

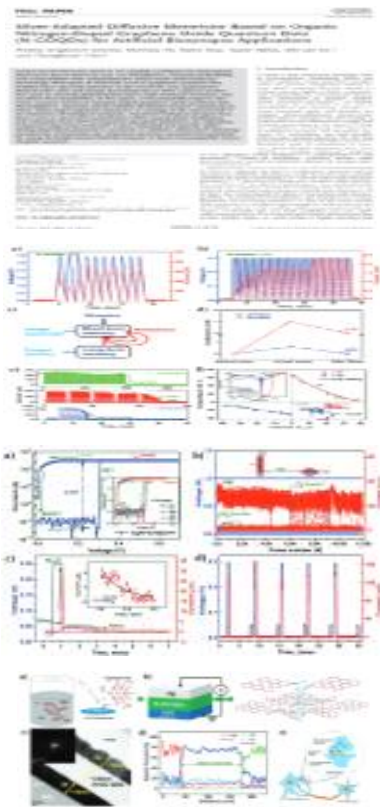


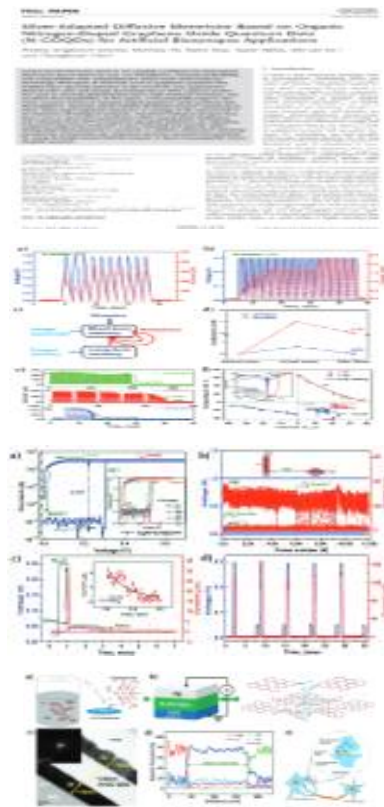
부 록

1. 2019년도 주요 연구개발성과
2. 2020도 부처 및 기관별 투자계획 세부내용

| 대표성과명 | 외상 후 스트레스 장애(트라우마)를 치료하는 새로운 뇌 회로 발견 | | 기초과학연구원/신희섭 (과기정통부, 인지 및 사회성 연구단) | |
|-----------|--|--|--------------------------------------|--|
| 성과내용 | <p>① 트라우마를 치료하는 심리치료 요법(안구운동 민감 감소 및 재처리 요법, EMDR)의 효과를 세계 최초로 동물실험으로 입증하고 관련된 새로운 뇌 회로를 발견함</p> <p>① 연구진은 공포반응을 보이는 생쥐에서 좌우로 반복해서 움직이는 빛 자극(양측성 자극)을 주었을 때, 행동이 얼어붙는 공포반응이 빠르게 감소하는 것을 발견함</p> <p>① 행동/관찰 실험, 신경생리학 기법 등을 통해 공포반응 감소 효과가 전달되고 조절되는 신경회로 발견</p> <p>* 상구(시각적 자극) → 중양 내측 시상핵(공포 기억 억제 관여) → 편도체(공포반응 작용)</p> <p>① 경험적으로만 확인되었던 심리치료 기법 효과를 세계 최초로 동물실험으로 입증하고 과학적 원리를 밝힘.</p> | | 성과물 | |
| 성과창출 성공요인 | <p>▶ 기존에 수행했던 우수 연구결과*의 지속적인 연구를 통해 세계 최초의 우수 연구 성과를 창출</p> <p>* 해당 연구를 시작했던 이석찬 박사(공동 제1저자)는 기존 논문에서 중양 내측 시상핵의 신경활동이 공포기억 소거 과정에 관여한다는 사실을 밝힌 바 있음</p> | | | |
| 우수성 및 의의 | 과학적 | <p>▶ 상구→중양 내측 시상핵→편도체로 이어지는 신경회로를 광유전학 기법으로 강화하자 공포반응 감소 효과가 강하게 나타나고, 반대로 억제하자 공포반응 감소 효과가 사라지는 등 해당 신경회로에 의해 공포반응 효과가 조절된다는 사실을 확인함</p> <p>▶ 정신과에서 활용되는 심리치료법의 효과를 동물실험으로 재현한 것인 이번이 처음으로, 기존에는 치료효과는 보고된 바 있었으나 원리를 알 수 없어 도외시되어 왔음</p> <p>▶ 발표 논문: Nature, 2019, IF=43.070</p> | | |
| | 기술적 | <p>▶ 개발된 PA-F1p 단백질은 실생활에서 사용하는 휴대폰의 손전등 혹은 발표 시 이용하는 레이저 포인터 정도의 매우 적은 양의 빛(1-2mW/mm²)에도 반응하는 민감도를 지님</p> <p>▶ PA-F1p 단백질은 비활성 상태에서 분리되어 있다가 빛에 의해 결합되고 활성화되도록 설계되었으며, 빛의 세기와 노출되는 시간에 따라 발현되는 유전자 관찰에 성공</p> | | |
| 파급효과 | <p>▶ 심리치료의 효과를 매개하는 뇌 회로를 처음으로 밝혀 외상 후 스트레스 장애 치료의 효과 향상</p> <p>▶ 공포반응을 조절하는 뇌의 기작을 밝히는 연구에 기반 마련</p> | | | |
| 성과활용계획 | <p>▶ 본 연구성과를 활용하여 공포기억 억제 회로를 조절하는 약물이나 기술을 개발하는 연구에 집중하여 외상 후 스트레스 장애 치료법 증진에 기여</p> | | | |

| | | | |
|-----------|--|--|--|
| 대표성과명 | 국내연구진, 'NK세포로 만성 통증 치료' 매커니즘 규명 | | 서울대학교/오석배 교수 (교육부, BK21플러스사업) |
| 성과내용 | <div>① 1. NK세포(Natural Killer cell, 자연살해세포)는 바이러스에 감염된 세포나 암세포를 직접 공격해 제거하는 선천성 면역 세포로 알려져 있으며, 주로 암세포나 바이러스의 살해 효과에 집중되어 있음</div> <div>① 2. 본 연구팀은 NK세포가 신경계에도 작용하여 손상된 신경을 재건할 수 있음을 새롭게 밝힘</div> <div>① 3.. NK세포(Natural Killer cell, 자연살해세포)를 활성화함으로써 손상된 신경을 재건하고, 이를 통해 만성 통증을 근본적으로 치료할 수 있는 가능성이 새롭게 규명됨</div> | 성과물 | <div>가 <i>in vitro</i> 정상 말초신경세포</div> <div></div> <div>나 NK세포 신경면역시냅스</div> <div></div> |
| 성과창출 성공요인 | ▶ BK21 플러스 사업 뇌인지과학 사업단을 통한 장기·집중투자 | | |
| 우수성 및 의의 | 과학적 | <div>▶ 본 연구는 바이러스에 감염된 세포나 암세포를 직접 공격해 제거하는 선천성 면역 세포로 알려져 있는 NK세포에 주목하였으며, 말초신경이 손상되면 손상된 신경에서만 선택적으로 'RAE-1 단백질'이 높게 발현되는 특성을 확인함.</div> <div>▶ 내인성(intrinsic) 요인에 의해 매개되는 것으로 여겨져 왔던 신경의 퇴화가 NK세포라는 외인성(extrinsic) 요인에 의해서도 매개되며, 이에 따라 NK세포를 인위적으로 활성화시키면 손상된 신경이 완전히 제거돼 신경 손상으로 인한 만성적 통증이 완화됨.</div> <div>- 발표 논문: Natural Killer Cells Degenerate Intact Sensory Afferents following Nerve Injury (Cell, 2019, IF=36.216)</div> | |
| | 기술적 | <div>▶ NK세포와 손상된 신경세포 간에 선택적 신경면역시냅스(neuro-immune synapse)가 형성되고, 이를 통해 NK세포가 독성물질을 분비함으로써 손상된 신경들이 제거됨</div> | |
| 파급효과 | <div>▶ 난치성 만성통증은 제거되지 않고 남아있는 손상된 신경에 의해서 유발되는 것이며, NK세포를 이용한 면역치료법이 만성 통증의 근본적 치료법이 될 수 있음</div> | | |
| 성과활용계획 | <div>▶ NK세포를 활용하여 손상신경을 완벽하게 제거하여 신경의 효과적인 재생을 유도하며, 이를 통해 통증 제어가능하기에 해당 성과를 임상적 적용 가능성 제시</div> | | |

| | | | |
|--------------|--|---|--|
| 대표성과명 | 다양한 소재 및 공정 방법이 적용된 시냅스-뉴론 소자 개발 | | 한양대학교/최창환 (과학기술정보통신부, 나노소재원천기술개발사업) |
| 성과내용 | 유무기, 2D material, DNA, quantum dot 등 의 다양한 재료 및 plasma treatment, RTP, 화합물 합성 등의 다양한 공정 방법을 활용 하여 시냅스/뉴론 소자 개발 | 성 과 물 |  |
| 성과창출 성공요인 | ▶ 타기관 및 타학과와 연계하여 연구를 수행함으로 공정 기술 확보 | | |
| 우수성 및 의의 | 과학적 | ▶ 기존의 재료가 아닌 새로운 재료 및 공정 방법이 적용된 뉴로모픽 소자들은 안정적인 특성을 나타내며 IF가 15.621 이상의 세계적인 저널에 투고하며 과학적인 우수성을 인정받음. ▶ 발표 논문: Advanced Functional Materials , 2019 IF=15.621 및 SCI 7편 출판 | |
| | 기술적 | ▶ 새로운 공정 방법을 적용하여 안정적인 소자 특성 확보에 성공함. | |
| 파급효과 | ▶ 다양한 절연막과 전극 물질에 따른 저항 변화용 메모리 소자를 개발하였고, 각 소자별 전압 인가를 통한 저항 변화 특성을 보이는 시냅스 소자의 단위 공정기술 확보하였으므로 다양한 반도체 산업에 활용가능할 것으로 예상됨. | | |
| 성과활용계획 | ▶ 개발된 시냅스/뉴론 소자들은 다양한 재료 및 공정 방법이 적용되었기 때문에 시냅스/뉴론 연결 및 적층시 발생할 수 있는 공정 변수에서 유리하며 향후 필요에 따라 적절하게 선택 적용이 가능함. 다양한 반도체 산업에서도 활용 가능한 장점이 있음. ▶ 안정적인 시냅스/뉴론 소자 특성은 뉴로모픽 시스템에 적용 가능함. | | |



성과물

성과창출
성공요인

▶ 타기관 및 타학과와 연계하여 연구를 수행함으로 공정 기술 확보

우수성 및
의의

과학적

▶ 기존의 재료가 아닌 새로운 재료 및 공정 방법이 적용된 뉴로모픽 소자들은 안정적인 특성을 나타내며 IF가 15.621 이상의 세계적인 저널에 투고하며 과학적인 우수성을 인정받음.

▶ 발표 논문: Advanced Functional Materials, 2019 IF=15.621
및 SCI 7편 출판

기술적

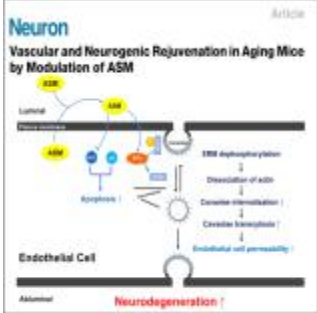

▶ 새로운 공정 방법을 적용하여 안정적인 소자 특성 확보에 성공함.

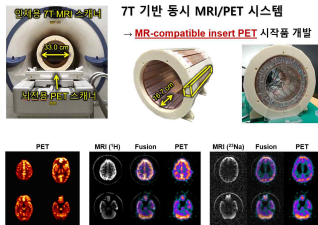
파급효과

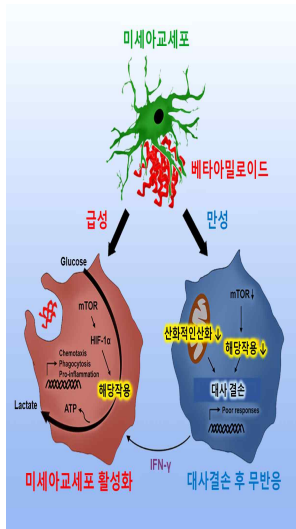
▶ 다양한 절연막과 전극 물질에 따른 저항 변화용 메모리 소자를 개발하였고, 각 소자별 전압 인가를 통한 저항 변화 특성을 보이는 시냅스 소자의 단위 공정기술 확보하였으므로 다양한 반도체 산업에 활용가능할 것으로 예상됨.

성과활용계획

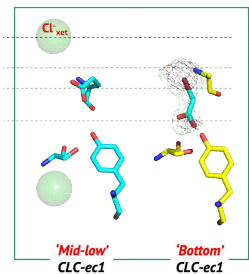
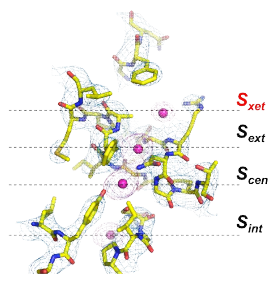
- ▶ 개발된 시냅스/뉴론 소자들은 다양한 재료 및 공정 방법이 적용되었기 때문에 시냅스/뉴론 연결 및 적층시 발생할 수 있는 공정 변수에서 유리하며 향후 필요에 따라 적절하게 선택 적용이 가능함. 다양한 반도체 산업에서도 활용 가능한 장점이 있음.
- ▶ 안정적인 시냅스/뉴론 소자 특성은 뉴로모픽 시스템에 적용 가능함.

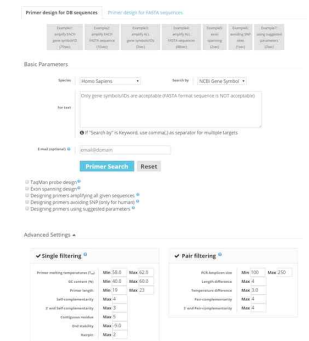
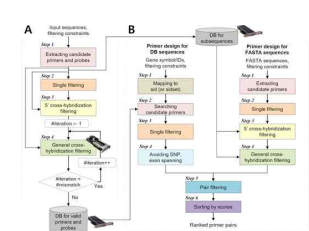
| 대표성과명 | 치매 치료 타겟으로서 ASM 발견 및 중요성 검증 | | 경북대학교/배재성 (보건복지부, 질환극복기술개발) |
|--------------|--|---|---|
| 성과내용 | 성과물 |   | ① 본 연구자는 최초로 알츠하이머와 노화 치매 혈장 및 뇌환경에서 공통적으로 Acid sphingomyelinase(ASM) 활성 증가를 확인 |
| | | | ① ASM 증가로 인한 신경세포 비정상 자가포식작용 및 뇌-혈액 장벽의 내피세포 투과성 증가를 통한 신경세포 사멸 및 기억력 손상 기전 규명 |
| | | | ① ASM이 알츠하이머와 노화 치매의 병인 유발 인자 이면서 동시에 치료 타겟 인자로서의 가능성 규명 |
| | | | ① ASM 활성 억제 후보물질 발굴 및 이를 이용한 알츠하이머 치료 효과 확인을 통한 원천기술 확보(국내 등록 특허) |
| 성과창출 성공요인 | ▶ 치매극복기술개발사업을 통한 집중투자 ▶ 학교, 병원과의 긴밀한 네트워크 | | |
| 우수성 및 의의 | 과학적 | ▶ 본 연구자는 알츠하이머병 및 노화 치매 뇌환경에서 증가된 ASM의 뇌신경세포 및 뇌혈관 내피세포에 미치는 영향과 그와 관련된 새로운 병인 기전을 밝힘. ▶ 알츠하이머병 및 노화 치매 환경에서 ASM 활성 억제를 통한 치료 효과를 검증하여 새로운 치료 타겟 인자로서의 가능성을 제시함. ▶ ASM이 뇌신경세포 및 뇌혈관세포에 미치는 영향에 대한 분석은 다른 신경퇴행성 뇌질환의 기전 이해에도 적용 가능함. ▶ 발표 논문: Neuron, 2018, IF=14.403 국내 특허 등록 : 10-2017324 (2019) | |
| | 기술적 | ▶ ASM 억제를 통한 알츠하이머병 및 노화 치매 치료 효과와 관련한 국내외 특허 및 원천기술 확보 이를 통한 기술이전 성공 ▶ 세계 최초로 알츠하이머병 및 노화 치매 치료를 위한 ASM 활성 억제제 개발 근간을 마련 | |
| 파급효과 | ▶ ASM에 의한 뇌신경세포 및 뇌혈관세포 손상 기전 분석은 여러 신경퇴행성 질환 치료 타겟 발굴에 기여 ▶ 알츠하이머병 및 노화 치매의 근본적인 치료법을 제시 ▶ ASM 억제를 통한 신약은 향후 노화극복 및 다양한 퇴행성 뇌질환 치료에 응용할 수 있는 새로운 치료제로서 성공 가능성 높음 ▶ First-in-class ASM 활성 억제 약물 개발을 통한 세계 치매 시장 우위 선점 | | |
| 성과활용계획 | ▶ 알츠하이머 및 노화 치매 극복을 위한 ASM 활성 억제 신약 및 치료법 개발 ▶ ASM 활성 억제 신약의 임상 프로토콜 개발 ▶ 개발한 ASM 활성 억제 전임상 후보물질의 임상시험 진입 ▶ 원천기술 확보로 기술이전을 통한 사업화 및 경제적 수익 창출 | | |


| | | | | |
|--------------|--|--|--|---|
| 대표성과명 | 퇴행성 뇌질환 정복을 위한 차세대 영상진단기기 원천기술 확보 | | 가천대학교/정준영 (과학기술정보통신부, 뇌과학원천기술개발사업) | |
| 성과내용 | <p>① 1. 뇌연구를 위한 RF(Radio Frequency)프로브 및 전자파 위해성 저감기술 개발: 서로 다른 원자핵들의 고유한 공명 주파수에 해당하는 신호를 동시에 주고받을 수 있는 RF 코일개발을 수행하여 핵심관련 기술들인 병렬 송신 프로브 및 프로브 회로 개발, 스마트 RF제어 기술 개발, 병렬여기(Parallel Excitation) 전용 RF 프로브 개발을 진행하였고, 전자파위해성 저감기술을 연구하여 초고자장 MRI에서의 인체 안전성을 보장함</p> <p>① 2. 융복합 인체용 영상 진단기기의 성능개선을 위한 영상 획득 및 처리 기술 개발: 다핵종 영상을 임상적으로 유용하게 활용하기 위한 고속기법을 개발하여 적용</p> <p>① 3. 7T MRI와 결합 가능한 MR 호환 PET 개발: 독자적 기술로 7T MRI 기반의 완전 동시 MRI/PET 영상획득을 가능하게 시스템을 개발</p> | | 성과물 |  <p>7T 기반 동시 MRI/PET 시스템 → MR-compatible insert PET 시작품 개발</p> |
| 성과창출 성공요인 | ▶ 총괄과제 내 세부과제 기관간의 효율적인 협업 | | | |
| 우수성 및 의의 | 과학적 | <ul style="list-style-type: none">▶ 퇴행성 뇌질환의 조기진단을 통한 차세대 영상진단기기의 원천기술 확보▶ MRI/PET 융복합 영상진단기기의 원천기술 확보 | | |
| | 기술적 | <ul style="list-style-type: none">▶ 고자장 (또는 초고자장)에서의 MRI/PET 융합 시스템 개발을 위한 기반기술 확보▶ 다핵종 신호의 고속 획득을 위한 기반기술 확보▶ 퇴행성 뇌질환 진단을 위한 정밀 영상진단기술 확보 | | |
| 파급효과 | <ul style="list-style-type: none">▶ 개발한 다채널/다핵종 RF 코일 기술, 영상 처리 및 분석 기술, MRI/PET 시스템 기술 등에 대한 국내외 특허들은 기업이 특허 장벽을 극복하도록 도움▶ 개발된 원천기술의 실용화를 통하여 향후 우리나라의 새로운 경제 성장의 기폭제가 될 수 있는 MRI 산업에서 새로운 기반기술로 사용 | | | |
| 성과활용계획 | <ul style="list-style-type: none">▶ 개발된 기술을 기반으로 3T 기반의 MRI/PET 장비의 성능을 뛰어넘는 7T 이상의 초고자장 MRI 기반의 고성능 MRI/PET 기술을 개발▶ 개발된 융복합 영상기기 기술의 임상연구로 확대로 뇌질환 극복 연구에 기여 | | | |


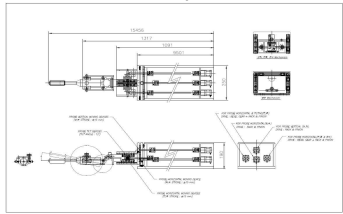

| 대표성과명 | A Breakdown in Metabolic Reprogramming Causes Microglia Dysfunction in Alzheimer's Disease | | 서울대학교/목인희 (과학기술정보통신부, 뇌과학원천기술개발사업) | |
|-----------|--|---|---------------------------------------|---|
| 성과내용 | <p>① 알츠하이머병 동물모델에서 베타 아밀로이드 단백질에 급성으로 노출된 미세아교세포는 에너지대사기전이 에너지생성 속도가 느린 미토콘드리아의 산화적 인산화(磷酸化)에서 에너지생성 속도가 빠른 해당(解糖)과정으로 이동하는 대사재편성(metabolic reprogramming)을 보임</p> <p>① 반면, 만성적으로 베타 아밀로이드에 노출된 치매 뇌 조직에서 미세아교세포는 산화적 인산화와 해당과정이 모두 손상되어 에너지 생산을 못하는 대사결손 상태에 이르고, 이로 인하여 면역기능장애가 발생함을 발견함</p> <p>① 대사촉진기능이 알려진 감마인터페론을 유전 변형 치매 마우스에 처리하여 대사결손 상태였던 미세아교세포의 해당과정을 회복시켜 면역기능을 활성화시켰으며, 그 결과 베타아밀로이드 단백질을 포획하는 기능이 회복되었고, 인지능력 또한 회복됨을 확인함</p> | | 성과물 |  |
| 성과창출 성공요인 | <p>▶ 세계 최첨단 수준의 연구 기술을 적용하여 장기·집중투자 및 연구</p> <p>▶ 기관 및 연구재단의 효율적인 지원</p> | | | |
| 우수성 및 의의 | 과학적 | <p>▶ 알츠하이머병과 면역시스템의 변화는 최근 가장 관심을 많이 받는 연구 분야로서 다양한 연구가 진행되고 있는 반면 뚜렷한 연결고리를 찾지 못하고 있음</p> <p>▶ 본 연구는 뇌 면역시스템의 주요 역할을 담당하는 미세아교세포의 대사변화에 초점을 맞추어 연구를 진행하였고 질병의 발병 및 진행에 주요 메커니즘으로 규명함</p> <p>▶ 감마인터페론에 의한 미세아교세포의 대사기능회복 및 면역기능 활성화 규명은 알츠하이머병 치료제 개발에 획기적 역할을 할 수 있으리라 기대됨</p> | | |
| | 기술적 | <p>▶ Two photon microscopy를 이용한 in vivo imaging을 통한 뇌 미세아교세포 변화 관찰 기술 개발 및 Live cell imaging, FACS bead uptake 실험을 통한 in vitro 미세아교세포 형태 및 기능 변화 고찰</p> <p>▶ Sea horse 기법을 이용한 세포 내 대사기능의 실시간 측정 기술 수행</p> | | |
| 파급효과 | <p>▶ 미세아교세포를 비롯한 다양한 면역세포의 대사기능 변화와 뇌질환과의 연관성을 제시하였고 이를 이용한 진단, 치료제 개발 가능성 제공</p> <p>▶ 알츠하이머병 치료제 후보물질로서 감마인터페론을 비롯한 세포대사증진 물질의 가능성 제시</p> | | | |
| 성과활용계획 | <p>▶ 미세아교세포를 비롯한 다양한 세포의 대사기능 변화를 이용한 알츠하이머병 진단법 개발</p> <p>▶ 감마인터페론 및 세포대사증진 약물들의 알츠하이머병 치료 효과 타진</p> | | | |

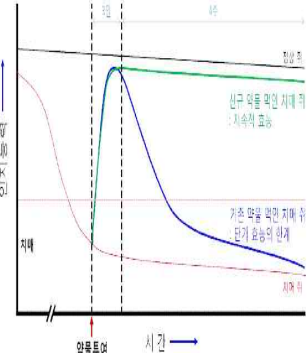
| | | | |
|--------------|---|---|----------------------------------|
| 대표성과명 | 치매와 루게릭병 발병과정에서 일어나는 신경세포 사멸을 억제하는 새로운 분자기전 규명 | | 한국뇌연구원/김형준 (과기부, 한국뇌연구원 운영지원) |
| 성과내용 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 치매나 루게릭병 환자의 신경세포에는 TDP-43 단백질을 포함하는 비정상적인 응집물이 자주 발견되는데, 이 응집물이 축적되면 손상된 단백질이나 불필요한 단백질을 제거하는 세포내 단백질 품질 조절시스템(UPS)의 손상을 일으켜 신경 퇴행을 일으킴. 2. 본연구팀은 TDP-43 단백질 병증 세포 및 초파리 모델에서 TDP-43 축적에 따라 단백질품질조절에 관여하는 유비퀴틴 의존성 단백질 분해 능력이 억제된 것을 밝히고, 이것이 TDP-43 신경 독성의 주요 원인임을 검증함. 3. PTK2 저해는 SQSTM1의 Ser403 인산화를 억제함으로써, TDP-43 단백질에 의해 유도된 유비퀴틴 의존성 단백질 감소와 신경 독성 완화를 밝힘. 4. TDP-43에 의한 신경세포 퇴행을 억제할 수 있는 세가지 단백질(PTK2, TBK1, SQSTM1)의 역할을 새롭게 발견하고, 이들의 상호작용이 UPS 손상시 세포내 또 다른 단백질 품질조절시스템인 자가포식 리소좀 경로(ALP)를 강화시켜 신경세포의 퇴행 현상을 억제할 수 있음을 증명함. | 성과물 | |
| 성과창출 성공요인 | ▶다양한 전문성을 지닌 연구진들의 협업 | | |
| 우수성 및 의의 | 과학적 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 본 연구는 다양한 치매와 루게릭병의 요인이 되었던 TDP-43 단백질에 의한 신경 퇴행 증상을 회복시킬 수 있는 새로운 경로의 분자기전을 밝혀냄. ▶ 향후 치매와 루게릭병 환자의 신경세포 내 축적된 비정상 단백질을 제거할 수 있는 새로운 치료 전략을 제시함. ▶ 발표 논문: Autophagy (2019) | |
| | 기술적 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 치매와 루게릭병 발병과정에서 일어나는 신경세포 사멸을 억제하는 새로운 분자기전을 밝혀 치매와 루게릭병의 치료 타겟으로 활용이 가능함. | |
| 파급효과 | | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 치매와 루게릭병 같이 신경세포 사멸로 인한 퇴행성신경질환의 원인과 치료방법 제시 ▶ 희귀 난치성 신경계 및 근육질환인 루게릭병 치료를 위한 신약개발의 새로운 전기를 마련 | |
| 성과활용계획 | | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 치매와 루게릭병의 특화된 약물 타겟팅 및 신규 치료제 개발 ▶ 국내외 뇌은행, 병원과의 협력을 통해 실제 환자 조직에서의 검증을 위한 기반을 마련 | |

| | | | |
|--------------|---|--|---|
| 대표성과명 | 신경세포의 전기적 활성을 조절하는 세포막 단백질 CLC 수송체의 작동원리 규명 | | 한국뇌연구원 / 임현호 (과기부, 한국뇌연구원 운영지원/ 뇌과학원천기술개발사업) |
| 성과내용 | <div>1. 신경세포는 세포막에서 염소이온(Cl^-)과 수소이온(H^+)을 교환하여 전기적 신호전달과 신호전달물질 분비 등의 생리현상을 조절한다. 만일 이 과정에 관여하는 CLC 수송체 단백질에 문제가 생기면 근육 이상, 간질, 청각 및 시각 소실 등이 일어날 수 있다.</div> <div>2. CLC 교환수송체가 두 개의 염소 이온과 하나의 수소 이온을 반대방향으로 수송하는 메커니즘을 규명하기 위해, 외곽 글루탐산 잔기를 변화시킨 돌연변이 단백질을 제작하고, 다양한 이온농도 조건에서 이들 돌연 변이들의 입체 구조를 x-선 결정학 기술을 이용하여 규명하고, 이들 CLC 돌연변이체의 이온 수송 기능, 이온결합력 등을 전기 생리학, 열역학적 방법을 통해 측정해 내었음</div> <div>3. 기존에 실험적으로 보고되지 않은 CLC 단백질의 새로운 구조적 변화, 신규 염소이온 결합부위의 규명 등을 통해, CLC 단백질의 이온교환 수송과정에 대한 심화된 이해를 가능하게 하였음</div> | 성과물 | <div></div> <div></div> |
| 성과창출 성공요인 | <div>▶ 도전적인 연구수행을 위한 장기적인 지원 (뇌연구원 기관고유사업)</div> <div>▶ 다양한 기술적 접목이 가능한 연구 그룹의 형성 유도 (뇌과학원천기술사업)</div> | | |
| 우수성 및 의의 | 과학적 | <div>- 외곽 글루탐산 잔기를 변화시킨 돌연변이 CLC 단백질들을 제작하고, 9가지 다른 조건에서 이들의 입체구조를 규명했다. 또한 수송체 내에서 염소이온(Cl^-)이 결합하는 새로운 부위를 찾아내었음</div> <div>- 이를 통해 단일 CLC 단백질이 이온교환과정에서 4개의 구조적 다양성을 가질 수 있다는 것을 세계 최초로 규명하여, CLC 교환수송체의 이온교환 수송과정을 보다 세밀하게 제안하였음 (9개의 서로 다른 조건에서 외곽 글루탐산 돌연변이 CLC 수송체의 분자 구조를 2.7 ~ 3.3 Å (옴스트롬, 1Å = 10^{-10}m)의 해상도로 규명)</div> <div>- 발표 논문: PNAS (2019)</div> | |
| | 기술적 | <div>▶ 세포막단백질의 구조 결정을 위해서는, 막단백질의 고순도 정제, 세포막을 대체하여 막단백질을 안정화 시켜 줄 수 있는 적절한 계면활성제의 사용, 정제된 막단백질간의 안정적인 결정화 등 여러 기술적인 어려움이 존재함. 입체구조 규명이 어려운 세포막 단백질에서 새로운 구조와 기능을 규명하고, 이를 통한 물질 수송의 원리를 규명하는 원천 기술을 확보하였음</div> | |
| 파급효과 | <div>▶ 본 연구를 통해 세포막에 존재하는 단백질의 구조 및 그 움직임을 규명할 수 있는 기술을 확보하였으며, 향후 이온통로, 수용체, 수송체 등 다양한 세포막 단백질의 구조-기능 연구에 활용 할 수 있게 되었음</div> | | |
| 성과활용계획 | <div>▶ 향후 세포막 단백질 구조에 기반한 여러 기능을 제어하여 다양한 생리 현상과 질병을 조절하는 기술 개발로 이어 질 수 있음</div> | | |

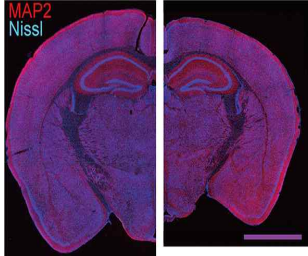
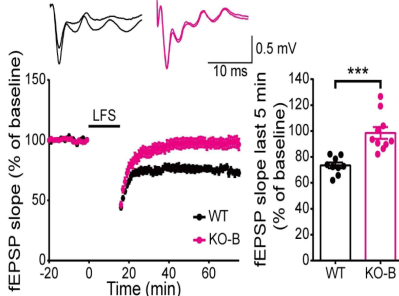
| | | | |
|--------------|---|---|---|
| 대표성과명 | 고정밀 qPCR 실험용 프라이머 세트 설계를 위한 다양한 검색 모드의 웹 시스템 기술 | | 한국뇌연구원/김혜린 (과기부, 한국뇌연구원 운영지원) |
| 성과내용 | <div>1. 기존의 유전자 진단을 위한 대표적 프라이머 디자인 기술인 Primer3는 개별 목표 유전자를 검출할 수 있는 후보 프라이머들을 찾은 후, 사용자가 각 프라이머를 검색 알고리즘에 하나씩 입력하여 비표적(off-target) 유전자들을 검출하는 프라이머들을 제거하는 두 단계를 거치기 때문에 검출이 까다로운 목표 유전자에 대해 프라이머를 찾지 못하는 경우가 빈번하고, 사용자가 직접 일일이 검색해야 하기 때문에 시간이 오래 걸린다는 단점이 있음</div> <div>2. 추가적인 설계조건인 exon spanning과 SNP sites를 고려한 데이터베이스 색인과 알고리즘 추가</div> <div>3. human과 mouse외에 다른 주요 종들에 대한 데이터베이스 추가를 위해 RefSeq 데이터베이스의 사용 및 유효 프라이머를 추출하기 위해 GPU 기반의 특이성 알고리즘 구현</div> <div>4. 입력받은 FASTA 서열에 대해 유효한 프라이머를 디자인하기 위해 PCIe-SSD 디스크 기반의 key-value 구조 검색 방식 구현</div> | 성과물 | <div></div> <div></div> |
| 성과창출 성공요인 | <div>▶ 기존 MapReduce 기반의 분산 처리 알고리즘 개발 경험</div> <div>▶ GPU, PCIe-SSD, 클러스터 컴퓨터 등 고성능 하드웨어 지원</div> | | |
| 우수성 및 의의 | 과학적 | <div>- 사람이나 동식물 등 유전자 데이터베이스에 대해 특이성을 완벽하게 만족하는 프라이머를 찾기 위해서는 이론적으로 하나의 목표 유전자에 대해 약 30억번, 전체 유전자들에 대해서는 약 900경(10의 16승)번 비교연산이 필요하며 여기에 설계조건을 고려하기 위해서 추가적인 계산이 필요한 문제를 해결하기 위해 본 연구에서는 GPU 기반의 exhaustive한 특이성 알고리즘을 구현하여 특이적 프라이머를 설계할 수 있는 방법을 제안하여 다른 특이적 고정밀 짧은 염기서열들(siRNA, sgRNA, peptide 등)을 설계할 수 있는 가능성을 제시</div> <div>- 발표 논문: Nucleic Acids Research (2019)</div> | |
| | 기술적 | <div>▶ PCIe SSD 디스크 기반의 key-value 색인 구조 검색 방식을 구현하여 수백 개의 표적 유전자에 대해 프라이머 데이터를 빠르게 처리할 수 있도록 하고, 입력받은 FASTA 서열에 대해 특이적 프라이머를 설계할 수 있도록 함</div> <div>▶ 9가지 주요 종들에 대해 99% 커버하는 3,509,244,680 유효 프라이머 데이터베이스를 구축하였으며, http://MRPrimerW2.com에서 무료로 사용 가능함</div> | |
| 파급효과 | <div>▶ 유전자 기반의 암 진단, 유전자 변형 농산물(GMO) 탐지, 신종 바이러스 탐지 등 유전자 진단에 광범위하게 사용되는 올리고뉴클레오타이드를 정밀하게 설계할 수 있으며 올리고뉴클레오타이드 기반의 바이오 신약 개발에도 사용될 수 있을 것으로 기대</div> | | |
| 성과활용계획 | <div>▶ 본 연구 성과를 기반으로 뇌질환 관련 생체 분자의 기능과 작용 기전 규명을 위해 원거지 전사 조절인자를 포함한 유전자 발현조절 네트워크 추론 알고리즘을 개발</div> <div>▶ 다양한 뇌질환에서 중요한 인자로 보고되고 있는 19~21nt 길이의 짧은 miRNA 바이오마커 예측 기술 개발</div> | | |

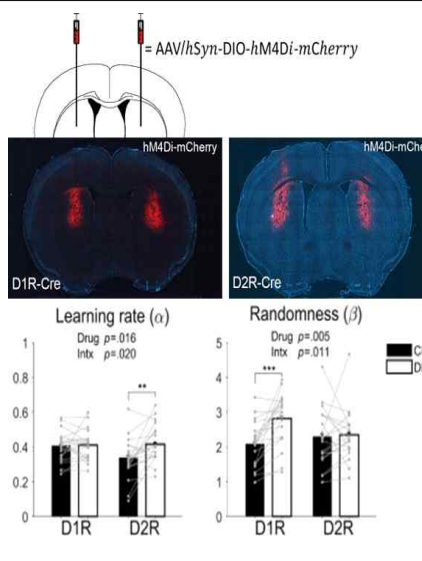
| 대표성과명 | 치매 예방을 위해 남녀별 다른 관리가 필요함을 보도 | | 삼성서울병원/서상원 (보건복지부, 만성병관리기술개발연구) |
|--------------|--|---|---|
| 성과내용 | <p>① 1. 대뇌피질 두께 감소(대뇌피질 위축)는 인지기능저하를 예측할 수 있는 잠재적 인자임</p> <p>① 2. 65세 이상 인지기능이 정상인 노인 1,322명(남자 774명(58.5%), 여자 548명(41.5%))을 대상으로 대뇌피질의 단면적 분석 연구를 시행하였음. 이들 MRI 영상의 대뇌피질 두께를 측정하고, 심장대사 위험요인과 대뇌피질 두께와의 연관성을 분석하였음</p> <p>① 3. 여성은 고혈압이나 당뇨병이 있는 경우 상대적으로 대뇌피질 두께가 얇았고, 특히 비만(BMI $\geq 27.5 \text{ kg/m}^2$) 여성에서는 나이에 따른 대뇌피질 두께 감소 속도가 빨랐음. 또한 낮은 교육연수(< 6 years)가 두께 감소와 연관성이 있었음. 이와 대조적으로, 남성의 경우 저체중이 대뇌피질 두께 감소와 연관성이 높은 것으로 밝혀졌음.</p> | 성과물 |  |
| 성과창출 성공요인 | <p>▶ 치매의 국민적 관심과 치매관리법에 의한 기관차원의 지속적 지원</p> <p>▶ 치매 임상연구 인프라 구축 및 예방관리기술개발 사업의 지원</p> | | |
| 우수성 및 의의 | 과학적 | <p>▶ 남녀별로 대뇌피질 두께 감소에 영향을 주는 위험인자가 다르기 때문에, 치매 예방관리를 위해 남녀별 차별화된 예방 전략이 필요함을 제시함.</p> <p>▶ 발표 논문: Neurology, 2019.9.10. , IF=8.689</p> <p>* Sex-specific relationship of cardiometabolic syndrome with lower cortical thickness (남녀별 심장대사 위험인자와 대뇌피질 두께와의 연관성)</p> | |
| | 기술적 | <p>▶ 65세 이상의 인지기능이 정상인 노인 1,322명을 대상으로 MRI 영상의 대뇌피질 두께를 측정하고, 심장대사 위험요인과 대뇌피질 두께(뇌 노화)와의 연관성 분석을 통해 뇌노화 및 치매발병에 영향을 주는 인자가 남녀별 상이함을 규명함.</p> | |
| 파급효과 | <p>▶ 65세 이상 노인을 대상으로 한 MRI 영상의 대뇌피질 두께를 측정한 결과 "여성은 비만, 고혈압, 당뇨 관리"가 남성은 "저체중관리"가 치매예방 및 장기적인 치매 발병률을 낮추는데 기여할 수 있을 것으로 기대됨.</p> | | |
| 성과활용계획 | <p>▶ 치매예방관리기술 개발에 활용</p> | | |

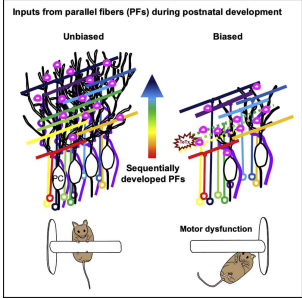
| 대표성과명 | 비뇨생식기 치료용 MR/US 융합가이드 HIFU 시작품 제작 | | 메도니카/이규인 (산업부, 전자시스템산업핵심) |
|--------------|--------------------------------------|---|--|
| 성과내용 | | <p>① 1. MR-US 융합가이드 전립선 질환 치료용 치료초음파 의료기기 시작품 개발</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1.5T MR-HIFU 시스템 + 로봇시스템+ 통합 톤술(GUI+제어) • 통합 치료 프로토콜 개발 및 시스템 integration <p>① MI-USgHIFU 전용 1.5 MR 개발</p> <p>① MR-US 융합 기반 초음파 치료 영상가이드 및 치료효과 모니터링 핵심 기술</p> <ul style="list-style-type: none"> - MR : HIFU 호환 고속 영상, 온도 영상, AFRI 등 핵심 기술 개발 및 검증 - US : 최적 스캐닝 시퀀스, 캐비테이션 모니터링, 실시간 모션 tracking 등 - MR-HIFU 신호 간섭 최소화 기술 <p>① MR 호환 경직장 HIFU 변환자 및 HIFU 시스템 개발</p> <p>① MR-US 융합 영상 기반 시술계획 소프트웨어 및 프로토콜, 실시간 가이드, 치료효과 확인 및 HIFU 통합기술 개발</p> | <p style="text-align: center;">성 과 물</p> <div style="text-align: center;">  <p>< GUI 화면 ></p>  <p><제어 로봇></p>  <p><HIFU 시작품></p> </div> |
| 성과창출 성공요인 | | <p>▶ 정부 기획 과제를 통한 체계적 투자</p> <p>▶ 참여기관간의 적극적인 논의와 연구진행에 대한 협력</p> | |
| 우수성 및 의의 | 과학적 | ▶ MR의 장점과 초음파의 장점을 융합하여 치료의 안정성과 유효성을 획기적으로 개선할 수 있는 MR융합 HIFU기기의 시작품을 개발 | |
| | 기술적 | ▶ 경직장 probe 작동 시, 로봇시스템을 적용하여 의료진 및 환자의 불편함을 해소 | |
| 파급효과 | | <p>▶ MRI 영상에 의한 질환 치료 시스템 장치를 구축하고 성능을 확인함으로써 전립선 질환 및 복부 종양 치료를 위한 시스템 기반 기술 확보</p> <p>▶ 고식적인 치료가 불가능한 난치성악성 종양 치료의 새로운 치료방법 제시</p> | |
| 성과활용계획 | | ▶ 전립선 질환 자궁 근종 치료 소화기 암 등 다양한 질환을 타킷으로하는 MRI 영상 유도에 의한 집속 초음파 시스템을 개발하여 사업화 | |


| 대표성과명 | 성상 교세포의 행복한 장소 기억에 관여하는 기작 규명 | | 인지 및 사회성 연구단/이창준 (인지 교세포과학 그룹, 교세포의 인지적 기능 연구) |
|--------------|--|---|---|
| 성과내용 | <p>① 1. 오피오이드가 뇌 해마에 존재하는 별세포의 뮤-오피오이드수용체에 결합하여 특정 장소에 대한 선호 기억을 형성함을 분자 수준에서 규명</p> <p>② 2. 별세포의 뮤-오피오이드수용체 개수 증감 실험으로 뇌 해마에 위치한 별세포의 글루타메이트 분비 증가가 오피오이드에 의한 특정 장소 선호 핵심 원리임을 세계 최초 규명</p> | | <p>성과물</p>  |
| 성과창출 성공요인 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 기초과학에 대한 지속적인 장기·집중투자 ▶ 기관 자체 Virus Facility 설립을 통한 연구용 바이러스 적시 공급으로 인한 연구 효율 증대 | | |
| 우수성 및 의의 | 과학적 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 오피오이드가 별세포의 뮤-오피오이드수용체에 결합할 때 분비되는 글루타메이트에 의해 해마 시냅스 신경세포 사이의 장기강화(LTP)가 증강되는 것이 오피오이드와 관련된 장소 기억 형성의 핵심 원리임을 규명 ▶ 발표 논문: Activation of Astrocytic m-Opioid Receptor Causes Conditioned Place Preference, Cell Reports, 2019, 18 IF=7.815 | |
| | 기술적 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ Chemogenetics 기법을 사용하여 별세포를 선택적으로 활성화함 | |
| 파급효과 | | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 모르핀 중독의 심층적 기전 규명 및 치료방법 제시 | |
| 성과활용계획 | | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 모르핀 중독 예방·억제 연구하는 국내외 각 기관, 대학, 병원, 제약회사 등에서 모르핀 중독 치료방법 개발 | |

