



**강건욱, M.D., Ph.D.**

분자영상 및 치료 연구실

나노입자를 이용한 표적영상 및 치료, 방사성 핵종을 이용한 치료, 방사성의약품개발 교수

1991 의학사, 서울대학교 의과대학 (의학)

2005~현재: 교수, 서울대학교 의과대학

2001 의학박사, 서울대학교 대학원 의학과 (핵의학)

2003 미국 스탠포드의대 Bio-X 분자영상프로그램 연구원

Tel: 02-2072-2803 Fax: 02-745-7690 E-mail: Kangkw@snu.ac.kr

**■ 제26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용**

연구제목 및 내용	사용되는 주요 실험기법
* 알부민 나노입자를 이용한 생체영상치료법개발 * 갈색지방유도에 의한 비만치료 * TSPO를 표적화하는 갈색지방, 염증영상 * 졸레드론산의 대식세포 분극화조절을 통한 면역관문 치료제 효과 증진 * 종양표적 바이러스/중간엽줄기세포를 이용한 유전자/세포치료 * 분자영상을 이용한 백신유효성 평가 * 방사성의약품의 원리 및 합성법, 표지 기법 연구	-나노입자를 이용한 영상 및 치료에 필요한 제반기술 (표지, 분리, 표면처리 등) -분자영상 획득을 위해 필요한 분자생물학, 생화학적 기법 (Gene Cloning, PCR, Northern blot, Western blot등), -소동물 PET/CT, SPECT/CT, 광학영상 - 방사성의약품 합성 및 표지를 위한 제반기술

**■ 연구분야**

이 실험실에서는 암을 비롯한 각종 질환에서 근본적인 원인이 되는 유전자 이상을 조기에 진단하기 위해 다중 영상을 통한 생체수준에서 영상화하는 분자유전자 영상법을 개발하고 있으며 특히 나노입자를 이용한 분자영상법 개발, 새로운 항암치료법 개발 및 새로운 방사성 의약품의 개발을 위한 연구도 수행하고 있다. 또한 각종 암에서 생기는 종양표지자 와 나노물질을 이용한 진단과 동시에 치료를 행하는 Theragnosis에 관한 연구도 진행 중이다.

**■ 최근 연구업적**

1. [<sup>18</sup>F]CB251 PET/MR imaging probe targeting translocator protein (TSPO) independent of its Polymorphism in a Neuroinflammation Model. *Theranostics*. 2020 Jul 23;10(20):9315-9331
2. Conjugation of arginyglycylaspartic acid to human serum albumin decreases the tumor-targeting effect of albumin by hindering its secreted protein acidic and rich in cysteine-mediated accumulation in tumors. *Am J Transl Res*. 2020 Jun;12(6):2488-2498
3. Secreted protein acidic and rich in cysteine mediates active targeting of human serum albumin in U87MG xenograft mouse models. *Theranostics*. 2019 Oct;9(24):7447-7457
4. Giant Magnetic Heat Induction of Magnesium-Doped  $\gamma$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Superparamagnetic Nanoparticles for Completely Killing Tumors. *Adv Mater*. 2019 Mar;31(12):e1806347
5. [<sup>18</sup>F]FEDAC as a Targeting Agent for Activated Macrophages in DBA/1 Mice with Collagen-Induced Arthritis: Comparison with <sup>18</sup>F-FDG. *J Nucl Med*. 2018 May;59(5):839-845.

강혜련, M.D., Ph.D



중개의학/알레르기 및 임상면역연구소 (융합관 312호 연구실)

Tel: 02-3668-7661, E-mail: [helenmed@snu.ac.kr](mailto:helenmed@snu.ac.kr)

1991-1997 의학사 경북대학교 의과대학(의학)

2000-2002 의학박사, 경북대학교 의과대학(내과학)

2004-2006 PostDoc, Yale University School of Medicine

2009-현재 교수, 서울대학교 의과대학 내과학교실/중개의학과

● 26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	<ul style="list-style-type: none"> <li>천식 마우스 모델에서 대식세포 및 마이크로바이옴 분석을 통한 병인기전 연구</li> <li>천식에서 줄기 세포 치료제 개발</li> </ul>
연구내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>천식 마우스모델에서의 대식세포와 마이크로바이옴 역할 분석을 통해 천식의 병인 기전을 밝히고 치료 타겟을 선정함.</li> <li>줄기 세포를 이용한 천식 치료제 개발 및 치료 기전을 밝힘.</li> </ul>
주요기법	<ol style="list-style-type: none"> <li>Flow Cytometry</li> <li>Cell culture, genotyping, RT-qPCR, 현미경적 조직 평가, Sircol assay</li> <li>동물실험(다양한 천식 마우스모델 수립 및 해부 실험)</li> </ol>

● 연구 분야

천식을 포함한 알레르기질환은 현대사회에서 전 세계적으로 증가하는 추세에 있으며 우리나라에서도 급격한 증가를 보이는 질환입니다. 하지만 천식은 발병 원인과 질병 표현형이 다양하여 그 병인기전과 치료법이 아직 밝혀지지 않았습니다. 이에 우리 연구실에서는 여러 가지 천식 모델에서 폐의 대식세포와 폐 내 상재균총, 마이크로바이옴 분석 연구를 진행하고 있습니다. 대식세포는 폐의 대부분을 차지하는 주요 면역세포로, 천식 발병 시 그 아형이 변화하여 천식의 발병과 진행에 중요한 역할을 수행합니다. 그리고 천식 환자에서 정상 대조군에 비해 폐와 장의 마이크로바이옴(박테리옴, 바이롬)이 변화한 것을 선행연구로 밝힌 바 있습니다. 따라서 저희는 여러 가지 천식 마우스 모델에서의 대식세포와 마이크로바이옴 분석을 통해 천식의 병인기전을 밝혀 천식의 치료 타겟을 발굴하고, 궁극적으로 면역관용(tolerance)을 적용해 알레르기질환을 극복하고자 합니다. 이와 함께 천식모델에 줄기세포를 적용한 후 면역학적 영향을 분석하여 줄기세포를 이용한 치료제 개발에 힘쓰고 있으며, 약물과민반응 유전체 연구도 수행하고 있습니다.

우리 실험실은 질환중심의 병태생리 연구를 목표로 동물실험과 함께 환자 시료를 이용한

다양한 분석을 통해 translational research를 수행하고 있으므로 알레르기질환에 관심이 많은 학생이라면 지원해보시기 바랍니다.

1. Sohn KH, Baek MG, Choi SM, Bae B, Kim RY, Kim YC, Kim HY, Yi H, Kang HR. Alteration of lung and gut microbiota in IL-13-transgenic mice simulating chronic asthma. *J Microbiol Biotechnol*. 2020 Oct 8. Epub
2. Kang DY, Yun J, Lee SY, Koh YI, Sim DW, Kim S, Nam YH, Park JW, Kim SH, Ye YM, Park HK, Kim MH, Jee YK, Jung JW, Yang MS, Kim SH, Lee JK, Kim CW, Hur GY, Kim MY, Park SJ, Kwon YE, Choi JH, Kim JH, Kim SH, La HO, Kang MG, Park CS, Lee SM, Jeong YY, Kim HK, Jin HJ, Jeong JW, Lee J, Lee YW, Lee SE, Kim MS, Kang HR. A Nationwide Study of Severe Cutaneous Adverse Reactions Based on the Multicenter Registry in Korea. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 2020 Sep 19:S2213-2198(20)30958-2.
3. Park HJ, Park JW, Kim SH, Choi SY, Kim HK, Jung CG, Yang MS, Kang DY, Cho MK, Kwon HS, Kang HR, Lee YW; Allergy Work Group of KAAACI. The HLA-B\*13:01 and the dapsons hypersensitivity syndrome in Korean and Asian populations: genotype- and meta-analyses. *Expert Opin Drug Saf*. 2020 Oct;19(10):1349-1356.
4. Sohn KH, Ham J, Chung SJ, Kang HR, Kim HY. Analysis of Innate and Adaptive Immunological Characteristics in Patients with IgG4-Related Disease. *Int Arch Allergy Immunol*. 2020;181(10):807-812.
5. Kim J, Kim YC, Ham J, Sohn KH, Lee SY, Chung DH, Cho SH, Kang HR, Kim HY. The effect of air pollutants on airway innate immune cells in patients with asthma. *Allergy*. 2020 Sep;75(9):2372-2376.
6. Kang SY, Kim J, Ham J, Cho SH, Kang HR, Kim HY. Altered T cell and monocyte subsets in prolonged immune reconstitution inflammatory syndrome related with DRESS. *Asia Pac Allergy*. 2020 Jan 17;10(1):e2.
7. Chung SJ, Kang DY, Lee W, Lee SB, Kim S, Lee SE, Sim DW, Kang MG, Park KH, Jung JW, Yun J, Kang HR. HLA-DRB1\*15: 02 Is Associated With Iodinated Contrast Media-Related Anaphylaxis. *Invest Radiol*. 2020 May;55(5):304-309.
8. Yang MS, Lee JY, Kim J, Kim GW, Kim BK, Kim JY, Park HW, Cho SH, Min KU, Kang HR. Searching for the Culprit Drugs for Stevens-Johnson Syndrome and Toxic Epidermal Necrolysis from a Nationwide Claim Database in Korea. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 2020 Feb;8(2):690-695.e2.

9. Shim JS, Lee HS, Park DE, Won Lee J, Bae B, Chang Y, Kim J, Kim HY, Kang HR. Aggravation of asthmatic inflammation by chlorine exposure via innate lymphoid cells and CD11c<sup>intermediate</sup> macrophages. *Allergy*. 2020 Feb;75(2):381-391.
10. Kim S, Yun J, Kang DY, Park HJ, Jo EJ, Jung JW, Park HK, Park JW, Jee YK, Kang HR, Lee JM. Carbonic anhydrase inhibitor-induced Stevens-Johnson syndrome/toxic epidermal necrolysis leads to extensive cutaneous involvement. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 2019 Nov-Dec;7(8):2851-2853.
11. Shim JS, Yun J, Kim MY, Chung SJ, Oh JH, Kang DY, Jung JW, Cho SH, Kang HR. The Presence of HLA-B75, DR13 Homozygosity, or DR14 Additionally Increases the Risk of Allopurinol-Induced Severe Cutaneous Adverse Reactions in HLA-B\*58:01 Carriers. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 2019 Apr;7(4):1261-1270.
12. Kim J, Chang Y, Bae B, Sohn KH, Cho SH, Chung DH, Kang HR, Kim HY. Innate immune crosstalk in asthmatic airways: Innate lymphoid cells coordinate polarization of lung macrophages. *J Allergy Clin Immunol*. 2019 May;143(5):1769-1782.
13. Kang SY, Park DE, Song WJ, Bae BR, Lee JW, Sohn KH, Lee HS, Kang HR, Park HW, Chang YS, Choi SJ, Oh WI, Min KU, Cho SH. Immunologic regulatory effects of human umbilical cord blood-derived mesenchymal stem cells in a murine ovalbumin asthma model. *Clin Exp Allergy*. 2017 Jul;47(7):937-945.
14. Lee HS, Park DE, Lee JW, Chang Y, Kim HY, Song WJ, Kang HR, Park HW, Chang YS, Cho SH. IL-23 secreted by bronchial epithelial cells contributes to allergic sensitization in asthma model: role of IL-23 secreted by bronchial epithelial cells. *Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol*. 2017 Jan 1;312(1):L13-L21.
15. Lee HS, Kwon HS, Park DE, Woo YD, Kim HY, Kim HR, Cho SH, Min KU, Kang HR, Chang YS. Thalidomide inhibits alternative activation of macrophages in vivo and in vitro: a potential mechanism of anti-asthmatic effect of thalidomide. *PLoS One*. 2015 Apr 23;10(4):e0123094.
16. Jung JW, Kim DK, Park HW, Oh KH, Joo KW, Kim YS, Ahn C, Lee KW, Cho SH, Min KU, Kang HR. An effective strategy to prevent allopurinol-induced hypersensitivity by HLA typing. *Genet Med*. 2015 Oct;17(10):807-14.
17. Kim SH, Park DE, Lee HS, Kang HR, Cho SH. Chronic low dose chlorine exposure aggravates allergic inflammation and airway hyperresponsiveness and activates inflammasome pathway. *PLoS One*. 2014 Sep 9;9(9):e106861.



## 구자록, D.V.M., Ph.D.

암연구소 세포생물학연구실, 한국세포주은행 (<http://cellbank.snu.ac.kr>)

종양오가노이드 세포주수립과 유전체분석, 항암제내성기전, 항암제효능평가, 바이오뱅크 교수

1992,1994 학사, 석사 서울대학교 수의과대학

1994-2001 서울대학교 암연구센터, 연구원, 선임연구원

1998 박사, 서울대학교 대학원 (수의병리학, 중앙세포생물학, 암유전체학)

2013-2014 미국 NIH/NHGRI/GMBB 방문연구원

2001-현재 교수, 서울대학교 의과대학 의학과/대학원 의과학과

2019 과기정통부 국가전략생명연구지원 세포주 전담기관 한국세포주은행 연구과제책임자

Tel: 02-3668-7919 Fax: 02-742-0020 E-mail: [kujalok@snu.ac.kr](mailto:kujalok@snu.ac.kr)

### 제26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

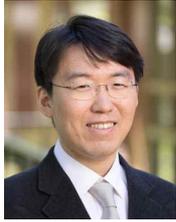
연구제목	종양오가이드를 이용한 종양미세환경 배양, 유전체 분석 및 항암제 내성에 관여하는 유전자 발굴과 기전연구
연구내용	대장암, 췌장암, 유방암 등의 종양오가노이드를 배양하여 유전체 분석과 항암제 내성과 관련된 유전자 발굴 및 그 기전 연구
주요 실험기법	1) Cell and organoid culture, RT-PCR, western blotting, cell viability assay 2) Gene cloning, NGS분석 3) Confocal microscopy, anticancer drug screening

#### ■ 연구분야

최근에 주목 받고 있는 인체종양오가노이드와 전통적으로 암연구에 이용되고 있는 세포주는 암연구를 비롯한 생명과학연구에 있어 필수적인 연구소재이다. 본연구실에서는 인체종양오가노이드 및 세포주를 직접 수립하고 다양한 실험기법으로 특성을 분석하여 생명연구자원화하고 있다. 현재 수행되고 있는 연구는 다음과 같다. (1) 종양미세환경이 유지되는 인체종양오가노이드 및 세포주의 개발과 NGS를 이용한 유전체 특성분석과 항암제 감수성 실험 (2) 항암제내성 혹은 방사선내성이 유도된 인체종양 오가노이드 및 세포주에서 차별발현되는 유전자의 발굴과 특성분석 (3) 인체종양오가노이드 및 세포주에서 항암제 및 방사선 내성과 관련된 종양줄기세포. 이상과 같은 연구들은 DNA fingerprinting analysis, WES 및 RNA sequencing, 항암제감수성 스크린 등의 실험기법과 다양한 세포학적 및 분자생물학적 실험기법으로 수행하고 있다.

#### ■ 최근 연구업적 (2018-2020)

1. The role of novel fusion genes in human GIST cell lines derived from imatinib-resistant GIST patients: A therapeutic potential of fusion gene. *Biochem Biophys Res Commun.* 2020,529(3):699-706.
2. Establishment and characterization of 18 human colorectal cancer cell lines. *Sci Rep.* 2020 Apr 22;10(1):6801.
3. SORBS1 serves a metastatic role via suppression of AHNAK in colorectal cancer cell lines. *Int J Oncol.* 2020,56:1140-1151
4. Establishment and Characterization of 10 Human Pancreatic Cancer Cell Lines Including a HER2 Overexpressed Cell Line. *Pancreas.* 2019,48(10):1285-1293.
5. Identification of a Novel Fusion Gene, FAM174A-WWC1, in Early-Onset Colorectal Cancer: Establishment and Characterization of Four Human Cancer Cell Lines from Early-Onset Colorectal Cancers. *Trans Oncol.* 2019, 12, 1185-1195.
6. Establishment and characterization of paired primary and peritoneal seeding human colorectal cancer cell lines: Identification of genes that mediate metastatic potential. *Transl Oncol.* 2018,11(5):1232-1243.



**권오빈, M.D., Ph.D.**

대사·신경정신질환 연구실 [https://obinkwonlab.wixsite.com/website, 연구관 418호 실험실]  
 “BRAIN-MD” (Biochemistry Research Applied In Neuropsychiatric & Metabolic Disorders)

전공분야: 생화학, 내분비대사학, 신경과학

2005 연세대학교 의과대학 의학과 졸업 (의학사)

2015 연세대학교 의과대학 대학원 의과학과 졸업 (이학박사)

2005-2010 세브란스병원 인턴 및 내과 전공의

2010-2015 연세대학교 의과대학 의과학과 조교 (의사과학자 양성 프로그램; 군전문연구요원)

2015-2017 서울아산병원 내분비내과 전임의

2017-2018 하버드 의대 정신과 부속병원 McLean Hospital 박사후과정

2018-현재 서울대학교 의과대학 의과학과 및 생화학교실 조교수

Tel: 02-740-8240 Fax: 02-744-4534 E-mail: obinkwon@snu.ac.kr

■ 26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	대사와 신경계 사이 상호 조절 기전 연구
연구내용	신체 에너지대사 균형(혈당, 지방량 등)이 뇌를 포함한 신경계 작용에 미치는 영향과, 신경계가 에너지대사 균형을 조절하는 새로운 기전을 연구
주요 실험기법	<i>in vivo</i> mouse studies: stereotaxic surgery, behavioral test, metabolic phenotyping <i>in vitro</i> studies: basic molecular study for DNA, RNA and protein / cellular works

■ 연구분야

현대 사회에서는 당뇨병과 비만으로 대표되는 대사 질환은 유병율이 빠르게 증가하고 있으며 이로부터 유래되는 질병의 위험도가 높아지고 있어, 숨겨진 대사조절 기전을 탐구하여 새로운 치료 표적을 발굴하는 것이 필요하다. 대사를 조절하는 기관은 말초장기 및 중추신경계(뇌)가 모두 포함된 복합적인 기전으로서, 전신적이고 통합적인 분석으로 접근할 필요가 있다. 대사조절 기능 외에도 중추신경계는 일차적으로 생각, 감정 및 행동을 관장하는 기관이며, 또한 중추신경계의 기능은 에너지 대사의 변화에 많은 영향을 받는다. 본 연구실은 내분비대사학과 신경과학을 토대로 당뇨, 비만, 성장발달 지연 등의 대사질환과 우울증 및 간질 등의 신경·정신질환의 숨겨진 기전을 밝히고 새로운 치료 목표를 밝히는 연구를 추구한다. 이를 위해 마우스를 사용하여 사람의 질환을 모델링 하여 기전을 밝히는 기초연구와, 실제 환자 및 대조군의 시료로부터 얻어지는 정보를 통하여 새로운 지식을 밝히는 중개연구를 수행한다.

■ 최근 연구업적

\*Chang H, \*Kwon O, Shin MS, Kang GM, Leem YH, Lee CH, Kim SJ, Roh E, Kim HK, Youn BS, Kim MS. Role of Angptl4/Fiaf in exercise-induced skeletal muscle AMPK activation. J Appl Physiol (1985) 2018; 125: 715-722 (\*Equal contribution)

Kwon O. An update in the treatment preference for hyperthyroidism. Nat Rev Endocrinol 2018; 14: 438

\*Kwon O, \*Yu JH, Jeong E, Yoo HJ, Kim MS. Meal-related oscillations in the serum serotonin levels in healthy young men. Clin Endocrinol (Oxf) 2018; 88: 549-555

\*Kim HK, \*Kwon O, Park KH, Lee KJ, Youn BS, Kim SW, Kim MS. Angiopoietin-like peptide 4 regulates insulin secretion and islet morphology. Biochem Biophys Res Commun 2017; 485: 113-118 (\*Equal contribution)

\*Kwon O, \*Lee YJ, Yu JH, Kim MS, Heo Y. The Recovery of Beta-Cell Function is Critical for Antidiabetic Outcomes of Gastric Bypass in Asian Subjects with Type 2 Diabetes and a Body Mass Index Below 30. Obes Surg 2017; 27: 541-544

\*Kwon O, \*Kim KW, Kim MS. Leptin signalling pathways in hypothalamic neurons. Cell Mol Life Sci 2016; 73: 1457-1477

\*Shin S, \*Kwon O, Kang JI, Kwon S, Oh S, Choi J, Kim CH, Kim DG. mGluR5 in the nucleus accumbens is critical for promoting resilience to chronic stress. Nat Neurosci 2015; 18: 1017-1024 (\*Equal contribution)

\*Kwon O, \*Kang ES, Kim I, Shin S, Kim M, Kwon S, Oh SR, Ahn YS, Kim CH. GPR30 mediates anorectic estrogen-induced STAT3 signaling in the hypothalamus. Metabolism 2014; 63: 1455-1461



### 권용태, PhD

단백질대사 실험실

([http://biomed.snu.ac.kr/main/tmpl/sub\\_main.php?m\\_cd=8&m\\_id=020101&sp=2&wr\\_id=70](http://biomed.snu.ac.kr/main/tmpl/sub_main.php?m_cd=8&m_id=020101&sp=2&wr_id=70))

단백질분해, N-end rule 경로, 유비퀴틴, N-말단변형, 아르기닌화, 퇴행성 뇌질환, 심혈관 stem cell.

1984, 학사, 서울대학교 자연대학(동물학과)

1988, 1993 석사, 박사, 서울대학교 자연대학(분자생물학과)

1994, 1997 Postdoctoral Fellow, Senior Research Fellow, Caltech

2000, 2002 Senior Scientist, Key Staff, California Institute of Technology, USA

2002, 2008-2013 조교수, 부교수, University of Pittsburgh, Pittsburgh, USA

2010-2013 교수, 서울대학교 융합기술대학원 WCU 분자의학및생제약학과

2013-현재 교수, 서울대학교 의과대학 의과학과

Tel: 02-3668-7672~3(실험실) Fax: 02-3673-2167 E-mail: yok5@snu.ac.kr

#### ■ 제26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

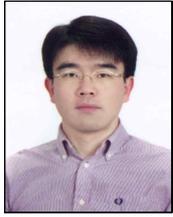
<b>연구제목</b>	N-degron pathway 기질 발굴과 새로운 기능 연구
<b>연구내용</b>	본 연구실에서 발굴한 N-degron pathway의 단백질 분해 기작을 이용하여 질병유발 단백질의 선택적 분해 약물 개발 연구 및 N-end rule 활성 조절을 통한 질병 유발 유전자 조절 연구
<b>주요 실험기법</b>	1) 단백질 분리를 위한 전기영동 (SDS-PAGE) 2) 세포와 동물조직을 이용한 Western blot 및 Immunostaining 3) 쥐 조직에서 genomic DNA 추출 후 DNA gel running과 PCR

#### ■ 연구분야

N-degron pathway는 특정 N-말단 잔기나 그 변형산물을 분해신호(degron)로 이용하는 세포내 단백질 분해 시스템이다. 이 경로는 특정 N-말단 잔기가 번역후 변형(post-translational modification)을 거쳐 분해신호(degron)로 변환이 될 수 있다. 활성화된 N-말단 분해신호(N-degron)는 인식 요소(recognition component)에 의해 인식되며, 인식요소는 기질을 유비퀴틴 단백질분해 경로나 autophagy-리소좀 경로로 전달하여 분해를 유도한다. N-말단 분해신호 전구체(pro-N-degron)는 아르기닌화(arginylation) 등을 포함하는 효소 연속반응에 의해 활성화된다. 예를 들면, ATE1 R-transferase는 N-말단의 aspartate (Asp), glutamate (Glu), 혹은 cysteine (Cys)에 불안정화 아미노산인 arginine(Arg)을 중합시킴으로서 분해신호를 생성시킨다. 본 연구실에서는 N-degron pathway 단백질분해 체계의 작용 원리를 규명하여, 규명된 기작을 기반으로, 동물 모델에서의 조절 양상 및 기능, 병리학적 요인, 치료약 개발까지 포괄적으로 이해하기 위한 연구를 수행한다.

#### ■ 최근 연구업적

1. The N-Degron Pathway Mediates ER-phagy. Mol Cell. 75&5):1058-1072, 2019
2. Mechanistic insight into the regulation of SQSTM1/p62. Autophagy. 15:735-737, 2019
3. ZZ-dependent regulation of p62/SQSTM1 in autophagy. Nat Commun. 9(1):4373, 2018
4. N-terminal arginylation generates a bimodal degron that modulates autophagic proteolysis.Proc Natl Acad Sci U S A. 115(12):E2716-E2724, 2018
5. p62- and ubiquitin-dependent stress-induced autophagy of the mammalian 26S proteasome.Proc Natl Acad Sci USA. 113(47):E7490-E7499, 2016
6. Modulation of SQTSM1/p62 activity by N-terminal arginylation of the endoplasmic reticulum chaperone HSPA5/GRP78/BiP. Autophagy.12: 426-428, 2016
7. N-terminal arginylation targets endoplasmic reticulum chaperone BiP to autophagy through p62 binding. Nat. Cell Biol. 17:917-929, 2015



**김명환, Ph.D.**

신경회로 및 행동 실험실  
신경회로, 시냅스, 전기생리학, 뇌과학, 행동신경과학  
부교수  
2001 이학사, 경북대학교 유전공학과  
2005 의학박사, 서울대학교 대학원 의학과 (생리학)  
2005-2006 PostDoc, 서울대학교 의학과 (생리학)  
2006-2009 PostDoc, KAIST 생명과학과  
2010 연구조교수, KAIST 생명과학과  
2018-2019 방문연구원, Yale University, School of Medicine  
2010~현재 조교수, 부교수, 서울대학교 의과대학 의과학과 및 생리학교실  
Tel: 02-740-8377 Fax: 02-763-9667 E-mail: kmhwany@snu.ac.kr

■ **인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용**

연구제목	유전자 변형 및 신경계작용 약물에 의한 뇌기능 조절에 대한 연구
연구내용	형질전환 마우스를 이용한 신경기능 분석
주요 실험기법	동물행동분석 (Morris water maze, animal activity, Pre-pulse inhibition, sociability 등) 시냅스 전도 및 가소성 측정

■ **연구분야**

신경세포는 시냅스를 통해 연결되어 기능적 실체인 신경회로를 형성하며, 다양한 뇌기능은 신경세포 간 시냅스 전도와 세포막 흥분성 조절을 통해 이루어진다. 유전적 또는 환경적 요인은 신경회로의 변형을 유발하며, 이는 이상행동(abnormal behavior)과 뇌기능 장애의 원인이 된다. 본 연구진은 유전자 변형 (gene silencing, virus-mediated gene expression) 및 최신 신경회로 제어기법 (optogenetic and chemogenetic circuit manipulation)을 활용하여 중추 신경회로의 변형에 따른 행동변화를 연구하고 있으며, 뇌신경 신호 측정기법(electrophysiology, fiber photometry)을 활용하여 시냅스 기능과 신경세포 활성을 분석함으로써 정신질환 및 이상행동에 대한 신경세포 수준의 기전을 연구하고 있다. 신경회로의 변화와 이상행동의 상관관계를 연구함으로써 정신질환의 신경생리학적 기전을 규명하고, 행동을 조절하는 뇌의 원리를 이해하고자 한다.

