

별첨2**연구주제별 계획서(접수 순)**

<충북대>

연구계획서(기관용)

지도교수	성명: 김응국 이메일: egkim@chungbuk.ac.kr
조교	성명: 이은정 이메일: babbo89@chungbuk.ac.kr
참여학생	인원수: 1 연구참여기간 및 참여일수: '21.8.1.~ 11.30. 중 30일
주요 연구분야	1. 노화 및 노화 관련 질환의 분자적 기전 이해 2. 노화 관련 질환의 치료법 개발

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	노화 및 노화 관련 질환의 병인 이해
연구내용	<p>충북대학교 의과대학에서 진행하고 있는 중증폐질환 연구센터(MRC, 연구재단지원) 참여 교수들이 의과대학 학생들을 대상으로 기초와 임상 연구의 연결과 관심을 고취 시킬 수 있는 프로그램으로 진행하고자 함. 특히, 폐 섬유화증에 대한 연구를 의과대학 학생들과 함께 수행하고자 함.</p> <p>1. 이론적 연구: 종설 논문의 독해를 통한 기존의 이론적 배경 습득 2. 실험적 연구: 항노화 물질을 활용한 폐 섬유화증의 치료법 개발</p>
연구방법	<p>1. 세포 배양 2. 세포 및 조직 염색 3. 생화학적 기법 (전기영동 및 면역 블로팅) 4. 통계학적 분석</p>
기대성과	<p>1. 인구의 고령화에 따라 급속히 증가하는 노화 및 관련 질환의 병인에 대한 이해 증진 2. 기본적인 실험 기법을 습득함으로써 향후 독립적 연구자로 성장할 수 있는 기반을 마련 3. 고령층에서 치사율이 높은 중증 호흡기 바이러스에 대한 억제물질을 발굴하기 위한 방법 이해 및 기초적인 실험 기술 습득</p>

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 신은영 이메일: eyshin@chungbuk.ac.kr
조교	성명: 이건우 이메일: rjsdn9318@naver.com
참여학생	인원수: 1 연구참여기간 및 참여일수: '21.8.1.~ 11.30. 중 30일
주요 연구분야	1. 세포 노화 조절 기전 연구 2. 항노화 화합물의 스크리닝 및 효능 분석 3. 세포 부착 단백질에 의한 노화 조절 연구

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	항노화 화합물의 효능 분석
연구내용	<p>충북대학교 의과대학에서 진행하고 있는 중증폐질환 연구센터(MRC, 연구재단지원) 참여 교수들이 의과대학 학생들을 대상으로 기초와 임상 연구의 연결과 관심을 고취 시킬 수 있는 프로그램으로 진행하고자 함. 본 과제에서는 노화 관련 질환에 대한 새로운 치료 표적으로 항노화 조절 물질이 사용되는데, 항노화 물질을 스크리닝하는 방법을 개발하고, 개발된 항노화 물질의 효능을 분석하는 연구를 함.</p> <p>1. 이론적 연구: 종설과 논문을 통해 세포 노화와 이를 조절하는 항노화 물질에 대해 이해한다. 2. 실험적 연구: 항노화 화합물 스크리닝 방법 및 효능을 분석한다.</p>
연구방법	<p>1. 세포 배양 2. 세포의 노화 유도 방법 3. 노화 세포의 검증 4. 항 노화 물질을 스크리닝 하는 방법 1. 생화학적 기법 (전기영동 및 면역 블로팅)</p>
기대성과	<p>1. 암, 관절염, 퇴행성 뇌질환 등 노화 관련 질환에 대한 이해 2. 세포 수준에서 진행되는 최근 치료법에 대한 접근법 습득 3. 이론과 실기를 병행함으로써 참여 의과대학 학생들의 의학지식 확장</p>

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 박석래 이메일: srpark@konyang.ac.kr
조교	성명: 김아란 이메일: kar314@konyang.ac.kr
참여학생	<ul style="list-style-type: none"> 인원수: 2 연구참여기간 및 참여일수: '21. 7. 12.~ '21. 8. 22. 중 30일
주요 연구분야	<ul style="list-style-type: none"> 면역학 중 적응면역 분야 연구 키워드(핵심단어): 면역, B세포, 항원제시세포, Sirt1, T세포

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	항원제시세포로서의 B세포 기능에서 Sirt1의 역할에 대한 연구
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> 연구(실습)를 위한 연구실안전교육 이수 연구계획 및 실험기법(면역학적, 분자생물학적) 숙지 면역학 배경지식 습득(6회 강의, 1시간/회) 연구수행, 연구결과 정리/분석 연구결과보고서 작성 및 발표자료 준비
연구방법	<ul style="list-style-type: none"> 실험동물(마우스) 유지/관리 면역기관[비장(spleen)]으로부터 B세포와 T세포 순수분리(실험기법: MACS) B세포 항원제시 기능에 대한 Sirt1의 역할 분석: Sirt1 활성화제 또는 저해제로 자극한 B세포와 OT-II 미감작 T세포를 공동배양(in vitro co-culture)한 후, T세포 발달 및 분화를 측정함; <ol style="list-style-type: none"> T세포 분화와 관련된 전사인자 발현양 측정(실험기법: qRT-PCR) T세포 분화율 측정(실험기법: flow cytometric analysis) T세포가 합성하는 사이토카인 측정(실험기법: ELISA)
기대성과	<ul style="list-style-type: none"> 면역학(특히 B세포가 담당하는 면역) 배경지식 습득 면역학적/분자생물학적 실험기법 습득 B세포 항원제시를 통한 T세포 발달/분화에 대한 기전을 규명함으로써 효과적인 항원-특이 면역반응을 유도하기 위한 백신개발에 기여 가능함 ▶ 본 연구결과는 우수학술지에 게재 가능하며, 관련 지식과 소양을 함양한 의대생 의과학자 양성에 크게 기여할 수 있음.

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 유석현 이메일: gentryu@konyang.ac.kr
조교	성명: 황영식 이메일: sleain158@gmail.com
참여학생	인원: 2 연구 참여 기간 및 참여일 수: '21. 7. 1 .~ 8. 27. 중 30일
주요 연구분야	감염역학, 보건 통계학

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	국내 코로나19 역학 특성 분석 및 코로나19 유행으로 인한 질병 발생 변화 측정
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> ● 코로나19 확진자의 역학 지표 산출 ● 지역사회 내 일자별 감염병*별 발생량 추정 <p>*감염병: 호흡기 바이러스 감염증 등 사회적 파급효과가 큰 감염병 대상</p>
연구방법	<ul style="list-style-type: none"> ● (연구 자료1) 코로나19 확진자 감염일과 증상 발현일 등의 역학정보는 이미 본 연구진이 수집하였음 ● (연구 자료2) 공개된 국내 감염병 발생 정보로 이미 본 연구진이 수집하였음 ● (방법) 수리 통계학적 방법을 이용 <ul style="list-style-type: none"> - 역학 지표 산출을 포함한 분석에 필요한 통계특강을 참여 기간 내 진행 - 참여 학생이 얻은 결과물을 통계프로그램을 이용하여 시각화 진행 <p>※ 본 교수는 코로나19 유행 초기에 유사 연구를 이미 수행하여, 국제 학술지에 발표한 바 있어, 이를 본 연구에 적극 활용할 예정</p>
기대성과	<ul style="list-style-type: none"> ● (예방의학적 지식) 감염역학적 개념과 분석 방법 및 지식 함양한다. <ul style="list-style-type: none"> - 감염성 질환의 자연사/전파기전/관리/예방 등에 대해 설명할 수 있다. ● (통계학적 지식) 지역사회 감염병 양상 변화를 계량적으로 산출할 수 있는 능력을 증진한다. <ul style="list-style-type: none"> - 감염역학 연구와 관련한 논문을 읽고, 이를 본인의 연구 방법론에 적용할 수 있다. ● (의학적 소양) 지역사회 공중보건 전략에 대한 의학적 소양을 배양한다. <ul style="list-style-type: none"> - 지역사회의 질병으로 인한 문제점을 파악/평가/해결방안을 도출할 수 있다.

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 조 은 경 이메일: hayoungj@cnu.ac.kr
조교	성명: 전 상 민 이메일: valersangmin@gmail.com
참여학생	인원수: 1 연구참여기간 및 참여일수: '21. 7. 1.~ 8. 31. 중 30일
주요 연구분야	<ul style="list-style-type: none"> - 비결핵 항산균증 감염 모델 구축과 숙주 면역 방어 기전 연구 - 선천면역 방어기전의 이해 - 감염 제어 기전 분석을 통한 새로운 치료 기법의 개발

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	비결핵 항산균에 대한 숙주 면역방어 기전 연구
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> - 비결핵항산균 감염 동물 모델의 구축 - 마우스 골수 유래 대식세포의 분리 - (인체에 유해하지 않은) 비결핵항산균 감염 후 선천면역 프로파일 분석 - 어떻게 비결핵항산균을 억제할 수 있는가 brainstorming 및 생체 방어 기전 탐구
연구방법	<ul style="list-style-type: none"> - 마우스 비강 감염 모델 구축 - 골수 유래 대식세포 분리 - 세포 배양 - Total RNA의 분리 및 역전사중합효소연쇄반응 수행 - 자가포식 활성화 화합물 처리 - 면역세포에 대하여 치료 화합물 처리 후 감염 억제 정도 확인
기대성과	<p>21세기 감염병은 인류의 건강과 복지를 위협하는 새로운 화두로 떠오르고 있다. 학생들은 인체에 무해한 균종으로 동물 감염 실험과 면역세포 실험을 수행하며 감염병 제어에 꼭 필요한 숙주 방어면역 기전을 이해할 수 있다. 미생물학/면역학/감염학 분야의 새로운 지식의 발견과 질병 치료를 위한 면역활성 개념의 창의적인 연구 접근으로 향후 건강 증진에 기여하는 의학자로 성장할 수 있는 소양을 쌓을 것으로 기대된다.</p>

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 박진봉(의과대학) 이메일: jinbong@cnu.ac.kr 성명: 장경선(공과대학) 이메일: sun@cnu.ac.kr
조교	성명: R Sharma 이메일: ramesh.sharma.rs1991@gmail.com 성명: 신현진 이메일: ntp04017@naver.com
참여학생	인원수: 2 연구참여기간 및 참여일수: '21. 7.15.~'21.10.31중 최소 20일
주요 연구분야	박진봉교수 (의과대학) - 시냅스 전도 - Gliotransmission - 항뇌전증 표적 개발 장경선교수(공과대학 인공지능학과) - 영상처리 - 컴퓨터비전 - 병렬처리/프로그래밍 - HCI(Human Computer Interaction)

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	AI기반 Motion Estimation를 이용한 뇌전증 동물 평가 기반 기술
연구내용	<p>뇌전증은 뚜렷한 원인 없이 발작이 2회 이상 되풀이되는 신경계의 발작성 만성질환임. 뇌전증 연구에서 자연 발생 또는 실험적으로 유도된 뇌전증의 동물모델이 계속적으로 발전되고 사용되어 왔으며, 사람 뇌전증의 발생 원인 및 항뇌전증 약물 평가의 모델로 유용하게 이용되고 있음. 그러나 동물모델에서 자연 발생적인 뇌전증 발작은 자주 나타나지 않을 뿐 아니라, 실험하려는 시점에 정확하게 발생되기가 쉽지 않음.</p> <p>비디오 추적 기술의 발전을 바탕으로 동물 행동 변화를 픽셀 수준에서 감지하는 자동화된 비디오 추적 기술은 뇌전증 연구의 용이성과 효율성을 확실히 높일 수 있으며, 본 연구는 뇌전증 동물모델 연구가 가능한 AI 기반의 Mice Pose Estimation 기술을 제안함.</p>
연구방법	<ul style="list-style-type: none">- 뇌전증 모델 동물의 pose estimation : 시간대별로 바뀌는 동작의 연속에 의해, 고개를 떨구거나, 손이나 발을 떠는 행동을 파악하여, 발작의 행동이나 증상의 주기나 간격 등을 파악할 수 있음- 신경망 모델 : 뇌전증 발작의 동물의 pose(몸의 주요 부위)에 대한 레이블링을 Mice Pose Estimation 신경망 모델의 입력하고, Deep Learning 모델로 pose를 인식할 수 있는 모델을 학습함- 적절한 신경망 모델 선정을 통해 높은 정확도를 위한 학습 및 테스트를 거쳐 더 나은 신경망 모델을 연구함.
기대성과	<ul style="list-style-type: none">- 기초의학 연구에서 신경망 모델 적용 체험- 융합연구를 통한 기초의학 연구의 확장성 체험- 뇌전증을 포함한 신경계질환의 기초연구 필요성 인식

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 이영하 이메일: yhalee@cnu.ac.kr
조교	성명: 최인욱 이메일: choi76@cnu.ac.kr
참여학생	인원수: 1 연구참여기간 및 참여일수: '21. 7. 1~ 9. 30. 중 30일
주요 연구분야	<p>○ 인수공통감염증의 이해</p> <ul style="list-style-type: none">- 척추동물과 사람 사이 상호 전파되는 병원체에 의한 질병을 인수공통감염증(zoonosis)라 함.- 톡소포자충(<i>Toxoplasma gondii</i>)은 대표적인 인수공통감염 기생원충의 일종으로, 우리나라도 최근 육류 소비 증가, 유기농 신선야채 소비 증가 등 식생활 습관 변화, 애완 동물의 사육과 버려진 애완 동물들의 증가로 서구 선진국과 같이 유병율이 점차 증가되고 있음. <p>○ 선천 기형유발 감염증의 이해</p> <ul style="list-style-type: none">- 임산부가 감염시 태아에게 선천 기형을 일으킬 수 있는 대표적인 병원체(이들의 머릿글자만 모아 Torch라 함)로, 톡소포자충, 풍진(Rubella), 거대세포바이러스(Cytomegalovirus), 단순포진바이러스(Herpes simplex virus) 등이 있으며, 신생아에게 큰 휴유증을 남기고 산모에게 평생 큰 부담을 주는 질환임. <p>○ 톡소포자충성 선천 기형 유발 기전 연구</p> <ul style="list-style-type: none">- 선천성 톡소포자충증은 신생아 10,000명당 1~5명이 발생하는 드물지 않은 질환으로, 임신중 유산, 자궁내 사산을 일으키며, 출생시 신생아에게 뇌수종, 뇌석회화, 전간 발작, 실명, 정신신체 발달 지연 등 선천성 장애를 일으킴.- 지금까지 선천성 톡소포자충증의 임상적 중요성에 보고는 많이 있으나, 임산부가 톡소포자충 감염시 어떠한 기전으로 선천 기형이 유발되는지에 관한 연구는 매우 미흡한 실정임.

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	톡소포자충성 선천기형 유발기전 탐구를 위한 톡소포자충 감염 태반세포의 세포손상 연구
연구내용	<p>○ 인간 태반유래 영양막세포(human placenta trophoblasts) 배양시스템 구축.</p> <p>○ 톡소포자충 in vitro 감염모델 확립</p> <p>- 인간 태반세포에 톡소포자충 RH충주를 여러 농도로 30분, 2시간, 6시간, 12시간, 24시간동안 감염시킴.</p> <p>○ 톡소포자충 감염세포에서 세포 사멸 (cell death) 및 염증반응 조사</p> <p>- apoptosis: caspase-3, Bcl-2, cytochrome c 발현 조사</p> <p>- TNF-α, IL-1, IL-18, TGF-β, MCP-1, ICAM-1 등 조사</p> <p>- 감염시간, 충체의 병원성 및 감염량별로 분석</p> <p>○ 톡소포자충에 의한 태반세포의 세포사멸 유발에 있어서 활성산소(ROS)의 역할 평가</p> <p>- 적당한 양의 활성산소는 세포의 항상성을 비롯한 다양한 생리적 활성을 조절하는 반면에, 과도한 양의 활성산소들은 산화적 스트레스(Oxidative stress)와 염증반응(Inflammatory response)을 유도하여 세포의 손상 및 병리적 활성에 의한 다양한 질병을 발생을 유도하는 주요 원인으로 알려져 있다</p> <p>○ 세포사멸 및 염증반응들간의 상관관계 분석</p> <p>- 이들 세포반응들의 지표물질 발현 시간대, 발현량 분석 및 이들의 상호 연관성 파악</p>
연구방법	<p>○ 인간 태반세포 배양</p> <p>- 태반유래 영양막세포인 HTR-8/SVneo cell (ACCTT CRL-3271) 구매하여 현재 배양중</p> <p>○ 톡소포자충 감염 세포의 세포변성(세포독성) 및 염증반응 평가</p> <p>- 세포변성(세포독성)은 Lactate dehydrogenase (LDH) cytotoxicity assay kit로 조사함</p> <p>- 염증반응은 TNF-α, IL-1, IL-18, TGF-β, MCP-1, ICAM-1 등을 EELSA, western blot analysis, qRT-PCR 등의 방법으로 조사.</p> <p>○ 톡소포자충 감염 세포의 세포사멸(cell death) 기전 평가</p> <p>apoptosis (caspase-3, Bcl-2, cytochrome c 발현 조사) 및 ,autophagy (LC3B, p62, Beclin-1 발현 조사) 관련 지표 물질을 western blot analysis, 공초점 현미경, qRT-PCR 등의 방법으로 조사.</p> <p>○ 형광항체를 이용한 ROS 생성 측정</p> <p>DHE 및 MitoSOXTM Red를 사용하여 형광 현미경으로 세포 및 미토콘드리아내 활성산소 생산량을 확인함.</p> <p>○ 통계 처리</p>
기대성과	<p>○ 인수공통감염증 및 선천 기형유발 감염증에 대한 이해 및 최신 정보 확보</p> <p>○ 선천성 톡소포자충증의 병태생리학적 특성 이해</p> <p>○ 과제를 통하여 습득한 감염세포의 세포손상 및 염증반응 제어 기전을 바탕으로 추후 선천성 톡소포자충증의 진단, 예방 및 치료 후보물질 도출 가능.</p> <p>○ 다양한 실험 기법 습득 및 과학적 문제 해결 능력 함양</p>

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 차광호 이메일: gcha@cnu.ac.kr
조교	성명: 장슬기
참여학생	인원수: 2 연구참여기간 및 참여일수: '21. 8. 1. ~ 8. 30. 중 30일
주요 연구분야	톡소포자충(<i>Toxoplasma gondii</i>)가 인간 세포내에 감염되어 일으키는 각종 염증성 반응에 관여하는 Inflammation regulatory gene들을 동정하고, 이들을 억제할 수 있는 target point 및 억제후보물질 발굴 및 개발

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	인간 망막색소층세포에서 톡소포자충에 의해 조절되는 숙주세포 신호경로 인자의 발굴
연구내용	<p>톡소포자충은 기회감염성 원생동물성 기생충 (opportunistic protozoan parasite)으로서 면역력이 저하된 사람에게 감염될 경우, 신경성질환 또는 안과성 질환을 유발할 수 있다. 톡소포자충은 자신의 감염을 성공시키기 위해 숙주세포 고유의 신호전달체계를 조작 또는 해킹하여 자기에게 맞는 세포환경 (활성산소 감소, 영양분 흡수 증대, 스트레스 단백질의 활성화나 양의 감소)등을 일으킨다.</p> <p>본 연구실에서는 톡소포자충이 숙주세포의 어떤 신호전달체계를 타겟으로 하여 위와 같은 세포내 환경 (intracellular environment)을 바꾸게 되는지, 먼저 PI3K/Akt pathway를 중심으로 연구할 것이다.</p>
연구방법	<ul style="list-style-type: none"> - 기생 세포인 톡소포자충과 숙주세포인 망막색소층세포의 배양방법 - 숙주세포내 단백질의 활성 및 양 변화를 관찰하기 위한 Western blot analysis 및 세포내 분포를 직접적으로 관찰하기 위한 immunohistochemistry를 수행할 것임. - 이들 방법을 통해 숙주세포에 톡소포자충을 감염시킨 후, 숙주세포내 어떤 신호단백질들이 활성 내지 단백질 발현이 증가 또는 감소하는 지를 조사함으로써 톡소포자충에 의해 조절되는 인간의 유전자 군을 찾아내고자함. - 톡소포자충에는 형광단백질인 GFP를 발현시켜놓았으므로, 형광현미경하에서 관찰이 쉬우며, 감염 후 성장 및 증식 속도를 측정함으로써 관심 타겟유전자들의 발현정도가 톡소포자충 증식에 미치는 영향을 관찰할 것임.
기대성과	<p>본 연구에 참여한 학생들은 경력있는 연구자들에 의해 세포 샘플들을 다루는 법을 배우게 될 것이며 또한 Western blot analysis 와 immunohistochemistry technique를 습득함으로써 의과학 분야에서 이러한 생화학 기법들이 어떻게 적용되고 있는지를 배우게 될 것이다.</p> <p>특히 이 과정에서 다양한 인간세포내 신호전달 경로들에 대해 배우게 될 것이며, 이런 과정은 감염면역 뿐만 아니라 대사이상, 암연구 또는 퇴행성 신경질환과 같은 분야에서 신호전달경로들이 어떻게 사용되고 있는지에 대한 insight, 를 얻게 될 것이다.</p>

<충남대>

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 육재민 이메일: yjaemin0@cnu.ac.kr
참여학생	인원수: 1 연구참여기간 및 참여일수: '21. 7. 1.~ 8. 31. 중 30일
주요 연구분야	<ul style="list-style-type: none"> - 세포 내 기생원충 톡소포자충의 병인기전 및 숙주방어면역 분석 - 패혈증을 비롯한 염증성 질환의 제어기전규명 및 치료후보물질 발굴

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	세포 내 기생원충 톡소포자충의 감염에 저항하는 숙주방어인자 발굴 및 신호전달기전 규명
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> - 톡소포자충이 감염된 숙주대식세포에서 항감염능에 관여하는 내인성 인자의 발굴 및 일차적 기능분석 - Whole 또는 myeloid specific 유전자 결핍 생쥐를 이용한 <i>in vitro</i> 및 <i>in vivo</i> 역할의 심층 분석 - <i>in vitro/in vivo</i> 감염모델을 이용해서 감염억제기전을 규명하고 이를 통해 다양한 세포내 기생병원체들을 제어하는 후보물질들의 탐색 및 적용가능성 분석
연구방법	<ul style="list-style-type: none"> - 세포 내 기생병원체 준비 - 골수 유래 대식세포 분리 - conditional knock out 마우스 제작 - 톡소포자충 <i>in vitro</i> 감염모델을 이용한 연관기전 규명 - 톡소포자충의 <i>in vivo</i> 감염모델 확립
기대성과	<p>- 세포 내 기생병원균들의 감염에 대한 숙주의 방어면역기전에 대한 연구는 과학기술적으로 지식의 진보를 가져올 것으로 생각됨. 또한 상기 연관 유전자들의 발현을 효과적으로 제어할 수 있는 신규예방 및 치료후보물질의 탐색에도 중요한 역할을 담당할 것으로 생각됨. 상기연구를 통해서 기생충학 분야의 의학자양성에 기여할 수 있을 것으로 사료됨</p>

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 최스란 이메일: srchoi@cku.ac.kr
조교	성명: 최혜영 이메일: chy0713@hanmail.net
참여학생	인원수: 2명 연구참여기간 및 참여일수: '21.07.15.~11.30. 중 20일
주요 연구분야	<ul style="list-style-type: none"> - 만성통증의 분자생물학적 기전 연구 - 교세포 및 신경세포 네트워크 분자 기전 연구 - 중추 감각화 제어 기전 연구 - 신경계 질환에서의 신경스테로이드 역할 규명 - 통증의 만성화 조절 약물 작용점 분석

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	신경병증성 통증(neuropathic pain)의 만성화 기전 연구 및 약물 작용점 분석
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> - 말초 및 중추 신경계 손상에 의한 신경병증성 통증 질환 연구 모델 정립 및 행동학적 특성 분석 - 통증 진행도별 중추 감각화 지표 변화 및 교세포, 신경세포 활성 분석 - 통증 신호 전달 매개 물질 분석 및 억제성 약물의 진통 효능 평가 - 약물에 의한 세포 활성 조절 및 통증 신호 기전 변화 분석
연구방법	<ul style="list-style-type: none"> - 호흡 마취한 연구동물(mouse)에서 좌골신경을 노출시킨 후, 만성압박 손상(chronic constriction injury)으로 말초 신경병증성 통증 유발 - 중추 신경계 손상은 흉부 척수 손상(contusion, hemisection)으로 유도한 후, 3, 5, 7, 14, 21일째 신경병증성 통증(mechanical allodynia, thermal hyperalgesia) 발현 양상을 비교 분석함 - 요척수 부위에서 미세아교세포(microglia), 별아교세포(astrocyte), 신경세포(neuron)의 활성을 면역조직화학염색법(IHC)과 웨스턴 블롯법(WB)을 활용하여 분석 - ELISA를 활용하여 사이토카인 및 케모카인 발현 변화를 비교하고, 관련 수용체 길항제 및 중화 항체 약물 적용 후 시간별 진통 효능 평가 - 약물에 의한 신경스테로이드 및 시그마-1 수용체 활성 변화를 면역침강법으로 분석하고, 교세포 및 신경세포 활성 억제 효과를 비교함
기대성과	<p>▶ 학문 발전에 기여</p> <ul style="list-style-type: none"> - 신경손상에 의한 신경계의 병태생리학적 변화 기전 규명 - 질환 극복을 위한 기전 기반의 약리학적 타겟 선점 <p>▶ 미래 의사과학자 양성의 초석 마련</p> <ul style="list-style-type: none"> - 실험 설계 및 연구적 접근방법에 관한 경험 및 지식 습득 - 보건의료 및 관련 문제를 극복하고자 하는 연구자적 마인드 함양

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 이석준 이메일: sjlee@cku.ac.kr
조교	성명: 이실한 이메일: ionase@hanmail.net
참여학생	인원수: 1명 연구참여기간 및 참여일수: '21.07.01.~11.30. 중 30일
주요 연구분야	<ul style="list-style-type: none"> - 암 줄기 세포 억제 - 암 줄기 세포 억제 물질 개발 - 암 줄기 세포 억제 경로를 이용한 암 예방 효과 연구

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	암 줄기세포(cancer stem cell) 억제 물질을 이용한 암 예방 효과 연구
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> - 암 줄기 세포는 암의 발생과 재발에 결정적인 역할을 함 - 암 줄기 세포를 억제할 수 있는 다양한 물질을 이용하여 초기 체내에 존재하는 암 줄기 세포를 억제하여 암의 발생의 가능성을 줄일 수 있는지를 동물실험을 통해 확인함
연구방법	<ul style="list-style-type: none"> - 암 줄기 세포 억제 물질을 일정 용량으로 2주 투여 - 암 줄기 세포 또는 암 세포를 주입하여 암의 발생을 유도 - 약물을 투여하지 않는 대조군과 비교하여 암의 크기, 체중의 변화 등을 관찰 - 암 줄기 세포 억제제가 초기 암의 발생과 성장에 어떤 영향을 미치는지 확인
기대성과	<ul style="list-style-type: none"> - 암의 발생과 치료법에 대한 이해 - 동물 실험을 통해 실험 동물이 약물에 반응하는 현상을 이해 - 개체의 차이에 따른 약물 반응의 차이를 이해하여 약물을 통한 다양한 질병의 치료 기법을 개발함

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 권성준 이메일: skwon2028@ck.ac.kr
조교	성명: 김나라 이메일: 120505@cku.ac.kr
참여학생	인원수: 1명 연구참여기간 및 참여일수: '21.07.01.~11.30 중 20일
주요 연구분야	골격근의 수축 및 이완

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	눈 근육의 노화(aging) 기전 연구
연구내용	최근 근육의 노화인 근감소증(sarcopenia)이 의료계의 주된 이슈이다. 사람의 근육량은 40대부터 매년 1% 이상씩 감소하는데, 근육량과 근력이 지나치게 감소하는 근감소증이 65세 이상 남성의 약 40%, 여성의 15%에서 진단되고 있다. 눈의 노화에서 40세가 넘으면 렌즈(수정체)가 탄력을 잃고, 이를 조절하는 눈근육이 약해지는 눈근육의 노화현상이 나타나서 가까운 것에 초점을 맞추는게 어려워지는 노안현상이 나타난다.
연구방법	노안을 개선하기 위해 쥐의 눈 근육(외안근)을 적출하여 실험에 사용하며 1) adrenergic receptor를 억제하여 동공이 수축 및 축동에 의한 편축효과를 조사하고, 2) muscarinic receptor를 자극하여 ciliary muscle의 이완효과를 조사하며, 3) 항산화제를 이용하여 렌즈 소프트닝을 일으키는 기전을 조사한다.
기대성과	눈근육의 노화기전을 이해하면 노안 치료약의 개발에 응용함.

<전북대>

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 천성근 이메일: sungkun.chun@jbnu.ac.kr
조교	성명: 오정미 이메일: biojmi@jbnu.ac.kr
참여학생	인원수: 2명 연구참여기간 및 참여일수: '21.08.01~21.11.30. 중 30일
주요 연구분야	<ul style="list-style-type: none"> * 치매 동물모델을 활용한 행동패턴 변화 관찰 및 관련 치료제 개발 * 동물모델을 활용한 보상 및 관련 뇌회로의 변화 양상 관찰 * 조현병 동물모델을 활용한 발병 기전 및 치료 기전의 규명

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	Deep Learning 기반 동물모델의 행동패턴 양상 데이터 분석 및 AI 동물 모델의 제작
연구내용	동물행동 패턴을 24시간 기록 측정함으로써 방대한 행동 데이터를 수집, 분석함으로써 관련 동물의 행동을 Deep Learning 방법을 기반으로 해석함과 동시에 modeling함으로써 추후 AI 동물 모델을 제작함.
연구방법	<ul style="list-style-type: none"> * 일반 동물모델에 보상을 줌으로써 강화된 행동양상 및 패턴을 측정, 분석하고 이를 기반으로 AI 동물모델로 실현 가능한지를 확인 * 치매 동물모델의 행동 패턴 양식을 AI 동물모델을 통해서 실현 및 실험용 모델로 사용가능한지에 대해서 확인 * 동물 행동 분석용 프로그램의 제작 및 분석툴 활용 * 조현병 동물모델의 행동 양식 및 관련 기전 제어를 통한 modeling방법 구축
기대성과	* 본 연구주제는 신경과학적·공학적인 지식 및 프로그래밍 기술 기반의 연구접근법이 필요한 까닭에, 이와 관련된 지식을 습득하기에 충분할 것으로 사료되며, 본 연구결과의 도출이 성공적으로 이루어진다면, 의과학 분야에서의 AI 동물모델을 활용한 연구실험이 이루어짐과 동시에 방대한 행동패턴 분석을 통한 뇌 연구 수행에 도움이 될 것으로 사료됨.