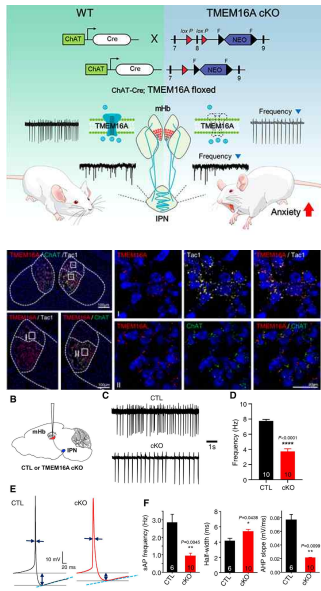
| | | | |
|--------------|--|---|-----------------------------------|
| 대표성과명 | 만성스트레스로 인한 뇌 신경-혈관 연접 손상의 메커니즘 규명 | | 기초과학연구원/김성기 (과기정통부, 뇌과학이미징연구단) |
| 성과내용 | <p>① 살아있는 동물 뇌에서 감각 자극에 대한 뇌 혈류가 감소했다는 사전 연구 (Lee et al., Front in neuro. 2015) 를 이어 그 기저 메커니즘을 다양한 기술을 사용해 규명</p> <p>① 신경세포 및 혈관 사이의 복잡한 신호시스템이 보존된 뇌 조직 슬라이스에 GABA 수용체 관련 약물을 처리했을시에만 대조군과 스트레스군 사이의 혈관 반응 차이가 극명히 나타남</p> <p>① 만성 스트레스를 받은 쥐에서 GABAergic interneuron이 방출하는 GABA가 줄었음을 패치고정법으로 확인</p> <p>① 여러 GABAergic interneuron중 nNOS를 발현하는 신경세포의 mRNA와 단백질이 만성 스트레스 상황에서 특이적으로 감소했음을 확인</p> | 성과물 | |
| 성과창출 성공요인 | <p>▶ 아이디어 발전을 위한 뇌과학이미징연구단 내의 여러 연구실 사이의 활발한 연구교류</p> <p>▶ 분자 수준부터 동물 수준까지 다양한 기술적 시도가 가능한 뇌과학이미징연구단의 탄탄한 연구 인프라</p> | | |
| 우수성 및 의의 | 과학적 | <p>▶ 만성 스트레스가 혈관 기능에 중요한 NO가스를 분비하는 nNOS- 발현 신경세포의 적절한 기능을 방해하여 신경-혈관 연접에 매우 부정적인 영향을 미친다는 것을 명확하게 보여줌</p> <p>▶ 발표 논문: Journal of neuroscience, 2019, IF=6.074</p> | |
| | 기술적 | ▶ 신경세포 및 혈관 사이의 복잡한 신호시스템이 보존된 뇌 조직 슬라이스를 사용하여 신경 세포 조절에 따른 혈관의 변화 수준을 관찰할 수 있는 실험 시스템 구축 | |
| 파급효과 | ▶ 우울증 및 PTSD 같은 스트레스 관련 질병을 예방 또는 치료하는데 있어 nNOS 신호 전달 경로가 하나의 중요한 후보임을 시사하여 신약개발 연구에 활용가능함 | | |
| 성과활용계획 | ▶ 본 연구를 통해 구축된 실험 시스템을 이용하여 다른 뇌질환 메커니즘 연구에 활용하고자 함 | | |

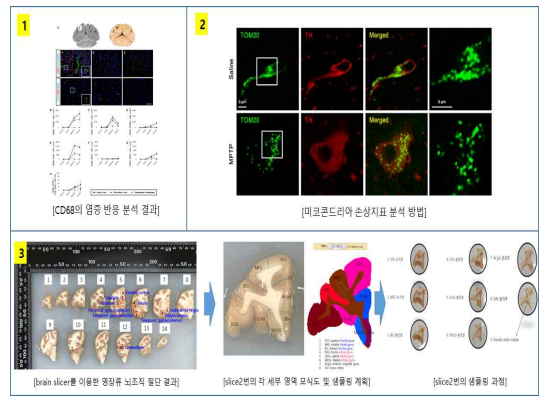
| | | | | |
|--------------|--|---|-------------------------------------|--|
| 대표성과명 | 시냅스 접착 단백질 NGL-3에 의한 뇌발달, 신경전달, 운동 및 인지행동 조절기전 규명 | | 기초과학연구원/김은준 (과기정통부, 시냅스 뇌질환 연구단) | |
| 성과내용 | <p>① 시냅스는 신경세포 사이에 신경전달이 일어나는 뇌기능의 기본적인 단위이며, 시냅스의 기능에 이상이 발생하면 뇌질환을 유발할 수 있다.</p> <p>① NGL-3는 시냅스 세포 접착 단백질 중의 하나로 흥분성 시냅스에서 PSD-95 및 LAR-RPTP family와 상호작용하여 흥분성 시냅스의 형성에 중요한 역할을 한다.</p> <p>① 연구팀은 NGL-3가 결손된 생쥐에서 뇌발달, 신경전달, 시냅스 가소성에 장애가 발생하며, 운동 및 인지능력이 저하되고, 간질에 취약함을 보여줌으로써 뇌발달과 기능에 NGL-3가 중요함을 밝혀내었다.</p> | | 성과물 | <div><div><div>WT</div><div>KO-H</div></div><div></div></div> <div></div> |
| 성과창출 성공요인 | ▶ 기초과학연구원 시냅스 뇌질환 연구단에 참여한 후 기관 차원의 장기·집중투자 | | | |
| 우수성 및 의의 | 과학적 | <p>▶ 시냅스 세포 접착 단백질 NGL-3가 시냅스 형성 뿐만 아니라 뇌발달과 시냅스 가소성에도 중요함을 밝힘</p> <p>▶ NGL-3와 LAR-RPTP와의 상호작용에서 LAR-RPTP가 다양한 뇌정신질환과 관련이 깊은 이유를 찾을 수 있음</p> <p>▶ 발표 논문: PLOS Biology, 2019, IF=8.386</p> | | |
| | 기술적 | <p>▶ 자폐 모델 동물 정밀 분석: 신경전달, 시냅스 가소성, 신호전달, 행동 분석</p> <p>▶ 약물을 이용한 시냅스 가소성 및 과잉행동의 회복</p> | | |
| 파급효과 | ▶ 전세계 연구자들의 자폐의 발병기전 이해와 연구에 도움이 될 것임 | | | |
| 성과활용계획 | ▶ 자폐 발병기전 연구방향을 설정하는데 활용 | | | |

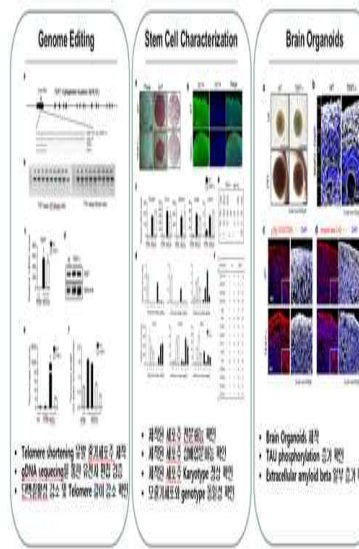
| | | | | |
|--------------|--|---|-------------------------------------|---|
| 대표성과명 | 의사결정에 있어서 선조체 직접·간접 회로의 역할 규명 | | 기초과학연구원/김은준 (과기정통부, 시냅스 뇌질환 연구단) | |
| 성과내용 | ① 의사결정과제 수행중인 생쥐의 선조체 직접회로와 간접회로의 신경세포 활성 을 화학유전학과 유전자조작 생쥐를 이 용해 선택적으로 억제함 ① 선조체 직접회로는 가치기반 행동선택, 간접회로는 가치학습에 관여함을 밝힘. | | 성과물 |  |
| 성과창출 성공요인 | ▶ 기초과학연구원(IBS)의 연구자들의 자율성 기반 장기·집중투자 ▶ 한국과학기술원의 다양한 연구 인프라 | | | |
| 우수성 및 의의 | 과학적 | ▶ 화학유전학과 유전자조작 생쥐를 이용하여 생쥐 선조체의 직접회로와 간 접회로의 신경세포 활성을 선택적으로 억제. ▶ 효용가치 표상에 있어서 선조체에 존재하는 신경 회로들이 각기 다른 역 할을 한다는 것을 밝힘. ▶ 발표 논문: Elife, 2019, IF=7.551 | | |
| | 기술적 | ▶ 형질전환 동물과 화학유전학 기술의 조합으로 인해 행동 중인 동물의 특 정 신경세포의 활동을 과제 수행중에 선택적으로 억제하여 목적으로 하는 뇌회로 또는 신경 세포의 기능을 밝힘 | | |
| 파급효과 | | ▶ 기저핵 작용기전을 이해하는 데 중요한 정보로 이용 ▶ 기저핵 관련 퇴행성 뇌질환 치료에 핵심 자료로 이용 | | |
| 성과활용계획 | | ▶ 자폐증 동물모델의 신경회로 변화양상 연구에 활용 ▶ 퇴행성 뇌질환 동물모델에서 기저핵 조절에 의한 회복 연구에 활용 | | |

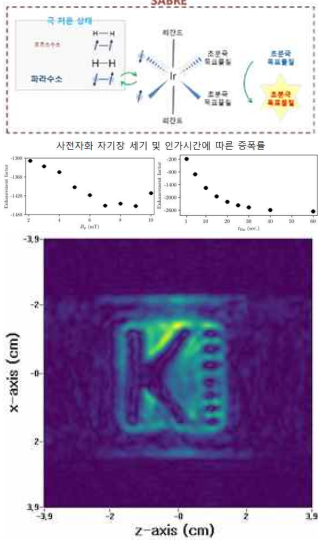
| 대표성과명 | 소뇌 발생 과정 중 평행섬유의 연속적 input 필요성 최초 규명 | | KIST/김진현 (부처이관사업) |
|--------------|--|---|---|
| 성과내용 | <ul style="list-style-type: none"> ① 평행섬유의 연속적인 input이 소뇌의 신경망 발달과정에 매우 중요함을 밝혀냄 ① 신경세포 발달, 기능 및 재생에 미토콘드리아의 중요성에 대한 연구내용들을 정리하여 발표 ① 새로운 시냅스 단백질 targeting 조절 방법을 미국 특허 출원 ① 질환모사 동물 모델 및 전압센서들을 개발하여 국내 특허 출원 및 등록 | 성과물 |  |
| 성과창출 성공요인 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 부처이관사업(WCI 사업 종료 후)을 통한 장기·집중투자 ▶ 뇌과학연구소의 효율적인 지원 및 다양한 core facility 활용 | | |
| 우수성 및 의의 | 과학적 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 소뇌 발생 과정 중 평행섬유의 연속적 input 필요성에 대한 내용을 Cell Reports (IF 7.815, JCR 14.767%)에 발표 ▶ 미토콘드리아가 신경세포에 미치는 영향에 대한 리뷰논문을 Journal of Neuroscience (IF: 6.074, JCR 10.674%)에 발표 ▶ 발표 논문: 24편(Cell reports 및 J. Neuroscience, 2019, IF=7.815 포함) | |
| | 기술적 | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 다양한 질환 모사 동물모델 개발로 국내 특허 출원 (주의력 결핍 과다행동 장애 모델; 10-2019-006990, 세포유형 선택적 염증유발 동물 모델; 10-2019-013069) ▶ 신규 시냅스 조절 단백질인 calcyon-Hevin 결합 조절제를 유효성분으로 포함하는 신경조절 물질에 대한 국내 특허 (출원번호 10-2019-014907) 및 CCNY의 타겟팅을 조절하는 방법으로 미국 특허 출원 진행 (출원번호 16/666,607) ▶ 기존의 전압센서에 비하여 향상된 형광신호를 보여주는 센서 (봉우리, Bongwoori-R3)를 개발하여 국내 특허 등록 완료 (등록번호 10-1951895-0000) | |
| 파급효과 | | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 심도 있는 중요 기능적 신경망 연구 결과는 기초과학 뿐 아니라 뇌질환 관련 진단과 치료법 개발에 필수 정보를 제공 | |
| 성과활용계획 | | <ul style="list-style-type: none"> ▶ 신경회로의 정보처리 Data Base를 구축하고 지속적인 업데이트를 통해 뇌를 연구하는 국내외의 각 기관, 대학, 병원, 제약회사 등 제공 ▶ 연구에 활용된 보유 기술 공유 | |

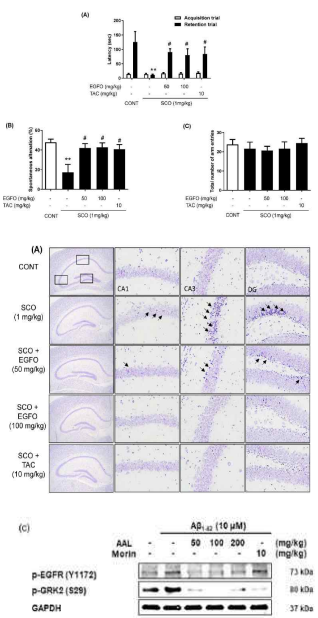
| | | | |
|-----------|--|--|--|
| 대표성과명 | 기존 약물의 한계를 극복한 신규 치매치료 후보약물 개발 | | 한국과학기술연구원/박기덕 (과기정통부, 뇌연구기관간 협동사업) |
| 성과내용 | ▶ 기존 약물의 장기 효능 실패 원인 규명하고 기존 약물대비 우수한 효능 및 약물성을 확보한 후보약물 도출 | | 성과물  |
| 성과창출 성공요인 | ▶ 장기 효능 실패 요인에 대한 면밀한 규명 ▶ 후보 약물군 확대 | | |
| 우수성 및 의의 | 과학적 | ▶ 기존 약물은 대체기전에 의해 지속적 효능에 실패한 반면, KDS2010은 가역적 저해를 통해 이를 극복할 수 있음을 규명함 ▶ 발표 논문: 「Science Advances」誌 게재('19.3) ('18 IF=12.804) | |
| | 기술적 | ▶ 4주간 약물 투여시에도 지속적인 인지기능 개선 효능을 확인함 | |
| 파급효과 | ▶ 기존에 임상 실패를 거듭하는 치매 약물과는 차별화된 치료기전의 약물로서, 임상 시험 성공 시 치매 치료제 시장에 성공적으로 진입할 것으로 예상됨 | | |
| 성과활용계획 | ▶ 치매 치료제 개발 가능 | | |

| | | | |
|--------------|---|---|--|
| 대표성과명 | 불안상태를 조절하는 고삐핵 내 콜린성 신경세포의 ANO1 이온통로 역할 규명 | | 한국과학기술연구원/황은미 (과기정통부, 뇌연구기관간 협동사업) |
| 성과내용 | <div>1. 고삐핵은 작은 크기의 뇌 영역이지만, 감정과 중독을 조절하는 매우 중요한 역할을 수행함.</div> <div>2. 본 연구팀은 성체 뇌에서는 최초로 칼슘의존-염소이온통로로 알려진 ANO1이 고삐핵의 콜린성 신경세포에 매우 선택적으로 발현하고 있음을 밝힘.</div> <div>3. 또한 ANO1의 역할이 고삐핵 콜린성 신경세포의 자발적 pacemaking 활성을 조절하는 데 관여하는 것을 밝혀내었으며, 화학유전학적 (chemogenetic) 방법을 이용하여 콜린성 신경세포의 활성을 조절하여도 동일한 효과를 보인다는 사실을 증명함.</div> <div>4. 이러한 고삐핵 콜린성 신경세포의 자발적 신경활성의 감소는 사회성 행동의 결핍뿐만 아니라, 불안상태를 심화시키는 행동변화를 유도한다는 사실을 최초로 보고함.</div> | 성과물 | <div></div> |
| 성과창출 성공요인 | <div>▶ 공동연구를 통해 특화된 연구역량의 결집</div> <div>▶ 기관 자체 뇌과학연구소의 효율적인 지원 (Core facility 운영 등)</div> | | |
| 우수성 및 의의 | 과학적 | <div>▶ 본 연구는 그동안 주로 말초신경계와 분비세포를 중심으로 연구되었던 ANO1 이온통로 단백질이 뇌 내의 고삐핵에 주로 존재하며 불안을 조절하는 주요 역할을 수행하고 있다는 사실을 최초로 보고하였음.</div> <div>▶ 본 연구는 고삐핵 콜린성 신경세포의 활성 조절에 칼슘도 중요하지만, 칼슘의존성 염소이온통로인 ANO1의 역할이 더욱 중요함을 증명하여, 다양한 ANO1 이온통로의 조절제가 뇌 내에서만 작용한다면 off-target이 적은 불안치료제등으로 개발될 수 있는 가능성을 보여줌.</div> <div>▶ 발표 논문: EMBO Reports, 2019 Nov, IF=8.383</div> | |
| | 기술적 | <div>▶ 내측 고삐핵에 대한 전기생리학적 분석 방법의 최적화</div> <div>▶ 내측 고삐핵 세포유형 선택적인 분자 이미징, 발현 조절 기술 확립</div> | |
| 파급효과 | <div>▶ ANO1이 고삐핵 콜린성 신경세포에 매우 선택적으로 발현하고 세포 활성을 조절할 수 있으므로, 기존의 ANO1 조절제를 이용한 불안 치료 방법 제시</div> <div>▶ 고삐핵 신경회로에 대한 추가 연구를 통해 불안, 사회성과 관련된 신경망 정보의 포괄적 이해에 기여</div> | | |
| 성과활용계획 | <div>▶ 뇌 내에 선택적인 ANO1 조절제 투여 방법 개발로 부작용이 적은 불안치료제 개발</div> <div>▶ 고삐핵의 다양한 세포 유형과 관련 회로망에 대한 정보 제공</div> | | |

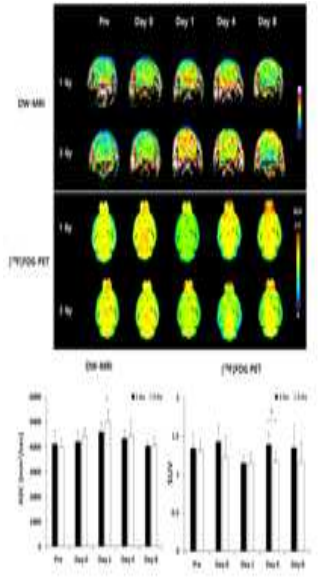
| | | | | |
|--------------|---|--|--|--|
| 대표성과명 | 영장류 뇌질환 부검 평가 기술 개발 3건 | | 한국생명공학연구원/허재원 (과기정통부, 한국생명공학연구원연구윤영비지원) | |
| 성과내용 | ① 뇌질환 유발 후 뇌조직 내 염증 및 항염증 반응 지표 분석 방법 확립 ① 뇌질환 유발 후 뇌조직의 미토콘드리아 손상지표 분석 방법 확립 ① 영장류 뇌 세부 영역별 유전자 발현 검증 시스템 구축을 위한 세부 영역별 샘플링 시스템 구축 | 성과물 |  | |
| 성과창출 성공요인 | ▶ 기관 자체 주요사업을 통해 집중적이며 장기적인 투자 ▶ 지속적인 동일 분야 연구지원을 통한 영장류 뇌질환 전문가 양성 | | | |
| 우수성 및 의의 | 과학적 | ▶ 대표적인 염증 반응 지표인 iNOS와 항염증 반응 지표인 CD206과의 상관관계를 확인한 결과, 10-34%의 iNOS가 CD68세포에 의해 분비됨을 확인 (microglia 및 macrophage마커 활용) ▶ 원숭이 substantia Nigra의 TH를 발현하는 도파민성 신경세포에서 미토콘드리아의 모양 변화를 TOM20 염색을 통해서 확인한 결과 절편화 현상의 증가를 확인 ▶ 발표 논문: ① Exp Neurobiol. 2019 28(4):458-473 ② Exp Neurobiol. 2019 28(3):414-424, IF=2.630 | | |
| | 기술적 | ▶ 뇌질환 모델의 개발에 있어서 가장 중요한 지표중 하나가 부검 평가 기술 개발 분야임, 본 연구 기술을 통해 영장류 뇌질환모델을 정량적으로 평가할 수 있는 분자생물학적 마커를 개발하고 활용할 수 있는 방법을 구축함 | | |
| 파급효과 | ▶ 영장류 뇌질환 모델에서의 뇌질환 정도를 분자생물학적으로 평가 가능 ▶ 미토콘드리아를 활용한 뇌손상 지표를 개발함으로써 분석법 구축 | | | |
| 성과활용계획 | ▶ 영장류 뇌 세부 영역별 유전자 발현 검증 시스템 구축을 통해 샘플링이 어려웠던 다양한 분야의 샘플을 빠른 시간에 획득할 수 있는 시스템을 구축함으로써 다양한 공동연구 및 관련 분야의 연구 협력에 활용 가능 | | | |

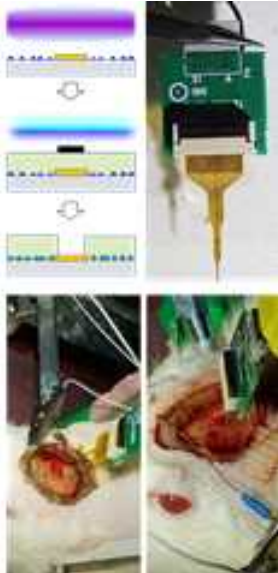
| | | | | |
|--------------|--|--|---|---|
| 대표성과명 | 인간의 퇴행성 뇌질환 연구를 위한 배아줄기세포 기반 퇴행성 뇌오가노이드 모델 개발 | | 한국생명공학연구원/진영배 (과기정통부, 한국생명공학연구원연구윤영비지원) | |
| 성과내용 | <p>① AD, PD와 같은 퇴행성뇌질환은 마우스와 같은 소동물 기반 연구모델에서 실제 환자의 질환형 질을 모사하기 어려운 질환으로 알려져 있음</p> <p>① 인간세포 기반 퇴행성 뇌질환 연구모델을 개발 하기 위해서, 개체노화의 원인으로 제시되는 telo-mere shortening을 유발할 수 있는 배아 줄기세포주 및 뇌 오가노이드를 개발하였음</p> <p>① 유전자 편집기술 기반으로 isogenic controled TERT KO 배아줄기 세포주를 제작완료 하였으며, Telomerase 활성저해 및 telomere shortening 현상을 확인하고, brain organoid를 제작하였을 때 일부 퇴행성 뇌질환 관련 형질을 확인함</p> | | 성 과 물 |  |
| 성과창출 성공요인 | ▶ 기관내부 전문가 자문과 기술 교류를 통해 세계 최초의 성과 확보 | | | |
| 우수성 및 의의 | 과학적 | ▶ 조기노화 뇌오가노이드 모델은 현재까지 보고된바 없는 기술이며, 뇌의 노화기전을 연구하고 퇴행성 뇌질환의 질환모델 및 치료제 개발 및 평가 할 수 있는 원천기술로서 개발 가능할 것으로 기대됨 (현재 본 연구내용 을 정리하여 국제 학술지 투고 진행 중) | | |
| | 기술적 | ▶ 기존의 오가노이드 중 가장 모델링이 어려운 뇌오가노이드를 제작하는 기 술을 확보하였으며 유전자 편집기술 기반으로 퇴행성 뇌질환 표현형을 보 이는 조기노화 뇌오가노이드 개발 기술 확보 | | |
| 파급효과 | ▶ 퇴행성 뇌질환 표현형을 보이는 뇌오가노이드를 활용하여 치료제 후보물 질에 대한 유효성 평가 기술을 확립하고 임상평가 확률을 높일 수 있는 주요 기술이 될 것으로 판단됨 | | | |
| 성과활용계획 | ▶ 신규 퇴행성 뇌질환 치료 후보물질에 대한 전임상 평가에 활용 ▶ 영장류 퇴행성 뇌질환 모델 및 환자 샘플과 비교의학적 분석을 통한 퇴행 성 뇌질환 진단, 치료 연구에 활용 | | | |

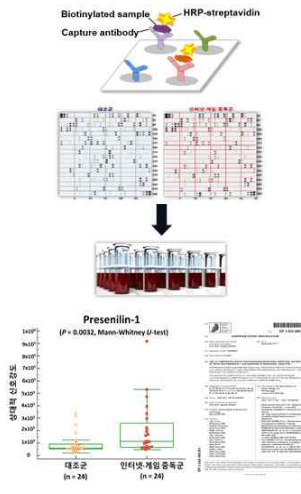
| 대표성과명 | 세계 최초 극저자장 MRI 상수소 증폭 영상 기술 개발 | | 한국표준과학연구원 김기웅 (과기정통부, 표준연구원운영지원) | |
|--------------|--|---|--|---|
| 성과내용 | <p>① 극저자장 NMR은 기존의 고자장 NMR/MRI에서 볼 수 없는 물리현상에 기반한 새로운 contrast를 볼 수 있다는 장점이 있으나, 저자장에서의 시료의 낮은 자화로 인한 신호대잡음비의 문제가 있음. 이 문제를 타개하기 위해 강력한 전자석기반의 사전자화 기술이나 동적핵자화 등 각종 초분극 기술의 개발이 필요함</p> <p>① 가장 경제적이고 간편한 초분극 방법 중 하나인 상수소(para-hydrogen)을 이용하여 극저자장 MRI의 해상도 한계를 극복한 영상화 기술을 개발함</p> <p>① 극저자장 MRI로는 세계 최초로 상수소 증폭된 영상을 획득함; 상수소의 SABRE 증폭 조건을 탐색하여, 특정 외부자기장에서 흡수선들의 증폭방향을 일치시키고, Adiabatic process를 통한 자화 회전 기법과 원편광 B1 펄스 기법을 통해 최대 2,650배가 넘는 증폭신호 및 증폭 영상획득에 성공함</p> <p>① 새로운 MRI 영상 증폭 기법을 Nature 자매지인 Scientific Report에 게재함</p> | | 성과물 |  |
| 성과창출 성공요인 | <p>▶ 오랜기간 축적된 SQUID 기반 극저자기장 측정 기술을 통한 새로운 아이디어의 실현</p> <p>▶ 외부전문가(육군사관학교 화학과 정근홍 교수)와의 긴밀한 협업</p> | | | |
| 우수성 및 의의 | 과학적 | <p>▶ 저온에서 상수소 상태로 전환되는 수소기체를 이용하여, MRI의 신호를 수천배 증폭하여 극저자장 MRI영상 획득에 있어서 적은 시료, 고해상도, 고속의 영상화가 가능토록 함</p> <p>▶ 새롭게 고안한 팬텀을 통해 상수소 증폭 반응 및 영상 신호측정을 동시에 할 수 있는 기법을 개발함</p> <p>▶ 발표 논문: Scientific Reports, 2019, IF=4.122</p> | | |
| | 기술적 | <p>▶ 극저자장 MRI 분야에서는 최초로 증폭영상을 획득함</p> <p>▶ 고자장 NMR/MRI 그룹을 포함하더라도 상수소 증폭기술을 가지고 있는 그룹은 세계에서 소수 그룹에 한함. 국내 연구진으로 이 기술을 획득함</p> | | |
| 파급효과 | <p>▶ 극저자장 MRI 응용분야 확대 및 뇌 의료영상, 수소연료전지 연구 등에의 활용</p> | | | |
| 성과활용계획 | <p>▶ 뇌/바이오 의료영상 신기술 개발에 응용</p> | | | |


| 대표성과명 | 노인성 인지장애 개선 유효 한약 소재 발굴 및 기전 규명 | | 한국한의학연구원/정수진 (과학기술정보통신부, KIOM 기관고유사업) | |
|--------------|---|--|---|---|
| 성과내용 | <p>① 인지기능 개선 후보 소재 SCD-A-111의 단기 및 장기 기억장애 동물 모델에서 유효성 및 기전 규명</p> <ul style="list-style-type: none">- 스코폴라민으로 유도한 단기기억장애 동물에서 cholinergic system 조절 및 신경세포 사멸 기전 억제제를 통하여 인지개선 효능을 나타냄을 확인함- 아밀로이드 베타로 유도한 알츠하이머성 치매 동물에서 EGFR/GRK2 signaling 조절에 의한 인지개선 효능을 나타냄을 확인함 <p>① 후보소재 SCD-A-111의 안전성 자료 확보</p> <ul style="list-style-type: none">- GLP 기관에서 수행한 단회, 반복, 유전독성 시험 결과에서 안전성을 확인함 <p>① 후보소재 SCD-A-111의 지표 및 기능성분 설정 완료</p> <p>① 시스템 생물학적 분석을 통한 후보소재의 주요 약리기전 규명</p> | | 성과물 |  |
| 성과창출 성공요인 | <ul style="list-style-type: none">▶ 다수의 실험 결과를 교차 평가하여 효능 소재의 신뢰도 부여(타겟 중심 연구법+in vitro/in vivo 모델활용 효능 평가)▶ GLP 기관 협동을 통한 유효한약소재의 안전성 근거 제시▶ 한약의 MCMT 특성을 반영한 유전체 분석 기반 MoA 규명 | | | |
| 우수성 및 의의 | 과학적 | <ul style="list-style-type: none">▶ 본 연구는 주로 단일 분자만을 타겟팅하는 기존 치매 치료제의 한계점의 극복을 위하여 한약의 장점을 바탕으로 다중 타겟 분석법을 통한 효능 평가법 도입▶ 유효 한약의 MoA 규명을 위하여 일반적인 신경 관련 신호경로 분석뿐만 아니라 시스템 생물학적 방법과 통합하여 한약 특이적 약리효능 기전 연구 결과 제시▶ 발표 논문: Nutrients, 2019, IF=4.171 Experimental and Biology Medicine, 2019, IF=3.005 | | |
| | 기술적 | <ul style="list-style-type: none">▶ 인지개선 소재와 유전체 네트워크와의 통합 분석법 확립을 통하여, 천연물 의약품 또는 건강기능식품 개발시 구성성분의 복잡성으로 인한 작용 및 부작용 기전 규명 문제 해결 가능성 제시 | | |
| 파급효과 | <ul style="list-style-type: none">▶ 치매치료제 후보소재 도출을 통하여 고령사회의 대표 질환인 치매 해결에 대한 국가적 정책에 기여(치매국가책임제)▶ 한약의 장점인 MCMT(multi-component, multi-target) 특성을 적극 활용하여 치매치료제 개발의 한계점 극복 가능성 제시▶ 우수 한약소재 개발 기술의 실용화를 통한 한방산업시장 활성화 | | | |
| 성과활용계획 | <ul style="list-style-type: none">▶ 노인성 인지개선 천연물 의약품 또는 건강기능식품 개발에 활용 | | | |

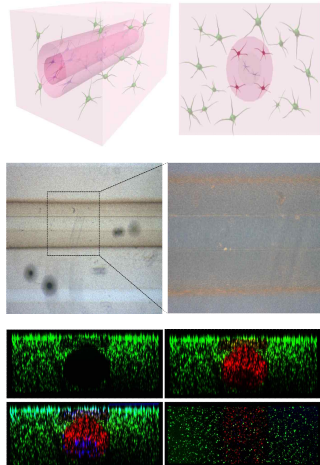
| 대표성과명 | 마우스 뇌에서 P-gp와 Bcrp인자에 따른 [18F]FPEB 약물 배출 평가법 개발 | | 한국원자력의학원/이용진 (과학기술정보통신부/뇌질환 극복 방사선의학 선도기술 개발) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|---|--|--|--------|---------|-----------------|--------------|----------|------|------|---|-------------|------|------|---|--------|------|------|---|------------|------|------|------|
| 성과내용 | <p>① 글루타메이트계를 영상화하기 위해 개발된 방사성의약품인 18F-FPEB은 비임상- 임상시험을 통해 체내 안정성과 유효성이 검증되어 연구에 사용되고 있지만, 아직 뇌혈류장벽의 유출 수송체에 대한 영향에 관한 결과는 없어 비임상 모델에서 유출능을 평가함</p> <p>① 본 연구에서는 18F-FPEB에 대하여 약리적 방법과 유전자 조작 방법을 통하여 방사성의약품이 유출 수송체의 기질 여부를 평가함</p> <p>① 실험결과 약리적 방법으로 P-gp를 억제한 실험동물에서의 뇌 섭취가 정상군 대비 8-12% 증가하였음</p> <p>① 약리적인 방법으로 P-gp를 억제하면 Bcrp도 같이 억제될 수 있기 때문에 실시한 유전자 조작 마우스 실험에서는 정상군과 Bcrp군간의 차이는 없지만 P-gp knock out 그룹에서는 뇌섭취가 14-50% 가량 증가하였기 때문에 글루타메이트 영상용 방사성의약품인 18F-FPEB은 Bcrp의 기질이 아닌 P-gp 기질임을 알 수 있음</p> | | <p>성과물</p> <table border="1"> <caption>Figure 1: Brain uptake (AUC) of 18F-FPEB in different brain regions</caption> <thead> <tr> <th>Region</th> <th>Control</th> <th>P-gp inhibition</th> <th>Significance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Striatum</td> <td>~3.5</td> <td>~4.5</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>Hippocampus</td> <td>~3.0</td> <td>~3.5</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>Cortex</td> <td>~2.5</td> <td>~3.0</td> <td>*</td> </tr> <tr> <td>Cerebellum</td> <td>~0.5</td> <td>~0.5</td> <td>n.s.</td> </tr> </tbody> </table> | Region | Control | P-gp inhibition | Significance | Striatum | ~3.5 | ~4.5 | * | Hippocampus | ~3.0 | ~3.5 | * | Cortex | ~2.5 | ~3.0 | * | Cerebellum | ~0.5 | ~0.5 | n.s. |
| Region | Control | P-gp inhibition | Significance | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Striatum | ~3.5 | ~4.5 | * | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hippocampus | ~3.0 | ~3.5 | * | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cortex | ~2.5 | ~3.0 | * | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cerebellum | ~0.5 | ~0.5 | n.s. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 성과창출 성공요인 | <p>▶ 기관내 동위원소 생산 및 영상기기 활용 지원</p> <p>▶ 기관 자체 방사성의학연구소 설립을 통한 효율적인 지원</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 우수성 및 의의 | <p>과학적</p> <p>▶ 뇌질환 진단용 방사성의약품이 뇌혈류장벽에 존재하는 유출 수송체의 기질이 되면, 뇌의 접근성이 떨어지게 되고 결국 영상에서 낮은 신호대 잡음비를 나타내어 병변의 구별이 힘들어지게 되기 때문에, 유출 수송체의 기질 여부를 평가하는 것이 중요함.</p> <p>▶ 본 연구에서는 18F-FPEB에 대하여 약리적 방법과 유전자 조작 방법을 통하여 18F-FPEB이 P-gp의 기질임을 과학적으로 증명함.</p> <p>▶ 발표 논문: Synapse, 2019, IF=2.545</p> | <p>기술적</p> <p>▶ 마우스 뇌에서 P-gp와 Bcrp인자에 따른 [18F]FPEB 약물 배출 평가법을 개발 함으로써 뇌혈류장벽의 유출 수송체에 대한 평가 기반 마련</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 파급효과 | <p>▶ 뇌질환 치료 후보물질에 대한 뇌혈류장벽 유출 수송체의 영향 평가의 기반을 마련하여 다양한 뇌질환 진단 및 치료용 의약품 개발에 도움을 줌</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 성과활용계획 | <p>▶ 다양한 신규 뇌질환 진단용 방사성의약품 및 뇌질환 치료 후보물질에 대한 뇌혈류장벽의 유출 수송체(efflux transporter) 영향을 평가에 활용할 수 있음</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |


| 대표성과명 | PET/MR 영상기반 방사선 노출에 대한 뇌 조직 영향 평가 | | 한국원자력의학원/이용진 (과학기술정보통신부/뇌질환 극복 방사선의학 선도기술 개발) | |
|--------------|--|---|---|--|
| 성과내용 | 성과물 | |  | |
| | | | | |
| 성과창출 성공요인 | ▶ 기관내 동위원소 생산 및 영상기기 활용 지원 ▶ 기관 자체 방사선의학연구소 설립을 통한 효율적인 지원 | | | |
| 우수성 및 의의 | 과학적 | ▶ 자기공명영상 기법 중 조직 내 물의 확산 정도를 반영하는 DW-MRI와 ¹⁸ F-FDG PET 영상은 암을 진단하고 치료 효과에 대한 평가와 예후를 예측하는 중요한 영상바이오마커로서 임상에서 중요한 역할을 담당하고 있음 ▶ 본 연구는 DW-MRI와 ¹⁸ F-FDG PET 영상기a 이 방사선 암 치료 평가 뿐만 아니라 방사선 노출에 의한 생물학적 위해성을 평가할 수 있는 영상기술로 활용이 가능함을 밝힘 ▶ 발표 논문: Radiation Research, 2019, IF=2.779 | | |
| | 기술적 | ▶ 비침습적 정량화 영상기술은 동일한 개체에서 반복적, 지속적으로 약물의 체내 동태나 특정 기전의 메커니즘을 관측할 수 있는 장점이 있으며 임상 영상장비와 영상기법을 이용하므로 관련 기술의 임상 적용이 수월함 | | |
| 파급효과 | ▶ DW-MRI와 ¹⁸ F-FDG PET 영상기술을 이용한 방사선 뇌 손상 정량화 연구는 전임상뿐만 아니라 임상 중개를 통한 지속적인 연구분야 개척을 통해 방사선 치료과정 모니터링 및 치료효과 규명을 위한 객관적인 분석 도구로써 활용 할 수 있음 | | | |
| 성과활용계획 | ▶ DW-MRI와 ¹⁸ F-FDG PET 영상기술은 방사선 뇌 손상을 포함한 다양한 뇌 질환의 진단 및 치료 반응, 예후 예측에 응용할 수 있음 ▶ 임상에서 사용되는 다양한 의료장비로부터의 방사선 노출 및 그로 인한 생물학적 영향을 DW-MRI와 ¹⁸ F-FDG PET 영상기술을 이용하여 평가 가능 ▶ 방사선 사고에 의한 피폭 및 일상생활에서 노출될 수 있는 방사선에 의한 영향을 DW-MRI와 ¹⁸ F-FDG PET 영상기술을 이용하여 평가 가능 | | | |

| 대표성과명 | 광 가교 고분자-불소고분자 광 접착 및 광 패턴 동시 구현 신경전극 패시베이션 기술 개발 | | 한국전자통신연구원/정상돈 (과기정통부, 한국전자통신연구원 연구운영비지원사업) |
|--------------|--|---|---|
| 성과내용 | <div>① 신경세포의 활동도를 모니터링 하는 데에 사용되는 뇌 신경전극의 삽입 내구성 또는 안정성은 장기간 모니터링에 필수적인 요소이며, 그 가운데 하나는 기계적 및 화학적 내구성임</div> <div>① 본 연구에서는 플렉시블 신경전극 제작 공정에서 기계적 및 화학적 내구성 구현에 필수적인 패시베이션 공정을 획기적으로 개선함</div> <div>① 기판으로 사용되는 플라즈마 처리된 불소고분자와 광 가교 고분자를 자외선 노광을 통하여 공유결합시켜 광 접착과 광 패턴이 동시에 진행되는 패시베이션 공정 개발함</div> <div>① 다양한 광 가교 고분자와 불소고분자 그리고 플라즈마 처리 조건에 따른 광 접착 영향과 그 메커니즘을 규명함</div> <div>① 실제 16-CH ECoG 전극과 뇌 삽입형 전극을 제작하고 동물실험(쥐)을 수행하여 그 유용성을 검증함</div> | 성과물 |  |
| 성과창출 성공요인 | <div>▶ 세계수준의 연구그룹을 지향하는 내부 창의연구센터 프로그램으로 장기간 지원</div> <div>▶ 융합형 연구조직으로 시너지 효과 극대화</div> | | |
| 우수성 및 의의 | 과학적 | <div>▶ 기판과 패시베이션 기판을 물리적인 방법이 아닌 공유결합을 사용하여 접착함으로써 강건한 접착을 구현함과 동시에 광 패턴이 이루어짐으로써 RIE 등을 사용하지 않고 전극형성이 가능함</div> <div>▶ 불소고분자는 화학구조에 따라 라디칼 생성 효율이 다르고 이에 따라 광 가교 고분자와의 광 접착력 차이가 발생하는 것을 확인했으며, 이러한 결과로부터 플라즈마 처리에 따른 표면 거칠기 증가보다는 라디칼 생성과 공유결합 형성이 주된 광 접착 메커니즘임을 규명함</div> <div>▶ 다양한 종류의 광 가교 고분자를 적용하여 본 기술의 일반성을 검증함</div> <div>▶ 발표 논문: Scientific Reports (2020 게재예정)</div> | |
| | 기술적 | <div>▶ 광 접착과 광 패턴 동시구현을 통한 공정 간소화</div> <div>▶ 노광 조건에 따른 패턴 충실도 확보</div> | |
| 파급효과 | <div>▶ 화학적 부식 문제없이 장기간 안정된 뇌 인터페이스 제공을 통하여 폐-회로 신경조절 시스템 및 뇌-기계 인터페이스(BCI) 구현에 활용 가능</div> <div>▶ 신경전극 이외에 생체이식형 글루코즈 센서 및 생체신호 감지 센서 등에 적용 가능</div> | | |
| 성과활용계획 | <div>▶ 단일신경세포 수준 ECoG 전극 구현에 활용</div> <div>▶ 뇌 삽입형 신경전극의 신뢰성 검증에 활용</div> | | |

| 대표성과명 | | 인터넷·중독 특이적인 혈액 단백질 표지자 발굴 | | 한국과학기술연구원/이지은 (과학기술정보통신부, 뇌과학원천기술개발사업) | | |
|--------------|--|---|--|--|---|--|
| 성과내용 | | <p>① 인터넷·게임 중독 특이적인 신규 혈액 단백질 표지자들을 체계적으로 발굴하는 연구들이 거의 진행된 적이 없었음</p> <p>① 본 연구에서는 항체 기반의 단백질 항체 어레이를 이용하여 인터넷·게임 중독 특이적인 혈액 단백질 표지자를 발굴하는 연구를 진행하였고, 인터넷·게임 중독군 특이적으로 혈청에서 차등 발현되는 프레세닐린-1 단백질을 최초로 발굴하고, 대조군과 인터넷·게임 중독의 개별 시료들을 이용하여 검증하였음</p> <p>① 프레세닐린-1 단백질 뿐만 아니라, 다양한 혈액학적 분석 방법을 이용하여, 인터넷·게임 중독군 특이적인 혈액 표지자 (스핑고신 1-인산염 수용체 1/ 콜레스티로키닌/ 코카인 및 암페타민 조절성 전사 단백질 등)들을 발굴 및 검증하였음</p> | 성과물 | |  | |
| 성과창출 성공요인 | | <p>▶ 인터넷·게임 중독 특이적인 혈액 표지자 발굴에 대한 최초 국가적 연구 지원</p> <p>▶ 인터넷·게임 중독 특이적인 다양한 혈액 단백질 표지자 발굴에 대한 최초 연구 시도</p> | | | | |
| 우수성 및 의의 | | 과학적 | <p>▶ 본 연구에서 인터넷·게임 중독 특이적인 혈액 표지자 발굴을 위해 수행한 혈액 시료 전처리 과정 및 항체 기반 어레이 등의 접근은 아직 중독 관련 혈액 표지자 발굴을 위해서는 시도되지 않은 방법임</p> <p>▶ 본 연구는 인터넷·게임 중독 특이적으로 혈액 내에서 차등 발현 되는 프레세닐린-1 단백질 이외에도 기존의 인터넷·게임 중독 표지자 분석에서 발굴하지 못한 다양한 혈액 단백질 및 신경전달물질 후보군들을 발굴할 수 있었음</p> <p>▶ 유럽(EPO)특허등록 ('19.07. 등록번호 : 3435085)</p> | | | |
| | | 기술적 | <p>▶ 본 연구에서 인터넷·게임 중독 특이적인 혈액 표지자 발굴을 위해 최적화된 시료 전처리 기술 및 시그널링 단백질 항체 어레이 기반의 프로테오믹스 기술은 다른 종류의 중독 특이적인 위한 혈액 단백질 표지자 발굴을 위한 플랫폼 기술로 사용될 수 있음</p> | | | |
| 파급효과 | | <p>▶ 본 연구에서 개발된 인터넷·게임 중독 특이적으로 발굴된 혈액 단백질 표지자들은 유전체 데이터 및 뇌영상 데이터와의 통합을 통해서 단백질-유전체-뇌영상 지표를 통한 통합적인 분석이 가능하며, 인터넷·게임 중독의 발병 기전 규명에 기여 가능</p> <p>▶ 대량 임상 시료 검증에서 얻어진 인터넷·게임 중독 특이적인 혈액 단백질 표지자들의 발현 패턴에 대한 수치화된 데이터들은 인터넷·게임을 위한 개인별 맞춤형 진단 및 치료 기반 제공</p> | | | | |
| 성과활용계획 | | <p>▶ 본 연구에서 개발된 인터넷·게임 중독 특이적인 다중 바이오마커 패널들을 동시에 검출하기 위한 진단 센서 플랫폼 개발 기술에 활용 가능</p> <p>▶ 인터넷·게임 중독 특이적인 혈액 단백질 표지자 발굴 플랫폼은 인터넷·게임 중독 뿐만 아니라, 다양한 중독 질환의 혈액 표지자 발굴 플랫폼에 활용</p> | | | | |