■ **최근 연구업적**

Depression-like behaviors induced by defective PTPRT activity through dysregulated synaptic functions and neurogenesis. *J Cell Sci.* (2020) 33(20):jcs243972.

Kv4.1, a Key Ion Channel For Low Frequency Firing of Dentate Granule Cells, Is Crucial for Pattern Separation. *J Neurosci* (2020) 40, 2200-2214.

Histone demethylase PHF2 activates CREB and promotes memory consolidation. *EMBO Rep.* (2019) 20(9):e45907.

Syringaresinol suppresses excitatory synaptic transmission and picrotoxin-induced epileptic activity in the hippocampus through presynaptic mechanisms. *Neuropharmacology.* (2018) 131, 68-82.

Deficiency of aminopeptidase P1 causes behavioral hyperactivity, cognitive deficits, and hippocampal neurodegeneration. *Genes Brain Behav.* (2018) 17, 126–138.

Upregulation of prefrontal metabotropic glutamate receptor 5 mediates neuropathic pain and negative mood symptoms after spinal nerve injury in rats. *Sci Rep.* (2017) 7, 9743.

The atypical antipsychotic olanzapine disturbs depotentiation by modulating mAChRs and impairs reversal learning. *Neuropharmacology.* (2017) 114, 1–11.

**김상은, M.D., Ph.D.**



분자표적진단치료연구실 (삼성암연구동 9층 908호 실험실)  
분자표적 발굴 및 검증; 분자표적 기반 진단 및 치료 의약품 탐색 및 개발  
서울대학교 융합과학기술대학원 분자의학 및 바이오제약학과 교수  
서울대학교 의과대학 핵의학교실 교수  
E-mail: kse@snu.ac.kr

■ 26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

<b>연구내용</b>	마우스 모델을 이용한 암 표적치료제 개발 및 검증
<b>주요 실험기법</b>	- 분자영상 획득을 위해 필요한 분자생물학, 생화학적 기법(PCR, 전기영동, 면역염색, 현미경/ 전자현미경 관찰), - 분자영상을 위한 세포배양 및 마우스 모델 확립



### 김상정, M.D., Ph.D.

신경생리학실험실 (<http://brain.snu.ac.kr>)

신경 가소성, 학습과 기억, 통증, 신경정신질환  
교수

1990 의학사, 서울대학교 의과대학 (의학)

1996 의학박사, 서울대학교 대학원 의학과 (생리학)

1999 조교수, 강원대학교 의과대학 생리학교실

2002 PostDoc, 미국 존스홉킨스 의과대학 (신경과학)

2005 부교수, 서울대학교 의과대학 생리학교실

2010 교수, 서울대학교 의과대학 생리학교실

Tel: 02-740-8229 Fax: 02-763-9667 E-mail: sangjkim@snu.ac.kr

#### ■ 제26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

<b>연구제목</b>	신경회로에서 정보가 저장되는 분자 및 세포 기전
<b>주요 실험기법</b>	대뇌 (cerebrum)와 소뇌 (cerebellum)의 신경회로에서 학습에 대한 정보가 저장되는 분자 및 세포 기전을 cloning, RT-PCR, brain slice patch clamping, in vivo unit recording, two-photon imaging, 그리고 동물 행동분석 등을 통해 밝히는 연구 과정에 참여함

#### ■ 연구분야

신경생리 실험실은 신경 가소성 (neural plasticity)의 세포, 분자 기전 및 가소성의 이상과 관련된 뇌 질환을 연구한다. 보다 구체적으로 학습과 기억과 같은 뇌 기능을 향상시키고, 만성통증과 발달질환(조현병, 자폐증 등)과 같은 뇌 질환을 이해하고 제어할 수 있는 새로운 신경 기전을 찾고자 한다. 소뇌(cerebellum)의 퍼킨지 세포를 중심으로 비서술 기억의 일종인 운동학습에 관여하는 가소성(intrinsic and synaptic)을 연구하고 있으며, 해마의 Schaffer-collateral 경로를 중심으로 서술기억의 일종인 공간기억에 관여하는 가소성의 기전을 연구하고 있다. 대부분의 뇌질환에서 개체가 다양한 내부, 외부의 환경 변화에 적응하지 못하는 것이 원인이며, 시냅스 가소성의 이상이 이에 대한 신경생물학적 기전으로는 여겨지고 있다. 즉, 시냅스 가소성의 이상은 학습장애 뿐 아니라 만성 통증, 조현병, 자폐증과 같은 다양한 뇌질환의 원인이 된다. 따라서 우리 실험실에서 진행하고 있는 대뇌피질, 해마, 소뇌와 같은 다양한 뇌 영역에서의 가소성 연구는 각각의 영역이 관여하는 뇌질환의 기전을 이해하고, 그에 기반한 치료 전략을 제시하는 초석이 될 것이다. 우리 실험실은 mutant 생쥐와 같은 in vivo 동물, brain slice 및 배양 신경세포 등의 종적인 시스템을 갖추고, patch clamp, Ca imaging, confocal microscopy, in vivo field recording, in vivo PET/two-photon imaging 등과 같은 생리학적 방법과 viral vector, single cell type transcriptome analysis, optogenetics와 같은 분자생물학적 실험 기법을 통합적으로 사용하고 있다.

#### ■ 최근 연구업적

1. Roh SE, Kim SH, Ryu C, Kim CE, Kim YG, Worley PF, Kim SK, Kim SJ. Direct translation of climbing fiber burst-mediated sensory coding into post-synaptic Purkinje cell dendritic calcium. *Elife*. 2020 Sep 28;9:e61593.
2. Chung G, Shim HG, Kim CY, Ryu HH, Jang DC, Kim SH, Lee J, Kim CE, Kim YK, Lee YS, Kim J, Kim SK, Worley PF, Kim SJ. Persistent Activity of Metabotropic Glutamate Receptor 5 in the Periaqueductal Gray Constrains Emergence of Chronic Neuropathic Pain. *Curr Biol*. 2020 Sep 15:S0960-9822(20)31339-7.
3. Jang DC, Shim HG, Kim SJ. Intrinsic Plasticity of Cerebellar Purkinje Cells Contributes to Motor Memory Consolidation. *J Neurosci*. 2020;40(21):4145-4157.



**김성완, Ph.D., 교수**

Biomedical Modeling & Control Lab. (<http://bmc.snu.ac.kr>)

자동제어, Modeling, & Robotics

1981-1985 공학 학사, 서울대학교 공과대학 (전자공학)

1985-1987 공학 석사, 서울대학교 대학원 공과대학 (의공학)

1988-1993 공학 박사, UCLA, USA (전자공학)

1993-2010 Post Doctor, BAE, Boeing, NASA

2010-현재 교수, 서울대학교 의과대학 의공학교실

Tel: 010-9021-6513 E-mail: [sungwan@snu.ac.kr](mailto:sungwan@snu.ac.kr) (e-mail로 연락 바랍니다)

■ 제26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

<b>연구제목</b>	의료용 Robot에 관한 연구
<b>연구내용</b>	수술 및 재활 Robot 연구 개발에 참여하여 관련 Hardware 및 Algorithm 개발
<b>주요 실험기법</b>	1) 의료용 Robot에 대한 이해 2) Matlab & Labview를 통한 Software 및 Algorithm 개발 3) SolidWorks 등을 이용한 설계

■ 연구분야

본 연구실은 자동제어 기법을 응용한 Medical Robot 관련 연구 개발을 수행 중이며 (연구 분야 관련한 자세한 사항은 Homepage를 참조하세요), 연구에 필요한 Software 및 Algorithm 개발에 참여할 Intern을 선호합니다. 본 연구에 참여하여 Hands-on-Experience 및 대학원 연구실의 경험을 토대로 대학원 진학에 대한 도움을 받을 거라고 사료 됩니다.

■ 최근 연구업적

Yoon Jae Kim, Hyung Seok Nam, Woo Hyung Lee, Han Gil Seo, Ja-Ho Leigh, Byung-Mo Oh, Moon Suk Bang, and Sungwan Kim, "Vision-aided brain-machine interface training system for robotic arm control and clinical application on two patients with cervical spinal cord injury," *BioMedical Engineering OnLine* 2019 18:14, DOI: 10.1186/s12938-019-0633-6, Vol. 18, No. 14, pp. 1-21, Feb. 2019.

Wonshik Kim, Chulwoo Park, Sukgyu Koh, Yoonjae Kim, Jaewon Beom, Youdan Kim, Sung Gun Chung, and Sungwan Kim, "Reliability and Validity of AHRS Motion Estimation in Robot-aided Mirror Therapy System," *Journal of Medical and Biological Engineering*, Vol. 38, No. 3, pp. 370-377, June 2018.

Myungjoon Kim, Chiwon Lee, Nhayoung Hong, Yoon Jae Kim, and Sungwan Kim, "Development of Stereo Endoscope System with its Innovative Master Interface for Continuous Surgical Operation," *BioMedical Engineering OnLine* 2017 16:81, DOI: 10.1186/s12938-017-0376-1, Vol. 16, No. 81, pp. 1-16, June 2017.

Myungjoon Kim, Chiwon Lee, Yongwoo Lee, Chulwoo Park, Youdan Kim, and SungwanKim, "Maneuverable Capsule Endoscope based on Gimbaled Ducted-fan System: Its Concept with Simulation Results," *Journal of Medical and Biological Engineering*, Vol. 36, No. 1, pp. 132-143, Mar. 2016.

Yoon Jae Kim, Sung Woo Park, Hong Gi Yeom, Moon Suk Bang, June Sic Kim, Chun Kee Chung, and SungwanKim, "A Study on a Robot Arm Driven by Three-dimensional Trajectories Predicted from Noninvasive Neural Signals," *BioMedical Engineering OnLine* 2015 14:81, DOI: 10.1186/s12938-015-0075-8, Vol. 14, No. 81, pp. 1-19, Aug. 2015.

Chiwon Lee, Yong Hyun Park, Chiyul Yoon, Seungwoo Noh, Choonghee Lee, Youdan Kim, Hee Chan Kim, Hyeon Hoe Kim, and SungwanKim, "A Grip Force Model for the da Vinci End-effector to Predict a Compensation Force," *Medical & Biological Engineering & Computing*, Vol. 53, No. 3, pp. 253-261, Mar. 2015.

Chiwon Lee, WJ Park, MJ Kim, S. Noh, C. Yoon, C. Lee, Y. Kim, H. Kim, H. Kim, SungwanKim, "Pneumatic-type surgical robot end-effector for laparoscopic surgical-operation-by-wire," *BioMedical Engineering OnLine* 2014, 13:130, DOI: 10.1186/1475-925X-13-130, Vol. 13, No. 130, pp. 1-19, Sep. 2014.

**김종일, M.D., Ph.D.**



유전체의학실험실 (<http://snumrc.ac.kr/gmi>, 의과학관 4층 유전체의학연구소)  
 유전체학, 유전학, 분자의학  
 교수  
 1984-1990 의학사, 서울대학교 의과대학 (의학)  
 1992-1999 의학박사, 서울대학교 대학원 의학과 (생화학)  
 1999-2001 PostDoc, 미국 Rockefeller University & Beth-Israel Daeconess Hospital  
 2001-2006 조교수/부교수 한림대학교 의과대학  
 2006-현재 교수, 서울대학교 의과학과  
 Tel: 02-740-8251 Fax: 02-744-4534 E-mail: jongil@snu.ac.kr

■ 26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	한국인 질병 관련 유전체 변이 발굴 및 기능 규명
연구내용	1) 한국인 엑솜, 전장 게놈 서열 분석을 통해 한국인 특이적 유전체 변이 발굴 2) 한국인 환자 유전체 서열을 바탕으로 질병 관련 유전체 변이 발굴 3) 질병관련 유전체 변이의 기능 검증 및 활용 4) 오가노이드 배양 및 이를 활용한 암세포 특성 연구
주요 실험기법	1) Next generation sequencing 2) Bioinformatics 3) Organoid culture

■ 연구분야

본 연구실은 아시아인의 유전체에 존재하는 다양한 변이를 대상으로, 이러한 변이들의 기능 및 질병과의 관련성을 규명하고자 노력하고 있다. 이를 위해서 정상 아시아인의 유전체 서열 분석을 통하여 서열변이 및 구조변이의 숫자, 종류, 분포 등 다양한 분석을 수행하고 있으며, 암, 희귀질환 및 복합유전질환 등 다양한 질병을 가진 환자의 샘플을 이용하여 질병과 관련된 유전체변이를 발굴하고자 한다. 이렇게 발굴된 유전체 변이를 대상으로 세포내 기능을 밝히는 한편, 다양한 임상연구자들과의 공동연구를 통해 환자의 진단 및 치료에 활용하고자 한다. 환자의 암세포로부터 Patient-derived xenograft 등의 동물 모델과 오가노이드를 제작하여 환자의 약물 반응성을 예측하고, 유전체 서열 정보와 연결시키는 연구도 같이 수행하고 있다.

■ 최근 연구업적

1. GenomeAsia100K Consortium, The GenomeAsia 100K Project enables genetic discoveries across Asia. **Nature** 576 (7785):106, 2019 (IF=42.778)
2. Cho SY et al, Unstable Genome and Transcriptome Dynamics during Tumor Metastasis Contribute to Therapeutic Heterogeneity in Colorectal Cancers. **Clin Cancer Res** 1(25):2821, 2019 (IF=10.107) \*correspondence
3. Cho SY et al. Alterations in the Rho pathway contribute to Epstein-Barr virus-induced lymphomagenesis in immunosuppressed environments. **Blood** 131(17):1931, 2018 (IF=17.543) \*correspondence
4. Son HT et al, Genome-wide association and expression quantitative trait loci studies identify multiple susceptibility loci for thyroid cancer. **Nat Commun** 8:15966, 2017 (IF=12.121) \*correspondence
5. Oh MD et al, Viral Load Kinetics of MERS Coronavirus Infection. **New Engl J Med** 375(13):11303, 2016 (IF=74.699)
5. Hong SN et al., Deep resequencing of 131 Crohn's disease associated genes in pooled DNAconfirmed three reported variants and identified eight novel variants. **Gut** 65(5):788, 2016 (IF=19.819) \*correspondence
6. Kim SY et al., Deregulation of Immune Response Genes in Patients with Epstein-Barr Virus-Associated Gastric Cancer and Outcomes. **Gastroenterology** 112(40):12492, 2015 (IF=17.373)
7. Kim D et al., Digenome-seq: genome-wide profiling of CRISPR-Cas9 off-target effects in human cells. **Nat Methods** 12(3):237, 2015 (IF=30.822)



### 김주한, M.D., Ph.D., M.Sc.

SNU Biomedical Informatics (SNUBI) (<http://www.snubi.org/>)

생물정보학, 정보의학, 인간유전체학

서울의대 졸 (88), 서울의대 의학박사 (\*98, Brain Imaging)

서울대학교병원 신경정신과 전문의 / 전임의

(미) 하버드의대 박사후 연구원

(미) M.I.T. 공학석사 (Biomedical Informatics)

(전) 하버드의대 조교수 역임 (생명정보학), 대한의료정보학회 이사장

(현) 서울의대 교수, 생명정보의학, 한국생물정보학회장

Tel: 740-8320 Fax: 3673-2167 E-mail: juhan@snu.ac.kr

#### ■ 제 26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

<b>연구제목</b>	<b>Bio Big Data Analysis</b>
<b>연구내용</b>	바이오 - 의료 빅데이터의 처리와 분석을 통한 새로운 진단, 치료, 예방 법을 개발하고, 새로운 의학 지식을 생성함.
<b>주요 실험기법</b>	1) 프로그래밍 언어는 파이썬과 R. 2) 데이터베이스와 비정형 자료 처리 3) 자료구조론과 알고리즘

#### ■ 연구분야

생명정보의학은 BT-IT-의학의 융합을 통해 의학과 생명과학 제분야의 발전을 임상의학에서 실현하는 실사구시적 생명의학 연구의 한 분야이다. NGS 유전체 정보의 폭증과 건강기록 EMR 자료 및 웨어러블 등을 통한 개인 빅데이터의 탄생은 생명과학과 의학이 이제 통합적 생명정보의학적 탐구과제가 되었음을 의미한다. 생명정보학 연구의 통합적 접근은 바이오 데이터베이스 구축, 생명과학 통합 지식베이스 구축, 정량적 분석 방법론 (인공지능, 데이터마이닝, 전산통계학 등)의 개발, 약물유전체 및 독성유전체를 포함한 응용 유전체학 연구, 시스템생물학, 그리고 임상 의료정보학 등의 연구를 토대로 실험생물학적 연구결과의 임상의학적 적용을 모색하는 과학적, 기술학적, 공학적 탐구를 말한다.

#### ■ 최근 연구업적 (2014-2017)

1. Standard-based Comprehensive Detection of Adverse Drug Reaction Signals from Nursing Statements and Laboratory Results in Electronic Health Records. 2017
2. Role of preemptive genotyping in preventing serious adverse drug events in South Korean patients. 2017
3. hiHMM: Bayesian non-parametric joint inference of chromatin state maps. 2015 Bioinformatics
4. Knowledge Boosting: A graph-based integration with multi-omics data and genomic knowledge for cancer clinical outcome prediction. 2015 JAMIA
5. Comparative analysis of metazoan chromatin architecture. 2014 Nature



## 김항래, D.V.M, Ph.D.

실험실명 : 세포면역학실험실

연구분야핵심단어 : CD8 memory differentiation/function, Immune tolerance, T cell anergy, Immune modulation by adjuvant/cytokines, pathological bone remodeling (osteoblast/osteoclast), surface topography (mechanobiology)

직함 : 부교수

1995	학사,	서울대학교 수의과대학
1997	석사,	서울대학교 의과대학 (미생물학)
2004	박사,	서울대학교 의과대학 (미생물학)
2008	박사후연구원,	미국 예일대학교 의과대학 (류마티스 및 면역학)
2008~	부교수,	서울대학교 의과대학 (의과학과 및 해부학교실)

Tel: 02-740-8214 Fax: 02-745-9528 E-mail: hangrae2@snu.ac.kr

### ■ 연구분야

본 연구실은 memory CD8+ T 세포이 분화 및 Ag-experienced memory CD8+ T 세포가 anergic phenotype을 갖게 되는데 관련된 인자를 규명하는 연구를 하고 있다. 특히 TCR 자극에 반응하지 특정 CD8+ T-cell subset 이 어떤 기전으로 TCR signaling에 결함을 갖게 되는지? 이 세포의 중요한 병태생리학적 의미를 밝히고자 한다. 자가면역질환에서 autoreactive B 세포가 어떻게 면역관용을 피하고, 자가면역질환을 일으키는지를 regulatory T/B 세포 및 follicular T 세포를 중심으로 루푸스 환자 및 루푸스 마우스 모델에서 규명하고자 한다. 염증환경에서 파골세포 및 조골세포의 분화에 미치는 면역학적인 요인을 분석한다. 또한 surface topography에 따른 세포의 분화 조절 유도 및 이와 관련된 기전을 연구하여 세포의 분화를 조절하고자 한다.

### ■ 최근 연구업적 (2014-2017)

1. Kim et al. Interleukin-7 induces osteoclast formation via STAT5, independent of receptor activator of NF-kappaB ligand. **Front Immunol.** 2017 Oct 20;8:1376
2. Kim et al. A Specific Groove Pattern Can Effectively Induce Osteoblast Differentiation. **Adv. Funct. Mater.** 2017 Oct 9, 1703569 (1-12), on line
3. Shin et al. Transient expression of ZBTB32 in anti-viral CD8+ T cells limits the magnitude of the effector response and the generation of memory. **PLoS Pathog.** 2017 Aug 21;13(8):e1006544
4. Shim et al. Differentially Expressed Potassium Channels Are Associated with Function of Human Effector Memory CD8+ T Cells. **Front Immunol.** 2017 Jul 24;8:859
5. Cho et al. Modulation of gut microbiota and delayed immunosenescence as a result of syringaresinol consumption in middle-aged mice. **Sci Rep.** 2016 Dec 15;6:39026.
6. Sim et al. Autoregulatory function of interleukin-10-producing pre-naive B cells is defective in systemic lupus erythematosus. **Arthritis Res Ther.** 2015 Jul 25;17:190.
7. Kim et al. Memory programming in CD8(+) T-cell differentiation is intrinsic and is not determined by CD4 help. **Nat Commun.** 2015 Aug 14;6:7994
8. Chang et al. The lupus susceptibility locus Sle1 facilitates the peripheral development and selection of anti-DNA B cells through impaired receptor editing. **J Immunol.** 2014 Jun 15;192(12):5579-85



Hang-Rae Kim, D.V.M, Ph.D.

Laboratory of Immunobiology

CD8 memory differentiation/function, Immune tolerance, T cell anergy, Immune modulation by adjuvant/cytokines, pathological bone remodeling (osteoblast/osteoclast), surface topography (mechanobiology)

Associate Professor

1995 BS,

Seoul National University College of Veterinary Medicine

1997 MS,

Seoul National University College of Medicine (Microbiology)

2004 Ph.D.,

Seoul National University College of Medicine (Microbiology)

2008 Post.Doc.,

Yale University School of Medicine (Rheumatology/Immunobiology)

2008~ Associate Professor,

Seoul National University College of Medicine

(Biomedical Sciences/Anatomy and Cell Biology)

Tel: 02-740-8214 Fax: 02-745-9528 E-mail: [hangrae2@snu.ac.kr](mailto:hangrae2@snu.ac.kr)

### ■ Research Interests

Research in our laboratory is primarily focused on investigating alterations in human T-cell from healthy and patients with cancers and autoimmune disease such as rheumatoid arthritis (RA) and systemic lupus erythematosus (SLE). Especially we are exploring the mechanism how IL-7R  $\alpha^{\text{low}}$  CD8+ T cells have defect in TCR signaling and their physiological significance. In addition, we are studying the mechanism how autoreactive B cells lead to the loss of self-tolerance and activation in systemic autoimmune diseases using spontaneously developed lupus model. Recently we are trying to understand whether inflammation or topographical surface properties modulate the differentiation of osteoclast or osteoblast. Overall, our research is to find unknown factors that affect the immune system and to understand its effects.

### ■ Recent Publications (2014-2017)

1. Kim et al. Interleukin-7 induces osteoclast formation via STAT5, independent of receptor activator of NF-kappaB ligand. **Front Immunol.** 2017 Oct 20;8:1376
2. Kim et al. A Specific Groove Pattern Can Effectively Induce Osteoblast Differentiation. **Adv. Funct. Mater.** 2017 Oct 9, 1703569 (1-12), on line
3. Shin et al. Transient expression of ZBTB32 in anti-viral CD8+ T cells limits the magnitude of the effector response and the generation of memory. **PLoS Pathog.** 2017 Aug 21;13(8):e1006544
4. Shim et al. Differentially Expressed Potassium Channels Are Associated with Function of Human Effector Memory CD8+ T Cells. **Front Immunol.** 2017 Jul 24;8:859
5. Cho et al. Modulation of gut microbiota and delayed immunosenescence as a result of syringaresinol consumption in middle-aged mice. **Sci Rep.** 2016 Dec 15;6:39026.
6. Sim et al. Autoregulatory function of interleukin-10-producing pre-naive B cells is defective in systemic lupus erythematosus. **Arthritis Res Ther.** 2015 Jul 25;17:190.
7. Kim et al. Memory programming in CD8(+) T-cell differentiation is intrinsic and is not determined by CD4 help. **Nat Commun.** 2015 Aug 14;6:7994
8. Chang et al. The lupus susceptibility locus Sle1 facilitates the peripheral development and selection of anti-DNA B cells through impaired receptor editing. **J Immunol.** 2014 Jun 15;192(12):5579-85



### 김현진, Ph.D.

자기공명생물정보실험실(Magnetic Resonance Bioinformatics Laboratory)  
 자기공명 영상/분광 (Magnetic Resonance Imaging/spectroscopy: MRI/MRS)  
 부교수  
 1993 학사, 경희대학교 (우주과학)  
 1996 석사, 미국 뉴욕대학교 (물리학)  
 2004 박사, 캐나다 앨버타대학교 (의공학)  
 2004~2008 박사후연구원, 미국 예일대학교 영상의학과  
 2008~2010 조교수, 가천대학교 분자 의학과  
 2010~현재 부교수, 서울대학교 의학과, 서울대학교병원 영상의학과  
 Tel: 02-740-8543 Fax: 02-743-6385 E-mail: hyeonjinkim@snu.ac.kr

#### ■ 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	인공지능(machine learning/deep learning) 기반 MRI 영상분석
연구내용	MRI 영상분석에 활용하여 각종 질병들에 대한 진단의 자동화 및 정확도 향상을 위한 인공지능 기술 최적화 연구
주요 실험기법	MRI, Matlab

#### ■ 연구분야

자기공명영상 기술(Magnetic Resonance Imaging (MRI))은 오래전부터 이용되어 왔던 해부학적인 정보 이외에 최근에 개발된 여러 MRI contrast mechanism을 통해 생체 내 여러 부분의 functioning에 관련된 정보를 비침습적으로 제공한다. 본 실험실은 이러한 MRI의 응용력과 동물용 9.4T scanner(Agilent) 및 인체용 3.0T scanner(Siemens)를 이용하여 각종 질병들의 비침습적 진단 및 발병기전 연구에 필요한 자기공명 기술을 개발하고 있다.