연구계획서 [기관용]

지도교수	성명: 안영호 연락처: 02-6986-6268 이메일: yahn@ewha.ac.kr
조교	성명: 천인영 연락처: 02-6986-6041 이메일: 5901ciy@naver.com
참여학생	인원수: 1 연구참여기간 및 참여일수: '21. 7. 1. ~ 10. 31. 중 30일
주요 연구분야	<ul style="list-style-type: none"> • 암 발생과 전이를 조절하는 마이크로 RNA 및 비암호화 RNA 연구 • 암세포의 이동과 침윤을 조절하는 인자 연구 • 종양미세환경에서 암세포와 섬유아세포의 상호작용 연구 • 폐암 환자의 예후를 예측하는 마이크로 RNA 진단 마커 발굴

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	폐암 종양미세환경을 조절하는 마이크로 RNA 연구
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> • 3-D 세포 배양으로 폐암 종양미세환경 모델 구축 • 폐암 섬유아세포의 활성을 조절하는 마이크로 RNA 분석 • 암세포와 섬유아세포 상호 작용 연구
연구방법	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3-D 세포배양을 통한 세포간 상호작용 연구 <ul style="list-style-type: none"> • 폐암조직으로부터 섬유아세포의 분리 및 배양 • 폐암세포와 암-연관 섬유아세포의 공동배양: Transwell 시스템, collagen-세포외기질 시스템, tumoroid 배양 • 형광현미경, 공초점현미경 관찰을 통해 세포 간 상호작용 조사 ■ 마이크로 RNA 분석 및 기능 연구 <ul style="list-style-type: none"> • 마이크로 RNA 발현 분석: realtime RT-PCR • 마이크로 RNA 발현 조절자 분석: promoter reporter assay • 마이크로 RNA 타겟 유전자 분석: 3'-UTR reporter assay • 세포 내 마이크로 RNA 과발현 및 발현 억제를 통한 기능 연구 • TCGA 암 유전체 빅데이터 분석 ■ 폐암 생쥐 모델을 통한 암발생 및 전이 연구 <ul style="list-style-type: none"> • 후보 마이크로 RNA 및 유전자를 조작한 암세포와 섬유아세포 제작 • 암세포/섬유아세포를 생쥐에 주입한 후 암발생과 전이 여부 관찰
기대성과	<ul style="list-style-type: none"> • 암 연구분야에서 활용되는 기본적인 분자생물학, 유전학, 세포생물학 실험 원리 이해 및 기법 습득 • 세포 간 상호작용 연구를 위한 다양한 세포 배양 기법 습득 • 폐암연구에 활용되는 생쥐 모델 관련 지식 습득 • 암 유전체 데이터베이스 접근 및 활용 방법 터득 • 암 발생과 전이 과정에서 종양미세환경의 중요성 학습 • 마이크로 RNA의 작용 기전 및 생리적/병리적 중요성 이해 • 기초-임상 중개연구 수행 과정 및 방법에 대한 이해 증진

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 윤주천 연락처: 02-6986-6276 이메일: jcyoon@ewha.ac.kr
조교	성명: 탁주희 연락처: 02-6986-6031 이메일: wngml5385@ewhain.net
참여학생	인원수: 2 연구참여기간 및 참여일수: '21.7.1.~11.30. 중 30일
주요 연구분야	항바이러스 면역반응 연구 - C형 간염바이러스 감염에 대한 사람의 면역반응 규명 - 사람 NK세포(자연살해세포)의 항바이러스 면역반응 조사

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	NK세포의 항바이러스 면역반응 연구
연구내용	C형 간염바이러스 감염 환자에서 NK세포 면역반응 조사 1. 자연치유 환자와 만성 진행 환자 사이의 NK세포 반응 차이 확인 2. 직접작용항바이러스제 치료에 따른 NK세포 반응 변화 확인
연구방법	<ul style="list-style-type: none"> - C형 간염바이러스 감염 환자의 혈액에서 말초혈액단핵세포 분리 - 말초혈액단핵세포에 존재하는 NK세포의 표현형(활성화 표지자, 활성화 수용체, 억제 수용체, 면역체크포인트 단백질 등)과 세포독성을 흐름세포측정(flow cytometry)으로 확인 - NK세포의 사이토카인 분비를 효소결합면역흡착측정(ELISA)으로 확인 - 측정된 NK세포의 표현형과 기능을 각 환자군 간에 비교하거나 만성 진행 환자의 치료 단계 사이에서 비교
기대성과	<ul style="list-style-type: none"> - C형 간염바이러스를 발견한 연구자들이 2020년 노벨의학상을 수상하였음. 의과학적으로 그만큼 중요한 바이러스에 관한 연구를 직접 수행하는 경험을 할 수 있음. - 항바이러스 면역반응 연구를 수행하면서 바이러스 감염과 그에 대처하는 면역반응에 대한 실제적인 지식을 획득할 수 있음. - 의과학자로서 기초와 임상을 접목하여 중개연구를 수행하기 위한 기본역량을 키울 수 있음.

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 최윤희 연락처: 02-6986-6176 이메일: yc@ewha.ac.kr
조교	성명: 김희자 연락처: 02-6986-61788 이메일: hjkim916@ewha.ac.kr
참여학생	인원수: 1 연구참여기간 및 참여일수: '21. 7. 15.~21. 11 30. 중 30일
주요 연구분야	1. 염증반응에 따른 섬유화 및 암화 기전연구 2. 만성 뇌질환과 증양의 병태생리 규명 3. 염증 및 산화스트레스에 따른 세포신호전달 연구 4. 동물모델에서 유전자발현 변화, 빅데이터 기반의 데이터 분석 연구

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	기초 실험실 연구와 데이터 분석연구를 통한 증양세포의 전이기전 연구
연구내용	1. 전이암세포에 대해 진행한 RNA sequencing 선행연구결과에서 발현 변화를 보이는 mRNA 프로파일 분석 2. 데이터 분석을 통해서 전이에 관여하는 후보 인자를 선별하여 RNA sequencing 결과를 qRT-PCR로 검증 3. 유의성 분석 및 의학논문 작성에 필요한 데이터 제시방법을 교육
연구방법	1. cell culture, animal tissue preparation 2. RNA 추출, 농도 측정, RNA sequencing 3. cDNA 제작, qRT-PCR 4. 단백질 추출 및 immunoblotting 5. RNA sequencing 데이터 분석, GO 분석 6. 실험결과의 통계처리, 도표작성 프로그램 사용
기대성과	우리나라는 최근 세계적으로도 빠르게 인구노령화가 진행되고 있음. 노령인구의 증가는 노화에 따른 퇴행성 질환, 만성 염증질환, 암 환자의 증가로 이어져 막대한 의료 비용이 소요되는 사회경제적 문제가 야기됨. 질병의 예방, 진단, 치료를 위해서는 환자를 가장 가까이에서 보는 의사, 의사 과학자의 역할이 매우 중요하며, 미래에는 이에 대한 기초연구, 임상연구, 중개연구가 더욱 필요해질 것으로 사료됨. 본 과제를 통해 최대한 많은 의과대학의 우수 인재들이 의학연구에 노출되고 기초실험 및 연구결과분석을 직접 체험해 봄으로써, 향후 원천기술 확보, 신약개발, 첨단의료 등의 미래 보건의료사업을 이끌어 갈 후속세대 양성에 큰 기여를 할 수 있을 것으로 사료됨.

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 박주원 이메일: joowon.park@ewha.ac.kr
조교	성명: 최은남 이메일: silverman@hanmail.net
참여학생	인원수: 2 연구참여기간 및 참여일수: '21.8.1.~10.31. 중 30일
주요 연구분야	<ul style="list-style-type: none"> · 줄기세포 기반 희귀난치성질환 치료 신기술 · 대사질환에서의 지질의 역할 규명 · 생화학적 관점에서의 대사 기전 연구

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	줄기세포 기반 페닐케톤뇨증 치료
연구내용	페닐케톤뇨증은 페닐알라닌 수산화효소의 결핍으로 생기는 질환으로 페닐알라닌이 타이로신으로 바뀌는 과정이 차단되어 체내 페닐알라닌이 축적되어 지능저하, 멜라닌 합성 저하, 경련 등의 증상이 나타나는 질환임. 현재 페닐케톤뇨증에 대한 근본적 치료제는 없으며 페닐알라닌 제한식이 섭취를 임상에서 사용하고 있음. 본 연구는 페닐케톤뇨증의 치료제로서 페닐알라닌 수산화효소가 과발현된 줄기세포의 사용 가능성을 확인하고자 함.
연구방법	<p>페닐케톤뇨증에서 결핍되어 있는 효소인 '페닐알라닌 수산화효소'를 줄기세포에 과발현하여 페닐케톤뇨증 생쥐 모델에 주입후 치료 효능이 있는지 확인함.</p> <p>학생의 실습 기간은 30일로 짧기 때문에 줄기세포에 효소를 과발현 하는 과정을 조교 선생님과 함께 실험을 진행할 예정임.</p>
기대성과	난치성희귀질환인 페닐케톤뇨증에 대한 연구를 통해 의과대학 교육과정 중 유전질환 및 소아희귀질환에 대한 지식을 습득하고, 대사질환에 대한 다양한 분자세포생물학적 연구 방법에 대해 습득함. 나아가, 의과학자로서 소양을 높임으로써 미래의 의과학자 양성에 기여함.

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 전상범(공과대학) 이메일: juns@ewha.ac.kr
조교	성명: 김솔아 이메일: solak1221@naver.com
참여학생	인원수: 2 연구참여기간 및 참여일수: '21.7.15.~10.31중 30일
주요 연구분야	Neurology, Neuroscience, Electrophysiology, Brain Mapping, Neuroimaging

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	수면-인지 네트워크 상 신경조절치료의 광유전학적 메카니즘 연구 Optogenetic mechanism of neuromodulation for sleep-cognitive network
연구내용	뇌신경네트워크상 수면을 조절하는 부위와 인지-정서를 조절하는 뇌부위가 서로 공유되기 때문에 서파수면이나 방추형 수면뇌파 등을 타겟으로 신경조절이 가능한 뇌자극을 가하면 깊은 단계 수면을 조절하면서 동시에 인지정서강화가 가능한데, 조절에 관여하는 자세한 기전을 분자생물학 및 이온채널 수준에서 정교하게 분석하기 위한 연구를 수행하고자 함
연구방법	서파수면 및 방추형 수면뇌파의 발생 및 인지-정서 조절에 중요한 시상 및 해마 등의 심부뇌부위와 대뇌피질에 광유전학적 채널 발현이 가능한 바이러스를 주입한 특수한 동물모델을 이용하여 수면과 인지정서가 동시에 강화될수 있는 신경조절방법과 그 바탕이 되는 치료기전을 자세히 밝히고자 함
기대성과	수면과 인지정서 조절에 관여하는 뇌신경네트워크에 대한 신경과학적 지식의 축적 뿐 아니라, 기초임상연계 연구 수행을 통해 추후 임상적으로 새로운 치료방법을 개발하고 기존 치료법을 개선하는데 응용 가능한 연구성과가 가능하며, 특히 본 과제를 통해 연구하는 의사를 양성할수 있을 것으로 기대됨

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 박영미 연락처: 02-3277-1955 이메일: parkym@ewha.ac.kr
조교	성명: 박지해 이메일: ghae0621@naver.com
참여학생	인원수: 2 연구참여기간 및 참여일수: '21. 7. 1.~ 9. 30 중 30일
주요 연구분야	비만과 관련된 대사성 질환의 발병기전 및 치료법 개발 연구 - 동맥경화증 발병기전 연구 - 제2형 당뇨병 발병기전 연구 및 치료법 개발 연구 - 충격파를 이용한 대사성 질환 치료법 개발연구 - 세포중간세포 단백질의 비만 및 대사성 질환에서의 역할 연구 - 산화 저밀도지단백의 세포 신호전달 연구 - 인지기능 보호 혈액인자 발굴 연구 - 혈액인자의 microglial cell 기능에 대한 영향 연구

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

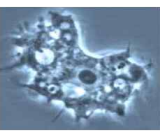

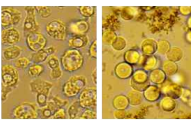
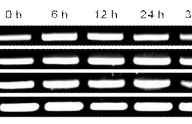
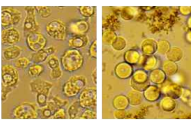
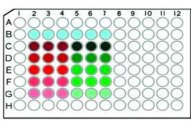
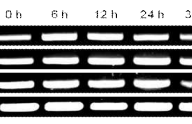
연구주제	인지기능 보호와 관련된 혈액인자 발굴 연구
연구내용	치매 (알츠하이머 병)의 발병은 비만, 동맥경화증, 당뇨병과 같은 대사성 질환을 일으키는 염증인자 및 산화인자와 밀접한 상관성을 보이고 있음. 인지기능 보호와 관련된 혈액인자 발굴은 치매 예방치료법 개발을 위한 중요한 연구주제로서 기초/전임상/임상연구의 협력을 통해 가능함. - 인지기능이 매우 우수한 65세 이상의 '슈퍼에이저' 그룹과 대조군의 혈액인자 분석을 통해 인지기능 보호 인자를 발굴하고자 함 - 인지기능 보호인자 후보 단백질이 microglial cell에서 일으키는 변화에 대한 세포실험을 통해 기전을 확보하고자 함
연구방법	- 인지기능이 우수한 '슈퍼에이저' 그룹과 대조군 혈액의 전 유전체 검사 및 분석 (genome-wide analysis) - 혈액 내 항산화인자, 염증관련 인자를 포함한 후보 단백질의 농도 분석 (high-throughput ELISA) - 인지기능 보호인자 후보 단백질이 microglial cell에서 일으키는 세포신호전달 체계 및 대사관련 단백질 발현 분석 (기초 세포학/생화학 실험) - 인지기능 보호 인자와 인지기능 외 대사성 질환 유병과의 상관관계 분석
기대성과	- 본 실험실에서의 여러 기초의학/중개의학 연구 참여를 통하여 비만과 관련된 대사성 질환의 중추기전을 이해하며, 산화된 지질대사물이 체내에서 염증반응을 유도하는 기전과 세포내 구조단백질의 다양한 기능에 관한 세포생물학/생화학 적 연구를 통해 의학연구방법을 익힘 - 인지기능과 관련된 혈액인자 분석연구는 유전체 분석 및 생화학적 분석을 통하여 규모가 큰 데이터를 분석하는 생물정보학에 관한 기술 및 지식을 습득할 수 있음

연구계획서

지도교수	성명: 나병국 연락처: 055-772-8102 이메일: bkna@gnu.ac.kr
조교	
참여학생	인원수: 2명 연구참여기간 및 참여일수: '21.08.01.~21.10.31.중 20일
주요 연구분야	<p>■ 말라리아</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 열원충의 병인인자 특성 분석에 기반한 숙주-열원충 상호작용 규명연구 및 차세대 치료제 개발 연구 ○ 우리나라와 아시아 열원충의 주요 백신 항원의 집단유전체학 연구 ○ 우리나라와 아시아 열원충의 항말라리아제 내성 유전자의 분자진화학적 특성 분석 연구 <p>■ 난치성 아메바 감염증</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 병원성 아메바의 병인인자 특성 분석에 기반한 숙주-아메바 상호작용 규명 연구 ○ 병원성 아메바 유래 엑소좀의 병인기전 및 면역학적 특성 분석 연구 ○ 천연물 기반 난치성 아메바 감염증 제어제 및 치료제 개발 연구

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	우리나라 자생 식물 추출물에서 난치성 아메바 감염증 치료제 후보물질 발굴 연구
연구내용	<p>1. 연구 필요성 및 내용</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 가시아메바(<i>Acathamoeba spp.</i>)는 사람에 감염되어 난치성 아메바 각막염과 육아종성 아메바뇌염을 일으키는 병원성 원충임 ○ 파울러자유아메바(<i>Naegleria fowleri</i>)는 사람에 감염되어 98% 이상의 치사율을 나타내는 원발성 아메바 수막뇌염을 일으키는 고병원성 원충임 ○ 난치성 아메바 감염증의 효과적인 치료제는 현재까지 개발되지 않았음. 난치성 아메바 감염증 특이 치료제 개발을 위해 우리나라 자생식물에서 항아메바 제어 천연물 후보물질 발굴 연구를 진행함 <div style="text-align: center;"> <p>난치성 아메바 감염증 제어기술 및 치료제 개발 필요</p> </div>

<p>연구방법</p>	<p>1. 우리나라 자생 식물 추출물의 항아메바 효능 분석 우리나라 자생 식물 추출물 분획을 배양한 파울러자유아메바(Carter NF69: ATCC 30215) 또는 가시아메바(<i>A. castellanii</i>: ATCC 30011)에 다양한 농도로 처리한 후 24~48시간 배양하며 아메바의 형태 변화 관찰. 대조군 세포로 신경줄기세포(neuronal stem cells: NSC)와 사람 각막세포(HCE-2: ATCC CRL-11135)를 사용하여 생물자원 추출물을 동일하게 처리하고 관찰. 추출물의 항아메바 효능과 대조군 세포에 대한 영향은 Cell-Titer Blue Reagent(Promega)로 분석</p> <p>2. 항아메바 유효물질의 항아메바 제어기전 분석 항아메바 유효성분 또는 분리된 유효물질을 처리한 파울러자유아메바 또는 가시아메바의 RNA Sequencing(RNA-Seq)을 실시하여 정상 아메바 대조군 대비 유전자 발현의 변화 및 특정 유전자 발현의 증감을 비교분석하고 RNA-Seq 분석 결과를 기반으로 항아메바 기전(아메바 사멸기전) 규명을 위한 연구(산화스트레스, 자가포식 또는 세포괴사기전 분석등) 진행</p> <div data-bbox="422 761 1276 1400"> <p style="text-align: center;">국내 자생 식물 추출물</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>가시아메바</p>  <p>형태변화 관찰</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>파울러자유아메바</p>  <p>형태변화 관찰</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>항아메바 제어 효능 분석을 통한 유효 성분 선별</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <p>항아메바 제어 효능 분석</p> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <p>항아메바 효능을 가지는 신규 천연물 유효성분 발굴 및 기술화 기반 구축</p> </div> </div>
<p>기대성과</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 병원성 원충 감염질환에 대한 기초의과학적 지식 확대 2. 기초의과학 연구과정의 이해 및 기초연구 방법 습득 세포 배양, 중합효소연쇄반응(PCR), 세포독성분석법, 형광염색법 등 3. 천연물 기반 감염질환 치료제 개발과정 이해 4. 연구성과의 학술대회 발표 또는 연구논문 발표

연구계획서

지도교수	성명: 유원기	이메일: wgyoo@gnu.ac.kr
조교(해당시)	성명: 김정아	이메일: bchja@hanmail.net
참여학생	인원수: 1명 연구참여기간 및 참여일수: '21.08.01.~21.10.31.중 20일	
주요 연구분야	<ul style="list-style-type: none"> • 연구분야 <ul style="list-style-type: none"> - 기생충학·열대의학 오믹스 데이터 분석 - Structure-based drug discovery를 이용한 치료제 후보물질 발굴 - Molecular dynamics simulation을 이용한 약제내성 기전 규명 - Reverse vaccinology를 이용한 면역/항원작용기 펩타이드 발굴 	

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	분자동역학을 이용한 구충제 praziquantel의 약제내성 기전 규명 및 약물재창출 시도
연구내용	<p>• 필요성 및 배경</p> <ul style="list-style-type: none"> - 국제암연구소에서 간흡충(<i>Clonorchis sinensis</i>)을 담도암에 대한 1군 발암물질로 분류하고 있고, 중앙암등록본부도 역시 담낭 및 기타담도암의 위험요인으로 간흡충을 지목함 - Praziquantel은 윤충류 기생충의 유일한 치료제이며, 최근 한국의약품안전관리원의 통계에 따르면 약물부작용 사례가 지속적으로 증가하고 있는 실정임. 또한 간흡충의 약물내성이 인근 베트남에서 보고됨 <p>• 연구 목적</p> <ul style="list-style-type: none"> - 분자동역학 모사(molecular dynamics simulation)로 praziquantel 내성기전을 규명함 - 내성기전 단서를 활용하여 약물재창출 전략을 기반으로 후보물질 발굴 <div style="text-align: center;"> <p>분자동역학 모사</p> <p>약물재창출 (도킹 및 검증)</p> <p>AutoDock, CrossDock, AutoDock vina</p> </div>

<p style="text-align: center;">연구방법</p>	<p>가. 약제내성관련 표적물질 문헌조사 및 구조 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> - Voltage-operated Ca^{2+}-channel (Ca_v), p-glycoprotein (P-gp, MDR1) 등과 같은 유력한 표적물질 정보를 수집 - PDB 파일을 수집하고, 실험결과가 없다면 YASARA Structure의 hm_build.mcr 스크립트를 사용하여 homology modeling을 수행하고, FG-MD, YASARA Energy minimization 등으로 오류를 보정. - 문헌을 통해서 active site 정보를 확보하거나 COACH-D로 예측하여 좌표를 확보 <p>나. 활성상태의 Praziquantel 화학구조 수집 및 문헌조사</p> <ul style="list-style-type: none"> - PubChem, DrugBank 등에서 기본적인 화학구조식을 확보하고, 활성상태의 구조를 유지할 수 있도록 3D 화학구조를 설계 <p>다. 분자동역학 모사를 통한 표적물질-약물간의 결합력 분석</p> <ul style="list-style-type: none"> - YASARA Structure의 md_run.mcr 스크립트를 사용하여 MD simulation을 세팅함. 단백질 전체를 커버하는 범위로 셀을 지정하고, 용매와 물을 0.997 g/ml 수준의 농도로 채우고, steepest descent minimization 진공기법으로 에너지 안정화를 진행시키고, 생리활성 조건을 만들기 위해 0.9% NaCl이 포함된 물을 이온으로 대체하면서 산성/중성 조건별로 시스템을 구성. 모사는 일정한 압력하에 298K 온도에서 수행하며, 250 ps 간격으로 스냅샷을 저장. - 분석 결과는 md_analyze.mcr 및 md_analyzeres.mcr 스크립트를 수정하여 해석하며, snapshot 분석을 통해서 약물과 잔기들간의 물리화학적 특성을 분석. - 모사시간은 문헌정보를 및 자체 모사를 통해서 최종 선택. <p>라. 표적물질 기준으로 약물재창출(drug repurposing) 시도</p> <ul style="list-style-type: none"> - DrugBank DB에서 화합물을 대량으로 수집하고, AutoLigand로 표적단백질 내 결합 영역을 탐색하고 Grid center 변수를 설정. - Lipinski's rule of 5을 충족하는 화합물 탐색을 위해 MTiOpenScreen의 'diverse-lib' 옵션을 선택하고, AutoDock vina를 사용하여 cross docking 결과를 확보함. Open Babel로 PDBQT, SDF 및 MOL2간 포맷을 변환. - 상호작용에 의한 수소결합 및 소수성결합은 LigPlot+를 사용하여 2D로 시각화.
<p style="text-align: center;">기대성과</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 물리-화학-전산학으로 연결된 융복합 지식을 습득할 수 있다. • 기존 학습내용을 넘는 의과학자 소양을 습득할 수 있다. • 중개의학의 실제적인 사례를 경험하고 이해할 수 있다. • 기초의학의 학문적 호기심을 고취시킬 수 있다.

연구계획서

지도교수	성명: 신민경 연락처: 055-772-8081 이메일: mkshin@gnu.ac.kr
조교(해당시)	성명: 김규민 연락처: 055-772-8089 이메일: kmin2514@gmail.com
참여학생	인원수: 2명 연구참여기간 및 참여일수: '21.08.01.~21.10.31.중 20일
주요 연구분야	<ul style="list-style-type: none">- 본 연구실은 병원성 미생물의 국내 발생역학, 발병 기전 및 숙주세포와의 상호작용 연구를 수행해옴.- 병원체의 분리·배양 및 진단법 개발, 분자적 역학분석기법 연구, 실험/목적동물 감염모델 확립 및 유전체 분석을 통한 병원기전 연구, 새로운 진단기법 개발을 위한 바이오마커 후보 유전자 발굴, 병원체의 병원기전 규명- 본 연구실은 국가병원체자원은행 산하 경상대학교병원 분야별난배양성세균 병원체자원은행 운영에 참여하고 있으며, 환자에서 분리된 임상 균주와 더불어 환자의 질병양상과 정보를 바탕으로 임상 DB 자원 인프라를 구축해오고 있음.

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	각막염 및 공막염 등 안감염 환자에서 분리된 녹농균의 병원성 표현형 및 유전형 분석
연구내용	<p>1. 연구 목표</p> <p>최근 안과에서 스테로이드 안약 등의 무분별한 사용과 콘택트렌즈의 관리 소홀에 의한 각막 및 공막염이 증가하면서 안과 감염질환의 관리와 연구가 요구되고 있다. 특히, 녹농균(<i>Pseudomonas aeruginosa</i>)은 안구표면에 상재하는 균으로써, 각막염 및 공막염 등의 안감염을 일으키는 대표적인 병원체이다. 뿐만 아니라, 지정 감염병으로 지정된 다제내성 녹농균은 감염의 위중성으로 철저한 감염 관리가 요구되고 있는 실정이다.</p> <p>본 연구는 각막염 및 공막염 환자에서 동정된 녹농균을 분리/수집하여 호흡기 및 피부와 같은 다른 기관 감염 유래 녹농균과 비교하여 독성, 약물 내성 및 임상 결과 간의 연관성을 조사하여 각막염 및 공막염 환자의 임상 결과에 영향을 미치는 녹농균 분자 특징을 탐구하고자 한다.</p> <p>2. 연구의 필요성</p> <p>1) 안감염 유발 녹농균 관리의 중요성</p> <ul style="list-style-type: none">- 최근 스테로이드 안약의 무분별한 사용 및 콘택트렌즈의 부주의한 관리 등에 의한 각막염 및 공막염 등 안감염 사례가 증가하면서, 안과 감염질환 관리와 연구가 요구되고 있음.- 녹농균(<i>Pseudomonas aeruginosa</i>)은 피부, 호흡기, 골관절 등 전신에 감염을 일으킬 수 있는 기회감염균이며, 특히 다제내성 녹농균(MRPA; Multidrug-resistant <i>P. aeruginosa</i>)는 감염의 위중성으로 [감염병의 예방 및 관리에 관한 법률]에 지정 감염병으로 지정된 병원체임.- 또한 녹농균은 각막염 및 공막염 등과 같은 안표면 감염의 대표적인 원인균이며, 안구 통증, 염증 세포 침윤, 간질 파괴, 각막 천공을 특징으로 하는 세균성 각막염을 유발하는 기회감염균임. 녹농균 감염을 치료하지 않으면 각막혼탁이나 안내염 등으로 실명 상태까지 이를 수 있음.- 녹농균의 IV형 필리 및 편모, 슬라임 다당류, 프로테아제, 제3형 분비계(T3SS)에 속하는 exoU 및 exoS의 exo 독소 등 여러 독성 인자가 각막염 및 공막염 병인에 기여하는 것으로 알려져 왔음.- 안구 환경은 혈관 및 면역이 발달한 기관이 아니므로 감염과 염증이 호발하는 부위가 아님. 따라서 다른 기관 감염 유발 녹농균과 다른 병원기전을 가지고 있을 것으로 여겨짐.

	<p>- 따라서 경상국립대학교병원 안과에서 발생한 각막염 및 공막염 환자에서 분리된 균주를 이용하여 호흡기 및 피부에 감염을 일으키는 다른 환자 분리균과 약물 내성 프로파일, T3SS 유전형, 다른 독성인자들을 비교하고자 함.</p> <p>2) 임상 자원 및 병원체 자원을 이용한 연구 시스템 이해</p> <p>- 국제적으로 유한한 생물자원을 보존하고 지속적 이용이 가능하도록, 생물다양성 협약 채택(나고야의정서, '14.10) 하고 있음. 그리하여 자원부국 및 이용국 모두 유전자원의 주권을 인정하고 해외 자원 이용 제한 및 이익 일부를 공유해야 함.</p> <p>- 우리나라는 자원 이용국으로 분류되었고, 국가적으로 병원체자원의 주권을 확보하고 활용 촉진을 통해 국민 보건 증진 및 보건 의료산업 발전에 기여하고자 「병원체자원의 수집·관리 및 활용 촉진에 관한 법률」을 제정 및 시행(17.2.4) (이하 병원체 자원법)하고 있음. 이런 시류에 따라 국가병원체자원은행이 설립되었고, 국가병원체자원은행에서는 병원체자원법 제8조에 따라 다양한 병원체의 지속적인 수집 및 자원화를 통해 국내 보건 의료 연구개발을 지원 할 수 있어야 함.</p> <p>- 경상국립대학교병원 병원체자원은행은 국가병원체자원은행 산하 은행으로서 분야별 감염병 원인병원체의 전국적 수집시스템을 통해 병원체자원 및 관련 임상역학정보 수집하는 역할을 하고 있음. 본 연구에서 병원체자원 수집 및 특성 분석을 통해 자원을 활용할 수 있는 시스템을 이해할 수 있는 기회가 될 것임.</p>
연구방법	<p>1) 환자유래 녹농균 및 임상 데이터 수집</p> <p>- 지난 5년간 (2016.05 – 2021.06) 경상국립대학교병원 환자에서 분리된 녹농균을 수집 : 안과 환자에서는 각막염 및 공막염 관련 균주로 한정 : 비교 대조군으로 호흡기 및 피부 감염병 유발 균주 선별</p> <p>- 수집 병원체자원 특성분석 및 자원화에 대한 이해</p> <p>① 생화학적(VITEK2), 유전학적 분석(16S rRNA 유전자 1,300bp 이상)</p> <p>② 항생제감수성 유형분석</p> <p>③ 동결보존 및 동결건조 방법을 이용한 자원화 수행</p> <p>④ 병원체자원 임상역학정보 및 특성정보의 데이터베이스화</p> <p>2) 녹농균 유전형 결정 및 특성 분석</p> <p>- 항균제 감수성 검사</p> <p>다양한 항생제의 최소 억제 농도 (MIC)는 임상 및 실험실 표준 연구소 (CLSI, 2012)의 권장 사항에 따라 브로스 미세희석방법과 자동화된 BioMérieux VITEK 2 시스템을 사용하여 결정함</p> <p>- Type 3 secretion system (T3SS) genotyping</p> <p>녹농균의 제3형 분비시스템의 외독소에 대한 표적 유전자좌 (exoU, exoS, exoY 등)에서 중합효소연쇄반응(PCR)으로 유전형 분석을 수행</p> <p>- 독성인자 분석</p> <p>IV형 Pili 및 Fimbriae, proteases, exotoxin, Type VI 분비시스템 등에 대한 표적 유전자를 PCR으로 분석</p> <p>- 기타 특성</p> <p>운동성 (swimming, swarming, twitching) 및 침투력 등에 대한 특성 분석</p> <p>3) 녹농균 인자와 임상형 관련성 고찰</p> <p>- 위에서 분석한 약물 내성 프로파일, T3SS 유전형, 독성인자의 존재 및 임상 결과를 기반으로 각막/공막염 환자 유래 녹농균의 특성을 종합하고, 환자의 임상 결과와 연관성을 분석함.</p> <p>- 환자의 임상 결과에 영향을 미치는 녹농균 분자 특징을 고찰함.</p>
기대성과	<p>- 녹농균과 같이 근절이 어려운 만성 감염병의 임상적 이해와 분자생물학적 기법을 이용한 병인기전 탐구를 통한 기초과학적 이해에 기여함</p> <p>- 의학미생물학 지식을 습득하고 이를 통해 감염성 질환의 병인론 및 감염병 관리의 중요성을 이해함</p> <p>- 안과(임상) 질병에 대한 임상적 이해와 병인 및 제어기술 개발을 위한 기초과학을 융합할 수 있는 의과학자의 소양을 함양함</p> <p>- 국가차원의 병원체자원 수집 인프라를 이해하고 이를 이용한 의학연구에 대한 기반을 마련함</p>

연구계획서

지도교수	성명: 정 명 환 이메일: mjung@gnu.ac.kr
조교(해당시)	성명: 박 서 린 이메일: bay05035@naver.com
참여학생	인원수: 2명 연구참여기간 및 참여일수: '21.08.01.~21.10.31.중 20일
주요 연구분야	면역학 (50%) / 의학미생물학 (30%) / 분자생물학 (20%)