| | | | |
|-----------|--|--|--|
| 대표성과명 | 혈액과 피부를 이용하여 알츠하이머성 치매(AD)를 조기에 진단하기 위한 저비용 비침습적 바이오마커 발굴 및 진단법 개발 | | 이화여자대학교/안정혁 (보건복지부, 국가치매극복기술개발) |
| 성과내용 | <div>① 환자의 skin fibroblast를 배양하여 마커 유전자의 pathogenesis 관련 기능 규명. AD pathogenesis 관련 마커 유전자 3종을 선별하여, apoptosis 억제 기능, 후성유전적 변이에 의한 세포독성유발, 독성 아밀로이드 베타 제거 기능 등 마커 유전자의 세포내 기능을 규명함</div> <div>① 2. 기능이 규명된 마커 유전자의 임상적 유효성 검증을 통한 조기 진단 바이오마커 발굴</div> <div>① 다중 바이오 마커와 임상자료, 생체 지표를 통합한 알츠하이머성 치매 예측/진단 알고리즘 개발</div> | 성과물 | <div></div> |
| 성과창출 성공요인 | <div>▶ 피부섬유아 세포는</div> <div>① 비침습적으로 채취할 수 있고,</div> <div>② 치매에 의한 뇌의 변이를 반영하며,</div> <div>③ 신경세포로 직접 분화시켜 (direct conversion) 치매의 세포치료에도 이용 가능한 매우 유용한 시료임</div> <div>▶ 비침습적인 방법으로 손쉽게 환자의 시료를 채취할 수 있으며, 혈액이나 체액과 달리 매우 안정적이고 노이즈가 적은 세포바탕 (cell based) 환자시료로 이용 가능</div> | | |
| 우수성 및 의의 | 과학적 | <div>▶ 비침습적인 방법으로 확보한 세포차원(cell-based)의 환자시료(피부와 혈액)를 이용하여 치매 특이적 유전자 리스트를 확보하고 이를 이용한 Real-time PCR 기반의 다중유전자 기반 치매 조기진단 시스템 개발</div> | |
| | 기술적 | <div>▶ 피부 세포에서 IDE 유전자 프로모터의 CpG 메틸화 변화를 이용한 알츠하이머 질환 진단용 조성물 및 이의 이용</div> <div>▶ 국내 특허 등록 및 PCT 출원</div> | |
| 파급효과 | <div>▶ 아밀로이드 베타에 의해 조절되는 pathogenesis의 기전연구로 이어져 AD의 근본적인 치료제를 개발하기 위해 필수적인 학문적 기반 제공</div> | | |
| 성과활용계획 | <div>▶ AD 초기에 시작되는 시냅스 가소성의 저하를 일으키는 유전자 기능을 동정하고 이를 조절하여 AD를 조기에 진단하고 비가역적 진행 상태에 이르기 전에 치료할 수 있는 치료제 개발에 활용할 수 있음</div> | | |

| | | | | |
|--------------|---|--|---|--|
| 대표성과명 | 생체 조직을 모사하는 3차원 다중 레이어 튜브 구조체 제조 방법 | | 한국과학기술연구원/김홍남 (산업통상자원부, 바이오산업핵심기술개발사업) | |
| 성과내용 | <p>① 생체 내 조직은 통상적으로 혈관의 단면을 중심으로 볼 때 중심으로부터 반지름 방향으로 혈관 세포-혈관주위세포-근육세포 등 서로 상이한 세포군들이 조직을 형성하고 있음</p> <p>① 본 연구팀은 콜라겐과 같은 생체재료 하이드로젤 스캐폴드 내 혈관 역할을 하는 미세유체 채널을 중심으로 상이한 세포 층을 형성할 수 있는 '다중 레이어 튜브 구조체' 제작 방법을 개발하였음</p> | 성과물 |  | |
| 성과창출 성공요인 | <p>▶ 3차원 생체 모사 칩 개발 및 상용화/사업화를 위한 정부 차원 지원</p> <p>▶ 기관 자체 뇌과학연구소 설립을 통한 효율적인 지원</p> | | | |
| 우수성 및 의의 | 과학적 | <p>▶ 하나의 생체 조직 칩에 여러 농도의 콜라겐 다중 레이어를 제작할 수 있음</p> <p>▶ 혈관의 경우 튜브 구조체이며, 혈관내피세포 주변으로 다양한 세포 및 조직이 둘러싸는 형태로 존재하기 때문에 이를 모사하는 3차원 세포 배양 구조체를 제작할 수 있음</p> <p>▶ 국내특허 등록 : 10-2018-0089350 (19.11.12)</p> | | |
| | 기술적 | <p>▶ 기존 선행 기술과 차별적으로, 패턴을 제작하기 위해 독립된 펌프가 필요 없이 하이드로젤 내부에 고정된 니들을 반복적으로 제거하는 간단한 방식으로 다중 레이어 구조를 제작할 수 있음</p> <p>▶ 기존 선행 기술과 차별적으로, 다중 레이어의 주재료가 되는 생체재료 하이드로젤을 제외한 추가적인 물질이 필요 없음</p> | | |
| 파급효과 | <p>▶ 혈관 뿐 아니라 여러 층으로 구성되어 있는 피부 조직 등을 모사하는 구조체 개발에도 사용될 수 있음</p> | | | |
| 성과활용계획 | <p>▶ 활용 분야: 3차원 생체 조직 모사, 약물 효능 및 기타 유해 물질 테스트 (조직공학, 생명공학, 조직 생물학, 뇌공학)</p> <p>▶ 응용 제품: 3차원 구조의 콜라겐 다중 레이어에서 세포를 배양하기 위한 구조체 제작 시스템</p> | | | |

| | | | | |
|--------------|---|--|---|--|
| 대표성과명 | 경증치매환자의 일상생활 케어(5종) 설정, 서비스 가능한 로봇 지능 기술 개발 | | 한국과학기술연구원/박성기 | |
| 성과내용 | <div>① 경증치매환자의 5종의 일상생활 케어를 설정하고, 이를 서비스할 수 있는 로봇 지능 기술 개발 (응급상황, 일상생활 정보, 개인화 대응등)</div> <div>① Symbolic AI기반의 로봇 지능체계 속에서 로봇의 각 지능 요소를 통합할 수 있는 Framework 구축</div> <div>① 경증치매환자의 인지 증진 훈련을 할 수 있는 ICT 기반의 S/W App을 개발하고 임상시험 진행중</div> | 성과물 | <div></div> <div><마이봄 시리즈></div> | |
| 성과창출 성공요인 | ▶ 지능형로봇 시장 확대에 의한 플랫폼 중심 기술개발 가능 | | | |
| 우수성 및 의의 | 과학적 | ▶경증치매환우의 일상생활의 패턴 및 행동 알고리즘 분석 | | |
| | 기술적 | ▶로봇케어 서비스를 통합적으로 관리하고 지원해 주는 클라우드 로봇 서비스 플랫폼을 구축함 ▶마이봄 로봇을 상용화 하기 위하여 본 과제에서 특허등록 된 내용을 출자하여 (주)로아이젠이라는 기업 설립 ▶국내특허 등록(2019) | | |
| 파급효과 | | ▶경증치매환우의 일상생활의 질적 향상을 도모 | | |
| 성과활용계획 | | ▶ 지속적 개발로 치매환자의 일상생활 케어 대상을 확대하여, 실용화를 추구하면서 질적 향상을 꾀하고 지속적인 시장확대 추구 | | |

| | | | |
|--------------|---|--|---|
| 대표성과명 | 타우 응집 저해 물질 기술이전 및 공동 연구 협약 체결 | | 한국과학기술연구원/배애님 |
| 성과내용 | <div>① Tau 응집 저해 효과가 우수하고, 동물 모델에서 효능이 검증된 화합물</div> <div>① 약물성, 선택성, 독성 및 안전성 등이 우수한 화합물 확보</div> <div>① 동아 ST에 기술이전 및 공동 개발 협약 체결</div> | 성과물 | <div></div> <div></div> |
| 성과창출 성공요인 | ▶ 효과적인 공동연구수행 및 적절한 타이밍에 기술이전 추진 | | |
| 우수성 및 의의 | 과학적 | ▶ Tau 응집 저해 효과가 우수하고, 동물 모델에서 효능이 검증된 화합물 도출 | |
| | 기술적 | ▶ 전임상 및 임상 연구를 통해 알츠하이머병 치료제로서 개발 가능성 ▶ 국내특허 등록 및 PCT 출원 (2018. 12) | |
| 파급효과 | ▶ 향후 Tau기반의 약물 연구의 실용화 및 사업화 가능성 제고 | | |
| 성과활용계획 | ▶ 관련 약물 산업 확대 가능 | | |

<과학기술정보통신부>

뇌과학원천기술개발사업

| | | | |
|-------------|-----------------|---------|------------------|
| 담당부처/기관(부서) | 과학기술정보통신부 생명기술과 | 전 화 번 호 | 044 -202-4561 |
| 담당자(직급) | 정 재 식 (사무관) | 이 메 일 | zzasiky@korea.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 미래 유망분야인 뇌연구를 통해 뇌과학 핵심 4대 분야 (뇌인지, 뇌신경계 질환, 뇌신경생물, 뇌공학 분야) 원천기술 확보 및 BT, IT, CS(인지과학) 융합을 통한 미래시장 선점
- 사업기간 : '06년 ~ '20년(일몰)
- 총사업비(정부, 민간) : 47,831백만원
- 사업내용
 - (뇌연구 4대분야 및 융합) 퇴행성 뇌질환 예방·치료 기술, 신체장애 극복기술, 뇌기능 강화 기술 및 AI 기반 기술 등 뇌과학 4대 분야 핵심 원천기술 확보
 - (실용화 연계) 정신건강 증진 및 사회문제 해결을 위한 치매 조기 진단·예측 기술개발 등

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|--------------|--------|--------|--------|--------|
| 뇌과학원천기술개발사업 | 정부 | 51,591 | 47,831 | 99,422 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 51,591 | 47,831 | 99,422 |
| 합 계 | 정부 | 51,591 | 47,831 | 99,422 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | 51,591 | 47,831 | 99,422 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과

- (논문) 말초신경 손상에 의해 활성화된 NK 세포의 손상신경 제거 및 새로운 신경의 효과적인 재생을 유도하는 역할을 규명

※ Cell, IF 36.2, JCR 상위 0.7% ('19.02)

- (논문) 알츠하이머 병에서 대사 재 프로그래밍에 의한 미세아교 세포 기능 장애 유발 기전 구명

※ Cell Metabolism, IF 22.4, JCR 상위 2.3% ('19.09)

- (논문) 생체조직 등에 의한 파면왜곡을 보정하기 위한 신기술 개발

※ ADVANCED MATERIALS, IF 25.8, JCR 상위 2.6% ('19.09)

② 연구성과 활용 및 실용화 연계 실적

- 피페로닐산을 유효성분으로 포함하는 항노화 또는 피부재생용 조성물 (통상실시권, '19.02)

- 피페로닐산을 유효성분으로 포함하는 항노화 또는 피부재생용 조성물 (특허권양도/기술실시계약, 15백만, '19.08)

- “진토닌을 포함하는 탈모 방지 또는 발모 촉진용 조성물”에 관한 특허 양도(특허권양도/기술실시계약, 30백만, '19.02) 등

③ 국제 협력 실적

- Updates on neuroimaging biomarkers 개최('19.11, 2개국 참여)

- The 5th International workshop on MRI phase contrast & quantitative susceptibility mapping 개최 ('19.09, 16개국 참여) 등

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| 31 | 118 | 468 | 3 | 32 | 85 | 104 | 41 | 29 | 7 |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| 1 | 4 | - | - | 1 | 1 | 4 | 71 |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|-----|-----|---------|---------------|------|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| 62 | 71 | - | - | - | 35 | 235 | 150 | 504 | 305 | 618 (137) | 1847 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

- (중점방향) 뇌연구 4대 분야 및 융합 60개 과제, 실용화 연계 6개 과제 등 뇌과학 기초·원천기술 개발 지속 지원
- (주요내용)
 - 사업 일몰로 '20년부터 신규과제 선정이 없으므로 기존 과제들의 성과 달성 지원에 집중

② 신규과제 추진 계획

- 사업 일몰로 해당사항 없음

③ 성과활용 계획

- 대형과제 및 성과창출형 과제의 경우 해외특허 경쟁력 등 확보를 위하여 특허/기술 등 동향분석을 강화하여 연구성과 실효성 제고
 - 신규과제 선정 후 특허/기술/논문 등 조사분석을 통한 실효성 있는 원천기술/특허 확보 추진

④ 기타 추진내용

- (R&D) 뇌과학 분야 기초연구 기반 구축을 위한 LIFE 뇌과학사업 예비타당성 조사 진행
- (기타) 일몰대비 비예타 신규사업 기획 및 사업성과 분석 실시

5. 2020년도 추진일정

- '20년 7월 계속과제 최종 평가
- '20년 11월 계속과제 최종 평가 및 계속 지원

미래뇌융합기술개발사업

| | | | |
|-------------|-----------------|---------|------------------|
| 담당부처/기관(부서) | 과학기술정보통신부 생명기술과 | 전 화 번 호 | 044 - 202-4561 |
| 담당자(직급) | 정 재 식 (사무관) | 이 메 일 | zzasiky@korea.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 4차 산업혁명의 핵심요소기술인 초연결기술과 뇌과학 간 융합을 통한 미래대비 뇌융합기술개발
- 사업기간 : '19년 ~ '24년
- 총사업비(정부, 민간) : 26,600백만원
- 사업내용
 - (초융합 AI 원천기술개발) 자연신경망(뇌)을 이해하여 인공지능(AI) 개발의 혁신적인 전환점이 되는 원천기술 확보
 - (뇌신경윤리연구) 뇌신경과학기술의 발전과 他분야 기술 간의 융합 등에 따라 발생할 수 있는 사회·경제·법률·윤리적 문제에 선제적으로 대응하여 신뢰성 있는 뇌연구 추진

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|--------------|--------|-------|-------|-------|
| 뇌과학원천기술개발사업 | 정부 | 3,575 | 4,722 | 8,297 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 3,575 | 4,722 | 8,297 |
| 합 계 | 정부 | 3,575 | 4,722 | 8,297 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | 3,575 | 4,722 | 8,297 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과

※ '19년 6월 개시 사업로 아직 등록된 성과 없음('20년 2월 연차실적계획서 제출 예정)

② 연구성과 활용 및 실용화 연계 실적

※ '19년 6월 개시 사업로 아직 등록된 성과 없음('20년 2월 연차실적계획서 제출 예정)

③ 국제 협력 실적

※ '19년 6월 개시 사업로 아직 등록된 성과 없음('20년 2월 연차실적계획서 제출 예정)

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

※ '19년 6월 개시 과제로 관련 성과 취합 중('20년 2월 연차실적 계획서 제출 예정)

| 논 문 등 | | | | | | 특 허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

※ '19년 6월 개시 과제로 관련 성과 취합 중('20년 2월 연차실적 계획서 제출 예정)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| - | - | - | - | - | - | - | - |

③ 인력양성(명)

※ '19년 6월 개시 과제로 관련 성과 취합 중('20년 2월 연차실적 계획서 제출 예정), 일부만 등록

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력(명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|---------------|-----------|----|----|---------|---------------|----|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| | | | | | 6 | 20 | 13 | 15 | 15 | 21(6) | 96 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

- (중점방향) 초융합 AI 원천기술개발 3개 과제, 뇌신경윤리연구 1개 과제 등 계속과제 지속 지원
- (주요내용)
 - '0년부터 신규과제 선정이 없으므로 기존 과제들의 성과 달성 지원에 집중

② 신규과제 추진 계획

- 사업 일몰로 해당사항 없음

③ 성과활용 계획

- 성과 도출 과제의 경우 해외특허 경쟁력 등 확보를 위하여 특허 및 기술 등 동향분석을 강화하여 연구성과 실효성 제고

- 신규과제 선정 후 특허·기술·논문 등 조사·분석을 통한 실효성 있는 원천기술·특허 확보 추진
- 뇌신경과학기술 관련 연구자와 일반 국민의 의견을 수렴 및 고찰하여 연구자들에게 연구 수행의 방향을 제시하고, 정부의 정책 반영 근거를 확보

④ 기타 추진내용

- (R&D) 뇌과학 분야 기초연구 기반 구축을 위한 <LIFE 뇌과학사업> 예비타당성 조사 진행

5. 2020년도 추진일정

- '20년 3월 2차 년도 계속과제 연구 개시

개인기초연구사업(개인기초연구)

| | | | |
|-------------|-------------------|---------|------------------|
| 담당부처/기관(부서) | 과학기술정보통신부 기초연구진흥과 | 전 화 번 호 | 044-202-4534 |
| 담당자(직급) | 박 만 석 (사무관) | 이 메 일 | kikimsp@korea.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 과학기술 전(全) 분야에서의 개인기초연구자의 연구역량 극대화를 통해 우수 연구인력 양성 및 우수 연구성과 창출
- 사업기간 : '86~계속
- 총사업비(정부, 민간) : 해당 없음
- 사업내용
 - (우수연구) 우수한 연구자가 초기부터 생애 전주기 동안 연구역량을 발전시켜 연구성과를 창출할 수 있도록 지원
 - (생애기본연구) 연구의지와 역량을 가진 연구자의 안정적인 연구 수행 지원 및 연구단절 방지

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|--------------|--------|--------|--------|--------|
| 뇌과학원천기술개발사업 | 정부 | 13,794 | 17,473 | 31,267 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 13,794 | 17,473 | 31,267 |
| 합 계 | 정부 | 13,794 | 17,473 | 31,267 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | 13,794 | 17,473 | 31,267 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과

- (논문) Negr1 유전자의 성인의 해마 신경조직과 정서적 행동에 끼치는 영향에 대한 연구

※ MOLECULAR PSYCHIATRY, 2019, IF 11.973

- (논문) 타우(tau · τ) 단백질의 뇌 축적도가 알츠하이머병에 끼치는 영향 및 이를 혈액검사로 예측할 수 있는 기술 개발

※ BRAIN, 2019, IF 11.814

- (논문) 대사시스템의 붕괴가 뇌 면역세포인 미세아교세포*의 기능 장애에 끼치는 영향 연구

* 알츠하이머병의 원인물질인 베타 아밀로이드를 포식 · 분해하는 역할 수행

※ CELL METABOLISM, 2019, IF 22.415

- (논문) 파킨슨병 환자의 신경세포에서 나타나는 비정상적 침착물의 주요 성분과 결합해 침착물 형성을 억제할 수 있는 단백질(ARSA, aryl sulfatase A)이 분자 샤프론*으로 기능함을 규명

* 분자샤프론(molecular chaperone) : 단백질이 생성되고 분해되기 까지 적절한 구조를 형성하도록 돕는데 관여하는 단백질

※ BRAIN, 2019, IF 11.814

- (논문) 미주 신경세포의 산화 스트레스가 파킨슨병에 미치는 영향 연구

※ JOURNAL OF CLINICAL INVESTIGATION, 2019, IF 12.282

- (특허) 딥러닝 기반 뇌 질환 진행 예측 방법 및 장치

※ 출원일 2019.03.06 PCT/KR2019/002617

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| 5 | 26 | 129 | - | 6 | 12 | 11 | 9 | 1 | - |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| - | - | - | - | 2 | 1 | - | 27 |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|-----|---------|---------------|-----|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| 9 | 26 | 6 | - | - | 2 | 21 | 10 | 112 | 32 | 179 (53) | 356 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

3) 그 외 주요 추진성과

○ 기초연구사업 지원체계 개편

- 연구 생애 전주기 동안 연구 역량을 발전시켜 연구성과를 창출할 수 있도록 수월성과 안정성의 균형 있는 지원체계로 개편

○ 과정 중심 평가체계 강화

- 연구의 자율성 강화 및 과정 중심의 평가체계 전환을 위하여 성실수행 관점의 단계평가로 개선

- 임신·육아휴직 으로 인한 연구중단 및 우수연구자 경력 단절 방지
 - 출산·육아 시 연구기간 연장 기간을 확대(최대 1년→2년)하여 연구중단 및 우수연구자 경력단절 방지

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

- (중점방향) 우수한 연구자의 수월성 중심·안정적 연구비 지원, 학문분야의 특성을 반영하여 투자 포트폴리오 수립·적용
- (주요내용)
 - 연구수요 등을 감안하여 지원예산을 학문분야별*로 적정 배분하고, 각 학문분야의 특성을 반영하여 투자 포트폴리오 수립·적용
 - * CRB 분야분류 기준
 - 학문분야별 특성과 수요(관련분야 학회 등)를 반영한 분야별 지원체계의 단계적 전환을 위해 **2020년도 수확분야 시범적용**
 - 우수한 신진연구자에게 연구 수행에 필요한 충분한 연구비를 제공하기 위하여 연구비 단가 상향 조정
 - 우수 연구자가 안정적 연구수행을 위한 충분한 기회를 제공받을 수 있도록 리더연구 및 중견연구 유형²에 대한 지원 확대 (유형의 경우 유형1 대비 연구비 규모 2배)

② 신규과제 추진 계획

- 연구수요 등(신규과제 접수결과)을 감안하여 지원예산을 학문분야별로 적정 배분 예정임

5. 2020년도 추진일정

| 구 분 | 추진계획 | |
|-------|---|--------------------------------|
| | 주요내용 | 세부일정 |
| 1/4분기 | <ul style="list-style-type: none"> ● 리더연구 <ul style="list-style-type: none"> - '20년 신규과제 선정평가 - 계속과제 단계평가(리더연구/창의연구) - 계속과제 연차점검(리더연구 및 국가과학자) | '20.상반기 '20.1월/3월 '20.2월 |
| | <ul style="list-style-type: none"> ● 중견연구 <ul style="list-style-type: none"> - '20년 신규과제 선정평가 및 연구개시 - 중견연구/전략과제 중간점검 | '20.1월 ~'20.3월 |
| | <ul style="list-style-type: none"> ● 신진연구 <ul style="list-style-type: none"> - 계속과제 중간점검 - '20년 신규과제 선정평가 및 연구개시 | '20.1월 ~'20.3월 |
| | <ul style="list-style-type: none"> ● 재도약 연구, 생애첫연구 <ul style="list-style-type: none"> - '20년 신규과제 선정평가 및 연구개시 | ~'20.3월 |
| 2/4분기 | <ul style="list-style-type: none"> ● 리더연구 <ul style="list-style-type: none"> - 종료과제 최종평가(리더연구 및 창의연구/국가과학자) - 계속과제 연차점검(리더연구) - '20년 신규과제 연구개시 | '20.4월/6월 '20.5월 '20.6월 |
| | <ul style="list-style-type: none"> ● 중견연구 <ul style="list-style-type: none"> - 중견연구/핵심연구/도약연구 최종평가 | '20.4월 |
| | <ul style="list-style-type: none"> ● 기본연구 <ul style="list-style-type: none"> - '20년 신규과제 선정평가 및 연구개시 | ~'20.6월 |
| 3/4분기 | <ul style="list-style-type: none"> ● 중견연구 <ul style="list-style-type: none"> - '20년 신규과제 선정평가 및 연구개시 | ~'20.9월 |
| | <ul style="list-style-type: none"> ● 재도약 연구, 생애첫연구 <ul style="list-style-type: none"> - '20년 신규과제 선정평가 및 연구개시 | ~'20.9월 |
| 4/4분기 | <ul style="list-style-type: none"> ● 중견연구 <ul style="list-style-type: none"> - 중견연구/핵심연구/도약연구/전략과제 최종평가 | ~'20.12월 |

집단연구지원사업

| | | | |
|-------------|-------------------|---------|------------------|
| 담당부처/기관(부서) | 과학기술정보통신부 기초연구진흥과 | 전 화 번 호 | 044-202-4536 |
| 담당자(직급) | 김 주 화 (사무관) | 이 메 일 | kjh1030@korea.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 국내 대학의 우수 연구인력을 학문분야별 특성에 맞게 조직화하여 집중 지원함으로써, 우수연구집단으로 성장 견인
- 사업기간 : '90~계속
- 총사업비(정부, 민간) : 해당사항 없음
- 사업내용
 - 국내 대학 등에 산재되어 있는 우수 연구인력을 특정 분야별로 조직화하여 집중 지원함으로써 고급인력 양성 및 기초연구 활성화 도모
 - 특정 연구주제를 중심으로 소규모 연구그룹 육성·지원

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|--------------|--------|-------|-------|-------|
| 뇌과학원천기술개발사업 | 정부 | 2,200 | 2,750 | 4,950 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 2,200 | 2,750 | 4,950 |
| 합 계 | 정부 | 2,200 | 2,750 | 4,950 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | 2,200 | 2,750 | 4,950 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과

- (논문) SCI 논문 1건

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특 허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수) : 해당사항 없음

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|----|---------|---------------|----|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| - | - | - | - | - | - | 8 | 2 | 13 | 20 | 31(0) | 74 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

3) 그 외 주요 추진성과

- 자율성·창의성을 극대화하는 연구자 주도 자유공모 방식의 기초 연구 예산을 2배로 확대 추진('17년 1.26조원 → '22년 2.5조원)

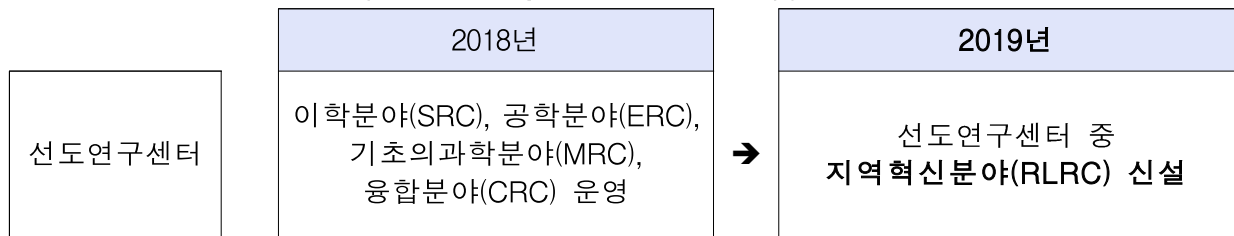
- '19년 기초연구사업 예산을 1.71조원으로 확대하고, '20년 정부 안 2.03조원(전년대비 3,173억원, 18.6% 증) 반영

- 지역전략분야 육성을 위한 집단연구 신설

- 지역의 기초연구역량 강화 및 창의·융합연구인력 양성을 위한 지역혁신분야 선도연구센터(RLRC*)를 신설

* Regional Leading Research Center

<지역 기초연구역량 강화를 위한 집단연구 신설>



4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

- (중점방향) 뇌창의·도전적 기초연구의 추진을 위해 연구자 중심의 기초연구 지원 확대와 자율성 강화
- (주요내용)
 - 기초연구실 사업 내 신규 유형 신설
 - 미래 신학문신영역 개척, 국가 차원에서 장기적 지원이 필요한 분야에 대한 지원 강화를 목표로 ‘기초연구실’ 사업 내 신규 유형 신설
 - 박사후 연구원, 신진연구자 등 젊은 연구자들의 참여를 확대하여 연구집단 지원을 통해 차세대 우수 연구자를 양성

② 신규과제 추진 계획

| 사 업 | | 신규과제 | |
|------|--------|---------|--------|
| | | 과제 수 | 연구비 |
| 집단연구 | 선도연구센터 | 20 내 외 | 24,770 |
| | 기초연구실 | 150 내 외 | 57,309 |
| | 합계 | 170 내 외 | 82,079 |

5. 2020년도 추진일정

- 공모('19.11월) ⇨ 신청접수(1월) ⇨ 심사 및 선정(3~5월) ⇨ 연구개시('20.6월)

나노·소재기술개발사업

| | | | |
|-------------|-------------------|---------|------------------|
| 담당부처/기관(부서) | 과학기술정보통신부 기초연구진흥과 | 전 화 번 호 | 044-202-4575 |
| 담당자(직급) | 홍 석 범 (사무관) | 이 메 일 | doinbul@korea.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 신경망 모사 반도체(뉴로모픽) 원천기술의 본격 개발 추진
- 사업기간 : 2016.8.1. ~ 2021.7.31. 총 5년(3+2)
- 총사업비(정부, 민간) : 14,655백만원
- 사업내용
 - 뉴런소자, 시냅스 소자, 뉴런/시냅스 소자의 3층 적층의 3세 주제에 대하여 회로 설계-소자제작-SW적용의 전주기 연구 추진
 - ※ 신경세포 모방 시냅스 소자어레이 및 아키텍처, 신경세포 모방 뉴런소자 및 시스템, 신경세포 모방 소자용 3차원 집적 공정 플랫폼 기술 개발 등 3개 과제 추진

2. 자원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|-------------------------------------|--------|-------|-------|-------|
| 나노·소재기술개발사업 (나노·소재원천기술개발사업_뉴로모픽) | 정부 | 2,382 | 2,856 | 5,238 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 2,382 | 2,856 | 5,238 |
| 합 계 | 정부 | 2,382 | 2,856 | 5,238 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | 2,382 | 2,856 | 5,238 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과

- (논문) 다양한 소재 및 공정 방법이 적용된 시냅스-뉴론 소자 개발
 - 기존의 재료가 아닌 새로운 재료 및 공정 방법이 적용된 뉴로모픽 소자들은 안정적인 특성을 나타냄

※ Advanced Functional Materials(2019), IF=15.621

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특 허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| 5 | 14 | 40 | 0 | 0 | 6 | 13 | 5 | 5 | 1 |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|----|---------|---------------|----|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| 3 | 6 | 0 | 0 | 0 | 1 | 22 | 1 | 1 | 1 | 5(0) | 31 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

- (중점방향) 뉴로모픽 기술 중 뉴런, 시냅스, 뉴런/시냅스 연결 등 3개 요소기술에 대한 2단계 1년차 연구 착수
- (주요내용)
 - 신개념 시냅스 소자를 이용한 신경세포 모방 나노전자소자 하드웨어 구성 및 신개념 상온 동작이 가능한 고집적 및 저전력 뉴런 소자/회로에 적합한 neural network 알고리즘 개발과 통합 시스템 개발

② 성과활용 계획

- 하드웨어 기반의 신경모방 시스템을 개발함으로써, 기존의 소프트웨어 기술과의 융합을 통하여 인공지능 분야에서의 국가 경쟁력 확보
- 고정밀도를 갖는 직접전사 및 정렬 공정 개발은 현재 물리적 한계에 직면한 실리콘 기반 전자소자의 고속화와 저전력화를 구현하는 원천기술로 활용 가능
- 소재, 소자, 공정, 회로, 아키텍처, 시스템, 알고리즘까지 포함하는 신경모방 기술을 개발함으로써, 원천특허를 확보하여 국부 창출에

③ 기타 추진내용

- (인력양성) 참여인력이 기업체 및 연구기관에서 연구를 수행하게 함으로써 창조적인 신진인력을 양성할 수 있을 것으로 기대됨

5. 2020년도 추진일정

- 2020년도 연구개시(1월)

<교육부>

개인기초연구사업(개인기초연구-기본연구)

| | | | |
|------------|--------------------|------|-------------------------------------|
| 담당부처·기관/부서 | 교육부 학술진흥과 | 전화번호 | 044-203-6871, 6876 |
| 담당자(직급) | 정아름(사무관), 고수현(주무관) | 이메일 | arjeong@korea.kr gsh126@korea.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 이공학분야 풀뿌리 개인기초연구를 폭넓게 지원하여 연구저변을 확대하고 국가 연구역량을 제고
- 사업기간 : '89년~계속
- 총사업비(정부, 민간) : 해당사항 없음
※ 개인기초연구사업 총 예산(170,662백만원)의 1.49%
- 사업내용

| 구분 | 주요 내용 | 지원대상 |
|------|--|--------------------|
| 기본연구 | 탁월성에 입각한 창의적이고 가능성이 높은 기초연구과제 지원으로 개별 연구자의 기초연구역량 제고 | 학술진흥법 제2조 제5호의 연구자 |

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|--------------|--------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 개인기초연구 | 정부 | 3,996 (292,231) | 2,541 (170,662) | 6,210 (462,893) |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 3,996 | 2,541* | 6,210 |

주 : * '19년도 뇌연구 분야 지원 과제에 잔여개월수를 반영하여 '20년 목표치 산출
()는 개인기초연구 지원 사업 총 예산

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과

- SCI 논문 54건, 국내외 특허 출원 8건

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특 허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| 2 | 6 | 54 | - | - | 4 | 6 | - | 2 | - |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| - | - | - | - | - | - | - | - |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|----|---------|---------------|-----|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| 1 | 5 | - | - | - | 95 | 48 | 66 | - | - | - | 209 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

- (연구자 중심 기초연구 강화) 연구자가 자유롭게 뇌연구 등을 수행할 수 있도록 기초연구(계속과제) 지원

5. 2020년도 추진일정

| 구 분 | | 1분기 | 2분기 | 3분기 | 4분기 |
|------|-----|--|--|--|--|
| 기본연구 | 연 차 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 접수(1월) ▪ 협약(2월) ▪ 개시(3월) | | | |
| | 연 차 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 접수(3월) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 협약(4월) ▪ 개시(5월) | | |
| | 연 차 | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 접수(4월) ▪ 협약(5월) ▪ 개시(6월) | | |
| | 연 차 | | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 접수(9월) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 협약(10월) ▪ 개시(11월) |
| | 중 간 | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 접수(1월) ▪ 평가(1월) ▪ 협약(2월) ▪ 개시(3월) | | | |
| | 최 종 | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 최종보고서 접수(4월) | | |
| | 최 종 | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 최종보고서 접수(6월) | | |
| | 최 종 | | | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 최종보고서 접수(11월) |

BK21플러스 사업

| | | | |
|-------------|--------------------|------|--------------------|
| 담당부처/기관(부서) | 교육부 대학학사제도과 | 전화번호 | 044-203-6253, 6613 |
| 담당자(직급) | 이승영(사무관), 김경주(사무관) | 이메일 | mdsud1203@korea.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 혁신성장을 견인할 석박사급 창의인재 양성 및 국내 대학원의 교육·연구역량 강화
- 사업기간 : 2013년 9월 ~ 2020년 8월(7년)
- 총사업비(정부, 민간) : '20년도 131,482백만원 (뇌연구 분야 약 768백만원)
- 사업내용

| 구 분 | 미래기반창의인재양성 | 글로벌인재양성 | 특화전문인재양성 |
|-------------|--|----------------------------|--------------------------|
| 인력 양성 방향 | ▪ 모든 학문분야 후속세대 양성 | ▪ 융·복합 분야 글로벌 수준 학문후속세대 양성 | ▪ 융·복합 분야 고급 실무형 전문인재 양성 |
| 지원내용 | ▪ 지원 항목: 대학원생 연구장학금(사업별 40%~60% 이상), 신진연구인력 인건비, 국제화 경비, 사업단 운영비(10% 이내) 등 * 석사 월 60만원, 박사 월 100만원, 신진연구자 월 250만원이상 ▪ 사업단(팀)별 지원 상한액 범위 내에서 사업단(팀)이 목적에 맞게 자율 집행 | | |

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|--------------|--------|--------------------|------------------|---------|
| BK21 플러스 사업 | 정부 | 272,417 (1,536) | 131,482 (768) | 403,899 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 272,417 (1,536) | 131,482 (768) | 403,899 |
| 합 계 | 정부 | 272,417 (1,536) | 131,482 (768) | 403,899 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | 272,417 (1,536) | 131,482 (768) | 403,899 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과

- (논문) 서울대 뇌인지과학 사업단 국제저명 학술지* 우수 논문 게재

※ Cell, 2019, IF 31.4, 「Natural Killer Cells Degenerate Intact Sensory Afferents following Nerve Injury」 제목으로 게재, 암세포나 바이러스의 살해 효과가 있다고 알려진 NK세포(Natural Killer cell, 자연살해세포)가 당뇨, 외상, 항암제 등 말초신경이 손상되면 유발되는 만성적 통증도 근본적으로 치료할 수 있는 가능성 규명

② 연구성과 활용 및 실용화 연계 실적

- 뇌 연구 분야 3개 BK21 플러스 사업단(팀) 소속 석사과정생 67명, 박사과정생 64명에 대하여 연구장학금 및 국제화경비 등 지원

③ 국제 협력 실적

- 참여 대학원생 국제학술대회 발표 논문 실적 총 19건

※ 「The Alzheimer's Association International Conference」 6건, 「Asia Pacific Conference on Vision (APCV) 2019」 7건 등

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특 허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| 5 | 32 | 149 | - | - | - | - | 9 | 29 | 7 |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| - | - | - | 0.8 | - | - | - | - |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|----|---------|---------------|-----|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| 16 | 19 | - | - | - | - | 131 | 3 | - | - | - | 134 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

3) 그 외 주요 추진성과

- 4단계 두뇌한국21 사업 기본계획 시안 발표('19.12.3.)

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

- (중점방향) 4단계 두뇌한국21 사업 추진을 위한 신규 교육연구단 (팀) 선정 및 사업 시행
- (주요내용)
 - 4단계 두뇌한국21 사업 기본계획 확정 및 사업 공고('20.1.)
 - 4단계 두뇌한국21 사업 선정평가(~'20.9.)
 - 4단계 두뇌한국21 사업 시행('20.9.~)

5. 2020년도 추진일정

- 4단계 두뇌한국21 사업 기본계획 확정 및 사업 공고('20.1.)
- 4단계 두뇌한국21 사업 선정평가(~'20.9.)
- 4단계 두뇌한국21 사업 시행('20.9.~)

<보건복지부>

만성병관리기술개발연구 (R&D)

고령사회대비 만성질환 극복연구/ 만성질환 예방관리 인프라 구축

| | | | |
|-------------|-------------|------|------------------|
| 담당부처/기관(부서) | 질병관리본부 뇌질환과 | 전화번호 | 043-719-8631 |
| 담당자(직급) | 조철만 연구관 | 이메일 | ironman@korea.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 치매를 비롯한 뇌질환 연구지원을 위한 연구 인프라 구축 및 임상시료 활용 예방·관리기술 개발
- 사업기간 : 2010년 1월 ~ 계속
- 총사업비(정부, 민간) : 2,826백만원
- 사업내용
 - 치매를 비롯한 뇌질환 임상연구 인프라 구축
 - 뇌질환 위험 및 질병지표 발굴을 통한 예방관리 기술개발

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|-------------------|--------|-------|-------|-------|
| 만성병관리기술개발연구 (R&D) | 정부 | 2,826 | 2,817 | 5,643 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 2,826 | 2,817 | 5,643 |
| 합 계 | 정부 | 2,826 | 2,817 | 5,643 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | 2,826 | 2,817 | 5,643 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과

○ ‘ATG5를 이용한 경도인지장애 또는 치매의 진단 방법’

- 경도인지장애 및 치매환자의 혈액 내 ATG5를 진단 바이오마커로 활용

※ 국내특허 출원('19. 12. 5., 제10-2019-0161078호)

○ 조기발현과 후기발현 원발성 실어증 환자의 뇌영상 및 임상학적 특성 비교분석 연구

- 비유창변이원발진행실어증(nfvPPA) 환자들의 뇌영상과 임상검사 결과의 비교 분석을 통한 치매진단정확도 개선 자료로 활용

※ Neurobiol Aging, 2019, IF 4.398

○ 혈관성 인지저하 환자에서 뇌영상 AT 분류 시스템을 적용한 알츠하이머 병리 예후 분석 연구

- 아밀로이드 PET 분류 시스템을 적용한 알츠하이머 병리에 따른 혈관성 인지저하 환자의 예후 및 치매발병 예측에 활용 가능

※ Eur J Nucl Med Mol Imaging, 2019, IF 7.182

○ 희귀신경퇴행성질환 ALSP 신경병리 증례 연구

- 희귀신경퇴행성질환의 뇌조직 유전체 분석 및 부검진단 비교분석을 통한 신경병리 기반 맞춤형 치료기술개발 자료로 활용 가능

※ Experimental Neurobiology, 2019, IF 2.63

○ 남녀의 심혈관계 위험인자와 대뇌피질 위축 상관관계 연구

- 여성 ‘비만, 고혈압, 당뇨’ 및 남성 ‘저체중’의 대뇌피질 두께 감소 연관성 규명으로 치매 예방관리기술개발에 활용 가능

※ Neurology, 2019, IF 8.689

○ 뇌경색 환자 병합요법 효과연구

- 동맥경화증에 의한 뇌경색환자에서 병합 항혈소판제 사용의 예후 향상 가능성을 제시하여 뇌졸중 치료지침 마련의 근거자료 제공

※ Stroke, 2019, IF 6.239

○ 뇌졸중 진료 및 치료 동향 파악

- 급성 뇌경색 진료에 대한 최신 동향 파악으로 뇌졸중 예방 및 치료관리기술개발의 근거자료로 활용

※ Int J Stroke, 2019, IF 4.466

○ 뇌졸중 예후관리를 통한 의료지출 절감 연구

- 적절한 급성기 치료 시 1인당 연간 약 4천만 원의 사회경제적 의료비용 절감을 확인하여 뇌졸중 예방관리 근거자료로 활용

※ Neurology, 2019, IF 8.689

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| - | 7 | 25 | - | - | - | 3 | - | - | - |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| - | - | - | - | - | - | - | - |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|-------|---------|--------|--------|-------------------|--------|----|-----|-----|------------|-----|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임급 | PI급 (여성)** | 계 |
| - | - | - | - | - | - | 7 | - | 124 | 56 | 157(47) | 344 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

3) 그 외 주요 추진성과

- 치매환자의 생전 임상정보(뇌영상 등)와 인체자원을 충분히 가진 뇌조직 구득 및 뇌기증희망자 모집
 - 치매뇌은행 운영 : ('16년) 1개소, 0.9억 → ('19년) 3개소, 6억
 - ('19년) 전뇌구득 37건, 뇌기증희망 동의자 318명(뇌영상 등 임상·인체자원) 확보
 - (누적) 전뇌구득 93건, 뇌기증희망 동의자 777명(뇌영상 등 임상·인체자원) 확보
- 뇌질환 코호트 구축 및 추적조사
 - 치매환자 코호트(14개 병원, 223명) 구축
 - 지역사회 노인치매코호트 추적조사(14개 병원, 1,880명)
 - 급성뇌졸중코호트(16개 병원, 3,072명) 및 뇌졸중 레지스트리 (41개 병원, 13,094명) 구축
- 치매 연구정보 통합 플랫폼 구축
 - 치매코호트 및 국내 대표적 코호트를 중심으로 6개 코호트별 다양한 임상정보 통합 및 표준화 방법(국제 표준용어로 매핑) 연구 진행 중
 - 뇌영상 표준화 방법론 개발 및 서버 구축

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

- (중점방향) 치매를 비롯한 뇌질환 임상연구 인프라 확대 및 예방 관리 기술개발
- (주요내용)
 - 치매연구 지원을 위한 치매특화 뇌은행(3개소) 운영
 - 치매 진단정확도 개선을 위한 진단표준화 연구 지원
 - 치매 노인치매코호트 추적조사 및 임상연구 통합·활용 체계 마련
 - 뇌졸중환자 등록 및 코호트 구축을 통한 표준 진료 기반 마련
 - 치매 등 뇌질환의 위험인자 및 질병지표 발굴을 통한 예방관리 기술개발

② 신규과제 추진 계획

- 치매 질병지표 개발 및 신경병리학적 검증 연구
 - 치매 임상·역학·뇌영상·병리 융합연구 및 표준화 연구기반 마련
- 뇌혈관질환 질병지표 개발 연구
 - 뇌졸중 코호트 임상·인체자원을 활용한 뇌졸중 및 혈관성 치매 관련 유전적·혈청학적 질병지표 개발

③ 성과활용 계획

- 치매 뇌연구 자원의 확보·활용을 통하여 국가 뇌질환 연구 지원
- 국내 실정에 맞는 체계화된 뇌졸중 진료시스템 개선
- 치매 등 뇌질환 위험요인 및 질병지표 개발로 뇌질환 예방관리 기술 개발의 과학적 근거 확보

5. 2020년도 추진일정

- 치매뇌은행 3개소 운영 (1월~12월)
- 뇌졸중 코호트 구축·운영 (1월~12월)
- 치매환자 코호트 기반 임상연구 및 융합DB 파일럿 플랫폼 구축 (1월~12월)
- 지역사회 노인치매코호트 구축 (3월~12월)
- 치매 등 뇌질환 예방관리기술 개발 (1월~12월)

국가치매극복기술개발
예방·진단·치료기술 분야

| | | | |
|----------|-----------------|---------|------------------|
| 담당부처(부서) | 보건복지부 보건의료기술개발과 | 전 화 번 호 | 044-202-2923 |
| 담당자(직급) | 이 광 수 (연구관) | 이 메 일 | leeks11@korea.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 치매의 예방부터 진단, 치료 분야에서 실용화 성과창출을 위한 단기 기술개발 지원
- 사업기간 : '18~'20(3년)
- 총사업비(정부, 민간) : 해당사항 없음
- 사업내용
 - 치매의 예방부터 진단, 치료 분야에서 실용화 성과창출을 위한 단기 기술개발 지원