#### ■ 최근 연구업적

1. Deep learning-based target metabolite isolation and big data-driven measurement uncertainty estimation in proton magnetic resonance spectroscopy of the brain. **Magn Reson Med** 2020;84:1689-1706.
2. Reconstruction of spectra from truncated free induction decays by deep learning in proton magnetic resonance spectroscopy. **Magn Reson Med** 2020;84:559-568.
3. Intact metabolite spectrum mining by deep learning in proton magnetic resonance spectroscopy of the brain. **Magn Reson Med** 2019;82:33-48.
4. The Effect of Varying Slice Thickness and Interslice Gap on T<sub>1</sub> and T<sub>2</sub> Measured with the Multidynamic Multiecho Sequence. **Magn Reson Med Sci** 2019;18:126-133.
5. Investigation of discriminant metabolites in tamoxifen-resistant and choline kinase-alpha-downregulated breast cancer cells using <sup>1</sup>H-nuclear magnetic resonance spectroscopy. **PLoS One** 2017;12:e0179773.
6. Parameterization of spectral baseline directly from short echo time full spectra in 1H-MRS. **Magn Reson Med** 2017;78:836-847.
7. Neurometabolic profiles of the substantia nigra and striatum of MPTP-intoxicated common marmosets: An in vivo proton MRS study at 9.4 T. **NMR Biomed** 2017;30:e3686.
8. Implementation of time-efficient adaptive sampling function design for improved undersampled MRI reconstruction. **J Magn Reson** 2016;273:47-55.
9. On the Utility of Short Echo Time (TE) Single Voxel 1H-MRS in Non-Invasive Detection of 2-Hydroxyglutarate (2HG); Challenges and Potential Improvement Illustrated with Animal Models Using MRUI and LCModel. **PLoS One** 2016;11:e0147794.

## 김혜영, PhD



점막 면역학실험실

선천 면역, 점막 면역, immune cell cross-talk

부교수

1997-2001 이학사, 이화여자대학교 자연과학대학 (생물학)

2001-2003 이학석사, 서울대학교 대학원 자연과학대학 (유전학)

2003-2006 이학박사, 서울대학교 대학원 의과대학 (면역학)

2006-2011 PostDoc, Boston Children's Hospital/Harvard Medical school(면역학)

2011-2013 Instructor, Boston Children's Hospital/Harvard Medical school(면역학)

2014-현재 부교수, 서울대학교 의과대학 의학과

Tel: 02-740-8970(실험실) E-mail: hykim11@snu.ac.kr

### ■ 제26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	선천림프구 세포 조절을 통한 염증성 질환 제어 전략 개발
연구내용	천식, 장염, 암, 자가면역질환 등의 다양한 염증성 질환에서 innate lymphoid cell의 역할과 면역 세포들의 상호작용을 분석하고 이해함.
주요 실험기법	1) animal models of allergic disease and autoimmune disease 2) Flow cytometric Analysis 3) Cell Culture, RT-PCR, ELISA

### ■ 연구분야

본 연구실은 알러지 천식 등의 염증성 질환 및 자가 면역 질환에서 선천성 면역 세포들이 어떠한 역할을 담당하는지에 대한 연구를 계획하고 있습니다. 선천 면역체계는 면역반응 초기에 나타나는 면역체계로 대식세포(macrophage), 수지상세포(dendritic cells), NKT 세포, 호중구(neutrophil) 등으로 구성되어 있으며, 각각의 세포들은 사이토카인 분비 등을 통해 신체의 전반적인 면역체계를 조절합니다. 최근 인체의 방어 기전에서 선천 면역계가 중요하고 근본적인 기능을 수행함이 분명해지고 있으며, 특히 지금까지 밝혀지지 않았던 선천성 림프양 세포(innate lymphoid cell)이 밝혀짐에 따라 선천 면역계의 조절기능이 더욱 중요한 임상적 의미를 갖게 되어 기존의 면역학적 질환이 선천 면역계 중심으로 재해석되고 있습니다. 본 연구실은 마우스를 이용한 다양한 면역 질환 모델을 구축하여 선천성 면역 세포들을 중심으로 면역 세포들의 역할을 규명하고 나아가 선천 면역 세포들을 통한 질병 제어 전략을 개발하는 것을 그 목표로 하고 있습니다.

홈페이지 <http://biomed.snu.ac.kr/research/LMI2015>

### ■ 최근 대표 연구업적

1. The effect of air pollutants on airway innate immune cells in patients with asthma. *Allergy* 2020;75:2372-2376 (corresponding-author)
2. IL-17A producing innate lymphoid cells promote skin inflammation by inducing IL-33 driven type 2 immune responses. *J Invest Dermatol.* 2020;140:827-837 (corresponding-author)
3. Aggravation of asthmatic inflammation by chlorine exposure via innate lymphoid cells and CD11c intermediate macrophages *Allergy* 2020;75:381-391 (corresponding-author)
4. Innate immune crosstalk in asthmatic airways: innate lymphoid cells coordinate the polarization of lung macrophage. *J Allergy Clin Immunol.* 2018 Nov 9 (corresponding-author)
5. Lipid-reactive T Cells in Immunological Disorders of the Lung. *Frontiers in immunology* 2018; 9: 2205.(corresponding-author)
- 6 Rpd3L HDAC links H3K4me3 to transcriptional repression memory. *Nucleic Acids Research* gky573 2018 (corresponding-author)
7. IL-17 producing innate lymphoid cells and the NLRP3 inflammasome facilitate obesity-associated airway hyperreactivity. *Nat Med, 20, 54-61, 2014* (first-author) \*Faculty of 1000PRIME



**박상민, MD, MPH, PhD**

Health System Data Science Lab (**헬스시스템 데이터사이언스 랩**)

- 1993-1999 의학사, 서울대학교 의과대학 (의학)
- 2001-2003 보건학 석사, 서울대학교 보건대학원 (보건정책)
- 2003-2006 의학박사, 서울대학교 대학원 의학과 (가정의학)
- 2004-2008 국립암센터 삶의질향상연구과 과장

**2008-현재 교수, 서울대학교 의과대학 가정의학교실 / 대학원 의과학과**

- 2011-2014 서울대학교암병원 암정보교육센터장
- 2011-2012 한국보건의료연구원(NECA) 연구기획단 단장
- 2013-2014 대한민국 국회 대북정책 거버넌스 자문위원회 위원
- 2014-2015 하버드 보건대학원 및 Brigham and women's hospital 교환교수

**2016-2020** 서울의대 가정의학교실 주임교수 / 서울대학교병원 건강증진센터 소장

- 2018.01 -현재 한국차세대과학기술한림원 회원
- 2019.04 -2020 대통령직속 4차산업혁명위원회 디지털 헬스케어 특위 위원

Tel: 02-2072-3331(실험실) Fax: 02-766-3276 E-mail: [smpark.snuh@gmail.com](mailto:smpark.snuh@gmail.com) / [fmpark1@snu.ac.kr](mailto:fmpark1@snu.ac.kr)

<b>연구분야</b>	시뮬레이션역학/약물건강위험/헬스시스템 데이터 마이닝/경제성평가/암생존자 건강 증진
<b>연구내용</b>	헬스시스템 데이터 사이언스, 설명가능 의료인공지능, 약물경제성역학, 건강증진(암 생존자),
<b>주요 실험기법</b>	1) Health system data science 2) Explainable AI in medicine 3) Pharmacoepidemiology & economic evaluation 4) Cancer survivorship and quality cancer care

■ 연구분야

Dr. Park's major areas of research are related to 1) identifying factors associated with cancer risk and quality cancer care using medical big data, 2) epidemiologic simulation modeling and cost-economic analysis, and 3) pharmaco-epidemiology to evaluate long-term unexpected health effects of common medication use. He published more than 175 international peer-review papers, and his several outstanding papers are: 1) Association of Blood Pressure Classification in Korean Young Adults According to the 2017 American College of Cardiology/American Heart Association Guidelines With Subsequent Cardiovascular Disease Events (JAMA. 2018); 2) Association of Obesity or Weight Change With Coronary Heart Disease Among Young Adults in South Korea (JAMA Intern Med. 2018); 3) Association of High Body Mass Index and Hepatocellular Carcinoma in Patients With Chronic Hepatitis B Virus Infection (JAMA Oncol. 2018); 4) Weight gain after smoking cessation does not modify its protective effect on myocardial infarction and stroke: evidence from a cohort study of men (European Heart Journal 2018); 5) Prediagnosis Body Mass Index and Risk of Secondary Primary Cancer in Male Cancer Survivors: A Large Cohort Study (J Clin Oncol, 2016)

박상민 교수의 의과학과 헬스 시스템 데이터 사이언스 연구실에서는 보건의로 시뮬레이션역학/약물건강위험/보건의로 빅데이터분석/경제성평가 및 머신러닝에 관심있는 석박사 과정생 및 인턴 학생을 모집합니다. 시뮬레이션역학/약물건강위험/보건의로 빅데이터분석/경제성평가에 관심이 있으시며, 빅데이터 분석의 방법론을 보건의로 영역에 개척하고 싶은 학생을 환영합니다. 학부 배경이 약학, 의학, 보건학 등을 환영하지만, data science 방법론을 활용하여 보건의로 빅데이터로 개척하고 싶은 전공 분야 분들도 환영합니다.

**박수경, M.D., MPH. Ph.D.**



분자유전예방의학, 맞춤형질병예방, 정밀의학  
 1996 MPH, 서울대학교 대학원  
 1999 PhD, 서울대학교 대학원  
 2000-2004 전임강사/조교수, 동국대의대 및 건국대의대 예방의학교실  
 2004-2006 PostDoc, U.S. National Cancer Institute  
 2011 Visiting Professor, U.S. University of California, San Diego  
 2012 Visiting Professor, U.S. Harvard University  
 2006-2013 부교수, 서울대 대학원 의과학과 및 의과대학 예방의학  
 2014 이후 교수, 서울대 대학원 의과학과 및 의과대학 예방의학  
 Tel: 02-740-8338, FAX: 02-747-4830, E-mail: suepark@snu.ac.kr

■ 26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

<b>연구제목</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 국민건강보험공단 (검진코호트, 표본코호트)과 같은 빅데이터 기반 biomarker 와 만성질환 (심혈관질환, 고혈압, 당뇨 등) 발생 및 사망 간의 관련성 연구</li> <li>2. 만성신질환코호트(환자 코호트) 기반 신장질환 악화 예방 및 위험요인 구명 연구</li> <li>3. 급성심부전레지스트리 기반 심혈관질환 악화 예방</li> <li>4. 도시기반코호트를 이용한 질병 유병률 및 사망 예측 모델 구축</li> <li>5. 한국인유전체역학조사사업 데이터 기반 한국인 개인 맞춤형 호발 만성 질환 위험 예측</li> <li>6. 코호트 및 환자 대조군 연구 기반 감염 및 약물 요인에 따른 각종 암에 대한 인구기여위험도 산출</li> </ol>
<b>주요 실험기법</b>	<p>본 연구실은 dry laboratory로서 기존에 수집된 대규모 인구집단에 대한 설문조사 자료와 실험 데이터 자료를 이용해 빅데이터 구조를 파악하고 상기 연구 가설과 자료 특성에 적절한 통계분석을 수행할 것임.</p> <p>해당 과정을 통해 의학적 지식뿐만 아니라, 통계, 머신러닝을 기반으로 의학-ICT 융합을 경험해볼 수 있음. 구체적으로 의학적연구방법론, 통계적 분석, 논리적 추론을 통한 원인과 질병 간의 인과성에 대한 개념을 가질 수 있고, 이를 바탕으로 질병 혹은 사망의 원인을 파악, 이를 예측함으로써 질병과 사망을 예방할 수 있는 방법을 고안할 수 있음. 참여자들은 인과론적인 측면에서 질병-원인간의 연관성을 생물학적 메카니즘으로 파악할 수 있는 능력을 기르게 됨.</p> <p>상기 연구 내용은 기본적인 통계방법인 Pearson's chi-square test, Student t-test부터, 확장된 Multivariable Regression, Logistic regression, Cox proportional hazard model 등에 이르기까지 다양한 분석 방법을 통계 프로그램 'R'이나 'SAS' 프로그램을 이용해 수행함. 기존 의학적/통계학적 방법론이나 프로그래밍을 경험하지 못했던 학생이라도 5-7일간의 사전 오리엔테이션과 각 supervisor의 도움을 통해 인턴연구원 과정을 진행할 수 있음.</p> <p>빅데이터 기반의 정밀의학, 예방의학과 유전요인 연구, 다양한 의학-융합 학문의 기회를 원하는 열정이 있는 학생이라면 누구나 다 지원할 수 있음.</p>

■ 연구분야

본 연구실은 역학적, 임상적 정보 및 biomarker를 기반으로 주요 만성질환 (심혈관질환, 고혈압, 당뇨 등) 발생 및 사망과 관련된 위험요인을 구명하고, 이를 생물학적 기전하에서 판단하는 연구를 수행하고 있음.

다양한 biomarker를 기반으로 만성질환의 발생 및 사망을 예측하고 질병의 악화를 예방할 수

있는 모형을 구축함. 국민건강보험공단 내 표본코호트 및 검진 코호트와 같은 빅데이터를 기반으로 위험요인과 만성질환 발생, 악화 및 사망 간의 연관성 분석을 수행함.

KNOW-CKD (한국인 신장질환 환자 코호트) 대상자를 바탕으로 Bio-specimen 정보를 활용하여 biomarker와 질환 악화 예방 및 위험요인 구명 연구를 수행함.

HEXA (도시기반코호트)를 기반으로 다양한 질병에 따른 사망 위험도 산출 및 예측 모델을 구축함.

한국인에서 암에 대한 주요 위험 요인에 대한 노출 분을 추정 연구를 수행함.

상기 연구내용을 수행하기 위하여 연구목적에 따른 연구가설을 세우고 연구계획서 작성 및 데이터 분석 등의 일련의 과정을 거치게 됨. 이를 통해 의학적 연구방법론, 통계적 분석, 논리적 추론을 바탕으로 질병의 발생 혹은 사망과 그에 따른 위험요인 간의 역학적 관련성을 구명하는 방법을 습득하게 됨.

연구수행을 위하여 5-7일 간의 연구실 내 자체 사전 오리엔테이션을 실시한 후, 배정된 멘토의 지도를 통해 인턴 연구원 과정을 진행함.

#### ■ 최근 연구업적

1. Effect of the Number of Pregnancies on Mortality Risk in HIV-Infected Women: a Prospective Cohort Study in Rural KwaZulu-Natal, South Africa. 2018 Aug 2. doi: 10.1007/s10461-018-2232-0.
2. Case-Control Study of Papillary Thyroid Carcinoma on Urinary and Dietary Iodine Status in South Korea. 2017 Oct 24.
3. Plasma 25-hydroxyvitamin D concentration and risk of type 2 diabetes and pre-diabetes: 12-year cohort study. 2018 Apr 19;13(4):e0193070.
4. Effectiveness of Gastric Cancer Screening on Gastric Cancer Incidence and Mortality in a Community-Based Prospective Cohort. 2018 Apr;50(2):582-589.
5. Reproductive factors as risk modifiers of breast cancer in BRCA mutation carriers and high-risk non-carriers. 2017 Oct 31;8(60):102110-8.
6. Predictors of all-cause mortality among 514,866 participants from the Korean National Health Screening Cohort. 2017 Sep 28;12(9):e0185458.
7. Reply to the Letter to the Editor, "Association between Exposure to Smartphones and Ocular Health in Adolescents". 2016 Aug 23:1.
8. Association between Exposure to Smartphones and Ocular Health in Adolescents. 2016 Aug;23(4):269-76.
9. Attribution to Heterogeneous Risk Factors for Breast Cancer Subtypes Based on Hormone Receptor and Human Epidermal Growth Factor 2 Receptor Expression in Korea. 2016 Apr;95(14):e3063.
10. Annual Average Changes in Adult Obesity as a Risk Factor for Papillary Thyroid Cancer: A Large-Scale Case-Control Study. 2016 Mar;95(9):e2893.
11. Acute High-Dose and Chronic Lifetime Exposure to Alcohol Consumption and Differentiated Thyroid Cancer: T-CALOS Korea. 2016 Mar 17;11(3):e0151562.
12. Population attributable risks of modifiable reproductive factors for breast and ovarian cancers in Korea. 2016 Jan 6;16:5.
13. Impact of alcohol drinking on gastric cancer development according to Helicobacter pylori infection status. 2015 Nov 3;113(9):1381-8.
14. Metformin intervention in obese non-diabetic patients with breast cancer: phase II randomized, double-blind, placebo-controlled trial 2015 Sep;153(2):361-70.
15. Isoflavone intake on the risk of overall breast cancer and molecular subtypes in women at high risk for hereditary breast cancer. 2020 Oct 17.
16. Pickled Vegetable and Salted Fish Intake and the Risk of Gastric Cancer: Two Prospective Cohort Studies and a Meta-Analysis. 2020 Apr 17;12(4):996.



## 박정규, M.D., Ph.D.

세포분자면역학 실험실 (<http://biomed.snu.ac.kr/research/ITTI>)

Laboratory of Immune tolerance and Transplantation immunology (ITTI)  
면역관용, 이식면역, 조절 T세포, Th17 세포, 이종이식, 췌도이식, 엑소좀  
교수

1987 의학사, 서울대학교 의과대학 (의학)  
1995 의학박사, 서울대학교 대학원 의학과 (미생물학)  
1996 서울대학교 의과대학 미생물학교실 전임강사  
1998 조교수, 서울대학교 의과대학 미생물학교실  
1999 - 2000 미국 University of Chicago / Diabetes Center, UCSF  
2004 부교수, 서울대학교 의과대학 미생물학교실  
**2009 - 현재** 교수, 서울대학교 의과대학 미생물학교실 / 대학원 의과학과  
2010 - 2012 연구부학장, 서울대학교 의과대학  
2012 - 2016 주임교수, 서울대학교 의과대학 미생물학교실  
**2013 - 현재** 2단계 바이오이종장기개발사업단 단장

Tel : 740-8311 (실험실), Fax : 743-0881, Email : chpark@snu.ac.kr

### - 26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

<b>연구제목</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mechanism of inhibition of CD4 T cell differentiation by human AdSC-derived exosomes</li> <li>2. Regulatory T cell metabolism and metabolic disorder syndrome</li> <li>3. Chimeric Antigen Receptor (CAR) - Treg generation</li> <li>4. Immunosuppressive therapy and mechanism study in allogeneic and xenogeneic islet transplantation models</li> </ol>
<b>주요 실험기법</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Exosome purification, In vitro CD4 T cell differentiation assay</li> <li>2. Splenocyte isolation, Primary cell culture, Flow cytometry analysis</li> <li>3. Lentivirus production, Purification, Western blot</li> <li>4. Porcine islet isolation, Murine islet isolation, Murine islet transplantation</li> </ol>

### - 연구분야

본 실험실은 면역 관용을 주제로 연구하고 있습니다. 현재 장기 이식 시 면역억제제의 사용은 많은 부작용을 야기하며 이러한 문제를 해결하기 위한 이상적인 대안은 이식 장기 특이적 면역 관용을 유도하는 것입니다. 이를 위하여 조절 T 세포 및 Th17 세포 분화에 관한 연구, 더 나아가서는 이식 장기 특이적 조절 T 세포의 유도, CAR-Treg 개발 등에 대한 연구를 진행하고 있습니다. 자가 면역 질환인 제1형 당뇨병의 완치 및 이종 췌도 이식의 임상적용을 목표로 연구하며, 특히 영장류에서의 이종 췌도 이식에서는 세계 최초로 이종 이식 임상적용이 가능한 우수한 결과를 인정받아 이 분야를 선도하고 있습니다. 이 외에도 마우스를 이용한 다양한 면역 질환 모델을 구축하여 T 세포를 중심으로 면역 세포들의 역할과 대사에 대한 연구, 중간엽 줄기세포 유래의 exosome에 대한 연구, hybridoma를 통한 항체 생산, JAK3 inhibitor의 기전 연구 등도 활발히 진행하고 있습니다. 의과학을 전공하고자 하는 열정적인 예비 대학원생들의 많은 지원 바랍니다.

## - 최근 연구업적

1.Lee SJ, Kim HJ, Byun NR, Park CG. Donor-Specific Regulatory T Cell-Mediated Immune Tolerance in an Intrahepatic Murine Allogeneic Islet Transplantation Model with Short-Term Anti-Cd154 Mab Single Treatment. *Cell transplantation* 2020;29: 0963689720913876.

2.Chung HW, Hong SJ, Choi SW, Park CG. The Effect of Preexisting Hmgb1 within Fetal Bovine Serum on Murine Pancreatic Beta Cell Biology. *Islets* 2020;12(1): 1-8.

3.Chung Kim HJ, Kim JS, Yoon IH, Min BH, Shin JS, Kim JM, Lee WW, Park CG. Cd4+/Cd8+ T-Cell Ratio Correlates with the Graft Fate in Pig-to-Non-Human Primate Islet Xenotransplantation. *2020;27(2): e12562.*

4.Hong SH, Kim KH, Shin JS, Chung HW, Park CG. A Combination Regimen of Low-Dose Bortezomib and Rapamycin Prolonged the Graft Survival in a Murine Allogeneic Islet Transplantation Model. *Immunology Letters* 2019;216: 21-27.

5.Chang SH, Park CG. "Allogeneic Adscs Induce Cd8 T Cell-Mediated Cytotoxicity and Faster Cell Death after Exposure to Xenogeneic Serum or Proinflammatory Cytokines." *Experimental & Molecular Medicine* 2019;51(3): 1-10.

6.Chung HW, Hong SJ, Choi SW, Koo JY, Kim MG, Kim HJ, Park SB, Park CG. High Mobility Group Box 1 Secretion Blockade Results in the Reduction of Early Pancreatic Islet Graft Loss. *Biochemical and Biophysical Research Communications* 2019;514(4): 1081-86.

7.Hong SH, Shin JS, Chung HW, Park CG. Galectin-4 Interaction with Cd14 Triggers the Differentiation of Monocytes into Macrophage-Like Cells Via the Mapk Signaling Pathway. *Immune Netw* 2019;19(3)

8.Kim HJ, Moon JH, Chung HW, Shin JS, Kim BG, Kim JM, Kim JS, Yoon IH, Min BH, Kang SJ, Kim YH, Jo KR, Choi JM, Chae HJ, Lee WW, Kim S, Park CG. Bioinformatic Analysis of Peripheral Blood Rna-Sequencing Sensitively Detects the Cause of Late Graft Loss Following Overt Hyperglycemia in Pig-to-Nonhuman Primate Islet Xenotransplantation. *Scientific Reports* 2019;9(1): 18835.

9.Kim, JM, Shin JS, Han SY, Min BH, Jeong WY, Lee GE, Kim MS, Kwon SU, Chung HW, Kang HJ, Park CG. Ascites Formation Accompanied by Portal Vein Thrombosis after Porcine Islet Xenotransplantation Via the Portal Vein in Rhesus Macaque (*Macaca Mulatta*). *Xenotransplantation* 2019;26(1): e12460.

10.Kim JM, Shin JS, Min BH, Kang SJ, Yoon IH, Chung HW, Kim JY, Hwang ES, Ha JW, Park CG. Jak3 Inhibitor-Based Immunosuppression in Allogeneic Islet Transplantation in *Cynomolgus* Monkeys. *Islets* 2019;11(5): 119-28.

11.Kim JS, Jung YM, Kim SH, Shin JS, Kim SH, Park CG. Vascularization of Plga-Based Bio-Artificial Beds by Hypoxia-Preconditioned Mesenchymal Stem Cells for Subcutaneous Xenogeneic Islet Transplantation. *Xenotransplantation* 2019;26(1): e12441.

12.Shin JS, Kim JM, Min BH, Chung HW, Park CG. Absence of Spontaneous Regeneration of Endogenous Pancreatic B-Cells after Chemical-Induced Diabetes and No Effect of Gaba on A-to-B Cell Transdifferentiation in Rhesus Monkeys. *Biochemical and Biophysical Research Communications* 2019;508(4): 1056-61.

## 서영호 (Young Ho Suh), MD, PhD



분자신경기능 실험실 (Lab of molecular synaptic function)  
 신경 시냅스 기능 조절, 글루타메이트 수용체, 퇴행성 뇌질환, 우울증, 자폐증, 조현병  
 부교수  
 1991-1997 의학사, 서울대학교 의과대학 (의학)  
 1998-2002 의학박사, 서울대학교 대학원 의학과 (면역학)  
 2005-2010 PostDoc, 미국 국립보건원 (NIH) (신경과학)  
 2010-2014 조교수, 아주대학교 의과대학 약리학교실  
 2014-현재 부교수, 서울대학교 의과대학 의과학과  
 Tel: 02-3668-7611 (실험실), E-mail: suhyho@snu.ac.kr

### ■ 제26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

<b>연구제목</b>	글루타메이트 수용체 (glutamate receptor)에 의한 시냅스 기능 조절
<b>연구내용</b>	-mGlu7 유비퀴틴화 및 관련 효소 발굴 및 시냅스 기능 조절 -mGlu7 Neddylation 및 관련 기능 규명 -mGlu7 에 의한 neurite outgrowth 조절 기전 -Stress granule 형성 및 기능과 관련된 글루타메이트 수용체 기능 -시냅스 접착분자에 의한 시냅스 기능 규명 -AMPA 수용체 biogenesis 및 degradation mechanism 규명 중 택 1
<b>주요 실험기법</b>	1) Western blotting/Immunoprecipitation 2) Cell Culture, Primary Neuron Culture, Gene Cloning 3) Confocal Microscopy

### ■ 연구분야

본 연구실은 신경세포 상호간의 연결통로인 시냅스의 기능과 가소성의 분자적 기전 및 시냅스 뇌질환의 발생 원인을 분자 세포 생물학적 방법으로 규명하고자 함. 인간의 뇌는 복잡한 신경회로망으로 구성되어 있고 그 기본 구조는 신경세포간의 연결통로인 시냅스로 이루어져 있음. 시냅스를 통한 자극전달 강도가 유연하게 변하는 것이 시냅스 가소성으로 이는 학습, 기억 및 인지 능력의 토대가 됨. 흥분성 시냅스에 존재하는 글루타메이트 수용체는 시냅스 가소성 및 시냅스 기능 조절의 핵심요소로 알려지고 신경-정신질환이나 자폐증등 발달장애, 알츠하이머 치매등 퇴행성 뇌질환의 원인으로 주목받고 있으므로, 시냅스에서의 이들 수용체의 trafficking, 신호전달, 생산과 분해, 항상성 조절의 원리를 이해하는 것이 필요하다 따라서 본 연구실은 지적 장애, 자폐증, 조현병 및 우울증 등의 정신질환, 알츠하이머 치매 등의 퇴행성 뇌질환의 원인을 규명하기 위하여 전사후 단백질 변형, 단백질-단백 상호작용에 의한 글루타메이트 수용체 조절을 주제로 분자세포 생물학, 이미징, 동물실험 등의 기법을 이용하여 연구를 진행하고 있음.