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	헬리코박터 감염 수지상세포에서 분비된 외막소포체(exosome)의 면역조절효과 분석
연구내용	<p><연구배경></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 헬리코박터에 감염·감작된 수지상세포는 염증성 사이토카인 분비를 촉진하는 면역반응을 유발함에도 불구하고 Th17 면역반응을 효과적으로 유도하지 못하는 면역관용화 특징을 보임. ● 외막소포체 중 exosome은 세포에서 분비되는 이중지질층막으로 둘러싸인 소포체로서 입자 내에는 세포의 miRNAs, peptides, proteins를 함유하고 있음. ● 최근연구에 의하면 세포들은 자신들이 분비한 exosome의 소포체내 세포산물을 통해 상호작용을 하는 것이 밝혀짐. ● Exosome은 분비되는 세포의 여러 활성을 대변하며 이와 관련한 정보를 다른 세포에게 전달할 수 있음이 밝혀짐. ● 상기의 선행연구를 토대로 헬리코박터에 감염·감작된 수지상세포는 면역관용화 세포 상호작용에 관여할 수 있는 exosome을 분비할 것으로 추측됨. ● 이에 헬리코박터에 감염·감작된 수지상세포에서 분비되는 exosome은 면역관용을 유발하고 면역억제능(면역조절능)을 보이는 특징을 보일 것으로 예상됨. <p><연구목표></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 본 연구에서는 헬리코박터에 감염·감작된 수지상세포에서 분비된 exosome을 분리하여 exosome이 가지는 면역조절능을 분석하고자 함. ● 이를 통해 헬리코박터 감염에 의한 면역억제현상을 규명할 수 있으며, 나아가 면역관용을 유도할 수 있는 신물질인 외막소포체 (exosome)를 발굴 하고자 함.
연구방법	<p><연구계획: 수지상세포 분리 및 exosome 분리></p> <ul style="list-style-type: none"> ● C57BL/6 마우스 대퇴골 골수에서 수지상세포 분리 ● 분리된 수지상세포를 헬리코박터를 이용하여 감염·감작 (10 MOI) ● 감염·감작된 수지상세포를 초원심분리 방식 (16,500 ×g 원심 후 상층액 수거 및 120,000 ×g 원심 후 pellet 수거)을 이용하여 감염·감작된 수지상세포에서 분비된 exosome을 분리·수거 함. ● 분리·수거된 exosome을 BCA 단백질기반으로 정량화 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>본 과정을 통해 실습학생은 의학미생물학의 기본인 세균배양과 더불어 동물 실험 및 세포배양을 경험할 수 있음. 또한 수지상세포의 활성을 연구함으로써 면역학적 연구접근을 경험할 수 있음. 이를 통해 면역학, 의학미생물학 및 분자생물학을 활용한 융·복합연구 경험을 쌓을 수 있음.</p> </div> <p><연구계획: 수지상세포의 exosome 자극></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 헬리코박터에 감염·감작된 수지상세포에서 분비된 exosome 준비

	<ul style="list-style-type: none"> ● 마우스 골수 유래 수지상세포 준비하고 exosome으로 자극 ● 자극 후 적정시간(18시간으로 예상) 이후 exosome에 자극된 수지상세포 샘플링 ● 샘플링한 수지상세포에서 total RNA 추출하고 RNA gene expression level 비교를 통해 수지상세포의 활성화 및 면역반응의 방향 분석 ● 샘플링한 수지상세포의 활성화 및 면역반응 방향을 유세포 측정으로 분석 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>본 과정을 통해 실습학생은 RNA 연구, quantitative RT-PCR 및 유세포 측정 등을 직접 수행해 볼 수 있음. 이를 통해서 분자생물학적 접근을 통한 면역학적 연구를 경험해 봄으로써 융·복합연구를 수행할 수 있음.</p> </div> <p><연구추진일정></p> <p>7/5-7/9:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 오리엔테이션 및 실험실 안전교육, 면역학개론 소개, 수지상세포의 역할 소개, 동물실험교육, 마우스 수지상세포분리 <p>7/12-7/16:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 헬리코박터균 배양 및 수지상세포 자극, 헬리코박터 감염·감작 수지상세포에서 exosome 분리, 마우스 수지상세포 분리 <p>7/19-7/23:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 분리된 exosome 정량, 마우스 수지상세포를 exosome으로 자극 후 마우스 수지상세포 샘플링 <p>7/26-7/30:</p> <ul style="list-style-type: none"> - exosome에 자극된 수지상세포에서 RNA 추출 및 quantitative RT-PCR 수행, exosome에 자극된 수지상세포 유세포측정, 결과 확인 및 고찰 <p><학생 착안점></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 세계인구 50%이상, 국내 80%이상의 유병률을 가지고 제1급 발암병원체인 헬리코박터를 직접 배양할 수 있다. ● 실험동물(마우스)을 직접 다루고 투여 실험을 할 수 있다. ● 마우스에서 primary cells를 직접 분리 배양할 수 있다. ● 배양된 primary cells에 헬리코박터를 감염시키고 외막소포체를 분리 정량할 수 있다. ● 자극에 대한 수지상세포의 면역반응을 mRNA수준에서 확인하고 분석할 수 있다. ● 유세포분석의 원리를 이해하고 이를 이용하여 세포의 활성화 및 반응을 분석할 수 있다.
기대성과	<ul style="list-style-type: none"> ● 기초의학인 의학미생물학 실험에서 가장 중요한 세균 배양 및 공격접종 등을 직접 수행함으로써 미생물학적 소양을 넓힐 수 있음. ● 기초의학분야에서 중요한 부분인 실험동물을 이용한 실험을 직접 수행함으로써 동물실험에 대한 소양을 쌓고 동물실험을 위한 연구윤리에 대해서도 지식을 쌓을 수 있음. ● 의학 분야에서 빠질 수 없는 면역부분에서 수지상세포가 갖는 의의를 다시 한번 확인하고 향후 여러 면역 관련 질환에 대한 임상적 연계를 도모할 수 있음. ● 기초의학연구에서 많이 활용되는 quantitative RT-PCR를 수행함으로써 의학자로서의 경험을 쌓을 수 있음. ● 면역학, 분자생물학, 류마티스내과, 소아과, 감염내과 등의 연구에서 활용도가 높은 유세포 측정을 직접 수행하고 결과를 분석함으로써 기초의학자 및 임상의학자의 소양을 쌓을 수 있음. ● 전체적인 연구실습을 통해서 기초의학연구에서 일반적으로 적용되는 여러 경험을 통해 기초의학자로서의 소질을 확인하고 개발할 수 있음. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>기초의학자로서 의학미생물학 분야에서 가장 많이 사용되는 다양한 주제의 연구 방법 (세균배양, 세포배양, 동물실험, RNA 실험, 유세포 실험)을 본 연구를 통해 한 번에 실습 해 봄으로써 연구자의 소양을 넓힐 수 있음. 특히 면역학 연구 방법을 수행함으로써 향후 면역학과 임상의학자로서의 소양을 함께 쌓아 융·복합적 기초·임상의학자 양성에 기여할 수 있음.</p> </div>

연구계획서

지도교수	성명: 강다원 이메일: dawon@gnu.ac.kr
조교(해당시)	성명: 김은진 이메일: eunjin1981@hanmail.net
참여학생	인원수: 2명 연구참여기간 및 참여일수: '21.08.01.~21.10.31.중 20일
주요 연구분야	<p>- 질환 타겟 이온통로(K_{2P} 통로)의 성상분석</p> <p>- 식의약 소재 효능 분석</p> <p>1. 이온통로의 생물리학적·약리학적·생리학적 성상 연구</p> <p>2. 세포의 증식, 사멸, 이주, 분화 및 배발달에 있어서 이온통로의 기능 연구</p> <p>3. 질환모델에서 이온통로의 역할 및 기능 규명</p> <p>- 우울증 및 치매: TREK 통로</p> <p>- 통증: TREK, TRESK, THIK 통로</p> <p>- 다낭성난소증후군: TASK 통로</p> <p>- 천식: TRESK, TASK 통로</p> <p>- 비만·당뇨: TASK, TRAAK 통로</p> <p>- 암: TASK, TREK 통로</p> <p>4. 질환모델에서 천연물의 효과 연구</p>

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	알코올 과음 및 중독 모델에서 TREK 통로의 역할 연구
연구내용	<p>· 배경: 선행연구에서 일회성 알코올 과음에 의해 나타나는 간손상 기전을 소포체 스트레스에 의한 세포사멸 및 염증에 의해 나타나는 것으로 설명함. 칼륨통로의 발현변화는 세포사멸, 증식, 분화와 밀접한 관련이 있기 때문에 본 연구실에서 연구 중인 TREK 통로의 발현변화를 일회성 알코올 과음 생쥐모델에서 분리된 간조직과 뇌조직에서 조사하였음. TREK-1 mRNA의 발현은 알코올 투여 그룹에서 현저하게 감소하였음. TREK-1의 발현감소가 보호효과를 나타낼 것인지 아니면 손상을 더 유도할 것인지에 대한 의문이 생겨 TREK-1 통로 결여 생쥐를 사용하여 행동검사를 실시함. 알코올을 투여한 TREK-1 통로 결여 생쥐는 알코올투여 야생형 생쥐보다 알코올에 대한 회복 반응이 빠르게 나타나 회전하는 로드에서 오랫동안 평형을 유지하면서 머무르는 시간이 길어짐을 확인함.</p>

	<p>이는 TREK-1 통로는 알코올 대사 및 회복 반응을 저해할 가능성이 있다는 것을 시사함. 그러나 간과 뇌조직에서 발현량 감소는 또 다른 변화를 유발할 수 있으므로 TREK-1 통로의 활성화와 발현 변화를 알코올 과음 및 중독 모델에서 확인하고자 하였고, 그 역할을 확인하고자 하여 본 연구를 계획함.</p> <p>· 주요내용</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 야생형(WT) 생쥐와 TREK 통로 결손(KO) 생쥐의 알코올 과음 및 중독모델에서 행동 분석 및 뇌와 간의 조직 변화 분석 2. 알코올 과음 및 중독에 따른 TREK 통로의 조직 손상/완화 기전 분석 3. 간손상 보호기전을 가지고 있는 티로신-알라닌(YA) 펩티드의 TREK 통로 조절 기전 분석 <p>이외</p> <ul style="list-style-type: none"> - WT, TREK KO 생쥐의 유전형 분석 - 알코올유래 간손상 보호물질 스크리닝
연구방법	<ol style="list-style-type: none"> 1. WT, TREK KO 생쥐 대상 알코올 과음 및 중독 모델을 제작(에탄올 3 g/kg을 경구투여 한 후 6시간 쯤 또는 10일간 경구투여)하여 rotarod performance test 및 H&E/ROS/COX-2 조직 염색 2. 뇌조직 및 뇌세포에서 활동전위 및 막전위 측정/ 조직에서 칼륨 및 칼슘 농도 측정 3. 에탄올 경구투여 하루 전 YA 펩타이드 투여 후 두 그룹간의 행동분석, 간 및 뇌에서 알코올대사 효소 측정, 활성산소 분석, 염증물질 분석 및 조직학적 변화 분석 <p>· 실험기법</p> <ul style="list-style-type: none"> - 생쥐 마취 및 해부 - 세포배양 - 전기생리학적 실험기법(활동전위 측정 및 이온통로 기록) - 막전위 변화 및 칼슘농도 변화의 이미지분석 - 분자생물학적 실험기법(RT-PCR, Western blotting assay) - 조직학적 분석 검사(면역염색, H&E 염색)
기대성과	<ul style="list-style-type: none"> · 연구 참여 후 동물실험모델 및 기초연구에 대한 기본적인 개념을 가질 수 있다. · 전기생리학적 실험기법을 이해함으로써 연구의 범위 확대와 융합적 사고에 도움을 줄 수 있을 것이다.

연구계획서

지도교수	성명: 김완일 연락처: 055-772-8051 이메일: wkim@gnu.ac.kr
조교	성명: 안진숙 연락처: 055-772-8050 이메일: jinsook0720@naver.com
참여학생	인원수: 1명 연구참여기간 및 참여일수: '21.08.01.~21.10.31.중 20일
주요 연구분야	<ul style="list-style-type: none"> • Molecular Cloning and Gene Delivery (Transient and Retro-/Lenti-viral Transfection) • Mammalian Cell Culture and 3D Cultivation (Spheroids) • Genome Editing- AAVS1 Targeting and Cas9-based Methods • Analysis of Aging- TRAP, TRF, universal STELA, and etc. for Telomere Biology • Droplet Digital PCR • Chromosome Configuration Capture (all 3C-based methods) • Bioenergetic Analysis- Gene expression and Real-time Metabolic Activity (Seahorse)

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	골관절염을 완화하는 신규 의약품 탐색을 위한 방법론 확립
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> • 골관절염(Osteoarthritis)은 뼈의 관절면을 감싸고 있는 관절 연골이 마모되어 연골 밑의 뼈가 노출되고, 관절 주변의 활액막(Synovium)에 염증이 생겨서 통증과 변형이 발생하는 질환임. 흔히 퇴행성 관절염이라고도 불리며 관절 질환 중 가장 흔한 질환임. • 골관절염은 통증으로 인한 관절 기능의 제한으로 신체적 기능의 손실과 더불어 삶의 질을 크게 떨어뜨리는 요인 중의 하나임. 우리나라 65세 이상의 고령인구에서 퇴행성 관절염의 유병률은 37.5%이며, 남성에서 20.2%, 여성에서 50.1%로 여성이 남성에 비해 약 3배 높은 유병률을 보임¹⁾. • 골관절염의 치료는 약물 치료와 수술적 치료로 나눌 수 있음. 약물 치료에는 경구 약물 치료와 패치제 약물 치료가 있으며, 증상이 호전되지 않으면 관절 내 주사 치료를 선택할 수 있음. 경구 약물 치료와 패치제 약물 치료의 장기간 투여는 심각한 부작용을 발생시킴. • 관절 내 주사 치료는 스테로이드 주사가 대표적이나 반복적 사용에 의한 연골 부피 감소의 우려가 있음. 또한, 관절 내 히알루론산 주사는 통증 조절 및 관절 기능 개선에 일시적인 효과만을 보임. 따라서 현재 효율적인 골관절염 완화 주사제는 전무한 실정임. • 코로롱제약의 인보사케이가 세계 최초 골관절염 유전자 치료제로 주목을 받았으나 최근 시장에서 불명예스럽게 퇴장하였음. PDRN (Polydeoxyribonucleotide) 관절 내 주사가 골관절염을 완화하는 효능이 있는 것으로 최근 인정되고 있지만, 여전히 신규 골관절염 의약품의 개발에 대한 필요성 및 시급성이 매우 높음. <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> </div> <ul style="list-style-type: none"> • 본 과제의 일차적 목표는 인간 관절 활액막 유래의 세포주(SW982 from synovial tissue in synovial sarcoma)의 배양 및 TNF-α 처리에 의한 염증반응의 유도에 있음. 향후 해당 모델을 대상으로 활액막-특이적인 염증반응의 기전을 연구할 수 있으며, 항염증을 통해 골관절염 완화 효능을 보이는 신규 의약품 탐색 방법론 확립에 필요한 자료를 수집할 예정임. • 해당 연구는 현재 매우 좁은 선택의 폭을 가지는 관절 내 주사제에 편입될 수 있는 신규 의약품 발굴에 도움을 줄 수 있으며, 골관절염의 병리 기전을 이해할 수 있는 계기가 될 수 있음.

연구방법

세부연구목표	연구개발 내용
관절활막 세포주 배양 (01일~05일)	<ul style="list-style-type: none">인간 세포 배양을 위한 배지(Media) 준비 및 조성 확인관절활막세포(SW982)의 해동(Thawing) 및 배양접시 정착(Seeding)관절활막세포의 형태학 특징 분석관절활막세포의 계대 배양(Subculture)세포의 계수 및 집단배가시간(Population Doubling) 분석세포 성장 곡선(Growth Curve) 분석세포 독성 및 분열 Kinetics 분석
염증반응 유도 및 분석 (06일~20일)	<ul style="list-style-type: none">TNF-α 처리를 위한 최적화 Protocol 확립염증반응 유도에 의한 세포 사멸(Apoptosis) 및 반응속도 분석효소면역측정법(ELISA)을 통한 분비단백질체 분석40종 이상의 Cytokine Array 정량적 분석을 통한 염증반응 검증염증반응 특이적 유전자 발현 분석을 통한 모델 검증주요 지표 유전자의 세포 상 분포를 현미경으로 확인(Confocal Microscope)후보물질 Library 적용을 통한 1차 탐색 연구 결과 수집

- 골관절염의 병리증상은 다양한 원인에 의해 발생하지만 주요 원인 중의 하나는 관절 활액막에 지속적으로 발생하는 과도한 염증반응의 활성화에 있음²⁾. 만성적 염증반응은 다양한 종류의 염증성 사이토카인(IL1 β and TNF α)의 지속적 분비를 유도하고, 면역세포(CD4⁺ and CD68⁺ T lymphocytes)의 침투를 유도함.
- 따라서 골관절염 치료제 탐색전략에 관한 본 과제의 주요 견해는 염증성 관절 활액막 세포의 선택적 사멸에 있음. 이를 위해 실제 생체에서 발생하는 관절 활액막 세포의 염증과 유사한 반응을 유도하는 것이 1차적 목표임. 이후 다양한 조합의 합성/천연화합물(Libraries from chemical and natural products)을 활용하여 염증 세포를 효과적으로 표적화하는 소재를 탐색하는 연구를 수행할 예정임.

The diagram illustrates the experimental workflow. It starts with 'Normal SW982' (human synovium cell line originated from synovial sarcoma) being treated with '10ng/ml TNF- α ' to become 'Pathogenic SW982'. This process is linked to '1. Treat Natural/Chemical Library' and '2. High-Content Image Analysis', which is represented by an image of a high-content screening machine and a 96-well plate. The final step is '3. Screen Apoptosis-inducing Candidates'.

- 본 과제의 수행은 인간 관절 활액막 세포의 배양 및 염증반응의 유도를 포함하며, 참여연구원의 사정 및 다양한 실험 조건의 변화에 따라 의약품 후보의 탐색연구를 동반할 수 있음.

기대성과

- 본 과제 참여를 통해 노화 및 질병에 따른 관절의 생리적 변화에 대한 참여연구원의 기초의과학 지식 및 소양 강화를 기대할 수 있음. 또한 연구 참여를 통해 향후 진로설정에 도움을 주고 역량있는 의사로의 성장을 기대할 수 있음.
- 정부 보건의료 정책의 주요 전략은 고비용 보건의료문제 해결 및 전략적 R&D 투자 등에 있음³⁾. 특히 기대수명의 증가에도 건강한 상태로 보내는 기간이 짧아 국민의 삶의 질 저하가 지속되고 있는 등의 다양한 고비용 보건의료문제에 국가적으로 대처하는 것이 시급함.
- 골관절염에 대한 기초연구는 이러한 문제를 해결하는 대표적인 과제 중의 하나임. 이는 새로운 성장 동력을 창출하는 등 미래 신산업 육성에도 활력을 불어넣을 것으로 예상되며, 산·학·연·병의 창의와 다양성을 뒷받침할 수 있는 지속적인 R&D 추진이 필요함.
- 본 과제의 목표는 원인 규명, 예방, 혁신형 진단, 맞춤형 치료제, 인프라 구축과 연관됨.

1) 대한슬관절학회, 퇴행성 관절염 가이드북

2) Benito MJ, Veale DJ, Fitzgerald O *et al.* Annals of the Rheumatic Diseases, 2005, 64:1263-1267.

3) 제2차 보건의료기술 육성 기본계획, 2018년 4월 25일

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 김정환 이메일: junghwan.kim@gnu.ac.kr
조교	
참여학생	인원수: 1명 연구참여 기간 및 참여일수: '21.08.01.~21.10.31.중 20일
주요 연구분야	<ul style="list-style-type: none"> ● 분자 독성 ● 분자 유전 ● 약리학 ● 분자생물학

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	항산화 조절 전사인자 Nrf2의 활성 물질 탐색
연구내용	<p>● 살아있는 생명체라면 활성산소의 노출로부터 자유로울 수가 없음. 이런 활성산소는 체내에서 생성되거나 외부 환경으로부터 노출이 될 수 있음. 적당한 활성산소는 몸의 항상성 작용과 외부 균의 침입으로부터 방어 작용에 쓰이지만, 과도하게 생성된 활성산소는 각종 염증, 암 그리고 노화등 여러 질병에 직.간접적으로 연관이 있음. 따라서 과도하게 생성된 활성산소를 제거하는 것은 세포의 주요 작용중 하나일 것임. 이런 활성산소종의 제거에 중요하게 작용하는 것이 Nrf2 전사인자 (transcription factor, nuclear factor erythroid 2-related factor)이며, 이것의 활성화를 통해 여러 항산화 관련 유전자를 발현을 촉진시킴. 따라서 Nrf2의 발현 및 활성을 촉진 시키거나 안정성을 높인다면 항산화 관련 유전자의 발현을 촉진시킴으로써 활성산소로부터 세포를 보호하는데 큰 공헌을 할 것임.</p> <p>● 살아있는 생명체라면 활성산소의 노출로부터 자유로울 수가 없음. 이런 활성산소는 체내에서 생성되거나 외부 환경으로부터 노출이 될 수 있음. 적당한 활성산소는 몸의 항상성 작용과 외부 균의 침입으로부터 방어 작용에 쓰이지만, 과도하게 생성된 활성산소는 각종 염증, 암 그리고 노화등 여러 질병에 직.간접적으로 연관이 있음. 따라서 과도하게 생성된 활성산소를 제거하는 것은 세포의 주요 작용중 하나일 것임. 이런 활성산소종의 제거에 중요하게 작용하는 것이 Nrf2 전사인자 (transcription factor, nuclear factor erythroid 2-related factor)이며, 이것의 활성화를 통해 여러 항산화 관련 유전자를 발현을 촉진시킴. 따라서 Nrf2의 발현 및 활성을 촉진 시키거나 안정성을 높인다면 항산화 관련 유전자의 발현을 촉진시킴으로써 활성산소로부터 세포를 보호하는데 큰 공헌을 할 것임.</p>

	<p>● 본 연구는 항산화에 중요한 전사인자 (transcription factor) 중 하나인 Nrf2 단백질의 활성화에 관한 연구로서 학생들에게 기본적인 Nrf2 활성물질을 찾기 위한 방법을 습득하고 실제로 분리 정제된 천연물질을 통해 Nrf2 활성 물질을 탐색하고자 함.</p>
연구방법	<p>1. Nrf2 활성 측정을 위해 실험에 필요한 pGL4.10-AREx3 plasmid를 박테리아에 증폭 시키는 실험을 수행하고자 함.</p> <p>2. 증폭된 plasmid 인 pGL4.10-AREx3를 HeLa 암 세포주에 16시간 transfection 후 선별된 천연물을 용량별로 처리하여 ARE-luciferase 활성을 측정하고자 함.</p> <p>3. Nrf2 활성 물질을 선별한 후, HeLa 세포에 처리한 후 실제로 Nrf2의 핵 내 이동을 통해 활성이 증가 되었는지 Nrf2 단백질을 세포질 및 핵에서 측정하고자 함.</p> <p>4. 또한 실제 Nrf2 활성화에 따라 target 유전자의 발현이 증가됨을 측정하기 위해 target 유전자인 Heme oxygenase-1 및 다른 유전자들의 발현을 western blotting과 qPCR 방법을 통해 관찰하고자 함.</p> <div data-bbox="574 896 1244 1164"> <p style="text-align: center;">Plasmid Transfection Luciferase assay</p> </div>
기대성과	<p>본 연구는 의과대학교 학생의 기초학문의 의미와 이해의 폭을 넓히고 향후 의과학자 양성을 위해 의학기초 연구에 대한 흥미 유발할 목적으로 진행하고 자 함.</p> <p>학생들의 기초의학의 흥미를 유발하기 위해 유전자의 발현이 기초 수준에서 어떻게 조절되는지 기초 적인 실험을 통해 학생들의 관심을 유도 하고자 함.</p>

연구계획서

지도교수	성명: 김혜정 연락처: 055-772-8074 이메일: hyejungkim@gnu.ac.kr
조교(해당시)	성명: 김영민 연락처: 055-772-8070 이메일: kym0727@hanmail.net
참여학생	인원수: 2명 연구참여기간 및 참여일수: '21.08.01.~21.10.31.중 20일
주요 연구분야	<p><종양미세환경에서 치료내성 암세포의 종양진행 및 면역회피기전 연구></p> <ul style="list-style-type: none"> - 암에 의한 사망은 대부분 암치료 실패로 인한 재발 및 전이에 의한 것이므로, 최근 재발과 전이에 관한 연구와 더불어 암치료 실패의 원인과 이를 극복하고자 하는 연구에 높은 관심을 가지게 되었음. - 최근, 암줄기세포의 존재가 암치료에 대한 내성, 전이 및 재발을 유도할 수 있다고 제기되고 있고, 종양내 미세환경의 변화가 암줄기세포의 생성 및 면역세포의 반응성에 변화를 주어 암줄기세포의 치료내성에 관여할 수 있다고 예상하고 있음. - 본 연구실에서의 선행연구에 따르면, ATP가 암세포로부터 분비되어 종양미세환경에 고농도로 축적되며, ecto-nucleotidases인 CD39와 CD73에 의해 ATP로부터 전환되는 adenosine 또한 고농도로 검출됨을 확인하였음. ATP 및 adenosine은 각각 purinergic receptor(예, P2Y2R) 및 adenosine receptor의 활성화를 통해 암세포의 성장뿐 아니라 염증성 세포들의 축적과 염증성 미세환경 조성을 통하여 전이에 관여하고 있었음. - 또한, 치료 target의 부재로 치료가 어렵고 전이성이 강하다고 알려진 삼중음성 유방암세포(triple negative breast cancer cell; TNBC; ER-, PR-, HER2-)인 MDA-MB-231 유방암세포주에서 방사선 치료내성 유방암세포주인 RT-R-MDA-MB-231을 구축하였을 때, MDA-MB-231보다 RT-R-MDA-MB-231에서 더 많은 암줄기세포가 검출되었음. - 이러한 선행연구결과를 바탕으로, 종양미세환경에서 ATP 및 adenosine의 증가는 관련 수용체의 활성화를 통해 방사선 치료내성 유방암세포와 같이 치료내성을 획득한 유방암세포의 성장, 전이 및 재발에 중요한 역할을 할 수 있다는 것을 예상할 수 있음. - 이러한 연구배경을 바탕으로, 본 연구실에서는 방사선 치료내성을 획득한 유방암세포주를 구축하여, 암줄기세포의 존재를 확인하고 in vitro 및 in vivo에서 종양진행 및 전이에 관련된 기전과 면역회피기전을 규명하고 이를 효과적으로 조절할 수 있는 약물을 탐색하는 연구를 수행하고 있음.

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	<종양미세환경에서 치료내성 암세포의 종양진행 관련 인자들의 발현변화 연구>
연구내용	<p>이번 기초의과학 여름캠프에서는, MDA-MB-231, RT-R-MDA-MB-231 및 RT-R-MDA-MB-231에서 분리한 암줄기세포를 대상으로, purinergic receptor, adenosine receptor, CD39, CD73의 발현변화를 확인하고, 종양미세환경에서 높이 증가되어 있는 TNF-α, ATP 및 adenosine을 처리하여 암세포성장, 콜로니형성능력 및 암성장 및 전이에 관련된 유전자들(아래제시)의 mRNA 및 단백질 수준에서의 발현변화를 확인하고자 한다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - EMT 관련 molecules (E-cadherin, N-cadherin, β-catenin, Snail 등) - 전이관련 molecules (HIF-1α, lysyl oxidase) - 종양성장 관련 molecule (ESM-1)
연구방법	<p>1. 유방암세포주 배양 : MDA-MB-231, RT-R-MDA-MB-231 유방암세포주 및 분리된 암줄기세포를 10% FBS와 1% 항생제(penicillin 및 streptomycin)가 함유된 세포배지에서 5% CO₂, 37°C 조건으로 배양한다.</p> <p>2. 세포성장 측정 : 5,000 cells을 96-well plates에 칸 후, CCK cell viability assay kit를 이용하여 450 nm에서 흡광도를 측정하여 세포성장을 분석한다.</p> <p>3. 콜로니형성능력 측정 : 500 cells을 6-well plates에 칸 후, 2~3일마다 배지를 갈아주면서 5% CO₂, 37°C 세포배양기에서 2주간 배양하여 형성된 콜로니수를 측정한다.</p> <p>4. RNA 분리 및 RT-PCR : TRIzol 시약을 이용하여 RNA를 분리하고, RNA를 cDNA로 역전사시킨후, primer, NTP 및 효소 등 필요한 시약들을 가하여 PCR을 진행한다.</p> <p>5. 단백질 분리 및 western blot analysis : Lysis buffer를 이용하여 세포를 lysis 시키고 원심분리를 통하여 cell lysate를 얻어낸 후, Bradford 등의 방법을 통하여 단백질을 정량한다. : 일정량의 단백질을 SDS-PAGE 젤에서 전기영동을 시키고, membrane에 transfer를 시킨후, 항체를 이용하여 western blot analysis를 시행하여 단백질 발현정도를 확인한다.</p>
기대성과	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 연구실 생활의 경험 및 직접 연구수행을 통하여, 의과학 연구에 대한 관심 및 흥미를 유발할 수 있을 것임. ▶ 암성장, 전이 및 재발에 관련된 배경지식 및 기전을 학습할 수 있을 것임. ▶ 각종 세포실험법 및 암관련 연구법을 습득하여 수행할 수 있을 것임.

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 조미라 연락처: 02-2258-7467 이메일: iammila@catholic.ac.kr
조교	성명: 김지영 연락처: 02-2258-6855 이메일: JYKim0727@catholic.ac.kr
참여학생	인원수: 2 연구참여기간 및 참여일수: '21. 07. 01.~ 11. 30 중 30일
주요 연구분야	<ul style="list-style-type: none">● 자가면역질환과 이식질환등 염증면역질환에서 질병활성을 주도하는 병인 T 세포(Th17,Th1,TFH)와 B 세포의 면역반응유도에 장내세균 마이크로바이옴과 대사체가 중요한 역할을 규명함.● TH17 병인세포와 Treg 면역조절 세포의 동시 조절 효과를 유도하기 위해 전사인자 STAT3 를 조절하는 메카니즘 및 약물개발 연구를 수행함.● 병인 림프구를 표적화 하기위한 마커 및 병인 물질을 조사하고 이들을 타겟팅하기 위한 치료물질 발굴 중 장내세균 마이크로바이옴의 역할을 규명하여 환자의 진단과 치료에 활용이 가능한 파마바이오틱스 개발 연구를 진행 함.● 난치 면역질환에서 이상적인 면역조절 시스템을 생체 질병모델에서 구축하기 위해 Th17 세포 억제와 Treg 세포 Breg 세포 등 면역 조절 개념의 세포의 활성을 동시에 유발하는 면역관용 시스템을 류마티스 자가면역질환과 이식질환 모델에서 연구.● 임상팀과의 공동연구를 통해 류마티스관절염의 마이크로바이옴을 스크리닝하여 파마바이오틱스 발굴 및 치료제로서의 기전연구

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	자가면역질환 환자 군총 분석 결과를 기반으로 질환 특이 마이크로바이옴 발굴 및 마이크로바이옴 면역조절 효과 조사 와 진단 바이오마커 발굴
연구내용	<ul style="list-style-type: none">▶ 자가면역 질환은 세균, 바이러스, 이물질 등 외부 침입자로부터 내 몸을 지켜야 할 면역세포가 자신의 몸을 공격하는 병임.▶ 자가면역질환은 면역 조절 정상화를 위한 여러 치료 방법들이 개발되어 왔으나 확실한 효능을 갖는 약물은 없는 실정임.▶ 자가면역질환에서 사용되는 비특이적인 면역억제제는 다양한 부작용을 일으키며 때로는 심각한 부작용을 초래하기도 함.▶ 최근 장내마이크로바이옴과 이들 변화에 따라 자가면역질환의 대표 적인 질환인 류마티스관절염이 발병되고 장내 마이크로바이옴의 조절이 질환에 중요함이 제시 됨.▶ 따라서 류마티스관절염(Rheumatoid arthritis)과 자가면역 질환인 강직성 척추염(Ankylosing Spondylitis), 피부경화증(Scleroderma) 등의 환자와 정상인의 장내균총을 분석하여 주요 지표인 α-diversity, β-diversity, composition (Family, Class, Order Family, Genus, Species)을 분석 함.▶ 환자의 임상상에 따른 composition을 분석 하여 임상상에 따라 유의미하게 증가되는 군가 감소되는 군을 규명 하고 확보 함.▶ 질환의 development에 따른 특이적 균종을 조사 하여, 진단 마이크로바이옴으로써의 가능성 확인▶ 확보된 균을 이용하여 질환과의 상관성을 조사 하기 위해 면역세포에 처리하여 유세포 분석을 통한 면역세포의 아형 변화 조사 (Th1, Th2, Th17, Treg) 및 병인과 염증성 사이토카인(IFN-r, IL-10, IL-17)제어 여부 조사

연구방법	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 자가면역 질환에서의 환자의 장내균총 분석 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 정상인과 환자에서의 다양성 분석 ▶ α-diversity, β-diversity 분석 및 composition의 변화조사 ▶ 환자의 임상상의 분류에 따른 장내균총의 composition의 변화 조사 ▶ 질환의 임상상과 관련하여 증감있는 균종 확인 ▶ 휴먼 면역세포에 증감있는 균종 처리에 의한 면역세포 변화 조사 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 휴먼 말초단핵구 세포에 각각의 균종을 처리하여 배양 함 ▪ 배양 후 Effector T 세포 (CD4+IFN-r+, CD4+IL-4+, CD4+IL-17+, CD4+CD25+Foxp3+)의 발현을 유세포 분석으로 확인 함. ▪ 배양 후 supernatant에서 IFN-r, IL-17, IL-10의 발현을 ELISA로 조사 함. ▪ 각각의 균종에서 면역세포의 아형 변화 및 사이토카인 제어능에 따른 각각의 질환에서의 역할을 규명 함.
기대성과	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 자가면역질환에서 마이크로바이옴의 다양성 분석 및 composition 분석을 통해 자가면역질환의 발병 기전과 관련된 면역계 이상과의 상호작용에 대한 지식 함양 ▶ 본 연구로 각각의 자가면역 질환에서의 증감에 따른 특이 장내 균총을 규명하여 자가면역질환에서의 질환 타겟의 새로운 치료제 및 치료법의 개발에 활용 ▶ 천연 면역조절제인 마이크로바이옴을 활용한 점에서, 기존 약물보다 부작용이 없는 대체 제제가능성과 더 나아가 질병에 따른 맞춤형 마이크로바이옴 제제 개발의 기반 제공 ▶ 환자 생체 상황에서 분석기반을 통해 임상에 적용 가능한 바이오 마커 및 치료 물질에 활용 가능성이 높음

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 김기표 연락처: 02-2258-7224 이메일: kpkim@catholic.ac.kr
조교	성명: 김명현 연락처: 02-2258-7247 이메일: warsaine0@gmail.com
참여학생	인원수: 2 연구참여기간 및 참여일수: '21.08.30.~21.11.30. 중 30일
주요 연구분야	1. 환자 체세포에서 유도만능줄기세포 생산 & 질환 모델링. 2. 유도만능줄기세포를 이용한 세포치료제 생산. 3. 직접교차분화기술을 이용한 다양한 분화세포 생산. 4. 브레인, 췌장, 신장 오가노이드 생산 기술 개발.