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|--------------|--------|-------|--------|--------|
| 국가치매극복기술개발 | 정부 | 8,892 | 10,396 | 19,288 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 8,892 | 10,396 | 19,288 |
| 합 계 | 정부 | 8,892 | 10,396 | 19,288 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | 8,892 | 10,396 | 19,288 |

주 : 돌봄기술개발 분야 관련 예산('19년 2,624백만원, '20년 2,530백만원)은 제외

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과

- (논문) 피부 세포에서 IDE 유전자 프로모터의 CpG 메틸화 변화를 이용한 알츠하이머 질환 진단용 조성물 및 이의 이용

※ PCT 출원, 2019.07.31, PCT/KR2019/009529

② 연구성과 활용 및 실용화 연계 실적

- 해당사항 없음

③ 국제 협력 실적

- 기계학습과 시뮬레이션을 이용한 치매진행모델 개발 및 조기진단 시스템 개발
 - ('19.4~'20.12) 고려대학교(세종캠퍼스)-(英)뉴캐슬대학교)
- 해마-피질 신경회로 제어를 통한 초기 알츠하이머성 치매 기억 치료기술개발
 - ('19.4~'20.12) 고려대학교-(英)옥스퍼드대학교)

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특 허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| 1 | 9 | 29 | - | 2 | 2 | 13 | 7 | 18 | - |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| - | 1 | - | - | - | - | - | - |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|-----|---------|---------------|-----|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| 3 | 5 | - | - | - | 4 | 69 | 5 | 128 | 110 | 58(15) | 374 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

- (중점방향) 치매의 예방부터 진단, 치료 분야에서 실용화 성과창출을 위한 단기 기술개발 지원
- (주요내용)
 - 원인규명 및 예방기술개발 : 한국 환경에 맞는 치매 예방 프로그램 개발, 치매 예측 및 예방을 위한 위험인자 탐색 및 검증 기술개발 지원
 - 진단기술 개발 : 저비용·저침습 신규 바이오마커 개발 및 기존에 개발된 바이오마커의 정확도 검증 등 실용화 연구 지원
 - 치료기술개발 : 치매 치료제 확보 및 실용화 촉진을 위한 치료기술개발(치매 질병모델기술 개발, 치매 신약 재창출) 지원

5. 2020년도 추진일정

- '20년 12월 최종보고서 접수

치매극복연구개발사업

| | | | |
|----------|-----------------|------|------------------|
| 담당부처(부서) | 보건복지부 보건의료기술개발과 | 전화번호 | (044) 202-2923 |
| 담당자(직급) | 이광수 연구관 | 이메일 | leeks11@korea.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 치매의 원인규명, 조기에측·진단 및 예방·치료기술 개발을 통해 치매질환 극복, 치매로 인한 국민들의 사회경제적 부담을 경감
- 사업기간 : 총 9년 ('20~'28)
- 총사업비(정부, 민간) : 1,987억원(정부 1694억원, 민간 293억원)
 - * 복지부 847억원, 과기부 847억원, 민간 293억원
- 사업내용 : 치매의 원인규명, 예측진단, 예방치료를 위한 기초, 중개·임상, 실용화 연구

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|--------------|--------|-------|--------------|--------------|
| 치매극복연구개발사업 | 정부 | - | 2,516 | 2,516 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 8,892 | 2,516 | 2,516 |
| 합 계 | 정부 | - | 2,516 | 2,516 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | - | 2,516 | 2,516 |

3. 2019년도 추진실적 : 해당사항 없음

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

- (중점방향) 치매의 원인규명, 조기예측·진단 및 예방·치료기술 개발을 통해 치매질환 극복, 치매로 인한 국민들의 사회경제적 부담을 경감
- (주요내용)
 - (원인규명 및 발병기전 연구) 다양한 치매유형 분석 및 새로운 치매 원인 인자 발굴, 치매 조기 진단 및 치료를 위한 치매원인 규명 및 신규 표적 발굴
 - (예측 및 진단기술개발) 기존 진단법의 정확도를 향상시키고, 인체 유래물 및 생체신호 기반의 치매 진단연구를 통해 저비용·저침습·고정밀 치매 조기진단법 개발
 - (예방 및 치료기술개발) 약물 타겟 다변화를 통한 근원적 치매치료제 개발, 예방기술 개발을 통해 치매 치료의 질 향상 및 글로벌 경쟁력 강화

② 신규과제 추진 계획

- 원인규명 및 발병기전 연구, 예측 및 진단기술개발, 예방 및 치료기술개발 신규 지원('20년 7월 연구개시)

5. 2020년도 추진일정

| 시 기 | 주 요 내 용 |
|-------|--|
| 1/4분기 | ·치매극복연구개발사업단(장) 공모(1~3월) |
| 2/4분기 | ·치매극복연구개발사업단(장) 선정평가(4월) ·치매극복연구개발사업단 출범(4월) |
| 3/4분기 | ·'20년 신규과제 접수 및 선정평가(6월) ·'20년 신규과제 협약 및 연구개시(7월) |
| 4/4분기 | ·'21년 계속과제 연차실적계획서 접수(12월) |

| | | | |
|--|--|--|--|
| 질환극복기술개발 질병중심 중개연구, 뇌의학연구, 한·영 국제협력 기술교류지원 | | | |
|--|--|--|--|

| | | | |
|----------|-----------------|------|------------------|
| 담당부처(부서) | 보건복지부 보건의료기술개발과 | 전화번호 | (044) 202-2923 |
| 담당자(직급) | 이광수 연구관 | 이메일 | leeks11@korea.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 뇌신경질환의 획기적인 예방 및 치료기술 개발을 통하여 국민건강 증진에 기여
- 사업기간 : 2013년 ~ 2019년
- 총사업비(정부, 민간) : 해당사항 없음
- 사업내용
 - (질병중심 중개연구) 중개·임상연구를 통한 뇌신경계 질환분야 기전연구 및 임상적용 가능성 검증과 개념증명(PoC)을 확보하는 다학제적 연구 지원
 - (뇌의학연구) 치매 예방을 위한 조기진단, 치료기술 개발 지원 및 주요 정신질환분야 진단·예방·치료기술에 대한 선도적 연구 지원
 - (한·영 국제협력 기술교류지원) 뇌신경과학 분야 선도국인 영국과 인력정보 교류 및 협력교류를 통한 뇌질환 중심의 문제해결형 중개연구 역량강화, 중·장기적 R&D 협력관계 구축 및 글로벌 네트워크 강화

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|----------------------|--------|-------|-------|-------|
| 질환극복기술개발사업 (중개연구) | 정부 | 5,165 | 1,450 | 6,615 |
| | 민간 | 283 | 150 | 433 |
| | 소계 | 5,449 | 1,600 | 7,049 |
| 합 계 | 정부 | 5,165 | 1,450 | 6,615 |
| | 민간 | 283 | 150 | 433 |
| | 합계 | 5,449 | 1,600 | 7,049 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과(학술논문 및 특허 실적)

- ASM과 관련된 스펡고지질을 조절할 수 있는 인자를 이용하여 소아형 알츠하이머 치료 기전 제시

※ (Molecular Therapy, IF: 8.402, 2019.08)

- ASM 활성 억제제에 의한 퇴행성 신경질환 치료에 관한 국내

※ 특허등록 (10-2017324, 2019.09)

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

- 알츠하이머 질환 치료를 위해 ASM 타겟의 중요성에 대한 기술이전 (통상실시권 계약, 정액기술료 100 백만원, 2019.07)

③ 국제 협력 실적

- 한·영 국제협력연구사업

- 뇌신경과학 분야 선도국인 영국과 인력·정보 교류 및 협력연구를 통한 뇌질환 중심의 문제해결형 중개연구 역량 강화, 중·장기적 R&D 협력관계 구축 및 글로벌 네트워크 강화

| 구 분 | Level 1 국제협력 네트워크 지원 | Level 2 공동연구실(Joint-Lab) 지원 |
|-----------|--|---|
| 지원분야 | <p>뇌의학·뇌신경과학분야 중개연구(TRL3)</p> <p>임상적 미충족 수요가 높은 뇌질환 극복을 목표로 하는 진단기술 예방치료기술 혹은 예방 치료제의 후보군 개발을 위한 질환중심 중개연구</p> <p>· 뇌의학·뇌신경과학분야의 개별연구자 단위 협력 연구, 정보 교류를 위한 단기연수, 국제세미나 개최 등 지원</p> | <p>알츠하이머 질환 중개연구(TRL3~5)</p> <p>알츠하이머 질환 극복을 목표로 진단기술, 예방 치료 기술 혹은 예방 치료제 개발을 위한 질환중심 중개 연구</p> <p>· 영국 알츠하이머 질환 연구 컨소시엄과의 국제협력연구, 인력 양성 및 정보 교류를 통합한 공동연구실 단위의 협력사업 지원</p> |
| 지원대상 | 산·학·연 등 연구기관 또는 병원급 이상의 의료기관에 소속된 연구자 | 산·학·연 등 연구기관 또는 병원급 이상의 의료기관 내의 해당 분야의 전문성 및 국제협력기반이 조성된 연구실 |
| 지원규모 및 기간 | <p>연간 100백만원 이내, 2년 이내 지원</p> <p>· 연간 9백만원 이내의 파견연구원(3개월 이내 단기연수) 지원 가능</p> | <p>연간 500백만원 이내, 5(3+2)년 이내 지원</p> <p>· 연간 250백만원 이내의 파견연구원 지원 가능</p> |

- 최소 요구성과

| 구 분 | 최소요구성과 | |
|------------------------|--------------------|--|
| Level 1 : 국제협력 네트워크 지원 | - 공동논문 1건 | |
| Level 2 : 공동연구실 지원 | 1단계 종료시 (3년) | - 공동논문 2건 - 인력양성(파견연구원) 실적 3건 - 정보교류 실적 3건 |
| | 2단계 종료시 (5년) | - 공동논문 4건 - 인력양성(파견연구원) 실적 6건 - 정보교류 실적 5건 |

- 한영 국제협력 기술교류사업 : 연간 100~500백만원 이내, 2~5년 지원

※ '19년도 2개 과제 334백만원 지원

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과 등

| 논 문 등 | | | | | | 특 허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| 4 | 12 | 48 | 1 | 4 | 5 | 7 | 6 | 8 | 2 |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| - | 1 | 100 | 100 | - | 3 | 1 | - |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|-----|---------|---------------|-----|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| 3 | - | - | - | - | 21 | 53 | 7 | 151 | 57 | 111(28) | 400 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

- (중점방향) 뇌신경계질환 원인규명을 위한 임상연구, 진단·치료기술 등 개발 및 국제협력을 통한 연구역량 강화
- (주요내용) 2020년 1,450백만원 연구개발 과제 지원 예정
 - (치매극복기술개발) 치매의 예후·경과 예측에 유효한 뇌영상 (MRI, PET) 진단법 개발, 바이오마커 및 체외분자 진단제 개발, 맞춤형 치료제 개발을 통해 치매 조기진단 기술 실용화 및 임상치료기술 개발연구 등

② 신규과제 추진 계획 : 해당사항 없음

③ 성과활용 계획 : 해당사항 없음

④ 기타 추진내용

- 치매극복기술개발 등 질환극복기술개발 계속과제 3개 과제 1,450백만원 지원 예정

5. 2020년도 추진일정

- 중간평가 후 계속지원 여부에 따라 지원 예정

정신건강문제해결연구사업

정신건강 문제해결

| | | | |
|-------------|-------------------|---------|------------------|
| 담당부처/기관(부서) | 보건복지부 복지부 정신건강정책과 | 전 화 번 호 | (044) 202-2874 |
| 담당자(직급) | 방은옥 사무관 | 이 메 일 | happy44@korea.kr |

1. 사업개요

○ 사업목표

- 중독, 자살, 주요정신질환 등 국민이 체감할 수 있는 사회문제해결형 R&D 수행과 지역사회 적용·확산을 통해 전 국민 정신건강 증진을 목적으로 함

○ 사업기간 : '19 ~ '21

○ 총사업비(정부) : 16,000백만원

○ 사업내용

- 알코올 중독 및 자살예방 기술개발
- 정신질환 및 특수집단 코호트 구축 및 활용
- 연구성과 검증 및 표준화

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|---------------------------|--------|-------|-------|-------|
| 정신건강문제해결연구 (정신건강 문제해결) | 정부 | 3,396 | 6,062 | 9,458 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 3,396 | 6,062 | 9,458 |
| 합 계 | 정부 | 3,396 | 6,062 | 9,458 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | 3,396 | 6,062 | 9,458 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

※ Trends in Digital Media Use in Korean Preschool Children (Psychiatry & Psychology, 2019)

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적 : 해당사항 없음

③ 국제 협력 실적 : 해당사항 없음

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특 허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| - | - | 1 | - | - | - | - | - | - | - |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 기 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| - | - | - | - | - | - | - | - |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|----|---------|---------------|-----|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| 1 | - | - | - | - | 7 | 6 | 0 | 84 | 43 | 70(25) | 210 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ 주요내용

- 알코올 중독 치료 모델 및 프로그램, 고위험 음주 조기개입기술 개발 등
- 정신질환 및 정신건강 관련 코호트 등록 및 추적조사

② 신규과제 추진 계획 : 해당사항 없음

③ 성과활용 계획

- 성과조사·분석을 통해 우수성과 발굴 예정

5. 2020년도 추진일정

- 2차년도 협약체결 및 연구개시('20. 1.)
- 2차년도 세부과제 중간(연차)평가('20. 11.)
- 2차년도 정신건강R&D사업단 중간(연차)평가('20. 12.)

<산업통상자원부>

바이오산업핵심기술개발사업-바이오핵심기술개발사업

| | | | |
|-------------|-----------------|---------|--------------------------------------|
| 담당부처/기관(부서) | 산업부 바이오융합산업과 | 전 화 번 호 | 044-203-4396 |
| 담당자(직급) | 노윤길 사무관/권정희 주무관 | 이 메 일 | shdbsrlf@korea.kr jhkwon@korea.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 세계 최고 수준의 바이오 핵심·원천기술개발 및 글로벌 사업화 지원을 통해 미래 신산업 육성 및 글로벌 신시장 창출
- 사업기간 : '09 ~ '19년(일몰관리혁신)
- 총사업비(정부, 민간) : 해당없음
- 사업내용
 - 인간 뇌 생체모사칩 기반 원발성 및 전이성 뇌암 체외동반진단 시스템 개발
 - 주요 정신질환의 체외진단을 위한 면역 다중정량 진단키트 및 질량 다중정량 진단 신기술 개발

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|------------------------------|--------|-------|-------|-------|
| 바이오산업핵심기술개발사업 (바이오핵심기술개발) | 정부 | 1,596 | 1,412 | 3,008 |
| | 민간 | 354 | 339 | 693 |
| | 소계 | 1,950 | 1,751 | 3,701 |
| 합 계 | 정부 | 1,596 | 1,412 | 3,008 |
| | 민간 | 354 | 339 | 693 |
| | 합계 | 1,950 | 1,751 | 3,701 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ (논문)

※ Microphysiological systems for recapitulating physiology and function of bloodbrain (Biomaterials, 2019, IF 10.2)

※ Cost-Effective Automated Preparation of Serum Samples for Reproducible Quantitative Clinical Proteomics (Journal of Proteome research, 2019, IF 4.2)

○ (특허)

- 생체 조직을 모사하는 3차원 다중 레이어 튜브 구조체 제조방법

※ (국내특허 등록결정(19.11.12), 10-2018-0089350)

- 질량분석기를 이용한 유방암에서 HER2 단백질 정량 방법 및 그 용도

※ (국내특허출원 10-2019-0026581)

- 정신질환 진단용 바이오마커 및 그 용도

※ (국내특허출원 10-2019-0081038)

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논문 등 | | | | | | 특허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| 1 | - | 8 | - | - | - | 4 | 1 | - | - |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| - | - | - | - | - | - | - | - |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|----|---------|---------------|----|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| - | - | - | - | - | - | 8 | 2 | 13 | 20 | 31(0) | 74 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

3) 그외 주요 추진성과 (2019년도 발표)

- 주요 정신질환(우울증, 양극성 장애, 조현병 등)의 조기 체외진단을 위한 면역 다중정량 진단키트 및 질량 다중정량 진단 신기술 개발
 - 고순도 항원 대량생산 및 주요 정신질환 마커 특이적 단클론 항체 개발 및 성능 검증
 - 정신질환 진단키트 개발용 마이크로플루이딕스 디자인 고도화 및 미세유체칩 시작품 개발
 - 다기관·대규모 혈액 시료 MRM 분석 및 마커 발굴 알고리즘 개발
- 인간 뇌 생체모사칩 기반 원발성 및 전이성 뇌암 체외동반 진단 시스템 개발
 - 환자유래 뇌암 생체모사칩 개발을 위한 뇌암(원발성·전이성) 세포 조직 확보(10건) 및 3차원 공배양 플랫폼 제작 기술 고도화
 - 뇌암 생체모사칩 기반 항암제 치료효과 판정 기술 고도화 및 표준작업지침서 개발

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

- (중점방향) 정신질환 체외진단키트 및 환자 맞춤형 뇌 생체모사칩 기술개발 지속 수행

○ (주요내용)

- 주요 정신질환 조기진단 체외진단키트 및 진단서비스 개발을 위한 연구개발 계속 진행
 - 다기관·대규모 혈액 시료 확보 및 MRM 분석을 통한 진단모델 정확도 평가
 - MRM 검사법 신의료기술 추진 및 정신질환 위험도 예측 모델 개발
- 인간 뇌 생체모사칩 기반 원발성 및 전이성 뇌암 체외동반 진단시스템 개발 계속 진행
 - 뇌암 조직 세포 지속 확보 및 환자 맞춤형 뇌암 생체모사칩 제작을 위한 공배양 시스템 최적화
 - 생체모사칩의 항암제 치료 효과 판정기술 최적화 및 in vivo 동물실험을 통한 비교 분석 수행
 - 치료효과 판정 SOP 개발 및 체외동반진단시스템 의사 결정 프로토콜 지속 개발

② 신규과제 추진 계획 : 해당사항 없음

③ 성과활용 계획

- (상용화 계획) 질병 (뇌암, 정신질환 등) 진단 키트 및 신규 서비스 개발을 통한 매출 발생이 기대

* 뇌암 생체모사칩 기반 항암제 약물평가 등 CRO 서비스 사업, 군장병 등 대상 정신질환(우울증, 양극성 장애, 조현병)을 조기 진단 키트 제품화 및 진단 서비스 사업 등

5. 2020년도 추진일정

- ('20. 1) '주요 정신질환 체외진단을 위한 면역 다중정량 진단키트 및 질량 다중정량 진단 신기술 개발'2차년도 연차평가
- ('20. 5) 인간 뇌 생체모사칩 기반 원발성 및 전이성 뇌암 체외동반진단시스템 개발'4차년도 연차평가

전자시스템산업핵심기술개발사업
(전자시스템산업핵심기술개발-의료기기핵심기술)

| | | | |
|-------------|------------------|---------|--------------------------------------|
| 담당부처/기관(부서) | 산업통상자원부 바이오융합산업과 | 전 화 번 호 | 044 - 203 - 4396 |
| 담당자(직급) | 노윤길 사무관/권정희 주무관 | 이 메 일 | shdbsrlf@korea.kr jhkwon@korea.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 국가 성장전략에 따라 의료기기 분야의 핵심·첨단기술 개발을 집중지원하여 의료기기 산업경쟁력 제고와 미래 신성장동력 창출
- 사업기간 : '09년 ~'19년(일몰)
- 총사업비 : 계속사업
- 사업내용
 - 치료기기·진단기기·재활기기 등 의료기기 분야의 글로벌 경쟁력을 제고하기 위한 산업 원천기술개발 및 산업화 육성

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|-------------------------------|--------|-------|-------|-------|
| 전자시스템산업핵심기술개발사업 (의료기기핵심기술) | 정부 | 2,285 | 1,216 | 3,501 |
| | 민간 | 1,053 | 567 | 1,620 |
| | 소계 | 3,338 | 1,783 | 5,121 |
| 합 계 | 정부 | 2,285 | 1,216 | 3,501 |
| | 민간 | 1,053 | 567 | 1,620 |
| | 합계 | 3,338 | 1,783 | 5,121 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적) : 해당없음

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적 : 해당사항 없음

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특 허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| - | - | 9 | - | - | - | 12 | - | - | - |

② 연구성과 활용 및 국제 협력 : 해당사항 없음

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|----|---------|---------------|-----|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| - | - | - | - | - | 3 | 24 | | 25 | 34 | 23(2) | 111 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향) 계속과제에 대한 지속지원

○ (주요내용)

- MRI 기반 뇌질환 및 비뇨생식기 질환 치료용 고강도 집속 초음파 시스템 개발(4차년 계속지원)

5. 2020년도 추진일정

○ '20. 1월 : 계속과제 평가 및 협약

○ '20. 7월 : 종료과제 최종평가

(한국뇌연구원)

**한국뇌연구원 연구운영비지원사업
(뇌작동 원리 이해를 통한 뇌손상 제어기술 개발)**

| | | | |
|-------------|-----------------|---------|---------------------|
| 담당부처/기관(부서) | 한국뇌연구원 인지과학연구그룹 | 전 화 번 호 | 053-980-8427 |
| 담당자(직급) | 이찬희 선임연구원 | 이 메 일 | chanylee@kbri.re.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 뇌손상 제어기술 개발 위한 뇌신경망 구조, 기능 및 인지 연구
 - 뇌신경망의 구조 및 기능의 이해를 통한 신경전도 조절 기술 개발
 - 신경-교세포-혈관망 형성 기전의 이해를 통한 뇌손상 제어전략 개발
- 사업기간 : 2020.1.1. ~ 2020.12.31
- 총사업비 : 계속사업
- 사업내용
 - 감각정보의 융합 및 처리를 위한 신경회로 분석 및 음성학습의 행동 신경회로 이해
 - 판단행동 중 대뇌 피질 뉴런들의 집단 활동 모사 기반 구축
 - 인지기능을 조절하는 핵심적 신경-교세포 상호작용 발굴
 - 신경시스템 세포막 단백질의 구조-기능 상관관계 및 생리학적 기능연구
 - 뇌혈관 구조, 기능 이해를 통한 뇌혈관 손상 회복 및 약물전달 기전
 - 신경혈관단위체 내 TMEM16 scramblase의 생리학적 역할 규명
 - 신경가소성 관련 시냅스 구조 변화 및 신호전달 기전 연구
 - 신경 및 신경교세포 세포소기관의 구조 및 기능연구
 - 인간 고위인지기능 신경망 기능 및 발달과정 연구
 - 경쟁에 의한 기억표상의 가소성에 대한 연구 및 연결성 강화를 위한 신경조절기법 개발

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|---------------------------|--------|--------------------|------------------|---------|
| 뇌작동 원리 이해를 통한 뇌손상 제어기술 개발 | 정부 | 272,417 (1,536) | 131,482 (768) | 403,899 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 272,417 (1,536) | 131,482 (768) | 403,899 |
| 합 계 | 정부 | 272,417 (1,536) | 131,482 (768) | 403,899 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | 272,417 (1,536) | 131,482 (768) | 403,899 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

- PNAS, 2019, IF-9.58, 단일 CLC 수송체 단백질에서 이온교환에 핵심적인 역할을 하는 external glutamate residue의 새로운 구조를 최초로 규명
- 기억 형성에 단백질 합성과 분해의 균형이 얼마나 중요한지 설명
※ (Learning and Memory, 2019, IF=2.373)
- 확률 단서 학습에 대한 수정 모델 제시
※ (The Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology, 2019)
- 미토콘드리아와 소포체를 현미경으로 imaging하기 위한 방법 제시
※ (Journal of Visualized Experiments, 2019, IF=1.108)
- 사람의 gait ignition failure에 대한 연구에 사용될 수 있는 마우스 모델의 최초 개발
※ (Experimental neurobiology, 2019, IF=2.63)
- MLC1의 기능과 세포간 영향에 대한 연구
※ (Molecular Brain, 2019, IF=4.051)

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재 논문 수 | 상위 5% 학술지 게재 논문 수 | 상위10% 학술지 게재 논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| 0 | 1 | 6 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| - | - | - | - | - | - | - | - |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|----|---------|---------------|----|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| | | 3 | 3 | 9 | 1 | 14 | 3 | 27 | 2 | 12(1) | 59 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

- (중점방향) 뇌신경망 구조기능 이해를 통한 뇌손상 제어 원천기술 개발
- (주요내용)
 - 학습/뇌질환 관련 신경회로 구조-기능 정밀 분석
 - 신경-혈관 단위체 상호작용 관련 분자기전 탐색
 - 감각-운동 정보의 신경회로 원리 규명

- 고위인지기능 신경망의 발달과정 이해 및 특성 분석

② 신규과제 추진 계획

○ 기초-임상의 협력 및 공동 연구

- 뇌신경회로망 기초연구와 뇌손상 제어 기술에 대한 임상연구의 지속적인 협력

○ 전문가 워크숍 개최

- 국내외 전문가 및 기관 내부 그룹간 전문가 초청 워크숍을 통해 지식과 정보, 연구의 방향성을 공유하고 소통하여 연구 협력 네트워크 구축

③ 성과활용 계획

○ 신경회로망 분석기술 및 제어기술 개발 관련 특허 창출

○ 보유 및 개발중인 원천기술의 기술이전 추진

④ 기타 추진내용

○ (인력양성)

- 국내외 우수 대학과의 연계를 통한 석박사 인력 양성
- 석사후/박사후 연수 과정으로 관련분야 전문가 양성

○ (기반구축)

- 뇌과학-인지과학-뇌공학 상호발전 구조체계 확립

5. 2020년도 추진일정

○ 당해연도 연구개발 목표

- 이종의 감각신호간의 융합 및 처리
- 개별 뉴런과 그 네트워크의 수학적 모델링
- 감각-운동 정보의 융합 및 학습
- 신경혈관단위체 내 세포간 상호작용의 분자적 기전 이해 기반 인지기능 조절 원천기술 제시

- 신경세포 및 교세포에 발현되는 세포막 단백질의 삼차원 입체 구조 및 작동원리 규명을 통해 목적 세포막단백질 기능제어 기술개발의 과학적 기초와 원천기술의 확보
- 뇌혈관계와 신경계 형성 및 기능에 관련된 공통 조절 인자의 기전을 이해함으로써 다양한 뇌질환의 치료에 응용할 수 있는 기반을 마련하고자 함
- 새로운 지질 scramblase 조절 물질의 탐색 및 도출을 통하여 관련 질환 및 장애의 기전의 규명과 새로운 치료방법을 제시
- 신경회로 이상으로 발생하는 뇌질환의 구조 및 분자적 원인 기전을 규명하여 새로운 손상 신경망 제어전략 제시
- 신경회로 구성에 영향을 주는 신경세포 및 신경교세포 내 소기관의 구조 및 기능변화 연구
- 세포소기관의 결함을 유도하는 원인을 제어함으로써 신경세포 및 신경교세포의 기능과 신경회로 연결 원리 이해
- 인간 고위인지기능 신경망 기능 및 발달과정 이해
- 경쟁에 기반한 기억 표상의 분화와 통합 과정에 대한 이해
- 특정영역 자극 및 영역간 연결성 강화를 위한 최적화 기법 연구
- BMI 기술에 적합한 인공지능 기반 뇌파 분석법 개발

○ 당해연도 연구개발 추진절차

| 년도 | 구분 | 연구목표 | 세부연구내용 |
|------|--------|------------------------|--|
| 2020 | 세부과제 1 | 이종의 감각신호간의 융합 및 처리 | <ul style="list-style-type: none"> • 유래가 다른 시냅스간에 구조적으로 어떻게 분포되는지, 같은 수상돌기에 융합되는 시냅스에 의한 전압변화가 어떻게 상호작용을 보이는지에 관한 생리학적 이해와 이를 위한 연구기법개발 |
| | 세부과제 2 | 개별 뉴런과 그 네트워크의 수학적 모델링 | <ul style="list-style-type: none"> • 감각신호 처리 및 행동결정을 위한 네트워크의 수학적 모델링 • 빠른 계산수행을 위한 간략화된 활동 특이적 뉴런의 수학적 모델 작성과 전기생리 데이터를 활용한 모델의 피팅 • 개별 뉴런 타입 특이적인 데이터를 취합해 여러 가설에 따른 단기 기억모델의 네트워크 구현 및 실험 데이터와 결과 비교분석 |

| | | | |
|---------|---|--|---|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> 개개의 뉴런 모델에서 대규모 신경 네트워크 수준의 확장을 위한 기반 마련 |
| 세부과제 3 | 감각-운동 정보의 융합 및 학습 | | <ul style="list-style-type: none"> 복잡한 운동행동의 학습과정의 이해를 위한 감각-운동 정보의 융합의 신경회로의 이해 나이에 따른 운동학습 저하의 원인에 대한 이해 |
| 세부과제 4 | 신경혈관단위체 내 세포간 상호작용의 분자적 기전 | | <ul style="list-style-type: none"> 분비단백체 매개 신경-성상교세포 상호작용이 인지기능을 조절하는 분자-회로-행동 수준의 원리 신경혈관단위체 세포들 간 상호작용을 매개하는 새로운 분비/막 단백질의 탐색을 위한 biotin lineage 기반 단백질 표지/검출기술 |
| 세부과제 5 | 신경세포 및 교세포에 발현되는 세포막 단백질의 구조 및 작동원리 규명 | | <ul style="list-style-type: none"> MLC1, TREM-2 등 세포막단백질의 생화학, 생물물리학적 특성 및 세포생리학적 기능 규명 신규 세포막 단백질의 삼차원 구조 결정으로 우수 연구성과 창출 병인성 세포막 단백질의 돌연변이의체의 변화된 활성을 이해하고 제어법 개발의 기반제공 |
| 세부과제 6 | 뇌혈관계와 신경계 형성 및 기능에 관련된 공통 조절 인자의 기전을 이해 | | <ul style="list-style-type: none"> Sema3E 신호전달과정을 통한 신경세포내 시냅스 형성 조절 기전 규명 혈액내 비정상적 Alpha-Synuclein 과발현에 따른 뇌혈관 손상 검증 |
| 세부과제 7 | 새로운 지질 scramblase 조절 물질의 탐색 및 도출 | | <ul style="list-style-type: none"> 뇌 특이적 TMEM16 패밀리의 신경혈관단위체 내 분포 조사 신경혈관단위체 내 TMEM16 단백질의 구조-기능 상관관계 연구 TMEM16 활성이 식세포 작용 및 뇌졸중에 미치는 영향 조사 |
| 세부과제 8 | 신경회로 이상으로 발생하는 뇌질환의 구조 및 분자적 원인 기전 규명 | | <ul style="list-style-type: none"> 시냅스 소포막 단백질 synaptoporin의 구조-기능적 역할 탐색 알츠하이머 초기 시냅스 손상 유발 단백질 조절기반 구조 및 행동 증상 복원 가능성 탐색 |
| 세부과제 9 | 신경세포/신경교세포 내 소기관의 구조 및 기능변화 연구 세포소기관의 결함을 유도하는 원인 제어를 통한 신경세포/신경교세포의 기능과 신경회로 연결 원리 이해 | | <ul style="list-style-type: none"> 오토파지 과정(flux)의 결함에 따른 신경세포와 교세포의 3차원 구조 변화 연구 오토파지 과정(flux)의 결함에 따른 프로테아좀 또는 미토콘드리아 등 타 소기관의 구조 변화연구 세포 내 불필요한 물질의 처리를 위한 신경세포와 교세포 사이의 상호작용 연구 |
| 세부과제 10 | 감각 및 추상 정보 처리 과정에 관여하는 신경회로망 매핑 연구 | | <ul style="list-style-type: none"> 추상정보처리 신경망 하위영역의 정보 표상 연구 |
| 세부과제 11 | 경쟁에 기반한 기억 표상의 분화와 통합 과정에 대한 이해 | | <ul style="list-style-type: none"> 기억분화의 행동적 결과 증명 기억 분화의 신경적 증거 규명 및 행동적 변화와의 연관 증명 |
| 세부과제 12 | 특정영역간 연결성 강화를 위한 최적화 기법 연구 BMI 기술에 적합한 인공지능 기반 뇌파 분석법 개발 | | <ul style="list-style-type: none"> 멀티채널 tACS의 연결성 강화 연구 사용자 맞춤형 뇌파 분석 딥러닝 모델 설계 Task 상황에서 딥러닝 모델 학습 및 평가 |

한국뇌연구원 연구운영비지원사업
(허브-스포크 기반 융합 뇌연구-전주기치매 코호트 데이터베이스
구축 및 조기 예측기술개발)

| | | | |
|-------------|-----------|------|----------------------|
| 담당부처/기관(부서) | 한국뇌연구원 | 전화번호 | 053-980-8340 |
| 담당자(직급) | 최영식 책임연구원 | 이메일 | dallarae@kbri.re.kr> |

1. 사업개요

- 사업목표 : 치매 병인 규명 및 조기에측을 위한 생체의료 빅데이터 구축 및 코호트 추적 연구
 - 알츠하이머병 전주기에 대한 빅데이터 구축과 추적연구를 실시하고, AD 전주기에 대한 오믹스 데이터 및 마커 후보군에 대한 생물학적 변화 표준화를 제시
 - 치매 발병 기전 연구, 치료 타겟 발굴 및 뇌자극/약제 기반의 치료기술 방향도 제시하고자 함.
- 사업기간 : 2019.01.01. ~ 2021.12.31
- 총사업비 : 계속사업
- 사업내용
 - 치매 고위험군 선별 및 장기 추적연구를 통한 ATN 바이오마커 기반 치매 분류체계에 따른 생물학적 변화 표준화
 - 치매전주기 인체 유래물 대상 다중오믹스 DB 구축을 통한 신개념 바이오마커 확립
 - 치매 환자의 혈액, 뇌척수액 단백질 네트워크의 종단 변화를 추적함으로써 신경회로의 퇴행과 뇌기능 손상과 관련된 분자 네트워크를 규명
 - 치매 전주기 바이오마커 개발 및 개방형 다중 바이오·의료 통합 DB 구축

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|--|--------|-------|-------|-----|
| 전주기치매 코호트 데이터베이스 구축 및 조기 예측기술개발 (허브-스포크 기반 융합 뇌연구) | 정부 | 100 | 100 | 300 |
| | 민간 | 50 | 50 | 150 |
| | 소계 | 150 | 150 | 450 |
| 합 계 | 정부 | 100 | 100 | 300 |
| | 민간 | 50 | 50 | 150 |
| | 합계 | 150 | 150 | 450 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

- MRI T1 뇌 영상기반 복셀 기반 형태 계측을 이용한 피질, 피질, 피질, 해마 영역의 결합 된 기능 분석을 통한 알츠하이머 병 조기 진단 * 「PLOS ONE」誌 발표('19, IF-2.776)
- 교류대역 조정가능 증폭기를 이용한 EEG 신호측정 * 「IEEE Access」誌 발표('18, IF-4.098)
- 치매 위험군 장기 추적연구를 위한 지역 기반 대규모 리빙 코호트 구축 및 정밀의학 기반 바이오·의료 데이터 및 단백질체 데이터 획득
 - 연구대상자 모집을 위한 IRB 승인 획득 및 바이오·의료 통합 DB 관리 시스템 구축
 - 정밀의학 기반 치매 바이오·의료 데이터 획득 및 추적연구를 위한 무증상·전조증상 AD군 확보
 - 단백질체 분석법 확립 및 뇌척수액, 정상인과 무증상·전조증상 AD 환자의 혈액 단백질체 분석
- 치매 발병 기전 연구 및 뇌자극/약제 기반의 치료기술 개발 시스템 구축
 - 항체/miRNA 지표를 활용한 AD 관련성 검증 및 5xFAD

마우스를 통한 치매 마우스모델 확립함

- 뇌신호 검출 영상시스템 및 비침습적 뇌자극 시스템 구축 및 동물실험 셋업 완료
- 인지기능 개선 한의학 치료기술 개발을 위해, BACE1 inhibitor 로 작용하는 천연물 후보물질 선정 및 세포기반 실험

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특 허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| | | | | | | | |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|----|---------|---------------|---|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 5(2) | 5 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

- (중점방향) 치매 병인 규명 및 조기에측을 위한 생체의료 빅데이터 구축 및 코호트 추적 연구 수행
- (주요내용) 대규모 치매 리빙 코호트 구축 및 정밀의학 기반 바이오·의료 데이터 및 단백질체 데이터 획득
 - 치매 전주기 신규 및 추적 대상자 모집 및 정밀의학 기반 바이오·의료 데이터 획득
 - 치매 전주기 다중 빅데이터 연관·비교 분석을 통한 치매 원인규명
 - 무증상·전조증상 AD 환자 뇌척수액 단백질체 분석 (30명 이상) 및 신규 단백질질의 인터액툼 매핑 (1건 이상) 및 혈액 엑소좀 단백질체 분석 (50명 이상)
 - 신경세포 axon atrophy 모델의개발과 뇌조직 엑소좀과 혈액 엑소좀 단백질체 분석
 - AD 전주기에 대한 연구대상자 모집 및 혈액 및 뇌척수액 검체 모집
 - 치매 모델을 통한 치매 특이적 항체/miRNA 관련 치매 발병 기전 연구 및 동물 모델에서 정상군 및 AD 치매군 간의 뇌기능회로망 관찰
 - 인지기능 장애 모델 성립 및 프로토콜 구축 및 적용

한국뇌연구원 연구운영비지원사업
(생애주기별 뇌질환 극복을 위한 정밀의학 기반 진단-치료전략 확립)

| | | | |
|-------------|------------------|---------|------------------------|
| 담당부처/기관(부서) | 한국뇌연구원 뇌발달질환연구그룹 | 전 화 번 호 | 053-980-8433 |
| 담당자(직급) | 이석원 선임연구원 | 이 메 일 | tincircle @ kbri.re.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 생애주기별 뇌질환 극복을 위한 정밀의학 기반 진단-치료전략 확립을 위한 뇌질환 조기 진단 및 치료기술 개발
- 사업기간 : 2019.01.01. - 2021.12.31
- 총사업비 : 계속사업
- 사업내용
 - 뇌질환 조기 진단 및 치료기술 확보를 위한 플랫폼 개발
 - 세부과제별 상호보완적 연계를 통한 다차원적 연구시스템 확립
 - 생체 내 및 체외 신경회로 측정 및 조절 기술 개발

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|--|--------|-------|-------|-------|
| 생애주기별 뇌질환 극복을 위한 정밀의학 기반 진단-치료전략 확립 | 정부 | 2,531 | 2,531 | 5,062 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 2,531 | 2,531 | 5,062 |
| 합 계 | 정부 | 2,531 | 2,531 | 5,062 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | 2,531 | 2,531 | 5,062 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

- 단백질 분해 시스템 손상에 의해 유발되는 신경 독성 조절에 관한 연구
 - ※ 「Autophagy」誌 발표 (교신저자) ('19, IF=11.100)
- TDP-43 단백질 제거로 인한 운동신경세포의 기능저하를 억제할 수 있는 기전에 관한 연구결과
 - ※ 「Autophagy」誌 발표 (제1저자) ('19, IF=11.100)
- 우울증에서의 BDNF 단백질의 역할에 관한 연구결과 종합
 - ※ 「Biological Psychiatry」誌 발표 (교신저자) ('19, IF=11.984)
- AKT/STAT3 신호전달 과정 억제를 통한 신경염증 조절 연구
 - ※ 「Journal of Neuroinflammation」誌 발표 (교신저자) ('19, IF=5.700)
- 사회적 스트레스에 있어서 DNA 메틸화와 Gadd45b 단백질의 역할에 관한 연구
 - ※ 「Scientific Reports」誌 발표 (교신저자) ('19, IF=4.122)
- 인간유래 줄기세포 배양 조건에 따른 신경세포 분화 유도 비율변화에 관한 연구
 - ※ 「Scientific Reports」誌 발표 (교신저자) ('19, IF=4.122)
- 한약 성분의 의한 알츠하이머 모델 생쥐의 인지능력 향상에 대한 연구
 - ※ 「Frontiers in Molecular Neurosciences」誌 발표 (교신저자) ('19, IF=3.720)
- 식이제한과 신경염증의 상관관계 연구
 - ※ 「International Journal of Molecular Sciences」誌 발표 (교신저자) ('19, IF=3.687)
- MEK5 단백질 활성 억제가 오토파지 분해기전 활성화를 통해 TDP-43의 독성 억제하는 기전에 관한 연구
 - ※ 「Biochemical and Biophysical Research Communications」誌 발표 (교신저자) ('19, IF=2.559)
- 알콜 섭취에 의한 흰쥐 전두엽 피질에서의 콜로스테롤 대사변화에 관한 연구
 - ※ 「Alcohol」誌 발표 (교신저자) ('19, IF=2.425)
- 아밀로이드 베타의 응집과정에 있어서 다양한 구조적 변화 연구
 - ※ 「ACS nano」誌 발표 (공동저자) ('19, IF=13.903)

○ 다채널 박막전극을 이용한 전기적 생체분자 이동방법

※ 국내특허 등록 2019.06.28., 10-19967220000

○ 알츠하이머병 진단을 위한 신규 단백질 마커 및 이의 용도

※ 국내특허 등록 2019.08.07., 10-2010655000

○ 피롤로-피리딘 유도체 화합물, 이의 제조방법 및 이를 유효성분으로 함유하는 단백질 키나아제 관련 질환의 예방 또는 치료용 약학적 조성물

※ 국제특허 출원

○ 오일을 이용한 조직재생용 탈세포 지지체의 제조방법 및 조직 탈세포 처리 조성물

※ 국내특허 등록 2019.08.22., 10-2015368

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특 허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| 3 | 1 | 10 | | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| | | 0 | 12.5 | | | | |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|----|---------|---------------|----|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| 0 | 0 | | | | 5 | 11 | 3 | 22 | 5 | 8(3) | 54 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

- (중점방향) 생애주기별 뇌질환 극복을 위한 정밀의학기반 진단-치료전략 확립을 위한 뇌질환 조기 진단 및 치료기술 개발
- (주요내용)
 - 뇌질환 조기 진단 및 치료기술 확보를 위한 플랫폼 개발
 - 각 세부과제별 상호보완적 연계를 통한 다차원적 연구시스템 확립
 - 신경회로 측정 및 조절 기술 개발

② 신규과제 추진 계획

- 임상-기초 중계 연구를 위한 협력/공동 연구
 - 임상연구 협력 네트워크 구축을 통해 뇌질환 기초연구와 임상연구를 연계

③ 성과활용 계획

- 기술이전 등 성과활용 계획이나 기타 성과 활용분야 등을 작성
 - 신경회로망 분석기술 및 제어기술 개발 관련 특허 창출

5. 2020년도 추진일정

○ 당해연도 연구개발 목표

- 단일세포 전사체 기술을 뇌연구에 접목하고 관련 원천기술을 확보
- 뇌발달 연구를 위한 신경회로 모델링 및 검증 플랫폼을 융합한 정밀의학 시스템 구축
- 개인차 반영 정신질환 동물 유효성 검증 및 신경회로망 연구
- 퇴행성 뇌질환에 있어서 멀티오믹스 플랫폼 기술을 이용한 단백질, 유전체, 대사체 바이오 마커 및 치료 타겟 발굴