### ■ 최근 연구업적 (2018-2020)

Park DH, Park S, Song JM, Kang M, Lee S, Horak M, **Suh YH**. N-linked glycosylation of the mGlu7 receptor regulates the forward trafficking and transsynaptic interaction with Elnf1. *FASEB J*. 2020 Sep 15.

Kim, KR, Lee, S.Y., Yoon, S.H., Kim, Y., Jeong HJ., Lee S., **Suh, Y.H.**, Kang JS., Cho, H., Lee SH., Kim MH. Ho, WK. "Kv4.1, a key ion channel for low frequency firing of dentate granule cells, is crucial for pattern separation", *J Neurosci*. 2020;1541-19.

Lee, S., Park, S., Lee, H., Han, S., Song, J.M., Han, D., **Suh, Y.H.**, "Nedd4 E3 ligase and beta-arrestins regulate ubiquitination, trafficking, and stability of the mGlu7 receptor", *Elife*. 2019 Aug 2;8. pii: e44502.

Lee, S.T., Park, S.P., Park, H.J., Wicks, J.R., Lee, J.I., **Suh, Y.H.**, Jung, K.C., "Attenuation of Experimental Autoimmune Encephalomyelitis in a Common Marmoset Model by Dendritic Cell-Modulating Anti-ICAM-1 Antibody, MD-3", *Mol Neurobiol*. 2018 Nov 28.

Terashima, A., **Suh, Y.H.**, Isaac, J.T.R., "The AMPA Receptor Subunit GluA1 is Required for CA1 Hippocampal Long-Term Potentiation but is not Essential for Synaptic Transmission", *Neurochem Res*. 2019 Mar;44(3):549-561

Skrenkova, K., Lee, S., Lichnerova, K., Kaniakova, M., Hansikova, H., Zapotocky, M., **Suh, Y.H.\***, Horak, M.\*, "N-Glycosylation Regulates the Trafficking and Surface Mobility of GluN3A-Containing NMDA Receptors", *Front Mol Neurosci*. 2018 Jun 4;11:188. (\*co-corresponding author)

**Suh, Y.H.\***, Chang, K., Roche, K.W.\*, "Metabotropic glutamate receptor trafficking", *Mol Cell Neurosci*. 2018 Mar 29. Sep;91:10-24. Review. (\*co-corresponding author)

**송현범, M.D., Ph.D.**



기생충 숙주 환경 상호작용 실험실 (연구관 333호 실험실, <http://ihope.snu.ac.kr/>)  
 2002-2008 의학사, 서울대학교 의과대학 의학과  
 2011-2013 석사, 서울대학교 융합과학기술대학원 분자의학 및 바이오제약학과  
 2013-2017 박사, 서울대학교 대학원 의과학과  
 2018-현재 조교수, 서울대학교 의과대학 의과학과/의학과 열대의학교실  
 Tel: 02-740-8342 Fax: 02-765-6142 E-mail: hbsong@snu.ac.kr

■ 제 26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

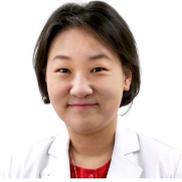
연구제목	신경망막에서 관찰되는 독소포자충 감염 세포와 주위 세포 사이의 상호작용 연구
연구내용	눈독소포자충증에서 독소포자충에 의해 감염되는 세포의 종류를 규명하고, 주위 교세포를 비롯한 다른 면역세포와의 상호작용을 연구하여, 만성감염에 이르는 과정을 밝힌다.
주요 실험기법	1) Mouse eye preparation, Retinal flatmount 2) Immunofluorescence staining 3) Cell Culture, RT-PCR, Western Blot, FACS

■ 연구분야

포도막염은 눈의 홍채, 모양체, 맥락막에 생기는 염증을 지칭하며, 눈독소포자충증은 안구 뒤쪽에서 발생하는 후포도막염의 가장 흔한 원인으로 생각되고 있다. 독소포자충은 세포내 원충으로 감염이 되면 느린 분열소체의 형태로 세포내에 존재하고 있다가, 숙주의 면역저하 또는 알 수 없는 원인에 의해 재활성화되어 후포도막염을 유발한다. 염증이 발생하면 후유증을 남기기 때문에, 만성감염 상태일 때 효과적인 치료적 접근이 필요하며, 이를 위해 만성감염 상태에 대한 연구가 필요하다. 이에, 본 연구실에서는 눈독소포자충증에서 독소포자충에 의해 감염되는 세포의 종류를 규명하고, 주위 교세포를 비롯한 다른 면역세포의 변화를 분석하여 눈독소포자충증에서 나타나는 숙주-기생충 상호작용을 이해하고 이를 치료에 활용하고자 한다.

■ 최근 연구업적

1. Lee D, Kang H, Yoon KY, Chang YY, Song HB. A mouse model of retinal hypoperfusion injury induced by unilateral common carotid artery occlusion. **Experimental Eye Research**. 2020 Sep 28:108275.
2. Song HB, Lee D, Jin Y, Kang J, Cho SH, Park MS, Park JH, Song WJ, Kang HR, Lee SH, Hong ST. Prevalence of Toxocariasis and Its Risk Factors in Patients with Eosinophilia in Korea. **The Korean Journal of Parasitology**. 2020 Aug;58(4):413.
3. Lee K, Song HB, Cho W, Kim JH, Kim JH, Ryu W. Intracorneal Injection of a Detachable Hybrid Microneedle for Sustained Drug Delivery. **Acta Biomater**. 2018 Oct 15;80:48-57.
4. Song HB, Kim J, Jin Y, Lee JS, Jeoung HG, Lee YH, Saeed AAW, Hong ST. Comparison of ELISA and Urine Microscopy for Diagnosis of Schistosoma haematobium Infection. **J Korean Med Sci**. 2018 Aug 7;33(33):e238.
5. Song HB, Jung BK, Kim JH, Lee YH, Choi MH, Kim JH. Investigation of tissue cysts in the retina in a mouse model of ocular toxoplasmosis: distribution and interaction with glial cells. **Parasitol Res**. 2018 Aug;117(8):2597-2605.
6. Song HB, Park SY, Ko JH, Park JW, Yoon CH, Kim DH, Kim JH, Kim MK, Lee RH, Prockop DJ, Oh JY. Mesenchymal stromal cells inhibit inflammatory lymphangiogenesis in the cornea by suppressing macrophage recruitment in a TSG-6-dependent manner. **Mol Ther**. 2018 Jan 3;26(1):162-172.
7. Song HB, Wi JS, Jo DH, Kim JH, Lee SW, Lee TG, Kim JH. Intraocular application of gold nanodisks optically tuned for optical coherence tomography: inhibitory effect on retinal neovascularization without unbearable toxicity. **Nanomedicine**. 2017 Aug ;13(6), 1901-1911.
8. Jeon S, Song HB, Kim J, Lee BJ, Managuli R, Kim JH, Kim JH, Kim C. In Vivo Photoacoustic Imaging of Anterior Ocular Vasculature: A Random Sample Consensus Approach. **Sci Rep**. 2017 Jun 28;7(1):4318.
9. Song HB, Jun HO, Kim JH, Lee YH, Choi MH, Kim JH. Disruption of outer blood-retinal barrier by *Toxoplasma gondii*-infected monocytes is mediated by paracrine activated FAK signaling. **PLoS One**. 2017 Apr 13;12(4):e0175159.



### 신애선, M.D., Ph.D.

예방의학교실, 만성병역학연구실 (연구관 504호)  
 대장암의 유전적, 환경적 위험요인, 환자의 예후 관련 인자, 만성병역학  
 교수  
 2000 의학사, 이화여자대학교 의과대학 (의학)  
 2004 의학박사, 서울대학교 의학과 (예방의학)  
 2004-2007 Research fellow, Vanderbilt University, TN, USA  
 2007-2013 국립암센터 분자역학연구과/암등록사업과 선임연구원  
 2013.9.1 - 2018.8.31 서울대학교 의과대학 예방의학교실 부교수  
 2018.9.1 - 현재 서울대학교 의과대학 예방의학교실 교수  
 Tel: 02-740-8331 Fax: 02-747-4830 E-mail: shinaesun@snu.ac.kr

#### ■ 제26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

<b>연구제목</b>	대장암의 발생 및 예후요인에 대한 연구
<b>연구내용</b>	국민건강보험공단 DB, 서울대병원 대장암 환자코호트, UK biobank, European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC), Swedish Women's Lifestyle and Health (WLH), 도시기반코호트 (HEXA) 등의 다양한 자료원을 이용하여 우리나라 주요 발생 암종인 대장암의 위험 요인 및 예후 요인에 대한 연구 수행
<b>주요 실험기법</b>	1) 다양한 역학적 연구 방법과 자료분석에 대한 방법론 습득 2) 체계적인 문헌고찰 및 메타분석 3) SAS 패키지를 이용한 통계분석

#### ■ 연구분야

대장암은 전 세계적으로 발생률과 사망률의 주요 원인 중 하나이며, 특히 우리나라에서 발생률이 빠르게 증가하고 있는 암종 중 하나이다. 대장암 발생의 주요 위험요인으로 붉은 육류와 가공육의 섭취, 음주, 흡연, 비만 등이 제시되고 있으며, 신체활동은 대장암을 예방하는 것으로 알려져 있다.

본 연구실은 우리나라 주요 발생 암종인 대장암의 발생 위험 및 예후 요인 연구를 중심으로 활발히 연구를 진행하고 있다. 대표적으로 암 발생의 기여 위험 분율 추정, 대장암 환자군의 유전자-환경 상호작용 평가, 대장암 발생 및 예후와 관련된 식이 및 생활요인에 대한 연구를 국민건강보험공단 DB, 서울대병원 대장암 환자코호트, UK biobank, European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC), Swedish Women's Lifestyle and Health (WLH), 도시기반코호트 (HEXA) 등의 다양한 자료원을 이용하여 연구를 수행하고 있다.

#### ■ 최근 연구업적

1. Omega-3 and-6 Fatty Acid Intake and Colorectal Cancer Risk in Swedish Women's Lifestyle and Health Cohort. **Shin, A.**, Cho, S., Sandin, S., Lof, M., Oh, M. Y. & Weiderpass, E., 1 Jul 2020, Cancer Research and Treatment. 52, 3, p. 848-854.
2. Prognosis of Patients with Colorectal Cancer with Diabetes According to Medication Adherence: A Population-Based Cohort Study. Choe, S., Lee, J., Park, J. W., Jeong, S. Y., Cho, Y. M., Park, B. J. & **Shin, A.**, 1 Jun 2020, Cancer epidemiology, biomarkers & prevention : a publication of the

American Association for Cancer Research, cosponsored by the American Society of Preventive Oncology. 29, 6, p. 1120–1127 8 p.

3. Marital status and the prevalence of obesity in a Korean population. Lee, J., **Shin, A.**, Cho, S., Choi, J. Y., Kang, D. & Lee, J. K., 1 May 2020, Obesity Research and Clinical Practice. 14, 3, p. 217–224 8 p.

4. Optimal body mass index cut-off point for predicting colorectal cancer survival in an asian population: A national health information database analysis. Song, N., Huang, D., Jang, D., Kim, M. J., Jeong, S. Y., **Shin, A.** & Park, J. W., Apr 2020, Cancers. 12, 4, 830.

5. National cancer screening program for gastric cancer in Korea: Nationwide treatment benefit and cost. Suh, Y. S., Lee, J., Woo, H., Shin, D., Kong, S. H., Lee, H. J., **Shin, A.** & Yang, H. K., 1 Jan 2020, Cancer. 126, 9, p. 1929–1939 11 p.



**신현우, MD, PhD**

상기도 폐쇄질환 연구실 (<http://sites.google.com/view/ouarlab>)  
 기도 상피 손상, 기도 오가노이드, 삼차원 기도 배양, 코폴립, 만성 부비동염, 수면무호흡증  
 부교수

1998-2004 의학사, 서울대학교 의과대학(의학)  
 2004-2009 인턴, 레지던트, 서울대학교병원 (이비인후과 전문의)  
 2009-2012 의학박사, 서울대학교 대학원 의과학과 (호흡기 약리학)  
 2013-2014 연구교수, 서울대학교 의학연구원 허혈저산소질환연구소  
 2017-2019 방문교수, 미국 스탠퍼드 대학교 (유도만능줄기세포, 오가노이드)  
 2014-현재 조교수, 부교수 서울의대 약리학교실/의과학과/서울대학교병원 이비인후과  
 Tel: 02-740-8285 Fax: 02-745-7996 E-mail: charlie@snu.ac.kr

■ 제26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

<b>연구제목</b>	대기오염원(미세먼지, 알러젠, 바이러스 등)에 의한 기도 상피 손상 기전 연구
<b>연구내용</b>	미세먼지, 알러젠, 바이러스 등에 의한 기도 상피 손상의 발생 대한 관찰 및 분자 생물학적 기전 연구와 임상 시료 및 환자 정보를 이용하여 해당 연구 결과의 가치 평가를 함께 수행하는 중개연구.
<b>주요 실험기법</b>	1) General Molecular cell biology work 2) Orthotopic Tracheal Transplantation Model + Air Pollutant Inhalation Model 3) Biomedical informatic analysis using clinical and modelcular database

■ 연구분야

본 연구실은 상부 호흡기 질환의 병인의 규명과 새로운 진단 및 치료 방법을 고안하기 위한 다양한 중개 연구(Translational research)를 수행하고 있습니다. 주요 연구 대상 질환은 상부 기도 손상 및 폐쇄성 수면 무호흡과 만성 부비동염 등 상기도 폐쇄 질환입니다. 또한 줄기세포를 이용한 기도 오가노이드를 비롯한 다양한 연구 플랫폼을 활용하여 선도적인 연구를 진행하고 있습니다.

■ 최근 연구업적 (2015-2020, selected)

1. Effects of Wnt signaling on epithelial to mesenchymal transition in chronic rhinosinusitis with nasal polyp. *Thorax* 2020
2. α-Helical cell-penetrating peptide-mediated nasal delivery of resveratrol for inhibition of epithelial-to-mesenchymal transition. *J Control Release* 2020
3. Interleukin (IL)-13 and IL-17A contribute to neo-osteogenesis in chronic rhinosinusitis by inducing RUNX2. *EBioMedicine* 2019
4. The IFN-γ-p38, ERK kinase axis exacerbates neutrophilic chronic rhinosinusitis by inducing the epithelial-to-mesenchymal transition. *Mucosal Immunology* 2019
5. In-Depth, Proteomic Analysis of Nasal Secretions from Patients With Chronic Rhinosinusitis and Nasal Polyps. *Allergy, Asthma & Immunology Research* 2019
6. In vitro nasal mucosa gland-like structure formation on a chip. *Lab on a chip* 2017
7. SIRT1 attenuates nasal polypogenesis by suppressing epithelial-to-mesenchymal transition. *J Allergy Clin Immunol.* 2016
8. Interleukin-25 as a novel therapeutic target in nasal polyps of chronic rhinosinusitis. *J Allergy Clin Immunol.* 2015



😊 저희와 함께 즐겁게 연구할 밝고 긍정적인 학생들을 기다리고 있습니다 😊

## 예상규, Ph.D.



종양줄기세포 & 암미세환경실험실 (<http://stat3.org> 연구관 622호)

암세포 및 면역세포내 STAT3 단백질의 기능연구 및 종양줄기세포타겟 신약개발 연구

교수

1994 이학사, 건국대학교 (분자생물학)

1996 이학석사, 건국대학교 대학원 (미생물학)

2001 의학박사, Kyoto 대학교 의과대학 (면역학)

2002 Post Doc, Kyoto 대학교 virus 연구소

2002.09-현재 교수, 서울대학교 의과대학 약리학교실/ 대학원 의과학과

Tel. 02-740-8281 (연구실) Fax: 02-745-7996

E-mail: sangkyu@snu.ac.kr

### ■ 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	암줄기세포내 STAT3 단백질의 기능연구 및 타겟물질 발굴에 대한 연구
연구내용	암 줄기세포 표지자 발현연구 및 종양미세환경에서 STAT3 단백질의 억제제 연구
주요 실험기법	1) Cell Culture, RT-PCR, Western Blot 2) Cancer Stem Cell Analysis

### ■ 연구분야

본 연구실 (Cancer Stem Cells & Tumor Microenvironment)은 주로 암세포의 발생과 성장, 전이, 항암제 내성 및 면역회피기전 연구에 있어 전사인자 중 하나인 STAT3 (Signal Transducer and Activator of Transcription 3) 단백질의 생체 내 기능연구 및 이를 타겟하는 약물의 발굴과 생리활성 기작 연구를 수행하고 있으며, 암세포에 과다하게 활성화된 STAT3 단백질은 암신생혈관생성, 전이 그리고 종양미세환경과 관련이 있음이 규명되어지고 있으며 STAT3 단백질이 어떻게 종양 미세환경에서의 면역감시를 조절하며 암줄기세포에서의 기능연구 및 면역회피와 암발생을 유도하는지에 대해서 연구하고 있다. 연구목표는 첫째, STAT3에 의한 암발생의 분자적 기전을 이해하기 위하여 암세포 또는 암줄기세포 특이적 표적인자를 동정 분석하고자 한다. 둘째, 새로운 STAT3 단백질 억제물질들의 약리기전과 약물의 생리(약리)활성을 규명하고자 한다. 셋째, 암 진단 및 타겟치료를 위한 새로운 바이오마커의 발굴과 더불어 고형암의 치료를 위한 신약을 개발하고자 한다. 최근 암줄기세포의 새로운 바이오마커 발굴 및 특성규명, 신호전달체계 그리고 암세포 주변의 면역세포 및 기질세포와의 상호작용에 대해 새롭게 초점을 맞추고 있다.

### ■ 최근 연구업적 (2019-2020)

1. Kim S, Cheong K, Park J, Kim MS, Kim J, Seo MK, Chae GY, Jang MJ, Mang H, Kwon SH, Kim YM, Koo N, Min CW, Kim KS, Oh N, Kim KT, Jeon J, Kim H, Lee YY, Sohn KH, McCann HC, YeSK, Kim ST, Park KS, Lee YH, Choi D. TGFam-Finder: a novel solution for target-gene family annotation in plants. **New Phytol.** 2020 Sep 227(5):1568-1581. [IF : 7.299]
2. Kim BH, Yi EH, Jee JG, Jeong AJ, Sandoval C, Park IC, Baeg GH, YeSK. Tubulosine selectively inhibits JAK3 signaling by binding to the ATP-binding site of the kinase of JAK3. **J Cell Mol Med.** 2020 Jul 17;24(13):7427-38. [IF : 4.658]
3. Noh KH, Jeong AJ, Lee H, Lee SH, Yi E, Chang PS, Kwak C, YeSK. Crosstalk Between Prostate Cancer Cells and Tumor-Associated Fibroblasts Enhances the Malignancy by Inhibiting the Tumor Suppressor PLZF. **Cancers (Basel).** 2020 Apr 27;12(5):1083. [IF : 6.162]
4. Kwon YJ, Seo EB, Kwon SH, Lee SH, Kim SK, Park SK, Kim K, Park S, Park IC, Park JW, YeSK. Extracellular Acidosis

- Promotes Metastatic Potency via Decrease of the BMAL1 Circadian Clock Gene in Breast Cancer. **Cells**. 2020 Apr 16;9(4):989. [IF : 5.656]
5. Kim BH, Lee H, Park CG, Jeong AJ, Lee SH, Noh KH, Park JB, Lee CG, Paek SH, Kim H, YeSK. STAT3 Inhibitor ODZ10117 Suppresses Glioblastoma Malignancy and Prolongs Survival in a Glioblastoma Xenograft Model. **Cells**. 2020 Mar 15;9(3):722. [IF : 5.656]
  6. Kim YJ, Lim MH, Jeon B, Choi DH, Lee H, Jeong AJ, Kim MJ, Park JW, Ku JL, Jeong SY, YeSK, Kim YD, Kim SW. Manufacturing and Control of a Robotic Device for Time-averaged Simulated Micro and Partial Gravity of a Cell Culture Environment. **Int. J. Control Autom. Syst.** 2020. 18, 53–64 [IF : 2.181]
  7. Kim HJ, Yin MZ, Cho S, Kim SE, Choi SW, YeSK, Yoo HY, Kim SJ. Increased inward rectifier K<sup>+</sup> current of coronary artery smooth muscle cells in spontaneously hypertensive rats; partial compensation of the attenuated endothelium-dependent relaxation via Ca<sup>2+</sup>-activated K<sup>+</sup> channels. **Clin Exp Pharmacol Physiol**. 2020 Jan;47(1):38-48. [IF : 2.336]
  8. Park SY, Lee DG, Jo A, Choi H, Lee JE, Jeong AJ, Leem SH, Jun W, Shim S, YeSK, Min JK, Chung JW. Extracellular Microenvironmental Change by B16F10 Melanoma-derived Proteins Induces Cancer Stem-like Cell Properties from NIH3T3 Cells. **Sci Rep**. 2019 Nov 14;9(1):16757. [IF : 4.011]
  9. Kim BH, Lee H, Song Y, Park JS, Gadhe CG, Choi J, Lee CG, Pae AN, Kim S, YeSK. Development of Oxadiazole-Based ODZ10117 as a Small-Molecule Inhibitor of STAT3 for Targeted Cancer Therapy. **J Clin Med**. 2019 Nov 2;8(11). [IF : 5.688]
  10. Lee JW, Bae E, Kwon SH, Yu MY, Cha RH, Lee H, Kim DK, Lee JP, YeSK, Yoo JY, Park DJ, Kim YS, Yang SH. Transcriptional modulation of the T helper 17/interleukin 17 axis ameliorates renal ischemia-reperfusion injury. **Nephrol Dial Transplant**. 2019 Sep 1;34(9):1481-1498. [IF : 4.198]
  11. Kim BH, Yi EH, Li YC, Park IC, Park JY, YeSK. Anticancer Activity of Tubulosine through Suppression of Interleukin-6-Induced Janus Kinase 2/Signal Transducer and Activation of Transcription 3 Signaling. **J Breast Cancer**. 2019 Aug 2;22(3):362-374. [IF : 2.558]
  12. Lee H, Jeong AJ, YeSK. Highlighted STAT3 as a Potential Drug Target for Cancer Therapy. **BMB Rep**. 2019 Jul;52(7):415-423. [IF : 3.085]
  13. Yun UJ, Lee JH, Shim J, Yoon K, Goh SH, Yi EH, YeSK, Lee JS, Lee H, Park J, Lee IH, Kim YN. Anti-cancer effect of doxorubicin is mediated by downregulation of HMG-Co A reductase via inhibition of EGFR/Src pathway. **Lab Invest**. 2019 Jul;99(8):1157-1172. [IF : 3.684]
  14. Sung JY, Yoon K, YeSK, Goh SH, Park SY, Kim JH, Kang HG, Kim YN, Park BK. Upregulation of transforming growth factor-beta type I receptor by interferon consensus sequence-binding protein in osteosarcoma cells. **Biochim Biophys Acta Mol Cell Res**. 2019 May;1866(5):761-772. [IF : 4.651]
  15. Kim BH, Hong SN, YeSK\*, Park JY\*. Evaluation and Optimization of the Anti-Melanogenic Activity of 1-(2-Cyclohexylmethoxy-6-hydroxy-phenyl)-3-(4-hydroxymethyl-phenyl)-propenone Derivatives. **Molecules**. 2019 Apr 8;24(7). [IF : 2.028] (\*co-correspondence)



윤홍덕, Ph.D.

에피지놈 리프로그래밍 네트워크 창의연구단 (National Creative Research Lab: Center for Epigenome Reprogramming Network)

1984~1988 이학사, 서울대학교 자연대 미생물학과

1988~1990 이학석사, 서울대학교 자연대 미생물학과

1990~1995 이학박사, 서울대학교 자연대 미생물학과

1995~1996 PostDoc, 미국 캘리포니아주립대 (버클리) 분자세포생물학과

1996~2001 PostDoc, 미국 메사추세츠 공과대학 암연구소 (MIT)

2001~현재 조교수/부교수/교수, 서울대학교 의과대학 의과학과/ 생화학교실

Tel: 02-740-8250 E-mail: hdyoun@snu.ac.kr

■ 26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	줄기세포 전분화성 전사인자의 에피제네틱 조절
주요 실험기법	줄기세포 전분화성 전사인자인 Oct4의 새로운 post-translational modification을 찾고 줄기세포 self-renewal에 미치는 영향 조사

■ 연구분야

I. 줄기세포 에피지놈 리프로그래밍 네트워크 연구

1. Oct4/Sox2/Klf4의 에피지놈 수식화와 줄기세포 리프로그래밍과의 상관관계
2. 세포 위계를 결정하는 새로운 에피지놈 조절자 연구
3. 에너지 대사조절과 세포 위계 조절 기전

II. 크로마틴 동력성과 대사 체크포인트 조절 기전 연구

1. 대사효소의 전사 조절 기능 연구 (CtBP, glycolytic enzymes, TCA enzymes)
2. 히스톤 수식화와 전사조절 기전 연구 (p53, HIF, MEF2 전사인자)
3. 히스톤 메틸화 및 탈메틸화 단백질 기능 연구 (Jumonji-Histone demethylases)

■ 최근연구업적

1. Cyclin-dependent kinase 1 activity coordinates the chromatin associated state of Oct4 during cell cycle in embryonic stem cells. *Nucleic Acids Res* 2018;46(13):6544-6560.
2. Zinc finger proteins orchestrate active gene silencing during embryonic stem cell differentiation. *Nucleic Acids Res* 2018;46(13):6592-6607.
3. Psat1-Dependent Fluctuations in  $\alpha$ -Ketoglutarate Affect the Timing of ESC Differentiation. *Cell Metab.* 2016;24(3):494-501.
4. Aurkb/PP1-mediated resetting of Oct4 during the cell cycle determines the identity of embryonic stem cells. *Elife.* 2016;5:e10877.
5. Core Pluripotency Factors Directly Regulate Metabolism in Embryonic Stem Cell to Maintain Pluripotency. *Stem Cells.* 2015;33(9):2699-711.
6. Ctbp2 Modulates NuRD-Mediated Deacetylation of H3K27 and Facilitates PRC2-Mediated H3K27me3 in Active Embryonic Stem Cell Genes During Exit from Pluripotency. *Stem Cells.* 2015;33(8):2442-55.
7. O-GlcNAc regulates pluripotency and reprogramming by directly acting on core components of the pluripotency network. *Cell Stem Cell.* 2012;11:62-74.