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	유도만능줄기세포로부터 효율적인 신경세포 생산
연구내용	유도만능줄기세포는 세포 배양을 통해 무한 증식이 가능하며, 인체의 모든 조직으로 분화를 할 수 있는 능력을 가지고 있어, 재생의학, 질병 기전 연구 및 신약 개발에 활용할 수 있다는 측면에서 그 가치는 이루 말할 수 없이 크다고 할 수 있습니다. 하지만 특정 세포로의 분화 유도는 아직도 그 적용 범위가 제한적이며, 분화 효율 측면에서도 개선해야할 점이 많은 것이 현실입니다. 또한 분화가 끝난 세포라 할지라도 미성숙 단계에 머물러 있는 경우가 많아서, 이를 해결하기 위한 기술 개발이 절실히 요구되고 있습니다.
연구방법	직접교차분화 기술을 적용하여, 신경세포에서 중요한 전사유전자 (Olig2/Sox10/Nkx6.2 또는 Ngn3/Myt1/Brn2)를 확보하고, 이 유전자들을 지놈 safe harbor locus인 AAVS1에 녹인을 하여, 분화 유도 시 이 유전자들이 함께 과발현 될 수 있는 시스템을 개발할 계획입니다. 그리고 이를 통해 고효율 고순도 고기능성 신경세포를 생산할 계획입니다.
기대성과	이 제안 연구과제에 참여함으로써 줄기세포를 이용한 재생의학/미래의학에 대한 전문적인 지식을 쌓을 수 있다.

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 조경옥 연락처: 02-2258-7329 이메일: kocho@catholic.ac.kr
조교	성명: 최인영 연락처: 02-2258-7335 이메일: doll2320@naver.com
참여학생	인원수: 1명 연구참여기간 및 참여일수: '21.7.1.~ 11.30. 중 20일
주요 연구분야	측두엽 뇌전증의 분자생물학적 기전 연구 및 뇌파 모니터링과 행동학적 검사를 이용한 기능성 바이오마커 발굴

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	뇌전증 동물 모델을 이용한 발작의 원리 이해
연구내용	<ol style="list-style-type: none"> 1. 뇌전증 주요 분자가 결손된 형질전환생쥐 교배 실습 2. 필로카르핀으로 유도한 뇌전증 발작 생쥐 모델 확립 3. 해마 조직 분리 후 분자생물학적 기법을 이용한 뇌전증 발작 기전 이해
연구방법	<ol style="list-style-type: none"> 1. 기전 연구를 위한 형질전환생쥐의 교배와 PCR genotyping을 통한 유전자 판별 2. 필로카르핀 복강내 주사를 통해 뇌전증 발작 생쥐 모델을 확립하고, 다양한 time-point에 해마 분리 3. 면역조직화학염색법과 western blot 등을 이용한 타겟 단백질의 변화 비교 분석
기대성과	<ol style="list-style-type: none"> 1. 질환 연구를 위한 translational study의 기본 이해 2. 질병의 분자 기전 연구를 위한 형질전환생쥐의 교배원리 이해 3. 동물 실험의 기본 태도와 주의점 이해 4. 실험을 통해 얻은 자료를 분석하기 위한 통계학적 기본 지식 함양 및 결과 해석법 학습

연구계획서(기관용)

지도교수	성명: 김지윤 이메일: jykim@catholic.ac.kr
조교	성명: 찬더니 스레스터 이메일: chandanis.shrestha@gmail.com
참여학생	인원수: 2명 연구참여기간 및 참여일수: '21.8.2.~ 9.10 중 30일
주요 연구분야	- 난치성 위암의 발생 기전 - miRNA를 이용한 대장암의 신규 치료 물질 개발 - Macrotrabecular massive hepatocellular carcinoma (거대기동형 간세포암)의 발생 기전

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	난치성 상피종간엽전이 분자아형 위암에서 골지체 관련 유전자의 역할 규명과 임상적 활용성 검증 (Identification of roles of Golgi complex related genes in EMT-subtype gastric cancer and their clinical applications)
연구내용	<p>1. 연구 배경</p> <p>- 골지체는 세포 내 물질 수송에 관여하는 세포 소기관 중 하나로 단백질과 지질의 이동 및 성숙에 관여하는 것으로 알려져 있음. 하지만 최근 암 발생 및 진행 과정에서 골지체가 세포 내 신호전달과정에 직접 관여하는 '비전형적 기능(골지체의 구조를 유지하는 역할 이외의 다른 조절 기능)'에 대한 연구 결과가 지속적으로 발표되고 있음. 전이 및 항암제 내성으로 인하여 악성예후를 보이는 난치성 암 발생 기전에 'EMT 현상(상피세포성 암이 중간엽세포 특성을 지닌 종양 세포로 변형되는 것)'이 밀접하게 연관되어 있음. 특히 위암에서의 EMT 현상은 Lauren 분류법에 따른 미만형(diffuse-type)과 장형(intestinal-type) 위암 중에서 주로 미만형에서 발견되는 것으로 보고되었음. 미만형 위암은 발생 과정 중 염증을 동반하지 않기 때문에 내재적 요인에 의하여 발생할 것으로 예측되지만 현재까지 CDH1을 제외한 원인 유전자는 발견되지 않았음.</p> <p>- 이에 본 연구진은 선행 연구 결과를 토대로, '골지 관련 유전자가 난치성 위암의 EMT 현상에 관여하며 항암제에 대한 내성 획득과 전이과정의 조절 인자'라는 가설을 수립하였음. 이를 통하여 본 연구진은 그동안 종양과의 관련성이 높지 않아 위암 연구 분야에서 간과되었던 골지 유전자의 역할 및 EMT 과정에서의 관련 기전을 규명함으로써 골지 유전자가 난치성 위암의 진행 및 전이를 조절할 수 있다는 새로운 관점을 제시하고자 함. 이를 통하여 골지 단백을 조절하는 방식의 새로운 치료 경로를 제안할 수 있을 것이며 난치성 위암 치료법 연구에 새로운 패러다임을 제시할 것으로 기대됨.</p> <p>2. 연구내용</p> <p>1) EMT 관련 골지 유전자(EMT-associated Golgi genes) 발굴</p> <p>- 본 연구진은 현재까지 알려져 있지 않은 골지 관련 유전자에 의한 난치성 위암의 발병과 전이 기전을 연구하기 위하여 미만형과 장형 위암 환자 사이에서 mRNA 발현 및 methylation 정도에 유의미한차이를 보이는 골지 유전자를 39개 발굴하였으며 실제 EMT 및 non-EMT 분자아형 위암 세포주 사이에서의 발현 차이를 분석함으로써 최종 유전자 후보군을 도출하고자 함.</p> <p>2) EMT 관련 골지 유전자에 의한 난치성 위암의 발병 및 전이 기전 규명</p> <p>- 최종 선정된 후보 유전자에 대하여 siRNA 및 과발현 vector를 제작한 뒤, EMT 및 non-EMT 분자아형 위암 세포주에서 해당 유전자의 세포 내 발현을 인위적으로 조절하였을 때, (1)위암 세포의 생존,증식, 이동, 전이 능력 및 항암제</p>

	<p>에 대한 감수성, (2)EMT 관련 조절 단백질 및 신호전달경로 활성화 기전, (3)항암제에 대한 감수성 실험 (4)유전자 프로모터(promoter) 메틸화 정도 측정 실험 등을 수행함으로써 해당 유전자에 의한 EMT 분자아형 위암의 발병 및 전이 기전, 항암제 내성 기전 등을 규명하고자 함.</p> <p>3) EMT 관련 골지 유전자의 in vivo 및 임상적 적용 가능성 검증</p> <p>- 세포주 실험 결과를 토대로, EMT 분자아형 위암의 특성을 제어할 수 있는 핵심 유전자를 선정하되, 마우스 xenograft 모델을 구축한 뒤, 골지 유전자의 발현 조절에 의한 종양의 성장 및 전이를 측정함.</p>
연구방법	<p>1) in vitro 실험 : 11개의 위암 세포주(SNU1, SNU668, MKN1, Hs746T, MKN74, SNU719, NCI-N87, MKN28, SNU1967, SNU601)의 EMT 표지자 발현을 qRT-PCR 및 Western blotting을 통하여 확인, EMT 및 non-EMT 분자아형 위암 세포주로 분류, Cell viability assay, proliferation assay, clonogenic assay, migration assay, invasion assay, Western blotting, qRT-PCR, 면역세포화학법(immunocytochemistry), 공초점 현미경(confocal microscope) 및 투사전자현미경(Transmission Electron Microscopy)을 이용한 imaging, Knockdown 실험을 위한 siRNA/shRNA 확보 및 stable knockdown cell line 수립, overexpression 실험을 위한 target molecule의 construct 확보 및 overexpression 세포주 수립, 메틸화 억제 약물, 항암제, 골지체 구조 변형 억제 확보</p> <p>2) in vivo 마우스 모델 : BALB/c nude 마우스(CAnN.Cg-Foxn1nu/Crl) 사용, Orthotopic xenograft 모델 구축(마우스 위(stomach)의 장막(serosa)에 위암 세포주(stable luciferase & eGFP expression cell line)를 주입한 뒤 종양의 성장 정도, bioluminescence imaging(BLI)을 이용하여 전이 및 침윤 정도를 측정), 면역조직화학법(immunohistochemistry), qRT-PCR, Western blotting, 공초점 현미경을 이용한 imaging</p>
기대성과	<p>- 다른 암종에 비하여 상대적으로 원인이 밝혀지지 않은 난치성 위암 연구의 새로운 기전을 규명하여 위암의 병인 기전을 더욱 깊이 이해함.</p> <p>- 새롭게 도출된 연구 결과들은 다른 암종 연구 및 타 연구 분야에도 적용 가능한 새로운 접근법을 제시함으로써 과학기술 및 학문 발전에 기여함.</p>

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 김경수 이메일: labrea46@naver.com
조교	성명: 최현미 이메일: coffee_tree@naver.com
참여학생	인원수: 1 연구참여기간 및 참여일수: '21. 7. 1.~ 21. 11.30 중 20일
주요 연구분야	<ul style="list-style-type: none"> - 자가면역질환 - 근감소증 - 항비만

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	비타민 D 수용체 발현 조절로 근감소증 치료 및 예방
연구내용	<ol style="list-style-type: none"> 1. 근감소증에서 비타민 D 와 비타민D receptor (VDR)의 발현이 감소해 있음. 2. 여러 종류의 비타민 D 유사체 및 천연물질 중에서 VDR 발현을 자극하여 VDR 발현을 증가시킬 물질을 발굴함 3. VDR 발현을 증가시키는 기전을 밝힘. 4. 향후 이 물질로 근감소증 동물모델에서 근감소증 억제 효과 확인
연구방법	<ol style="list-style-type: none"> 1. C₂C₁₂ 근육세포를 배양하여 여러 VDR 발현 증가를 유도할 물질을 처리하여 VDR 발현 증가물질 RNA 와 단백질 수준에서 조사함. 2. 최적의 VDR 발현 증가물질을 선정함. 3. 세포신호전달 수준에서 어떻게 VDR 발현이 증가되는지 그 기전을 밝힘. 4. 그 약물의 VDR 발현 증가 효과를 동물 모델에서 확인하고 근감소증 예방효과 및 치료효과를 확인함.
기대성과	<ol style="list-style-type: none"> 1. 근감소증 발생 기전 이해 2. 근감소증 치료법 및 예방법에 대한 이해 3. 의과학자로서 기초실험에 대한 이해와 기초의과학자의 자세를 배움

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 김도경 이메일: dkim@khu.ac.kr
조교	성명: 안종민 이메일: jmahn1990@gmail.com
참여학생	인원수: 2 연구참여기간 및 참여일수: '21. 08. 01. ~ 10. 31. 중 30일
주요 연구분야	주제: 뇌종양 영상화 형광 조영제 개발 - 뇌종양 내 과발현 바이오마커 감지 기능의 형광 조영제 개발 - 의학합성 및 분석, 세포 및 동물 실험 - 환자-유래 뇌종양 조직에서의 영상화 특성 규명 - 임상학적 활용 가능성 모색

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	뇌종양 영상화 형광 조영제 개발
연구내용	- 뇌종양 내 과발현 바이오마커 감지 기능의 형광 조영제 개발 - 의학합성 및 분석, 세포 및 동물 실험 - 환자-유래 뇌종양 조직에서의 영상화 특성 규명 - 임상학적 활용 가능성 모색
연구방법	- 형광 조영제 디자인, 의학 합성 및 분석(1-2주차) - 뇌종양 세포 내 형광 영상화 특성 규명(1-3주차) - 뇌종양 동물 모델(쥐)에서의 형광 영상화 특성 규명(2-4주차) - 환자-유래 뇌종양 조직에서의 영상화 특성 규명(3-4주차)
기대성과	- 뇌종양 세포 및 조직에 대한 의과학적 지식 함양 - 뇌종양 치료를 위한 영상-기반 수술(image-guided surgery)의 이해 - 질병 바이오마커에 대한 의과학적 지식 함양 - 정밀 의료에 대한 개념 이해

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 김성수 이메일:sgskim@khu.ac.kr
조교	성명: 신윤화 이메일:jac03032@khu.ac.kr 한선희 이메일:sunheehan@khu.ac.kr
참여학생	인원수: 2 명. 연구참여기간 및 참여일수:21. 7. 7. ~21. 10. 31 중 30 일
주요 연구분야	기초의학 (면역학 및 장내 미생물학)

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	장내세균 대사물이 염증성 장질환과 류마토이드 관절염에 미치는 영향
연구내용	<p>Human Genome Project를 하는 과정에서 발전된 NGS 기술을 통하여 Human Microbiota Project가 시작되었다. 이 중 특히 Gut Microbiota에 대해서 많은 연구가 이루어졌다. 이 중에서 short chain fat acid라는 대사물질이 많은 주목을 받고 있다.</p> <p>이에 우리는 우리가 발굴한 장내세균 대사물이 염증성 장 질환과 류마토이드 관절염에 어떤 영향을 미치는지 연구하여 신약으로 개발하고자 한다.</p>
연구방법	<ol style="list-style-type: none">1. 염증성 장질환과 류마토이드 관절염 동물 모델을 만든다.2. 우리가 개발한 장내세균 대사물을 투여한다.3. 체중, 수명 등 동물 모델에 미치는 영향을 파악한다.4. 병변 부위의 조직학적 연구를 한다.5. 장내세균 변화를 NGS를 통해 알아본다.6. 장내 혹은 전신적인 면역학적 변화를 살펴본다.
기대성과	<p>이 연구에 참여하는 의과대학생들은 의학 전반에 대해 많은 지식을 배울 수 있을 것이다. 특히 동물 모델, 조직학, 면역학, 생화학, 장내 세균학 등에 관해 폭넓은 지식을 배울 수 있을 것이다.</p> <p>논문 작성에 대한 학습도 이루어질 것으로 생각한다.</p>

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 김용준 연락처: 02-961-9546 이메일: yjkim1@khu.ac.kr
조교	성명: 김정희 이메일: jeonghee3698@naver.com
참여학생	인원수: 2 연구참여기간 및 참여일수: '21.07.01.~ 21.11.30 중 30일
주요 연구분야	1. 줄기세포 발생 분화(세포생물학) 2. 유전자가위 기반 인간 질환 모델링(유전학) 3. 인간 신경질환 병리 규명(분자병리학)

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	성별에 따른 알츠하이머성 치매 원인 돌연변이 유전자에 대한 발병 감수성 차이 규명 연구
연구내용	1. 남성과 여성의 알츠하이머 질환 배아줄기세포 연구모델 수립 2. 남성과 여성의 알츠하이머성 치매 뇌 오가노이드 발생 3. 성별에 따른 알츠하이머 분자병리 현상 비교 분석
연구방법	1. 남성과 여성의 정상 배아줄기세포에 유전자가위를 이용하여 Amyloid precursor protein 또는 gamma-secretase 유전자의 알츠하이머성 치매 유발 돌연변이를 도입 -Stem cell culture, cloning, electroporation, FACS, genomic DNA preparation, Sanger sequencing 활용 2. 정상 및 알츠하이머 배아줄기세포를 이용하여 남성과 여성의 뇌 모사체(brain organoid) 수립 -Stem cell differentiation, organoid development 활용 3. 정상 및 알츠하이머 인간 뇌 모사체 내 amyloid beta 생성, 분비, 축적, 응집량을 비교 분석 -qRT-PCR, immunoblotting, immunostaining, ELISA 활용 4. 남성 또는 여성호르몬 자극에 의한 성별 알츠하이머 뇌 모사체의 amyloid beta 생성, 분비, 축적, 응집량을 비교 분석 -Neuronal differentiation & culture, qRT-PCR, immunofluorescence, immunoblotting, ELISA 활용
기대성과	1. 임상 증례에 기반한 수요 기반 중개연구 주제 창출 2. 줄기세포, 오가노이드, 유전자가위 등 최신 바이오기술의 활용 경험 및 의과학 연구 이해도 확대 3. 사회적 수요를 충족하는 의과학 연구 접근법 및 기초연구 소양 배양

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 임 성 빈 이메일: ysvin@khu.ac.kr
조교	성명: 이 화 영 이메일: hylee5973@gmail.com
참여학생	인원수: 1 연구참여기간 및 참여일수: '21.07.01.~21.09.30.중 30일
주요 연구분야	줄기세포의 임상 적용을 위한 기초 배양, 유효성 평가, 식약처 허가 및 임상시험 관련 준비

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	골수 유래 복합 줄기세포(MSC, EPC)의 혈관 질환 치료 연구
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> - 당뇨, 고혈압 등 만성 질환은 혈관 손상을 유발하여 전신의 혈관성 질환을 초래함. - 본 연구에서는 중증하지허혈 치료제 개발을 위한 세포 배양, 유효성 평가 자료 마련 등의 연구를 수행한다.
연구방법	<ul style="list-style-type: none"> - in vitro cell culture와 animal을 이용한 유효성 평가 <ol style="list-style-type: none"> 1) 중증하지허혈 animal model 확립 2) 줄기세포 배양 후 투여 3) 하지허혈 치료 효과 검증 - 임상시험 진입을 위한 IND 자료 구비
기대성과	<ul style="list-style-type: none"> - in vitro cell culture와 animal을 이용한 유효성 평가로 신약 개발 - 골수 유래 MSC와 EPC를 이용한 치료제 개발로 혈관질환 치료의 새로운 방향 제시

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 이완 이메일: wanlee@dongguk.ac.kr
조교	성명: 김현정 이메일: hunjung612@naver.com
참여학생	인원수: 2 연구참여기간 및 참여일수: '21.8.01.~11.30. 중 30일
주요 연구분야	<p>○ Bioinformatics 및 Genomics를 이용하여 다양한 질병에서 세포내 신호전달 네트워크에 관여하는 신규 조절분자 발굴 및 그들의 작용경로 탐색 연구</p> <p>○ 골격근 분화조절 및 제어기술 연구, 특히 actin remodeling 조절에 관련된 lncRNAs 및 microRNAs의 표적분자 발굴 및 기능 연구</p> <p>○ lncRNA-miRNA-mRNA 조절 네트워크 연구를 위한 Bioinformatic tools 및 분자세포 생물학적 검증기술 플랫폼을 구축하여 활용하고 있으며, 본 연구를 위한 후보 actin remodeling 분자 3종을 발굴하였으므로 학생이 연구기간 내에 효율적으로 각각의 연구 과정에 모두 참여하고 기여할 수 있으며 향후 SCI 논문 발표 시 공저자로서도 기대됨.</p>

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	MicroRNAs에 의한 새로운 근육분화 조절기전 연구
연구내용	<p>○ 골격근 생성 및 항상성 유지에 필요한 근육분화 과정에서 microRNAs와 같은 non-coding RNAs가 관여하는 근육분화 조절 작용기전을 연구함.</p> <p>○ 근육분화에 필요한 신규 actin remodeling 분자를 표적하는 microRNAs를 Bioinformatics로 선별한 후, 근아세포에 형질도입 한 다음 그 영향을 분석, 평가함.</p> <p>○ 근아세포의 분화 과정을 면역형광 기법과 영상 분석으로 평가함과 동시에 분화관련 마커분자들의 RNA 및 protein 발현의 양적 변화를 분석하여 작용기전을 도출함.</p> <p>○ 이를 바탕으로 골격근 분화 및 항상성 조절에 있어서 lncRNA-miRNA-mRNA 네트워크를 기반으로 하는 새로운 근육분화 조절기전을 이해하고 근감소증의 예방 및 치료를 위한 신규 표적분자를 도출할 수 있는 기초를 다짐.</p>
연구방법	<p>○ lncRNA-miRNA-mRNA 조절 네트워크 분석을 위한 Bioinformatic <i>in silico</i> analysis</p> <p>○ 배양세포에 대한 microRNAs 및 유전자 형질도입과 그에 따른 phenotype 변화 분석</p> <p>○ RNA 및 단백질 분석을 위한 real-time PCR 및 immunoblotting</p> <p>○ 근아세포의 분화 분석을 위한 immunocytochemistry 및 image analysis</p> <p>○ 학생이 원하면 근육위축질환모델 마우스에서 표현형분석, 기능연구 등도 수행이 가능</p>
기대성과	<p>가) 학문적 측면</p> <p>○ lncRNA-miRNA-mRNA 네트워크의 이해 및 다양한 질환군의 병인에 적용 가능</p> <p>○ 후성유전학적 조절에서 non-coding RNA를 바탕으로 하는 조절기전의 이해 증진</p> <p>○ 노화 및 비만 등에 의한 근감소증 및 대사질환 발생에 관한 새로운 기전 이해</p> <p>나) 기술적 측면</p> <p>○ 다양한 IT 장비와 분석 소프트웨어를 이용한 Bioinformatic analysis 기술 습득</p> <p>○ 연구방법에 기술된 다양한 분자생물학, 세포생물학 및 생화학적 분석 기술을 모두 기간 내에 경험하고 익힐 수 있으며 그 결과를 Prizm 등의 프로그램을 활용하여 논문 발표에 필요한 도표로 작성할 수 있음.</p>

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 성건용 (공학) 033-248-2361, gysung@hallym.ac.kr 오권익 (기초의학) 033-248-2564, kwonik@hallym.ac.kr
조교	성명: 김한비 이메일: khmamy1029@naver.com 송미혜 033-248-2560, song55@hallym.ac.kr
참여학생	인원수: 2명 연구참여기간 및 참여일수: '21.07.1. - '21.11.30. 중 30일
주요 연구분야	- 화상 후 가려움증 기전 연구 - 아토피 피부염과 건선의 기전 연구 및 치료제 개발을 위한 인체 피부 조직 <i>ex vivo</i> 연구 - 피부 질환 별 마이크로바이옴의 차이 및 기전 연구

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	피부 부위별 메타지놈 및 대사체 분석 기반 skin on a chip 아토피 피부염 치료제 개발 연구
연구내용	1. 메타지놈 비교분석 기반 아토피 피부염 특이 미생물 규명 및 생리 특성 연구 2. 아토피 피부염을 유발한 skin on chip에서 후보 균주의 대사체 처리 후 억제능 규명을 통한 아토피 피부염 치료제 개발 가능성 타진 → 아토피 피부염 환자의 피부 부위별 메타지놈 및 대사체를 분석하여 후보 물질 타진. Skin on a chip에 후보 물질 투여 후 염증 억제능 확인하여 <u>아토피 피부염 치료제 개발 연구</u>
연구방법	[메타지놈 비교분석 기반 아토피피부염 특이 미생물 분리 및 생리특성연구] - 아토피 피부염과 정상대조군의 <u>피부 부위별(코;oily / 배;dry / 전주와;wet)</u> 샷건 메타지놈 및 대사체 분석 ✓ <u>메타지놈 및 지질대사체 / 트립토판대사체 분석 완료</u> - 아토피 피부염 특이 미생물 및 생리 특이성 연구 ✓ 정상균과 비교하여 아토피균에서 감소한 메타지놈 <u>세균/진균/바이러스의 전장유전체</u> 정보 확보 및 분석 / 특정 균주의 생리 특이성 연구 [아토피 피부염 마우스 실험을 통한 후보 균주 대사체의 억제능 규명 및 아토피 피부염 치료제 개발 가능성 타진] - mouse에 MC903을 처리하여 아토피 피부염 유발. 후보 균주 대사체의 염증 억제능 및 임상적 효능 규명 [아토피피부염을 유발한 skin on chip에서 후보 균주의 대사체 처리 후 억제능 규명을 통한 아토피 피부염 치료제 개발 가능성 타진] - skin on a chip에 IL-4, IL-13을 처리하여 <u>아토피 유발 후 후보 균주 대사체의 염증 억제능 및 임상적 효능 규명</u> ✓ RT-PCR, ELISA, Western blot assay 등을 통한 염증 억제 확인하며 <u>아토피 피부염 치료제로의 개발 기반 마련</u>
기대성과	✓ 본 연구에서는 피부의 메타유전체 분석을 통해 아토피피부염과 관련된 피부 미생물의 기능 유전자를 정밀 탐색하고 관련 대사체를 탐색하고자 함. ✓ 후보 물질에 의한 아토피피부염 치료제로서의 가능성을 확인하여 치료제 개발의 기반을 마련하고자 함

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 안은희 연락처: 033-248-2583 이메일: eunhee.ahn@hallym.ac.kr
조교	성명: 이이레 이메일: agag1208@naver.com
참여학생	인원수: 1 연구참여기간 및 참여일수: '21. 7. 15.~21. 11. 15. 중 30일
주요 연구분야	뇌신경 퇴행성 질환(파킨슨/알츠하이머), 단백질 치료제/진단 키트 개발

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	뇌신경 퇴행성 질환의 진단에 사용되는 SNCA or Tau 유전자의 기능분석과 단백질 발현 및 분리/정제
연구내용	파킨슨/알츠하이머에서 주요한 병인학적 요인 유전자인 SNCA/Tau 유전자를 유전자 조작 기법을 통해 gene level에서의 발현을 확인하고 이를 대장균 (E.Coli) 시스템에 도입하여 단백질 발현과정과 정제를 시도. 유전자 조작과 단백질 정제 연구는 약물 개발과 진단 키트 개발에 가장 기초가 되는 의과학적 학문 분야로 훗날 현시대의 의학이 가지고 있는 한계를 타파하여, 새로운 진단 혹은 약물 치료법의 근간을 다질 수 있는 연구임.
연구방법	1. pET21a-hSNCA or pET21aCHis-hTau gene Purification. 2. 단백질 정제를 위한 E.coli 시스템에 단계 1에서 시행한 유전자 Transformation. 3. Affinity Chromatography 기법을 이용하여 His Tag을 이용한 교차 결합력 강도로 단백질 정제 분리. (단백질 특이성/활성 이해 연구) 4. 단백질의 특이성 및 정제 확인을 위한 전기영동 시행.
기대성과	1. 본 연구의 참여시, Central dogma of gene expression 전체 과정을 실제로 직접 하면서 전체 steps 기술력 습득. 2. 뇌신경 퇴행성 질환 진단에 Target으로 상용되는 SNCA/Tau 유전자와 단백질을 in-vitro level에서 조작법 이해와 습득. 3. 유전자 조작법과 단백질 정제 과정을 이해함으로써, 현존하지 않는 난치병 또는 신경 퇴행성 질환 진단/치료제 개발에 가장 기본이 되는 의과학적 지식 습득.