○ 당해연도 연구개발 추진절차

| 년도 | 구분 | 연구목표 | 세부연구내용 |
|------|---------|--|--|
| 2020 | 세부과제 1 | 다중 오믹스 분석을 위한 단일 뇌신경 플랫폼의 원천 기술 개발 | <ul style="list-style-type: none"> 단일핵 유전체활성 분석 기술 도입 및 확립 단일세포 전사체 분석 기술의 성능 향상 |
| | 세부과제 2 | 사회공포증 형성 및 조절기전 연구를 통한 뇌 발달단계의 특이성 연구 | <ul style="list-style-type: none"> 성인기 및 청년기 동물을 활용한 사회성 공포 형성 및 소거 모델 확립 전기생리학 방법을 통한 시냅스 및 신경회로 수준에서의 사회 공포증 기전 연구 |
| | 세부과제 3 | 단일세포 전사체 및 나노베지-오믹스 기반 뇌질환 원인 규명 | <ul style="list-style-type: none"> 단일세포 전사 기술 기반 전사체/나노베지클 내 단백질 DB의 지속적 구축 및 활용 오믹스 DB를 활용한 대뇌피질 형성 및 뇌질환 병인 기전 규명 |
| | 세부과제 4 | 인간 iPSC로부터 특정 신경세포와 신경교세포의 분화 유도를 통하여 뇌발달 장애의 이해와 치료법 개발 | <ul style="list-style-type: none"> 인간 유도만능줄기세포로부터 신경교세포의 효율적인 분화유도법의 확립 세포주기조절인자 (p18) 제거 마우스 모델을 이용하여 신경세포 분화 기전 연구 뇌 조직의 탄성률을 재현한 3차원 배양법을 통한 신경세포 분화유도 기법 확립 |
| | 세부과제 5 | 조현병 동물모델 기반 신경회로 연구 | <ul style="list-style-type: none"> 조현병 동물모델 구축 및 조현병 증상 특이적 행동 분석 기법 확립 조현병 동물모델에서 편도체 및 고삐핵 중심의 신경회로 변화 조사 생체내 신경세포 칼슘 측정 방법을 활용한 조현병 증상 특이적 신경회로 연구 |
| | 세부과제 6 | 정서-인지 장애에서의 후성유전학 기반 개인 맞춤형 진단 기술 개발 | <ul style="list-style-type: none"> 정서-인지 질환 행동 조절 신경회로망 기반 유전체 융합 분석 정서-인지 질환 타겟 진단 유효성 검증 |
| | 세부과제 7 | 신경염증과 뇌질환의 분자조절네트워크 규명 | <ul style="list-style-type: none"> 염색질 접근성 분석에 기반한 신경염증조절 분자기전 탐색 신경염증의 후성유전학적 신경자가포식 조절 기전 연구 정밀 전사체/후성유전체 역동성에 기반한 뇌질환 제어 신경염증조절 분자기전 제시 |
| | 세부과제 9 | 질량분석 기반 단백질체 및 대사체 분석을 통한 신규 분자 타겟 제시 및 대사 관련 기전 규명 | <ul style="list-style-type: none"> 정량적 단백질체/대사체 및 MALDI-imaging 분석기술 최적화 구축 퇴행성 뇌질환 모델 유래의 단백질체 및 대사체 분석 및 신규 기전모듈 도출 질환 특이 기전 연구를 통한 치료가능성 확인 |
| | 세부과제 10 | 전사체 분석을 통한 뇌질환 특이적 발현 유전자 및 eRNA 동정 및 기능과 역할 규명 | <ul style="list-style-type: none"> 유전체 분석을 통한 퇴행성 뇌질환 모델에서 신규 유전자, lncRNA 및 eRNA 동정 특정 퇴행성 뇌질환에 대한 특이적 바이오 마커 및 진단 기술 개발 |
| | 세부과제 11 | 퇴행성 뇌질환 표적 단백질의 분자구조 규명 및 고성능 항체 개발 | <ul style="list-style-type: none"> 대상 단백질 발현 및 고순도 정제시스템 구축 퇴행성 뇌질환 표적 세포막단백질의 고해상도 입체구조 규명 구조기반 항원 결합력, 특이성을 향상시킨 고성능 항체 최적화 플랫폼 구축 |
| | 세부과제 12 | 퇴행성 뇌질환 분자 타겟 및 항체 신규 발굴 및 독자 플랫폼을 활용한 저분자 치료 물질 개발 | <ul style="list-style-type: none"> FDA 승인 약물 라이브러리를 이용하여 시냅스 및 수상돌기 형성 물질 발굴 신규발굴 물질이 시냅스 형성 효과 검증 및 동물행동변화 유도 검증 신규발굴 물질의 시냅스 형성기전 및 뇌염증 억제 기전 규명 |
| | 세부과제 13 | 퇴행성 뇌질환 동물 행동모델을 활용한 치료 타겟 분자 병인 규명 | <ul style="list-style-type: none"> 전두측두엽 치매 유발 단백질인 TDP-43 의 기능저하와 비만과의 상관관계 규명 알츠하이머 치매와 비만과의 관계성을 형질전환 동물 모델을 이용하여 규명 |

**한국뇌연구원 연구운영비지원사업
(후두정피질의 분자-기능-구조 뇌지도 작성)**

| | | | |
|-------------|------------------|---------|------------------|
| 담당부처/기관(부서) | 한국뇌연구원 대뇌피질연구사업단 | 전 화 번 호 | 053-980-8350 |
| 담당자(직급) | 라종철 책임연구원 | 이 메 일 | jcrah@kbri.re.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 후두정 피질의 기능성 정밀뇌지도를 확립함으로써 감각 정보가 어떻게 고위뇌기능인 지각기반 의사결정을 형성하는지 회로수준의 이해를 획득하는데 있음. 이와 같은 목표는 아래와 같은 세부의 목적을 통해 달성하고자 함
- 사업기간 : 20.01.01.~20.12.31
- 총사업비 : 계속사업
- 사업내용
 - 지각기반 의사결정 행동 중 신경세포 활성 모니터링을 통한 신경세포의 기능 및 신경회로의 연결체 분석
 - 기능성 분류 및 중장거리 연결체 특성에 따른 분자마커 발굴
 - 후두정 피질의 메소스케일 연결체 기반 동물 행동 중 기능 분석

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|---------------------------|--------|-------|-------|-------|
| 후두정피질의 분자-기능-구조 뇌지도 작성 | 정부 | 1,795 | 1,795 | 3,590 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 1,795 | 1,795 | 3,590 |
| 합 계 | 정부 | 1,795 | 1,795 | 3,590 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | 1,795 | 1,795 | 3,590 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

- Korea Brain Initiative: Emerging Issues and Institutionalization of Neuroethics, Neuron, 2019, IF 14.4, 뇌의 관측 및 조절 등 최신 신경과학적 발전에 따르는 윤리적 문제를 국제뇌연구 전문가 집단의 일원으로 함께 고찰하였음

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적 : 해당사항 없음

③ 국제 협력 실적

- International Brain Initiative, 2017. 8~현재, 미국의 Brain Initiative, 일본의 Brain/MINDS, 유럽의 Human Brain Project 등을 포함하여, 호주, 캐나다, 중국 등의 국가단위 뇌연구 프로젝트의 연합으로 뇌연구의 효과적 진행을 위한 뇌연구협력 국제단체

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특 허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| 1 | - | 10 | - | 1 | - | 1 | 1 | - | - |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| - | 1 | 20 | 10.5 | - | - | - | - |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|----|---------|---------------|----|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| - | 1 | - | - | - | - | 5 | - | 4 | 1 | 3(2) | 13 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

- (중점방향) 후두정피질의 신경회로 분자뇌지도 작성
- (주요내용)
 - 후두정피질 증거축적 활성의 기능성 연결체 분석
 - 신경발생 및 회로 구성 분석을 위한 인자 발굴 및 기능 분석 플랫폼 구축
 - 사회성-인지 행동에서 후두정피질의 유전체 및 회로망 기능 분석

② 신규과제 추진 계획

- 조현병에서 나타나는 단기 기억 및 의사결정 이상에 관한 신경회로 수준의 이해
 - 조현병 환자 및 동물모델 단기 기억 중 이상활성을 보이는 공통 뇌영역 동정
 - 동물모델 이상활성 원인규명
 - 비침습 활성조절을 위한 조현병 극복 전략 제시

③ 성과활용 계획

- 후두정피질 뇌지도 데이터베이스의 활용
 - 후두정피질의 연결체특이성을 기본으로 조현병 등 고위뇌기능 이상을 보이는 뇌질환의 신경회로 수준의 이해확립

- 활성 뉴런 그룹의 분자수준의 특성 규명을 바탕으로 한 분자 수준의 뇌지도 작성은 정상활성 뉴런들의 분자 수준의 기준점을 확립

○ 뇌지도 작성 기술의 확립

- 신경활성의 세포수준 이미징, 중장거리 연결체 특성 등의 정보를 포함하는 나노스케일뇌지도 작성 기술의 확립은 고위뇌기능 이상을 보이는 여러 뇌질환의 신경회로 수준의 이해에 주요 거점을 마련
- 분자수준의 이상은 혈액이나 척수액등을 이용한 뇌질환 진단 기법으로 활용될 수 있을 것으로 기대됨

④ 기타 추진내용

○ 인력양성

- 대구경북과학기술원의 뇌·인지과학과, 뇌공학융합연구센터 등과 협력연구를 통한 뇌지도 작성 및 신경회로 분석 전문가 양성

○ 뇌지도DB 구축

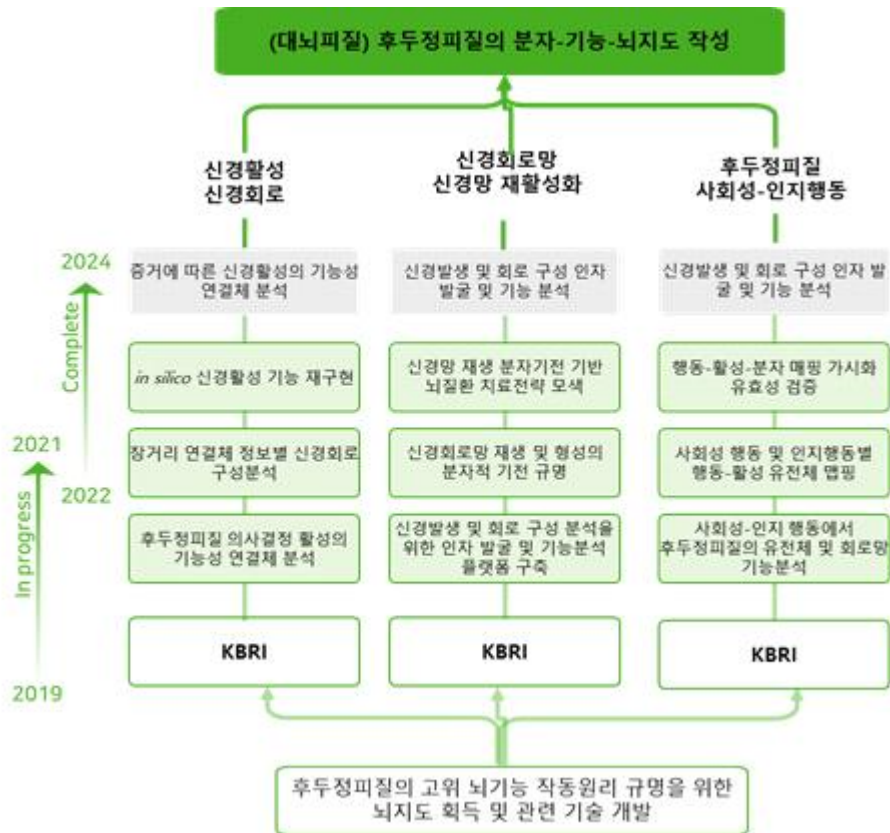
- 한국뇌연구원 대뇌피질융합연구단 및 뇌은행 등과 공동으로 동물모델과 환자정보를 아우르는 뇌지도 DB구축

5. 2020년도 추진일정

| 연구내용 (연차별 연구계획 내용의 연구내용) | 추진일정 | | | |
|---------------------------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| | 1분기 (1~3월) | 2분기 (4~6월) | 3분기 (7~9월) | 4분기 (10~12월) |
| ○ 후두정 피질내 감각정보의 축적 행동분석 및 활성 분석 | | | | |
| ○ 후두정피질의 지속적 신경활성에 신경조절물질의 영향 분석 | | | | |
| ○ 다영역 유입신호의 상호 간섭 | | | | |
| ○ 유입신호의 가지돌기내 고효율 분석 기법 개발 및 분포 패턴 분석 | | | | |
| ○ 생쥐모델에서 냄새물질 특이적으로 활성화되 | | | | |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| 는 특정 신경세포군과 시냅스를 이루고 있는 하위 신경세포군 규명 | | | | |
| ◦ 후두정피질 signaling pathway의 선택적 조절에 따른 고위뇌기능 연관 epilepsy의 항경련 (antiepileptic) 효과 연구 | | | | |
| ◦ 자동절편수집기술 기반 후두정피질 대영역 EM 이미징 (300x300x100 μm^3) | | | | |
| ◦ 신경세포 이동 중의 RGC- radial fiber간의 상호작용 | | | | |
| ◦ 세포타입별 순방향 시냅스 표지가 가능한 벡터시스템 개발 | | | | |
| ◦ Trans-synaptic 유전자 전달기법 서비스 | | | | |
| ◦ 후두정 피질 신경회로 기능 모델링과 시뮬레이션 | | | | |
| • 초파리 in vivo 모델과 조직 투명화 기술을 이용한 신경세포 미세구조 변화 확인 | | | | |
| • 신경 재생 및 퇴행과 관련된 타겟 인자와 상호작용하는 후보 인자 검증 | | | | |
| • 후두정 피질의 주된 역할인 계획된 움직임(planned movement)과 집중력(attention)의 형성메커니즘을 조절하는 특정 유전자 발굴 | | | | |
| • 후두정피질의 역할중 집중력(attention)에 대한 메커니즘을 해석하기 위한 DRG2 KO 동물모델에서 집중력 행동분석과 회로망연관성 확인 | | | | |
| • 후두정피질의 기능 연구를 위한 전뇌와의 신경회로망 분석 | | | | |
| • 알파-시누클레인(α -Syn) 응집체 형성 제어 | | | | |
| • UCHL1 interacting 단백질의 분리와 동정 | | | | |
| • in utero electroporation을 이용한 UCHL1의 피질 발생에 미치는 기능분석 | | | | |
| • 스트레스 동물모델에서 내측전두피질, 편도체, 해마를 포함한 뇌 조직 및 혈액에서의 대사체 프로파일 변화 분석 | | | | |

| | | | | | |
|--|---------|--|---------|--|---------|
| ● 스트레스 호르몬에 의한 신경세포 내 핵심 대사체 및 대사경로 변화 분석 | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| ○ <i>in vitro</i> 내 미세아교세포활성 및 기능과 오토파지와의 관계 규명 | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| ○ 미세아교세포 특이적 Atg7 녹아웃에 의한 social defeat stress에 대한 행동변화 분석 및 정립 | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| ○ Social defeat stress에 의한 PFC 영역 신경활성과 미세아교세포 오토파지 관계 규명 | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| ○ 기타 사회행동 관련 뇌영역과 PFC 영역 비교 분석 | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| ○ 미세아교세포 내 오토파지 조절을 통한 사회 행동 조절 기술 개발 | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| ● 사회성-인지 행동 세부 행동별 신경세포 및 신경회로망 활성 세포유형별, 피질층별 측정 | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| ● 사회성-인지 행동을 주관하는 신경회로망의 활성 측정-조절 closed loop 실현 | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| ● 외부자극 (공포/사회성)에 의한 후두정피질 활성패턴 분석 | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| ● 사회성-인지 행동모델에서 후두정 피질의 세포유형별 후성유전체 분석 | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| ● 사회성-인지 행동 특화 활성기반 단일세포 분리 및 NGS 프로파일링 | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| ● 전사체-후성유전체-단백체 통합 분석에 근거한 사회성-인지 행동 조절 분자마커 도출 | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| ● Expansion microscopy(ExM) 기반 ExM-FISH기법을 활용하여 사회성 인지 행동 조절 PPC 분자마커의 공간적 시각화 | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | 제1 세부과제 | | 제2 세부과제 | | 제3 세부과제 |
| | | | | | |



한국뇌연구원 연구운영비지원사업
(비침습적 신경조율 기술 및 타우병증 제어기술 개발)

| | | | |
|-------------|-------------------|---------|------------------|
| 담당부처/기관(부서) | 한국뇌연구원 3개기관 협력연구단 | 전 화 번 호 | 053 - 980 - 8360 |
| 담당자(직급) | 오원종 책임연구원 | 이 메 일 | Ohwj@kbri.re.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 뇌연구 국책 3개 연구기관 간 협력을 기반으로 국가 뇌연구 허브 구축 및 기능 수행
 - 한국뇌연구원, IBS 뇌연구 3개 연구단, KIST 뇌과학 연구소 간의 상호 보유 강점 기반 공동 협력 연구를 통한 협력연구 성과 창출
- 사업기간 : 2019.1.1 ~ 2019.12.31
- 총사업비(정부) : 500 백만원
- 사업내용
 - 총 6개 세부과제 중 KBRI 주관 2개 과제에 대하여 진행중임
 - (그룹 1) 성장세포를 이용한 비침습적 신경조율 기술개발
 - (그룹 2) 융합기술기반 타우병증 전이 억제 유전자 발굴 및 제어기술 개발

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|--------------------------|--------|-------|-------|-------|
| 연구기관 간 협력을 통한 뇌 융합 연구 | 정부 | 500 | 500 | 1,000 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 500 | 500 | 1,000 |
| 합 계 | 정부 | 500 | 500 | 1,000 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | 500 | 500 | 1,000 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ 해당사항 없음

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수) : 해당사항 없음

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수) : 해당사항 없음

③ 인력양성

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|----|---------|---------------|---|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| - | - | - | - | - | - | - | 1 | 5 | 1 | 2(0) | 9 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

3) 그 외 주요 추진성과 (2019년도 발표)

- 3개기관 간 지속적 협력연구 추진 및 연구 진행 상황을 점검할 수 있는 성과교류회를 KIST 주관으로 개최함 (10.31~11.1)

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

- (중점방향) 구축된 기관별 협력 연구 기반을 활용하여 실제적인 융합 연구를 실현

○ (주요내용)

- 초음파를 이용한 비침습적 성상세포 활성화 조절 기술 조건 확립 및 물체널을 통한 성상세포 부피 조절과 혈류량 변화 측정 기술 확립

- 타우 병리확산 조절인자 확보 및 타우병증의 응집 및 확산 조절기술 확립

③ 성과활용 계획

- 기술이전 등 성과활용 계획이나 기타 성과 활용분야 등을 작성
 - 초음파에 의한 신경활성 또는 타우병증 확산 억제 기술 개발 등을 통하여 관련 특허 창출

④ 기타 추진내용

- (제도·규제개선) 기관 간 협약내용의 수정 보완을 통한 원활한 연구수행 여건 확립
- (기타) IBS 뇌연구단 중심의 3개 기관 성과 교류회 하반기 개최

5. 2020년도 추진일정

| 년도 | 구분 | 연구목표 | 세부연구내용 |
|------|------|---|---|
| 2020 | 그룹 1 | 동물모델에서 활성 조절 기전 규명 및 신경조율기술 적용 | <ul style="list-style-type: none"> • 동물 모델을 이용한 성상세포 유래 조절 인자의 뇌혈관 기능 분석 및 기전 연구 • in vivo 동물모델로의 신경조율술 적용 및 활성조절 기전 연구 |
| | 그룹 2 | in vivo Tau 확산 모델에서 신규 조절인자 역할 검증 및 광유전학적 기술의 적용을 통한 Tau 병증 억제 유효성 검증 | <ul style="list-style-type: none"> • Tau 병리확산 동물 모델에서 확산 분자 기전 규명 및 신규 확산 조절인자 검증 • 개발된 광유전학 기술의 Tau병증 모델에의 적용 및 빛 자극을 통한 Tau 병증의 진행 저해 효과 검증 |

| 연구내용 | 추진일정 | | | |
|---|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| | 1분기 (1~3월) | 2분기 (4~6월) | 3분기 (7~9월) | 4분기 (10~12월) |
| ○ 동물모델에서 활성 조절 기전 규명 및 신경조율기술 적용 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○ 성상세포 부피변화를 통한 신경혈관 조절 기전 연구 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○ 성상세포에서 유전자 번역체 분석 기술 확립과 초음파 자극 및 AQP4 동물모델에 적용 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○ 성상세포 특이적 세포막단백질의 정제 및 단클론 항체 생산 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○ Tau 병리확산 동물 모델에서 확산 분자 기전 규명 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○ 타우병증에서 신규 조절인자 역할 검증 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ○ 광유전학 기술을 통한 타우병증 기전 검증 및 조절 기술 확립 | ○ | ○ | ○ | ○ |

**한국뇌연구원 연구운영비지원사업
(뇌연구 허브기능 강화와 협력연구)**

| | | | |
|-------------|-------------|---------|----------------------|
| 담당부처/기관(부서) | 한국뇌연구원 연구본부 | 전 화 번 호 | 053 - 980 - 8310 |
| 담당자(직급) | 허향숙 연구본부장 | 이 메 일 | sookhoe72@kbri.re.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 국가 뇌연구 융복합 허브기능 강화
 - 연구원 보유 핵심 인프라 기반 내·외부 협력연구 추진
 - 연구원 인프라 운영 및 핵심기술 지원
 - 그룹중심 연구활성화를 위한 예비 연구지원
 - 신규연구자 및 신규 독립한 PI의 연구환경 조기정착지원 등
- 사업기간 : 2019.1.1 ~ 2019.12.31
- 총사업비 : 계속사업
- 사업내용
 - 한국뇌연구원 보유 인프라(뇌연구 특수장비, 실험동물센터 등)의 공동활용 협력연구 추진
 - 신진연구자 등 독립한 PI의 초기 정착을 위한 연구환경 구축지원
 - 전문가 초청 워크숍, 세미나 등을 통한 정보지공 및 연구노하우 교류 및 축진의 기회제공

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|--------------------------|--------|-------|-------|-------|
| 연구기관 간 협력을 통한 뇌 융합 연구 | 정부 | 1,096 | - | 1,096 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 1,096 | - | 1,096 |
| 합 계 | 정부 | 1,096 | - | 1,096 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | 1,096 | - | 1,096 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

- ① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적) : 해당사항 없음
- ② 연구성과 활용/실용화 연계 실적 : 해당사항 없음
- ③ 국제 협력 실적 : 해당사항 없음

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특 허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| 1 | 3(1+2) | 12(6+6) | - | - | - | 2 | - | - | - |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| - | - | 20 | 10 | - | - | - | - |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|----|---------|---------------|----|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| - | - | - | - | - | - | - | - | 9 | 16 | 8(1) | 33 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

3) 그 외 주요 추진성과 (2019년도 발표)

- 연구원 보유 핵심 인프라 기반 내외부 협력연구
 - 협력 연구자(팀)의 연구역량을 바탕으로 한국뇌연구원에 구축된 인프라(고해상도 이미징 시스템 등)를 활용하여 학-연, 연-연 협력연구 4개 과제 수행
- 뇌연구 활성화 및 협력연구 증대를 위한 국내외 전문가 초청세미나 (워크숍) 개최
 - 국내석학 및 해외전문가 초청세미나 6회 개최
 - 내부역량강화 및 연구그룹 활성화를 위한 '소통과 공유'워크숍 34회 개최지원
- 한국뇌연구원 내부 연구역량 강화
 - 한국뇌연구원 연구부문 기관 성과목표 달성을 위한 시너지 창출을 목적으로 내부성과교류회 4회 개최
 - 신규 독립 PI 8명에게 초기연구환경 구축지원
 - 연구그룹 기반조성 및 신규연구주제 발굴을 위한 예비연구 7개 제안과제 운영
- 인프라 운영고도화 및 뇌연구 핵심기술 지원
 - 연구자친화적 뇌투명화 기법 및 고속항체염색기술 확립
 - 시누클린병증의 병리기전에서 NOS2 gene의 영향 분석 및 이를 통한 루이소체치매에 대한 발병 기전 규명을 위한 마우스 제작
- 기관 IRB, IBC 운영지원
 - 기관 IRB, IBC 운영지원 및 운영전문가 양성

**한국뇌연구원 연구운영비지원사업
(첨단 인프라 활용 활성화를 통한 뇌연구 효율성제고)**

| | | | |
|-------------|-----------|------|-----------------------|
| 담당부처/기관(부서) | 한국뇌연구원 | 전화번호 | 053-980-8430 |
| 담당자(직급) | 구자욱 책임연구원 | 이메일 | jawook.koo@kbri.re.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 첨단 인프라 활용 활성화를 통한 뇌연구 효율성 제고
- 사업기간 : 2019.1.1 ~ 2019.12.31
- 총사업비 계속사업
- 사업내용

(국가뇌조직은행 구축)

- 체계적이고 안정적인 뇌자원의 수집·보존·분양 체계를 구축하여
한국인 특이적 뇌질환 연구를 위한 기반을 조성하고, 국민 보건
향상 및 의학연구에 기여
 - 권역별 협력병원뇌은행 5개소 운영을 통한 뇌자원(시신뇌자원 30명,
인체뇌자원 229명) 확보, 뇌기증 희망자 323건 등록 및 KBBN
분양데스크를 통한 9건 분양
 - KBBN 표준운영지침(뇌은행 운영기반 및 뇌자원 수집, 보존, 분양 관리
기준 및 절차)정립 및 협력병원뇌은행 보급
 - KBBN 신경부검진단 자문프로그램 및 뇌조직 부검술식 교육
동영상 개발(ISBN 979-11-968627-0-1)
 - 파킨슨병 인체뇌자원 확보 및 전장유전체정보 분석 (파킨슨 질환자·정
상인 각 100명)
 - KBBN 간담회 ('19.01월)·워크숍 ('19.06월) 및 니이카타 뇌은행과의
Clinicopathology symposium ('19.11월), 기탁등록보존기관 협의회

(‘19.12월)등 통한 학술정보 및 유관 정보 공유와 협력체계 구축

(실험동물실 운영)

- 뇌연구에 특화된 동물실험 인프라의 안정적 운영을 통해 다양한 모델동물을 활용한 뇌연구 수행 기반 제공
- 뇌질환 특화 설치류 사육 및 실험동물 행동분석 등 뇌연구 수행 필수 동물실험 시설 운영
 - ※ 동물자원 도입 청정화 지원 11개 계통, 수정란 동결지원 4계통, 현질전환 동물자원 98개통 확보, 행동분석 인프라 사용율 50 %,
- 행동분석수행기반 강화
 - ※ 대사측정장치 연계 트레이드밀, 연속반응 주의력 측정장치 도입 및 이용자교육 실시

(장비시스템 구축사업)

- 한국뇌연구원의 기본 연구방향인 “생애주기형 Brain Damage 기전기반 융합제어기술 개발” 수행을 위한 기초 연구장비 및 대형 장비 및 뇌연구 특수장비의 개방적 구축으로 국가뇌연구 허브센터 역할을 수행
- 중·대형 연구 장비 도입 4종4대 (다기능 고속 공초점 현미경, 초음파 마이크로 이미징 플랫폼, 세포막 단백질 절대분자량 분석시스템, 고성능 초고속 원심분리기, 1,018백만원)

(인프라 구축)

- 뇌이해의 고도화, 뇌활용 시대 대비 위해 인공지능-인간지능 연계 뇌질환 치료법 개발연구를 2단계 건립사업 추진, 제2동 건립 설계 완료
 - ※ 지상 4층, 지하 1층, 11,000m², 연구실, 실험실, 이미징 장비 분석실, 2022년 3월 준공예정, 예산 288억원
- 뇌연구 성과의 실용화를 위한 융합·협력연구 거점을 마련하고 산발적으로 집적된 뇌연구 데이터의 수집, 확보, 가공, 표준화를

통해 연구 활용이 유기적으로 이어지는 뇌연구
실용화센터(플랫폼)을 구축 現 설계용역 계약, 착수 및 진행중.

※ 연면적 6,403m2, 뇌의과학협력센터, Brain Data Station 등 2023년 3월
준공예정, 예산 189억원

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|--|--------|-------|-------|-------|
| 기관고유사업 (첨단 인프라 활용 활성화를 통한 뇌연구 효율성 제고) | 정부 | 2,683 | 2,683 | 5,366 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 2,683 | 2,683 | 5,366 |
| 합 계 | 정부 | 2,683 | 2,683 | 5,366 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | 2,683 | 2,683 | 5,366 |

3. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

- (중점방향) 개방형 인프라 활용 및 국가 뇌연구 전략 개발 및
뇌연구 선도거점기관 기능 강화를 통한 뇌연구생태계 조성
- (주요내용)
 - 장비(뇌연구장비), 재료(뇌자원, 실험동물)
 - 인프라 지속적 구축 및 운영, 지원을 통한 내·외부 연구자 성과
창출 지원 및 국가 뇌연구 활성화 촉진

② 신규과제 추진 계획

- 융합·협력연구 거점 기반 구축 수행을 위한 뇌연구 실용화센터 건립
으로 '기초연구(1단계)-응용연구(2단계)-산업화·창업(뇌연구실용화센터)'
으로 이어지는 뇌연구 생태계 조성

**한국뇌연구원 연구운영비지원사업
(뇌연구 실용화 및 국제협력 강화를 위한 정책 개발지원)**

| | | | |
|-------------|-----------|------|-----------------------|
| 담당부처/기관(부서) | 한국뇌연구원 | 전화번호 | 053-980-8430 |
| 담당자(직급) | 구자욱 책임연구원 | 이메일 | jawook.koo@kbri.re.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 뇌연구 실용화 및 국제협력 강화를 위한 정책 개발·지원
- 사업기간 : 2019.1.1 ~ 2019.12.31
- 총사업비 : 계속사업
- 사업내용

(뇌연구정책센터운영)

- 국가 뇌연구 전략기획, 정책지원 및 뇌연구정보 허브 구축
 - 뇌연구촉진 시행계획수립 ('19. 4), 뇌연구 통계구축 ('19. 12), 글로벌 뇌과학 이슈/동향 보고서 발간 ('19. 12)
 - 뇌연구기관 협의체 개최 지원, 바이오동향 세미나 개최 지원을 통한 뇌연구 기관 협력 네트워크구축
 - Brain Library 운영을 통한 뇌과학의 대중화와 세계적인 연구성과 창출지원을 위한 뇌연구자원 전문 정보 지원
 - ※ 주간뇌연구동향을 Brain News로 개편하고 보급 확대 (뇌과학자 및 일반인 1,500명)
- 국내외 뇌연구 협력 네트워크 구축을 통해 공동연구 인적 교류, 차세대 글로벌 인력양성으로 뇌연구 국제 경쟁력 강화
 - 영국 King's college London(KCL) 대학교와 MOU체결('19. 8. 13, 런던), KBRI 런던 워크숍 개최 (KCL, 8. 14)
 - ※ 2019/2020년도 킹스칼리지 대학 박사과정 공동학연프로그램 개설 운영 협의.

- IBRO 2019 대구 성공적 개최를 통한 국제적 뇌연구 위상 제고



- '19. 9. 21.(토) ~ 9. 25.(수) (5일간) / 대구 EXCO
- 총 88개국 4,385명 참석 (10개 주제, 40세션)
- 공동개최 행사
 - IBI / GNS 개최
 - 세계뇌과학올림피아드 (Brain Bee)
 - 젊은과학자 양성프로그램(YITP)
- ※ 역대 IBRO중 최대 참가국/인원 기록

- 글로벌 뇌연구 협력과 상호 공유 방안을 위한 국제뇌과학 이니셔티브(IBI) 참가 및 개최(3건)

- ※ IBI Strategy Committee 회의 참석('19.7, 캐나다), IBI 회의 개최('19.9, 대구), SfN 2019 기간 중 IBI 회의 참석('19.10, 미국)

- 국제신경윤리 문제 대응을 위한 국제신경윤리(GNS) 참가 및 개최(3건)

- ※ GNS Pre-Summit Workshop 참석('19.5, 스웨덴), GNS 회의 개최('19.9, 대구), IBRO 2019 기간 중 GNS 런천세미나 개최('19.9, 대구)
- ※ GNS 2018 개최 결과를 바탕으로 'Neuron'지 논문 게재

- IBRO 2019 기간중, 2019 국제뇌과학경진대회(2019 IBB) 개최, Women in World Neuroscience 세션 개최, IBE-UNESCO-WISET 세션 개최, 신경윤리 워크숍 개최

○ 국내 뇌연구 협력 네트워크 및 뇌연구 대중화

- 국내외 연구기관과의 MOU를 통한 한국뇌연구원 역량 확대

- ※ MOU 체결 : 경북대학교 의과대학 외 국내 7개 연구기관 및 병원, 영국 킹스칼리지 대학교 외 해외 5개 연구기관 및 대학교

- 해외 학술행사 개최 등 각종 행사시 한국뇌연구원 홍보부스 운영, 해외 우수 외국인 과학자 유치활동 병행으로 실속있는 행사 운영 도모

- ※ IBRO 2019(대구), SFN(시카고), AKC (시카고), AKC (싱가폴)참여 및 홍보 및 IBRO 기간중 "Brain Show"개최(네이버 TV중계)로 뇌과학대중화 기여.

- 국가 뇌연구 전문기관으로 뇌과학 대중화 및 과학문화 창달을 위해 학생, 교사, 일반인 대상의 다양한 문화행사 제공으로 뇌의

이해도를 높이고, 국가 뇌연구 정책을 홍보, 미래 뇌연구 꿈나무
육성 환경 조성

※ “2019 세계뇌주간” 행사 (2019.03.16 / 400명 참여), “2019 브레인쇼”
(2019.09.24 / 250명 참여), “미니브레인쇼” 운영 (2019.07.23~28 /
서울시립과학관), “브레인 나들이” (한국뇌연구원 28회 670명 참여),
대구과학축전 등 지자체 주관 과학문화 행사를 통한 협력강화 (R&E
프로그램 운영)

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|--|--------|-------|-------|-------|
| 기관고유사업 (뇌연구 실용화 및 국제협력 강화를 위한 정책 개발·지원) | 정부 | 1,270 | 1,070 | 2,340 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 1,270 | 1,070 | 2,340 |
| 합 계 | 정부 | 1,270 | 1,070 | 2,340 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | 1,270 | 1,070 | 2,340 |

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

(중점방향) 국가 뇌연구 정책 지원 및 뇌관련 정보 집적화 등
Think-Tank 역할 수행, 지속가능한 뇌연구 생태계 조성 및 국가
뇌연구 경쟁력 강화

○ 국가 뇌연구 전략기획, 정책지원 및 뇌연구정보 허브 구축

- ‘뇌연구추진시행계획’ 수립 지원(매년 상반기中)
- 뇌산업육성을 위한 세미나 개최('20. 5), 글로벌 뇌연구 동향
리포트 발간(年3회)
- 뇌연구기관 협의체 개최 지원, 바이오동향 세미나 개최 지원을
통한 뇌연구 분야의 소통강화(반기별 1회 개최)
- 뇌연구 정보포털(Brain Library) 운영 및 뇌연구 동향정보

서비스(Brain News) 제공(월4회)

- 국내외 뇌연구 협력 네트워크 구축을 통해 공동연구 인적 교류, 차세대 글로벌 인력양성으로 뇌연구 국제 경쟁력 강화
 - KBRI-KCL 공동학연 프로그램 개시로 뇌연구 협력네트워크를 통한 공동연구 및 융합연구 확대를 추진
 - KBRI-KCL PhD Programme 면접 실시('20.2), 공동연구 워크숍 개최('20.6) 예정
 - 글로벌 뇌연구 협력과 상호 공유 방안을 위한 국제 뇌과학 이니셔티브(IBI) 개최(年1회)
 - 국제 신경윤리 문제 대응을 위한 국제신경윤리회의(GNS) 개최(年1회)
 - (국제신경윤리 공동연구 프로젝트* 추진) 국제신경윤리 공동연구 프로젝트추진을 통한 뇌신경윤리 연구분야 경쟁력 및 글로벌 연구기관으로서의 위상 강화
- * (美)Emory大-연세大-한국뇌연구원 뇌신경윤리 협력 연구사업
- (한·중·일 뇌신경윤리 협력연구 기획/추진) 한·중·일 신경윤리 협력 연구 기획 및 추진을 통한 3국간 긴밀한 상호협력 체계 마련으로 글로벌 뇌연구에 대한 아시아의 새로운 협력적 리더십 제고

(기초과학연구원)

**기초과학연구원 연구운영비지원사업
(의식, 인지 및 사회성에 대한 뇌의 기전 연구)**

| | | | |
|-------------|---------|------|----------------|
| 담당부처/기관(부서) | 기초과학연구원 | 전화번호 | 042-861-7016 |
| 담당자(직급) | 신희섭 단장 | 이메일 | shin@ibs.re.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 인간의 의식, 정서 조절, 인지, 사회성까지 아우르는 종합적인 뇌의 작용에 대한 기작을 통합적인 기법을 이용하여 규명
- 사업기간 : 2012년 7월 ~
- 총사업비 : 계속사업(정부)
- 사업내용
 - 의식과 무의식 조절에 대한 뇌의 기전 연구
 - 자원 분배 행동의 행동학적, 신경회로적 메커니즘 연구
 - 정서적 통증 신경회로의 공감 조절기전 연구
 - 신경 회로의 구조-기능 상관 관계 연구
 - 이미징 및 광유전학 도구에 관한 연구

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|------------------------------|--------|-------|-------|-------|
| 의식, 인지 및 사회성에 대한 뇌의 기전 연구 | 정부 | 4,926 | 2,209 | 7,135 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 4,926 | 2,209 | 7,135 |
| 합 계 | 정부 | 4,926 | 2,209 | 7,135 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | 4,926 | 2,209 | 7,135 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

- 외상 후 스트레스 장애 치료에 사용되는, 민감 소실 및 재처리 요법(EMDR)에 관한 신경 회로 및 뇌 기전 규명
 - Nature, 2019, Neural circuits underlying a psychotherapeutic regimen for fear disorders, IF=43.07
- 관찰공포 신경기전에 대한 총론 발표
 - Neuron, 2019, Genetic factors associated with empathy in humans and mice, IF=14.4
- 공포기억소멸에 있어서의 시상망상핵의 역할 규명
 - Nature Communications, 2019, The rostroventral part of the thalamic reticular nucleus modulates fear extinction, IF=11.88
- 살아있는 세포 및 생쥐 뇌에서 특정 단백질의 활성을 실시간으로 모니터링 할 수 있는 바이오센서의 개발
 - Nature Communications, 2019, Intensiometric biosensors visualize the activity of multiple small GTPases in vivo, IF=11.88

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

- 기억력 향상용 장치 (기술이전) 2019.3월
 - 인공적인 Spindle-유사 신호를 뇌에 인가할 경우, 뇌에 실질적인 spindle이 유도되며, 유도된 스핀들이 기억을 강화시키는 것을 핵심으로 하는 장치 개발 (기술이전범위: 전용실시계약)

③ 국제 협력 실적

- 관련 학회 유치 및 주관으로 국제적 네트워크 강화

| 구분 | 명 칭 | 기술 분야 | 규 모 | | | 개최국 (장소) | 소요 금액 (백만원) |
|----|--|-------|-----------------|-------|--------|--------------------------------------|-------------|
| | | | 기간(일) | 참석 인원 | 참가국 | | |
| 국제 | The 12th UK-Korea Neuroscience Symposium | 생명 과학 | 2019. 8.12~8.13 | 47 | 2 | 영국 (런던, The Francis CRICK Institute) | 8.7 |
| 국제 | 2019 World Brain Awareness Week | 생명 과학 | 2019. 3.11~3.17 | 100 | 1 (한국) | 한국 (서울대학교 외 14지역) | 1 |

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특 허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| 6 | 8 | 12 | - | 3 | 7 | - | - | - | - |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| - | 3 | 110 | 30 | - | - | 1 | 2 |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|----|---------|---------------|----|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| 3 | - | 3 | 0 | 29 | 3 | 29 | 10 | 14 | 4 | 7(0) | 67 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

- (중점방향) 인지 및 정서, 사회성에 대한 뇌의 기전 연구
- (주요내용)
 - 인지, 정서, 및 사회성에 대한 뇌 기전 연구
 - 자원 분배 행동의 행동학적, 신경회로적 메커니즘 연구

- 정서적 통증 신경회로의 공감 조절기전 연구
- 신경 회로의 구조-기능 상관 관계 연구
- 바이오이미징기술 및 광유전학 기술을 이용한 인지 및 기억 향상연구

④ 기타 추진내용

- 연구단장(신희섭) 정년도래에 따른 연구그룹 종료(12.31.)
- Young PI(영년직트랙) 그룹의 안정적인 연구 수행을 위한 일부 구성원 소속 변경(인지교세포과학그룹) 및 연구성과 도출 지원

5. 2020년도 추진일정

| 세부 연구 내용 | 월 단위 추진 계획 | | | | | | | | | | | | 비 고 |
|---|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|-------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 대뇌-편도체 회로에서 공포 공감 관련 뇌 기전 연구 | | | | | | | | | | | | | 신 희 섭 박사 |
| 공포 공감 관련, 대뇌 기능적 편재화 기전 연구 | | | | | | | | | | | | | |
| 핵 특이적 PLCβ1탈락 생쥐의 행동 및 회로 분석 | | | | | | | | | | | | | |
| 자원 분배 행동의 행동학적, 신경회로적 메커니즘 연구 | | | | | | | | | | | | | |
| 인간 및 마우스 전전두엽 발생 시기에 따른 글라이옴 변화(충남대 공동연구, 논문작성 중) | | | | | | | | | | | | | |
| MEMS 신경 신호 측정 기술을 이용한 다수의 마우스 행동분석(KIST 공동연구, 논문작성 중) | | | | | | | | | | | | | |
| 관찰공포 행동을 조절하는 대뇌 신경 활성 규명 | | | | | | | | | | | | | 금 세 훈 박사 |
| 관찰공포를 조절하는 정서적 고통 신경망의 규명 | | | | | | | | | | | | | 이 상 규 박사 |
| 합성 수용체 및 리간드를 통해 뇌 회로 편집기술 개발 | | | | | | | | | | | | | |
| 편집된 뇌 회로 구조가 뇌 기능에 미치는 영향을 세포-개체 수준에서 규명 | | | | | | | | | | | | | 허 원 도 박사 |
| In vivo optogenetics를 통한 optokinetic의 신경 축삭 변성 재생인지로서의 연구 | | | | | | | | | | | | | |
| 시공간적인 광유도 신경영양인자 수용체 활성조절로 신경세포의 발달과정 연구 | | | | | | | | | | | | | |
| 광활성 섬유아세포성장인자 수용체 활성기술을 통한 신경교세포 연구에서의 활용 | | | | | | | | | | | | | |
| 광활성 FGF 기술개발 및 생체내 중뇌의 도파민신경세포에 응용 | | | | | | | | | | | | | |
| 광유도 Fas 수용체 조절 시스템을 이용한 뇌질환에서의 성체 신경재생성 메커니즘 연구 | | | | | | | | | | | | | |
| 광유도 단백질 활성 저해 기술 최적화 및 신경세포 연구에서의 활용 | | | | | | | | | | | | | |
| 신경세포에서의 mRNA의 영향에 관한 광유전학적 조절 연구 | | | | | | | | | | | | | |
| 광활성 칼슘채널 조절 시스템 구축 및 신경세포 연구에서의 활용 | | | | | | | | | | | | | |
| 광활성 Cre 및 Flp 재조합 효소의 개발과 살아있는 모델 생명체에서의 적용 | | | | | | | | | | | | | |
| 고감도 바이오센서를 개발하여 조직 및 동물모델 뇌 신경세포 활성에서 small GTPases의 시공간적 역할 규명 | | | | | | | | | | | | | |
| in vivo 실시간 이미징을 위한 사냅스의 시각화 방법 개발 | | | | | | | | | | | | | |

**기초과학연구원연구운영비지원사업
(교세포의 인지적 기능 연구)**

| | | | |
|-------------|---------|------|---------------|
| 담당부처/기관(부서) | 기초과학연구원 | 전화번호 | 042-878-9150 |
| 담당자(직급) | 이창준 단장 | 이메일 | cjl@ibs.re.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 인지기능 및 뇌질환 관련 성상교세포의 기능 및 분자적 기전 연구 및 비정상적 가바 생성 원인 규명 통한 신경퇴행성 질병 치료 방법 모색
- 사업기간 : 2018년 11월 ~ 계속
- 총사업비(정부) : 계속사업
- 사업내용
 - 성상교세포의 신호전달물질 합성과 분비 기전 연구
 - 성상교세포에 의한 신경 가소성 조절 기작 연구
 - 알츠하이머 및 파킨슨, 뇌졸중 등 신경퇴행성 질환을 위한 성상교세포-표적 약물 후보 물질 개발
 - 생리적 또는 병리적 상황에서의 교세포 발현 이온통로 및 교세포 분비 신경전달물질 규명 및 생리적 또는 인지적 기능 연구
 - 요약 표상 및 의식에 대한 신경학적 기전 및 신경 동역학 연구
 - 인지 및 기억 형성에 관련된 뇌 정보 처리 기전 연구
 - 장기 신경계 가소성 유발을 위한 비침습적 초음파 자극 중재 전략 개발

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|----------------|--------|-------|-------|-------|
| 교세포의 인지적 기능 연구 | 정부 | 4,500 | 5,105 | 9,605 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 4,500 | 5,105 | 9,605 |
| 합 계 | 정부 | 4,500 | 5,105 | 9,605 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | 4,500 | 5,105 | 9,605 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