## 이동섭, M.D., Ph.D.



면역학/암생물학실험실 (<http://biomed.snu.ac.kr/research/snuisick/> 의과학관 205호)  
 암세포-면역세포 상호작용, 암면역치료요법 개발 및 작용기전 규명, ImmunoOncology,  
 Cancer Immunotherapy, Tissue Immune Homeostasis

교수

1982-1988 의학사, 서울대학교 의과대학 (의학)

1988-1996 의학박사, 서울대학교 대학원 의학과 (신경과학)

1996-2000 PostDoc, 미국 스크립스 연구소 (면역학)

2000-현재 교수, 서울대학교 의과대학 대학원 의과학과

Tel: 02-740-8202 Fax: 02-3673-2167 E-mail: dlee5522@snu.ac.kr

### ■ 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	전이암-면역세포 상호작용 핵심 타겟 조절을 통한 암 미세환경 정상화 / 암치료효과 극대화
연구내용	암의 전이 및 재발에 중요한 암-면역세포 상호작용을 조절하는 핵심 타겟을 탐색하고 특이적 저해제 개발/적용을 통한 전이암 미세환경 정상화 및 암 치료 효과 극대화함
주요 실험기법	1) Multiparametric Tumor Immune Profiling / Immune Cell Functional Analysis 2) Cell Culture, RT-PCR, Western Blot, Flowcytometry ... 3) Orthotopic & Metastasis Cancer Model Construction & Tumor Immune Profiling

### ■ 연구분야

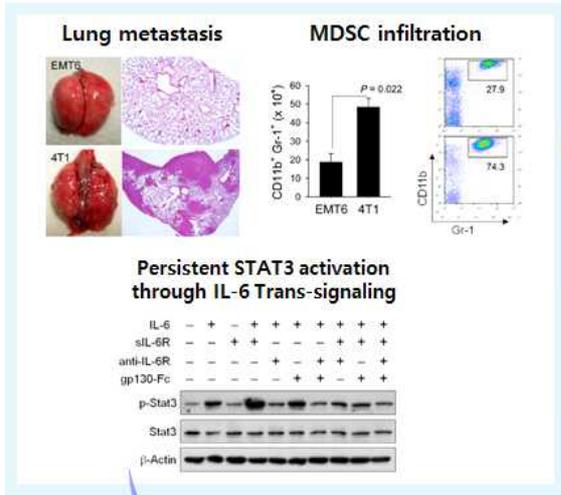
건강한 상태에서 병에 걸리게 되면, 우리 몸 각 조직의 **실질세포(줄기세포 포함)가 활성화**되고 **면역/염증세포가 동원**되어 복구하게 됩니다. “**실질세포-면역세포의 활성화 강도의 밸런스**”에 따라서 정상적인 치유과정이 되기도 하고 지속적인 손상을 초래하기도 합니다. 암(cancer)은 정상 실질(줄기)세포에 이상이 생겨 발생하며, 병의 진행과정에서 암세포는 항암면역반응이 일어나지 않게 면역세포를 억제하고 염증세포를 변화시켜서 암세포가 침투하고 전이하는 과정에 적극적으로 활용합니다. 결국 **암(실질)세포와 면역/염증세포의 상호작용**은 암환자의 치료 효율과 예후에 결정적인 영향을 미치게 됩니다. 본 연구실은 암의 발생, 암세포의 전이 및 이에 대한 우리 몸의 이상 반응을 주도하는 암세포-면역세포 상호작용을, 세포 하나하나의 특성을 개별적으로 분석함과 동시에 몸 전체의 손상/염증/면역/복구/재생 과정을 함께 분석하는 접근방법을 이용해서 통합적으로 해석하고자 합니다.

### ■ 최근 연구업적

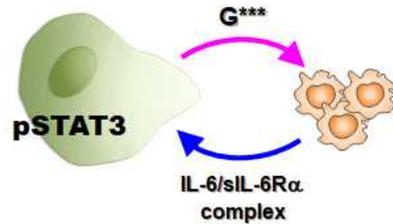
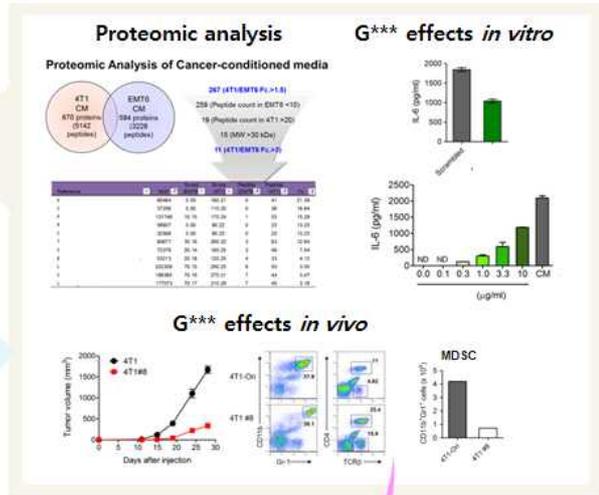
1. In Vivo-assembled phthalocyanine/albumin supramolecular complexes combined with a hypoxia-activated prodrug for enhanced photodynamic immunotherapy of cancer. **Biomaterials**. 266: 120430, 2021. \*co-correspondence
2. Immune cell composition in normal human kidneys. **Sci Rep**. 10: 15678, 2020. \*co-correspondence
3. Kidney residency of VISTA-positive macrophages accelerates repair from ischemic injury. **Kidney Int** 97: 980, 2020. \*co-correspondence
4. Transfer of a healthy microbiota reduces amyloid and tau pathology in an Alzheimer's disease animal model. **Gut**. 69: 283, 2020.
5. Development of  $\alpha$ -GalCer Analogues with an  $\alpha$ -Fluorocarbonyl Moiety as Th2-Selective Ligands of CD1d. **ACS Med Chem Lett**. 10: 773, 2019. \*co-correspondence
6. Escape from thymic deletion and anti-leukemic effects of T cells specific for hematopoietic cell-restricted antigen. **Nat Commun**. 9: 225, 2018.
7. Treatment of Sepsis Pathogenesis with High Mobility Group Box Protein 1-regulating Anti-Inflammatory Agents. **J Med Chem**. 60: 170, 2017. \*co-correspondence
8. IL-1 $\beta$  induces IL-6 production and increases invasiveness and estrogen-independent growth in a TG2-dependent manner in human breast cancer cells. **BMC Cancer** 16: 724, 2016. \*correspondence
9. In Vivo Differentiation of Therapeutic Insulin-Producing Cells from Bone Marrow Cells via Extracellular Vesicle-Mimetic Nanovesicles. **ACS Nano**. 9(12): 11718-11727, 2015. \*co-correspondence
10. Prognostic and functional importance of the engraftment-associated genes in the patient-derived xenograft models of triple-negative breast cancers. **Breast Cancer Res Treat**. 154(1): 13-22, 2015. \*co-correspondence

# 세포소기관 타겟 신규 암치료 표적 발굴

## Microenvironment → Cancer cell

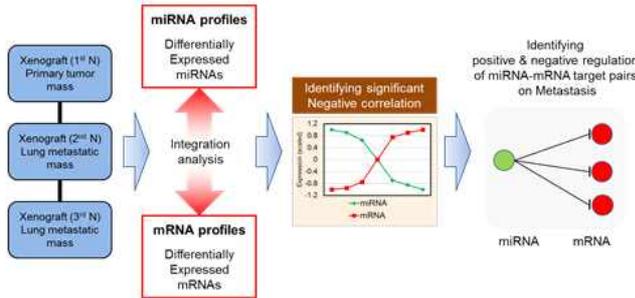


## Cancer cell → Microenvironment

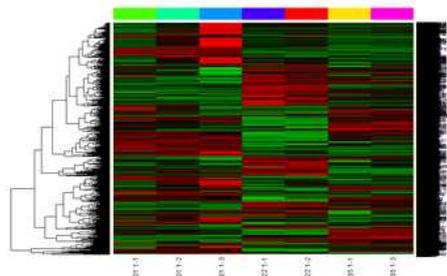


# 유방암 환자 PDX metastasis 모델을 이용한 전이 특이 microRNA 발굴

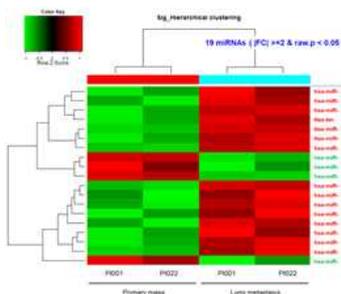
## 전이특이 microRNA-mRNA pairs 통합분석



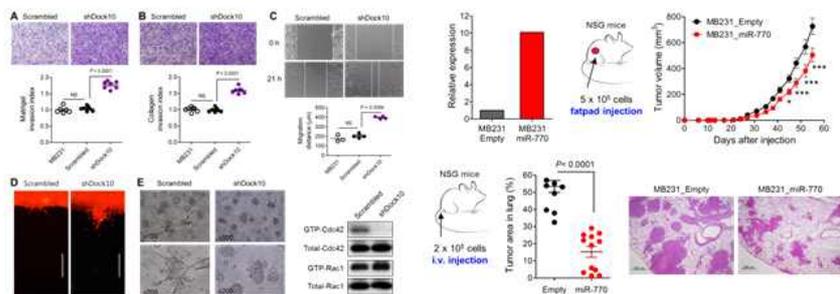
## 전이특이 mRNA



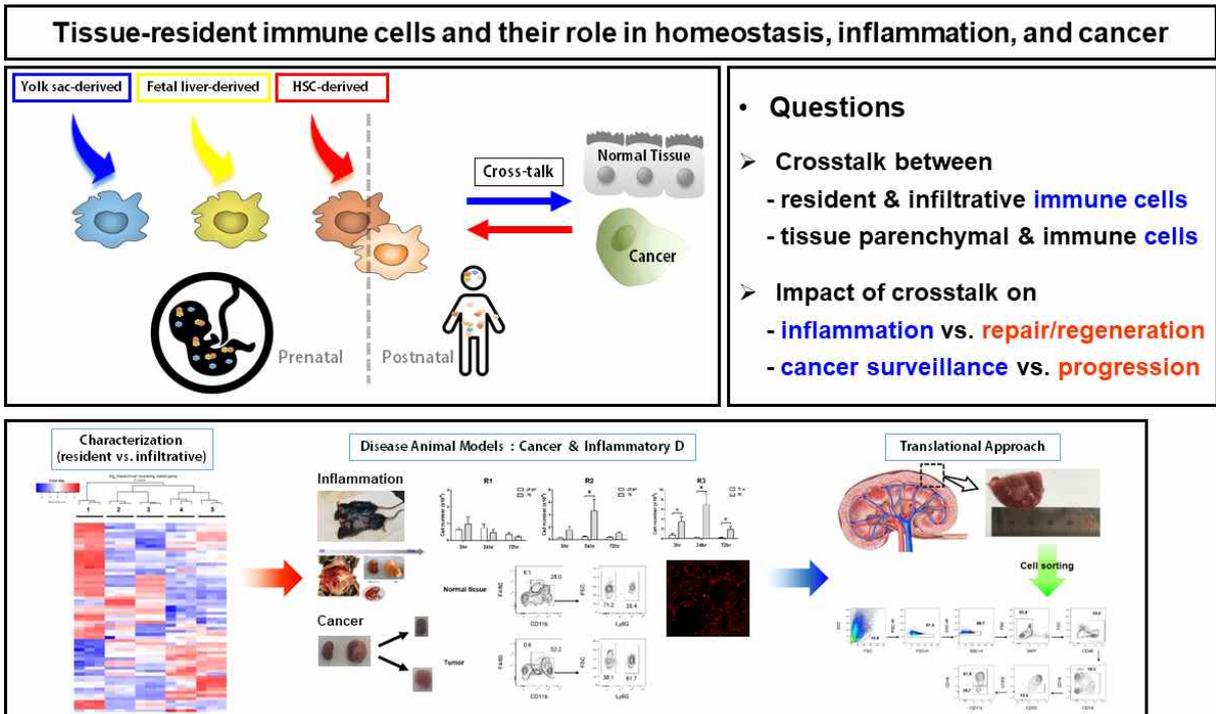
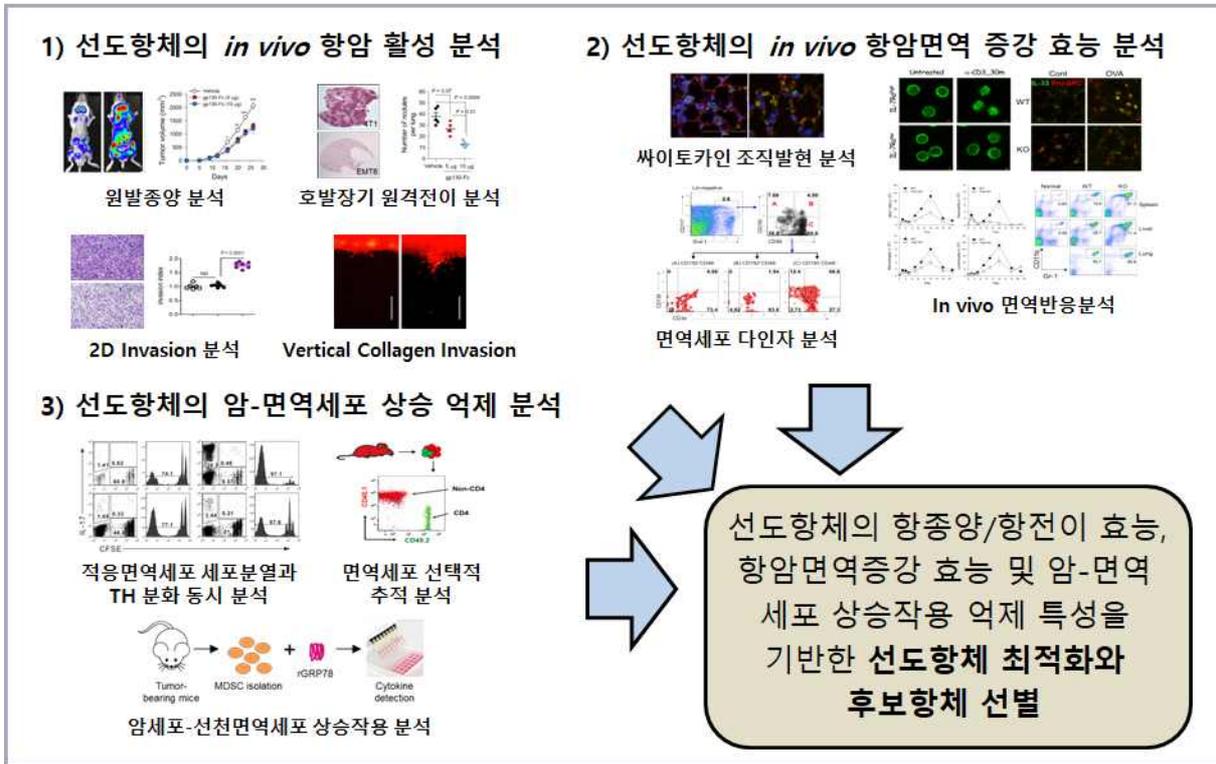
## 전이특이 microRNA



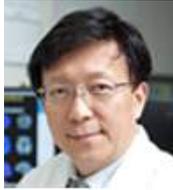
## 전이특이 microRNA-mRNA pair의 작용 검증



## 선도항체의 in vivo 암성장 억제 효능 및 항암면역 활성화 분석



**이동수, M.D., Ph.D.**



신경해석학/뇌신경영상/뇌과학 (<http://mmbs.snu.ac.kr/nmml/> 의생명연구원 6층)  
 개인 뇌 네트워크의 임상활용, Personalized brain connectomics and application

교수

1978-1982 의학사, 서울대학교 의과대학 (의학)  
 1983-1985 의학석사, 서울대학교 대학원 의학과  
 1985-1990 의학박사, 서울대학교 대학원 의학과  
 1990-현재 교수, 서울대학교 의과대학 핵의학과/분자 및 바이오제약  
 Tel: 02-2072-3341 Fax: 02-745-7690 E-mail: dsl@snu.ac.kr

**■ 26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용**

<b>연구제목</b>	① 뇌영상기반 개인 맞춤형 매크로커넥톰 분석
<b>연구내용</b>	매크로 뇌영상으로부터 신기술인 토폴로지기반 네트워크 속성 평가분석, 개인 환자의 진단 및 분류, 치료예측을 위한 의학적 기술개발 (Ph.D. 강혜진 교수 공동지도)
<b>주요 실험기법</b>	1) Neuroimage Analysis / PET or fMRI 2) Brain network based on topology 3) Machine learning technique

**■ 연구분야**

1) 최근 뇌 기능 및 구조를 관찰할 수 있는 뇌영상 기술이 발전하여 뇌 각 영역의 분석 및 평가가 가능하게 되었을 뿐 아니라, 최근 뇌 기능에 대한 매크로 단위의 신경망으로부터 유용한 정보를 추출할 수 있는 그래프이론 기반의 지표들이 소개되었으나, 이를 임상에 활용하기에는 한계가 있다. 본 연구실은 최근 네트워크 토폴로지를 구현하기 위해서 신기술인 persistent homology기반의 single linkage distance를 이용한 네트워크 구현 및 위상수학기반의 volume entropy를 계산하여 뇌 네트워크 정보흐름을 모델링하였고, 휴먼 및 동물모델에서 평가하였다. 이러한 토폴로지 기반 네트워크 속성을 평가 분석하고, 뇌신경계 다양한 임상질환의 진단평가, 분류 및 치료예측에 활용될 수 있는 토폴로지기반 네트워크 바이오마커 개발을 목표로 한다.

**■ 최근 뇌 신경연구 관련 업적**

① 개인 뇌 네트워크의 임상활용,

- Lee (2019). "Clinical personal connectomics using hybrid PET/MRI". Nucl Med Mol Imaging 53(3), 153-163
- Lee et al. (2019). "Volume entropy for modeling information flow in a brain graph". Sci Rep:9(1):256
- Lee et al. (2019). "Coidentification of Group-Level Hole Structures in Brain Networks via Hodge Laplacian" ICMICCI. 674-682
- Choi et al. (2019). "Deep learning only by normal brain PET identify unheralded brain anomalies." EBioMedicine 43: 447-453.
- Lee et al., (2019)."Harmonic holes as the submodules of brain network and network dissimilarity" International Workshop on Computational Topology in Image Context, 110-122.
- Kim et al., (2019). "Amyloid PET Quantification Via End-to-End Training of a Deep Learning" Nucl Med Mol Imaging, 1-9
- Choi et al. (2018). "Predicting Aging of Brain Metabolic Topography Using Variational Autoencoder." Front Aging Neurosci 10: 212.
- Lee et al. (2018). "Abnormal Hole Detection in Brain Connectivity by Kernel Density of Persistence Diagram and Hodge Laplacian." Proc. IEEE Int Symp Biomed Imaging:20-23.
- Hahm et al. (2017). "Gating of memory encoding of time-delayed cross-frequency MEG networks revealed by graph filtration based on persistent homology." Sci Rep7: 41592.
- Im et al. (2016). "Disrupted brain metabolic connectivity in a 6-OHDA-induced mouse model of Parkinson's disease examined using persistent homology-based analysis." Sci Rep 6: 33875.
- Kim et al. (2014). "Morphological brain network assessed using graph theory and network filtration in deaf adults." Hear Res 315: 88-98.
- Choi et al. (2014). "Abnormal metabolic connectivity in the pilocarpine-induced epilepsy rat model: a multiscale network analysis based on persistent homology." Neuroimage 99: 226-236.

13. Choi et al. (2015). "Maturation of metabolic connectivity of the adolescent rat brain." *Elife* 4.

② 퇴행성신경질환 및 분자영상.

1. Choi Y et al., (2019) The expression changes of lncRNA associated with miRNA-101a in 5XFAD. *Society of neuroscience* 2019
2. Seunggyun Ha et al., (2019) Maturation delay and asymmetric information flow of brain connectivity in SHR model of ADHD revealed by topological analysis of metabolic networks (submission)
3. Hwang DW et al., (2019) Graphene oxide-quenching-based fluorescence in situ hybridization (G-FISH) to detect RNA in tissue: Simple and fast tissue RNA diagnostics. *Nanomedicine*. 16:162-172.
4. Oh HJ et al, (2019) Graphene-oxide quenching-based molecular beacon imaging of exosome-mediated transfer of neurogenic miR-193a on microfluidic platform. *Biosens Bioelectron*. 1:126:647-656
5. Hwang DW et al., (2017) Neuron-Specific Fluorescence Reporter-Based Live Cell Tracing for Transdifferentiation of Mesenchymal Stem Cells into Neurons by Chemical Compound. *Stem Cells Int*. 2017:8452830
6. Kim YI et al., (2017) Simultaneous Detection of EGFR and VEGF in Colorectal Cancer using Fluorescence-Raman Endoscopy. *Sci Rep*. 21:7(1):1035
7. Hwang DW et al., (2017) In vivo visualization of endogenous miR-21 using hyaluronic acid-coated graphene oxide for targeted cancer therapy. *Biomaterials*. 121:144-154.
8. Oh HJ et al, (2017) Convective exosome-tracing microfluidics for analysis of cell-non-autonomous neurogenesis. *Biomaterials*. 112:82-94.
9. Im HJ et al., (2016) Disrupted brain metabolic connectivity in a 6-OHDA-induced mouse model of Parkinson's disease examined using persistent homology-based analysis. *Sci Rep*. 21:6:33875
10. Choi Y et al., (2016) Transgenic Mouse Expressing Optical MicroRNA Reporter for Monitoring MicroRNA-124 Action during Development. *Front Mol Neurosci*. 9:52. doi: 10.3389/fnmol.2016.00052.
11. Kim MY et al., (2016) Detection of intra-brain cytoplasmic 1 (BC1) long noncoding RNA using graphene oxide-fluorescence beacon detector. *Sci Rep*. 21:6:22552.
12. Im et al. (2016). "Disrupted brain metabolic connectivity in a 6-OHDA-induced mouse model of Parkinson's disease examined using persistent homology-based analysis." *Sci Rep* 6: 33875.
13. Hwang DW et al., (2015) Noninvasive imaging of radiolabeled exosome-mimetic nanovesicle using (99m)Tc-HMPAO. *Sci Rep*. 26:5:15636.



**이용석, PhD**

신경생리학 실험실 (<http://brain.snu.ac.kr>)  
 학습과 기억, 자폐증, 신경발달질환, 분자신경, 동물행동, 전기생리, 광유전학  
 부교수  
 1994-1998 이학사, 서울대학교 생물학과  
 1998-2000 이학석사, 서울대학교 협동과정 유전공학전공 (신경생물학)  
 2000-2006 이학박사, 서울대학교 협동과정 유전공학전공 (신경생물학)  
 2007-2013 Post-doc, University of California Los Angeles  
 2013-2016 조교수, 중앙대학교 생명과학과  
 2016-현재 부교수, 서울대학교 대학원 의과학과/생리학교실  
 Tel: 02-740-8225 (Office) E-mail: yongseok7@snu.ac.kr

■ 제26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

<b>연구제목</b>	생쥐모델을 이용한 인지기능 연구
<b>연구내용</b>	정상 및 신경발달질환 생쥐 모델의 다양한 행동 표현형을 분석하고, 신경생물학적 기전을 규명하기 위한 세포, 분자, 회로 수준의 분석을 수행함
<b>주요 실험기법</b>	1) 생쥐 행동 분석 및 광유전학(optogenetics) 2) 분자생물학 분석(단백질 및 유전자 분석) 3) 전기생리학 4) Calcium imaging

■ 연구분야

본 연구실은 인지기능에 관여하는 세포, 분자적 메커니즘에 대한 연구를 분자, 생리, 행동 수준에서 수행하고 있다. 특히, 시냅스 가소성의 이상과 연관된 신경발달질환 생쥐모델들에서 보이는 학습과 기억 및 사회성 손상에 대한 메커니즘과 치료법에 대한 연구를 진행 중이며, 학습장애, 자폐증 연구에 초점을 맞추고 있다. 이를 위하여 유전자 조작생쥐를 중심으로 RNA-seq과 같은 분자생물학적 실험부터, whole cell patch, field recording과 같은 전기생리학적 분석, optogenetics, calcium imaging, 행동 분석과 같은 in vivo 분석까지 다양한 레벨의 실험 기법들을 통합적으로 사용하고 있으며, 연구결과들을 Nature neuroscience, Science Signaling 등에 지속적으로 발표하고 있다.