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 이현정 이메일: pluto38@cau.ac.kr
조교	성명: 전태진 이메일: q41114894@gmail.com
참여학생	인원수: 2 연구참여기간 및 참여일수: '21.10.01.~ 21.11.30 중 30일
주요 연구분야	중앙미세환경 모사를 위한 플랫폼 구축을 통한 중앙세포의 면역회피 기전 연구

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	중앙미세환경을 모사한 미세유체칩 플랫폼을 활용하여 3D 유방암-지방 세포배양체의 면역회피 기전 규명 및 중앙연관 대식세포 (TAM) 분화 조절 기전 확인
연구내용	<p>○ 전립선암, 유방암을 비롯한 다양한 고형암(solid tumor)은 암이 진행될수록 암을 둘러싼 주변에 혈관이 많이 형성되며, 이로 인해 중앙미세환경 내에 압력이 높아지고, 암세포 주변에 정상적이지 않은 유체의 흐름이 나타남. 선행연구를 통해 조직 내의 비정상적인 물리적 힘이 암세포의 증식과 이동을 더욱 가속화하는 것을 확인하였음.</p> <p>○ 암치료법의 패러다임 전환을 위해 중앙미세환경 내의 biomechanical force 변화를 모델링하여 중앙미세환경 내의 다양한 물리적 힘과 구조가 중앙세포에 미치는 영향을 확인하고자 함.</p> <p>○ 유방암세포와 지방세포 3차원 혼합배양으로 구성된 spheroid를 이용하여 중앙미세환경 내의 물리적 자극에 의해 변화하는 면역관문단백질 PD-L1 발현을 확인하고 암의 증식을 가속화 시키는 M2 macrophage 분화에 영향을 줄 수 있는 지를 검증하고자 함.</p>
연구방법	<p>○ 중앙미세환경 및 암세포가 전이하는 림프관을 모사한 구조의 실리콘 소재 미세유체칩을 디자인 및 채널 제작</p> <p>-soft lithography 방법을 이용하여 polydimethylsiloxane (PDMS)로 fabrication 한 후 Collagen Type I으로 코팅하여 세포가 부착할 조건 최적화</p> <p>○ 3D 암세포 spheroid 배양</p> <p>-사람의 유방암세포주 MDA-MB-231 과 Adipocyte derived MSCs 혹은 지방세포를 1:10의 비율로 섞어 직경이 각각 300μm와 500μm인 concave mold 에 배양하여 균일한 3D 배양이 이루어지도록 함</p> <p>○ 암세포 증식에 의해 유발되는 간질액 (interstitial fluid flow)을 모사하는 shear stress 유발</p>

	<p>-종양미세환경에서 나타나는 미세한 유체의 흐름을 재현하기 위해 computational controlled syringe pump를 이용하여 0.1 dyne/cm² 이하의 유체 흐름을 유발하여 미세유체칩 내의 암세포에 물리적 자극을 전달함</p> <p>○ 면역관문단백질 발현 및 싸이토카인을 확인하기 위한 생화학적 분석</p> <p>- 암세포 표면에 발현이 증가하는 PD-L1 확인을 위해 anti-PD-L1 antibody로 반응시킨 후 flow cytometry로 확인 및 IL-4, IL-6 와 같은 싸이토카인 분비를 확인하기 위해 ELISA assay를 진행함</p>
기대성과	<p>○ 본 연구과정을 통해 임상에서 큰 관심을 받고 있는 3세대 항암치료법인 면역치료요법에 대한 원리와 적용 방법, 한계 등을 배울 수 있어 수업시간에 배우는 면역학을 실전에 적용할 수 있는 기회를 제공함</p> <p>○ 암치료법에 대해 호르몬이나 다양한 싸이토카인을 이용하는 고전적인 생물학적 접근법 외에 암세포 주변의 미세환경 조절 기반의 고형암 치료 항암 약제 개발의 가능성을 높이고, 학생들에게 암치료법의 새로운 방향과 시각을 제시함</p> <p>○ 의생명 및 화학적인 지식을 주로 전달받는 현재 의과대학 수업에서는 경험하기 어려운 Biomedical engineering(BME) 분야에서 다루고 있는 Soft lithography를 이용한 나노패턴 및 채널 제작과 같은 기술을 배울 수 있고, 이를 통해 in vivo의 다양한 조직과 장기를 모사하는 플랫폼 개발에 필요한 기본적인 개념으로 발전시킬 수 있음.</p> <p>○ 본 연구과정에서 배우는 기술은 의생명공학분야에서 다양하게 개발되고 있는 오가노이드 기반 약물 스크리닝 플랫폼 및 환자맞춤형 진료를 위한 플랫폼 개발 같은 분야와도 깊은 연관이 있어 향후 임상과 연계하여 필요한 플랫폼으로 발전시킬 수 있음</p>

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 김필한 연락처: 042-350-4865 이메일: pilhan.kim@kaist.ac.kr
조교	성명: 홍수정 연락처: 042-350-4875 이메일: sujungh@kaist.ac.kr
참여학생	인원수: 1 연구참여기간 및 참여일수: '21.08.01.~11.30. 중 20일
주요 연구분야	바이오이미징, 생체현미경, 암, 면역

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	암면역환경의 생체현미경 영상
연구내용	암동물모델에서 암세포와 암미세환경에서 암세포-면역세포 간 상호작용을 레이저주사 이광자 생체현미경시스템을 이용하여 실시간, 반복적 관찰로 분석하고 암진행에 따른 암세포 및 면역세포의 이동성과 기능성의 변화를 생체현미경 영상을 기반으로 정량적으로 분석함.
연구방법	<ul style="list-style-type: none"> ● 첨단 고속 레이저주사 고해상도 현미경을 이용하여 살아 있는 암동물모델 내부의 형광단백질을 발현하는 암세포와 면역세포(e.g. CD4+ T 세포, CD8+ T 세포, FoxP3+ T세포)를 다중형광으로 동시에 실시간 이미징함. ● 생체에 이식가능한 생체영상윈도우를 이용하여 내부 장기 및 조직 내의 암세포와 면역세포를 장기간 반복적으로 이미징함. ● 획득한 영상데이터를 IMARIS 등의 영상분석소프트웨어를 이용하여 고해상도 정량분석을 수행함.
기대성과	<ul style="list-style-type: none"> ● 새로운 암 치료법 및 치료기술의 개발로 이어질 수 있는 암미세환경에서의 면역세포의 특성 및 최신연구동향에 대한 지식을 획득함. ● 첨단 레이저 생체현미경 기술을 이용한 첨단 의생명연구 경험과 소양을 획득

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 김하일 이메일: hailkim@kaist.edu
조교	성명: 정병관 이메일: goodididid@kaist.ac.kr
참여학생	인원수: 2 연구참여기간 및 참여일수: '21. 7. 1. ~ 11. 30. 중 30일
주요 연구분야	대사비만당뇨 통합 연구실 1. 베타 세포 성숙과 증식을 조절하는 기전 및 당뇨병 발생 기전 연구 2. 세로토닌에 의한 말초조직의 에너지 대사 조절 기전 연구 - 갈색지방 및 베이지지방의 활성화와 분화 조절 기전 연구 - 간의 당대사 조절 기전 및 비알코올성 지방간 발생 기전 연구

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	1. 베타 세포 성숙 조절 기전 및 당뇨병 발생 기전 연구 2. 간의 당대사 조절 기전 및 비알코올성 지방간 발생 기전 연구
연구내용	1. 베타 세포 성숙 조절 기전 및 당뇨병 발생 기전 연구 - 베타 세포의 기능 부전에 따른 당뇨병 발생 과정 분석 - 성숙한 베타 세포의 정체성을 유지하는 분자적 기전을 규명 - 베타 세포의 기능 회복을 통해 당뇨병을 치료할 수 있는 전략 탐색 2. 간의 당대사 조절 기전 및 비알코올성 지방간 발생 기전 연구 - 비알코올성 지방간 및 대사 질환 발생 과정 분석 - 세로토닌에 의한 간의 에너지 대사 조절의 분자적 기전을 규명 - 간 조직 내 다양한 세포간의 신호전달 및 상호작용 규명 - 비알코올성 지방간을 치료할 수 있는 전략 탐색
연구방법	- 질병 연구를 위한 마우스 모델 제작 - 질병 마우스 모델의 표현형 분석 - 대사 표현형 분석 - 조직학적 표현형 분석 - 전사체 분석
기대성과	- 체내 에너지 대사의 생리학적 조절에 대한 이해 - 당뇨병의 발생 기전에 대한 이해 - 비알코올성 지방간 발생 기전에 대한 이해 - 질병 모델을 이용한 의과학 연구 기법에 대한 이해 - 의과학 연구에 대한 관심 제고

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 박수형 연락처: 042-350-4248 이메일: park3@kaist.ac.kr
조교	성명: 전승혁 연락처: 042-350-4288 이메일: hyck9004@kaist.ac.kr
참여학생	인원수: 1~2 명 연구참여기간 및 참여일수: '21.7.15.~11.30. 중 30일
주요 연구분야	1. 종양-침윤 탈진 CD8+ T세포의 특성/이질성 규명 및 기능 회복을 위한 전략 발굴 2. 종양 미세환경 내 존재하는 regulatory T cell의 특성 규명 및 면역치료로의 적용 가능성 탐색 3. 신변종바이러스 감염병에 대한 방어면역 특성 규명 및 예방/치료 전략 개발

분야 연구 지원사업」수행할 연구내용

연구주제	종양 미세환경 내 존재하는 regulatory T cell의 면역학적 특성을 규명하고, 이를 기반으로 신규 면역-항암 전략을 제시함
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> • 종양의 진행에 따른 종양-침윤 regulatory T cell의 면역 특성 규명 및 암 진행과의 상관관계 규명 • 혈액 내 regulatory T cell 대비, 종양-침윤 regulatory T cell의 고유 특성 및 활성화 기전 및 기능적 특성 규명 • 전사체 분석을 통한 종양-침윤 regulatory T cell의 활성화 형성 및 heterogeneity 유도 기전 규명 • 종양-침윤 regulatory T cell의 기능 억제를 위한 면역 타겟 발굴 • 종양-침윤 regulatory T cell을 타겟으로 신규 면역-항암 전략 발굴
연구방법	<ul style="list-style-type: none"> • 다양한 암종(신장암, 난소암, 간암 등)에 대한 수술 조직로부터 종양-침윤 면역세포 분리 • Multicolor FACS 분석을 이용한 종양-침윤 regulatory T cell의 면역 표현형 및 면역억제능 분석 • 종양-침윤 CD8 T 세포의 전사체 분석을 통한 종양-침윤 regulatory T cell의 활성화 유도 기전 규명 • 종양-침윤 regulatory T cell의 선택적 제거에 따른 면역반응 회복 여부 검증
기대성과	본 연구는 암 환자의 임상 샘플을 활용하는 중개연구로, 연구참여 후 종양면역 분야에 관심이 높은 의대생이 연구 관련 배경 지식을 습득하고, 연구에 대한 동기부여를 높이는 데에 도움이 될 것으로 기대됨.

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 오 지 은 연락처: 042-350-4867 이메일: jieun.oh@kaist.ac.kr
조교	성명: 권 재 혁 이메일: i_mpossible@kaist.ac.kr
참여학생	인원수: 1 연구참여기간 및 참여일수: '21.7.15.~21.11.30 중 15일
주요 연구분야	1) 자가면역성 점막 질환 2) 마이크로바이옴 분석 3) 면역 표현형 검사 4) 단일세포 유전체 서열 분석

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	천포창 환자의 구강 점막 마이크로바이옴 특성 규명, 바이오 마커 및 치료 전략 제시
연구내용	천포창은 자가면역반응에 의한 수포성 질환으로 명확한 병인에 대해서는 아직 이해하지 못하고 있으나, 유전적 요인과 환경적 요인이 복합적으로 작용할 것으로 추측된다. 천포창 환자의 구강 점막 마이크로바이옴을 분석하여 병인으로 작용하거나 병변의 양상에 영향을 미쳐 진단 및 중증도 예측의 지표가 될 수 있는 바이오마커를 추정한다.
연구방법	천포창 환자와 정상 대조군에서 구강 내 병변 주변 점막과 치은 연하에서 병변을 채취하여 16S rRNA 염기서열 분석을 시행하고 환자군에 따른 마이크로바이옴의 특성을 비교 분석한다. 이를 통해 대조군과 비교해 환자군에서 우점하는 미생물 군주를 특정한다. 환자군의 병변 양상을 포함한 임상적 특성과 미생물 군주가 갖는 특성을 비교 분석한다. 병변 조직에 대해 면역 표현형 검사를 시행하여 면역학적 표현형을 특정하고 병변 내 마이크로바이옴 분포 사이의 연관성 및 상호작용의 기전을 규명한다. 단일세포 RNA 분석을 진행하여 세포 수준에서 특성을 파악한다. 이를 바탕으로 진단 및 중증도 예측의 지표가 되는 바이오마커를 추정한다. 환자군에서 우점하는 군주를 쥐에게 투여하여 천포창과 유사한 병변이 유발되는지를 확인하고 추정되는 바이오마커가 진단 및 중증도 예측에 가치가 있는지 확인하기 위한 실험을 진행한다.
기대성과	천포창 환자의 병태생리를 설명하는 여러 기전 중 마이크로바이옴이 담당하는 역할에 관해 설명할 수 있는 근거자료로 활용할 수 있으며, 뚜렷한 진단 및 중증도 예측지표가 없는 상황에서 이를 이용해 임상적으로 활용 가능한 바이오마커를 제시할 수 있다. 본 연구를 통해 질환의 경과에 영향을 주는 미생물 군주를 특정하여, 이에 대한 항생제 맞춤치료, 미생물 백신, 공생미생물 이식 같은 새로운 치료 방향을 제시하고 예방 전략을 수립하는 데 근거자료로 활용한다.

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 이흥규 연락처: 042-350-4281 이메일: heungkyu.lee@kaist.ac.kr
조교	성명: 권명승 이메일: kwon2453@kaist.ac.kr
참여학생	인원수: 2명 연구 참여 기간 및 참여일수: 21.08.01. ~ 21.10.31 중 10일
주요 연구분야	<p>다양한 외래 항원에 대응하는 면역반응 조절 기전 연구</p> <ul style="list-style-type: none"> - 항 뇌종양 면역 기전 연구 - 피부 세균 감염 시 면역 기전 연구 - 여성 생식기 항바이러스 면역 기전 연구 - 호흡기 알러젠, 바이러스 항원에 대한 면역 기전 연구

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	바이러스 감염 모델에서 면역세포 및 전사체 분석을 통한 항바이러스 면역반응 조절 기전 규명
연구내용	<p>■ 제2형 헤르페스 바이러스 감염에서 면역반응 조절 기전 연구</p> <ul style="list-style-type: none"> - 제2형 헤르페스 바이러스 감염은 전 세계적으로 5억 명 이상이 감염되었으며, 매년 2천여 명의 신규감염자가 발생하는 흔한 바이러스 감염 질환임. - 현재까지 헤르페스 바이러스 감염에 대한 근본적인 치료제가 없고, 감염을 예방할 수 있는 백신의 효과도 제한적임. - 따라서 치료제와 백신의 개발이 절실한 상황이며, 이를 위해서는 감염 시 숙주에서 발생하는 전반적인 면역반응을 이해하는 것이 필수임. - 이를 위해, 제2형 헤르페스 바이러스 감염 시 질 점막에서 일어나는 다양한 면역반응을 감염 후 시간에 따라 전사체, 단백질 그리고 세포 수준에서 관찰하고, 각각의 면역반응의 조절 기전을 이해하고자 함.
연구방법	<p>■ 조직 침윤 면역세포에 대한 유세포 분석(flow cytometry)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 성체 마우스에 호르몬을 처리하여 바이러스 감염에 취약한 상태를 유도하고, 질 내로 치사량의 바이러스를 감염함. - 바이러스에 감염된 마우스와 대조군 마우스의 질 조직을 채취하여, 단일 세포 분리함. - 면역세포가 발현하고 있는 다양한 표면 단백질을 염색하여 유세포 분석함. - 감염 후 시간에 따라 선천성, 후천성 면역세포의 수적 변화를 관찰하고, 항바이러스 면역반응에 작용하는 여러 단백질의 발현 정도를 확인함. <p>■ 단일 세포 전사체 서열 분석(single cell RNA sequencing analysis)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 본 연구실에서 보유한 다양한 데이터를 활용하여, 유세포 분석에서 확인한 결과가 전사체 수준에서도 유사한 결과를 보이는지 분석. - 감염 시 활성화된 다양한 면역세포에서 발생하는 면역반응을 전사체 수준에서 분석.
기대성과	<ul style="list-style-type: none"> - 상기 연구의 과정에서 학생은 임상에서는 배울 수 없는, 실험동물을 취급하는 실험, 면역세포 분석을 통해 면역학에 대한 전반적인 지식을 습득할 수 있음. - 이러한 과정 중에 수행할 계획인 실험들에서는, 단순히 세포 수준의 분석을 넘어 단백질 발현 정도, 전사체 수준의 분석을 수행함으로써 기초과학 연구 분야에서 사용하는 다양한 실험적 방법을 경험할 수 있음. - 특히, COVID-19에 의해 바이러스 감염에 관심이 커지고 있는 상황에서, 점막에서 일어나는 바이러스에 대응하는 숙주의 면역반응을 이해하는 데 큰 도움이 될 것으로 생각됨.

연구계획서(기관용)

지도교수	성명: 정 원 일 이메일: wijeong@kaist.ac.kr
조교	성명: 김 희 훈 이메일: hhkimliver@kaist.ac.kr
참여학생	인원수: 1 연구참여기간 및 참여일수: '21. 7. ~ 21. 11. 중 30일
주요 연구분야	<p>[새로운 패러다임 '신경학적 간' 개념 확립]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 다양한 간질환 형성시 간내 비실질세포들(non-parenchymal cells)의 역할 규명 - 조직간 상호작용(organ-cross talk)을 통한 간질환 발달 기전 규명 - 간내 독자적인 신경학적인 신호(hepato neurologic signal) 전달에 의한 대사 및 염증 반응기전 규명

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	알코올성 간염(alcoholic hepatitis) 형성시 간내 대식구의 이질성(diversity) 및 역동적 변화(kinetics) 연구
연구내용	<p>만성 알코올 섭취시 간에 상주하는 대식구인 쿠퍼세포(Kupffer cell)와 간에 침윤하는 대식구(macrophage)의 표현형 변화는 알코올성 간염의 발달을 촉진하고, 이는 결국 치료제가 없는 간경변 및 간암 등으로 이어짐.</p> <p>하지만, 현재까지 알코올에 의한 간내 대식구의 역동적 변화(Kinetics) 및 이질성(Diversity)에 대해서는 명확히 보고된 바가 없으므로, 본 연구에서는 세포 (in vitro) 및 동물모델 (in vivo)을 통해 이를 규명하여 알코올성 간염의 새로운 치료 타겟을 발굴하고자 함.</p>
연구방법	<ul style="list-style-type: none"> - 알코올성 간염 동물 실험모델 구축 - 알코올성 간염이 발달된 생쥐에서 간내 대식구 분리 - 유세포분석(FACS)을 통한 간내 대식구 표현형 변화 관찰 - 알코올성 간염이 발달된 생쥐의 간 조직에서 대식구 활성화와 관련된 다양한 단백질들에 대한 면역염색 실시 - 간내 대식구 분리 후 in vitro 실험 진행 (qRT-PCR 등) - In situ 폐쇄 관류 시스템을 통한 기전 검증
기대성과	<ul style="list-style-type: none"> - 간내 대식구의 종류 및 알코올성 간염시 대식구의 역할에 대한 기초 지식을 배울 수 있을 것으로 기대됨 - 마우스를 활용한 동물실험 경험을 통해 중개 연구에 대한 기본적 소양을 쌓을 수 있을 것으로 기대됨 - 간내 대식구를 활용한 세포 실험을 통해 기초 의과학 연구를 경험할 수 있을 것으로 기대됨

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 남궁 준 연락처: 033-741-0285 이메일: junitive@yonsei.ac.kr
조교	성명: 김지혜 연락처: 033-741-0287 이메일: kimjihye9469@yonsei.ac.kr
참여학생	인원수: 1 연구참여기간 및 참여일수: '21. 7. 1.~ 11. 30. 중 30일
주요 연구분야	지방 및 에너지 대사 조절 연구 당뇨, 비만 병태생리 연구 미토콘드리아 유래 펩타이드 기능 연구 대사 스트레스에 의한 사이토카인 병태생리 연구

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	대사 스트레스에 의한 미토콘드리아 유래 펩타이드 변화
연구내용	1. 에너지 대사 변화 조건에서 조직 특이적 미토콘드리아 유래 펩타이드 발현 분석 2. 미토콘드리아 유래 펩타이드 발현 변화에 따른 대사 표현형 분석
연구방법	1. 대사 스트레스 모델 제작 in vivo model : 마우스에 고지방식이, 금식, 한랭 노출, 미토콘드리아 단백질발현 관련유전자 knockout mouse in vitro model : 지방 및 간 세포에 lipotoxicity, ER stress, mitochondria stress 유도 2. 미토콘드리아 유래 펩타이드 발현 분석 조직 및 세포에서의 gene expression profiling 3. 마우스 metabolic phenotyping Metabolic cage, glucose & insulin sensitivity, heat tolerance, 조직별 histology 및 대사 관련 유전자 발현 분석
기대성과	마우스, 세포 배양, 분자생물학 실험 기법 학습 유전자 발현 양상, 마우스 표현형 분석 기법의 이해와 적용

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 정양식 이메일: yjeong@yonsei.ac.kr
조교	성명: 엄지연 연락처: 033-741-0287 이메일: omji3521@yonsei.ac.kr
참여학생	인원수: 1 연구참여기간 및 참여일수: '21. 07. 01.~ 11. 30. 중 30일
주요 연구분야	<ul style="list-style-type: none"> ● 종양 대사 ● 종양 발생 기전 ● 미토콘드리아 생화학 기능 ● Ferroptosis (Iron-dependent non-apoptotic cell death)

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	종양에서 항암 표적 발현 프로파일
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> ● 종양 조직 또는 세포에서 종양별 항암치료 표적 이외에도 FDA에서 허가된 다른 종류의 항암 표적을 발굴하여 환자 적용 가능성 확인 ● Triple Negative Breast Cancer (TNBC) 세포 배양 ● RNA 분리 및 cDNA 합성 ● Quantitative real-time polymerase chain reaction 기술 습득
연구방법	Leukemia 또는 TNBC 세포 또는 조직으로부터 RNA를 분리 cDNA를 합성한 후에 Quantitative PCR 방법을 활용하여, 항암 표적 발현을 조사
기대성과	<ul style="list-style-type: none"> ● Oncology에서 암 종별 환자대상 치료 표적을 동정하여, 개인별 맞춤 치료에 대한 적용 이해 ● 종양 임상현 장에서 더 이상 치료방법이 없는 내성 종양 또는 종양 환자들을 대상으로 맞춤형 치료법을 찾아 줄수 있는 방법들에 대한 이해 ● 종양 치료제의 Drug repositioning 이해

연구계획서(기관용)

지도교수	성명: 김주원 이메일: juwon76@yonsei.ac.kr
조교	성명: 이현규 이메일: sinoull@naver.com
참여학생	인원수: 2명 연구참여기간 및 참여일수: '21.7.15.~9.30. 중 20일'
주요 연구분야	분자유전학, 혈액종양

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	차세대염기서열법을 이용한 백혈병의 분자유전학적 특성 분석
연구내용	<p>시간이 지남에 따라 기술은 발전하고 분석 가격은 점점 저렴해지고 있으며 여러 질환에서 차세대 염기서열 분석법을 이용해 질병의 원인 유전자를 찾는데 유용하게 사용되고 있고 다양한 연구분야에서 NGS가 보편적으로 활용되고 있으며, 기초 연구 목적 외에도 의료계 및 산업계에서 활발히 사용되고 있다. 최근에는 백혈병 진단 및 표적치료를 위해 NGS를 많이 활용하고 있으며 여러 가지 분자유전학적 특성이 보고되고 있다. 연구에 참여하는 학생은 혈액암의 진단과정을 관찰하고 차세대염기서열방법을 이용하여 검사하고 제공되는 database를 이용하여 분석하는 과정을 진행하게 되며 분자유전학적 특징을 나열한다.</p>
연구방법	<p>-Genomic DNA를 QIAmp blood kit를 이용하여 추출하고 Qubit Fluorometric Quantification (ThermoFisher Scientific)로 농도를 확인한다.</p> <p>-추출한 DNA를 50ng 기준으로 맞춰 150-350bp 로 Enzyme Fragmentation을 진행한다. Adaptor Ligation 20°C 15분과 USER Enzyme 37°C 15분 처리 후 AMPure XP Beads로 0.8X Clean-up을 진행한다. Clean-up 된 DNA에 index를 붙여주는 Pre-PCR 과정은 98°C 45s 1cycle, 98°C 15s, 60°C 30s, 72°C 30s 10cycle, 72°C 1min 1cycle로 진행을 한 뒤 1.2X의 Clean-up 과정을 통해 Library 제작을 완료한다. Library 제작이 완료 된 sample을 8개씩 묶어 각각 187.5ng에 맞춰 total 1500ng이 되도록 합쳐 37°C 2000rpm에서 1h 15min 완전히 마를 때 까지 SpeedVac을 이용해 Dry 과정을 진행한다. Dried Indexed Library Pool에 Blocker Solution과 Universal Blocker, Lymphoma panel을 사용해 70°C 16h Hyb과정을 진행한다. Hyb과정 후 Streptavidin Beads 100ul에 30min Binding 시켜준 뒤 POST-CAPTURE를 진행한다. POST-PCR 은 Beads Binding 된 sample에 Amplification Primer, KAPA HiFi Hotstart ReadyMix를 넣어주고 98°C 45s 1cycle, 98°C 15s, 60°C 30s, 72°C 30s 10cycle, 72°C 1min 1cycle PCR 과정을 진행한다. AMPure Beads 1X로 Final Clean-up 뒤에 QC 확인 후에 Illumina Platform NextSeq Sequencing을 진행한다.</p>
기대성과	<p>-DNA추출을 시행할 수 있다.</p> <p>-차세대염기서열방법을 기본원리를 습득하고 실행할 수 있다.</p> <p>-차세대염기서열법에서 얻어진 결과를 분석하는 tool을 익히고 NGS분석에 필요한 유전학적 기본지식을 익힌다.</p> <p>-혈액암에서 많이 나타나는 유전자변이를 관찰하고 예후와 관련된 인자들을 나열할 수 있다.</p> <p>-다른 연구에도 NGS방법을 활용할 수 있다.</p>

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 김성준 이메일: physiolksj@gmail.com
조교	성명: 전영글 이메일: ripenjeon@gmail.com
참여학생	인원수: 1 연구참여기간 및 참여일수: '21.11.1.~21.11.30 중 30일
주요 연구분야	1) 이온통로 기능과 인체질환 2) 폐동맥고혈압과 심혈관세포 기능 변화

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	부정맥 질환에서 심장근세포 이온통로의 변화
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> ● Long QT syndrome 또는 브루가다 증후군을 일으킬 것으로 추정되는 심장근세포 이온통로 돌연변이의 전기생리학적 병태생리 기전 규명 ● 한국인에서 발견된 hERG K⁺ channel 및 NaV1.5 channel의 돌연변이 유전자를 과발현시킨 HEK293 cell 또는 iPSC (유도전능줄기세포)에서 분화시킨 인간 심근세포에서 이온전류와 활동전압 측정 및 전기생리학적 분석 ● 폐동맥고혈압 쥐 모델에서 일어나는 우심실비대와 우심부전(right heart failure) 조건에서, 우심실근세포의 부정맥 현상과 기전 연구
연구방법	<ul style="list-style-type: none"> ● 전세포 패치클램프 (whole-cell patch clamp) ● 세포내 칼슘농도측정 (fura-2 spectrofluorimetry) ● 세포배양 및 이온채널 유전자 과발현
기대성과	<ul style="list-style-type: none"> ● 심장질환의 세포생리학적 기전을 공부함으로써 향후 순환기질환의 이해와 치료 전략에 대한 높은 수준의 이해 ● 향후 전문적인 의사과학자로 성장하는 기초과학적 소양을 기를

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 최형진 이메일: hjchoi@snu.ac.kr
조교	
참여학생	인원수: 1 연구참여기간 및 참여일수: 2021.10.11.~2020.11.10.(30일간)
주요 연구분야	신경과학, 대사질환, 전임상 동물모델

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	장호르몬 GLP-1 의 장뇌축 식욕과 섭식행동 조절 기전 규명
연구내용	<p>현재 강력한 식욕억제 비만치료제로 사용되고 있는 삭센다(liraglutide)의 기전인 GLP-1 장호르몬이 장뇌축 기전으로 식욕과 섭식행동을 조절하는 기전을 규명</p> <p>뇌의 식욕과 섭식행동과 관련된 중요 뇌중추인 가측 시상하부(lateral hypothalamus)에서 GLP-1 수용체를 가지고 있는 신경세포들이, 식욕과 섭식행동과 관련하여 신경활동이 어떻게 변하는지 관찰하고, 이 신경들을 조작하였을 때, 식욕과 섭식행동이 어떻게 변하는지 관찰함.</p>
연구방법	<ol style="list-style-type: none">1. 신경활동 실시간 측정방법 (GCaMP, fiber photometry, miniature microscope)2. 신경활동 실시간 조작방법 (optogenetics, ChR2, NpHR)3. 세포 특이적 타겟팅 유전자 조작 쥐 모델 (GLP-1R cre mouse)4. 섭식행동 평가 특수 행동실험 장비 (touch screen operant conditioning chamber, feeding behavior analysis chamber)5. 조직투명화 및 형광 조직 이미징
기대성과	<ol style="list-style-type: none">1. 임상적으로 사용되고 있는 약의 작용 기전과 부작용의 신경생물학적 기전을 알아내어, 개량신약을 도출할 수 있는 중개의학적 안목 학습2. 과학적 논리를 바탕으로 전임상동물모델에서, 환자와 유사한 섭식행동 평가 방법을 구현하여, 임상적 활용도가 높은 전임상모델을 구축할 수 있는 기초연구 기획 역량 확보3. 식욕억제 비만치료제의 치료 기전 규명을 통해 우수한 연구 성과 획득

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 정기훈 연락처: 02-740-8207 이메일: keehoon.jung@snu.ac.kr
조교	
참여학생	인원수: 1 연구참여기간 및 참여일수: '21.10.11.~ '21.11.30 중 30일
주요 연구분야	종양 면역학: 종양의 성장을 조절하는 면역세포들 중에서도 특히 myeloid cells 들의 이질성 및 각 세포군들의 기능 규명을 통한 새로운 항암면역 치료 타겟 발굴 (환자 시료 및 전임상 마우스 모델 분석).

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	종양내부 면역미세환경에 대한 이해
연구내용	종양 면역학 전반에 관한 지식 습득 및 관련 실험 기법 수련. 위암/유방암/췌장암 등 실제 환자의 종양 시료와 마우스 모델의 종양 조직을 바탕으로 면역 미세환경을 고차원적 실험 방법론을 통하여 분석.
연구방법	Flow cytometry, Intravital microscopy, Single-cell RNA sequencing을 포함한 최신식 면역학적 분석 기법을 통하여, 종양 조직 내부를 구성하는 면역세포들의 이질성과 그 기능을 규명.
기대성과	종양 면역학 기초연구에 대한 이해를 높여 의과학적 소양을 기를 수 있고, 이를 바탕으로 의과학자 양성에 기여할 수 있음.

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 송 현 범 연락처: 02-740-8342 이메일: hbsong@snu.ac.kr
조교	
참여학생	인원수: 2명 연구참여기간 및 참여일수: '21. 9. 1.~ 21. 11. 30 중 30일
주요 연구분야	눈독소포자충증의 병태생리 메타지놈분석법을 활용한 감염성 각막염의 진단 마이크로니들을 활용한 안구내 약물전달 방법

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	메타지놈 분석방법을 이용한 결막 상재균 연구
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> - 안구표면에도 소량이긴 하지만 상재균이 존재하며, 건성안, 쇼그렌증후군, 안검염, 포도막염 등의 다양한 질환에서 안구표면상재균의 불균형이 초래된다고 알려져 있음. - 안구표면의 면역반응 및 감염에 대한 민감성을 조절하는 역할이 알려져 있으나, 미량 검체 분석의 어려움으로 충분한 연구가 진행되어있지 못함.
연구방법	<ul style="list-style-type: none"> - 정상인 대상 결막표면 검체 채취 - DNA 추출 - 중합효소 연쇄반응을 이용해 증폭 - 메타지놈 접근방법을 활용하여 상재균의 구성 확인 - 중합효소 연쇄반응을 이용하여 검증
기대성과	<ul style="list-style-type: none"> - 실험 술기 습득 - 안구의 구조와 기능에 대한 지식 습득 - 분자생물학적 진단 방법에 대한 이해도 향상

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 김종일 이메일: jongil@snu.ac.kr
조교	성명: 이다경 이메일: rhkim6336@snu.ac.kr
참여학생	인원수: 2명 연구참여기간 및 참여일수: '21.10.11~21.11.30 중 30일
주요 연구분야	본 연구실은 아시아인의 유전체에 존재하는 다양한 변이를 대상으로, 이러한 변이들의 기능 및 질병과의 관련성을 규명하고자 노력하고 있다. 이를 위해서 정상 아시아인의 유전체 변이를 발굴하고, 암, 희귀질환 및 복합유전질환 등 다양한 질병을 가진 환자의 샘플을 이용하여 질병과 관련된 유전체변이를 확인하고 있다. 이렇게 발굴된 유전체 변이를 대상으로 세포내 기능을 밝히는 한편, 환자의 진단 및 치료에 활용하는 연구도 수행하고 있다. 또한 환자의 세포로부터 Patient-derived xenograft 등의 동물 모델과 오가노이드를 제작하여 환자의 약물 반응성을 예측하고, 유전체 서열 정보와 연결시키는 연구도 같이 수행하고 있다.

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	정상세포와 암세포 유래 오가노이드 배양을 통한 암세포 특성 연구
연구내용	<ul style="list-style-type: none">● 한국인 위, 폐의 정상세포 및 암세포 유래 오가노이드 수립 및 배양● 배지 내 성장 인자 조절을 통해, 정상세포 오가노이드와 암세포 오가노이드 사이의 성장인자 의존성 차이 규명● 정상세포와 암세포 유래 오가노이드의 유전체 분석을 통해, 성장인자 의존성 차이를 나타내는 유전적 기전 규명
연구방법	<ul style="list-style-type: none">● 위암 수술, 폐 수술, 위 내시경 생검 등을 통해 얻어진 조직 샘플로부터, 기존 논문에서 보고된 방식으로 세포들을 분리하여 Hans Clevers 등이 보고한 방식대로 Wnt, EGF 등 성장인자가 포함된 배지 및 매트리젤과 섞어 배양한다.● 매트리젤과 오가노이드의 상태를 보면서 1-2주에 한번씩 계대 배양한다● 적절한 시점에, 매트리젤을 부수고 세포를 분리하여, DNA 또는 RNA를 얻어내고, Illumina 프로토콜에 따라 서열을 분석한다.● 10x Genomics 사의 Chromium library kit를 사용하여 single cell sequencing library를 제작하고 서열을 분석한다.
기대성과	<ul style="list-style-type: none">● 세포 배양의 기본 술기를 익힐 수 있다.● 오가노이드의 특성과, 의과학 연구 분야에 대한 활용 가능성을 이해할 수 있다.● 유전체 분석을 직접 수행하는 과정을 통해 유전체 분석의 기본 개념을 잘 이해할 수 있다.● 암세포의 특성에 대한 탐구과정을 통해 암의 발생 기전을 이해할 수 있다.