- 기존의 치매치료제 실패 원인 규명 및 한계 극복할 수 있는 신규 치료제 개발
 - 치매환자 기억력 저하 및 인지 장애 획기적 개선 기대
 - Science Advances, 2019, Newly developed reversible MAO-B inhibitor circumvents the shortcomings of irreversible inhibitors in Alzheimer's disease, IF=11.51
- 오피오이드가 뇌 해마에 존재하는 별세포의 뮤-오피오이드수용체에 결합하여 특정 장소에 대한 선호 기억 형성함을 분자 수준에서 규명
 - 세계 최초로 오피오이드가 뇌 해마 별세포 뮤-오피오이드 수용체에 결합해 특정 장소 선호의 핵심 원리 규명
 - 모르핀 중독의 심층적 기전 규명 및 궁극적 치료법 개발 기대
 - Cell Reports, 2019, Activation of astrocytic mu-opioid receptor causes conditioned place preference, IF=7.815
- 저장도 초음파에 의한 신경세포 조절 메커니즘 규명
 - 뇌에 전극 삽입 수술 없이 초음파만으로 치매, 파킨슨병, 우울증, 만성통증, 뇌전증 등 뇌질환 치료 기대
 - Current Biology, 2019, Ultrasonic neuromodulation via astrocytic TRPA1, IF=9.193
- 파킨슨병 원인 반응성 별세포 기전으로 규명
 - 신규 치료제 표적 발굴 및 치료제 개발 기대
 - Current Biology, 2019, Aberrant tonic inhibition of dopaminergic neuronal activity causes motor symptoms in animal models of Parkinson's disease

○ 특허출원

| 구분 | 특허명 | 출원번호(출원국가) | 출원일자 |
|----|--|-------------------------|-------------|
| 국내 | 아밀로이드 베타 올리고머 및 플라크에 특이적인 이광자 프로브 및 PET용 추적자 | 10-2019-0027119 (한국) | 2019.03.08. |
| 국제 | 과산화수소 억제 신규 물질 개발 및 생체 효과 검증(가출원) | 62/934,631 (미국) | 2019.11.13. |

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ 뉴로바이오젠 MBU 체결 예정(반응성 성장교세포의 H₂O₂ 과생성 억제제 개발)

③ 국제 협력 실적

○ 관련 학회 유치 및 주관으로 국제적 네트워크 강화

| 구분 | 명 칭 | 기술 분야 | 규 모 | | | 개최국 (장소) | 소요 금액 (백만원) |
|----|--|-------|--------------------|-------|-----|--------------------------------------|-------------|
| | | | 기간(일) | 참석 인원 | 참가국 | | |
| 국제 | The 12th UK-Korea Neuroscience Symposium | 생명 과학 | '19.08.12. ~08.13. | 1300 | 60 | 영국 (런던, The Francis CRICK Institute) | 6.5 |
| 국내 | 뇌과학원천기술개발사업 반응성 별세포기반 치매연구 국제심포지움 | 생명 과학 | '19.07.09 | 170 | 2 | 한국 (대전, 기초과학연구원) | 1.3 |

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특 허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| 1 | 3 | 5 | - | - | 2 | 1 | - | 1 | - |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| - | - | - | - | - | - | 2 | 1 |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|----|---------|---------------|----|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| 1 | 1 | 1 | - | - | - | 14 | - | 7 | 3 | - | 24 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

3) 그외 주요 추진성과 (2019년도 발표)

- 고등학생 뇌과학 캠프 HiBST (Highschool camp for Brain Science Training) 개최 (2019.07.29.~08.09.)
 - 신경과학 연구 희망 고등학생에게 진로 탐색 기회 제공
- 인지 및 사회성 연구단 정기 세미나 개최 (주 1회)
 - 국내외 생물학 및 신경과학 전문가 초빙 최신 연구주제 및 방향 토론
과 공동연구 발판 마련하여 국내외 기초과학계와 교류·협력 활성화

| 날짜 | 연사 | 소속 | 주제 |
|-------------|-----|----------|--|
| 2018.12.19. | 윤미진 | 연세대 의과대학 | The values of PET/CT imaging in evaluating patients with cerebral glioma |
| 2019.01.02. | 김태영 | IBS | Cholesterol metabolism is a novel target for glioblastoma therapy |
| 2019.01.09. | 구재형 | DGIST | Metabolite-Mediated Pathogen-Brain Axis |
| 2019.01.11. | 장동표 | 한양 대학교 | Multiple cyclic square wave voltammetry (M-CSWV) for tracking tonic dopamine levels in vivo |
| 2019.01.23. | 배용철 | 경북 대학교 | Expression of vesicular glutamate transporter 1 (VGLUT1) and VGLUT2 in the axons and somata of the rat trigeminal primary sensory neurons in the normal condition and following inflammation |
| 2019.01.30. | 이은영 | 목포 대학교 | Spontaneous morphological changes in developing cochlear inner supporting cells requires TMEM16A, aquaporin4 and NKCC1 |

| | | | |
|-------------|---------------|--------------------------------------|---|
| 2019.02.13. | 백자현 | 고려 대학교 | Dopamine Receptor Signaling in Neuro-Psychiatric Disorders |
| 2019.02.20. | 박찬웅 | 연세 대학교 | 사회적 연결망의 특성과 우울 |
| 2019.02.27. | 서민아 | 성균 대학교 | Imaging Neurovascular Coupling in Normal and Diseased Brain |
| 2019.03.06. | 조한상 | Univ. of North Carolina at Charlotte | 3D Human Brain models in Microfluidics for the Study of Neurological Disorders |
| 2019.03.13. | 류훈 | KIST | Epigenetic Regulation of Memory Function in Alzheimer's Disease |
| 2019.03.20. | 조선미 | MABIK | Exploring octopus brain: genetic basis of maternal behavior and sociality |
| 2019.03.27. | Bradley Baker | KIST | Developing and implementing genetically encoded voltage indicators |
| 2019.04.03. | 이상규 | IBS | Visualization and manipulation of molecular and cellular communications |
| 2019.04.10. | 김호민 | IBS | Exploring octopus brain: genetic basis of maternal behavior and sociality |
| 2019.04.24. | 정은지 | 연세 대학교 | Astrocytic diamine oxidase is critical for tonic GABA and tactile discrimination |
| 2019.05.01. | 이상훈 | 한양 대학교 | Cell therapeutic approaches with improved intrinsic therapeutic capacity of donor NSCs and extrinsic host brain environments in Parkinson's disease |
| 2019.05.15. | 송지환 | 차병원 | iPSC-Based Disease Modeling, Drug Screening & Cell Therapy for Neurodegenerative Diseases |
| 2019.06.04. | 이상준 | Cal .Institute of Tech | Neural circuits underlying sodium homeostasis |
| 2019.06.04. | 박기덕 | KIST | Newly developed reversible MAO-B inhibitor circumvents the shortcomings of irreversible inhibitors in Alzheimer's disease |
| 2019.06.12. | 이진아 | 한남 대학교 | Exploring Autophagy in Neurological Disorders |
| 2019.06.19. | 김철희 | 충남 대학교 | Functional validation of candidate genes for mental disorders using zebrafish |
| 2019.06.26. | 조은혜 | 아주 대학교 | Neurodegenerative diseases: Diseases of regeneration? |
| 2019.06.26. | Dongsheng Cai | Albert Einstein College of Medicine | Hypothalamic microinflammation in aging and metabolic diseases |
| 2019.07.03. | 정원석 | KAIST | Phagocytic roles of astrocytes in synapse elimination |
| 2019.07.17. | 김명진 | 한국뇌연구원 | To be, or not to be, that is the question - Protein homeostasis by the ubiquitin proteasome system |
| 2019.07.31. | 선웅 | 고려 대학교 | Human spinal cord organoid for disease modeling and drug screening |
| 2019.08.07. | 최지현 | KIST | Emergent oscillations in the cerebral cortex and their association with cognitions |
| 2019.08.21. | 이성중 | 서울 대학교 | In vivo brain functions of astrocytes in mouse dominance and affective behaviors |
| 2019.08.28. | 이승은 | KIST | AAV-Mediated Astrocyte-Specific Gene Expression under Human ALDH1L1 Promoter in Mouse Thalamus |
| 2019.09.04. | 이정호 | KAIST | Deciphering brain somatic mutations in human neurological disorders |

| | | | |
|-------------|-----------|------------------------|--|
| 2019.09.11. | 한경석 | MIT | Ephaptic Coupling in Cerebellar Purkinje Cells |
| 2019.09.25. | Yulong Li | P e k i n g University | Spying on neuromodulation by constructing new genetically encoded fluorescent sensors |
| 2019.11.06. | 조일주 | KIST | Wireless multifunctional MEMS neural probe system for studying neural circuits in-vivo |
| 2019.11.20. | 팽동국 | 제주대학교 | Introduction to Focused Ultrasound (FUS) and FUS foundation with researches as the 1st Merkin Fellow |
| 2019.11.27. | 최명환 | 성균관 대학교 | Comprehensive functional screening of taste sensation in vivo |
| 2019.12.11. | 최원식 | IBS | 미정 |
| 2019.12.18. | 심원목 | 성균관 대학교 | 미정 |

○ 국내 주요 연구기관·대학과 협력체계 구축을 통해 기초연구분야 공동연구 확대

- 국내 기초과학계와 연구 교류 활성화를 통한 공동 발전에 기여

| 공동 연구자 | 공동 연구 기관 | 공동 연구 내용 |
|--------|-------------|--|
| 김호민 박사 | KAIST | TMEM43 및 지방산 수용체 구조 규명 |
| 박기덕 박사 | KIST | TFP analogue 개발 및 교모세포종 마우스 모델을 이용한 항암활성 검증 |
| 김성기 교수 | 성균관 대학교 | 교세포의 부피조절의 fMRI의 BOLD signal 조절 역할 연구 |
| 정상윤 교수 | 차병원 | 류마티스 관절염의 인지기능 장애의 메커니즘 연구 |
| 이은영 교수 | 목포 대학교 | 달팽이관 교세포 supporting cell의 기능 연구 |
| 서민아 교수 | 성균관 대학교 | 교세포의 부피조절의 혈류 조절 역할 연구 |
| 최병윤 교수 | 분당 서울대학교 병원 | TMEM43의 인지, 운동, 청각에의 기능 연구 |
| 류인균 교수 | 이화여자 대학교 | 외상 후 스트레스 장애 (PTSD) 모델 주에서 교세포의 변화가 작용기억 (working memory)에 미치는 영향 연구 |
| 윤미진 교수 | 연세대 의과대학 | 교모세포종의 이중이식 모델 및 3차원배양기술을 통한 항암제감수성 측정 연구 |
| 조한상 교수 | 성균관 대학교 | CRISPR 유전자조작 기술로 수립된 교모세포종 마우스모델 개발 연구 |
| 이정호 교수 | KAIST | CRISPR 유전자조작 기술로 수립된 교모세포종 마우스모델 개발 연구 |
| 이현범 박사 | KIST | 병리적 상황에서 정상 교세포의 metabolomics 분석 |
| 류훈 교수 | KIST | 알츠하이머 병에서 반응성 성상세포 및 EPOP/C17ORF96의 기능 연구 및 외상성 모델에서의 성상세포 기능 연구 |
| 정은지 교수 | 연세 대학교 | Thalamus의 성상세포에서의 DAO의 기능 연구 |
| 윤보은 교수 | 단국 대학교 | 성상세포에서의 GIT-1 기능 연구 |

| | | |
|--------|----------|--|
| 구재형 교수 | DGIST | 비만에서의 정상세포 GPCR연구 |
| 하윤 교수 | 연세대 의과대학 | 척수 손상 모델에서 반응성 정상세포의 신경세포 분화 연구 |
| 조한상 교수 | 성균관 대학교 | AD human 3D culture모델에서의 반응성 정상세포와 소교세포의 신경세포 사멸 기전 연구 |
| 윤미진 교수 | 연세대 의과대학 | THK5351의 MAO-B PET tracer로서의 연구 |
| 조봉래 교수 | 대진 대학교 | Pyr-Peg의 아밀로이드 플라크 tracer로서의 개발 연구 |

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

- (중점방향) 인지기능 및 뇌질환에 있어서의 정상 교세포의 기능 및 분자적 기전 규명
- (주요내용)
 - 생리적 또는 병리적 상황에서의 교세포 발현 이온통로 및 교세포 분비 신경전달물질 규명 및 생리적 또는 인지적 기능 연구
 - 요약 표상 및 의식에 대한 신경학적 기전 및 신경 동역학 연구
 - 인지 및 기억 형성에 관련된 뇌 정보 처리 기전 연구
 - 장기 신경계 가소성 유발을 위한 비침습적 초음파 자극 중재 전략 개발

② 성과활용 계획

- H2O2 억제제 기술 이전

③ 기타 추진내용

- 우수한 연구인력 확보 위한 석사급·박사후연구원 수시 충원 예정
- 일반인 소통·체험형 프로그램 수립
 - 한국청소년뇌과학회 기관 방문 진행(2020.01.)
 - 제 2회 고교생 뇌과학캠프 HiBST 개최(2020.07.)

○ 뇌 연구 성과 확산 계획 수립

- AKN(Association of Korean Neuroscientists) 2020 공동 주최
- The 13th UK-Korea Neuroscience Symposium 공동주최
- 제 2회 IBS 반응성 별세포기반 치매연구 국제심포지엄 주최
- 2020년 뇌종양 연구 국제 심포지움 개최

5. 2020년도 추진일정

| 세부 연구 내용 | 월 단위 추진 계획 | | | | | | | | | | | | 비 고 |
|--|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 성상세포 발현 이온 채널의 기능 연구 | | | | | | | | | | | | | 이창준 |
| 성상세포 발현 신호 전달 물질의 기능 연구 | | | | | | | | | | | | | 이창준 |
| 다양한 뇌 환경에서의 성상세포의 변화 및 기능 연구 | | | | | | | | | | | | | 이창준 |
| 첨단 실험 기법을 이용한 성상세포 기능 연구 | | | | | | | | | | | | | 이창준 |
| 양상불 지각, 시간 지각 및 평균 정서 추출에 대한 신경학전 기전 연구 | | | | | | | | | | | | | 김이준 |
| 주의가 의식에 미치는 영향에 대한 신경 기전 연구 및 예측된 소리에 대한 표상 동역학 연구 | | | | | | | | | | | | | 김이준 |
| 의미 카테고리 결정시 신경 동역학 궤적 연구 | | | | | | | | | | | | | 김이준 |
| 공간 인지 및 사회적 기억 형성에 관련된 해마 및 대 뇌피질의 정보 처리 기전 연구 | | | | | | | | | | | | | 이도윤 |
| 초음파 TBUS (theta-burst ultrasound stimulation) 방법을 이용한 BDNF와 TrkB 의존적 신경계 가소성 메커니즘 및 교세포 조절 기전 연구 | | | | | | | | | | | | | 박주민 |
| Parvalbumin-positive GABAergic 신경세포의 시냅스 스케일링, 비정상적인 감마 동기화, 비정상적인 감각 운동 게이팅, AC5 신호 활동 감소 연구 | | | | | | | | | | | | | 박주민 |

**기초과학연구원 연구운영비지원사업
(기초뇌과학 및 생물물리학 융합연구)**

| | | | |
|-------------|---------|------|-----------------|
| 담당부처/기관(부서) | 기초과학연구원 | 전화번호 | 031-299-4350 |
| 담당자(직급) | 김성기 단장 | 이메일 | kimsg@ibs.re.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 분자, 세포, 조직, 시스템 수준에서 다양한 뉴로이미징을 수행함으로써 기능하는 뇌의 전반적 기전을 규명 및 생리학적 기전 연구를 위한 동물 및 인간의 시스템 신경과학 뉴로이미징 연구
- 사업기간 : 2013년 7월 ~ 계속
- 총사업비(정부, 민간) : 계속사업(정부)
- 사업내용
 - 세포 수준에서 전체 뇌에 이르는 시스템 신경과학 연구를 동물모델부터 인간에 이르기까지 다양한 대상을 통해 수행
 - 신경생물학, 생물리학, 생화학, 계산 신경과학을 망라하는 다중 융합 시스템 신경과학 뉴로이미징 연구 수행
 - 영장류를 포함한 기능하는 동물 뇌에서 이미징과 신경세포 활성화도 융합 연구를 통한 뇌기능 기전 연구
 - 세계적인 MRI 연구 센터를 구축하여 뇌기능의 기전을 이미징적으로 연구
 - 영장류 전용 연구 센터 구축하여 인간의 뇌와 가장 가까운 영장류의 뇌연구 및 이해

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|-----------------------|--------|-------|-------|--------|
| 기초뇌과학 및 생물물리학 융합연구 | 정부 | 6,847 | 6,456 | 13,303 |
| | 민간 | - | - | |
| | 소계 | 6,847 | 6,456 | 13,303 |
| 합 계 | 정부 | 6,847 | 6,456 | 13,303 |
| | 민간 | - | - | |
| | 합계 | 6,847 | 6,456 | 13,303 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

- 만성스트레스로 인한 뇌 신경-혈관 연결 손상의 메커니즘 규명
 - 스트레스 관련 질병 (우울증 및 PTSD 등)을 예방 또는 치료하는데 있어 nNOS 신호전달 경로가 중요한 후보임을 시사하여 신약개발 연구에 활용 가능
 - Journal of Neuroscience, 2019, Neurovascular coupling under chronic stress is modified by altered GABAergic interneuron activity, IF=6.074

② 국제 협력 실적

- 관련 학회 유치 및 주관으로 국제적 네트워크 강화

| 구분 | 명 칭 | 기술 분야 | 규 모 | | | 개최국 (장소) | 소요 금액 (백만원) |
|----|-------------------------------------|-------|------------------|--------|------|-----------------|-------------|
| | | | 기간(일) | 참석 인원 | 참가국 | | |
| 국제 | ICMRI 2019 | 생명 과학 | 2019.03.28. ~30. | 1,040명 | 27개국 | 한국 (서울, 그랜드워커힐) | 4 |
| | Brain 2019 Satellite Workshop | 생명 과학 | 2019.07.09. ~10. | 130명 | 10개국 | 한국 (수원, 성균관대학교) | 20 |
| | 2019 IBS Conference on Neuroimaging | 생명 과학 | 2019.10.11. ~13. | 230명 | 13개국 | 한국 (수원, 성균관대학교) | 43 |

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재 논문 수 | 상위 5% 학술지 게재 논문 수 | 상위10% 학술지 게재 논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| 1 | 13 | 41 | - | 1 | 10 | - | - | - | - |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| - | - | - | - | 3 | - | 3 | - |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|----|---------|---------------|-----|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| 5 | 8 | - | - | - | 9 | 43 | 3 | 28 | 7 | 13(3) | 103 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

- (중점방향) 뇌의 해부학적·물리적·기능적 MRI 기법 개발 및 뇌 연구에의 적용
- (주요내용) 소동물 및 영장류 뇌에서 일어나는 뇌 기능 기전 규명을 위한 방법론 개발 및 신경생리학 융합 연구
- 해부학적, 물리적, 기능적 MRI 기법 개발 및 뇌 연구 적용

- fMRI를 이용해서 mesoscopic 신경회로 연구
- 세포유형별 fMRI에 영향 연구
- RF 코일, 펄스 시퀀스 및 분석 방법 개발
- 7T MRI 휴먼 데이터 세트 수집
- 뇌신경혈류시스템 및 조절 메커니즘 이해를 위한 새로운 기법 개발
 - 정상 및 질환을 갖는 뇌에서의 뇌신경혈류연접 기능 연구
 - 생체 적합 조직형 신경 인터페이스 개발
- 소동물 및 영장류에서의 지각 및 인지 상태를 위한 신경부호 연구
 - 전기생리학을 이용한 감각운동 (sensorimotor) 처리의 인지제어 연구
 - 영장류에서 fMRI 및 초자극을 이용한 신경회로 연구
 - 동작하는 쥐에서의 청각인지 신경메커니즘 연구
- 기능적 뇌이미징과 계산방법을 이용한 인간의 지각, 인지, 통증 및 정서 메커니즘 연구
 - 초고해상도 계층구조 (laminar) fMRI 개발
 - 지각적 신경표상 (perceptual neural representations) 및 동적 뇌 네트워크 진행 연구
 - 정서에 대한 fMRI 기반의 예측모델 개발
 - 강화된 기계학습 기술 개발

④ 기타 추진내용

- 세계적 수준의 뇌영상이미징 최첨단 시설 기반 글로벌 허브구축을 통한 외부기관과의 공동/협업연구 증진
- 영장류 (non-human primate) 연구 강화를 위해 neurophysiology 분야 영년직트랙 IBS 교원 채용예정
- 우수한 석사급 · 박사후연구원 인력확보를 위해 수시 충원 예정

5. 2020년도 추진일정

| 세부 연구 내용 | 월 단위 추진 계획 | | | | | | | | | | | | 비 고 |
|---|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| fMRI를 이용해서 mesoscopic 신경회로 연구 | | | | | | | | | | | | | 김성기 |
| 세포유형별 fMRI에 영향 연구 | | | | | | | | | | | | | 김성기 |
| RF 코일, 펄스 시퀀스 및 분석 방법 개발 | | | | | | | | | | | | | 이승균, 박장연 |
| 7T MRI 휴먼 데이터 세트 수집 | | | | | | | | | | | | | Kamil Uludag |
| 정상 및 질환을 갖는 뇌에서의 뇌신경혈류연접 기능 연구 | | | | | | | | | | | | | 서민아 |
| 생체 적합 조직형 신경 인터페이스 개발 | | | | | | | | | | | | | 김용호 |
| 전기생리학을 이용한 감각운동 (sensorimotor) 처리의 인지제어 연구 | | | | | | | | | | | | | 이준열 |
| 영장류에서 fMRI 및 초자극을 이용한 신경회로 연구 | | | | | | | | | | | | | 백은하 |
| 동작하는 쥐에서의 청각인지 신경메커니즘 연구 | | | | | | | | | | | | | 김근수 |
| 초고해상도 계층구조 (laminar) fMRI 개발 | | | | | | | | | | | | | 심원목 |
| 지각적 신경표상 (perceptual neural representations) 및 동적 뇌네트워크 진행 연구 | | | | | | | | | | | | | 심원목 |
| 정서에 대한 fMRI 기반의 예측모델 개발 | | | | | | | | | | | | | 우충완 |
| 강화된 기계학습 기술 개발 | | | | | | | | | | | | | 박현진 |

기초과학연구원연구운영비지원사업 (시냅스 뇌질환 연구)

| | | | |
|-------------|---------|---------|----------------|
| 담당부처/기관(부서) | 기초과학연구원 | 전 화 번 호 | 042-350-2633 |
| 담당자(직급) | 김은준 단장 | 이 메 일 | kime@ibs.re.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 시냅스 단백질의 기능 및 뇌정신질환의 핵심기전을 규명
- 사업기간 : 2012년 7월 ~ 계속
- 총사업비(정부, 민간) : 계속사업(정부)
- 사업내용
 - 시냅스 접착 단백질 관련 형질전환 생쥐를 이용한 정신질환 발병 기전 이해 및 회복
 - 시냅스 신호 핵심 단백질 관련 형질전환 생쥐를 이용한 정신질환 발병기전 이해 및 회복
 - 환자와 동일한 변이를 가지는 정신질환 모델 생쥐의 발병 기전 이해 및 회복
 - 의사결정의 뇌신경 메커니즘 연구, 일화적 기억의 뇌신경 메커니즘 연구

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|--------------|--------|-------|-------|--------|
| 시냅스 뇌질환 연구 | 정부 | 6,493 | 5,940 | 12,433 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 6,493 | 5,940 | 12,433 |
| 합 계 | 정부 | 6,493 | 5,940 | 12,433 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | 6,493 | 5,940 | 12,433 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

- 시냅스 신호 단백질 Shank2 결손 마우스에서 NMDA 수용체 기능을 조기 교정하여 자폐 행동을 개선함
 - 시냅스 신호 단백질 Shank2가 결손된 생쥐의 어린 시기에 과도한 NMDA 수용체 기능은 성체에서 NMDA 수용체 기능저하와 자폐 증상을 유발하며, 어린 시기에 약물로 NMDA 수용체 기능을 억제하면 성체에서 자폐 행동을 개선할 수 있음을 밝힘
 - Biological Psychiatry, 2019, Early correction of NMDAR function improves autistic-like behaviors in adult Shank2 - / - mice, IF=11.501
- 시냅스 접착 단백질 NGL-3에 의한 뇌발달, 신경전달, 운동 및 인지행동 조절기전 규명
 - 시냅스 세포 접착 단백질 NGL-3가 결손된 생쥐에서 뇌발달, 신경전달, 시냅스 가소성에 장애가 발생하며, 운동 및 인지능력이 저하되고, 간질에 취약함을 보여줌으로써 뇌발달과 기능에 NGL-3가 중요함을 밝혀냄
 - PLoS Biology, 2019, NGL-3 in the regulation of brain development, Akt/GSK3b signaling, long-term depression, and locomotive and cognitive behaviors, IF=8.386
- 의사결정에 있어서 선조체 직접/간접 회로의 역할 규명
 - 의사결정과제 수행중인 생쥐의 선조체 직접회로와 간접회로의 신경세포 활성을 선택적으로 억제했을 때, 직접회로는 가치기반 행동선택, 간접회로는 가치학습에 관여함을 밝힘
 - Elife, 2019, Distinct role of striatal direct and indirect

pathways in value-based decision making, IF=7.551

○ 한국인에서 발견되는 뇌정신질환 관련 돌연변이 발굴 사업

- 한국인 뇌정신질환 환자의 유전적 이상을 발굴하고 게놈 비교 분석을 통해 새로운 ASD 유발 기전을 이해하기 위하여 한국인 뇌정신질환 환자를 대상으로 2026년까지 총 5,000명 분석 목표, 2019년도 562명에 대한 게놈 염기서열을 결정하고, 분석을 진행함.

② 국제 협력 실적

○ 관련 학회 유치 및 주관으로 국제적 네트워크 강화

- 2019 IBRO satellite meeting for 'Synaptic Function and Neural Circuitry' 공동 주최
- 2019 The 12th UK-Korea Neuroscience Symposium 공동 주최
- 2019 한국분자세포생물학회 국제학술대회 Plenary Lecture 공동 주최
- 2019 생화학분자생물학회 국제학술대회 Plenary Lecture 공동 주최
- 2019 AKN(Association of Korean Neuroscientists) annual meeting 공동 주최

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특 허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|-----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위 10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| 2 | 5 | 13 | - | 4 | 4 | - | - | - | - |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| - | - | - | - | - | - | 5 | - |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|----|---------|---------------|----|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| 6 | 1 | - | - | - | 4 | 30 | 7 | 14 | 1 | 8(3) | 64 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

- (중점방향) 자폐 관련 핵심기전 이해 및 회복 연구 / 의사결정과 일화적 기억의 미세 회로 규명
- (주요내용) 시냅스 접착 및 신호단백질 관련 형질전환 생쥐 이용한 정신질환 발병 기전 이해 및 회복 연구 수행
 - Synaptic signaling scaffold 관련 형질전환 생쥐 발병 신경회로 탐색
 - NMDA 수용체 기능이 자폐에 미치는 영향을 Shank2 knockout 생쥐 모델을 이용하여 심층 분석
 - 고빈도 자폐 유전자(Category I) 관련 형질전환 생쥐 생산 및 분석
 - 한국인 자폐 환자의 전장유전체 염기서열분석을 통한 자폐증 발병 유전 변이 탐색
 - 자폐증 동물 모델의 행동변화 및 신경신호 특성 규명

④ 기타 추진내용

- 국내 대학과의 공동연구 추진

- 줄기세포를 이용한 자폐 발병 기전 연구(KAIST 한진주 교수 및 윤기준 교수와 공동연구 (2020년부터 관련 줄기세포주 생산 및 분석 시작 예정))

○ 타 IBS 연구단과의 공동연구 추진

- 뇌과학 이미징 연구단 (단장 김성기)과 자폐모델동물의 뇌활성 지도 구축(Chd8 mice)
- 유전체 교정 연구단 (단장 김진수)과 크리스퍼 유전자가위 방법을 이용한 자폐모델동물의 회복 작업 시작(IRSp53 mice)

5. 2020년도 추진일정

| 세부 연구 내용 | 월 단위 추진 계획 | | | | | | | | | | | | 비 고 |
|---|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| Synaptic adhesion molecule 관련 transgenic mice 발병 기전 분석 | | | | | | | | | | | | | 김은준 |
| Synaptic signaling scaffold 관련 transgenic mice 발병 신경회로 탐색 | | | | | | | | | | | | | |
| 자폐 관련 핵심기전 이해 및 회복 | | | | | | | | | | | | | |
| 환자와 동일한 변이를 가지는 자폐 모델 생쥐의 발병 기전 분석 | | | | | | | | | | | | | |
| 고빈도 자폐 유전자 (Category I) 관련 형질전환 생쥐 생산 및 분석 | | | | | | | | | | | | | |
| 한국인 자폐 환자의 전장게놈염기서열분석을 통한 자폐증 발병 유전 변이 탐색 | | | | | | | | | | | | | 정민환 |
| 일화적 기억 형성에 있어서 치상, CA3, CA1의 고유 역할 검증 | | | | | | | | | | | | | |
| 의사결정에 관여하는 전두피질-기저핵 미세 뇌회로 탐색 | | | | | | | | | | | | | |
| 자폐증 동물 모델의 행동변화 및 신경신호 특성 규명 | | | | | | | | | | | | | |

(한국과학기술연구원)

**한국과학기술연구원 연구운영비지원사업
(뇌과학연구사업-멀티스케일 기능커넥톰릭스 연구)**

| | | | |
|-------------|------------|------|-----------------|
| 담당부처/기관(부서) | 기능커넥톰릭스연구단 | 전화번호 | 02-958-7225 |
| 담당자(직급) | 김진현 단장 | 이메일 | kimj@kist.re.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 기능적 뇌회로 규명을 위해 보유한 다양한 원천기술들의 개선 및 활용을 통하여 시냅스 분자로부터 네트워크 분석, 인지기능 영향에 이르는 통합적인 다차원 기능 커넥톰 연구를 수행하고, 웹기반 신규 플랫폼을 제작하여 표준화된 데이터 및 프로토콜 공유화
- 사업기간 : 2018년 1월 ~ 2020년 12월
- 총사업비(정부) : 5,510 백만원
- 사업내용
 - 차세대 멀티스케일 커넥톰 기술(멀티칼라 형광센서, 세포 유형 선택적 표지기술, 다영역 신경신호 측정기술 등)을 개발하여 특정 세포내 소기관, 세포타입, 뇌영역, 발생시기별 다이내믹스(유전자 발현, 뇌활성 변화 등) 검출 시스템 구축
 - 구조적·기능적 신경단위인 시냅스의 조절 분자 발굴 및 신규 분자에 의한 다이내믹한 시냅스 조절 기전 연구에서부터 행동기반-인지기능 연구까지의 심화된 연계 연구
 - 세포유형별/뇌영역별 활성 변화에 따른 네트워크 기능적 구조적 분석 및 분자적 인터랙툼 분석을 통한 기억과 학습의 기전 연구
 - 고차원의 인지기능을 이해하기 위한 다양한 외부 정보의 감각 지각 및 임무의존적 뇌의 다영역 동시 측정을 통한 기전 규명과 기능적 연결망 연구
 - 웹기반 시냅스 연결망 분석 알고리즘 개발을 통한 멀티스케일 커넥톰 빅데이터 브라우징 및 공유화

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|-------------------------|--------|-------|-------|-------|
| 차세대 멀티스케일 기능커넥토믹스 연구 | 정부 | 3,210 | 2,300 | 5,510 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 3,210 | 2,300 | 5,510 |
| 합 계 | 정부 | 3,210 | 2,300 | 5,510 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | 3,210 | 2,300 | 5,510 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

- Cell Reports, 2019, IF=7.815, 분야 14.77%

* 소뇌 발생 과정 중 평행섬유의 연속적 input 필요성에 대한 내용을 발표

- Journal of Neuroscience, 2019, IF=6.074, 분야 10.67%

* 미토콘드리아가 신경세포 발생, 기능 및 재생에 미치는 영향에 대한 리뷰논문 발표

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

- 신경회로의 연결망 데이터베이스를 자체적으로 구축(이음센터) 및 관련 데이터 모바일 기기 이용 가능 템플릿 개발

③ 국제 협력 실적

- 美 BRAIN Initiative 과제 수주(Bradely Baker 박사)를 통해 Yale University와 공동연구 수행
- Human Frontier Science Program 과제 수주를 통해 제네바대학(스위스)과 CNRS(프랑스)과 쥐여우원숭이의 대뇌피질의 구조와 기능을 밝혀 인간에 가까운 신규 동물모델을 제시하고자 하는 공동연구 수행

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특 허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| 1 | 7 | 24 | 0 | 0 | 3 | 4 | 1 | 1 | 0 |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| - | - | - | - | - | - | - | - |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|----|---------|---------------|----|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| 4 | 3 | | 9 | 15 | | 26 | 8 | 1 | | 11(4) | 46 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

- (중점방향) 다차원적 접근을 통하여 시냅스 분자 수준에서 신경 회로의 구조적 기능적 이해까지 통합적으로 뇌기능으로 이해할 수 있는 신개념 멀티스케일 커넥토믹스 연구
- (주요내용)
 - 차세대 멀티스케일 커넥토믹스 기술(멀티칼라 전압센서, 맵핑분자,

세포 유형별 선택적 표지/측정 기술, 시냅스 영상 분석 알고리즘, in vivo용 단백질 상호작용 분석 기술) 개발

- 차세대 멀티스케일 커넥톰 기술을 개발하여 특정 세포내 소기관, 세포타입, 뇌영역, 발생시기별 다이내믹스 검출 시스템 구축
- 신규 시냅스 분자에 의한 시냅스 조절 기전 연구부터 행동기반-인지기능 연구까지의 심화된 연계 연구
- 세포유형별/뇌영역별 활성 변화에 따른 네트워크 기능/구조 분석 및 분자적 인터랙툼 분석을 통한 기억과 학습 기전 연구
- 고차원 인지기능 이해를 위한 다양한 외부 정보의 감각 지각 및 임무-의존적 뇌의 다영역 동시 측정을 통한 기전 규명과 기능적 연결망 연구
- 웹기반 시냅스 연결망 분석 알고리즘 개발을 통한 멀티스케일 커넥톰 빅데이터 브라우징 및 공유화

③ 성과활용 계획

- 심도 있는 주요 기능적 신경망 연구 결과는 기초과학 뿐 아니라 뇌 질환 관련 진단 및 치료법 개발에 필수 정보를 제공하게 될 것임
- 광자극 탐침, 광유전학 기법, 트레이드밀 행동연구 기술, 3차원 영상 소프트웨어 등의 창의적 과학기술 상업화로 수익 창출 가능성이 기대됨
- 3D 뇌지도 database를 국내외 기관, 대학, 병원 등에 제공하여 뇌연구 기간 단축 통한 인류 행복 증진에 기여할 것으로 기대됨

④ 기타 추진내용

- (인력양성) 박사 2명, 석사 1명 배출 계획
- (기반구축) 뇌 신경회로 연결망 데이터 수집 및 분석 파이프라인과 통합 DB 구축

5. 2020년도 추진일정

| 2020년 | 1월 | 2월 | 3월 | 4월 | 5월 | 6월 | 7월 | 8월 | 9월 | 10월 | 11월 | 12월 |
|---------------------------------------|--|----|----|----|--|---|---|----|----|-----|-----|-----|
| 차세대 멀티스케일 커넥툼 기술 개발 | <ul style="list-style-type: none"> 신경세포의 세포체(soma)와 축삭(axon) 선택적인 전압센서 개발 신규 전압센서 ‘Aahn’의 세포소기관 발현 최적화 | | | | | | <ul style="list-style-type: none"> 웹기반 멀티스케일 커넥툼 영상화 및 분석프로그램 공유 | | | | | |
| 시냅스분자에 의한 가수선 및 이지기는 조절역할 연구 | <ul style="list-style-type: none"> 신규 시냅스 분자의 생쥐모델 이용, 학습 및 기억 활동에 의해 변화하는 분자 스크리닝 | | | | <ul style="list-style-type: none"> 시냅스 강화/약화에 미치는 신규 분자의 조절기전 | | | | | | | |
| 신경세포가 연역가 네트워크 연결망 연구 | <ul style="list-style-type: none"> 멀티칼라 시냅스매핑기술과 전압센서의 신규 동물모델을 포함한 신경네트워크에 적용 | | | | | <ul style="list-style-type: none"> 다양한 뇌영역(해마, 소뇌)의 네트워크 활성화에 따른 세포유형별 선택적 분자 스크리닝 | | | | | | |
| 뇌 회로와 이지기는 상호관계 연구 | <ul style="list-style-type: none"> 조롱박피질(piriform cortex)에서 입출력 신경신호 비교 연구 | | | | <ul style="list-style-type: none"> 다영역 동시 활성화측정을 통한 해마와 다른 뇌영역간 임무-의존적 연결망 분석 | | | | | | | |

**한국과학기술연구원 연구운영비지원사업
(뇌과학연구사업-화학적 뇌신경 영상제 개발)**

| | | | |
|----------|-----------|------|------------------|
| 담당부처(부서) | 뇌의약연구단 | 전화번호 | 02-958-5157 |
| 담당자(직급) | 추현아 책임연구원 | 이메일 | hchoo@kist.re.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 화학적 뇌신경 영상제 개발
- 사업기간 : 2017. 01. 01 ~ 2019. 12. 31
- 총사업비(정부, 민간) : 1,520백만원
- 사업내용
 - 뇌신경내의 신호전달 관련 단백질 활성 검출과 뇌질환 특이적인 단백질을 정량화하기 위한 화학적 뇌신경 분자영상 기술 및 프로브개발을 통해 뇌 구조와 기능 및 질환관련 연구의 원천기술 개발

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|----------------|--------|-------|-------|-------|
| 화학적 뇌신경 영상제 개발 | 정부 | 1,520 | - | 1,520 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 1,520 | - | 1,520 |
| 합 계 | 정부 | 1,520 | - | 1,520 |
| | 민간 | - | - | -- |
| | 합계 | 1,520 | - | 1,520 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ Bioconjugate Chemistry, IF=4.349, 2019, 분야 JCR 12.025%

- 글라이오마 세포의 미토콘드리아를 타겟팅하여 진단/치료를 할 수 있는 NIR 형광프로브 개발

○ Organic & Biomolecular Chemistry, 2019, IF=3.49, 분야 JCR 23.684%

- 산화손상을 일으키는 HPV 매개 신호전달체계를 조절하는 HeLa 특이적 세포독성물질을 이용한 표현형 기반 신약검색 방법 개발

○ Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2018 (*12월실적), IF=3.412, 분야 JCR 2.679%

- (-)-Epigallocatechin Gallate을 아미노산의 일종인 페닐알라닌과 함께 처리하였을 때 Autophagy 활성을 유도시켜 세포내 독성 물질을 제거하는데 효과적임

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특 허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| - | - | 4 | - | 1 | - | 3 | 1 | - | 3 |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| - | - | - | - | - | - | - | - |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|----|---------|---------------|----|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| 1 | 3 | | | | 3 | 18 | 0 | 3 | 4 | 4(2) | 32 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

4) 그외 주요 추진성과 (2019년도 발표)

- **타우단백질 PET 영상제 도출** : 아미로리드베타기반 PET 영상제는 알츠하이머질병과의 상관성이 문제로 현재는 타우단백질 기반 PET 영상제를 개발하고 있으며, 본 연구과제를 통해 보레이트 구조를 가지는 PET 영상제를 개발하여 알츠하이머병 동물모델에서 뇌영상제로서의 기능을 확인함
- **타우단백질 NIR 영상제 라이브러리 구축** : 타우단백질 영상제에 대한 퇴행성 뇌질환 진단에 대한 활용도가 높아지면서, 다양한 타우단백질 영상제를 개발중에 있으며, 본 연구과제에서는 NIR 영상제에 대한 5종의 스캐폴드를 가지는 다양한 화합물 라이브러리를 구축함
- **MAO-B two-photon 프로브 개발** : two-photon 프로브는 살아있는 동물에서 실시간으로 영상을 확인할 수 있는 장점을 가지고 있는데, 기존의 MAO-B two-photon 프로브는 생체내에서 분해되어 생체내에서 활용도가 떨어졌었는데, 본 연구를 통해서 생체내 활용이 높은 MAO-B two-photon 프로브를 개발함

4. 2020년도 주요 추진계획 내용 - 2019년 종료과제

5. 2020년도 추진일정 - 2019년 종료과제

한국과학기술연구원 연구운영비지원사업
(뇌과학연구사업-생쥐의 양육행동을 이용한 행동가소성 기전 연구)

| | | | |
|----------|-----------|------|-------------------|
| 담당부처(부서) | 신경과학연구단 | 전화번호 | 02-958-6951 |
| 담당자(직급) | 고혜영 선임연구원 | 이메일 | hykkoh@kist.re.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 생쥐의 부모행동을 이용하여 모성동기 및 부성행동 가소성의 생리적 기전을 규명
- 사업기간 : 2018. 1. 1. ~ 2020. 12. 31
- 총사업비(정부, 민간) : 200백만원
- 사업내용 : "나쁜 엄마" 모델생쥐로 인한 "배우자의 부모행동 감소"라는 환경에 반응하여 수컷 배우자 생쥐의 paternal attentiveness가 변화하고 생식적 손실을 보상해가는 방식을 관찰하고 분석하여, 비양친성 생쥐에서의 가소성의 형태가 양친성 동물 종들과는 다른 형태로 진화되었는가를 조사하고, 부성가소성의 뇌신경 기전을 규명

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|------------------------------|--------|-------|-------|-----|
| 생쥐의 양육행동을 이용한 행동가소성 기전 연구 | 정부 | 100 | 100 | 200 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 100 | 100 | 200 |
| 합 계 | 정부 | 100 | 100 | 200 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | 100 | 100 | 200 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특 허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| - | - | - | - | - | - | - | - |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|----|---------|---------------|---|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| 1 | | 2 | | 2 | 2 | | | | 1 | (1) | 3 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

- (중점방향) 1-1. 배우자 환경 변화에 따른 부성행동 감소성 패턴 결정

- (주요내용) 1-1. 배우자 유전·행동형질에 따른 부성행동 변화 분석
- (중점방향) 1-2. 부성행동 가소성 표적/기전 후보 탐색
- (주요내용) 1-2. 부성행동 가소성 기전 관련 분자 발현 시공간패턴 분석

5. 2020년도 추진일정

- 부모행동 확인 및 배우자 환경에 의해 변하는 부성행동 분석
(학생연구원 2인: 행동실험 및 조직면역학 분석)
 - 배우자 유전·행동형질에 따른 부성행동 변화 분석 (1,2 분기)
 - 부성행동 가소성 기전 관련 분자 발현 시공간패턴 분석 (3,4분기)

**한국과학기술연구원(국가과학기술연구회, 미래선도형융합연구단사업)
-고령세대 조기에측, 치료제 및 환자케어 기술 개발**

| | | | |
|----------|--------------|------|------------------|
| 담당부처(부서) | 치매 DTC 융합연구단 | 전화번호 | 02-958-5185 |
| 담당자(직급) | 배애님 단장 | 이메일 | anpae@kist.re.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 국가 현안인 치매의 해결을 위한 목적지향적 일몰형 융복합 연구 기반 조기 예측, 치료제, 평가플랫폼 및 라이프케어로봇의 혁신적 기술 개발
- 사업기간 : 2015년 12월~2021년 11월 (1단계 3차년도)
 - '20년도 연구기간 : 2019년 12월~2020년 11월(12개월)
- 총사업비 : 17,700백만원
 - '20년도 연구비 : 9,430백만원(정부 8,730백만원, 민간 700백만원)
- 사업내용
 - 치매조기에측: 웨어러블 디바이스 및 혈액 기반 정확도 90%이상의 치매 모니터링 시스템 개발 및 모니터링 손목형 ADL 추적기 및 진단 시제품 1종 개발
 - 치매치료제: 치매 치료 효능 및 안전성 확보된 후보 물질의 3종 개발 및 GLP수준의 전임상 시험후 임상 1상 진입 가능 후보물질 2종 도출
 - 치매평가 신규 플랫폼 구현: 빅데이터 기반 신규 치매 치료제 타깃 단백질 5종 발굴 및 동물 모델 3종 제작 및 치매 치료제 평가 신규 평가시스템 개발
 - 인지재활용 라이프케어 로봇 개발: 대화, 운동 등 인지 재활 훈련이 가능한 로봇 관련 기술 개발 및 환자의 24시간 행동 모니터링 및 간병 보조용 로봇 시스템 개발

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|---|--------|-------|-------|--------|
| 고령세대 치매 조기에측, 치료제 및 환자케어 기술 개발 (미래선도형 융합연구사업) | 정부 | 7,570 | 8,730 | 16,300 |
| | 민간 | 700 | 700 | 1,400 |
| | 소계 | 8,270 | 9,430 | 17,700 |
| 합 계 | 정부 | 7,570 | 8,730 | 16,300 |
| | 민간 | 700 | 700 | 1,400 |
| | 합계 | 8,270 | 9,430 | 17,700 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ Science Advances, 2019, IF=12.8, 분야 5.07%

- 치매 환자의 기억력 저하 및 인지기능 장애를 획기적으로 개선할수 있는 반응성 교세포 조절 신규 치매 치료제 개발 및 기존 약물과 다른 가역적 MAOB 저해제의 지속적인 효능 기전 규명

○ J. Med. Chem. 2019, IF=6.05, 분야 4.10%

- Nrf2 활성화 작용을 통한 파킨슨병 치료 효과가 우수한 Vinyl sulfone 유도체의 최적화 연구

○ Current Biology 2019, IF=9.19, 분야 6.52%

- 치매를 비롯한 퇴행성 뇌질환, 신경 질환에 효과가 우수한 초음파를 이용한 차세대 뇌자극술의 신경 조절 기전 규명

○ Journal of controlled release, 2019, IF=7.87, 분야 3.18%

- 외상성 뇌손상과 관련된 퇴행성 뇌질환에 뇌투과도를 높일 수 있는 신경보호 나노복합체 개발 연구

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적 (기술이전 및 실용화)

- 타우 단백질 응집 조절 치매 치료제 전임상 후보물질 기술이전 및 공동 연구개발 협약 체결 (동아 ST, 선급금 10억, 마일스톤 및 경상 기술료, 2019)
- 가바 과생성 억제 물질 KDS 2010, 전임상 완료 및 적응증 추가 기술이전 (뉴로바이오젠, 선급금 4억 및 공동 연구개발, 2019)
- 경증 치매환자 간병보조 라이프케어 인공지능 로봇 시스템 (마이봄 시리즈) 기술 사업화 (로아이젠, 창업 및 기술이전 선급금 1억, 2019)

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특 허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| 2 | 11 | 53 | - | 5 | 11 | 25 | 23 | 21 | 3 |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|----------------------|------------|------------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| - | 3 건 (2019년 계약) | | (2019년) 1.16억 | - | - | - | - |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|----|---------|---------------|----|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| | 5 | | | 14 | 0 | 51 | 9 | 3 | 6 | 6 | 75 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

3) 그외 주요 추진성과 (2019년)

○ 치매조기예측

- 웨어러블 디바이스 및 혈액 기반 정확도 90% 이상인 치매 진단 시스템 개발 목표. 현재 1단계에 구축된 뇌파, 가상현실, 아이트래커 기반 신경인지 검사 도구 데이터 통계 분석 및 표준화 작업 진행중에 있음.
- 최근 치매 조기진단에 있어서 바이오마커 기반 치매 모니터링 기술 및 약물 효능 평가 기술이 개발의 중요성 대두에 따라 혈액 기반 조기 진단 시스템 개발 목표 추가하여 개발 진행중에 있음
- 1pg/mL 미만의 고감도 타우 단백질 검출 시스템 개발 및 활용을 통하여 치매 진행에 따른 타우 단백질 응집/변형화 데이터와 tau-PET 결과와 상관성 검증이 목표

○ 치매 치료제 유효성 확보: 반응성 교세포 조절 및 타우 기반 신규 치매치료 임상후보 약물 도출. 현재 반응성 교세포 표적 후보물질 1종의 경우 비임상 진행중이고 2020년 완료 예정. 타우 표적 비임상 후보물질 1종을 도출하여 글로벌 수준의 비임상 시험 진행 예정

○ 신규 치료 타겟 발굴 및 약효 평가 플랫폼 확보: 팬오믹스 기반한 치매원인 신규 단백질 후보인자 발굴 및 단일 단백질의 기능 역할 규명 중. 광활성 기반 아미로이드베타 응집저해후보물질 검증 및 치매후보인자의 뇌혈관/행동이상 검증용 소동물모델 확립

○ 치매 케어 로봇 시스템 개발: 확장가능 지식체계(Ontology) 및 분산적 S/W Agent 방식을 적용한 인공지능 기반의 로봇지능 S/W의 구현을 통한 경증치매환자 케어용 로봇시스템 개발하여 연구소 기업 로아이젠을 설립하였고 마이봄 시리즈의 로봇시스템을 상용화 진행중에 있음. 치매의 임상적 기전을 반영한 치매 인지 재활 훈련용 APP 1종을 개발하여 기업에 기술이전 하였고 사업화진행 예정.

