interfaces for neuroprosthesis and electroceuticals | 김진석 책임연구원 (한국과학기술연구원) |
| 16:20~17:00 | 신경 재활기기를 토대로 본 전자약 시장의 트렌드 및 전망 | 윤세진 연구소장 (넥스트큐어) |
| 17:00~17:40 | Neurostimulation is emerging as a future chronic disease management modality | 박성민 부교수 (포스텍) |

강연소개



생분해성 전자약 - 비침습적 신경재생 기술

강승균 교수(서울대학교)

- 2019-현재: 서울대 재료공학부 부교수, 조교수
- 2017~2019: KAIST 바이오및뇌공학과 조교수
- 2016~2017: Northwestern Univ. Postdoc.
- 2012~2016: UIUC Postdoc.
- 2012: 서울대 재료공학부 박사
- 2006: 서울대 재료공학부 학사

무선통신 기술의 발전과 유연전자 소재기술의 발전에 힘입어 인체를 치료하기 위한 혁신적인 기술들이 개발되고 있다. 특히, 전기자극, 광자극 등 물리적인 기작을 이용하여 인체를 치료하는 전자약 기술 또한 새로운 소자제작 기술과 결을 같이하며 비약적인 주목을 받고 있다. 본 연구에서는 체내에서 안정적인 작동 이후 서서히 분해되어 궁극적으로는 완전히 물리적 형태가 사라지는 생분해성 전자소자 기술과 이를 이용한 신경재생 기술을 소개하고자 한다. 생분해성 물질과 근거리 통신기술을 접목하여 얇고 간단한 회로만으로도 신경재생을 가속시킬 수 있는 전기자극을 유도하였다. 쥐모델을 통한 검증에서 단기간의 전기자극만으로도 기존의 자연적인 신경재생보다 4주 이상 빠른 회복속도를 확인할 수 있었다. 생분해성 소자기술과 무선통신 기술이 접목된 신개념의 전자소자는 앞으로 수술을 최소화하는 최소침습 기술과 나아가 재택에서 치료를 받을 수 있는 홈케어 기술이 현실에 다가왔음을 보여주는 예시가 될 것이다.



Wireless, flexible electronic systems for the biomedical application

원상민 조교수(성균관대학교)

- 2009.5: 일리노이대학교 학사
- 2011.8: 일리노이대학교 석사
- 2019.8: 일리노이대학교 박사
- 2019.9~2020.1: 일리노이대학교 박사후 연구원
- 2011.9~2014.10: SK하이닉스 선임연구원

Modern electronic devices with excellent flexibility and stretchability create tremendous promise in bioelectronics that can conformally integrate with the human body, for unique therapeutic or diagnostic intervention. The convergence of material, electrical, and mechanical engineering, along with nano-scale fabrication techniques underpin such novel biocompatible electronic system, where large-scale, soft neural interface and microelectromechanical epidermal sensors are capable multimodal interactions with certain populations of neurons and physical environment, respectively. This talk presents some of the most recent device examples in neural and skin interfaced technologies, including wireless closed-loop peripheral neuromodulating system that can identify and optically modulate pathological behavior of bladder function; and epidermal electronics to reproduce the cutaneous receptors in the skin.



Bidirectional neural interfaces for neuroprosthesis and electroceuticals

김진석 책임연구원(한국과학기술연구원)

- 2013~현재: 한국과학기술연구원, 책임연구원
- 2008~2012: 한국과학기술연구원, 선임연구원
- 2008: Harvard Medical School, 박사 후 연구원
- 2001~2007: 한국과학기술연구원, 연구원
- 1997~2000: Honeywell Korea, 주임연구원

의료/의학 기술 발달에 따른 인간의 기대수명 증가로 100세 시대가 다가오고 있지만, 각종 난치성 만성질환과 노인성질환 환자가 늘어나는 것은 인간의 질적 기대수명 연장을 저해하는 요인이 되고 있다. 기존 화학의약품이 가지는 주기적 복용의 번거로움과 질병 상태 악화 방지에 그치고 있는 치료 효과에 대한 해결방안으로 체내 신경 자극을 통해 질병을 치료하는 전자약 (Electroceuticals) 기술이 새롭게 두각을 나타내고 있다.

아울러, 사고나 병변으로 인해 상/하지의 기능을 상실하게 된 절단 환자는 질병이 아닌 장애로 인해 정상적인 일상 생활로의 복귀가 어려운 현실이며, 대표적으로 활용되는 수동적인 의수/의족으로는 장애 극복을 통한 일상으로의 복귀가 사실상 불가능하다. 이에 대한 해결 방안으로 신경 신호를 이용한 능동형 신경보철 관련 연구 또한 활발하게 진행되고 있다. 전자약을 비롯한 능동형 신경보철은 모두 신경 신호를 기반으로 치료 또는 구동이 이루어지는데, 전자약의 치료는 신경에 자극 신호를 전달해 이루어지는 반면, 능동형 신경보철 구동은 신경 신호 획득 및 분석을 통해 구현된다. 결과적으로 신경과 연결된 양방향 신경 인터페이스의 성능과 안전성이 전자약과 능동형 신경보철의 성능과 안전성을 결정하는 주요 기술이다. 본 워크숍에서는 전자약과 능동형 신경보철의 기본적 정의와 원리, 기술 동향을 소개하고, 양방향 신경 인터페이스에 요구되는 필요 요소들에 대해 논의하고자 한다.



신경 재활기기를 토대로 본 전자약 시장의 트렌드 및 전망

윤세진 연구소장(넥스트큐어)

- 인제대학교 의용공학/박사
- ㈜대양의료기 연구소장
- ㈜리메드 연구기획실장
- ㈜넥스트큐어 연구소장

- 전자약 시대의 도래
 - : 전자약의 정의 국내외 개발 동향분석
- 국내 사례
 - : 국내 1호 전자약 상장기업 (주) 리메드
 - : 신경재활기기 - 우울증치료용 경두개자극장자극기
- 해외 전자약 기업 동향
- 전자약 시장의 향후 전망 및 과제
 - : 전자약 개발시 고려해야할 시사점



Neurostimulation is emerging as a future chronic disease management modality

박성민 부교수(포스텍)

- 2016~: 포스테 부교수 (큐어스트림 대표)
- 2014~2016: 삼성전자 Health R&D Director
- 2006~2014: Medtronic Inc R&D Manager
- 2006: Purdue University, Ph.D

최근 전자약이라는 이름으로 신경조절술에 대한 관심이 급부상하고 있다. 신경조절술은 이식형 혹은 비침습형 신경자극기가 발생하는 전기로 잘못 된 신경세포내 활동전위를 제어하여 다양한 질병을 치료하는 기술을 일컫는다. 이러한 신경조절술은 적용은 기존에는 뇌전증, 파킨슨병, 고도비만, 배도장애등에 집중되어 왔으나 최근 들어 치매, 우울증과 같은 인지정서와 관련된 뇌질환까지 확장되고 있으며 전기자극술의 경우 최근 항암 치료 등에 쓰일 정도로 생체전기를 활용한 질환 치료법은 더욱 더 의료현장에서 중요한 기술로 인식되어지고 있다. 이러한 전기자극의 최신 연구동향을 알아보고자 본 워크샵에서는 뇌전증 치료를 위한 뇌자극 기술에 대해 소개하고자 한다.