■ 최근 연구업적

1. Ryu HH, Kim T, Kim JW., Kang M, Park P., Kim YG, Kim H., Ha J., Choi JE, Lee J, Lim CS, Kim CH, Kim SJ, Silva AJ, Kaang BK, **Lee YS\***. Excitatory neuron-specific SHP2-ERK signaling network regulates synaptic plasticity and memory. **Science Signaling** 2019, Vol. 12, Issue 571, eaau5755.
2. Lim CS, Kim HP, Yu NK, Kang SJ, Ko HG, Kim TH, Yang J, Ryu HH, Park T, Gim J, Nam HJ, Baek SH, Wegener S, Schmitz D, Boeckers TM, Lee MG, Kim E, Lee JH, **Lee YS\***, Kaang BK\*. Enhancing inhibitory synaptic function reverses spatial memory deficits in Shank2 mutant mice. **Neuropharmacology**, 2017. 112(Pt A):104-112
3. Sim SE, Lim CS, Kim JI, Seo D, Chun H, Yu NK, Lee J, Kang SJ, Ko HG, Choi JH, Kim TH, Jang EH, Han J, Park, JE, Jang DJ, Baek D, **Lee YS\***, Kaang BK\*. The brain-enriched microRNA, miR-9-3p, regulates synaptic plasticity and memory. **Journal of Neuroscience** 2016. 36(33):p.8641-52
4. **Lee YS\***, Ehninger D, Zhou M, Oh J-Y, Kang M, Kwak C, Ryu HH, Butz D, Araki T, Cai K, Balaji J, Sano Y, Nam CI, Kim HK, Kaang BK, Burger C, Neel BG, Silva AJ\*. Mechanism and treatment for the learning and memory deficits associated with mouse models of Noonan syndrome. **Nature Neuroscience** 2014.17(12):p.1736-43 [\*Corresponding authors]
5. **Lee, Y.S.** and A.J. Silva, The molecular and cellular biology of enhanced cognition. **Nature Reviews Neuroscience** 2009. 10(2): p. 126-40



**이원우, D.V.M., Ph.D.**

**Laboratory of Autoimmunity and Inflammation (LAI)**

: 자가면역질환, 염증성단핵구, Th17 세포면역반응, 면역노화기전

1997 수의사, 서울대학교 수의과대학  
 2003 박사, The University of Tokyo (Biomedical Sciences)  
 2007 Post Doc, Emory University School of Medicine (면역학)  
 2009 Scientist, Yale University School of Medicine (면역학)  
 2010 - 현재 교수, 서울대학교 의과대학 의과학과 & 미생물/면역학교실  
 Tel: 02-740-8303 Fax: 02-743-0881 E-mail: wonwoolee@snu.ac.kr

■ 제26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

<b>연구제목</b>	다양한 대사, 영양물질 transporter 발현 pattern에 따른 면역세포의 분화 및 기능변화 관찰
<b>연구내용</b>	Macrophage와 T 세포 activation시 외부환경과의 communication을 위하여 다양한 대사, 영양물질 transporter 발현의 변화양상을 확인함. 또한 특정 transporter의 inhibitor를 사용하거나 knock-down 실험을 진행하여 특정 대사, 영양물질이 면역대사경로의 변화를 통하여 macrophage 및 T 세포의 분화와 기능에 영향을 미치는 기전을 규명한다 (최근연구업적 5번 참고).
<b>주요 실험기법</b>	<i>in vitro</i> culture, RT-PCR, Western blotting, ELISA, transfection, 사람면역세포 배양, 마우스를 활용한 기초적인 면역학실험 전반

■ 연구분야

Dr. Lee has been committed to deciphering molecular and cellular mechanisms for pathogenesis of autoimmune disorders. Our understanding of autoimmunity has improved greatly during the past two decades but etiology of most human autoimmune diseases still remains obscure. His research is mainly focused on identifying novel molecular targets and pathways in autoimmune diseases by utilizing relevant and bioinformative model systems, and innovative cytomics techniques. In addition, his research efforts are concentrated on elucidating mechanisms underlying the age-related immune degeneracy (immunosenescence) with identifying selective defects the immune system, examining their functional relevance, and developing therapeutic strategies to delay aging and rejuvenate immune function.

■ 최근 주요 연구업적

1. Immunosenescent characteristics of T cells in young patients following haploidentical hematopoietic stem cell transplantation from parental donors, *Clin Transl Immunology*. 2020 Apr 8;9(4):e1124.
2. Indoxyl sulfate-induced TNF- $\alpha$  is regulated by crosstalk between the aryl hydrocarbon receptor, NF- $\kappa$ B, and SOCS2 in human macrophages. *FASEB J*. 2019, Oct;33(10):10844-10858.
3. Suppression of Syk activation by resveratrol inhibits MSU crystal-induced inflammation in human monocytes. *J Mol Med (Berl)*. 2019 Mar;97(3):369-383.
4. Senescent T Cells Predict the Development of Hyperglycemia in Humans. *Diabetes*. 2019 Jan;68(1):156-162.
5. Role of SLC7A5 in Metabolic Reprogramming of Human Monocyte/Macrophage Immune Responses. *Front Immunol*. 2018 Jan 25;9:53.



Eugene C. Yi (이유진), Ph.D.

Translational & Clinical proteomics laboratory  
(<http://tcpl.snu.ac.kr>, 의과학관 314호)

단백체 (Proteomics), 암면역치료 (Cancer immunotherapy), 바이오마커 (Biomarker)

2009. - 현재 Professor, Seoul National University

2005. - 2009. Sr. Scientist, Novo Nordisk/ZymoGenetics(Bristol-Myers Squibb), Seattle, WA. USA

1998. - 2005. Sr. Scientist, Institute for Systems Biology, Seattle, WA. USA

1995. - 1998. Research Fellow, Howard Hughes Medical Institute, University of Michigan, USA

1989. - 1997. Ph.D., University of Utah, USA

1986. - 1988. B.S., Washington State University, USA

Tel: 02-3668-7633 E-mail: [euvi@snu.ac.kr](mailto:euvi@snu.ac.kr) Office: 의과학관 305호

■ 26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	약물 감수성/저항성 세포주 및 임상 시료 단백질 분석 연구
연구내용	약물 민감성/저항성 세포주 및 실제 환자 시료를 프로테오믹스 기법으로 정성/정량 분석하고 약물 반응성에 대한 기전 규명과 이를 예측 또는 모니터링 할 수 있는 바이오마커 후보군 발굴 연구 수행
주요 실험기법	<b>Proteomics (LC-MS/MS) experiment</b> 1) BCA protein assay, SDS-PAGE 2) Enzymatic protein digestion for mass spectrometric analysis 3) HPLC / Mass spectrometry (LC-ESI-MS/MS)  <b>Molecular cell experiment</b> 1) Cell culture 2) qPCR / RT-PCR / DNA extraction 3) Cloning 4) Transfection

■ 연구분야

Translational & Clinical Proteomics Lab (<http://tcpl.snu.ac.kr>)

One major focus of our laboratory is to develop translational-focused proteomics tools and apply them for systems-wide-studies of biological systems. Our translational research team participates at all levels: from the basic scientific investigation of mechanisms to the therapies in various diseases including cancer, metabolic, and autoimmune/inflammatory diseases in human.

■ 최근 연구업적

1. Seo HG, Kim HB, Yoon JY, Kweon TH, Park YS, Kang J, Jung J, Son S, Yi EC, Lee TH, Yang WH, Cho JW. Mutual regulation between OGT and XIAP to control colon cancer cell growth and invasion. Cell Death Dis. 2020 Sep 29;11(9):815. doi: 10.1038/s41419-020-02999-5. PMID: 32994395; PMCID: PMC7525441.
2. Kim EG, Jeong J, Lee J, Jung H, Kim M, Zhao Y, Yi EC, Kim KM. Rapid Evaluation of Antibody Fragment Endocytosis for Antibody Fragment-Drug Conjugates. Biomolecules. 2020 Jun 25;10(6):955. doi: 10.3390/biom10060955. PMID: 32630402; PMCID: PMC7355425.
3. Lee YY, Kim SW, Youn SH, Hyun SH, Kyung JS, In G, Park CK, Jung HR, Moon SJ, Kang MJ, Yi EC, Han CK. Biological Effects of Korean Red Ginseng Polysaccharides in Aged Rat Using Global Proteomic Approach.

- Molecules. 2020 Jul 1;25(13):3019. doi: 10.3390/molecules25133019. PMID: 32630349; PMCID: PMC7412055.
4. Kim E, Kang JG, Kang MJ, Park JH, Kim YJ, Kweon TH, Lee HW, Jho EH, Lee YH, Kim SI, Yi EC, Park HW, Yang WH, Cho JW. O-GlcNAcylation on LATS2 disrupts the Hippo pathway by inhibiting its activity. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2020 Jun 23;117(25):14259-14269. doi: 10.1073/pnas.1913469117. Epub 2020 Jun 8. PMID: 32513743; PMCID: PMC7322088.
  5. Lee HY, Kim EG, Jung HR, Jung JW, Kim HB, Cho JW, Kim KM, Yi EC. Refinements of LC-MS/MS Spectral Counting Statistics Improve Quantification of Low Abundance Proteins. *Sci Rep*. 2019 Sep 20;9(1):13653. doi: 10.1038/s41598-019-49665-1. PMID: 31541118; PMCID: PMC6754416.
  6. Lee JY, Kang MJ, Choi JY, Park JS, Park JK, Lee EY, Lee EB, Pap T, Yi EC, Song YW. Apolipoprotein B binds to enolase-1 and aggravates inflammation in rheumatoid arthritis. *Ann Rheum Dis*. 2018 Oct;77(10):1480-1489. doi: 10.1136/annrheumdis-2018-213444. Epub 2018 Jul 11. PMID: 29997113.
  7. Cho Y, Kang HG, Kim SJ, Lee S, Jee S, Ahn SG, Kang MJ, Song JS, Chung JY, Yi EC, Chun KH. Post-translational modification of OCT4 in breast cancer tumorigenesis. *Cell Death Differ*. 2018 Nov;25(10):1781-1795. doi: 10.1038/s41418-018-0079-6. Epub 2018 Mar 6. Erratum in: *Cell Death Differ*. 2020 May;27(5):1743. PMID: 29511337; PMCID: PMC6180041.
  8. Cha MY, Kwon YW, Ahn HS, Jeong H, Lee YY, Moon M, Baik SH, Kim DK, Song H, Yi EC, Hwang D, Kim HS, Mook-Jung I. Protein-Induced Pluripotent Stem Cells Ameliorate Cognitive Dysfunction and Reduce A $\beta$  Deposition in a Mouse Model of Alzheimer's Disease. *Stem Cells Transl Med*. 2017 Jan;6(1):293-305. doi: 10.5966/sctm.2016-0081. Epub 2016 Aug 15. PMID: 28170178; PMCID: PMC5442740.
  9. Kang S, Jeong H, Baek JH, Lee SJ, Han SH, Cho HJ, Kim H, Hong HS, Kim YH, Yi EC, Seo SW, Na DL, Hwang D, Mook-Jung I. PiB-PET Imaging-Based Serum Proteome Profiles Predict Mild Cognitive Impairment and Alzheimer's Disease. *J Alzheimers Dis*. 2016 Jul 6;53(4):1563-76. doi: 10.3233/JAD-160025. PMID: 27392853.
  10. Kang MJ, Park YJ, You S, Yoo SA, Choi S, Kim DH, Cho CS, Yi EC, Hwang D, Kim WU. Urinary proteome profile predictive of disease activity in rheumatoid arthritis. *J Proteome Res*. 2014 Nov 7;13(11):5206-17. doi: 10.1021/pr500467d. Epub 2014 Sep 15. PMID: 25222917.
  11. Koo BK, Chae S, Kim KM, Kang MJ, Kim EG, Kwak SH, Jung HS, Cho YM, Choi SH, Park YJ, Shin CH, Jang HC, Shin CS, Hwang D, Yi EC, Park KS. Identification of novel autoantibodies in type 1 diabetic patients using a high-density protein microarray. *Diabetes*. 2014 Sep;63(9):3022-32. doi: 10.2337/db13-1566. Epub 2014 Jun 19. PMID: 24947363.
  12. Lee YY, Kim HP, Kang MJ, Cho BK, Han SW, Kim TY, Yi EC. Phosphoproteomic analysis identifies activated MET-axis PI3K/AKT and MAPK/ERK in lapatinib-resistant cancer cell line. *Exp Mol Med*. 2013 Nov 22;45(11):e64. doi: 10.1038/emm.2013.115. PMID: 24263233; PMCID: PMC3849569.
  13. Kang MJ, Kim C, Jeong H, Cho BK, Ryou AL, Hwang D, Mook-Jung I, Yi EC. Synapsin-1 and tau reciprocal O-GlcNAcylation and phosphorylation sites in mouse brain synaptosomes. *Exp Mol Med*. 2013 Jun 28;45(6):e29. doi: 10.1038/emm.2013.56. PMID: 23807304; PMCID: PMC3701289.
  14. Kang MJ, Kim HP, Lee KS, Yoo YD, Kwon YT, Kim KM, Kim TY, Yi EC. Proteomic analysis reveals that CD147/EMMPRIN confers chemoresistance in cancer stem cell-like cells. *Proteomics*. 2013 May;13(10-11):1714-25. doi: 10.1002/pmic.201200511. Epub 2013 Apr 23. PMID: 23554123.
  15. Brandt CS, Baratin M, Yi EC, Kennedy J, Gao Z, Fox B, Haldeman B, Ostrander CD, Kaifu T, Chabannon C, Moretta A, West R, Xu W, Vivier E, Levin SD. The B7 family member B7-H6 is a tumor cell ligand for the activating natural killer cell receptor NKp30 in humans. *J Exp Med*. 2009 Jul 6;206(7):1495-503. doi: 10.1084/jem.20090681. Epub 2009 Jun 15. PMID: 19528259; PMCID: PMC2715080.



이 은봉 MD, PhD

류마티스학/면역학

자가면역 질환의 면역학적 발병기전의 규명, 자가면역 질환에서 stem cell memory T 세포의 역할 규명, T 세포 발달에서 thymocyte-thymocyte의 상호작용의 규명, 임상역학

인턴 연구원 프로그램시 수행할 연구 내용

연구 제목	자가면역 질환에의 면역학적 발병기전의 규명
연구 내용	-대표적인 자가면역 질환인 류마티스 관절염과 전신 홍반 루프스에서 Innate T 림프구의 분포를 조사하고, 발병에서의 기능적 역할을 확인함. -T림프구간의 상호 관계가 자가면역 질환의 발병에서 미치는 역할을 확인함
주요 실험 기법	1) RT-PCR, Western Blot, HLA-typing 2) Flow cytometry, Cell sorting 3) Cell culture, cell transfection, 4) Monoclonal antibody development

연구분야

류마티스 질환은 대표적인 자가면역 질환입니다. 인체의 면역체계는 외부에서 공격해오는 바이러스등의 미생물에 대응하기 위해서 갖추어져 있지만, 어떤 이유로 자기의 몸을 공격해서 염증을 일으키면, 자가면역질환을 유발합니다. 류마티스 관절염, 전신홍반 루프스가 대표적인 질환입니다. 본 연구실에서는 자가면역 질환의 발병기전을 규명하고자 하며, 주로 T 림프구가 어떻게 활성화되어서 자가면역 질환을 일으키게 되는지의 기전을 규명하는 연구를 합니다.

최근 연구업적

Park JW,.. Lee EB. Pneumocystis pneumonia in patients with rheumatic diseases receiving prolonged, non-high-dose steroids-clinical implication of primary prophylaxis using trimethoprim-sulfamethoxazole. *Arthritis Res Ther.* 2019 Sep 14;21(1):207.

Park JK, ..., Lee EB. Optimal time between the last methotrexate administration and seasonal influenza vaccination in rheumatoid arthritis: post hoc analysis of a randomised clinical trial. *Ann Rheum Dis.* 2019 Sep;78(9):1283-1284.

Lee YJ,.. Lee EB. Role of Stem Cell-Like Memory T Cells in Systemic Lupus Erythematosus. *Arthritis Rheumatol.* 2018 Sep;70(9):1459-1469.

Park JK,.., Lee EB. Impact of temporary methotrexate discontinuation for 2 weeks on immunogenicity of seasonal influenza vaccination in patients with rheumatoid arthritis:a randomised clinical trial. *Ann Rheum Dis* 2018 Jun;77(6):898-904.

Park JW,.., Lee EB. Prophylactic effect of trimethoprim-sulfamethoxazole for pneumocystis pneumonia in patients with rheumatic diseases exposed to prolonged high-dose glucocorticoids. *Ann Rheum Dis.* 2018 May;77(5):644-649.

Lee EB,.., van Vollenhoven RF; ORAL Start Investigators. Tofacitinib versus methotrexate in rheumatoid arthritis. *N Engl J Med.* 2014 Jun 19;370(25):2377-86.



**이재성, Ph.D.**

기능 및 분자영상시스템 연구실 (<http://fmisl.snu.ac.kr/>)  
 양전자단층촬영술, 의료영상처리, 분자영상시스템, 추적자동력학, 뇌기능매핑  
 교수  
 1996 공학사, 서울대학교 (전기 및 전자공학)  
 2001 공학박사, 서울대학교 (의용생체공학)  
 2002~2003 PostDoc, 미국 존스홉킨스대 (핵의학과)  
 2005~현재 교수 서울대학교 의과대학 의과학과, 핵의학교실  
 2013 공학한림원 선정 대한민국 100대 미래기술과 주역  
 Editor-in-Chief, Biomedical Engineering Letters  
 Chair, IEEE NPSS Seoul Chapter  
 Tel: 02-2072-2938 Fax: 02-745-2938 E-mail: jaes@snu.ac.kr

■인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

<b>연구제목</b>	의료영상 처리 및 의료영상시스템 개발.
<b>연구내용</b>	대표적 기능적 의료영상기법인 양전자단층촬영(PET) 및 차세대 첨단 융합영상기기인 PET/MRI 개발을 위한 영상처리 기법 및 영상시스템 개발에 참여한다. 컴퓨터 프로그램이나 전자회로 제작 경험자, 전기전자, 컴퓨터, 물리, 수학, 통계, 원자핵공학 전공자 및 향후 의공학 분야를 전공하고 싶은 지원자에게 적합함.
<b>주요실험기법</b>	PET(양전자단층촬영), MRI(자기공명영상), Deep learning, Machine learning

■ 연구분야

본 연구실의 궁극적인 연구목표는 인체 및 살아있는 동물에서 생물학적으로 타당하고 임상적으로 유용한 정보를 추출하는 것이다. 이를 위해 복합형 PET-MRI 스캐너와 같은 새로운 의료영상 시스템 및 첨단 의료영상처리 기법을 개발하고 있다. 특히 PET이나 SPECT와 같은 방사성추적자를 이용한 영상기법이 주 연구대상이다.

■ 최근 연구업적

1. A review of deep learning-based approaches for attenuation correction in positron emission tomography. IEEE TRPMS, 2020, Accepted.
2. Recovery of inter-detector and inter-crystal scattering in brain PET based on LSO and GAGG crystals. Phys Med Biol. 2020, Accepted.
3. Comparator-less PET data acquisition system using single-ended memory interface input receivers of FPGA. Phys Med Biol. 2020, Accepted
4. SimPET: a preclinical PET insert for simultaneous PET/MR imaging. Mol Imaging Biol. 2020 Apr 13. doi: 10.1007/s11307-020-01491-y. Online ahead of print
5. Highly multiplexed SiPM signal readout for brain-dedicated TOF-DOI PET detectors. Phys Med. 2019 Dec;68:117-123.
6. Deep-dose: a voxel dose estimation method using deep convolutional neural network for personalized internal dosimetry. Sci Rep. 2019; 9:10308.
7. Hwang D, Kang SK, Kim KY, Seo S, Paeng JC, Lee DS, Lee JS. Generation of PET attenuation map for whole-body time-of-flight 18F-FDG PET/MRI using a deep neural network trained with simultaneously reconstructed activity and attenuation maps. J Nucl Med. 2019 Aug;60(8):1183-1189.



**이지연 MD, PhD**

**Neural Development and Anomaly Laboratory**

선천성 신경 발생 질환, 소아신경외과  
 (2차 신경관 형성, 신경줄기세포, 뇌척수수막류, 수두증, 선천성 대뇌겉질이상형성)  
 부교수, 신경외과 전문의

1998-2004 의학사, 서울대학교 의과대학 (의학)  
 2011-2014 의학박사, 서울대학교 대학원 의학과 (뇌신경과학)

2005-2009 신경외과 전공의, 서울대학교 병원  
 2009-2012 소아신경외과 전임의, 서울대학교 어린이병원  
 2012-2014 연구조교수, 서울대학교 의과대학 의생명연구원  
 2014-2019 조교수, 서울대학교 의과대학 의학과 해부학교실

2019-현재 부교수, 서울대학교 의과대학 의학과 해부학교실  
 E-mail: ddang1@snu.ac.kr

■ 26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

<b>연구제목</b>	1. 닭배자를 활용한 2차 신경관 발달 연구 2. 2차 신경관 오가노이드 모델 및 환자 유래 오가노이드 모델 확립 및 기전 연구 3. 교모세포종 (glioblastoma) 환자 유래 암 오가노이드 모델 확립
<b>연구내용</b>	1. 닭배자에서 요천추 부위 발달 관찰 및 미부세포괴 (caudal cell mass; tail bud) 조직에서 2차 신경관 형성에 기여하는 유전자 발현 확인 2. 인간 역분화줄기세포를 이용한 오가노이드 모델 확립을 통해 2차 신경관 발달 과정 연구 3. 임상에서 2차 신경관 형성 이상으로 발생한 환자 조직 유래 오가노이드 모델 확립 4. 교모세포종을 진단받은 환자의 병변 조직을 이용한 오가노이드 제작과, 원발 환자 조직과의 유사성을 유전체 정보 및 조직학적으로 비교 평가 5. 이를 바탕으로 교모세포종의 개인 맞춤형 치료 후보 약물의 효과에 대해 평가
<b>주요 실험기법</b>	1. 닭배자 획득, <i>ex ovo</i> 배양, 조직 처리 및 절편 제작, 면역조직화학염색, qRT-PCR 2. 역분화줄기세포 배양, 환자 유래 세포를 이용한 오가노이드 배양, 면역조직화학염색 3. 환자 조직을 사용한 오가노이드 배양, proliferation assay, Western blotting, 면역조직화학염색

■ 연구분야

- 본 연구실 (신경발생 및 기형 연구실)은 서울대학교병원 신경외과/ 서울대학교 의과대학 의학과 해부학교실 소속이며, 신경외과 전문의인 PI 아래에서 기초연구와 임상 연구를 같이 경험할 수 있는 장점이 있음.

- 본 연구실은 선천성 소아 신경계 질환에 대한 중개연구를 시행하고 있으며, 특히 1차 신경관 형성과 비교했을 때 알려진 바가 많지 않은 2차 신경관 형성에 대한 탐색을 시행하고 있음. Terminal

myelocystocele, caudal agenesis, lumbosacral lipoma 등의 선천성 기형은 소아에서 많이 발견되나 발생 과정의 이상과 관련된 기전은 명확히 알려지지 않음. 이에 발생 관련 기전을 밝히기 위해 다음의 연구 및 실험을 수행 중임 (Wet bench).

1) 닭배자를 이용한 조직학적 관찰 및, microscope을 이용한 surgical manipulation, 미부세포괴 조직을 이용한 RNA/protein work 등의 *in vitro* 실험.

2) 실제 환자의 임상적인 특징과 수술 소견 등을 바탕으로 환자 유래 세포 배양, 정상 역분화줄기세포 유래 및 환자 유래 오가노이드 모델을 배양.

- 본 연구실에서는 교모세포종 환자 유래 오가노이드를 제작 및 유지하여 치료제 효능 검증에 효과적인 신규 플랫폼 "tumoroid model"을 개발하고 있음. 각 오가노이드의 원발 환자 조직과의 유전체 및 조직학적 분석을 통하여 오가노이드가 원발 조직과 임상적 동일성을 가지고 있는지 평가하고자 함.

- 본 연구실은 환자 조직과의 동일성이 확인된 오가노이드를 이용하는 다양한 *in vitro* assay의 protocol을 기획하였고, 이를 기반으로 환자 맞춤형 치료에 적용 가능한 약물의 치료 효과를 평가하고 있음. 또한, RNA-seq data를 기반으로 치료 표적 후보 유전자 및 분자를 발굴하고, 이를 *in vitro* 및 *in vivo*로 비교 분석하고자 함.