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 장은화 연락처: 02-740-8223 이메일: yinzhang@snu.ac.kr
조교	성명: 최혜성 연락처: 02-740-8193 이메일: cuihuixing@snu.ac.kr
참여학생	인원수: 1 연구참여기간 및 참여일수: '21. 7. 1.~11. 30. 중 30일
주요 연구분야	1. 고혈압 쥐 심장세포 nNOS의 새로운 심장보호 기전연구 2. 임신고혈압 쥐 모델에서 압력변화에 의한 태반병리학 변화 분석 3. 고혈압 쥐 심장 ischemic reperfusion이후 대사변화 및 미토콘드리아 기능변화 기전분석

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	고혈압 쥐 모델 심혈관 조직의 AT2R 및 nNOS변화와 새로운 기전연구
연구내용	★ 고혈압 쥐 동물모델 심혈관 조직에서 AT2R, nNOS의 발현을 관찰하여 분자수준에서 심혈관 보호기전을 연구한다. ★ nNOS의 이완조절 표적 분자 및 기전을 (이온채널, 세포 내 칼슘조절, 근섬유 및 칼슘 민감성) 규명한다. ★ AT2R, nNOS 활성 억제제에 의한 심혈관 기능검사를 통하여 안전하고 효과적인 새로운 고혈압 치료방안 제안한다.
연구방법	◇ 분자생물학 방법: Immunoprecipitation, iTRAQ-based quantitative proteomics analysis, immunoblotting, immunohistochemistry, PCR, ELISA 등 방법으로 AT2R, nNOS의 변화를 관찰한다. ◇ 기능검사: Ionoptix, oxygen consumption, patch-clamp technique, microscan등 기능적 검사로 심혈관 변화를 판단한다. ◇ 기전연구: 모델에 약물투여 또는 조직과 세포에 억제제를 사용하여 기전 연구를 실행한다.
기대성과	고혈압 심혈관 또는 임신고혈압 태반과 같은 고혈압 심혈관에서 AT2R과 nNOS에 대한 연구가 아직 많이 부족하다. 따라서 고혈압 모델에서 심혈관 보호에 대한 지식 진보와 연구방법을 파악함으로써 고혈압 및 심혈관 질환의 새로운 치료제 개발에 필요한 이론을 배울 것이다.

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 정두현 이메일: doohyun@snu.ac.kr
조교	
참여학생	인원수: 1명 연구참여기간 및 참여일수: '21.10.11~21.11.30 중 30일
주요 연구분야	본 연구실은 선천면역 및 적응면역계를 구성하는 다양한 면역세포(T세포, NKT세포, 대식세포, 수지상 세포 등)의 발달과 기초적인 면역기능, 세포 내 대사(cellular metabolism) 및 이를 통한 생체면역반응 조절과 면역질환/종양의 발병기전을 연구하여 새로운 치료법 개발에 중요한 단서를 제시하기 위해 노력을 기울이고 있다. 동물모델을 통한 연구를 위해 다양한 유전자조작 마우스와 자가면역질환 동물모델, 이를 위한 실험 기법 및 기반 시설을 확보하여 이용하고 있으며 더불어 분자세포생물학적 접근을 위한 다양한 in vitro 실험 기법과, 인체 적용을 위한 병원과의 협업체계를 구축하고 있다.

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	폐암 환자의 암 조직 및 정상 폐/림프절 조직에서의 면역세포 프로파일링을 통한 항종양면역반응과 면역대사의 이해를 통한 치료 타겟 발굴 연구
연구내용	<ul style="list-style-type: none">● 폐암 침윤 면역 세포의 유세포분석● 특정 단백질, 사이토카인의 발현 여부 및 세포내 대사 정도에 따른 면역프로파일 차이 확인● 퍼블릭 유전체정보 데이터베이스 분석
연구방법	<ul style="list-style-type: none">● 폐암 수술 검체로부터 암조직 및 주변 정상 폐, 림프절 조직을 샘플링한다.● 채취한 조직으로부터 세포를 분리하여 유세포분석을 통해 면역세포의 분포 및 대사 관련 단백질의 발현 패턴을 프로파일링한다.● TCGA RNA sequencing database 및 기존 문헌에 공개된 single cell RNA sequencing data를 이용하여 인체조직에서의 실험 결과와 교차 검증한다.
기대성과	<ul style="list-style-type: none">● Flow cytometry, ELISA, western blot, real-time PCR, 실험동물 마우스 관리 등 기본적인 면역학 연구를 위한 기법을 교육받고 습득한다.● 퍼블릭 유전체정보 데이터베이스를 이용한 기초적인 유전체학 연구 방법을 습득한다.● 종양미세환경의 면역학적 조절 및 이를 이용한 면역치료의 기전에 대해 이해한다.● 면역세포의 세포내대사에 의한 면역반응 조절의 개념을 이해한다.

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 황석연 이메일: nshwang@snu.ac.kr
조교	성명: 김정훈 이메일: lkjh3160@naver.com
참여학생	인원수: 1 연구참여기간 및 참여일수: '21.07.01.~ 21.10.31 중 30일
주요 연구분야	다양한 질병으로 인해 나타나는 조직 손상을 수복하기 위해 생체 재료를 이용한 조직 수복을 주요한 연구분야로 다룸. 조직 수복 전략을 수립하고, 실제 조직에 사용될 수 있는 다양한 형태의 3D 스캐폴드를 제작하여 실험을 진행함. 특히, 뼈 구조 모방 다공성 스캐폴드는 뼈 재생에 있어 탁월한 전략을 제공하며, 줄기세포, 성장인자 등을 통한 회복 능력의 증진을 향상시킴. 외에도 세포 이식을 위한 세포코팅전략, 피하 조직 약물 전달을 위한 하이드로젤 개발, 신경 재생을 위한 신경도관연구 등의 연구를 진행중에 있음.

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	골다공증성 척추압박 골절 치료를 위한 휘트로카이트 기반 골 시멘트 개발 (정형외과)
연구내용	본 연구의 핵심은 휘트로카이트 기반의 골시멘트를 개발하여 생체외 실험 및 동물 모델에서의 유효성 및 안전성을 평가하고, 향후 척추 압박골절의 치료 재료로서의 가능성을 평가하고자 함. 연구 지원사업 기간동안 휘트로카이트 기반의 골시멘트를 제조해보고, 실제 제품과의 비교를 통해 물성의 변화, 안정성을 평가할 예정임. 추가적으로 실험 일정의 고려하에 동물실험을 진행할 수 있음.
연구방법	○ 휘트로카이트 기반 골시멘트 제작 • 휘트로카이트 기반의 골시멘트 제작을 최적화하고, 여러 가지 특성을 평가 예정 • 골지지 안정성을 위해 압축인장강도 조사 - 제작된 골시멘트와 고분자를 이용한 제품과의 비교를 통해 강도 비교 • 골시멘트 경화 발열량 조사 - 골시멘트 경화시 나타나는 온도변화를 측정하여 주변 조직에 전달되는 열에너지 측정 ○ 골시멘트를 통한 동물 장골 결손 모델에서의 골 시멘트 주입 후 평가
기대성과	• 뼈 재생을 위한 새로운 생체 재료 기반 전략 개발에 대한 이해 • 실제 척추 압박 골절에 사용되는 주입형 골 시멘트에 대한 경험을 하고, 현재 개발되고 있는 골시멘트에 대한 이해를 높일 수 있음. • 뼈 재생 및 골다공증 치료에 대한 전반적인 지식을 배우고, 이론과 비교하여 차이점과 지속적인 연구의 필요성을 배움. • 공과대학 및 병원과의 협업 연구를 통해 학제간 연구의 필요성을 배우고, 연구의 프로세스에 대한 이해를 높일 수 있음.

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 김덕수 이메일: dskim@sch.ac.kr
조교	성명: 임현아 이메일: hyuna99012@sch.ac.kr 성명: 황창민 이메일: gmrfd25@naver.com
참여학생	인원수: 2명 연구참여기간 및 참여일수: '21.07.15.~09.30. 중 30일
주요 연구분야	<input type="checkbox"/> Neuroscience (뇌신경질환연구) - 만성신부전에 따른 뇌신경정신학적 후유증 및 뇌기능변화에 대한 연구 - 만성신부전에 의해 발생할 수 있는 다양한 뇌 인지/정서기능의 변화를 확인하고, 이에 대한 발병기전 및 치료/예방기법에 대한 연구 - 만성신부전 환자에서 유발될 수 있는 다양한 뇌신경학적 질환 및 후유증을 조기에 진단할 수 있는 조기진단기법 개발

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	만성신부전에 의한 뇌 인지 및 정서기능의 변화에 대한 연구
연구내용	<input type="checkbox"/> 연구내용 - 만성신부전 환자에서 나타날 수 있는 뇌 인지 및 정서기능의 행동 변화를 확인하고, 이러한 뇌기능의 변화를 유발하는 발병기전에 대한 연구 - 만성신부전 질환동물모델 제작 후 나타나는 뇌의 인지/정서기능 장애에 대한 행동 패턴 변화 확인 - 만성신부전에 따른 뇌 인지 및 정서기능의 행동 변화와 해마 내 신경가소성의 기능적 변화와의 연관성 확인
연구방법	<input type="checkbox"/> 연구방법 - 만성신부전에 의한 인지/정서적 행동분석을 통해 뇌의 인지 및 정서기능 변화와 만성신부전 환자의 행동 양식에 대한 비교 검증 (social recognition, fear conditioning, passive avoidance, marble burying 등) - 만성신부전에 따른 전기생리학적 신호 확인을 통해 뇌 신경가소성의 변화를 측정 (LFP, EP, fEPSP 등) - 만성신부전에 의한 뇌 인지/정서기능의 변화에 영향을 주는 신경세포의 특성과 변화를 확인하여 유사성 검증 (immunoblot, TEM, immunohistochemistry, immunofluorescence, RT-PCR 등)
기대성과	<input type="checkbox"/> 만성신부전 환자에서 나타날 수 있는 뇌 인지 및 정서기능의 변화에 대한 신경정신학적 발병기전을 확인하고, 이를 치료 및 예방하기 위한 다양한 기법에 대한 연구 활동을 통해 기초의과학 연구의 필요성을 경험하고, 향후 의과학자로서의 연구소양을 함양함

연구계획서 [기관용]

지도교수	성명: 이종순 이메일: jongsoon.lee@sch.ac.kr
조교	성명: 김재운 이메일: kjy63709@naver.com 성명: 황상화 이메일: kevin99224@naver.com
참여학생	인원수: 2명 연구참여기간 및 참여일수: '21.07.15.~09.30. 중 30일
주요 연구분야	<input type="checkbox"/> Dermatologic Science (피부과학 연구 - 염증성 피부질환연구, Chronic inflammatory skin disease) - 피부의 대표적 만성 염증성 질환인 건선의 발병기전 연구 - 비만과 관련하여 발생, 악화될 수 있는 피부의 면역, 염증반응을 확인하고, 이의 공통 신호전달경로를 확인하여 난치성 피부 염증질환 치료의 새로운 치료 타겟을 발굴

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	아디포카인이 비만과 건선의 공통 병인에 미치는 역할 규명 연구
연구내용	<input type="checkbox"/> 연구내용 - 건선 환자에서 다양한 아디포카인의 발현을 비만도와 피부 염증정도에 따라 구분하여 분석하여 차이를 규명 - 고지방식이 비만 마우스 모델에서 피부염증 유발시, 아디포카인과 피부장벽, 피부 면역체계의 변화와 연관성 확인 - 항비만약물 적용시, 아디포카인과 피부 염증반응의 변화를 분석하여 비만과 건선의 공통 병인에 아디포카인이 미치는 기전을 규명
연구방법	<input type="checkbox"/> 연구방법 - 아디포카인이 비만과 피부 염증에 미치는 영향을 환자 임상 시료를 통해 살펴보기 위해, 건선과 정상 대조군 환자를 BMI에 따라 비만군과 정상군으로 분류한 뒤, 이들의 혈액과 피부, 피하지방 검체를 얻어 아디포카인 (leptin, adiponectin, resistin, IL-6 등)의 발현을 비교 분석 (Immunohistochemistry, western blot, qRT-PCR 등) - 고지방식이 비만 마우스 모델에서 피부염증 유발시, 아디포카인의 변화 및 피부염증과 면역반응을 분석하고, 항비만약물 투여시 변화를 분석하여 피부염증에 있어서 아디포카인의 신호전달체계와 작동 기전을 확립 (Immunohistochemistry, western blot, qRT-PCR, flowcytometry 등)
기대성과	<input type="checkbox"/> 그 원인과 치료법이 명확히 밝혀지지 않은 염증성 피부질환인 건선과 비만에서 공통 병인으로 작동하는 새로운 신호전달경로를 확인하고, 이를 조절함으로써 피부염증 뿐 아니라 동반된 대사질환까지 치료 가능한 신개념 피부질환 치료제의 개발 가능성을 제시하는 연구에 참여하여, in vitro, in vivo, 환자 검체를 이용한 다양한 실험기법을 이용한 연구활동을 통해 임상약학과 기초의학 융합 연구의 필요성을 경험하고, 향후 의과학자로서의 연구소양을 함양함 <input type="checkbox"/> 본 연구를 통해 기초 연구가 임상 적용에까지 이루어질 수 있는 실용화 가능성을 보여줌으로써 실제 인체에 적용 가능한 기술을 기초 연구에서 발견할 수 있는 이론적 기반을 제공할 것임

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 송호연 이메일: songmic@sch.ac.kr
조교	성명: 양나경 이메일: dmyang2@naver.com
참여학생	인원수: 2명 연구참여기간 및 참여일수: '21.07.15.~09.30. 중 30일
주요 연구분야	<input type="checkbox"/> Dermatologic Science (피부과학 연구 - 구강 염증질환, 광의학 연구, inflammatory skin disease, photomedicine) - 항암치료와 관련하여 발생하는 구강점막염 발병에 있어 구강 microbiome의 역할에 대한 기전 연구 - 구강점막염에 대한 저출력레이저 치료로 인한 구강 microbiome의 변화와 염증반응 완화를 확인하고, 구강 microbiome이 구강점막염에 영향을 미치는 기전을 규명하여 난치성 구강점막염 치료의 새로운 치료 타겟을 발굴

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	항암치료 후 발생하는 구강점막염에서 구강 microbiome의 역할 및 저출력레이저치료의 효과 규명 연구
연구내용	<input type="checkbox"/> 연구내용 - 항암치료 후 발생한 구강 점막염에서 구강 microbiome의 변화가 있는지 밝히고, 이것이 병인에 미치는 역할을 규명 - 구강점막염 치료에 적용해볼 수 있는 비침습적인 치료인 저출력레이저 적용시 구강 microbiome의 변화를 확인 - 후보균주 (유익균, 유해균)이 구강 점막염에 미치는 역할의 기전을 규명
연구방법	<input type="checkbox"/> 연구방법 - 항암치료 후 발생한 구강점막염 환자와 정상 대조군에서 구강 microbiome 임상 시료 (saliva, swab)를 확보하여 그 차이를 비교 분석 (16S rRNA gene amplification 등) - 구강점막염 환자에서 저출력레이저 치료기 적용 전후 구강 microbiome의 비교 분석 - 후보균주 (유익균, 유해균)가 구강점막세포 증식, 재생과 염증반응에 미치는 영향을 확인하고 작용기전 확립 (western blot, qRT-PCR, ELISA 등)
기대성과	<input type="checkbox"/> 항암 치료로 인해 흔히 발생하여, 심한 통증과 불편감 및 이차 감염의 위험을 높이지만, 제대로 된 치료 가이드라인이 없는 구강점막염에 있어서, 구강 microbiome의 변화와 그 역할을 규명하고, 이를 활용한 구강점막염의 새로운 치료 타겟을 발굴하고자 하는 연구에 참여하여, 임상학과 기초의학 융합 연구의 필요성을 경험하고, 향후 의사과학자로서의 연구소양을 함양함 <input type="checkbox"/> 본 연구를 통해 또한 저출력레이저 치료가 구강점막염 및 구강질환에 치료로 적용될 수 있는 기전과 이와 관련한 microbiome의 역할을 밝힐 있어, 기초 연구를 통한 임상 의료기기의 실용화 및 특허 출원 등 의학기술 실용화 가능성을 의대생으로서 경험해볼 수 있을 것으로 생각됨.

연구계획서 [기관용]

지도교수	성명: 김 학 재 연락처: 0415702478 이메일: hak3962@sch.ac.kr
조교	성명: 정 현 정 연락처: 0415702454 이메일: hyeon1224@sch.ac.kr
참여학생	인원수: 2명 연구참여기간 및 참여일수: '21.07.15.~09.30. 중 30일
주요 연구분야	<ol style="list-style-type: none"> 정신질환 병인과 연관된 유전적 변이 연구 <ul style="list-style-type: none"> 조현병 등의 정신질환 및 관련 질환 환자 후보 유전자 연구 후보 유전자 변이에 대한 연관성 연구 후보 유전자 기능/기전 연구 정신질환 동물 모델 연구 <ul style="list-style-type: none"> 역학기반 발생학적 동물 모델, 화학적 동물 모델 동물행동학적 분석 관련 유전자/단백질 분석 및 기전 연구 약물 효능 연구

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	조현병 동물 모델 (Epidemiology-driven neurodevelopmental model) 구축 및 항정신병 약물 기전 연구
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> - 기존 진행 중인 역학 기반 발생학적 모델 구축에 주도적으로 참여 - 임신 중 환경 변화 (cigarette smoking, immune activation 등)로 유도 - 항정신병 약물의 효과 확인 - 관련 유전자/단백질 탐색 - 이후 관련 연구의 예비연구 결과로 활용
연구방법	<ol style="list-style-type: none"> 정신질환 동물 모델 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 신경 발생학적 동물 모델: 임신 중 환경 변화로 유도 동물행동학적 분석 <ul style="list-style-type: none"> - Prepulse inhibition, social interaction 등 항정신병 약물 기전연구 <ul style="list-style-type: none"> - 관련 유전자/단백질 분석 및 기전 연구: RT-PCR, WB 등 - 기존 약물 투여를 통한 신호전달 경로 연구: 항정신병 약물 및 후보 약물 투여
기대성과	<ol style="list-style-type: none"> 정신질환 연구동향 파악을 통한 기초의학 연구의 현황을 인식하고 이를 바탕으로 새로운 연구아이디어 창출에 기반이 될 것임 신경정신약물학 분야의 심도있는 연구학습을 통한 내실 있는 기초의학연구자로서의 가능성 창출 정신질환 뿐만 아니라 실험실 기반의 연구 활동을 통해, 기초의학연구의 전반적인 경험을 함으로서 기초의학연구자의 자질을 위한 기반을 다짐

연구계획서(기관용)

지도교수	성명: 최동식 연락처: 041-570-2441 이메일: dongsic@sch.ac.kr
조교	성명: 박관식 연락처: 041-570-2447 이메일: sik@sch.ac.kr
참여학생	인원수: 1 연구참여기간 및 참여일수: '21.07.15.~09.30. 중 30일
주요 연구분야	본 연구실은 세포가 분비하는 30-150 nm 크기의 지질 소포체 엑소좀의 오믹스 분석 및 흡수 기전 규명 연구를 수행하고 있음. 특히, 암을 비롯한 질환 특이 엑소좀 성분 분석 연구를 수행하고 있고, 임상 교수님들과 공동 연구를 통해, 환자 유래 액체 생검에서 진단에 적용 가능한 엑소좀 표적 단백질을 규명하는 연구를 진행하고 있음. 또한, 암세포에서 활성화되어있는 엑소좀 흡수 기전을 연구하고 있으며, 엑소좀 표면 단백질의 엔지니어링을 통해, 엑소좀 흡수 및 재활용 효율을 증진하는 응용연구를 수행함.

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	소변 유래 엑소좀 분리 및 프로테옴 분석
연구내용	엑소좀은 거의 모든 세포가 외부로 분비하는 30-150 nm 크기를 가지는 지질 이중층 소포체임. 엑소좀은 분비세포를 대변하는 세포막 단백질 및 유전 물질 등을 포함하고 있고, 혈액 및 소변과 같은 체액에 높은 농도로 (10^{10} particles/mL in blood, 10^9 particles/mL in urine) 존재하기 때문에 액체 생검에서 분비세포의 상태를 진단할 수 있는 효과적인 물질로 여겨지고 있음. 하지만, 우리 몸의 체액에는 고농도의 비엑소좀 물질들이 같이 존재하기 때문에 높은 순도의 엑소좀만을 분리하는 기술은 진단을 비롯한 응용연구에 필수적임. 특히, 당뇨 및 신장 질환의 경우, 질환 세포 유래 엑소좀의 분비 및 성분이 변화하고, 소변을 통해 분비가 이루어지기 때문에, 이를 모니터링 하는 방법은 해당 환자의 상태를 빠르고 감도 높게 진단할 수 있는 기술임. 이미, 엑소좀을 이용한 액체 생검 진단 바이오마커가 미국 FDA에 승인이 되어서 상용화 (Bio-Techne's ExoDx□ Prostate IntelliScore□ Test) 되었으며, 액체 생검 시장의 규모는 2025년까지 13조원 (\$12B) 이상 될 것으로 예상됨 (Zion Market Research). 따라서, 앞으로 체액 유래 엑소좀을 이용한 진단 방법 연구는 매우 유망하고, 중요성이 큰 분야임. 본 연구는 인간 소변 유래 엑소좀을 빠른 시간에 높은 수득량과 순도로 얻는 방법을 개발하고, 엑소좀을 분석할 수 있는 전자현미경, nanoparticle tracking analysis를 적용하며, 생화학 실험 방법인 단백질 정량 및 Western blotting을 통해 엑소좀 분리 방법의 유용성을 검증하는 연구임. 더 나아가 생물정보학 방법 적용을 통해 소변 유래 엑소좀의 프로테옴을 분석해서 질환 특이 엑소좀 단백질을 발굴할 수 있는 기반 지식을 얻고자 함.
연구방법	연구는 아래와 같은 일정으로 이루어질 예정임. 엑소좀은 Size exclusion chromatography를 통해 분리를 수행함. 분리된 엑소좀의 단백질 및 농도 정량을 통해 단위 단백질 당 엑소좀 수를 계산해 내고, 이를 통해 분리 방법의 효율성을 검증함. 또한, 기존에 알려진 엑소좀 표지 단백질에 대한 Western blotting을 통해 방법의 유용성을 검증하고, 전자현미경 분석을 통해 엑소좀의 구조를 관찰함. 단백질 염색으로 분리된 엑소좀의 특이 단백질체 분포를 확인함. 엑소좀 프로테옴을 생물정보학 방법을 통해 분석하고, 질환 특이 엑소좀 단백질 발굴을 위한 분석을 시도함. 1주차 (1-2일): microBCA 단백질 정량 방법 1주차 (3-5일): Size exclusion chromatography를 이용한 엑소좀 분리 및 정량 2주차 (1-2일): Nano-particle tracking analysis를 통한 엑소좀 농도 정량 2주차 (3-5일): SDS-PAGE 및 Coomassie blue staining 방법을 통한 엑소좀 특이 단백질 분포 확인 3주차 (1-2일): Western blotting을 통해 엑소좀 표지 단백질 확인 3주차 (3-5일): 전자현미경 분석을 통해 엑소좀 관찰 4주차 (1-2일): 엑소좀 프로테옴 데이터 분석: Vesiclepedia 비교 분석 4주차 (3-5일): 엑소좀 프로테옴 데이터 분석: Gene Ontology 분석
기대성과	엑소좀은 생물학적 역할 뿐만 아니라 비세포성 치료물질, 약물전달시스템 및 액체 생검을 통한 진단과 같은 임상에 바로 적용될 가능성이 큰 연구로 전 세계적으로 활발히 연구되고 있는 주제임. 의과학자를 목표로 하는 의대생이 기초연구에 쉽게 접근할 수 있는 주제이며, 연구 방법은 생화학적 기본지식을 증진할 뿐만 아니라, 오믹스 분석을 위한 생물 정보학적 접근 방식 역시 경험할 수 있는 체계화된 연구주제라고 생각함. 이 연구를 통해 의대생이 연구를 통해 질병을 이해하고, 새로운 접근 방식으로 질병을 치료하고 진단할 수 있는 도전 의식을 함양할 수 있을 것으로 기대함.

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 유대영 이메일: dyyoo@sch.ac.kr
조교	성명: 조정호 이메일: chojh@sch.ac.kr
참여학생	인원수: 2명 연구참여기간 및 참여일수: '21.07.15.~09.30. 중 30일
주요 연구분야	<input type="checkbox"/> 허혈성 신경질환 및 신경세포재생 인자 확인 연구 - 허혈성 뇌손상 및 척수손상에서 신경보호 물질 탐색 및 기전 연구 - 해마에서 성체신경세포재생 촉진 물질 탐색 및 기전 연구 - 노화, 비만 모델에서 신경세포사멸 및 신경세포재생과의 연관성에 대한 연구

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	해마의 허혈성 신경세포 손상에서 신경세포보호 효능 확인
연구내용	<input type="checkbox"/> 연구의 필요성 뇌허혈의 발생은 혈전이나 혈류 감소에 의해 뇌에서 혈액공급이 차단되어 다양한 뇌영역에서 신경세포 손상이 유발된다고 알려져 있음. 이러한 부위에서의 신경세포손상은 심각한 기능 장애를 유발하기 때문에 뇌허혈 시 신경세포손상 및 보호 기전을 확립하는 것은 매우 중요하며 그에 따른 치료법을 개발하여 뇌질환에 따른 신경손상을 최소화하여야 함 <input type="checkbox"/> 연구목표 본 연구진에서 그 효능을 확인하고자 하는 후보 단백질을 선택, 합성하여 앞뇌 허혈모델 동물에 투여하였을 때 해마에서 신경세포사멸 및 보호에 어떠한 영향을 미치는지 행동학적, 형태학적 방법으로 확인하고자 함.
연구방법	1. 실험하고자 하는 후보 단백질의 합성 2. 허혈성 신경세포 손상을 수술적으로 유발 및 재조합 단백질의 투여 3. 동물행동학적 방법을 통한 뇌허혈 모델과 단백질 투여군에서의 행동차이 분석 4. 조직화화학적 방법을 통한 신경세포 손상정도, 신경아교증의 심화 정도를 분석
기대성과	<input type="checkbox"/> 뇌허혈 동물 모델을 통해 허혈성 뇌졸중의 임상적 이해와 병인기전을 탐구하여 기초과학적 이해에 기여하며, 이에 대한 치료법을 개발하기 위한 다양한 연구 방법을 직접적 혹은 간접적으로 배우고 체험할 수 있음. <input type="checkbox"/> 도출되는 연구 결과들은 허혈성 신경세포사멸에 대한 기전 확립과 치료약물 개발에 있어 중요한 자료로 활용될 수 있으며, 이러한 연구에 대한 경험이 의과학자로서의 소양을 함양하는데 큰 도움이 될 것으로 생각됨.

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 황용성 이메일: yshwang0428@sch.ac.kr
조교	성명: 손지원 이메일: pearl3717@naver.com
참여학생	인원수: 2 연구참여기간 및 참여일수: '21.07.15.~09.30. 중 30일
주요 연구분야	최종목표: 3D 바이오 프린팅 기반 암 미세환경 생체모사 기술 개발 및 이를 활용한 3차원 암 오가노이드 융복합 개발 연구

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	본 연구개발은 3D 바이오프린팅 기반으로 암 미세환경을 조직공학적인 기법으로 생체모사할 수 있는 기술을 개발하고, 조직공학적으로 개발된 3차원 암 미세환경을 활용하여 환자유래 두경부암 오가노이드의 분자기전을 이해하려고 함.
연구내용	순천향대학교 의과대학 학생, 생체재료/줄기세포 공학 연구실의 연구책임자 (황용성; 생체재료 공학 전문가)와 석사급연구원 (기초과학 전공자)이 융복합 팀이 되어, 기초의학 (암 연구)과 융복합 (생체재료 공학) 연구를 수행할 예정이다. 또한 이러한 융복합 연구 수행을 통해 의과대학 학생이 향후 임상의학 분야로의 진로를 모색하기 위하여 다음과 같은 세부 연구내용을 수행하려고 함. (1) 후두암 환자 종양조직 유래 암 상피세포 분리 및 증식 연구 (2) 암 미세환경 생체모사를 위한 3D 바이오 프린팅 기술 기반 암 오가노이드 제작 및 세포 거동 분석
연구방법	(1) 후두암 환자 종양조직 유래 암 상피세포 분리 및 증식 연구 <ul style="list-style-type: none">• 환자유래 종양 조직으로부터 암 상피세포를 효소 (collagenase, hyaluronase)를 이용하여 분리 및 알려진 surface marker를 사용하여 분석.• 환자유래 암 상피세포의 경우, 암세포의 stemness와 증식능을 유지하기가 어려웠기에, 본 연구에서는 CR (conditional reprogramming)이라는 방법을 활용하여 암세포를 증식 시키기 위한 세포배양법을 검증할 것임. (2) 암 미세환경 생체모사를 위한 3D 바이오 프린팅 기술 기반 암 오가노이드 제작 및 세포 거동 분석 <ul style="list-style-type: none">• 암 미세환경의 기계적인 외부 자극 (조직의 stiffness)에 의해 암세포의 여러 거동 (증식, 전이)이 조절될 수 있다는 연구결과를 바탕으로, 본 연구에서는 암 미세환경의 기계적 강도 (matrix rigidity, elastic modulus)를 조절하기 위한 3D 바이오 프린팅 기반 3차원 암 미세환경 생체모사를 통해 암세포의 증식 및 전이 거동을 분석할 것임.
기대성과	<ul style="list-style-type: none">• 본 과제 수행을 통해 순천향대학교 의과대학 학생의 기초과학 및 공학기술 기반의 융복합 연구 분야에 노출을 통해, 향후 임상의학과의 의과학분야에서의 연구를 병행할 수 있는 임상의학분야로서의 커리어 발전을 모색할 수 있는 기회를 제공함.• 본 과제 수행 종료 후에도 구축된 순천향 의과대학-순천향의생명연구원 인턴쉽 프로그램들을 적극 활용해 지속적인 연구를 수행하여 임상의학분야로 성장하는 데에 기여할 것임

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 정동준 이메일: akas9238@hanmail.net
조교	성명: 조성환 이메일: shchod90@daum.net
참여학생	인원수: 2 연구참여기간 및 참여일수: '21.07.15.~09.30. 중 30일
주요 연구분야	이비인후과: 소음성난청의 표지인자(NOX4) 를 조절하는 신규 microRNA 발굴

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	마이크로 RNA(miRNA)를 이용한 소음성난청 표지인자 발굴
연구내용	인간은 출생 시부터 소음에 노출되어 있기때문에 우리의 귀는 인체에서 에너지소비가 가장 높은 기관인 동시에 외부환경과 소통하는 중요기관임. 본 연구는 소음성 난청의 주요 인자로 소개되고 있는 NOX4 유전자를 표적 하는 신규 microRNA를 발굴하고 최종적으로 miRNA에 의한 표적 유전자의 차등 발현조절을 비교하여 혈액 시료로부터 신규 bio-marker로서의 가능성을 확인하고, 소음성 난청 질환의 맞춤형 치료를 위한 기반을 마련하고자 함.
연구방법	<ol style="list-style-type: none"> 1. 환자및 정상인 혈액샘플로부터 total RNA/mRNA isolation 2. 표적 유전자의 3'-UTR 영역에 결합하는 microRNA 선별 (prediction tool, micro RNA validation data 이용) 3. 혈액샘플에서 표적 microRNA 차등발현 검증 4. 소음성 난청환자및 정상조직으로부터 표적유전자 (NOX4) 조절에 관여하는 microRNA의 발현 검증
기대성과	본 연구는 소음성난청에 관여하는 다양한 신호전달 기작중 microRNA에 의한 조절현상을 규명하고자 하며, 본 연구를 통하여 소음성 난청 표적 유전자 (NOX4)를 조절하는 microRNA를 신규 발굴하고자 함. 이를 위하여 소음성 난청 환자및 정상인 혈액 시료를 확보하고 있으며 이번 연구 참여를 통하여 소음성 난청에 관여하는 non-coding RNA의 조절기전을 이해하는 기회가 될것임.