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

- VR-HMD 기반 기억력 검사법 개발 및 이를 기반한 임상 환자 적용 치매 조기 예측 시스템 검증 및 표준화
- 혈액내 미량의 타우 단백질 탐지 가능한 고감도 센서시스템 플랫폼을 활용한 치매 조기 진단 및 진행정도 모니터링 시스템 개발 및 약물 효능 평가 기술 개발
- 타우 PET 기반 환자시료와 상관성 검증 연구 진행
- 교세포 반응성 조절을 통한 치매 치료제 후보물질에 대한 GLP 수준의 비임상 시험 완료 및 임상 진입을 위한 자료 준비
- 타우 응집저해제 전임상 후보물질의 GLP수준의 전임상 연구 진행
- 정상 노화와 치매 뇌조직 비교, 분석을 통한 신규 치매치료 타겟 3종이상 발굴 및 검증
- 다중적 치매 표현형 검증이 가능한 치매 소동물 모델 기반 맞춤형 검증 플랫폼 확립
- 경도치매 환자 케어를 위한 로봇 시스템 제작, 개발 및 케어 S/W Framework의 기본 검증 및 상용화 추진

② 성과활용 계획

○ 기술이전 등 성과활용 계획이나 기타 성과 활용분야 등을 작성

- 치매 조기에측 시스템 개발 결과 1차 개발된 기억력 검사를 포함하여 임상시험 진행중인 웨어러블 디바이스 기반의 다양한 인지기능 평가법들은 모두 임상진단 대비 90% 이상의 정확도를 확보할 계획이며 임상 진단에 활용을 위해 표준화 작업 및 기술이전 추진
- 치매케어 로봇 기술은 KIST 출자기업 형태의 회사 설립 (2018년 12월) 완료하였고 실용화 진행중이며, 치매인지 재활 훈련용

APP은 기술이전 (2018년, (주)센텀인터넷) 하여, 최적화 진행후
인지 재활 앱과 로봇시스템을 통합한 시스템 상용화 진행 예정

5. 2020년도 추진일정

| 구 분 | 추진계획 | | 비고 |
|-------|--|---------|----|
| | 주요내용 | 세부일정 | |
| 1/4분기 | <ul style="list-style-type: none"> 3차원 영상 기반 기억력 검사도구 표준화 작업 완료 혈액 내 타우 단백질 측정을 위한 고감도 바이오센서 개발 전임상 후보물질의 대량 합성 및 분석법 확립 정상 노화와 치매 뇌조직 비교, 분석을 통한 신규 타깃 검증 라이프케어 로봇 HW 실용화 버전 문제점 보완 작업 | '20.3월 | |
| 2/4분기 | <ul style="list-style-type: none"> 아이트래커 기반 치매 검진 패러다임 구축 및 임상 검증 타우응집 저해 후보 약물의 in vivo 효능 검색 및 기전 검증 치매치료 후보약물의 비임상 시험-설치류 단회 독성 실증공간에서의 로봇 서비스 실험 및 문제점 보완 | '20.6월 | |
| 3/4분기 | <ul style="list-style-type: none"> 혈액에서 타우 및 특정 번역 후 타우 단백질 측정을 통한 치매 진행정도 모니터링 방법 개발 치매치료 후보약물의 비임상 시험 치매 초기 병리기전 기반 타깃 발굴 및 검증 매개 인터페이스 장치의 수정 보완 및 안정화 | '20.9월 | |
| 4/4분기 | <ul style="list-style-type: none"> HMD와 아이트래커 및 뇌파 동시 측정 시스템 구축 및 이를 기반 치매 검사 패러다임 개발 혈액 내 특정 번역 후 타우 단백질과 치매 상관성 규명 전임상 후보물질에 대한 GLP 수준 비임상 시험 치매 병리 기전 기반 타깃 확정 및 검증 전두엽기능-기억 증진 및 재활 임상시험 설계 | '20.12월 | |

한국과학기술연구원 연구운영비지원사업
(뇌과학연구사업-비신경 세포 기반 통합적 퇴행성 뇌질환 원인
규명 및 진단기술 개발)

| | | | |
|-------------|---------------|------|--------------------|
| 담당부처/기관(부서) | 뇌의약연구단 | 전화번호 | 02-958-5148 |
| 담당자(직급) | 금교창 단장(책임연구원) | 이메일 | gkeum @ kist.re.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 비신경세포 장애 과정과 관련된 퇴행성 뇌질환의 통합적인 기전연구, 플랫폼 구축, 체액 기반 조기진단기술 개발을 통한 퇴행성 뇌질환 원인 규명 및 진단기술 개발
- 사업기간 : 2018. 01. 01 ~ 2020. 12. 31
- 총사업비(정부, 민간) : 2,000백만원
- 사업내용
 - 비신경세포 기반 퇴행성 뇌질환의 원인 규명을 위한 기초 연구
 - 비신경세포 배양액에서 분비되는 특정 뇌단백질 및 miRNA 측정 기술 개발
 - 역중개연구 기반 퇴행성 뇌질환의 생리학적 원인 규명

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|---|--------|-------|-------|-------|
| 비신경 세포 기반 통합적 퇴행성 뇌질환 원인 규명 및 진단기술 개발 | 정부 | 1,000 | 1,000 | 2,000 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 1,000 | 1,000 | 2,000 |
| 합 계 | 정부 | 1,000 | 1,000 | 2,000 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | 1,000 | 1,000 | 2,000 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

- Journal of Membrane Science, IF 7.015, 분야 1.72%.

빠른 열공정을 통한 지올라이트 필름의 미세구조 조절을 보였음

- Journal of Membrane Science, IF 7.015, 분야 1.72%.

자일렌을 이용한 분리공정으로 MFI 지올라이트 고분자결정에서 결함을 정량적 조절 가능함을 보였음

- ACS Applied Materials & Interfaces, IF 8.456, 분야 9.04%.

카바자이트 지올라이트의 소수성과 결함을 이용한 효율적인 CO₂ 분리

- Bioconjugate Chem. IF 4.349, 분야 12.03%.

미토콘드리아에서 NIR 형광을 이용한 진단치료용 툴 개발

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

- 비신경세포 기반 퇴행성 뇌질환의 병리학적 원인 규명

- 반응성 교세포 유래 엑소좀 역할 규명

- 반응성 교세포의 GABA와 MAO-B 조절인자 규명

- 반응성 교세포 영상화를 통한 뇌질환 표적 진단 기술 개발

- 비신경세포 배양액에서 분비되는 특정 뇌단백질 및 miRNA 측정 기술 개발

- 자성비드 기반의 나노캡 센서를 이용한 비신경세포 분비되는 특정 뇌 단백질 (A β , tau)의 측정 및 분석기술 개발

- 비신경세포 기반 엑소좀 분리 및 분석기술 개발

- 비신경세포 유래 exosomal miRNA 동시 다중 프로파일링 기술 개발

- 역중개연구 기반 퇴행성 뇌질환의 생리학적 원인 규명

- 뇌질환 관련 신규 타겟 발굴 SULT4A1

- 뇌특이적 황산화대사효소 SULT4A1의 활성 검증을 위한 in vitro 어세이 시스템 구축
- 효소 활성 전구체 후보물질에 대한 물질 확보 및 효능 검증

③ 국제 협력 실적

- Y. Hwan Kim (Delaware state Univ): 파킨슨병 질환 공동연구 방문
- Boston University: 뇌질환 환자 뇌샘플 확보

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특 허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| - | 3 | 5 | - | 2 | 1 | 3 | - | 1 | - |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| - | - | - | - | 1 | 1 | - | - |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|----|---------|---------------|----|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| - | - | - | - | - | 3 | 19 | 6 | 14 | 8 | 5(2) | 50 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향)

- 비신경세포 장애 과정과 관련된 퇴행성 뇌질환의 통합적인 기전연구, 플랫폼 구축, 체액 기반 조기진단기술 개발을 통한 퇴행성 뇌질환 원인 규명 및 진단기술 개발

○ (주요내용)

- 비신경세포 기반 퇴행성 뇌질환의 원인 규명을 위한 기초 연구
 - 유전자 조작 쥐매쥐에 좋은 엑소솜에 의한 치매 치료 방법 연구
 - 반응성 교세포의 GABA 생성과 관련한 대사 기전 연구
 - 자성비드 나노캡센서를 이용한 특정 뇌 단백질(A β , tau) 측정 및 분석
- 비신경세포 배양액에서 분리되는 특정 뇌단백질 및 miRNA 측정기술 개발
 - 비신경세포 엑소솜의 분리 및 분석기술
 - Microarray 또는 next generation sequencing 퇴행성 뇌질환과 연관된 비신경세포의 exosome 유래 miRNA 마커 추가 선정
 - 선정한 비신경세포의 exosome 유래 miRNA 마커 다중 분석 및 profiling
- 역중개연구 기반 퇴행성 뇌질환의 생리학적 원인 규명
 - 효소 활성 전구체와 대사 유도체 라이브러리 확보
 - Metabolism profiling을 통한 새로운 대사유도체 규명
 - 효소 산물 유도체를 이용한 뇌특이적 황산화대사효소 기전 규명

③ 성과활용 계획

- 퇴행성 뇌질환의 근원적인 치료제 개발을 위한 원인 규명과 기초연구 및 조기 진단제 개발에 기여
- 4차 산업시대를 맞아 인공지능을 활용한 치료제 개발 및 질병 진단을 위해서 뇌질환별 엑소좀, miRNA 분석 패턴에 대한 빅데이터 제공
- 환자 샘플에서 유래한 타겟 검증을 통해 퇴행성 뇌질환 극복을 위한 신규 치료 타겟 규명 및 조절 물질 확보
- 기존의 신경세포뿐만 아니라 뇌 대뇌피질의 대부분을 차지하고 있는 비신경세포를 아우르는 통합적인 연구를 통하여 퇴행성 뇌질환의 근본적인 원인과 예방적 치료위한 진행과정 규명 기반 구축
- 동물-임상 실험간의 차이에 의한 개발 실패를 극복하기 위한 환자 조직과 체액 유래 샘플을 이용한 역중개연구를 통하여 병의 원인과 기전, 신규 바이오마커를 발굴하고 치료학적 신규 표적을 규명함
- 극소량으로 존재하는 체액 내 단백질과 유전물질을 측정하는 고감도 바이오센서 기술 개발을 통한 뇌질환 조기진단 기술 개발 및 한계를 극복하는 분석방법 개발에 응용

④ 기타 추진내용

- (인력양성) 석박사 배출 및 뇌연구 분야 전문가 양성
- (기반구축) 환자 샘플을 이용한 뇌질환 원인규명과 진단법 기반 구축

5. 2020년도 추진일정

| 구 분 | 추진계획 | | 비고 |
|-------|--|---------|----|
| | 주요내용 | 세부일정 | |
| 1~4월 | <ul style="list-style-type: none"> 반응성 교세포내 독성조절인자 및 자가포식 분석 뇌질환별 반응성 교세포 유래 엑소좀 miRNA 분석 및 기능 규명 혈액 엑소좀 기반 마커 및 타우단백질 분석 효소 활성 전구체와 대사 유도체 라이브러리 개발 | '20.4월 | |
| 5~8월 | <ul style="list-style-type: none"> 반응성 교세포 유래 독성 엑소좀 분석 및 생체내 기능 규명 활성효소 대사 기질 및 보조인자 규명 | '20.8월 | |
| 9~12월 | <ul style="list-style-type: none"> 특이 전달 물체에 유도된 기능성 엑소좀 개발 고감도 센서의 특정 뇌단백질 검출 성능 향상: 100 fg/mL 뇌질환 환자의 교세포기반 엑소좀 miRNA 빅데이터화 효소 산물 유도체를 이용한 뇌특이적 황산화대사효소 기전 규명 생리 활성 검증을 통한 뇌질환 원인 인자 규명 | '20.12월 | |

한국과학기술연구원 연구운영비지원사업
(뇌과학연구사업-융합기술 기반 자폐 뇌발달 장애연구)

| | | | |
|-------------|----------------|---------|---------------------|
| 담당부처/기관(부서) | 한국과학기술원 뇌의약연구단 | 전 화 번 호 | 02-958-6931 |
| 담당자(직급) | 김정진 선임연구원 | 이 메 일 | jeongjin@kist.re.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 자폐증 증상 특이적 신경 회로 규명과 새로운 약물 치료 및 제어 기술 개발
- 사업기간 : 2018년 1월 ~ 2020년 12월
- 총사업비(정부, 민간) : 2,400백만원
- 사업내용
 - 환자 모사 자폐증 모델 개발 및 연구 시스템 확립
 - 자폐증 증상 특이적 세부 신경회로 및 세포 다양성 기능 규명
 - 자폐 다중 뇌회로 광이미징 신호 정밀 측정 및 제어 기술 개발
 - AI 알고리즘을 활용한 약물 용도 변경 스크리닝을 통한 자폐증 치료제 제안

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|---------------------|--------|-------|-------|------|
| 융합기술 기반 자폐 뇌발달 장애연구 | 정부 | 1200 | 1200 | 2400 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 1200 | 1200 | 2400 |
| 합 계 | 정부 | 1200 | 1200 | 2400 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | 1200 | 1200 | 2400 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ Hepatology, 2019, IF=14.079, 분야 5.36%

- tin ligase의 후성유전학적 분자 기전 조절 메커니즘 규명 및 향후 발달 장애 질환의 기전 규명에 큰 도움이 될 것이라 기대됨

○ Journal of solid-state circuit, 2019, IF=5.173, 분야 12.22%

- 3차원 실시간 뇌이미징을 위한 각도 분해 기술 개발 및 향후 다양한 뇌질환 제어 기술 개발에 적용 가능할 것으로 기대됨

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특 허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| 1 | 2 | - | - | - | - | - | - | 1 | - |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| - | - | - | - | - | - | - | 3 |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|----|---------|---------------|----|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| - | - | - | - | - | - | 20 | 7 | 8 | | 8(4) | 35 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

3) 그외 주요 추진성과 (2019년도 발표)

- 한림원-IBS 초청으로 영국 Royal society 에서 자폐 연구 발표
- 다양한 자폐 동물 모델 확보를 통한 KIST 자폐 연구 시스템 확립
- 신규 자폐 회로 3종 발굴 및 후보 약물 5종 발굴 등이 진행됨

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

- (중점방향) 자폐증 증상 특이적 세부 회로/세포 기능 규명 및 제어기술 확보
- (주요내용)
 - 전세계 및 우리나라에서 자폐증의 유병율이 증가하는 추세이나 (전세계 발병률 1%; 대한민국 2.6%), 아직 뚜렷한 병인기전이 제시되지 않았음
 - 증상 특이적 신경 회로 메커니즘 연구를 바탕으로 한 뇌회로 제어 기술 개발이 필요하며, 이를 이용하여 진단 및 치료방법 스크리닝에 활용하고자 함

② 신규과제 추진 계획

- 자폐증 증상 조절을 위한 신경 회로 및 세포 타입 규명
 - 자폐 증상 특이적 신경회로망 맵핑
 - 타겟 뇌회로망의 광유전학적 조절 및 광이미징 기술을 통한 자폐 증상 회복 검증
 - 단일 세포 수준의 세포 세분화 기술을 통한 자폐 행동 특이적 세포 다양성 및 기전 규명 및 작동 조절 시스템 개발
- AI 알고리즘 기반 치료 약물 스크리닝을 통한 자폐증 치료 약물 개발

- 안전성이 확보된 기존 약물을 활용한 AI 알고리즘 개발을 통한 후보 물질 추가 선별
- 환자 모사 자폐동물 모델 시스템에서의 후보 물질의 행동 개선 효능 검증
- 후보 약물의 타겟 회로망 조절 검증 및 증상 완화 메커니즘 검증

○ 뇌신호 측정 뇌회로 제어 기술 개발

- 자폐 타겟 신경회로망을 포함하는 뇌 부위에서의 집단 신경활성 측정을 위한 광이미징 기술 개발
- 집단 신경 활성 조절 할 수 있는 자폐 신경회로망 뇌자극기 개발
- 세포 타입별 정밀자극용 광자극 및 광이미징 기술 개발

③ 성과활용 계획

○ 기술이전 등 성과활용 계획이나 기타 성과 활용분야 등을 작성

- 자폐증 증상 특이적 신경 회로 기반의 치료법 및 뇌제어 기술 개발 특허 등록 및 상용화
- 자폐증 조기 진단을 위한 데이터 패턴 분석 방법 및 진단 키트 개발 특허 등록 및 상용화
- 상동성 및 사회 부조화 증상, 언어 및 인지 기능 이상에 특화된 뇌 신경회로망 데이터를 구축하고, 국내외 대학, 병원 등과의 공동연구를 통한 특정 뇌 연결망 조절 원천 기술 확보

○ 자폐증 환자 특이적 치료법 개발을 위한 국내외 병원들과의 허브 구축 및 임상 효과 검증

④ 기타 추진내용

○ (R&D)

- 분자생물학, 신경회로, 뇌공학 및 의학 등 다양한 분야 연구 인력을 활용한 융복합 연구 지향
- 자폐 뇌 발달 장애의 증상 특이적 신약후보 물질 발굴

- 자폐아에게서 강화된 뇌/신경 자극 및 신호 검출 관련 기기 개발 및 특허 출원

○ (기반구축)

- 뇌 발달 장애 관련 신경회로망을 통한 병인 기작 및 치료 연구의 기반 구축

5. 2020년도 추진일정

| | 1월 | 2월 | 3월 | 4월 | 5월 | 6월 | 7월 | 8월 | 9월 | 10월 | 11월 | 12월 |
|--|--|----|----|----|----|---|---|----------------|----|-----|-----|-----|
| 자폐증 증상 조절을 위한 신경 회로 및 세포 타입 규명 | 세포 세분화 기술을 통한 자폐 신규 세포 분포 및 특성 차이 검증 | | | | | 자폐 증상별 관련 세포군들의 활성화 측정 및 패턴 분석 | | | | | | |
| | 자폐증 증상 특이적 뇌 연결망 분석 | | | | | | 광유전학 기술을 활용한 자폐 뇌회로 및 특정 세포 조절을 통한 증상 완화 검증 | | | | | |
| | 단일 세포 수준의 분자 조합 규명 | | | | | 자폐 증상 특이적 활성화 측정 기술 개발 및 패턴 분석 | | | | | | |
| 약물 용도 변경 방법을 이용한 자폐증 치료 약물 개발 | AI 알고리즘 활용 자폐 약물 2차 후보군 도출 | | | | | | 2차 스크리닝된 약물 후보군의 행동 조절 검증 | | | | | |
| | 1차 약물 후보군들의 동물모델을 통한 행동 증상 완화 검증 완료 | | | | | 후보 약물의 자폐 뇌부위 신경 활성화 조절 및 관련 메커니즘 검증 | | | | | | |
| | 신규 세포 기능 조절 약물 도출 | | | | | | | 약물 효능 확인 | | | | |
| 뇌신호 측정 뇌회로 제어 기술 개발 | 광이미징 다중 뇌 회로 측정 시스템 확보 | | | | | 자폐 뇌회로 조절을 위한 뇌심부 자극기 개발 | | | | | | |
| | 뇌 회로 내 세포 종류 분석 시스템 개발 | | | | | | 세포 타입별 정밀 자극 기술 개발 | | | | | |
| | 신경전달물질 조절용 뇌심부 자극기 개발 | | | | | | | 치료용 뇌심부 자극기 개발 | | | | |

한국과학기술연구원 연구운영비지원사업
(뇌과학연구사업-뇌 구역간 상호작용연구를 위한 3차원 뇌 모델
플랫폼 및 분석 시스템 개발 연구)

| | | | |
|----------|---------------|------|------------------|
| 담당부처(부서) | 바이오마이크로시스템연구단 | 전화번호 | 02-958-6754 |
| 담당자(직급) | 조일주 단장 | 이메일 | ijcho@kist.re.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 뇌 구역간 상호작용에 관한 연구를 수행할 수 있도록 뇌의 구역간 신호전달을 모사한 3차원 체외 뇌 모델 플랫폼 개발
- 사업기간 : 2018년 1월 ~ 2020년 12월
- 총사업비(정부, 민간) : 1,400 백만원
- 사업내용
 - 단방향의 신호전달이 가능한 3차원 뇌 모델 플랫폼 개발
 - 3차원 인공 회로망 측정 및 자극 기술 개발
 - 인공 뇌회로망의 질병 모델(TBI) 적용

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|--|--------|-------|-------|-------|
| 뇌구역간 상호 작용 연구를 위한 3차원 뇌 모델 플랫폼 및 분석 시스템 개발 | 정부 | 700 | 700 | 1,400 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 700 | 700 | 1,400 |
| 합 계 | 정부 | 700 | 700 | 1,400 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | 700 | 700 | 1,400 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ Biosensors and Bioelectronics, IF=9.518, 분야 0.595%

- 세포막을 모사한 인공세포막을 제작하여 인공 코 등의 다양한 고성능 센서에 적용 가능성을 보여주었음

○ Microsystems & Nanoengineering, IF=5.616, 분야 4.098%

- 인공 뇌회로를 제어하기 위한 정밀 초음파 자극 시스템을 개발하였으며, 향후 다양한 뇌질환 치료에 적용 가능할 것으로 기대됨

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특 허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| 1 | 7 | 13 | 1 | 6 | 3 | 3 | 1 | 3 | 1 |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| - | - | - | - | - | - | - | - |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|----|---------|---------------|----|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| - | 3 | - | - | 10 | - | 55 | 10 | 2 | 6 | 6 | 79 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

3) 그외 주요 추진성과 (2019년도 발표)

- **뇌회로 제작 기술:** 뇌세포를 이용한 스페로이드 또는 오가노이드를 이용하여 뇌와 유사하게 단방향으로 axon이 연결되는 인공 뇌회로 제작 기술을 개발하였음. 해당 기술은 다양한 뇌질환을 모사할 수 있으며, 뇌질환 관련 신약 개발 플랫폼으로 사용 가능함
- **뇌회로 측정 및 자극 기술:** 인공 뇌회로에서의 신경신호 변화를 측정하기 위한 기술을 개발하였음. 또한, 인공 뇌회로의 국소 부위를 자극할 수 있는 기능을 개발하여, 인공 뇌회로의 제어가 가능함을 보여주었음
- **뇌 단백질 측정 기술:** 뇌질환에 관련된 뇌단백질 정밀 측정 기술을 개발하였으며, 이를 통하여 뇌질환을 모델 인공 뇌회로를 신약 개발 플랫폼으로 사용 가능함을 보여주었음

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

- (중점방향) 뇌의 구역간 신호전달을 모사한 3차원 체외 뇌 모델 플랫폼 개발
- (주요내용)
 - 모듈형 다중 구역 인공 뇌회로 기술
 - 스페로이드에서 단방향으로 성장된 액손 모듈 (길이 2 mm) 제작 기술 개발
 - 모듈 간 장거리 단방향성 신호전달 특성 확인
 - 뇌질환과 관련된 뇌회로 구현
 - 3차원 인공 뇌회로망 측정 및 자극 기술 개발
 - 광자극 및 약물전달 기능이 집적된 인공뇌회로 측정 시스템 개발
 - 인공 뇌회로 자극을 위한 초음파 자극 시스템 개발
 - 인공 뇌회로망의 질병모델 적용 연구

- 인공뇌회로망을 외상성 뇌손상 연구에 적용하기 위한 정밀 기계자극 시스템 개발
- 시공간 정밀 제어가 가능한 3차원 정밀 기계자극 시스템 개발
- 인공뇌회로에서 분비되는 다양한 단백질 분석을 위한 고감도 센서 개발

② 신규과제 추진 계획

- 2018년부터 3년 계획으로 “뇌 구역간 상호 작용 연구를 위한 3차원 뇌 모델 플랫폼 및 분석 시스템 개발” 과제를 수행 중으로 신규과제 추진 계획은 없음

5. 2020년도 추진일정

| 구 분 | 추진계획 | | 비고 |
|-------|--|---------|----|
| | 주요내용 | 세부일정 | |
| 1/4분기 | <ul style="list-style-type: none"> • 질병모델 스페로이드 배양 조건 확립 • 광자극 기능 집적 • 뇌회로 정밀 자극을 위한 2차원 초음파 소자 제작 • 3개의 모달리티 집적된 자극 시스템 개발 | '20.3월 | |
| 2/4분기 | <ul style="list-style-type: none"> • 두 개의 스페로이드 단방향 연결 기술 개발 • 약물전달 기능이 집적된 신경신호 측정 기술 개발 • 인공뇌회로 플랫폼 적용을 위한 초소형 패키징 기술 개발 • 인공뇌회로 플랫폼 적용을 위한 초소형 패키징 | '20.6월 | |
| 3/4분기 | <ul style="list-style-type: none"> • 인공 뇌회로 플랫폼의 외상성 뇌손상 모델 적용 • 다중 스페로이드 내 전극 삽입 기술 개발 • 세포 실험을 통한 초음파 자극 기술의 성능 검증 • 기계자극 시스템을 통한 세포-조직의 자극 영향 평가 | '20.9월 | |
| 4/4분기 | <ul style="list-style-type: none"> • 자극 및 손상에 따른 신경신호와 단백질 변화 측정 • 다중 구역 스페로이드 측정용 다기능 전극 어레이 개발 • 시공간 제어가 가능한 3차원 정밀 기계자극 시스템 개발 • 초음파를 통한 인공 뇌회로 자극 검증 | '20.12월 | |

**한국과학기술연구원 연구운영비지원사업
(뇌과학연구사업-미래연구 기획 연구)**

| | | | |
|----------|--------|------|-----------------|
| 담당부처(부서) | 뇌과학연구소 | 전화번호 | 02-958-7011 |
| 담당자(직급) | 오우택 소장 | 이메일 | utoh@kist.re.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 뇌 연구기관간 협력연구
- 사업기간 : 2018년 1월 ~ 2020년 12월
- 총사업비(정부, 민간) : 2,168 백만원
- 사업내용
 - 포스트 커넥톰 신경신호 빅 데이터 획득 및 활용을 위한 뇌연구 기관 협동연구 (2세부 과제 수행)
 - 뇌과학 대형과제 및 수월성 연구 기획

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|--|--------|-------|-------|-------|
| 1. 사회성 행동을 조절하는 분자-행동-회로의 통합 네트워크 규명 2. 불쾌감 : 다양상적 접근 및 계산뇌과학적 접근 | 정부 | 913 | 1,255 | 2,168 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 913 | 1,255 | 2,168 |
| 합 계 | 정부 | 913 | 1,255 | 2,168 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | 913 | 1,255 | 2,168 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ EMBO Reports, IF=8.383, 분야 8.19%

- 고배핵에 ANO1 이온통로가 발현하고 있으며, 불안상태를 조절하는 역할을 수행하고 있음을 보여주었음

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특 허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | - |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| - | - | - | - | - | - | - | - |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|----|---------|---------------|----|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| 1 | - | - | - | - | - | 15 | 2 | 1 | | 7(2) | 25 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

3) 그외 주요 추진성과 (2019년도)

- KIST 주최로 KBRI, IBS(3개 연구단) 3개 기관장 전체가 참가한 성과교류회 개최 (2019년 10월 31일~11월 1일, 부산)

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향)

- 고빠핵 관련 분자마커 및 신규 회로망 조절과 활성화 측정을 통해 사회적 행동에 관여하는 통합 조절기전을 규명
- 정량적 데이터 기반 불쾌감 관련 뇌 회로의 시뮬레이션 및 불쾌감 및 회피행동의 일반적 원리 규명

○ (주요내용)

- 사회성과 관련된 고빠핵 네트워크 규명
 - 고빠핵 관련 회로의 분자마커 변화 검증 및 통합 조절기전 규명
 - 광유전학적 방법을 활용한 고빠핵 input/output 조절 기법 확립 및 이를 통한 사회적 행동 조절
 - 뇌세포 타입 별 유전자 발현과 활성화도의 연관관계 측정
- 불쾌감-회피 행동의 뇌회로 시뮬레이션 및 원리 규명
 - 불쾌감 형성 및 회피 행동과 관련된 추가적인 뇌 회로 데이터 탐색
 - 시력 상실 후 청각 자극에 의한 공포감 크기 변화 연구 (망막 변성 동물 모델 이용)
 - 환경 특이적 공포기억 재발 시 후두정 피질과 편도체 신경활성과의 상호관계 분석
 - 맛-자극으로 유발된 유/불쾌감에 관여하는 뇌 회로의 이해
 - 불쾌감 형성과정과 이것이 개체에 미치는 영향에 대한 일반적인 원리 도출
 - 시·청각 자극에 의해 공포감이 형성된 동물이 시력 상실 후, 청각 자극에 의해 공포 기억 재발 시 시각 피질 활성화 분석
 - 환경 특이적 공포기억 재발 시 후두정 피질과 편도체 신경활성과의 상호관계 분석

② 성과활용 계획

○ 사회성 행동과 관련된 정신질환 연구에 활용

- 사회성 결핍에 대한 본 연구는 우울증, 조현병과 같은 정신질환에 대한 통합적 이해를 도움 뿐 아니라, 확립된 동물모델은 관련 연구를 위한 행동학적 플랫폼으로 활용될 수 있음
- 고배핵 세포의 활성측정을 위해 개발된 다양한 이미징 기술은 상대적으로 심부에 위치한 고배핵 영역에 대해 다양한 세포 유형에 따른 고해상도 영상데이터를 제공할 수 있음

○ 불쾌감 연구에 대한 다양한 접근 방법 제시

- 전뇌적(brain-wide) 인지/감정 활동에 대한 통합적인 계산뇌과학적 접근방법론을 보편적으로 다듬어 다른 인지과정에도 적용하고자 함
- 오감 중 시·청각 자극이 공포감 형성에 기여하는 비율을 정량화하여 공포 장애 등의 치료에 효율적인 접근 방법을 제안하며, 서로 다른 자극끼리의 상호작용에 대한 연구를 통해 시각장애인을 위한 인공시각 장치 사용시 적절한 청각 자극을 동시에 인가하여 효율을 높이는 방법 등에 적용 가능
- 기존의 동물에 대한 접근을 넘어 기능적 뇌영상 및 본 연구를 통해 개발한 새로운 행동과제 등을 직접적으로 인간에 적용한 연구를 수행하여 통증과 불쾌감 등의 신경학적 처리 및 조절을 이해하는 데에 중요한 기초를 제공
- 공포기억재발 기전에 대한 연구 결과는 또다른 강한 부정적 자극을 통해 생겨나는 불쾌감 중 하나인 공포감에 대한 이해를 더욱 깊게 하고, 특히 삶의 질에 큰 영향을 주는 PTSD 와 같은 질환을 치료하는 노출치료법의 작용기전에 대한 이해를 도우며, 보다 효율적인 치료법 개발에 중요 단초를 제시

5. 2020년도 추진일정

| 연구내용 | 추진일정 | | | |
|---|---------------|---------------|---------------|-----------------|
| | 1분기 (1~3월) | 2분기 (4~6월) | 3분기 (7~9월) | 4분기 (10~12월) |
| • 사회성 결핍 유전적 모델과 사회적 고립모델에서 분자마커 변화 비교 | ○ | ○ | | |
| • 검증된 분자마커의 세포 타입별 발현 양상 비교 분석 | | ○ | ○ | |
| • 분자마커의 조절을 통한 사회성 행동 변화 측정 | | | ○ | ○ |
| • VTA-LHb 신경회로에서 시냅스 가소성 | ○ | ○ | | |
| • 사회적고립에 의한 cFos+ cell 억제 후 사회성 행동 변화 추적 | | ○ | ○ | |
| • 외측고삐핵 신경회로의 광유전학적 조절과 사회성 행동변화 추적 | | ○ | ○ | ○ |
| • 고삐핵의 활성화도에 따른 구조적 변화를 관측하기 위한 변형된 팽창 현미경 기술의 확립 | ○ | ○ | ○ | |
| • 고삐핵 내 신경교세포 및 신경세포의 미세구조 관측을 위한 팽창현미경 기술 확립 | | ○ | ○ | |
| • 광유전학적 방법을 이용한 고삐핵 내 신경세포들의 활성화 조절에 따른 행동 관측 | | ○ | ○ | ○ |
| • 불쾌감 형성 및 회피 행동과 관련된 추가적인 뇌 회로 데이터 탐색 및 모델 업데이트 | ○ | ○ | ○ | |
| • 불쾌감 형성과정과 개체에 미치는 영향에 대한 일반적인 원리 도출 | | ○ | ○ | ○ |
| • 시력 상실 후 청각 자극에 의한 공포감 크기 변화 연구 (망막 변성 동물 모델 이용) | ○ | ○ | ○ | |
| • 시·청각 자극에 의해 공포감이 형성된 동물이 시력 상실 후, 청각 자극에 의해 공포 기억 재발 시 시각 피질 활성화 분석 | | ○ | ○ | ○ |
| • 환경 특이적 공포기억 재발 시 후두정 피질과 편도체 신경활성과의 상호관계 분석 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| • 맛-자극으로 유발된 유/불쾌감에 관여하는 뇌 회로의 이해 | ○ | ○ | ○ | |
| • 구강안면 통증으로 인해 재구조화되는 기능적 뇌 신경망의 변화를 모델링 | | ○ | ○ | ○ |

(한국생명공학연구원)

**한국생명공학연구원 연구운영비지원
(장관 및 뇌 장기유사체 개발 및 NOCS에의 적용기술 개발)**

| | | | |
|-------------|----------------------|---------|--------------------|
| 담당부처/기관(부서) | 한국생명공학연구원 줄기세포융합연구센터 | 전 화 번 호 | 042-860-4177 |
| 담당자(직급) | 정 초 록 책임연구원 | 이 메 일 | crjung@kribb.re.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 뇌 장기유사체를 인공실험체(NOCS)에 적용할 수 있도록 개발
- 사업기간 : 2019. 1 ~ 2019.12
- 총사업비(정부): 100백만원
- 사업내용 : 뇌 장기유사체의 대량생산 안정화와 질병모델 구축

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|---|--------|-------|-------|-----|
| 기관고유사업 (장관 및 뇌 장기유사체 개발 및 NOCS에의 적용기술 개발) | 정부 | 100 | - | 100 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 100 | - | 100 |
| 합 계 | 정부 | 100 | - | 100 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | 100 | - | 100 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

- 척수성근위축증 모델 개발 및 후보약물 확인

※ (A SMN2 splicing modifier rescues the disease phenotypes in an in vitro human spinal muscular atrophy model) (Stem Cells Dev., 3.147)

- 외부유전자 없는 리프로그래밍된 세포 제작용 벡터. 기존 에피솜 벡터의 개량
 - ※ (Efficient exogenous DNA-free reprogrammign with suicide gene vectors) (Exp. Mol. Med., IF=4.7)
- 척수성 근위축증 예방 또는 치료용 조성물
 - ※ (국내특허 출원, 2019.06.26., 10-2019-0077415)
- 직접 리프로그래밍을 통한 유도 도파민성 신경세포 전구체의 제조방법
 - ※ (국내특허 출원, 2019.09.20., 10-2019-0116258)
- 세포 리프로그래밍 조성물 및 이를 이용한 유도만능줄기세포의 제조방법
 - ※ (국내특허 출원, 2019.06.18., 10-201900072262)
- 자살유전자를 포함한 에피솜 벡터 및 이를 이용한 리프로그래밍 방법
 - ※ (국내특허 등록, 2019.03.06., 10-1957370)
- 직접 리프로그래밍을 통한 유도 도파민성 전구세포 제조방법
 - ※ 미국특허 등록, 2019.03.12., US 10,226,486
- ② 연구성과 활용/실용화 연계 실적
 - 파킨슨병 모델을 이용한 후모물질 검증 기술지원 3건
 - 휴엔, 오스코텍, B2SBio
- ③ 국제 협력 실적
 - (공동연구) 재생의학적 치료제의 공동개발 (한중산학연 대형연구 사업, 2016.10 - 2019.09, 협력기관: KRIBB, 건국대, 강스템바이오텍, IOZ (CAS), Zephyrm, 산업화가능 성과물)
 - (국제학회발표)
 - 2019.09.21. 중국줄기세포학회 발표, 2019.09.22. IBRO 2019 luncheon session 발표, 2019.09.26. ISSCR-KSSCR Joint meeting 발표

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특 허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재 논문 수 | 상위 5% 학술지 게재 논문 수 | 상위 10% 학술지 게재 논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| - | - | 2 | - | - | - | 3 | 1 | - | 1 |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| 3 | - | - | - | - | - | - | 3 |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|----|---------|---------------|---|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| 1 | - | - | - | - | - | 3 | 2 | 2 | | 2(1) | 9 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력) 주요성과 통계 2) 주요성과 통계

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

- (중점방향) 고도화된 신경질환 모델 개발 및 약물 검증
- (주요내용)
 - 파킨슨병 모델링을 위한 단순형 증여노이드 개발 Synucleinopathy 모델 개발

② 신규과제 추진 계획

- 첨단바이오의약품 중 세포치료제 관련 과제 수주
 - 파킨슨병의 재생의학적 치료제 개발과제, 한중공동협력센터 설립 추진 기획

③ 성과활용 계획

- 인간 iDP 기술의 활용
 - 파킨슨병 모델링용 세포주 생산기술 개발 및 기술이전 추진
 - 파킨슨병의 재생의학적 치료제 개발의 기술이전 추진

**한국생명공학연구원 연구운영비지원
(노인성 뇌질환 형질전환 동물모델 개발 사업)**

| | | | |
|-------------|-------------------|---------|-------------------|
| 담당부처/기관(부서) | 한국생명공학연구원 국가영장류센터 | 전 화 번 호 | 043-240-6001 |
| 담당자(직급) | 이상래 책임연구원 | 이 메 일 | srlee@kribb.re.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 노인성 뇌질환의 급증에 대응하기 위하여 최적의 동물 모델을 개발하고 활용체계를 구축함으로써, 국가적 바이오 신약·재생의학 전임상 평가 지원 체계 구축에 이바지함
- 사업기간 : 2018. 1. 1. - 2020.12.31.
- 총사업비(정부) : 2,99백만원
- 사업내용
 - 영장류 노인성 뇌질환모델 생산체계 구축
 - 형질전환 영장류 생산을 위한 다중유전자 형질전환 벡터제작, 발현검증, 수정란 생산기술개발, 대리모 이식 및 생산된 개체의 유전형 분석 기술 개발 알츠하이머병 유발 영장류 모델 개발 및 생산체계 확립
 - SPF 환경에서 자연노화가 진행되고 있는 노화 영장류를 이용한 노화 병태생리 분석
 - 노화 영장류 분석을 통한 노화 유전자 동정 및 분자생물학적 기능 분석
 - 영장류 뇌질환 모델 활용 유효성 평가 체계 구축
 - 영장류 뇌질환 모델의 인지기능, 행동분석, 생체신호 분석, 면역학적 분석, MRI이용 영상분석, PET이용 영상분석을 통한 생체 질환평가 기술 개발
 - 뇌조직 병리분석, 뇌조직 유전체 분석, 뇌조직 분자생물학적 분석, 혈액 분석 등 뇌질환 영장류 모델의 부검을 통한 질환평가 기술 개발

- 영장류 생산체계 구축 및 유효성 평가체계 구축된 영장류 뇌질환 모델을 활용한 뇌질환 후보물질의 실질적인 유효성 평가 지원

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|--|--------|-------|-------|-------|
| 기관고유사업 (노인성 뇌질환 형질전환 동물모델 개발 사업) | 정부 | 990 | 990 | 1,980 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 990 | 990 | 1,980 |
| 합 계 | 정부 | 990 | 990 | 1,980 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | 990 | 990 | 1,980 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

- Idh2가 결핍된 조건 하에서 Cdk2를 억제함으로써 활성 산소 종매개 노화가 가속화됨을 규명(Aging Cell, IF = 5.5430)
- Peroxiredoxin 4가 HT-22 해마 뉴런 세포에서 ER-stress를 억제하여 amyloid beta oligomer 매개 아포프토스를 개선함을 규명
※ (Cell Biology and Toxicology, IF = 5.0970)
- Peroxiredoxin 5가 HT22 세포에서 미토콘드리아 역학의 조절을 통해 글루탐산염에 의한 신경세포 사멸을 억제함을 규명
※ (Molecular and Cellular Biology, IF = 4.1910)
- 두 개의 다른 TE의 공진화가 BLOC1S2 유전자에서 계통별 신규 전사물이 됨을 규명
※ (BMC Evolutionary Biology, IF = 3.5590)

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| - | 3 | 11 | - | - | 1 | - | - | - | - |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| - | - | - | - | - | - | - | - |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|----|---------|---------------|----|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| - | - | - | - | - | - | 8 | 3 | 3 | 2 | 2(0) | 18 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

- (중점방향) 뇌질환 다중 유전자 형질전환 원숭이 수정란 이식을 통한 영장류 노인성 뇌질환모델 생산 체계 구축 및 영장류 뇌질환모델 활용 유효성 평가 체계 구축
- (주요내용)
 - 영장류 노인성 뇌질환모델 생산체계 구축
 - 영장류 유전자 조작을 위한 다중유전자 형질전환 바이러스 벡터 및 유전자 가위 제작 및 발현검증 시스템 구축

- 형질전환 영장류 생산을 위한 수정란 생산기술개발, 대리모 이식 기술 및 산자 생산 기술 개발
- 태어난 영장류 개체의 형질전환과 관련된 유전형 분석을 위한 분자생물학적 분석 기술 개발
- 알츠하이머병 유발 영장류 모델 개발 및 생산체계 확립
- 주변 환경이 통제된 SPF 사육 환경에서 자연노화가 진행되고 있는 노화 영장류를 이용한 노화 병태생리 분석 (혈액학적 검사와 혈청생화학적 검사)
- 영장류 분석을 통한 노화 유전자 동정 및 분자생물학적 기능 분석
- 영장류 뇌질환 모델 활용 유효성 평가 체계 구축
- 영장류 뇌질환 모델의 인지기능, 행동분석, 생체신호 분석, 면역학적 분석, MRI이용 영상분석, PET이용 영상분석을 통한 생체 질환평가 기술 개발
- 확립된 인지기능 검사 시스템, 행동학적분석 시스템, 생체신호 무선 모니터링 시스템 및 말초혈액 이용 면역학적 분석 시스템 개발 SOP 제작
- 뇌조직 병리분석, 뇌조직 유전체 분석, 뇌조직 분자생물학적 분석, 혈액 분석 등 뇌질환 영장류 모델의 부검을 통한 질환 평가 기술 개발
- 영장류 뇌질환 모델을 활용하여 뇌질환 후보물질의 실질적인 유효성 평가 지원

5. 2020년도 추진일정

- 2020년 1-2월: 신규 과제 선정 및 협약 예정
- 2020년 6월: 중간 평가 예정
- 2020년 11월: 최종 평가 예정

한국생명공학연구원 연구운영비지원
(영장류 퇴행성 뇌질환 모델의 비교의학적 분석 데이터 기반
맞춤 약물 유효성 평가 플랫폼 구축)

| | | | |
|-------------|-------------------|---------|-------------------|
| 담당부처/기관(부서) | 한국생명공학연구원 국가영장류센터 | 전 화 번 호 | 032-240-6317 |
| 담당자(직급) | 진영배 선임연구원 | 이 메 일 | ybjin@kribb.re.kr |

1. 사업개요

○ 사업목표

- 영장류 퇴행성 뇌질환 모델과 환자 정보의 비교의학적 분석 데이터를 기반으로 퇴행성 뇌질환 정보 활용 플랫폼 및 실효적인 뇌질환 치료제의 유효성 평가 플랫폼을 구축

○ 사업기간 : 2018. 1. 1. ~ 2026.12.31.