#### ■ 최근 연구업적

1. STAT3 is a key molecule in the oncogenic behavior of diffuse intrinsic pontine glioma. **Oncol Lett.** 2020 Aug;20(2):1989-1998. \* Correspondence
2. Do Junctional Neural Tube Defect and Segmental Spinal Dysgenesis Have the Same Pathoembryological Background?. **Child's Nervous System.** 2020 Feb 36(2):241-250. \* Correspondence
3. Radical Excision of Lumbosacral Lipoma: An Early Experience of "followers". **Child's Nervous System.** 2019 Sep 35(9):1591-597
4. Subgroup-specific Prognostic Signaling and Metabolic Pathways in Pediatric Medulloblastoma. **BMC Cancer.** 2019 Jun 11;19(1):571.
5. A method of untethering by skipping the area of positive responses on electrical stimulation during surgery of lumbosacral lipomatous malformation: 'hopping on a stepping stone'. **World Neurosurg.** 2019 Apr 124:48-51.
6. Histone deacetylase inhibitor panobinostat potentiates the anti-cancer effects of mesenchymal stem cell-based sTRAIL gene therapy against malignant glioma. **Cancer Lett.** 2019 Feb 1;442:161-169.
7. Congenital Dermal Sinus and Limited Dorsal Myeloschisis: "Spectrum Disorders" of Incomplete Dysjunction Between Cutaneous and Neural Ectoderms. **Neurosurgery.** 2019 Feb 1;84(2) : 428-434. \* First author
8. Limited Dorsal Myeloschisis: Reconsideration of its Embryological Origin. **Neurosurgery.** 2019 Jan 23. \* Correspondence
9. Predictive value of intraoperative bulbocavernosus reflex during untethering surgery for post-operative voiding function. **Clinical Neurophysiology.** 2018 Dec;129(12):2594-2601.
10. Mitochondrial abnormalities related to the dysfunction of circulating endothelial colony-forming cells in moyamoya disease. **J Neurosurg.** 2018 Nov 1;129(5):1151-1159.
11. Genomic analysis of synchronous intracranial meningiomas with different histological grades. **J Neurooncol.** 2018 May;138(1):41-48. \* Correspondence
12. Neurosphere formation potential resides not in the caudal cell mass, but in the secondary neural tube. **Int J Dev Biol.** 2017;61(8-9):545-550. \* First author
13. Modification of surgical procedure for "probable" limited dorsal myeloschisis. **J Neurosurg Pediatr.** 2017 May;19(5):616-619. \* First author
14. Long-term endocrine outcome of suprasellar arachnoid cysts. **J Neurosurg Pediatr.** 2017 Mar 24:1-7. \* First author
15. A rat model of chronic syringomyelia induced by epidural compression of the lumbar spinal cord. **J Neurosurg Spine.** 2017 Feb 17:1-10. \* First author

■ **Research Awards and Honors**

1. 2010 International Society for Pediatric Neurosurgery Trainee Award  
*"Transylvian-transcisternal selective lesionectomy for pediatric lesional mesial temporal lobe epilepsy"*
2. 2011 International Society for Pediatric Neurosurgery Trainee Award  
*"Enlarging arachnoid cyst: a false alarm for infants"*
3. 2012 Korean Society for Pediatric Neurooncology Best Research Award  
*"Atypical teratoid/rhabdoid tumors: the need for more active therapeutic measures in younger patients"*
4. 2012 Korean Society for Pediatric Neurosurgery Best Research Award  
*"Transylvian-transcisternal selective lesionectomy for pediatric lesional mesial temporal lobe epilepsy"*
5. 2012 International Society for Pediatric Neurosurgery Trainee Award  
*"Functional recovery after injury of motor cortex in rats: effects of rehabilitation and stem cell transplantation in a traumatic brain injury model of cortical resection"*
6. 2013 International Society for Pediatric Neurosurgery Raimondi Award  
*"Pathoembryogenesis of terminal myelocystocele: terminal balloon in secondary neurulation of the chick embryo"*



## 이창한 (Chang-Han Lee), Ph.D.

항체/면역학 실험실 (<https://www.theleelab-antibody.com/>, 연구관 423호 실험실)

전공분야 핵심단어 : Antibody discovery and engineering, Fc receptors, Complement, Ef factor cells, Onco-immunology

### 교수 약력

2000-2007 공학사, 아주대학교 공과대학

2007-2013 공학박사, 아주대학교 대학원 분자과학기술학과

2013-2018 Postdoctoral research fellow, The University of Texas at Austin (PI Dr. George Georgiou)

2018-2020 Research associate, The University of Texas at Austin (PI Dr. George Georgiou)

2000-현재 조교수, 서울대학교 의과대학 대학원 의과학과

Tel: 02-740-8289 E-mail: [chlee-antibody@snu.ac.kr](mailto:chlee-antibody@snu.ac.kr)

## ■ 26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	항암 항체 개발 및 항체 기전 연구
연구내용	항암 효능을 가지는 항체를 개발하고 항체의 항암 작용 기전을 연구
주요 실험기법	1) Antibody library construction & screening 2) Molecular biology work (eg. cloning) 3) Flow cytometry analysis

## ■ 연구분야

항체 IgG는 인간 면역 방어 시스템에서 수많은 기능을 가지고 있으며, 비임상 또는 임상 연구에서 항원에 대한 결합체 혹은 적응 면역 (adaptive immunity)과 선천 면역 (innate immunity)사이의 중요한 연결 고리로 점점 더 많이 사용되고 있으며 치료제로 큰 성공을 이어가고 있습니다. IgG는 기능에 따라 2 개의 도메인으로 구분할 수 있으며, 표적 분자를 인식할 수 있는 Fab 도메인과 다양한 수용체 (6 개의 FcγR, 보체 C1q, FcRL5, FcRn, TRIM21, II 형 lectin 수용체 등)에 결합해 수 많은 면역 반응을 유발하는 Fc 도메인이 있습니다. 다양한 Fc 수용체 중, FcγRs와 보체 C1q는 "effector functions"이라 불리는 면역 반응을 유도할 수 있으며 항체 Fc domain의 effector functions은 적응 면역과 선천성 면역 사이의 중요한 연결을 구성하며 병원성 세포의 제거 및 면역 항상성에 대해 매우 중요한 의미를 가집니다.

본 연구실에서는 이러한 치료용 항체에 관해 다음의 주제를 가지고 연구를 수행하고 있습니다.

- 1) Antibody discovery: 신규 항원에 대한 신규 치료용 항체 발굴
- 2) Antibody engineering: 항원의 작용 기작에 따른 치료용 항체의 기능 개량
- 3) Fc 수용체의 면역학적 역할 규명

## ■ 최근 연구업적

1. Aram Lyu,\* Todd A. Triplett,\* Seo Hee Nam, Zicheng Hu, Dhivya Arasappan, Wesley H. Godfrey, Rachel Y. Ames, Adviti Sarang, Hilary J. Selden, Chang-Han Lee, George Georgiou, Terzah M. Horton, Lauren I. R. Ehrlich Tumor-associated myeloid cells provide critical support for T-ALL. **Blood** 2020 July 7
2. Jiwon Lee, Bryan S. Der, Christos S. Karamitros, Wenzong Li, Nicholas M. Marshall, Oana I. Lungu, Aleksandr E. Miklos, Jianqing Xu, Tae Hyun Kang, Chang-Han Lee, Bing Tan, Randall A. Hughes, Sang Taek Jung, Gregory C. Ippolito, Jeffrey J. Gray, Yan Zhang, Brian Kuhlman, George Georgiou\*, Andrew D. Ellington\* Computer-based engineering of thermostabilized antibody fragments. **AIChE Journal** 2019 Nov 19
3. Chang-Han Lee†, Tae Hyun Kang†, Ophélie Godon, Makiko Watanabe, George Delidakis, Caitlin M. Gillis, Delphine Sterlin, David Hardy, Michel Cogné, Lynn E. Macdonald, Andrew. J. Murphy, Naxin Tu, Jiwon Lee, Jonathan R. McDaniel, Emily Makowski, Peter Tessier, Aaron S. Meyer, Pierre Bruhns\*, and George Georgiou\* An Engineered Human Fc Domain that Behaves like a pH-Toggle Switch for Ultra-Long Circulation Persistence. **Nature Communications** 2019 Nov 6 10:5031 († equally contributed).

4. Tae Hyun Kang†, Chang-Han Lee†, George Delidakis, Jiwon Jung, Odile Richard-Le Goff, Jiwon Lee, Jin Eyun Kim, Wissam Charab, Pierre Bruhns, and George Georgiou\* (2019) An Engineered Human Fc variant with Exquisite Selectivity for FcγRIIIaV158 Reveals that Ligation of FcγRIIIa Mediates Potent Antibody Dependent Cellular Phagocytosis with GM-CSF-differentiated Macrophages. **Frontiers in Immunology** 2019 Mar. 27. 10: 562 († equally contributed).
  5. Jonathan R McDaniel, Stephanie C Pero, William N Voss, Girja S Shukla, Yujing Sun, Sebastian Schaetzle, Chang-Han Lee, Andrew P Horton, Seth Harlow, Jimmy Gollihar, Jared W Ellefson, Christopher C Krag, Yuri Tanno, Nikoletta Sidiropoulos, George Georgiou, Gregory C Ippolito, David N Krag\* (2018) Identification of Tumor-Reactive B Cells and Systemic IgG in Breast Cancer Based on Clonal Frequency in the Sentinel Lymph Node. **Cancer Immunology, Immunotherapy** 2018 May; 67(5): 729-738
  6. Chang-Han Lee, Gabrielle Romain, Wupeng Yan, Makiko Watanabe, Wissam Charab, Biliana Todorova, Jiwon Lee, Kendra Triplett, Moses Donkor, Oana I. Lungu, Anja Lux, Nicholas Marshall, Odile RICHARD-LE GOFF, Tae Hyun Kang, Hidetaka Tanno, George Delidakis, Corrine Alford, Ronald P. Taylor, Falk Nimmerjahn, Navin Varadarajan, Pierre Bruhns, Yan Jessie Zhang and George Georgiou\* (2017) IgG Fc domains that bind C1q but not effector Fc γ receptors delineate the importance of complement-mediated effector function. **Nature Immunology** 2017 Aug; 18(8): 889-898.
- \* This article was highlighted by Cees E van der Poel & Michael C Carroll "Untangling Fc and complement receptors to kill tumors" in Nature Immunology
- \* This article was recommended by Cancer Immunology Research Journal, "What we're reading"
7. Jiwon Lee, Daniel R. Boutz, Veronika Chromikova, M. Gordon Joyce, Christopher Vollmers, Kwanyee Leung, Andrew P. Horton, Brandon J. DeKosky, Chang-Han Lee, Jason J. Lavinder, Ellen M. Murrin, Constantine Chrysostomou, Kam Hon Hoi, Yaroslav Tsybovsky, Paul V. Thomas, Aliaksandr Druz, Baoshan Zhang, Yi Zhang, Lingshu Wang, Wing-Pui Kong, Daechan Park, Lyubov I. Popova, Cornelia L. Dekker, Mark M. Davis, Chalise E. Bloom, Ted M. Ross, Andrew D. Ellington, Patrick C. Wilson, Edward M. Marcotte, John R. Mascola, Gregory C. Ippolito, Florian Krammer, Stephen R. Quake, Peter D. Kwong, George Georgiou\* (2016) Molecular-level analysis of the serum antibody repertoire in young adults before and after seasonal influenza vaccination. **Nature Medicine** 2016 Dec; 22(12):1456-1464.

Commentaries and News Stories: Covered by >20 scientific and mainstream media publications

8. Bo Wang, Chang-Han Lee, Erik Johnson, Christien A. Kluwe, Josephine Cunningham, Hidetaka Tanno, Richard Crooks, George Georgiou, and Andrew D. Ellington\* (2016) Discovery of High Affinity anti-Ricin Antibodies by B Cell Receptor Sequencing and by Yeast Display of Combinatorial V-H:V-L Libraries from Immunized Animals. **Mabs** 2016 Jun 24; 8(6): 1035-1044.

## 이철환, Ph.D.



후성유전학/분자약리학 실험실 (<http://chulhwanlab.com>, 연구관 619-2호 실험실)  
 발생 및 암에서의 유전자 발현 조절 메커니즘 연구, 히스톤 변형/돌연변이 연구  
 부교수  
 2001-2005 이학사, KAIST 생명과학과 (생명과학)  
 2005-2010 이학박사, KAIST 생명과학과 (생화학)  
 2011-2015 PostDoc, 미국 UTSW Medical Center (전사조절)  
 2015-2020 PostDoc/Research Specialist, 미국 HHMI/NYU (후성유전학)  
 2020-현재 부교수, 서울대학교 의과대학 약리학교실  
 Tel: 02-740-8133 Fax: 02-745-7996 E-mail: chulhwan@snu.ac.kr

### ■ 26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	발생 과정과 암에서의 유전자 발현 조절
연구내용	신경 발생 질환, 심장병, 암은 DNA 돌연변이 뿐 만 아니라 유전자 발현의 변화에 의해 일어나기도 합니다. 질병 발병 원인을 밝히기 위해 유전자 발현 조절 메커니즘을 이해하고, 이에 맞는 치료법을 모색하고자 합니다.
주요 실험기법	1) Cloning, Mutagenesis, Protein purification, Enzymatic assays. 2) Cell Culture, RT-PCR, Western Blot. 3) CRISPR-Cas9 gene editing, Lentivirus-mediated transfection, ChIP-seq.

### ■ 연구분야

본 연구실은 인간 질병 발병의 원인을 후성유전학적 관점에서 연구하고 있습니다. 평균수명의 연장으로 인해 현대인에게는 치매, 심장병, 대장암, 그리고 암의 발병이 증가하고 있습니다. 이러한 질병은 DNA 돌연변이에 의한 원인 뿐 만 아니라 유전자 발현의 변화, 즉 후성 유전학적인 변화로 일어나는 경우가 많습니다. 이러한 유전자 발현 변화는 크로마틴 구조에 영향을 많이 받는데, 이를 조절하는 히스톤 단백질의 메틸화에 대한 심도 있는 연구를 진행하였습니다. 히스톤 메틸화에 관여하는 단백질 복합체 중 하나인 PRC2는 전사를 억제하는 가장 핵심적인 후성유전학적 인자입니다. 그렇기 때문에 이에 문제가 생길 경우 혈액암, 소아신경교종 등의 다양한 종류의 암과 Weaver Syndrome과 같은 신경 발생 질환이 발생합니다. 본인은 이 질병의 발병 기작을 연구하였으며, 이를 통해 구조생물학, 생화학, 유전체학을 기반으로 하는 다양한 연구를 수행할 수 있게 되었습니다. 앞으로 본 연구실은 PRC2의 심장 및 장 발생에서의 기능을 밝힘으로써, 심장병과 대장암의 발병 원인을 알아내고자 합니다. 또한, PRC2의 과발현 또는 기능 향상으로 인해 형성된 암을 억제할 수 있는, 기존에 제시되지 않은 새로운 약물 치료법을 개발할 계획입니다. 마지막으로 신경 발생 과정에 영향을 미치는 여러 가지 후성 유전학적인 인자들의 상호작용을 연구할 계획입니다. 이를 통해 메커니즘-기능-질병의 연관관계를 이해하여 질병 특이적인 치료법을 모색할 것입니다.

### ■ 최근 연구업적 (최근 3년간 제 1저자 논문)

1. **Lee CH** et al., (2019) Automethylation of PRC2 promotes H3K27 methylation and is impaired in H3K27M pediatric glioma. *Genes & Development* [IF=9.527] 33(19-20),1428-1440.
2. Yu JR\*, **Lee CH**\* et al., (2019) PRC2 is high maintenance. *Genes & Development* [IF=9.527] 33(15-16), 903-935.
3. Stafford JM\*, **Lee CH**\* et al., (2018) Multiple modes of PRC2 inhibition elicit global chromatin alterations in H3K27M pediatric glioma. *Science Advances* [IF=13.116] 4(10), eaau5935.
4. **Lee CH** et al., (2018) Distinct stimulatory mechanisms regulate the catalytic activity of Polycomb Repressive Complex 2 (PRC2). *Molecular Cell* [IF=15.584] 70(3),435-448.
5. **Lee CH** et al., (2018) Allosteric activation dictates PRC2 activity independent of its recruitment to chromatin. *Molecular Cell* [IF=15.584] 70(3), 422-434.

### ■ 기타

- \* 한빛사 최근 3년 3회 이상 등록자
- \* 리뷰 논문(invited for special issue, 2021.3 제출)과 연구 논문 (2021 상반기 제출)에 기여할 수 있는 기회!



**이형기, M.D., Ph.D.**

신약개발융합연구센터, Center for Convergence Approaches in Drug Development  
 융합과학기술대학원 분자의학 및 바이오제약학과 교수  
 1982-1988 의학사, 서울대학교 의과대학 (의학)  
 1989-1991 의학석사, 서울대학교 의과대학원 (예방의학)  
 1994-1998 의학박사, 서울대학교 의과대학원 (예방의학)  
 2000-2002 Clinical fellow, Center for Drug Development Science Department of Pharmacology School of Medicine, Georgetown University Washington, DC, USA  
 2002-2004 조교수, Georgetown University, Medicine  
 2004-2005 임상조교수, University of California San Francisco  
 2005-2006 조교수, University of Pittsburgh  
 2006-2012 부교수, University of California San Francisco  
 2012-2014 임상교수, 서울대학교병원 임상약리학과  
 2014-현재 겸직교수, 서울대학교병원 임상약리학과  
 2014-현재 겸무교수, 서울대학교 의과대학  
 2017-현재 주임교수, 임상약리학협동과정, 서울대학교 의과대학  
 2014-2019 교수, 서울대학교 융합과학기술대학원 융합과학부  
 2020-현재 서울대학교 융합과학기술대학원 분자의학 및 바이오제약학과

-교수 연구실, 의과학관 114-1, Tel: 02-3668-7602, E-mail: howardlee@snu.ac.kr  
 -CCADD, <https://ccadd.snu.ac.kr>, 서울대학교 융합과학기술대학원 C동 208호,  
 Tel:031-888-9574

■ 26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

<b>연구제목</b>	의료(빅)데이터에 인공지능(기계학습) 및 자연어처리 기술을 적용한 임상시험 및 신약개발 효율화, 임상시험 시뮬레이션, 약물상호작용 예측
<b>연구내용</b>	임상시험 선정기준 평가와 피험자 모집과 같은 임상시험 운영 및 신약개발 과정에서 직면하는 문제를 해결하기 위해 의료(빅)데이터에 기반한 다양한 인공지능 기술을 적용
<b>주요 연구기술</b>	1) 임상시험 수행을 효율화하기 위해 다양한 인공지능 기술 적용 2) 임상시험에서 수집되는 자료 및 전자의무기록 표준화를 실용적으로 구현하기 위한 데이터 사이언스 기술 3) 자연어처리 알고리즘에 기반한 drug-food interaction / drug-drug interaction

■ 연구분야

신약을 개발하려면 막대한 비용과 시간이 필요하며, R&D 비용 증가와 신약개발 효율성 감소로 인해 여러 문제에 직면하게 됩니다. 이에 따라 효율적인 신약개발을 위한 새로운 방법론이 필요한 시점입니다. 최근에는 신약후보물질 탐색뿐만 아니라 임상시험 설계, 임상시험 피험자 모집, 임상시험 최적화, 환자 데이터 수집 및 분석 등 신약개발 전 범위에 걸쳐 빅데이터 및 인공지능이 활용되고 있습니다. 이런 흐름에 맞추어 CCADD는 기존의 고비용 저효율의 전통적인 신약개발 패러다임을 혁신하고, 신약개발에 필요한 다양한 지식과 아이디어 융합을 통해 혁신적인 방법론을 연구합니다. 또한, CCADD는 다양한 관점과 통찰, 도구와 사고방식을 창의적으로 결합하고 통합해 이러한 목표를 달성하고자 합니다.

■ 2020 연구업적

1. Lien Ngo, Jaeseong Oh, Anhye Kim, Hyun-moon Back, Won-ho Kang, Jung-woo Chae, Hwi-yeol Yun, Lee H. Development of a Pharmacokinetic Model Describing FcRn-Mediated Recycling of HL2351, a Novel Hybrid Fc-Fused IL1Ra, to Optimize Dosage Regimen. American Society for Clinical Pharmacology and Therapeutics. 2020. doi: 10.1002/psp4.12555

2. Anhye Kim, Stephen R Dueker, Jun Gi Hwang, Jangsoo Yoon, Sang-Won Lee, Hye Suk Lee, Byung-Yong Yu, Kyung-Sang Yu, Lee H. An investigation of the metabolism and excretion of KD101 and its inter-individual differences: a microtracing mass balance study in humans. *Clinical and Translational Science*. 2020. doi: 10.1111/cts.12848
3. Kim SH, Kim SU, Lee H. A critical review of the United States regulatory pathways for determining the equivalence of efficacy between CT-P13 and original infliximab (Remicade ®). *Drug Des Devel Ther*. 2020. doi: 10.2147/DDDT.S254776
4. Wilson JL, Cheung KWK, Lin L, Green EAE, Porrás AI, Zou L, Mukanga D, Akpa PA, Darko DM, Yuan R, Ding S, Johnson WCN, Lee H, Cooke E, Peck CC, Kern SE, Hartman D, Hayashi Y, Marks PW, Altman RB, Lumpkin MM, Giacomini KM, Blaschke TF. Scientific considerations for global drug development. *Science Translational Medicine*. 2020. doi:10.1126/scitranslmed.aax2550
5. Jeon Y, Choi Y, Kim EH, Oh S, Lee H. Common data model-based real-world data for practical clinical practice guidelines: clinical pharmacology perspectives. *Transl Clin Pharmacol*. 2020;28(2):67-72. doi:10.12793/tcp.2020.28.e11
6. Lee JH, Faderl S, Pagel JM, Jung CW, Yoon SS, Pardanani AD, Becker PS, Lee H, Choi J, Lee K, Kim M, Cortes JE. Phase 1 study of CWP232291 in patients with relapsed or refractory acute myeloid leukemia and myelodysplastic syndrome. *Blood Adv*. 2020;4(9):2032-2043. doi:10.1182/bloodadvances.2019000757
7. Jang K, Tong T, Lee J, Park T, Lee H. Altered Gene Expression Profiles in Peripheral Blood Mononuclear Cells in Obese Subjects. *Obes Facts* 2020 Jun 16;1-11. doi:10.1159/000507817
8. Lee SW, Choi D, Heo M, Shin EC, Park SH, Kim SJ, Oh YK, Lee BH, Yang SH, Sung YC, Lee H. hIL-7-hyFc, a long-acting IL-7, increased absolute lymphocyte count in healthy subjects. *Clin. Transl. Sci*. 2020 Apr 27; doi:10.1111/cts. 12800
9. Gim JA, Kwon Y, Lee HA, Lee KR, Kim SH, Choi YJ, Kim YK, Lee H. A Machine Learning-Based Identification of Genes Affecting the Pharmacokinetics of Tacrolimus Using the DMETTM Plus Platform. *Int. J. Mol. Sci*. 2020, 21(7) 2517. doi:10.3390/ijms21072517
10. Drelichman G, Castaneda-Hernandez G, Ar C, Dragosky M, Garcia R, Lee H, Moiseev S, Naderi M, Rosenbaum H, Znidar I, Zuluaga AF, Freisens S, Mistry PK. The Road to Biosimilars in Rare Diseases - Ongoing Lessons from Gaucher Disease. *Am J Hematol*. 2020 Mar;95(3):233-237; doi:10.1002/ajh.25701 [Epub 2019 Dec 3]
11. Oh J, Huh KY, Cho YG, Cha JE, Kim SJ, Yoon SH, Park SS, Yoon H, Lee J, Lee H. Safety, tolerability and pharmacokinetics and pharmacodynamics of HL2351, a novel hybrid Fc-fused IL-1 receptor antagonist, in healthy subjects: a first-in-human study. *Br J Clinical Pharmacol*. 2020 Feb;86(2):372-379 doi: 10.1111/bcp.14161. [Epub 2020 Jan 3]
12. Kim A, Dueker S, Dong F, Roffel AF, Lee S, Lee H. Human ADME for YH12852 using wavelength scanning cavity ring-down spectroscopy (WS-CRDS) after a low radioactivity dose. *Bioanalysis*. 2020 Jan;12(2):87-98. doi:10.4155/bio-2019-0119

## 장성호, Ph.D.



신경기능 및 바이오이미징 연구실 (<http://biomed.snu.ac.kr/research/nfi/>)

신경기능, 신경가소성, 시냅스형성, 신경발달 및 분화, 신경정신질환 교수

1995-2000 이학박사, 미국 일리노이 주립대학 (신경생리학)

2000-2002 PostDoc, 미국 예일대학교 (세포생물학, 신경과학)

2002-2008 부교수 광주과학기술원 생명과학과

2009-현재 교수 서울대학교 의과대학 생리학교실/의과학과

Tel: 02-740-7418 Fax: 02-3673-2167 E-mail: [sunghoe@snu.ac.kr](mailto:sunghoe@snu.ac.kr)

### ■ 제26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	시냅스 말단 신경전달물질 분비과정의 생물물리학적 관찰을 통한 신경세포 간 신경계 네트워크 기전 규명
연구내용	대뇌 기억/학습 과정에 관여하는 해마(hippocampus)의 신경회로에서 신경전달물질 분비 및 시냅스 가소성 기전을 규명하는 연구에 참여
주요 실험기법	1) DNA cloning, protein works (PCR, Western Blot 등) 2) Primary hippocampal neuron culture 3) 다양한 microscopy (real-time spinning disk confocal microscopy, super-resolution microscopy)

### ■ 연구분야

최근 조현병, 조울증 환자에 의한 범죄율이 증가하면서 다양한 신경정신질환에 대한 관심이 높아지고 있습니다. 알츠하이머병과 같은 퇴행성 뇌질환과 다양한 신경정신질환에 대한 완벽한 치료법이 아직까지 밝혀지지 않는 이유 중 하나는 인간의 뇌는 수백억 개의 신경세포가 복잡한 네트워크를 이루고 있기 때문입니다. 따라서 세포단위의 신호전달체계에 대한 연구가 중요하며 꾸준히 이뤄지고 있습니다. 본 연구실에서는 분자세포 생물학적, 전기생리학, 생화학적 기법과 더불어 국내에서 최초로 도입된 초고해상도 현미경 (Super-resolution microscope) 이미징 기법, 그리고 최근 전 세계적으로 주목받고 있는 뇌조직 투명화 및 염색기법 등을 활용하여 신경계 시냅스전세포 (presynaptic cells)에서의 신경전달물질 분비 기작 및 시냅스 형성기작, 시냅스후세포 (postsynaptic cells)의 구조변이에 따른 신경기능의 변화, 신경세포간 신호전달체계 네트워크 형성 기작을 연구하고, 이를 통하여 다양한 신경계질환의 신경세포생물학적 기전을 규명함으로써 치료를 위한 이론적인 토대를 구축하고자 합니다.