연구계획서(기관용)

지도교수	성명: 김철훈 연락처: 02-2228-1738 이메일: kimhoon@yuhs.ac
조교	성명: 채지연 연락처: 02-2228-1730 이메일: chaejy@yuhs.ac
참여학생	인원수: 2 연구참여기간 및 참여일수: '21.7.1.~ 11.30. 중 30일
주요 연구분야	오가노이드 개발 및 이를 활용한 질병 연구 (Organoid)

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	오가노이드 개발 및 이를 활용한 질병 연구
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> - 환자로부터 얻은 줄기세포를 이용해 장기 오가노이드(체외에서 만든 사람 장기와 유사한 3D 세포 구조체)를 개발 - 질병의 기전을 환자 유래 오가노이드를 분석함으로써 규명 - 환자 오가노이드 플랫폼을 활용하여 질병 관련 기능 이상을 복구할 수 있는 조절 기술 검증 <p>(실험연구의 특성상 매우 제한된 시간 내에 실험 과정을 모두 수행하는 것은 불가능함. 따라서, 개념 정립과 실험에 대한 학생의 흥미 발견에 우선적 초점을 두고 운영)</p>
연구방법	<ul style="list-style-type: none"> - 환자로부터 얻은 줄기세포(역분화줄기세포 및 성체줄기세포)를 이용하여 분화도가 충실한 성숙된 오가노이드를 만드는 기술을 개발 - 구축한 오가노이드를 다양한 생화학적, 전기생리학적, 유전자 분석 방법 들을 통해 분석, 질환의 병리 기전을 규명 - 환자 오가노이드를 대량으로 분석할 수 있는 플랫폼을 구축하고, 약물이나 유전자 교정 등을 통해 기능을 복구시키는 기술 개발
기대성과	<ul style="list-style-type: none"> - 학생이 환자 중심의 중개연구(translational research)의 개념을 구축 - 줄기세포를 이용한 의학기술 발전의 비전을 이해하고 공유 - 실험 연구의 기초를 조기 교육함으로써 향후 연구중심 활동의 소양을 함양

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 신 전 수 연락처: 02-2228-1816 이메일: jsshin6203@yuhs.ac
조교	성명: 최 서 연 연락처: 02-2228-0800 이메일: yeon4910@daum.net
참여학생	인원수: 1 연구참여기간 및 참여일수: '21. 7. 1.~ 11. 30. 중 30일
주요 연구분야	<p>본 연구실은 선천면역을 중심으로 한 패혈증(sepsis)과 염증반응, 감염면역, 항체면역, 종양면역 등을 연구하고 있으며, 세부적 연구내용은 아래와 같음.</p> <p>1) 숙주 세포가 ER (Endoplasmic reticulum) stress 등의 죽음으로 유래되는 danger molecule에 의한 inflammation 기전 연구</p> <p>2) TLR (Toll-like receptor) 신호 전달체계 연구</p> <p>3) 염증과 암 발생과의 관계 (Cancer immunology) 연구</p> <p>4) 세포 핵단백질로 유명한 HMGB family 단백질의 세포내외의 기능과 질병병인과의 연관관계 연구</p> <p>5) 다양한 단백질 분자와 autophagy의 관련성 연구</p> <p>6) 세포죽음 (cell death: necroptosis, pyroptosis) 기전 및 염증과의 연관관계 연구</p> <p>6) SARS-CoV-2 바이러스 감염과 병인 기전, 진단, 단백질 치료제 연구</p>

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	SARS-CoV-2의 감염에 의한 억제위험신호분자 HMGB1 분비 및 염증 반응 기전 연구
연구내용	<p>▶ 세포핵에 존재하는 HMGB1은 뉴클레오솜을 안정화시키고, 전사, 번역, 재조합 등에 관여하는 DNA 샤페론 역할을 수행함. 바이러스나 박테리아에 감염되면 세포밖으로 분비되어 과도한 염증반응의 매개를 일으킴. HMGB1의 세포 밖 분비는 protein oxidation을 비롯한 다양한 protein modification에 의한 active secretion과 세포사멸 등에 의한 passive release 등에 의해 일어남. 이러한 이유들로 인해 HMGB1은 패혈증 등 염증질환의 치료를 위한 중요한 표적 물질로 인식 되어져 왔으며 다양한 연구가 진행되고 있음.</p> <p>▶ SARS-CoV-2가 폐 세포에 감염 되었을 때 위험신호 분자 HMGB1이 세포 밖으로 분비된다고 알려져 있으며, 최근 보고에 의하면 SARS-CoV-2에 의해 감염된 중증도 환자의 혈액 역시 HMGB1의 분비량이 증가되어 있다고 알려져 있음. 또한, SARS-CoV-2에 감염된 세포는 세포 내 활성화산소 수준이 올라가고, 다양한 종류의 세포죽음도 유발시킴.</p> <p>▶ 본 과제를 통해 (폐)세포주와 hACE2 형질전환마우스를 이용하여 1) SARS-CoV-2가 감염될 때 HMGB1이 세포 밖이나 마우스 혈액으로 이동이 일어나는지 확인, 2) 어떠한 작용기전으로 HMGB1의 분비가 일어나는지 조사, 3) HMGB1 분비 억제 혹은 분비된 HMGB1 중화가 SARS-CoV-2의 replication을 조절 혹은 병인 기전에 미치는 영향을 관찰하고자 함.</p>

<p>연구방법</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ SARS-CoV-2의 다양한 세포로의 감염 여부 확인: 폐 세포주 및 SARS-CoV-2 수용체가 과발현된 HEK239E-hACE2 세포주를 이용하여 SARS-CoV-2 감염이 잘 일어나는지 확인 ▶ SARS-CoV-2에 의한 HMGB1 분비 확인: 폐 세포주, HEK239E-hACE2, hACE2 과발현 마우스에 SARS-CoV-2를 감염시켰을 때, HMGB1이 세포 밖 혹은 혈액으로 분비가 증가하는지 확인 ▶ SARS-CoV-2에 의한 HMGB1 분비 기전 확인: HMGB1 세포 밖 분비기전인 전사 후 번역과정 혹은 세포사멸이 SARS-CoV-2에 의한 HMGB1 분비와 관련이 있는지 확인 ▶ HMGB1 분비 억제제가 SARS-CoV-2 복제 및 염증반응에 미치는 영향 확인: HMGB1 분비 억제제 및 중화제의 세포 내외 처리가 SARS-CoV-2 복제 정도에 영향을 미치는지 확인, HMGB1에 의한 염증반응 확인. ▶ HMGB1의 SARS-CoV-2 복제 작용기전 확인: 1) SARS-CoV-2와 HMGB1의 결합관계에 HMGB1 분비 억제 혹은 중화제가 어떠한 역할을 수행하는지 확인. 2) HMGB1이 SARS-CoV-2의 세포 내 복제와 세포 밖에서의 세포 내로의 재침투에 미치는 영향 확인.
<p>기대성과</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▶ HMGB1은 염증반응 시 세포 밖으로 분비되는 위험신호분자로, HMGB1 연구를 통하여 염증 및 면역반응의 전반적인 기전 습득 가능. ▶ 바이러스는 감염병의 주요 병원체로 SARS-CoV-2 연구를 통하여 바이러스에 의한 전반적인 병인 기전을 이해할 수 있음. ▶ SARS-CoV-2 복제에 HMGB1이 미치는 영향 연구를 통해, 염증 반응을 이해하고 항염증반응을 이해하고, 치료 방향을 이해하게 됨. ▶ 본 연구를 통하여 감염-면역-치료제 개발의 전반적인 실험 내용 및 연구 기법을 이해함.

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 지헌영 연락처: 02-2228-0755 이메일: hygee@yuhs.ac
조교	성명: 오종욱 연락처: 02-2228-0792 이메일: OJO8790@yuhs.ac
참여학생	인원수: 2 연구참여기간 및 참여일수: '21.7.1.~ 11.30. 중 30일
주요 연구분야	의학유전학, 분자유전학, 세포생물학

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	다중오믹스 분석을 통한 질환 발생 기전 규명 및 진단·치료 기술 개발
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> - 환자 유래 조직을 이용하여 다중오믹스데이터를 생산하고, 이를 분석하여 질병의 발생 및 진행과 관련 있는 분자, 신호경로 및 기전을 규명 - 다중오믹스 분석을 통해 발굴한 질병 관련 분자 및 신호경로를 세포, 마우스 및 오가노이드 모델을 이용하여 기능을 규명 - 난청을 비롯한 다양한 유전성 질환의 유전체 데이터를 분석하여 분자 수준의 진단을 제공하고, 신규 난청유전자 발굴 및 관련 병리기전 규명 - 암유전체 데이터를 분석하여 전이 관련 인자를 발굴하고 이를 세포 및 마우스 모델에서 검증
연구방법	<ul style="list-style-type: none"> - Whole exome/genome sequencing과 같은 유전체, 전사체, 단백질체, 마이크로바오姆 등의 오믹스데이터 분석 - 세포, 마우스 및 오가노이드 모델을 활용한 질병 모델링 및 심층분석, 이를 활용한 질병 관련 분자 및 신호경로의 기능 규명, 치료법 탐색 - 분자세포생물학적 연구 방법
기대성과	<ul style="list-style-type: none"> - 학생이 연구자로서의 기본적인 자질과 역량을 함양할 수 있도록 함 - 학생들의 연구에 대한 흥미를 고취하여 추후 의사과학자 프로그램으로 진학을 촉진함 - 중개연구 및 기초연구에 대한 개념을 습득하고, 실제 연구에 참여할 수 있는 기회 제공

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 현 영 민 연락처: 02-2228-1655 이메일: ymhyun@yuhs.ac
조교	성명: 최 영 호 연락처: 02-2228-1666 이메일: yhchoe0720@yuhs.ac
참여학생	인원수: 2 명 연구참여기간 및 참여일수: '21. 7. 1. ~ 11. 30. 중 30일
주요 연구분야	염증질환 면역반응에서 면역세포들의 형태 및 기능 연구

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	뇌염증의 neutrophil 면역반응과정에서 NET 생성 기전규명
연구내용	<ul style="list-style-type: none">• LPS에 의한 전신염증 유발에 따른 마우스 뇌의 neutrophil 혈관외유출과정에서 Neutrophil Extracellular Traps(NET) 생성 분석• 뇌조직에서 NET 생성이 조직 독성(tissue toxicity)에 미치는 영향 분석• 뇌조직에서 NET 생성조절이 neutrophil과 microglia의 상호작용에 미치는 연관성 탐색 <p>=> 실험연구에 소요되는 시간을 고려하여 제한된 시간내에 전체적인 연구수행이 어려우므로, 연구 주제와 내용의 이해를 통한 의과학연구자로서 자세함양과 연구의욕 고취를 일차적인 목표로 운영하고자 함.</p>
연구방법	<ul style="list-style-type: none">• Neutrophil migration and morphology 관찰을 위한 살아 있는 마우스 뇌의 two-photon intravital imaging 확립• 혈관유래 면역세포의 뇌혈관 유출 및 이동 분석• Intravital imaging 분석 소프트웨어를 이용한 자극조건에 따른 면역세포의 형태 및 이동의 정량 및 정성 분석
기대성과	<ul style="list-style-type: none">• 학생이 뇌염증면역반응에 관여하는 기전에 대한 분자생물학적 이해를 통해 NET를 표적으로 하는 면역질환에 대한 새로운 연구를 경험함으로써, 의학도로서 기초연구의 중요성을 인지하게 함.• 기초연구 성과들의 임상적응을 위한 연구 (bench-to-bed)의 연구 flow를 이해하게 함.

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 김상우 연락처: 02-2228-2589 이메일: swkim@yuhs.ac
조교	성명: 하유진 연락처: 02-2228-2487 이메일: hiyoother@yuhs.ac
참여학생	인원수: 2 연구참여기간 및 참여일수: '21.7.1.~ 11.30. 중 30일
주요 연구분야	생명정보학, 유전체정보학, 데이터 사이언스

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	전장 유전체 정보에서 심근병증의 병인 연관 유전변이 탐색
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> - 심근병증 환자 유래 조직으로 생성한 전장 유전체 데이터를 분석하여 질병과 연관된 유전 변이를 탐색 - 심근병증의 원인으로 주목되는 유전자뿐만 아니라, 그 유전자의 발현을 조절하는 비-코딩 지역의 변이와 구조 변이를 탐색하여 현재 유전적 원인을 설명할 수 없는 심근 병증 코호트의 원인 변이를 탐색 - polygenic 한 유전적 병인의 가능성을 확인하기 위하여, 관련된 유전 변이들을 기능적 pathway 수준에서 심층적 분석 시행 - 150 례 이상의 한국인 심근병증 코호트 유래의 유전체 분석을 통해, 한국인 특이적 심근병증 연관 유전 변이를 탐색
연구방법	<ul style="list-style-type: none"> - Whole genome sequencing 데이터 분석을 위해 신뢰성 있는 분석 파이프라인을 수립하고 적용함 - 비-코딩 지역의 변이 검출과 기능적 해석을 위해, 조직 특이적 유전자 발현 정보 및 조절인자의 기능을 제공하는 데이터베이스를 활용 - 검출한 변이는 이후 유도만능줄기세포 (iPSC)를 활용해 기능적 연관성 규명
기대성과	<ul style="list-style-type: none"> - 유전체 분석 및 생명 정보학에 대한 기초적 분석 능력 함양 - 질병 유전체 데이터 분석에 직접 참여하여 임상과 기초 연구의 융합을 경험 - 본 연구의 질병 이외에도, 다수의 유전자 질환 유전체 분석에 공통으로 적용할 수 있는 원리 학습

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 권택규 연락처: 053-258-7358 이메일: kwontk@dsmc.or.kr
조교	성명: 우선민 연락처: 053-258-7351 이메일 woosm724@gmail.com
참여학생	인원수: 2명 연구참여기간 및 참여일수: 2021. 6. 1. ~ 12. 31. 중 30일
주요 연구분야	리소좀 가수분해 효소인 카텡신이 타겟으로 하는 표적단백질을 동정하고 항암제 저항성 기전을 규명함으로써 특정 카텡신 저해를 통한 항암제 민감화를 통해 항암효과를 극대화하고자 함. 또한, 암을 포함한 다양한 질병 치료에 카텡신의 기전 및 기초자료를 구축하고자 함.

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	카텡신 활성 저해에 의한 항암제 민감화 확인 및 기전 규명
연구내용	1. In vitro에서 카텡신 knockout (KO) 세포주 및 특이적인 카텡신 저해제에 의한 항암제 민감화 조사 및 중요 세포사멸 조절 단백질 발현 분석 2. 변화된 세포사멸관련 단백질의 항암제 민감화에 대한 효과 확인 3. 각각의 카텡신 저해에 의해 변화된 세포사멸관련 단백질의 발현 조절 기전 연구
연구방법	1. In vitro에서 카텡신 knockout (KO) 세포주 및 특이적인 카텡신 저해제에 의한 항암제 민감화 조사 및 중요 세포사멸 조절 단백질 발현 분석 ① 카텡신 KO세포 및 저해제를 DNA damage drugs, death signal-induced ligand와 같은 다양한 항암제들과 병합처리하여 항암제에 대한 민감도 증가 여부를 확인함 (FACS, 웨스턴 블롯, caspase 활성화 등) ② 항암제 민감화 증가에 관여하는 각각 카텡신별로 후보 단백질 확인 (웨스턴 블롯, RT-PCR, qPCR 등) 2. 변화된 세포사멸관련 단백질의 항암제 민감화에 대한 효과 확인 ① 후보 단백질 과발현 혹은 발현억제 시 항암제 민감화 확인 ② 정상세포/암세포에서 각각의 카텡신 저해에 의해 변화된 단백질의 발현 조절 여부 확인 3. 각각의 카텡신 저해에 의해 변화된 세포사멸관련 단백질의 발현 조절 기전 연구 ① 전사단계에서 발현 조절 여부 확인 (qPCR/promoter assay) ② 전사 후 단계에서 발현 조절 여부 확인 (microRNA, RNA binding proteins) ③ 번역 단계에서 발현 조절 여부 확인 (E3 ligase, Deubiquitinase, autophagy-lysosome degradation)
기대성과	각각의 cathepsin 의 암세포에 대한 역할 규명 : 암세포는 정상세포와 비교하였을 때 lysosome의 수가 증가되어있고, 크기가 커져 있음. 본 연구를 통해 리소좀의 중요성이 강조되어지고 있는 트렌드에 맞추어 암세포에서 카텡신에 대한 기능을 규명하고 기질을 확인하여 카텡신 발현에 따른 환자별 항암효과 증진에 기초적인 바탕을 제공할 수 있음.

연구계획서(기관용)

지도교수	성명: 서지혜 이메일: seojh@kmu.ac.kr
조교	성명: 천수빈 이메일: tgb02366@dsmc.or.kr
참여학생	인원수: 2명 연구참여기간 및 참여일수: 2021. 7. 15. ~ 11. 30. 중 30일
주요 연구분야	암화 과정 조절 핵심 분자 기전 규명 항암제 후보 물질 탐색 항암제 내성 조절 인자 발굴 암세포 대사 기전 연구

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	암세포 대사 재프로그래밍을 통한 항암제 내성 극복 연구
연구내용	<p>암세포는 빠른 증식을 위해 정상세포와는 다른 세포대사 경로를 가진다. 암세포는 새로운 세포를 만드는 데 필요한 지질, 아미노산 등을 만들기 위해 엄청난 양의 포도당을 흡수하고, 동시에 이를 이용하여 에너지(ATP)를 생성한다. 현재 임상에서는 이와 같은 암세포의 대사적 특징을 활용하여 개발된 단층촬영(PET, positron emission tomography)영상을 이용해 암을 진단하고 있다.</p> <p>최근 암세포의 에너지 대사 이상은 암의 증식 외에도 암의 전이, 항암내성, 면역 회피 등 암의 악성화 과정과도 밀접한 관련이 있다는 것이 밝혀지고 있으며, 특히 항암제에 내성을 가진 암세포에서는 일반 암세포와 다르게 대사 경로가 전환된다는 것이 알려져 있다.</p> <p>이러한 사실들에 근거하여 본 연구에서는 항암제에 대한 내성을 획득한 암세포에서 특이적으로 나타나는 에너지 대사의 특징들을 조사하고, 약물을 통해 내성 암세포 특이적인 대사를 재프로그래밍하여 항암제에 대한 내성을 극복할 수 있는지를 알아보고자 한다.</p>
연구방법	<p>본 연구는 다음과 같은 일련의 과정을 통하여 진행하고자 한다.</p> <ol style="list-style-type: none">1. 항암제 내성 암세포주 확립2. 일반 암세포와 내성 암세포주의 특징 비교 조사<ul style="list-style-type: none">- 항암제에 대한 감수성 비교- 암세포의 성장 속도 비교3. 내성 암세포 특이적 대사회로 탐색<ul style="list-style-type: none">- 암세포와 내성 암세포에서의 에너지 대사 비교4. 대사 과정 조절을 통한 내성 기전 효능 확인<ul style="list-style-type: none">- 대사 경로 제어 물질 탐색- 물질에 의한 대사 경로 조절 확인- 항암제에 대한 감수성 변화 확인
기대성과	연구 참여를 통해 암세포 특이적인 에너지 대사 작용을 이해하고 이와 관련된 현재의 암 치료 전략들을 이해 할 수 있다.

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 송대규 연락처: 053-258-7422 이메일: dksong@dsmc.or.kr
조교	성명: 신수경 연락처: 053-258-7414 이메일: ssk831210@naver.com
참여학생	인원수: 1명 연구참여기간 및 참여일수: 2021. 7. 15. ~ 9. 30. 중 30일
주요 연구분야	비만 및 대사증후군의 병태생리에서 지방조직과 염증반응의 밀접한 관계는 이미 알려져 있으며, 이를 조절할 수 있는 하나의 메커니즘을 찾고자 한다. 3T3-L1 세포를 이용하는 In vitro 실험으로, 지방세포의 분화 과정 및 지방 형성에 대한 기본적인 이해를 바탕으로 flavonol의 일종인 kaempferol이 지방세포에서 염증대사에 미치는 영향을 조사하고 분석한다.

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	Kaempferol이 지방세포에서 염증을 억제시키는 메커니즘 분석
연구내용	지방조직은 면역반응의 초기 단계에 중요한 역할을 하는 매개체들을 분비하므로 선천적 면역, 알러지 그리고 염증반응에 필수적인 역할을 한다. 선행연구에서 kaempferol의 보충은 고지방식이 유도 비만 동물의 백색지방조직에서 염증을 촉진하는 전사체 발현을 유의적으로 감소시키는 것으로 나타났다. 따라서, 3T3-L1 세포를 이용하여 kaempferol의 염증억제 효능을 확인하고 그 메커니즘을 찾고자 한다.
연구방법	1. 3T3-L1 세포가 지방세포로 분화되는 과정을 이해하고, 지방세포로의 분화 유도 및 배양 기술을 습득한다. (지방선구세포에서 지방세포로 성숙되는 지식 이해, 배양액 제조 및 계대배양 기술 습득) 2. Kaempferol을 지방세포 분화 과정 중 다양한 시점에서 처리해봄으로써 어떤 시기에 주로 영향을 미치는지 확인한다. (세포의 형태학적 관찰 및 Oil Red O staining 기술 습득) 3. 위 실험을 바탕으로 실험 디자인을 설계하여 최종적으로 kaempferol의 염증 억제 효능 메커니즘을 분석하고 도출한다. (지방세포의 RNA 및 protein을 분리하여 각 분자의 발현을 확인하고 pathway를 확립)
기대성과	1. 지방세포의 분화 과정 및 지방 합성 경로의 기본적인 이론적 지식을 습득할 수 있다. 2. 지방세포 배양에 필요한 다양한 기술을 습득할 수 있다. 3. 생리활성 물질인 kaempferol의 기능에 대한 추가적인 정보를 획득할 수 있다. 4. 생리활성 물질을 이용한 염증대사 메커니즘 분석 경험은 이외 다양한 약물 혹은 병인에 적용할 수 있으며, 이는 약학 또는 공학 기술과 융복합하여 약물 개발에 이용할 수 있다.

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 이혜원 이메일: hwlee@dsmc.or.kr
조교	성명: 박지영 이메일: jeeyoung0610@hanmail.net
참여학생	인원수: 2명 연구참여기간 및 참여일수: 2021. 8. 1. ~ 10. 31. 중 30일
주요 연구분야	1. 대장암에서의 예후 관련 마커 발굴 2. 직장암에서 방사선치료와 관련된 면역 프로파일링 분석

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	오가노이드를 이용한 대장암 예후 관련 마커 발굴
연구내용	1. 세포주 혹은 동물 실험 모델의 한계점을 극복한 차세대 실험 방법인 오가노이드 모델을 구축한다. 2. 면역조직화학염색 혹은 시퀀싱을 이용하여 대장암의 예후 관련 새로운 마커의 후보군을 발굴한다. 3. 구축된 장관 오가노이드를 이용하여 이를 검증한다.
연구방법	1. 환자의 조직을 이용하여 직접 오가노이드 모델을 구축하여 본다. 2. 배양된 오가노이드 모델을 현미경을 이용하여 형태학적 분석 및 성장을 관찰한다. 3. 선행연구를 통해 발굴된 예후 관련 후보 유전자를 오가노이드 모델에서 발현을 분석한다. 4. 동일한 해당 증례의 임상 소견 및 분자병리학적 소견을 분석한다. 5. 신선 검체를 이용하여 해당 유전자의 RNA 을 확인한다.
기대성과	1. 기초실험실 환경에 대한 경험 및 직접 실험을 수행하며 세포주와 오가노이드 배양을 경험하여 기초 의학자로서의 흥미를 유도한다. 2. 초기 연구 계획 단계부터 자료 정리 및 분석, 논문 작성까지 전반적인 의학 연구 수행과정의 과정을 파악한다. 3. 장관 오가노이드 모델을 구축하면서 배양액의 구성 성분을 파악하여 장관 조직의 성장에 관련된 분자 기작을 이해할 수 있다. 4. 대장/직장암의 형태학적인 다양성과 병리학적인 접근을 통하여 임상에서 활용되고 있는 예후 관련 인자를 파악할 수 있다.

연구계획서(기관용)

지도교수	성명: 임승순 연락처: 053-580-7423 이메일: ssim73@kmu.ac.kr
조교	성명: 김도영 연락처: 053-580-7416 이메일: kkdy0512@gmail.com
참여학생	인원수: 2명 연구참여기간 및 참여일수: 2021. 7. 1. ~ 8. 31. 중 30일
주요 연구분야	면역-염증 비알콜성 간경화증 소화기내과

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	간성상세포의 섬유화에서 항산화제 효능 연구
연구내용	<p>만성적인 간 손상은 섬유화 단백질인 세포외 기질 (extracellular matrix, ECM proteins) 성분들이 축적됨으로써 일어나며 결국 간경화를 초래한다. 정상적인 간에서 간성상세포 (hepatic stellate cells; HSCs)는 전체 간의 5-28%를 차지한다. 다양한 원인으로 인해 간이 손상을 입게 되면 collagen, fibronectin, ECM 성분들이 생산됨으로써 섬유화가 진행되고 그 진행도는 2-5%이며 계속된 진행이 일어나면 30-50% 환자가 간경화를 유발한다. 주요 특징으로 일반적인 간성상세포인 섬유아세포 (fibroblast)는 다양한 성장인자와 사이토카인에 의해 근섬유아세포 (myofibroblast)로 구조가 변하게 되며 더욱 더 많은 양의 ECM 성분들을 분비하게 된다. 이러한 간성상세포의 표현형 변화는 세포의 증식, 수축성, 섬유조직의 성장, 분해, 화학주성, 레티노이드 손실, 사이토카인의 방출, 백혈구의 활성화 등에 의해 반응한다. 손상된 간은 간성상세포의 수를 증가시키고 혈소판유래성장인자 (platelet-derived growth factor, PDGF), 핵 인자-kB(NF-kB), 형질전환성장인자 (transforming growth factor β, TGF-β), 종양괴사인자 (tumor necrosis factor α, TNF-α), phosphoinositol 3-kinase(PI3K)는 간성상세포의 조절에 관련이 있다. 특히 PDGF-β는 간성상세포의 증식에 관여하며, TGF-β는 세포변성에 있어 중요하다.</p> <p>본 연구에서는 항산화 물질로 알려진 Melatonin과 BHA (butylated hydroxyanisole)가 인간 간 성상세포주인 LX2 세포에서 간성상세포 활성화 조절 및 항섬유화와 관련이 있는지 확인하는 것이다.</p>
연구방법	<p>1) 세포배양 및 약물 처리</p> <p>인체 유래 간 성상세포주인 LX-2 세포는 Dr. S. L. Friedman (Mount Sinai School of Medicine, NY, U.S.)으로부터 제공. LX-2 세포는 10% FBS, 1% penicillinstreptomycin, 1% L-glutamine을 포함한 Dulbecco's modified Eagle's medium에서 37°C, 5% CO₂ 조건에서 배양. Confluency가 80% 이상 성장한 세포는 FBS 가 포함되지 않는 배지로 교환하여 4시간 동안 추가 배양한 후, 5 ng/mL의 TGF-β1, Melatonin 및 BHA를 실험 목적에 따라 처리.</p>

<p>연구방법</p>	<p>(2) 세포 생존율 측정 LX-2 세포를 24 well plate에 4×10^4 cells/well로 분주하여 배양한 후, 5 ng/mL의 TGF-β1, Melatonin 및 BHA를 24시간 동안 각각 처리. 1 mg/mL의 MTT 용액과 2시간 동안 반응시켜 생성된 formazan을 dimethyl sulfoxide 로 용해한 후 570 nm에서 흡광도를 microplate reader (Infinite M200 pro, Tecan, Männedorf, Switzerland)로 측정. 상대적인 세포 생존율은 무처리 대조세포에 대한 백분율로 표시.</p> <p>(3) 면역화학적 분석 (Western blot analysis) 세포의 배지를 suction하여 제거한 후, 1XPBS로 한 번 워싱 후 phosphatase inhibitor 와 proteinase inhibitor(Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, U.S.)를 포함하고 있는 cell lysis buffer를 사용하여 세포를 용해. 1 시간 동안 얼음에서 인큐베이션하고, 원심 분리(12000rpm, 4°C, 15분) 후 상층액을 전 세포 추출액으로 하여 단백질 농도를 Bradford 정량법을 이용하여 측정. 각 샘플을 8-15% 사이의 전기영동 겔에 로딩, nitrocellulose membrane 0.45 μm filter (GE healthcare Life Sciences, Chalfont, Buckinghamshire, UK)로 트랜스퍼 하였다(90분, 340mA). membrane을 5% skim milk(BD Bioscience, San Jose, CA)로 1시간 동안 인큐베이션 하고, 1차 항체를 4°C 에서 overnight 하거나 상온에서 4시간 동안 인큐베이션함. HRP-conjugated 2차 항체를 사용. 이를 ECL reagent (Bio-rad, Hercules, CA, U.S.)를 사용하여 Fusion Fx7 (Vilber Lourmat, Marne-la-Vallee, FR)으로 측정</p> <p>(4) 실시간 역전사 중합효소 연쇄 반응법 (RT-PCR) 총 RNA는 Trizol (Life technologies, Carlsbad, CA, U.S.) 을 사용하여 제조사의 권장 방법에 따라 추출. 추출한 total RNA (1ug)와 iScript cDNA 합성키트 (Bio-rad, Hercules, CA, USA)를 사용하여 cDNA를 합성. 유전자들의 상대적인 양은 SYBR Premix (Bio-rad, Hercules, CA, U.S.) 과 CFX96 system (Bio-rad, Hercules, CA, U.S.)으로 Real-time RT-PCR을 수행. 각 유전자는 β-actin과 glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase (GAPDH) 의 상대적인 값으로 보정.</p> <p>(5) 통계처리 통계처리는 Microsoft사의 Excel program을 이용하여 Student's T-test 를 수행, $p < 0.05$인 경우를 유의성이 있다고 함.</p>
<p>기대성과</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 이번 연구는 학생들로 하여금 NASH 발생과정에서 간성상세포의 조절 기전을 이해하고, 대사질환과 관련된 연구들에서도 기반기술을 경험할 수 있는 기회가 될 것임 2. 향후 의과학자로서 간성상세포에서 NASH 유발 분비 펩티드 발현조절 및 표적 조절을 통한 신약개발의 과정을 이해하고 고부가가치 산업 육성을 위한 인재로 양성될 수 있을 것임. 3. 전 세계적으로 증가하고 있는 대사질환(당뇨, 고혈압, 심장질환)은 다양한 유해 물질에 대한 노출, 과도한 영양 공급에 따른 비만 그리고 고령화에 의한 것임. 한국인들에도 이러한 대사질환들이 급증하는 추세에서 본 연구에 따른 대사질환의 예방은 상당한 의료비의 절감과 국민보건 향상에 기여할 수도 있는 중요한 연구임을 인식하게 될 것임.