○ 총사업비(정부) : 18,000백만원

○ 사업내용

- 퇴행성 뇌질환 비교의학적 데이터 생산·분석·활용 플랫폼 구축
- 퇴행성 뇌질환 맞춤형 헬스케어 기술 개발 지원 및 실효적 유효성 평가 플랫폼 구축

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|---|--------|-------|-------|-------|
| 기관고유사업 (영장류 퇴행성 뇌질환 모델의 비교의학적 분석 데이터 기반 맞춤 약물 유효성 평가 플랫폼 구축) | 정부 | 2,000 | 2,000 | 4,000 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 2,000 | 2,000 | 4,000 |
| 합 계 | 정부 | 2,000 | 2,000 | 4,000 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | 2,000 | 2,000 | 4,000 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

- 퇴행성 뇌질환 영장류 모델 활용 분자세포 생물학적 기전 연구 수행(Experimental Neurobiology, IF = 3.8100)
- 인간의 퇴행성 뇌질환 연구를 위한 배아줄기세포 기반 퇴행성 뇌 오가노이드 모델 개발(FASEB Journal, IF = 5.5950 등 SCIE 국제학술지 4편)
- 퇴행성 뇌질환(Dementia) 유전체 빅데이터를 활용한 뇌의 4개 영역별 유전자 발현 지도 초안 작성

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

- 각 기술의 플랫폼화 단계로 현재 분야별 기술 검증 진행 중

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특 허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| - | 1 | 6 | - | - | - | - | - | - | - |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| - | - | - | - | - | - | - | - |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|----|---------|---------------|----|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| - | - | - | - | - | - | 17 | 4 | 8 | 4 | 0(0) | 33 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ (중점방향)

- 영장류 퇴행성 뇌질환 모델과 환자 정보의 비교의학적 분석 데이터를 기반으로 퇴행성 뇌질환 정보 활용 플랫폼 및 실험적인 뇌질환 치료제의 유효성 평가 플랫폼 구축

○ (주요내용)

- 퇴행성 뇌질환 비교의학적 데이터 생산·분석·활용 플랫폼 구축
- 퇴행성 뇌질환 맞춤형 헬스케어 기술 개발 지원 및 실험적 유효성 평가 플랫폼 구축

② 신규과제 추진 계획

- 퇴행성 뇌질환뿐만 아니라 영장류 활용 질환 모델 개발 연구 계획

③ 성과활용 계획

- 영장류/뇌 유사체 기반 퇴행성 뇌질환 모델 활용 신규 치료 후보물질의 유효성 평가 기술을 산학연 지원
- 영장류/사람의 비교 데이터 기반 퇴행성 뇌질환 관련 정밀의료 원천기술 개발 연구 지원

④ 기타 추진내용

- (제도·규제개선) 영장류 질환 모델 활용 연구 및 유효성 평가 활성화
- (인력양성) 석박사 과정 진행중인 17명의 학생에 대한 지원 계속
- (기반구축) 퇴행성 뇌질환 영장류 활용 신규 치료제 후보물질 유효성 평가 체계 구축

5. 2020년도 추진일정

- 2020년 1-2월: 신규 과제 선정 및 협약 예정
- 2020년 6월: 중간 평가 예정
- 2020년 11월: 최종 평가 예정

**한국생명공학연구원 연구운영비지원
(영장류 뇌 신경회로 조절을 위한 무선 광유전학 기술 개발
및 섭식행동 제어 검증)**

| | | | |
|-------------|-------------------|---------|----------------------|
| 담당부처/기관(부서) | 한국생명공학연구원 국가영장류센터 | 전 화 번 호 | 043-240-6316 |
| 담당자(직급) | 이영전 책임연구원 | 이 메 일 | neurosci@kribb.re.kr |

1. 사업개요

○ 사업목표

- 원숭이 광유전학(optogenetics) 연구 기반 선도적 구축
- 특정 뇌영역내 특정 신경세포 광자극 및 전기신호 측정이 가능한 무선 시스템 개발
- 광조절에 의한 신경활성 변화를 유도하여 섭식행동의 즉각적인 원격제어 검증

○ 사업기간 : 2019. 4. 1 - 2021.12.31

○ 총사업비(정부) : 6.22억원

○ 사업내용

- 뇌 특정영역의 광자극 및 전기신호 모니터링을 위한 무선 시스템 개발
- 특정 신경세포의 선택적 자극이 가능한 광유전학 기술 개발
- 섭식행동의 즉각적인 원격제어를 통한 영장류 행동 조절 가능성 검증

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|---|--------|-------|-------|-----|
| 기관고유사업 (영장류 뇌 신경회로 조절을 위한 무선 광유전학 기술 개발 및 섭식행동 제어 검증) | 정부 | 208 | 227 | 435 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 208 | 227 | 435 |
| 합 계 | 정부 | 208 | 227 | 435 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | 208 | 227 | 435 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특 허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| - | - | - | - | - | - | - | - |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|----|---------|---------------|---|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| - | - | - | - | - | - | 4 | 2 | 2 | 1 | | 9 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

3) 그외 주요 추진성과 (2019년도 발표)

- 원숭이 섭식행동평가 체계 구축
- 광자극과 전기신호 센싱이 동시에 가능한 optrode 개발

- 표적세포 타깃지점 도출
- 원숭이 섭식행동평가 체계 개발 및 구축
- 특정 신경세포에 특이적으로 발현하는 광유전체 바이러스 개발
- 바이러스 주입 및 발현 효율 검증 (설치류 실험)

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

- (중점방향) 원숭이 무선 광유전학 기술 적용
- (주요내용)
 - 영장류 뇌 삽입형 무선 optrode 시스템 개발
 - 마이크로컨트롤러 및 무선통신소자를 기반 다채널 생체신호 계측 플랫폼 구축
 - 생체적합성 및 방수 패키징을 위한 재료설계와 특성평가
 - 영장류 뇌 삽입형 통합 시스템 제작
 - 바이러스 발현 이후 optrode에 의한 기능적 효율 검증(설치류)
 - Virus 를 LHA 지점으로 뇌정위 주입
 - 광자극에 따른 활동전위 획득
 - 바이러스 주입 및 발현 효율 검증(영장류 실험)
 - Virus 를 LHA 지점으로 뇌정위 주입
 - LHA 신경세포 특이적인 채널로돕신 발현 검증(조직학적)
 - 바이러스 발현 이후 optrode에 의한 기능적 효율 검증(영장류)
 - Virus 를 LHA 지점으로 뇌정위 주입
 - LHA 신경세포의 안정시 전기신호 획득 및 검증
 - 광자극에 따른 활동전위 획득

- 표적세포의 섭식행동 기능 규명(영장류 실험)
 - 섭식행동 평가 종류별 수행중 LHA 신경세포가 활동전위를 발생시키는 표적세포 특이적 섭식행동 파악
- 표적세포 특이적 섭식행동 수행중 광자극 이후 제어 검증(영장류)
 - 활동전위 변화 유도
 - 섭식행동 변화 유도

② 성과활용 계획

- 영장류에 안정적으로 적용할 수 있는 무선 광유전학 기술을 확립
- 아직까지 밝혀지지 않은 복잡하고 정교한 영장류 뇌 신경회로의 기능 규명
- 뇌 신경회로의 조절을 통한 행동/정서/인지 제어 기술로 발전 가능
- 산/학/연/병 협력 네트워크 구축 및 협력을 통해 기관의 R&R 달성
 - 생명현상에 대한 원천연구: 영장류 뇌 신경회로 기능 규명 연구 인프라 확보
 - 건강하고 안전한 국민의 삶: 비만/뇌질환/정신질환 치료 및 중독/성범죄/폭력 극복
 - 국가 바이오경제 발전: 뇌기능 조절 디바이스 및 치료기기 상용화로 국부 창출

5. 2020년도 추진일정

- 2020년 1-2월: 신규 과제 선정 및 협약 예정
- 2020년 6월: 중간 평가 예정
- 2020년 11월: 최종 평가 예정

(한국표준과학연구원)

한국표준과학연구원 연구운영비지원

| | | | |
|-------------|------------------|---------|--------------------|
| 담당부처/기관(부서) | 한국표준과학연구원(연구전략실) | 전 화 번 호 | 042-868-5065 |
| 담당자(직급) | 양예진(담당) | 이 메 일 | yjyang@kriss.re.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 차세대 뇌인지 측정을 위한 생체자기공명 측정 및 응용 기술 개발
- 사업기간 : 2016. 1. ~ 계속
- 총사업비(정부) : 4,231백만원
- 사업내용
 - 극저자장 NMR/MRI 시스템 및 응용기술 개발
 - 고성능/친환경 뇌자도 측정/분석기술 개발
 - 차세대 정밀측정 요소기술 개발

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|----------------------------|--------|-------|-------|-------|
| 기관고유사업 (첨단연구장비 핵심기술 개발) | 정부 | 857 | - | 857 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 857 | - | 857 |
| 기관고유사업 (첨단측정장비 핵심기술 개발) | 정부 | - | 792 | 792 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | - | 792 | 792 |
| 합 계 | 정부 | 857 | 792 | 1,649 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | 857 | 792 | 1,649 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ 학술논문 실적

| SCI, 비SCI 구분 | 학술지명 | IF | 논문 제목 | 저자 | | | 게재 년월 |
|--------------------|--|-------|--|-------------------------------|------------------------------|---|--------------|
| | | | | 1저자 | 교신저자 | 공동저자 | |
| SCI | J. Magn. Reson.** | 2.586 | In-situ Overhauser-enhanced nuclear magnetic resonance at less than 1 μ T using an atomic magnetometer | Hyun Joon Lee | Kiwoong Kim | Seong-Joo Lee, Jeong Hyun Shim, Han-seob Mun | 2019. 02.10. |
| SCI | Metrologia | 2.275 | Overhauser proton spin-echo magnetometer for magnetic fields below 1 μ T | Seong-Joo Lee | Seong-Joo Lee, Kiwoong Kim | Jeong Hyun Shim, Kwon Kyu Yu, Seong-min Hwang, Seungwon Oh, Ingo Hilschenz | 2019. 08.01. |
| SCI | Sci. Rep. | 4.122 | SQUID-based ultralow-field MRI of a hyperpolarized material using signal amplification by reversible exchange | Seong-Joo Lee, Keunhong Jeong | Kiwoong Kim | Jeong Hyun Shim, Hyun Joon Lee, Seon Min Hwang, Seungwon Oh, Ingo Hilschenz | 2019. 08.27. |
| SCI | Sci. Rep. | 4.122 | Sad faces increases the heartbeat-associated interoceptive information flow within the salience network: a MEG study | Jaejoong Kim | Bumseok Jeong | Jeong-Dong Park, Ko Won Ki, Dong Woo Shin, Sangyun Lim, Hyuncheon Kwon, Minhyang Kim, Kiwoong Kim | 2019. 1.23 |
| 비SCI | Prog. Supercond. Cryogenics | - | Gain characteristics of SQUID-based RF amplifiers depending on device parameters | 이용호 | 이용호 | 유권규, 김진목, 이상길, 정연욱, 오선정, Y.K Semertzidis | 2019. 3. 31. |
| SCI | Journal of Magnetic Resonance** | 2.689 | Dynamic nuclear polarisation of liquids at one microtesla using circularly polarised RF with application to millimetre resolution MRI | Ingo Hilschenz | 심정현 | 오상원, 이성주, 유권규, 황성민, 김기웅 | 2019. 06.29 |
| 비SCI | Journal of the Korean Magnetic Resonance Society | | Overhauser dynamic nuclear polarization for benchtop NMR system using a permanent magnet of 1.56 T | 이연성 | 심정현 | 임덕영 | 2019. 09.19 |
| SCI | Appl. Nanosci. | 2.591 | Effect of colloidal nanoparticle concentration on sizing analysis with an electrospray scanning mobility particle sizer | 박자영 | 곽민정, 송남웅 | 김재석 | 2019.07.23 |
| SCI | Int.J. Nanomedicine | 4.471 | A reliable approach for assessing size-dependent effects of silica nanoparticles on cellular internalization behavior and cytotoxic mechanisms | 김우일, 김원곤 | 이정민, 손민정, 곽민정, 장원석, 민정기, 송남웅 | 이장욱, 배광희 | 2019.09.10 |

○ 특허출원 실적

| No. | 산업재산권명 | 출원일자 | 출원번호 | 출원국가 | 출원자 |
|-----|--|------------|------------|------|----------------------------|
| 1 | Fluid-cooled electromagnets | 2019/09/18 | 16/574,591 | 미국 | 황성민, 심정현, 힐첸스 잉고, 이성주, 김기웅 |
| 2 | Bioelectrical Signal Measuring Apparatus Including Electric Probe Attaching To Nasal Cavity Mucosa | 2019/9/18 | 16/574,573 | 미국 | 김기웅 |

○ 특허등록 실적

| No. | 산업재산권명 | 등록일자 | 등록번호 | 등록국가 | 등록자 | SMART 지수 (총점등급) |
|-----|--|------------|--------------------|------|---|--------------------|
| 1 | Digital signal transmitting apparatus for adjusting multi- channel superconducting quantum interference device | 2019/03/05 | 10225019 | 미국 | 김진목, 이용호, 권혁찬, 김기웅, 유권규 | - |
| 2 | Data synchronization device | 2019/3/21 | 10-2013-220 719 | 독일 | 김진목, 권혁찬, 이용호, 김기웅 | |
| 3 | Three-Dimensional Cardiac Contour Reconstruction Method | 2019/4/24 | 106132288 | 중국 | 김기웅, 하태훈, 권혁찬, 이용호, 김진목 | |
| 4 | Magnetoencephalography Measuring Apparatus And Magnetoencephalography Measuring Method | 2019/10/1 | 10426363 | 미국 | 유권규, 이용호, 김기웅, 권혁찬, 김진목, 이상길 | |

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

○ (한국표준과학연구원) 뇌자도 기술이전 연계 수탁연구 수행

- 뇌자도 기술이 이전된 컴퓨메딕스(호주) 사의 수탁과제로 듀얼 헬멧 뇌자도 장치 시제품 제작
- 하얼빈 대학(중국)의 수탁과제로 극저자장측정 활용연구를 위한 SQUID 자력계 제작

③ 국제 협력 실적

○ 극저자장 MRI 및 뇌자도 관련 국제 공동연구 활성화

- 일본 교토대 테츠오 코바야시 교수의 실험실에 5개월(2018.12 - 2019.4) 간 연구원을 파견하여 원자자력계 기반 극저자장 MRI 기술 개발을 위한 공동연구 진행

○ KIST, KRISS, 세브란스, 영국 버밍엄대 공동연구로 원자자력계 기반 신 뇌측정/자극 장비 개발을 위한 한-영 연구 네트워크 과제 수주

- 미국 UC Berkeley 대학 John Clark 교수팀과 공동연구를 통해 극저자장 영역에서 인체 두뇌의 자기이완특성을 분석하고 논문 투고

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특 허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| - | - | 7 | - | - | - | - | - | 2 | 4 |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| - | - | - | - | - | 1 | - | - |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|----|---------|---------------|----|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| 1 | - | - | - | - | - | 1 | 3 | 1 | 2 | 10(0) | 17 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

- (중점방향) 차세대 뇌인지 측정을 위한 생체자기공명 측정 및 응용 기술 개발
- 극저자장 NMR/MRI 산업촉발 측정기술 개발
 - 다채널 MRI 용 수냉식 사전자화 장치 개발
 - 다채널 MRI 신호 측정 및 분석
- 차세대 뇌자도 시스템 및 뇌기능 측정/분석 기술 개발
 - 헬륨 재응축 방식 듀얼 헬멧 뇌자도 시스템 개발 및 임상 활용

(듀얼 헬멧 뇌자도 임상 테스트 및 보완, 뇌자도 교정장치 개발 및 국지화 오차 분석)

- 임상 활용 기본 감각 유발 뇌자도 데이터 분석 (청각-촉각 양자극 과제 수행시 뇌자도 데이터 그룹 분석)

② 신규과제 추진 계획

○ (한국표준과학연구원) 첨단연구대응 측정요소기술 개발

- 광대역 초고감도 SQUID 증폭기, 초고감도 원자자력계, 다이아몬드 기반 자력계 등 정밀측정 요소기술을 개발하여 첨단 기초과학연구에서의 기반을 다지고 기초과학분야에서 국가경쟁력 제고에 기여함

③ 성과활용 계획

○ 기술이전 등 성과활용 계획이나 기타 성과 활용분야 등을 작성

- 대학병원 및 연구대학원 중심 협동 연구를 통해 뇌자도 활용 기술을 개발하고 사용자 저변 확대

5. 2020년도 추진일정

| 연구 내용 | 추진 일정 | | | | | | | | | | | | 연구비(천원) |
|--|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 인체용 다채널 극저자장 NMR/MRI 시스템 구축 | | | | | | | | | | | | | |
| para-hydrogen 극저자장 MRI 기술 개발 | | | | | | | | | | | | | |
| 전류원 팬텀 제작 및 국지화 오차분석 | | | | | | | | | | | | | |
| 뇌자도/뇌전도 동시측정 데이터 잡음특성 분석 및 잡음 제거 기술 개발 | | | | | | | | | | | | | |
| 뇌자도/뇌전도 동시측정 데이터 사건유발반응 및 신호원 분석 | | | | | | | | | | | | | |
| 경차폐 원자자력계 설계 | | | | | | | | | | | | | |
| 원자자력계 개발 기술 국산화 | | | | | | | | | | | | | |
| 고에너지 질소 임플란트 | | | | | | | | | | | | | |
| Decoupling 시퀀스 개발 및 평가 | | | | | | | | | | | | | |
| 청각-촉각 양자극 과제 수행시 뇌자도 데이터 그룹 분석 | | | | | | | | | | | | | |

(한국한의학연구원)

| | | | |
|---|--|--|--|
| 한국한의학연구원 연구운영비지원사업 (노인성 인지장애 개선 한약소재 발굴 및 기전연구) (한의기반 에너지 대사흐름 조절을 통한 치매 치료 소재 개발) (치매 조기예측을 위한 미세 생체신호 기반 한·양방 융합기술 개발) | | | |
|---|--|--|--|

| | | | |
|-------------|------------------------------------|------|--|
| 담당부처/기관(부서) | 과기정통부 / 한국한의학연구원 (임상의학부, 미래의학부) | 전화번호 | 042-868-9651 053-940-3838 042-868-9558 |
| 담당자(직급) | 정수진 / 고영훈 / 김재욱 | 이메일 | sjjeong@kiom.re.kr gotra827@kiom.re.kr jaeukkim@kiom.re.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 뇌신경계질환 개선 한약소재 발굴 및 기전 규명
- 사업기간 : 2015년 01월 ~ 2023년 12월
- 총사업비(정부, 민간) : 13,929백만원(정부)
 - '19년도 연구비 : 2,105백만원(정부)
- 사업내용
 - 노인성 인지장애 개선 한약소재 발굴 및 기전연구
 - 한의지식 활용 인지기능개선 한약소재 도출
 - 인지개선 약효예측 기술개발
 - 선도한약 원료소재 동등성 확보 및 표준화 기술개발
 - 한의기반 에너지 대사흐름 조절을 통한 치매 치료 소재 개발
 - 알츠하이머 치료 적응증 확대 한약제제 허가용 IND 신청
 - Bioenergetics 활성화 기반 치매 치료 선도소재 개발
 - 인간모델 유효성 평가 플랫폼을 활용한 환자맞춤형 치매 예방 및 치료 한약(제제) 소재 개발
 - 치매 조기예측을 위한 미세 생체신호 기반 한·양방 융합기술 개발
 - 치매 조기예측 한·양방 융합기술 개발

- 치매 고위험군 변증 기술 개발
- DB구축 및 유효성 검증

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|---|--------|-------|-------|-------|
| 한국한의학연구원 연구운영비지원 | | | | |
| 노인성 인지장애 개선 한약소재 발굴 및 기전 연구 | 정부 | 344 | - | 344 |
| | 민간 | - | - | - |
| 한의기반 에너지 대사흐름 조절을 통한 치매 치료 소재 개발 | 정부 | 342 | 342 | 684 |
| | 민간 | - | - | - |
| 치매 조기에측을 위한 미세 생체신호 기반 한·양방 융합기술 개발 | 정부 | 1,419 | 1,419 | 2,838 |
| | 민간 | - | - | - |
| 합 계 | 정부 | 2,105 | 1,761 | 3,866 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | 2,105 | 1,761 | 3,866 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

○ 노인성 인지장애 개선 한약소재 발굴 및 기전연구

- *Elaeagnus glabra* f. *oxyphylla* attenuates scopolamine-induced learning and memory impairments in mice by improving cholinergic transmission via activation of CREB/NGF signaling (Nutrients, IF 4.171) 외 학술논문 4건

○ 한의기반 에너지 대사흐름 조절을 통한 치매 치료 소재 개발

- *Atractylodis Rhizoma Alba* Attenuates Neuroinflammation in BV2 Microglia upon LPS Stimulation by Inducing HO-1 Activity and Inhibiting NF-κB and MAPK (Int. J. Mol. Sci

'19.08.17, IF 4.183) 외 SCI(E) 학술논문 7건

○ 치매 조기에측을 위한 미세 생체신호 기반 한·양방 융합기술 개발

※ Resting-state prefrontal EEG biomarkers in correlation with MMSE scores in elderly individuals (Scientific Reports, 2019, IF = 4.01) 외 학술논문 1건

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| - | - | 15 | - | - | - | 3 | - | - | - |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| - | - | - | - | - | - | - | - |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|----|---------|---------------|----|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| - | - | - | - | - | - | 3 | 1 | 4 | 17 | 13(4) | 38 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

3) 그외 주요 추진성과 (2019년도 발표)

○ 치매 조기에측을 위한 미세 생체신호 기반 한·양방 융합기술 개발

- 국내외 학술대회 발표 7건, 국내 학술대회 개최 1건, Scopus, 학진 논문 3건

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

○ 한의기반 에너지 대사흐름 조절을 통한 치매 치료 소재 개발

- (중점방향) 치매 치료 한약(제제)의 과학적 효과/효능 검증
- (주요내용)

- 경도인지장애와 경증치매 환자 대상 적응증 확대 한약제제의 전향적 관찰연구 수행을 통한 임상적 효과 확인
- 적응증 확대 한약제제의 알츠하이머병에 대한 허가용 IND 신청
- Bioenergetics 활성화 기반 치매 치료 한의기반 선도소재 개발
- APOE4 인간유도만능줄기세포 유래 뇌세포군 및 오가노이드를 활용한 환자 맞춤형 치매 예방 및 치료 한약(제제) 소재 개발

○ 치매 조기에측을 위한 미세 생체신호 기반 한·양방 융합기술 개발

- (중점방향) 생체신호에 기반한 치매 및 퇴행성 인지기능 저하 예측모델 개발을 위한 원천 기술 확보

- (주요내용)

- 멀티모달 비침습 생체신호에 기반한 뇌기능·신체기능 노화 평가 지표 발굴 및 지역 커뮤니티 연구 DB를 활용한 1차 치매 조기에측 모델 개발
- 사상체질, 한의변증에 따른 치매 위험도 경향성 파악, 한의 바이오마커 기술 개발
- 지역 커뮤니티 노령자 추적관찰을 통한 DB 구축

② 성과활용 계획

○ 한의기반 에너지 대사흐름 조절을 통한 치매 치료 소재 개발

- 생물전환효소를 이용하여 유효성 증대 원천기술 개발에 활용

- 인간모델 유효성 평가 플랫폼 구축을 통하여 비용과 시간을 절약할 수 있는 치매 치료 한약(제제) 개발에 활용
- 치매 조기에측을 위한 미세 생체신호 기반 한·양방 융합기술 개발
 - 간단하고 학습효과가 없는 뇌파 검사를 통한 인지기능 검사로 치매안심센터와 1차 한의과/의과 의료기관에서 치매 선별검사에 활용
- ③ 기타 추진내용
 - 치매 조기에측을 위한 미세 생체신호 기반 한·양방 융합기술 개발
 - (인력양성) 박사후연구원 신규채용 예정

5. 2020년도 추진일정

- 2020. 1. : 당해연도 연구협약 체결
- 2020. 12. : 당해연도 연구결과 및 차년도 연구계획 평가

(한국원자력의학원)

한국원자력의학원 연구운영비지원사업
(뇌질환 극복 방사선의학 선도기술 개발)

| | | | |
|-------------|--------------------|---------|--------------------|
| 담당부처/기관(부서) | 과학기술정보통신부/원자력연구개발과 | 전 화 번 호 | 044 -202 - 4656 |
| 담당자(직급) | 강명석(사무관) | 이 메 일 | kang21001@korea.kr |

1. 사업개요

○ 사업목표

- 인구 고령화 시대에 사회적 문제가 되는 노인성 뇌 질환(치매, 우울증)에 선제적으로 대응하기 위하여 국가적 방사선의학 기반 첨단 기술을 집중 육성하여 뇌 질환 극복의 혁신적 계기 마련

○ 사업기간 : 2018.1~2022.12

○ 총사업비(정부) : 8,000백만원

○ 사업내용

- 노인성 뇌 질환 특이적 바이오마커를 발굴하고, 이에 대한 차세대 방사성의약품 및 영상 진단법을 개발/표준화 연구
- 방사성 의학 기반 뇌 질환 조기진단 및 치료제 평가 시스템 구축

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|---|--------|-------|-------|-------|
| 한국원자력의학원연구운영비지원 (뇌질환 극복 방사선의학 선도기술 개발) | 정부 | 1,808 | 1,444 | 3,252 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 1,808 | 1,444 | 3,252 |
| 합 계 | 정부 | 1,800 | 1,444 | 3,252 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | 1,800 | 1,444 | 3,252 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

- 글루타메이트계 선택적인 방사성의약품 18F-FPEB에 대한 뇌혈류 장벽 투과도 평가

※ Synapse, '19.6

- PET/MR 영상기반 방사선 노출에 대한 뇌 조직 영향 평가

※ Radiation Research, '19.11

- 방사성동위원소를 이용한 대식세포 추적영상 시스템 개발

※ Biomaterials, '19.4

- 알츠하이머병이 진행함에 따라 뇌 글루타메이트계의 기능이 어떻게 변하는 지를 5X FAD 마우스를 이용하여 행동실험과 조직 병리, 자기공명분광법(MRS)통해 글루타메이트를 평가

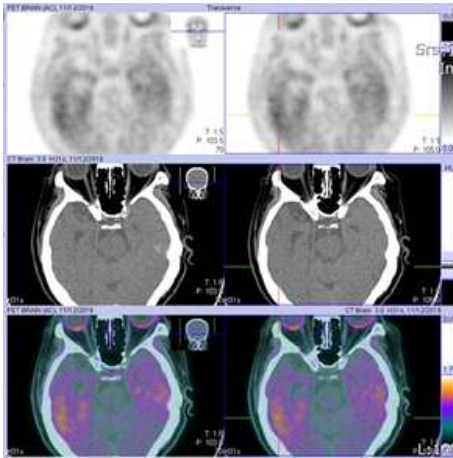
※ Neurobiol Aging, '19.11

② 연구성과 활용/실용화 연계 실적

- 타우 및 아밀로이드 PET을 이용 치매 다기관 임상시험 승인 및 임상시험 개시

- 임상시험 제목: 정상인과 인지기능저하를 보이는 뇌질환 환자에서 18F-AV-1451 PET 영상변화연구

- 본 연구는 한국원자력의학원이 주관기관으로 삼성의료원, 가톨릭 대학교 여의도성모병원, 가톨릭대학교 성빈센트병원이 공동 연구기관으로 참여하는 다기관 임상시험으로 380명(피험자: 정상군 70명, 알츠하이머성 경도인지장애 90명, 혈관성 경도인지장애 100명, 알츠하이머성 치매 30명, 혈관성 치매 40명, 아밀로이드 혈관병증 환자 50명)의 피험자들을 대상으로 4.5년에 걸쳐 타우 병소를 추적 관찰하는 것에 그 목적이 있음.



본서확인번호 : R294-QXVA-W056-FJ111

제 32270 호

임상시험계획 승인서

| | | | |
|--------------|---|---------------|---------------|
| 발제명 | 관상동맥질환의 예방 및 치료제 | | |
| 의제자 | 삼성 | | |
| 소재지 | 서울특별시 강남구 논현동 75 관악동자재의약품 원자재병원 | | |
| 제출일 (또는 코드명) | P-18F-AV-1451 | 주성분명 (또는 코드명) | P-18F-AV-1451 |
| 시험약 정보 | 제형: 연용 주성분: 18F-AV-1451, 일리그렐/이데 시험(원료)기간: 제1회시험(18F-AV-1451) | | |
| 제조사 정보 | 제조사 일리그렐 | 시험약제 일리그렐 | 제조사 일리그렐 |

승인 조건 : 없음

2019.6.28

식품의약품안전처장

(다기관 임상시험 계획 승인서 및 환자 18F-AV-1451 PET 영상)

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| 1 | 3 | 8 | - | - | 1 | - | - | - | - |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| - | - | - | - | - | - | - | - |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|----|---------|---------------|----|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| - | - | - | - | - | - | 5 | 2 | 4 | 10 | 10(1) | 31 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

- 뇌질환 진단용 연구자 임상연구 기반 구축
- 뇌질환 특이 영상 마커 표적 합성
- 비임상 소동물 약리 평가
- 주요내용
 - 타우 기반 치매 진단용 방사성의약품 이용 다기관 임상 시험 수행
 - 베타아밀로이드 표적 방사성의약품을 이용한 경도인지 장애 임상시험 수행
 - 치매 진단용 방사성의약품 전구체 합성, 별아교세포/미세아교세포 표적물질 합성
 - 우울증 및 신경염증 진단용 차세대 방사성의약품 후보물질에 대한 약물성 및 방사화학 수립
 - F-18 표지 화합물의 phase I/II 대사에 의한 탈불소화 평가
 - 설치류를 이용하여 복합생애스트레스가 중추신경계에 미치는 영향 평가
 - 후보물질 뇌질환 방사성 의약품 조직내 결합능 평가, MRI 기반 뇌지도 기반 방사성의약품 평가

② 성과활용 계획

- 뇌질환 조기 유효성 평가
 - 뇌질환 방사성의약품 및 뇌질환 동물 모델을 이용하여 우울증, 파킨슨병, 경도인지장애, 치매 등의 뇌질환에 대한 병태 생리 규명
 - 노인 퇴행성 뇌질환 치료제 개발 연구진과 공동연구를 통하여 치료제에 대한 조기 유효성 평가
- 임상연구를 통한 국내환자에서의 임상적용 가능성 제시

- 국내 미보급된 F-18 AV-1451 방사성의약품을 Eli Lilly사로부터 물질교환 동의서(MTA)표지 조건 확립하여 국내 환자 적용을 통한 치매 및 경도인지장애 평가에 활용

③ 기타 추진내용

○ (인력양성)

- 박사후 연수과정 : 3명(여성1명, 외국인 1명)
- 연구연수인턴과정(석사/박사) : 2명(석사 2명)
- 박사과정 학생 : 3명 (여성 1명, 외국인 1명)

5. 2020년도 추진일정

○ 2020년도 월별 추진도

- 뇌질환 (치매, 우울증 및 신경 염증) 진단용 신규 프로브 합성
- 비임상 동물 모델을 이용한 방사성의약품 평가
- 뇌질환 진단법 표준화
- 뇌질환 치료제 평가법 표준화
- 뇌질환 방사성의약품 임상시험 지원

(단위 : 천원)

| 세부 사업내용 | 월단위 추진일정 | | | | | | | | | | | | 사업비 |
|-------------------------------------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 뇌질환 (치매, 우울증 및 신경 염증) 진단용 신규 프로브 합성 | | | → | → | → | → | → | → | → | → | → | → | 350,000 |
| 비임상 동물 모델을 이용한 방사성의약품 평가 | → | → | → | → | → | → | → | → | → | → | → | → | 400,000 |
| 뇌질환 진단법 표준화 | → | → | → | → | → | → | → | → | → | → | → | → | 350,000 |
| 뇌질환 치료제 평가법 표준화 | → | → | → | → | → | → | → | → | → | → | → | → | 250,000 |
| 뇌질환 방사성의약품 임상시험 지원 | → | → | → | → | → | → | → | → | → | → | → | → | 450,000 |

(한국전자통신연구원)

**한국전자통신연구원 연구운영비지원사업
(ICT 소재부품 핵심원천기술 개발)**

| | | | |
|-------------|-------------------|---------|-------------------|
| 담당부처/기관(부서) | 과학기술정보통신부 연구기관지원팀 | 전 화 번 호 | 02 -2110 - 2491 |
| 담당자(직급) | 김두한 사무관 | 이 메 일 | skku4916@korea.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 신경 인터페이스를 위한 임플란터블 능동 전자소자 기술 개발
 - 신경자극/신경신호 검출을 위한 고해상도 능동구동형 프론트엔드 및 디바이스 플랫폼 원천기술 개발
- 사업기간 : 2018년 1월 ~ 2023년 12월
- 총사업비(정부, 민간) : 13,732 백만원
- 사업내용
 - 능동 구동형 플렉서블 자극/센서 어레이 기술
 - 초경량 지능형 반도체 기술
 - 무선 디바이스 집적 플랫폼 기술

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|--|--------|-------|-------|-------|
| 한국전자통신연구원 연구운영비지원 (ICT 소재부품 핵심원천기술 개발) | 정부 | 1,893 | 2,615 | 4,508 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 1,893 | 2,615 | 4,508 |
| 합 계 | 정부 | 1,893 | 2,615 | 4,508 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | 1,893 | 2,615 | 4,508 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

- Journal of Materials Chemistry C (2019) (IF 6.641), (상위 14.011%)
 - 본 논문은 임플란터블 광원 디바이스의 효율 향상에 관한 내용으로, 화학 및 재료 분야 저명한 학술지에 게재됨.
- Optics Express (2019) (IF 3.561), (상위 20.53%)
 - 본 논문은 상부발광 OLED에서 광학 시뮬레이션 방법에 관한 내용으로 광학분야 저명한 학술지에 게재됨.
- IEEE Access (2019) (IF 4.098), (상위 18.03%)
 - 본 논문은 광자극에 이용할 수 있는 유기다이오드의 전류 특성 향상에 관한 내용으로 전자공학분야의 저명한 학술지에 게재됨.

② 국제 협력 실적

- 국제공동연구명: 생체신호 감지 및 신경 자극 폐루프 제어 연구
 - 기관/기간: University of Washington (2019.03.01.~2019.11.30.)
 - 방문연구(2018.8 - 2019.8)를 통한 설치류 및 영장류(원숭이) 신경 인터페이스 공동 실험(예산: 55백만원)
 - 생체신호기반 신경 자극 폐루프 제어법을 개발, 동물에 적용하여 효과적인 치료 결과 확보(Society for Neuroscience 2019 발표)

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특 허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재논문 수 | 상위 5% 학술지 게재논문 수 | 상위10% 학술지 게재논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| - | 1 | 2 | - | - | - | 2 | - | - | - |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| - | - | - | - | - | 1 | - | - |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|----|---------|---------------|----|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| - | - | - | - | - | 1 | - | - | 3 | 9 | 7(0) | 20 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

- (중점방향) 뇌연구를 위한 초경량 무선 하드웨어 최적화 기술 개발
- (주요내용)
 - 신경신호 검출 및 광자극 복합 어레이 최적화 및 동물 실험 검증
 - 신경신호 검출을 위한 통합회로 기술
 - 초저전력 생체신호 처리 프로세서와 생체통신 통합 모듈 개발
 - 요소기술 집적을 통한 신경 인터페이스 디바이스 플랫폼 1.0 개발

② 성과활용 계획

- 다채널 EEG용 신경신호 검출 전극 및 디바이스 기술이전 추진
 - 동물실험 환경을 고려한 플렉시블 뇌파전극 및 신경 인터페이스 디바이스 기술
 - 신경신호 검출을 위한 초경량 무선 디바이스 플랫폼 기술

5. 2020년도 추진일정

- (상반기) 신경신호 검출 및 광자극 복합 어레이 시제품 개발, 초경량 무선 디바이스 플랫폼 검증 실험
- (하반기) 신경신호 검출 및 광자극 복합 어레이 동물 실험, 초경량 무선 디바이스 플랫폼 1.0 개발

**한국전자통신연구원 연구운영비지원사업
(ETRI R&D 역량 강화를 위한 선행적 기획기반 구축사업)**

| | | | |
|-------------|-------------------|---------|-------------------|
| 담당부처/기관(부서) | 과학기술정보통신부 연구기관지원팀 | 전 화 번 호 | 02 -2110 - 2491 |
| 담당자(직급) | 김두한 사무관 | 이 메 일 | skku4916@korea.kr |

1. 사업개요

- 사업목표 : 뉴로모픽 시스템-뉴런(뇌) 네트워크 실시간 양방향 인터페이스 구현 및 이를 기반으로 하는 신경가소성 제어 및 자기학습 기능을 가지는 뉴로모픽 시스템 학습법 핵심 원천 기술 확보
- 사업기간 : 2014년 1월 ~ 2022년 12월
- 총사업비(정부) : 4,500백만원
- 사업내용
 - 다채널 실시간 스파이크 분류 기능을 가지는 신경신호 측정시스템 개발
 - 뇌 인터페이스용 고 신뢰성 플렉시블 신경전극 핵심 원천 기술 개발
 - 신경가소성 제어 프로토콜 확립
 - 뉴로모픽 학습법 도출

2. 재원별(정부/민간) 소요예산

(단위 : 백만원)

| 세부사업명(내역사업명) | 사업비 구분 | 2019년 | 2020년 | 합 계 |
|---|--------|-------|-------|-------|
| 한국전자통신연구원 운영비지원 (ETRI R&D 역량강화를 위한 선행적 기획기반 구축사업) | 정부 | 523 | 482 | 1,005 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 소계 | 523 | 482 | 1,005 |
| 합 계 | 정부 | 523 | 482 | 1,005 |
| | 민간 | - | - | - |
| | 합계 | 523 | 482 | 1,005 |

3. 2019년도 추진실적

1) 정성적 연구성과(논문, 실용화, 기술이전, 기타 등)

① 과학기술 학술적 연구성과 (학술논문 및 특허 실적)

- Scientific Reports (6%, 2020 게재 예정, 광 집착 및 광 패턴 동시 구현 기술)
- 국제특허 등록 (Electrode Assembly and method for manufacturing same, 2019. 6. 4, US 10,312,215 B2)

2) 주요성과 통계

① 과학기술 학술적 연구성과(건수)

| 논 문 등 | | | | | | 특 허 | | | |
|------------------------|-----------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----|----|----|----|
| IF 10 이상 학술지 논문수 | IF 5 이상 학술지 논문수 | SCI급 학술지 게재 논문수 | 상위 1% 학술지 게재 논문 수 | 상위 5% 학술지 게재 논문 수 | 상위 10% 학술지 게재 논문 수 | 국내 | | 국외 | |
| | | | | | | 출원 | 등록 | 출원 | 등록 |
| - | - | 1 | - | - | 1 | 1 | - | 1 | 1 |

② 연구성과 활용 및 국제 협력(건수)

| 산업체 지원 | | 기술료(백만원) | | 국제협력 | | | |
|--------------|--------------|------------|--------------|-------------|-------------|-----------------|---------------------|
| 기술지도 (건수) | 기술이전 (건수) | 협약 (금액) | 당해년도수 입금액 | 인력교류(명) | | 국제학술회 의 개최건수 | 국제 학회 기조발표 건수 |
| | | | | 해외연구자 유치 | 국내연구자 파견 | | |
| - | - | - | - | - | - | - | - |

③ 인력양성(명)

| 인력양성*(명) | | 연수지원(명) | | | 연구과제 참여 인력*** (명) | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|----|----|---------|---------------|---|
| 박사 배출 | 석사 배출 | 3개월 이내 | 6개월 이내 | 6개월 이상 | 학부생 | 석박사 과정 | 포닥 | 원급 | 선임 급 | PI급 (여성)** | 계 |
| - | - | - | - | - | - | 1 | - | - | - | 2(1) | 3 |

주: * 과제수행을 통하여 배출한 석사, 박사학위 취득자 수

** PI급 연구자 중 여성인력 ① 과학기술 학술적 연구성과 등

4. 2020년도 주요 추진계획 내용

① 중점 추진방향 및 추진내용

- (중점방향) 광 가교 불소고분자 광 접착 및 광 패턴 패시베이션 (passivation) 기반 플렉시블 ECoG 및 대뇌피질 신경전극 제작 방법 고도화
- 중점 추진내용
 - 광 가교 불소고분자 광 접착 및 광 패턴 passivation 기반 32-CH 단일 신경신호 수준 μ -ECoG 전극 개발 및 동물실험 평가
 - 광 가교 불소고분자 광 접착 및 광 패턴 패시베이션 기반 16-CH 대뇌피질 신경 전극 제작 및 동물실험 평가
 - 신경전극 초소형화를 위한 불소고분자용 lift-off 공정 개발

② 신규과제 추진 계획

- 고 신뢰성 뇌신경전극 기반 폐-회로 신경조절 시스템 기술 개발
 - 뇌졸중과 발작성 뇌 질환 등 신경장애인의 재활을 위한 폐-회로 피드백 신경조절 시스템 관련 과제 추진

③ 성과활용 계획

- 신경조절(neuromodulation)을 위한 뇌, 말초 신경계 인터페이스용 신경 전극 전임상 시험 적용
- 고령화에 수반되는 신경계 장애 등 사회문제 해결을 위한 사업 도출에 활용

5. 2020년도 추진일정

- (상반기) 광 가교 불소고분자 광 접착 및 광 패턴 패시베이션 기반 플렉시블 ECoG 및 대뇌피질 신경전극 제작 공정 최적화
- (하반기) 광 가교 불소고분자 광 접착 및 광 패턴 패시베이션 기반 플렉시블 ECoG 및 대뇌피질 신경전극 동물실험 평가