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 김종기 이메일: jkkim@cu.ac.kr
조교	성명: 서승준 이메일: sjseo@cu.ac.kr
참여학생	인원수: 1 연구참여기간 및 참여일수: '21.09.01.~21.11.30 중 30일
주요 연구분야	-망막정맥폐색증 및 망막부종 원인인 망막혈전 치료에 활용할 수 있는 나노 약물전달기술 개발 및 동물모델 제작을 통한 혈전용해 치료기술 연구

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	망막혈전 용해 치료에 활용할 수 있는 나노 약물전달기술 개발 및 동물모델 제작을 통한 망막정맥폐색증 및 망막부종 치료기술 연구
연구내용	1) 망막정맥폐색증 및 망막부종 치료에 활용할 수 있는 산화철-나노입자에 P-Selectin 결합-혈전용해성 푸코이단 및 신생혈관수용체 Flt1펩타이드를 공유결합시킨 산화철 나노약물전달체를 (nanoDDS:Fuc@Fe3O4-Flt1) 제작 2) 나노기공성 콘택트렌즈 제작 및 동물모델에서 치료효능 시험 나노 DDS를 탑재한 ferrogel콘택트렌즈 제작을 통해 RVO모델에서 on-demand 약물방출로 폐색 망막정맥에 혈전용해 Fuc@Fe3O4-Flt1 약물을 전달시키고 푸코이단을 통한 혈전용해와 동시에 양성자자극을 통한 쿨롱나노라디에타 유도 혈전용해를 통해 RVO의 병인적 치료 및 망막 부종 증상의 신 치료효능 시험.
연구방법	•기술개발 연구 직접 참여와 실험 지도, 의학과 학부생 및 조교 협동연구 혈전용해성 푸코이단-산화철 나노DDS 합성 과 망막정맥폐색증 토끼모델제작 -약물방출 스마트 PDMS-ferrogel 콘택트렌즈 제작(안광학센터) -콘택트렌즈-DDS약물탑재 시험과 약물방출 모니터링 -푸코이단혈전용해 안광학 영상학적 모니터링 (안저카메라 영상 실습) -나노캐리어 ICP-MS, 광학적 정량분석, -양성자 자극 혈전용해시험 (경주양성자센터 실습) -혈전용해 조직학적 분석
기대성과	-나노의학 연구주제에 대한 직접 실험참여를 통해 관련학문에 대한 지식을 심층습득하고, 주전공분야에서 융복합적 사고를 통해 실제 문제를 해결하는 능력을 배양함. -현재까지 확실한 치료방법이 없는 망막정맥폐색증에 대한 신기술 치료제제 기반기술 수립과 혈관성 망막질환 치료 platform 수립으로 향후 관련 과제로 연구과제 창출 -platelet-rich 심혈관 및 1시간이상 경과된 뇌경색등 기존의 tPA제제로 치료가 어려운 혈관질환에 적용가능한 혈전용해제제로 연구과제 창출.

연구계획서 [기관용]

지도교수	성명: 송권호 연락처: 053) 650-4752 이메일: khsong@cu.ac.kr
조교	성명: 손성욱 연락처: 053) 650-4849 이메일: ssw4069@gmail.com
참여학생	인원수: 1명 연구참여기간 및 참여일수: '21.09.01. ~ 11.30. 중 30일
주요 연구분야	<ul style="list-style-type: none"> ♦ 종양분자생물학, 항암면역치료 분야 ♦ 본 연구는 항암면역치료에 대한 내성 획득 기전 규명 연구와 이를 극복하는 항암면역치료법 개발에 관한 연구임. ♦ 본 연구는 인류의 암 치료에 공헌할 수 있는 실용화 가능성이 높은 임상중개연구를 지향함.

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	자가포식 매개 분비성 면역내성인자 선별을 통한 항암면역내성 획득 기전 이해
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> ♦ 항암면역치료를 극대화하기 위해서는 다양한 항암면역내성 기전을 이해하고 이를 극복하는 기술 개발이 필요함. ♦ 선행연구를 통해 면역치료내성 암세포에서 특이적으로 증가한 종양유래 분비성 인자가 항암면역내성을 유도할 수 있음을 확인함. 주목할만한 점은 이들 분비인자들은 영양소 결핍과 같은 스트레스 상황에서 자가포식 의존적으로 분비가 유도될 수 있다는 것을 확인함. ♦ 본 연구에서는 기 구축된 PD-1/PD-L1 항체치료 면역내성암 세포 모델을 이용하여 자가포식 의존적 분비성 면역내성인자를 선별함으로써, 이들에 의한 항암면역내성 획득 기전을 이해하고자 함.
연구방법	<ol style="list-style-type: none"> 1. 항암면역치료 내성암에서 자가포식 의존적으로 분비되는 면역내성인자 선별 <ul style="list-style-type: none"> ♦ 항암면역치료 내성암에서 LC3B를 발현저하 후 비교 분비체(secretome) 분석을 수행할 것임. 즉, 모암세포에 비해 면역치료 내성암에서 증가된 분비인자와 LC3B 발현저하에 따라 감소된 분비인자들의 교집합을 구한 뒤, 시험관내 면역내성평가를 통해 최종 후보를 선별하고자 함. 2. 자가포식 매개 분비성 면역내성인자의 임상적용 가능성 평가 <ul style="list-style-type: none"> ♦ 생물정보학 데이터베이스를 이용하여 선별된 면역내성인자들과 PD-1/PD-L1 기반 항암면역치료 반응성과의 상관관계를 분석함으로써 임상적용가능성을 타진하고자 함.
기대성과	<ul style="list-style-type: none"> ♦ 최근 주목받고 있는 항암면역치료에 대한 전반적인 이해와 함께 항암면역내성 획득에서 자가포식의 역할을 이해할 수 있음. ♦ 면역내성관련 후보인자들의 임상적용가능성을 평가하기 위해 다양한 NGS 데이터 베이스를 이용한 생물정보학 활용법을 배울 수 있음. ♦ 본 연구의 수행 결과에서 규명된 면역내성 인자들은 향후 신규항암면역내성 치료제 개발의 기반이 될 것으로 기대됨. 따라서 본 연구수행은 참여학생의 임상중개연구에 대한 관심을 증대시킬 수 있을 것으로 사료됨.

연구계획서(기관용)

지도교수	성명: 오훈규 연락처: 053-650-4156 이메일: ap510@cu.ac.kr
조교	
참여학생	인원수: 1 연구참여기간 및 참여일수: '21.09.01.~ '21.11.30. 중 30일
주요 연구분야	종양미세환경에서 염증세포의 침윤과 섬유화 관련인자의 상관관계를 규명함

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	<p>신장암에서 종양미세환경에 작용하는 염증 매개물질의 발현과 종양 섬유화의 상관관계 연구</p> <p>(Correlation of inflammatory cytokine expression and intratumoral fibrosis in tumor microenvironment of renal cell carcinoma)</p>
연구내용	<p>신장암은 세계적으로 성인에서 흔한 악성종양중 하나로, 한국에서도 발생률 및 사망률이 점차 증가하고 있다. 최근 여러 암종에 대한 표적치료제들이 활발하게 개발되고 사용되지만, 신장암은 특별한 표적치료제가 없어 수술이 가장 주된 치료법이다. 신장암에서 종양내 섬유화가 비교적 흔한 소견이고 유방암 등에서는 종양내 섬유화가 예후와 관련되어 있다는 사실이 이미 밝혀져있다. 그러나 신장암에서의 종양내 섬유화가 예후에 어떤 영향을 미치는지에 대한 연구는 거의 이루어지지 않고 있다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 최근에는 암의 발생 기전으로 분자 세포학적 기전이 강조되면서 종양 세포뿐만 아니라 주변의 세포 외 기질 및 침윤한 염증세포가 암의 발생과 진행을 조절하는 역할을 하는 것으로 알려져 있다. 이와 관련된 다른 종양에서의 연구들을 보면 유방암 등에서 종양 미세환경 (tumor microenvironment)의 주요 구성 성분인 종양 연관 대식세포가 혈관신생, 숙주의 면역반응 회피 및 세포외 기질 (extracellular matrix) 변형을 일으켜 전이를 돕는 역할 등으로 인해 나쁜 예후와 연관이 있다는 것이 알려져 있다. • 여러 연구를 통해 상피간엽이행(epithelial-mesenchymal transition)이 기관지 섬유증, 암 등 특정 질환의 발생 및 진행과 연관성이 있다는 사실이 알려졌다. 그중 가장 많이 알려진 관련 인자가 TGF-β, TNF-α, IL-1 등의 inflammatory cytokine 이 있다. • 따라서 본 연구를 통해 신장암에서 종양내 섬유화가 예후에 관여하는지, 그리고 inflammatory cytokine 과의 연관성이 있는지를 알아봄으로써, inflammatory cytokine 들이 예후인자로서의 역할과 종양내의 섬유화정도의 예측 인자로서의 가능성을 알아보고 임상 적용의 기초 자료를 마련할 수 있을 것으로 생각된다. <p>연구의 필요성</p> <p>섬유화에 있어서 inflammatory cytokine 이 관여하는 기전</p> <ul style="list-style-type: none"> • 여러 연구 결과를 통해 활성화된 fibroblast들이 주로 섬유화를 형성하지만 활성화된 fibroblast는 모두 fibroblast에서 유래되는게 아니라 혈관내피세포와 여러 inflammatory cytokine들의 상호작용에 의해서도 생성된다는 것이 밝혀졌다. • 여러 inflammatory cytokine들이 이러한 기전에 연관되어 있다는 것이 알려졌고 그중 중요한 역할을 하는 몇 가지 inflammatory cytokine들에는 TGF-β, IL-1β, TNF-α 그리고 NF-κB 등이 있다. • 섬유화 과정에서 가장 중요한 세포내 기전이 TGF-β1 및 그와 관련된 신호전달체계가며, 이를 Smad pathway와 nonSmad pathway로 대별할 수 있다. 섬유화에 의하여 활성화된 Erk-1/2가 Smad2/3 활성화를 억제하여 α-smooth muscle actin (SMA) 등 세포외 바탕질 단백질 생산을 감소시킨다고 하였고, 활성화된 Akt pathway가 non-Smad pathway를 억제하여 α-SMA, 콜라겐 등의 합성을 감소시킨다고 보고하였다. 이는 활성화된 세포내 신호전달체계가 Smad pathway와 non-Smad pathway를 동시에 억제함으로써 항 TGF-β1작용이 있음을 시사한다. TGF-β1 외에도 섬유화와 관련 있는 다른 성장인자 혹은 cytokine도 관여한다. 즉, platelet-derived growth factor (PDGF)에 의한 혈관사이질 세포 증식억제와 활성감소를 유도하고, connective tissue growth factor 생산을 억제하며, macrophage chemoattractant protein-1과 RANTES 생산을 억제하여 세관간질로 염증세포 유입을 완화하고, MMP-2 생산 감소 및 MMP-9 생산 증가에 기여함이 보고되었다.

	<p>3.2. 신장암에서의 섬유화 및 inflammatory cytokine에 대한 연구 동향</p> <ul style="list-style-type: none"> • 몇몇 다른 암종 (유방암 등)에서 TGF-β의 영향을 받아 ECM의 remodeling에 관여한다. • 신장암에서 종양내 섬유화는 독립적인 예후인자로서의 증거는 없지만 이미 알려진 다른 예후인자 (병기, Fuhrman 핵등급, 괴사 등)들과의 연관성이 있다. • Inflammatory cytokine의 발현과 신장암의 미세환경의 변화에 대한 연구는 없다.
연구방법	<p>신장암 조직의 inflammatory cytokine 면역화학 조직 검사 및 섬유화 특수 염색의 연관성을 분석하여 종양 미세환경의 변화에 의한 신장암의 발생 및 진행의 관련성을 밝힌다.</p> <p>(1) 환자 선택 2003년부터 2015년까지 대구가톨릭대학병원에서 신장암으로 진단되고, 신장절제술을 받은 환자들 중 임상 및 병리학적 자료를 구할 수 있고 신장암 조직의 파라핀 블록을 확보할 수 있는 환자를 대상으로 한다.</p> <p>(2) 임상병리학적 자료 대상 환자의 임상 및 병리학적 자료를 조사하여, 환자의 나이, 신장암의 병기, 재발 여부, 원격전이의 유무 등의 자료를 획득하고, 병리 검사 결과지를 바탕으로, 종양의 크기, 림프절 전이 유무, 암종의 아형, Fuhrman 핵등급, 혈관 및 림프관 침윤 등을 조사한다.</p> <p>(3) 조직 미세배열 제작 대상 환자의 선별된 조직 파라핀 블록에서 직경 2mm 크기의 절제침을 이용하여 종양 조직에서 일부를 채취한 후 50개의 구멍이 있는 파라핀몰드에 채취한 조직편을 이식한 후 조직미세배열을 만들어 Hemotoxylin & Eosin 염색(H&E stain)으로 각각의 조직편을 확인한 후 실험에 사용한다. 각각의 환자 조직에서 적어도 2개의 조직편을 채취한다.</p> <p>(4) 신장암 조직에서 섬유화 특수 염색 신장암 조직 파라핀 블록에서 5마이크로 미터 두께의 절편을 채취하여 유리 슬라이드에 부착한 후, 탈파라핀 과정을 거치고 Masson Trichrome염색을 시행한 후 섬유화 정도를 분석한다.</p> <p>(5) 조직미세배열을 이용한 면역조직화학검사 두께 5 μm의 조직미세배열슬라이드를 탈파라핀하여 95-99℃에서 전처리용액에 40분 처리하여 흡수한 후 실온에서 20분간 식힌다. 세척완충액으로 세척한 후 과산화효소차단제 (DAKO LSABR kit: DAKO, Denmark)를 5분간 적용한다. 200 μL의 일차 항체를 조직 위에 30분간 적용한 후 세척한다. 200 μL의 Visualization Reagent (DAKO LSABR kit: DAKO, Denmark)를 30분간 적용한 후 세척한다. 200 μL의 diaminobenzidine tetrahydrochloride (DAB)를 10분간 적용한 후 세척하고 Mayer's hematoxylin으로 대조염색을 시행한다. 항체는 섬유화에서 inflammatory cytokine 과의 관련을 보기 위해 TGF-β (1:100 dilution), TNF-α (1:100 dilution), IL-1(1:50 dilution)에 대한 항체를 사용한다.</p> <p>(6) 면역염색의 판독 각 항체 별로 염색한 슬라이드는 각 조직 코어마다 염색된 세포의 수와 염색의 정도를 0에서 3까지 수치화한다. 각 항체의 면역염색결과의 판정은 수치에 따라서 반정량적으로 분석하여 양성으로 판정한다.</p> <p>7) 통계학적 분석 통계 분석은 Statistical Package for the Social Science (SPSS) version 19.0(SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 통계 프로그램을 이용하고, p 값이 0.05 미만인 것을 의미 있는 것으로 한다. 을 이용하여 분석한다. Inflammatory cytokine 발현과 신장암의 임상병리학적 특성과의 관계는 Student's t-test와 Chi-square test, 또는 Fisher's exact test를 이용하여 분석하고, 다변량 변수에 대해서는 ANOVA test를 실시하여 통계적 유의성을 검정한다. Chi-square test, 또는 Fisher's exact test를 이용하여 inflammatory cytokine의 발현, 종양내 섬유화 정도에 따른 임상병리학적 특성의 유의성을 조사하고, 로지스틱 회귀 분석을 사용하여 각 항목별로 나쁜 예후 인자를 보이는 가능성이 얼마나 되는지 비교한다.</p>
기대성과	<p>신장암 조직의 섬유화 정도를 inflammatory cytokine 발현과의 관련성을 알아보고 예후 인자로서의 가능성을 알아본다. 본 연구에서는 기초데이터 축적을 통해 구체적으로 신장암조직의 섬유화에 따른 염증매개물질의 관련성을 연구함으로써 종양미세환경을 이해하고, 여기에 작용하는 여러인자들의 상호 작용을 알아본다.</p> <p>참여학생은</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 종양의 생성과 진행에 관여하는 종양미세환경의 변화를 관찰한다. 2. 신장암의 조직학적 특성 및 예후 관련인자를 알아본다. 3. 면역조직화학적 연구방법을 습득한다.

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 조창호 이메일: chcho@cu.ac.kr
조교	성명: 김수지 연락처: 053-650-4834 이메일: rlatnwl3121@naver.com
참여학생	인원수: 1 연구참여기간 및 참여일수: '21.9.1~21.11.30 중 30일
주요 연구분야	폐암 발생 기전

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	폐암 동물모델에서 MACC1 발현 조절 효과
연구내용	폐암의 발생 및 전이에 MACC1이 관여한다는 사실은 잘 알려져 있으나, MACC1 발현 조절시 실제 동물모델에서의 효과는 잘 알려져 있지 않다. 그러므로 MACC siRNA를 사용한 실험을 통하여 실제 종양의 발생 양상, 줄기세포 발현, 전이 및 침윤 능력을 비교하고자 한다
연구방법	폐암의 이종이식(xenograft)모델을 만든다. Balb/c nude mouse에 MACC siRNA 처리 한 폐암 세포주를 주입한 군과 대조군의 종양 발생 양상을 조사하고 종양세포내에서 줄기세포 발현 정도를 RT-PCR, western blot 을 통하여 측정한다
기대성과	동물 실험시 필요한 기본적인 연구 윤리를 지키고 경험한다. 동물실험과 분자생물학적 실험의 이론을 공부하고 기초술기를 익힌다 실험 결과를 분석하고 결론을 도출하는 논리적, 과학적 태도를 기른다 의학연구에 필요한 실험기법과 분석방법을 선택하고 적용하는 능력을 기른다

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 최보현 이메일: bchoi@cu.ac.kr
조교	성명: 안현진 이메일: dksgus142@naver.com
참여학생	인원수: 1 연구참여기간 및 참여일수: '21. 8. 1.~11. 30. 중 30일
주요 연구분야	본 연구실에서는 암세포에서 널리 보이는 암 대사계의 변화와 스트레스 대응계에 대한 의존성을 암세포 저항성의 대표적인 원인으로 지목하고 있습니다. 특히 세린과 같은 비필수 아미노산 결핍 환경에서 살아남는 암세포들이 암줄기세포의 성격을 획득함으로써 암세포의 아미노산 대사 및 스트레스 대응계의 전반적인 변화를 이끌고 더 나아가 암세포가 성장할 수 있는 보편적인 시스템을 구축할 것이라 보고 있으며, 본 연구실에서는 이러한 변화를 이끄는 타겟 인자들을 규명하고 이들의 역할을 확인하고자 합니다. 최종적으로 본 연구실은 관련 연구를 통하여 최근 많은 관심을 받고 있는 대사 항암제로서의 신규 타겟을 개발하고 암세포의 스트레스 대응계와의 상호작용을 조사하여 암세포 성장을 제어하는 효과적인 전략을 구축하는데 기여하고자 합니다.

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	항암제 저항성에 기여하는 아미노산 대사계 및 항산화 시스템 관련 타겟 규명
연구내용	1) 항암제 저항성 세포주와 항암제 민감성 세포주를 분류하고 항암제에 대한 내성 비교 2) 항암제 저항성 세포주에서 특정 아미노산에 대한 의존성 확인 3) 항암제 저항성 세포주에서 글루타치온 레벨 측정 및 NRF2 신호계 활성화 확인 4) (심화과정) 아미노산 대사와 항산화 신호계 사이의 상호작용 규명
연구방법	1) MTT assay, cell proliferation assay를 사용하여 항암제 저항성 세포주와 항암제 민감성 세포주를 분류함. 2) Human plasma-like medium (HPLM)의 확립: DMEM, RPMI와 같은 클래식 배지는 인체의 혈액과는 매우 다른 조성을 보임. 따라서 이러한 차이를 극복하기 위하여 본 연구실에서는 HPLM를 제작하여 사용하며, 이를 활용하여 특정 아미노산을 제한하여 아미노산 의존성을 살펴보고자 함. 3) Western blot과 qPCR을 통하여 항암제 저항성 세포주에서 변화하는 NRF2 타겟 유전자 및 아미노산 대사관련 효소들의 발현을 확인함. 4) (심화과정) shRNA delivery 또는 CRISPR-Cas9 system을 사용하여 항암제 저항성 세포주에서 변화하는 타겟 유전자들을 억제한 후 항암제에 대한 민감성을 조사함.
기대성과	본 연구에 참여하는 의대생은 문헌 검색을 통하여 최근 주목을 받고 있는 대사 항암제 연구의 최신 동향에 대하여 파악하고, 암세포 생리에 보편적으로 적용할 수 있는 암대사 리프로그래밍, 항산화 시스템 등의 변화에 대해서도 심도있게 공부할 수 있음. 또한 본 연구계획서는 의과대 학생 수준에서 조교의 도움 하에 흥미를 갖고 주도적으로 연구에 참여할 수 있는 연구내용 및 연구방법을 제시하였음. 따라서 본 연구에 참여하는 의대생은 적극적으로 의과대학 기초 실험실 연구 경험과 실무를 익힐 수 있으며, 이를 통하여 미래의 의과학자 육성을 위한 발판을 마련할 것으로 기대함.

<고려대>

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 김현수 이메일:anatomykim@korea.ac.kr
조교	성명: 김수진 이메일:strand@korea.ac.kr
참여학생	인원수: 1 연구참여기간 및 참여일수: '21. 07 . 01.~10.31 중 30일
주요 연구분야	-근육양 조절 기전에 대한 연구 플랫폼 구축 -근감소증 억제 물질 발굴 및 임상 응용 가능성 평가

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	근감소증에 대한 분자적 이해와 치료제 개발 전략 이해
연구내용	-근육세포 배양을 통해 근감소증 in vitro 모델 구현 -마이오스타틴 프로모터 시스템 이용한 근감소 억제 인자 발굴 스크리닝 -근감소증 억제 인자의 기전을 단백질 및 mRNA 수준에서 분석
연구방법	-Western blot -RT-PCR -Luciferase 활성 분석
기대성과	-의과학 연구 기법 이해를 통한 융합적 접근 중요성 인식 -치료법 개발 전략에 대한 이해를 통해 미래 의학 문제 해결 능력 배양 -의과학 분야 진로 결정에 도움

<고려대>

연구계획서 [기관용]

지도교수	성명: 한기훈 이메일: neurohan@korea.ac.kr
조교	성명: 강혜림 이메일: hrkang93@korea.ac.kr
참여학생	인원수: 1 연구참여기간 및 참여일수: '21. 07 . 01.~10.31 중 30일
주요 연구분야	-뇌발달질환 유발 유전자 변이에 의한 단백질 유비퀴틴화 변화 분석

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	뇌발달질환 유발 유전자 변이에 의한 단백질 안정성 및 유비퀴틴화 변화 이해
연구내용	-뇌발달질환 유발 유전자 변이를 갖는 단백질의 세포 발현 -면역침강기법(Immunoprecipitation)을 통한 단백질 분리 -단백질 안정성 및 유비퀴틴화 변화의 정량적 분석
연구방법	-Cell culture -Cell transfection -Immunoprecipitation -Western blot
기대성과	-의과학 연구 기법 이해를 통한 융합적 접근 중요성 인식 -유전자 변이와 단백질 수준 변화와의 관련성 이해 -의과학 분야 진로 결정에 도움

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 이준석 이메일: junseoklee@korea.ac.kr
조교	성명: 박승빈 이메일: 2018010562@korea.ac.kr
참여학생	인원수: 2 연구참여기간 및 참여일수: '21.07.01.~10.31 중 30일
주요 연구분야	<ul style="list-style-type: none"> - 형광조영분자의 세포소기관 분해능 이미징과 질환 상관관계 연구 - RNA 바이러스 감염에 따른 숙주세포 변화

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	세포소기관 이미징 형광분자를 이용한 RNA 바이러스 감염에따른 숙주 세포변화 연구
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> - 다양한 인체장기유래 세포주 배양 - 연구팀에서 개발한 세포소기관 영상화 프로브를 활용한 소기관 이미징 - Multi-functional probe를 이용한 protein-protein interaction (PPI) 연구 - RNA virus 감염시 세포소기관 형태 변화 관찰
연구방법	<ul style="list-style-type: none"> - 형광 이미징 - 질량분석기 기반 프로테오믹스 연구 - Western blot - SDS-PAGE
기대성과	<ul style="list-style-type: none"> - 단세포, 소기관 단위에서 변화를 의과학 기법을 활용하여 개발한 분자 툴을 활용하여 관측하는 경험을 도입. - 차세대 의과학 연구기법의 개발이 연구실에서 어떻게 이루어지는지 이해함. - 기초의과학 분야 연구의 흥미로움을 연구지원사업을 통해 느껴보고, 향후 진로탐색에 참고함.

<고려대>

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 신옥 이메일: oshin@korea.ac.kr
조교	성명: 오수진 이메일: sjoooooh@gmail.com
참여학생	인원수: 1 연구참여기간 및 참여일수: '21. 08 . 01.~10.31 중 30일
주요 연구분야	-줄기세포 유래 엑소좀 분리 및 분석 연구 플랫폼 구축 -엑소좀 전달을 통한 항바이러스 기능 분석 및 바이러스 제어 평가

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	줄기세포 유래 엑소좀을 통한 바이러스 제어기술 개발 전략 이해
연구내용	- 태줄줄기세포 유래 엑소좀의 분리 및 정제 기법 획득 - 인플루엔자 바이러스 감염 A549세포에서 바이러스 정량법 확립 - 인플루엔자 바이러스 감염 A549세포에 태줄줄기세포 유래 엑소좀 처리 --> 항바이러스 기능 분석 및 바이러스 제어 평가
연구방법	- 태줄줄기세포 배양, 엑소좀 분리 및 정제 - 인플루엔자 바이러스 감염 세포 실험 - 인플루엔자 바이러스 정량 (quantitative realtime PCR, TCID50 assay)
기대성과	-의과학 연구 기법 이해를 통한 융합적 접근 중요성 인식 -치료법 개발 전략에 대한 이해를 통해 미래 의학 문제 해결 능력 배양 -의과학 분야 진로 결정에 도움

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 전옥희 이메일: ojeon@korea.ac.kr
조교	성명: 길태환 이메일: rlfxoghks12@korea.ac.kr
참여학생	인원수: 1 연구참여기간 및 참여일수: '21. 07. 01.~ 10. 31. 중 30일
주요 연구분야	-퇴행성 관절염과 관절통에 연관된 관절 조직 내 노화세포 분석 및 마커 발굴 -관절 보호 위한 노화세포 제어 물질 개발 -발굴된 노화세포 제어 물질의 비임상/임상 응용 가능성 평가

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	세포노화 기반 골관절염 질환 기전 이해 및 노화세포 제어 약물 개발 전략 이해
연구내용	-다양한 자극을 통해 세포노화 in vitro 모델 구현 -퇴행성 관절염 세포 및 동물 모델을 이용하여 노화세포의 마커를 단백질 및 mRNA 수준에서 분석 -노화세포 마커 기반 다중 스크리닝 기법을 이용한 세포노화 억제 인자 발굴
연구방법	-세포 배양 (2D & 3D) -면역조직화학염색 -RT-PCR
기대성과	-최신 의과학 연구 기법 이해를 통한 융합적 접근 중요성 인식 -노인성 질환 치료법 개발 전략에 대한 이해를 통해 초고령화 사회에서 미래 의학 문제 해결 능력 배양 -의과학 분야 소양 함양 및 진로 결정에 도움

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 김관희 연락처: 051-510-8064 이메일: koanhoi@pusan.ac.kr
조교	성명: 오혜진 연락처: 051-510-8060 이메일: pathohj@pusan.ac.kr
참여학생	인원수: 2 연구참여기간 및 참여일수: '21.7.15.~21.11.30.중 30일
주요 연구분야	약리학 분자생물학 neuroinflammation 치매

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	Neuroinflammation 조절을 작용기전으로 하는 치매 예방/치료제 발굴
연구내용	산화콜레스테롤이 microglia를 활성화시키고 microglia로부터 IL-1 beta의 분비를 증가시킴. 이는 산화콜레스테롤이 neuroinflammation의 원인이 되고 나아가 치매를 촉진하는 요인임을 의미함. 본 연구에서는 산화콜레스테롤 유래 염증을 억제하는 화합물(본 연구실에서 발굴하였음)의 약리학적 효능을 조사하고 산화콜레스테롤 유래 neuroinflammation 조절을 작용기전으로 하는 치매치료용 후보 물질을 발굴하고자 함.
연구방법	산화콜레스테롤 유래 염증을 특이적으로 억제하는 화합물과 콜레스테롤 산화물을 microglia에 처리하고 발현하는 activation marker 그리고 inflammatory cytokine을 유전자 그리고 단백질 수준에서 조사함. 그리고 화합물이 세포 표면 단백질에 미치는 효과를 프로티오믹스, Western blot analysis 그리고 immunofluorescence로 조사함.
기대성과	1. 천연자원 유래 화합물의 약리학적 작용에 대한 기전과 지식을 높임. 2. neuroinflammation 그리고 치매에 치료 대한 연구 개념을 키울 수 있음.

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 배재호 연락처:051-510-8085 이메일:biosole@pusan.ac.kr
조교	성명: 문현정 연락처:051-510-8080 이메일:moondown@pusan.ac.kr
참여학생	인원수: 2 연구참여기간 및 참여일수: '21.7.15.~21.11.30.중 30일
주요 연구분야	생물정보학 종양학 분자생물학

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	암세포의 유전자 발현조절을 통한 자연살상세포의 기능 개선
연구내용	자연살상세포는 암 발생을 억제하고 발생한 암의 성장을 막는 중요한 면역세포이나 암환자에서 그 기능이 매우 약화되어 있다. 따라서 암세포에서 발현하는 자연살상세포 억제 기전을 막고 활성화 기전을 촉진하는 유전자 발현조절 기술을 개발하고 자 한다.
연구방법	MEDLINE (PUBMED)에서 본 연구와 관련이 있는 모든 문헌들을 조사하고 실제로 유전자 발현 조절 물질을 사용하여 암세포의 변화를 측정한다. 측정된 변화를 분석하고 자료의 통계적인 유의성을 확인한다.
기대성과	1. 암세포의 기능과 유전자 발현의 특성을 체득할 수 있으며 수준 높은 연구 방법을 직접 실행하고 계획함으로써 향후 체계적인 연구과제를 기획하는 역량을 기를 수 있다. 2. 기존 연구결과를 토대로 새로운 지식을 생산하고 향후 연구를 촉진하여 인류 전체의 과학지식에 기여한다.

연구계획서 (기관용)

지도교수	성명: 안순철 이메일: ahnsc@pusan.ac.kr
조교	성명: 박보배 이메일: parkbb0728@gmail.com
참여학생	인원수: 1 연구참여기간 및 참여일수: '21.7.5.~21.11.30.중 30일
주요 연구분야	장내미생물학 생태학 메타유전체학

○ 「의과학분야 연구 지원사업」 수행할 연구내용

연구주제	임상 검체로부터 장내 마이크로바이옴 다양성을 분석하고 검체의 임상정보와 비교, 분석하여 장내 마이크로바이옴과 건강 및 질병의 상태와의 관련성을 분석함
연구내용	정상인을 포함한 각종 환자의 분변 검체를 확보하고 이로부터 genomic DNA를 추출하여 metagenome 자원을 구축함. polymerase chain reaction (PCR)을 이용하여 genomic DNA 산물의 16s rDNA 영역을 증폭하고 각각의 PCR 산물을 denaturing gradient gel electrophoresis (DGGE)를 실시하여 DNA band의 변화를 육안상으로 관찰하고 특징적인 band를 추출하여 각각의 염기서열을 분석함. 분석된 결과를 이용하여 NCBI Blast database를 이용하여 미생물의 균종을 동정하여 장내미생물의 다양성을 분석함. 이를 통해 장내마이크로바이옴의 다양성과 확보된 임상 검체의 정보와 비교, 분석하여 건강 및 질병과의 관련성을 분석함.
연구방법	장내 마이크로바이옴의 다양성이 건강상태나 질병상태를 나타내는 하나의 지표이므로 암이나 성인병 등의 다양한 질병과 채식 등의 다양한 식사 습관 등을 가진 사람들로 부터 수술 검체에서 채취, 장세척, 및 채변 등을 통해 검체를 확보하여 검체은행 (resource bank)을 구축함. 비교유전체학을 위한 생물정보분석 기술을 도입하여 데이터베이스와 분석도구를 본 연구에 맞게 개발하여 장내마이크로바이옴 분석 시스템을 구축함
기대성과	◎ 장내세균총의 변화를 통해 비만과의 연관성을 이해함 ◎ 분자생물학적 실험적 기술을 습득하고, 이를 이용하여 유용한 자원을 얻을 수 있는 방법에 대한 지식을 습득