### ■ 최근 대표적 연구업적

1. Lee SE, Jeong S, Lee U, Chang S. SGI1 $\alpha$  functions as a selective endocytic adaptor for the internalization of synaptotagmin 1 at synapses. **Molecular Brain**, 2019 In press
2. Lee SE, Kim JA, Chang S. nArgBP2-SAPAP-SHANK, the core-postsynaptic triad associated with psychiatric disorders. **Exp. Mol. Med.** 2018 Apr 9:50(4):2
3. Park D, Lee U, Cho E, Zhao H, Kim JA, Lee BJ, Ho WK, Cho KW, Chang S. Impairment of release site clearance by the autism candidate gene SCAMP5 insufficiency causes short-term depression. **Cell Reports**, 2018 Mar 20:22(12):3339-3350.
4. Park D, Chang S. Soluble A $\beta$ <sub>1-42</sub> increases the heterogeneity in synaptic vesicle pool size among synapses by suppressing intersynaptic vesicle sharing. **Molecular Brain** 2018 Feb 20:11(1):10.
5. Park D, Na M, Kim JA, Lee U, Cho E, Jang M, Chang S. Activation of CaMKIV by soluble amyloid- $\beta$ <sub>1-42</sub> impedes trafficking of axonal vesicles and impairs activity-dependent synaptogenesis. **Science Signaling**, 2017 Jul 11:10(487) (Cover Story)
6. Lee SE, Kim YJ, Hang J, Park H, Lee U, Na M, Jeong S, Chung C, Cestra G, Chang S. nArgBP2 regulates excitatory synapse formation by controlling dendritic spine morphology. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA**, 2016 Jun 14:113(24):6749-54



서울의대 심혈관 생리-이온통로 연구실 (<http://cafe.daum.net/snucil>)

연구분야: 심장생리학, 고혈압, 대사질환, 심장보호

MD, PhD, 교수

Master Degree in Physiology, Seoul National University, College of Medicine,  
PhD in Physiology, Seoul National University, College of Medicine  
2002-2010: Senior Research Fellow, Department of Cardiovascular Medicine, University of Oxford, John Radcliffe Hospital, UK  
Tel: 02-740-8223 Fax: 02-763-9667 E-mail: [yinzhang@snu.ac.kr](mailto:yinzhang@snu.ac.kr)

▪ 제 26 기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	고혈압 쥐 심장세포 보호 분자적 기전연구
연구내용	고혈압 심장세포에서 지방산에 의한 미토콘드리아 reactive oxygen species (ROS) 생산 증가기전과 nitric oxide 에 의한 억제의 분자적 기전을 밝히고자 한다.
주요 실험기법	형광염색체를 이용한 ROS 측정방법, Western blotting 방법, 심장세포 미토콘드리아 기능연구 방법

▪ 연구분야

고혈압 심장은 심장비대, 심부전 또는 부정맥으로 발전되며 사망의 위험성을 높인다. 심장세포내 reactive oxygen species (ROS)가 주요한 원인이며 세포내 mitochondria 는 ROS 의 생산 주 기관이다. 특히 지방산은 질환 심장에서 이런변화를 악화시킨다. 따라서 본 연구실에서는 고혈압 쥐 모델을 이용하여 지방산에 의한 심장세포 mitochondria 의 변화를 관찰하고 그 기전을 연구한다. 고혈압 쥐 심장세포에서 neuronal nitric oxide synthase (nNOS)에 의한 NO 는 중요한 보호작용을 한다. 따라서 6 주의 연구를 통하여 고혈압 쥐 심장세포에서 ROS 를 관찰하고 nNOS 에 의한 조절기전과 target 를 밝히고자 한다.

▪ 최근 연구업적

1. S-nitrosylation of transglutaminase 2 impairs fatty acid-stimulated contraction in hypertensive cardiomyocytes. *Experimental & Molecular Medicine*, 2018
2. Neuronal nitric oxide synthase modulation of intracellular Ca<sup>2+</sup> handling overrides fatty acid-potential of cardiac inotropy in hypertensive rats. *Pflugers Arch*, 2017,
3. Assessment of myofilament Ca<sup>2+</sup> sensitivity underlying cardiac excitation-contraction coupling. *Journal of Visualized Experiments (JoVE)*. 2016;(114). doi: 10.3791/54057.
4. Molecular mechanisms of neuronal nitric oxide synthase in cardiac function and pathophysiology. *Journal of Physiology*, 2014, 592:3189-200
5. Myofilament Ca<sup>2+</sup> Desensitization Mediates Positive Lusitropic Effect of Neuronal Nitric Oxide Synthase in Left Ventricular Myocytes from Murine Hypertensive Failing Heart. *J Mol Cell Cardiol*, 2013. 60C:107-115.
6. Neuronal nitric oxide synthase is up-regulated by angiotensin II and attenuates NADPH oxidase activity and facilitates relaxation in murine left ventricular myocytes. *J Mol Cell Cardiol*. 2012, 52:1274-81.



**전주홍, Ph.D.**

분자생리학 실험실 (<http://jeonslab.snu.ac.kr>, 의과학관 101호 실험실)  
 세포신호전달 및 분자생리, 신호 항상성 및 상위성(epistasis), 약물내성 및 세포의 회복탄력성  
 교수

- 1990-1997 이학사, 경북대학교 유전공학과
  - 1997-2002 의학박사, 서울대학교 대학원 의학과 (생화학)
  - 2003-2006 연구교수, 서울대학교 의과대학 생화학교실/BK21 인간생명연구단
  - 2006-현재 조교수, 부교수, 교수, 서울대학교 의과대학 생리학교실
  - 2015-2016 위촉교수, 국가과학기술인력개발원
  - 2013-2017 겸무교수, 서울대학교 자유전공학부
  - 2017-2018 미국 피츠버그의대 의생명정보학교실/약리학교실 방문연구원
  - 2018-2019 분과위원, 총괄간사, 과학기술정보통신부 연구제도혁신기획단
  - 2019-2019 분과위원, 과학기술정보통신부 과학기술 현장규제 점검단
  - 2019-2021 전문위원, 국가과학기술자문회의 심의회의 평가전문위원회
  - 2020-2020 자문위원, 한국과학기술기획평가원 R&D 제도혁신포럼
  - 2020-2022 겸무교수, 서울대학교 자연과학대학 생명과학부
  - 2020-현재 편집위원, International Journal of Oncology
- Tel: 02-740-8399 Fax: 02-763-9667 E-mail: jhjeon2@snu.ac.kr

■ 제26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

<b>연구제목</b>	암전이 신호체계의 항상성과 정밀의학에 대한 연구
<b>연구내용</b>	○ Big data를 기반으로 암이 전이될 때 변화되는 신호체계와 이 신호체계의 항상성을 분자수준에서 이해하여 암세포의 항암 내성 기전을 이해하고자 함 ○ 특히 암환자에 특이적인 유전자 변이를 고려하는 정밀의학(precision medicine)의 개념적 틀에서 암세포의 행동 및 생리학적 특성을 이해하여 항암제의 효과를 예측하고 환자 맞춤형 치료 전략을 수립하고자 함
<b>주요 실험기법</b>	○ 분자실험: Gene cloning, Western blotting, RT-PCR ○ 세포실험: Cell culture, Confocal microscopy, Transwell invasion assay ○ 동물실험: Xenograft model analysis

■ 연구분야

암은 수년에 걸쳐 cancer driver gene들의 유전적 변이가 축적되면서 생겨납니다. 특히 tumor microenvironment에서 생존과 성장에 보다 더 적합한 유전적 변이를 지닌 암세포들이 선별적으로 자라는 clonal selection 과정을 거칩니다. 이렇듯 암세포들은 somatic evolution 과정을 거친 후 살아남았기 때문에 환경 변화에 대한 적응력과 항상성 유지 기능이 매우 뛰어난 특징(cancer hallmark)을 보입니다. 그렇기 때문에 외부 자극에 대한 암세포의 적응력 기전과 암세포의 특이적인 신호체계 항상성 기전을 잘 이해한다면 정상세포에 크게 영향을 주지 않고 안전하고 효율적으로 암을 치료할 수 있는 전략을 개발하는데 기여할 수 있게 됩니다. 여기에 더해 암환자에 특이적인 유전자 변이마저 고려한다면 환자 맞춤형 항암치료 전략까지 생각할 수 있습니다. 이와 같이 듯 본 실험실은 인턴연구자에게 정밀의학의 틀에서 암세포의 병태생리 기전을 밝히고 치료전략을 수립하는 과정을 이해하는데 큰 도움을 주고자 합니다.

■ 최근 연구업적(참고: <http://jeonslab.snu.ac.kr/publication.html#711>)

1. The conflicting role of E2F1 in prostate cancer: A matter of cell context or interpretational flexibility? *Biochimica et Biophysica Acta - Reviews on Cancer* (2020) 1873, 188336
2. Altered expression of fucosylation pathway genes is associated with poor prognosis and tumor metastasis in non-small cell lung cancer. *International Journal of Oncology* (2020) 56,

559-567

3. PI3K pathway in prostate cancer: All resistant roads lead to PI3K. *Biochimica et Biophysica Acta-Reviews on Cancer* (2018) 1870, 198-206
4. Leptin promotes K(ATP) channel trafficking by AMPK signaling in pancreatic  $\beta$ -cells.. *Proc Natl Acad Sci USA*. (2013) 110, 12673-12678
5. A comprehensive manually curated protein-protein interaction database for Death Domain superfamily. *Nucleic Acids Research* (2012) 40 (Database issue), D331-D336.
6. TRIP Database: a manually curated database of protein-protein interactions for mammaian TRP channels. *Nucleic Acids Research* (2011) 39 (Database issue), D356-D361



## Keehoon Jung, Ph.D. (정기훈)

Lab of Cancer Immunology and *In Vivo* Imaging

[www.junglab.snu.ac.kr](http://www.junglab.snu.ac.kr) (의과학관 105호 실험실) E-mail: [keehoong.jung@snu.ac.kr](mailto:keehoong.jung@snu.ac.kr)

[Research] cancer immunology, *in vivo* imaging, single-cell genomics, vascular biology, tumor microenvironment, intravital multi-photon microscopy, drug development

2018-현재 서울대학교 의과대학 조교수

2013-2018 Harvard Medical School/MGH Steele Lab for Tumor Biology Research Fellow

2010-2013 Harvard Medical School/MGH Wellman Center (*In Vivo* Imaging) Research Fellow

2005-2010 KAIST 생명과학/의과학 박사

2001-2005 KAIST 생명과학 학사

### ■ 제 26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	<b>Cancer Immunology:</b> Real-time intravital investigation at single-cell level
주요 실험기법	1) Intravital Multi-Photon Microscopy 2) Single-Cell RNA Sequencing 3) Multi-Parameter Flow Cytometry / Immune Cell Functional Analysis 4) Molecular Biology / Biochemistry Works (qRT-PCR, Western Blot, Cell Culture, etc) 5) Orthotopic / Metastatic Cancer Model Generation & Analysis

### ■ 연구분야

Our goal is to better understand the immune microenvironment in cancers utilizing intravital multi-photon microscopy to investigate dynamic cell migration and intercellular communication. This approach will provide avenues of immunotherapeutic strategies for the treatment of cancers by means of identifying novel targets in tumor immunity.

#### [Cancer Immunology]

본 연구실은 최근 종양학 분야에서 일대 혁명을 일으키고 있는 종양면역학 (cancer immunology), 그 중에서도 아직 미개척 분야인 myeloid cells 연구의 중요성을 발견하고 single-cell RNA sequencing 기술을 바탕으로 그 새로운 장을 개척해나가고 있습니다.

#### [*In Vivo* Imaging]

더불어, 최신식 실시간 생체현미경 (real-time intravital multi-photon microscopy) 을 활용하여 기존의 기술들로는 관찰하지 못했던 “실제 생명현상” 을 밝혀내는, 여타 일반적인 생명과학 연구실과는 크게 차별화된 매우 독창적이며 고차원적 연구를 수행하고 있습니다.

#### [Drug Development]

새로운 유전체학/이미징 플랫폼 기술을 활용하는 종양면역학 분야의 “기초연구”와 더불어, 캠퍼스 내 여러 임상 의사들과의 협업을 바탕으로 “중개의학 연구”를 비롯한 단백질 신약, 유전자 치료제와 같은 신약 개발 분야의 연구에도 매진하고 있습니다.

### ■ 최근 연구업적

1. Lee, H., Kim, C., Jeong, J., **Jung, K.**, Han, B. Integrating scRNA-seq data of multiple donors increases cell-type identification accuracy. *Biorxiv* (2020).
2. Choo, YW., Jeong, J., **Jung, K.** Advances in intravital microscopy for investigation of dynamic cellular behavior *in vivo*. *BMB Reports* 53(7): 357-366 (2020).
3. Millar, DG., Ramjiawan, RR., Kawaguchi, K., Gupta, N., Chen, J., Zhang, S., Nojiri, T., Ho, WW., Aoki, S., **Jung, K.**, Chen, I., et al. Antibody-mediated delivery of viral epitopes to tumors harnesses CMV-specific T cells for cancer therapy. *Nat Biotechnol* 38, 420-425 (2020).

4. Jeong, J., Suh, Y., **Jung, K.** Context drives diversification of monocytes and neutrophils in orchestrating the tumor microenvironment. *Frontiers in Immunology* **10**:1817 (2019).
5. Incio, J., et al. Obesity promotes resistance to anti-VEGF therapy in breast cancer by up-regulating IL-6 and potentially FGF-2. *Science Translational Medicine* **10**(432):eaag0945 (2018).
6. Jones, D., et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* causes sustained collecting lymphatic vessel dysfunction. *Science Translational Medicine* **10**(424):eaam7064 (2018).
7. **Jung, K.**, et al. Targeting CXCR4-dependent immunosuppressive Ly6C<sup>low</sup> monocytes improves antiangiogenic therapy in colorectal cancer. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **114**(39):10455-10460 (2017).
8. **Jung, K.**, et al. Ly6C<sup>lo</sup> monocytes drive immunosuppression and confer resistance to anti-VEGFR2 cancer therapy. *Journal of Clinical Investigation* **127**(8):3039-3051 (2017). (Featured Article)
9. Meijer, E.F.J., et al. Lymph node effective vascular permeability and chemotherapy uptake. *Microcirculation* **24**(6):e12381(2017).
10. Ueno, T., et al. Live images of donor dendritic cells trafficking via CX3CR1 pathway. *Frontiers in Immunology* **7**:412 (2016).
11. Rahbari, N.N., et al. Anti-VEGF therapy induces ECM remodeling and mechanical barriers to therapy in colorectal cancer liver metastases. *Science Translational Medicine* **8**(360):360ra135(2016). (Cover illustration)
12. Nia, H.T., et al. Solid stress and elastic energy as measures of tumor mechanopathology. *Nature Biomedical Engineering* **1**:0004 (2016).
13. Ueno, T., **Jung, K.**, et al. Imaging cell biology in transplantation. *Transplant International* **29**(12):1349-1351 (2016).
14. Incio, J., et al. Obesity-induced inflammation and desmoplasia promote pancreatic cancer progression and resistance to chemotherapy. *Cancer Discovery* **6**(8):852-869 (2016).
15. Kloeppe, J., et al. Ang-2/VEGF bispecific antibody reprograms macrophages and resident microglia to anti-tumor phenotype and prolongs glioblastoma survival. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **113**(16):4476-4481(2016).
16. Peterson T.E., et al. Dual inhibition of Ang-2 and VEGF receptors normalizes tumor vasculature and prolongs survival in glioblastoma by altering macrophages. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **113**(16):4470-4475(2016).
17. Incio, J., et al. PIGF/VEGFR-1 signaling promotes macrophage polarization and accelerated tumor progression in obesity. *Clinical Cancer Research* **22**(12):2993-3004 (2016).
18. Pereira, E.R., Jones, D., **Jung, K.**, Padera, T.P. The lymph node microenvironment and its role in the progression of metastatic cancer. *Seminars in Cell & Developmental Biology* **38**:98-105 (2015).
19. Ryu, J.K., et al. Designed angiopoietin-1 variant, COMP-angiopoietin-1, rescues erectile function through healthy cavernous angiogenesis in a hypercholesterolemic mouse. *Scientific Reports* **5**:9222(2015).
20. **Jung, K.**, et al. Endoscopic time-lapse imaging of immune cells in infarcted mouse hearts. *Circulation Research* **112**(6): 891-9(2013).
21. Kim, J.K., et al. In vivo imaging of tracheal epithelial cells in mice during airway regeneration. *American Journal of Respiratory Cell and Molecular Biology* **47**(6):864-8 (2012).
22. Kim, J.K., et al. Fabrication and operation of GRIN probes for in vivo fluorescence cellular imaging of internal organs in small animals. *Nature Protocols* **7**(8):1456-69 (2012).
23. **Jung, K.**, et al. Double anti-angiogenic and anti-inflammatory protein Valpha targeting VEGF-A and TNF-alpha in retinopathy and psoriasis. *Journal of Biological Chemistry* **286**(16):14410-14418(2011). (Highlighted in *SciBX* **4**(11);2011)
24. Koh, Y.J., et al. Double anti-angiogenic protein, DAAP, targeting VEGF-A and angiopoietins in tumor angiogenesis, metastasis, and vascular leakage. *Cancer Cell* **18**(2):171-184 (2010).
25. **Jung, K.**, et al. Toll-like receptor 4 decoy, TOY, attenuates Gram-negative bacterial sepsis. *PLoS ONE* **4**(10):e7403 (2009). (Highlighted in *Lead Discovery* 2009)



**정두현, M.D., Ph.D.**

면역조절연구실 (<http://lir.snu.ac.kr>)

면역 조절; 대사면역(immunometabolism); 선천면역, 자가면역, 암면역  
교수

1982-1988 의학사, 서울대학교 의과대학 (의학)

1989-1996 의학박사, 서울대학교 대학원 의학과 (면역병리)

1996-2000 박사후 연구원, 미국 국립보건원 (NIH) (면역학)

2000-현재 교수, 서울대학교 의과대학 병리학교실 / 대학원 의과학과

Tel: 02-740-8915(연구실) / 02-3668-7641~3 (실험실) Fax: 02-743-5530

E-mail: doohyun@snu.ac.kr

■ 제26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

<b>연구제목</b>	면역세포 발달-대사-분화-조절 네트워크 연구
<b>연구내용</b>	유전자 조작 마우스 시스템 및 질환 모델 동물을 이용하여 면역세포의 발달에 필수적인 유전자를 발굴하고 그 역할에 대해 규명하며, 면역세포가 분화하고 활성화 되는데 있어 세포 내 대사(cellular metabolism)를 통한 접근으로 새로운 조절 네트워크를 발견한다. 이를 통해 면역질환을 조절에 대한 치료 단서를 제시한다.
<b>주요 실험기법</b>	1. 기본 동물 실험 기법 - 마취, 투여, 해부 등 2. 자가면역질환 동물모델 - 관절염, 폐렴, 대사 질환 유도 및 관찰 3. 동물 조직 및 세포를 활용한 실험 - 마우스 기관에서 세포 분리 및 배양 기법 4. 세포/분자실험-Flow cytometry, ELISA, western blot, real-time PCR 등

■ 연구분야

우리 연구실은 선천면역 및 적응면역계를 구성하는 다양한 면역세포(T세포, NKT세포, 대식세포, 수지상 세포 등)의 발달 및 기초적인 면역기능 연구, 생체면역기능 조절과 면역질환의 발병기전을 연구한다. 이를 통해 면역질환들의 치료법개발에 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. 또한 최근 들어 주목을 받고 있는 세포 내 대사(cellular metabolism)을 면역세포에 적용하여 기존에 알려지지 않았던 면역 세포 조절 기작에 대한 연구를 진행 중이다.

본 프로그램에 참여하는 인턴연구원은 면역학 연구에 필수적인 지식과 연구 기법을 교육받고 습득하게 된다. 이를 바탕으로 면역세포의 발달과 분화에 영향을 미치는 대사 네트워크 및 인자들을 발굴하기 위한 연구에 참여하여 면역학 및 의과학 연구에 필수적인 기본 소양을 습득하게 될 것이다.

■ 최근 연구업적 (2018-최근)

1. Ssu72 regulates alveolar macrophage development and allergic airway inflammation by fine-tuning of GM-CSF receptor signaling J Allergy Clin Immunol, 2020
2. IL-23-producing human lung cancer cells promote tumor growth via conversion of innate lymphoid cell (ILC)1 into ILC3. Clin Cancer Res. 2019
3. Invariant NKT cells functionally link microbiota-induced butyrate production and joint inflammation, J Immunol., 2019
4.  $\lambda$ NKT cell-mediated XCL1-XCR1 axis promotes allergic airway hyperresponsiveness by recruiting CD103+ dendritic cells. J Allergy Clin Immunol, 2018
5. Sodium chloride inhibits IFN- $\gamma$ , but not IL-4, production by  $\lambda$ NKT cells. J Leukoc Biol, 2018



**정준호 M.D., Ph.D.**

항체공학/단백질공학실험실 (<http://www.junholab.com>)

치료용 항체, 파지 디스플레이, 단백질공학

교수

1988 의학사, 서울대학교 의과대학(의학)

1994 의학박사, 서울대학교 대학원 의학과(생화학)

1999 박사연구원, 미국 The Scripps Research Institute(분자생물학)

Tel: 02-3668-7439 fax: 02-766-4477 E-mail: [jjhchung@snu.ac.kr](mailto:jjhchung@snu.ac.kr)

■ 제 26 기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

<b>연구제목</b>	Development of therapeutic antibody and new platform technology for antibody engineering
<b>연구내용</b>	파지 디스플레이(phage display)기술과 단백질 공학(protein engineering)을 이용, 다양한 표적항원(target antigen)에 대한 면역 antibody library 및 human synthetic antibody library를 구축하여 항체를 선별하고, 인체에 이용할 수 있도록 최적화 하는 항체 의약품 개발 연구를 진행함
<b>주요 실험기법</b>	- isolation of DNA, RNA, and RT-PCR - Plasmid cloning, ELISA, and Flow cytometry - Culture of primary and human cell lines - expression and purification of recombinant proteins and antibodies - Phage display based bio-panning

■ 연구분야

파지 디스플레이 및 단백질 공학 기술을 활용함으로써, 임상적으로 이용 가능한 치료 항체의 개발에 초점을 맞추고 있다. 표적 특이적 항체를 만들기 위해, 표적 항원 단백질로 실험 동물을 면역화시키고, 면역화 된 동물의 항체 레파토리로부터 "항체 가변 영역 발현" 파지 디스플레이 라이브러리를 구축하며, 바이오 패닝, 파지 ELISA 스크리닝, 항체 공학, 시험관 내 실험, 생체 내 동물 실험 등을 거쳐 항체를 선별한다. 또한 면역계와 다양한 항원의 상호 작용을 이해하기 위해 차세대 시퀀싱 (NGS)으로 B 세포 면역 레파토리 프로파일링을 수행한다.

■ 최근 연구업적 (2017~2030)

1. Chang S, Kim S, Han J, Ha S, Lee H, Song SW, Lee D, Kwon S, Chung J, Kim J. A High-Throughput Single-Clone Phage Fluorescence Microwell Immunoassay and Laser-Driven Clonal Retrieval System. *Biomolecules*. 2020 Mar 29;10(4). doi: 10.3390/biom10040517. PubMed PMID: 32235304; PubMed Central PMCID: PMC7226094.
2. Zalles M, Smith N, Saunders D, Saran T, Thomas L, Gulej R, Lerner M, Fung KM, Chung J, Hwang K, Jin J, Battiste J, Towner RA. Assessment of an scFv Antibody Fragment Against ELTD1 in a G55 Glioblastoma Xenograft Model. *Transl Oncol*. 2020 Mar;13(3):100737. doi: 10.1016/j.tranon.2019.12.009. Epub 2020 Mar 21. PubMed PMID: 32208341; PubMed Central PMCID: PMC7090355.
3. Kang JG, Jeon K, Choi H, Kim Y, Kim HI, Ro HJ, Seo YB, Shin J, Chung J, Jeon YK, Kim YS, Lee KH, Cho NH. Vaccination with single plasmid DNA encoding IL-12 and antigens of severe fever with thrombocytopenia syndrome virus elicits complete protection in

- IFNAR knockout mice. *PLoS Negl Trop Dis*. 2020 Mar;14(3):e0007813. doi: 10.1371/journal.pntd.0007813. eCollection 2020 Mar. PubMed PMID: 32196487; PubMed Central PMCID: PMC7112229.
4. Yoo DK, Lee SR, Jung Y, Han H, Lee HK, Han J, Kim S, Chae J, Ryu T, Chung J. Machine Learning-Guided Prediction of Antigen-Reactive In Silico Clonotypes Based on Changes in Clonal Abundance through Bio-Panning. *Biomolecules*. 2020 Mar 8;10(3). doi: 10.3390/biom10030421. PubMed PMID: 32182714; PubMed Central PMCID: PMC7175295.
  5. Lee SH, Soh H, Chung JH, Cho EH, Lee SJ, Ju JM, Sheen JH, Kim H, Oh SJ, Lee SJ, Chung J, Choi K, Kim SY, Ryu JS. Feasibility of real-time in vivo 89Zr-DFO-labeled CAR T-cell trafficking using PET imaging. *PLoS One*. 2020;15(1):e0223814. doi: 10.1371/journal.pone.0223814. eCollection 2020. PubMed PMID: 31910217; PubMed Central PMCID: PMC6946129.
  6. Zalles M, Smith N, Ziegler J, Saunders D, Remerowski S, Thomas L, Gulej R, Mamedova N, Lerner M, Fung KM, Chung J, Hwang K, Jin J, Wiley G, Brown C, Battiste J, Wren JD, Towner RA. Optimized monoclonal antibody treatment against ELTD1 for GBM in a G55 xenograft mouse model. *J Cell Mol Med*. 2020 Jan;24(2):1738-1749. doi: 10.1111/jcmm.14867. Epub 2019 Dec 21. PubMed PMID: 31863639; PubMed Central PMCID: PMC6991683.
  7. Shin JW, Kim S, Ha S, Choi B, Kim S, Im SA, Yoon TY, Chung J. The HER2 S310F Mutant Can Form an Active Heterodimer with the EGFR, Which Can Be Inhibited by Cetuximab but Not by Trastuzumab as well as Pertuzumab. *Biomolecules*. 2019; 9(10). pii: E629. PMID: 31635022
  8. Kim SI, Kim S, Kim J, Chang SY, Shim JM, Jin J, Lim C, Baek S, Min JY, Park WB, Oh MD, Kim S, Chung J. Generation of a Nebulizable CDR-Modified MERS-CoV Neutralizing Human Antibody. *Int J Mol Sci*. 2019; 20(20). pii: E5073. PMID: 31614869
  9. Noh J, Kim O, Jung Y, Han H, Kim JE, Kim S, Lee S, Park J, Jung RH, Kim SI, Park J, Han J, Lee H, Yoo DK, Lee AC, Kwon E, Ryu T, Chung J, Kwon S. High-throughput retrieval of physical DNA for NGS-identifiable clones in phage display library. *MAbs*. 2019; 11(3):532-545. PMID: 30735467
  10. Kim KH, Kim J, Ko M, Chun JY, Kim H, Kim S, Min JY, Park WB, Oh MD, Chung J. An anti-Gn glycoprotein antibody from a convalescent patient potently inhibits the infection of severe fever with thrombocytopenia syndrome virus. *PLoS Pathog*. 2019; 15(2):e1007375. PMID: 30707748
  11. Kim S, Lee H, Noh J, Lee Y, Han H, Yoo DK, Kim H, Kwon S, Chung J. Efficient Selection of Antibodies Reactive to Homologous Epitopes on Human and Mouse Hepatocyte Growth Factors by Next-Generation Sequencing-Based Analysis of the B Cell Repertoire. *Int J Mol Sci*. 2019; 20(2). pii: E417. PMID: 30669409
  12. Kim S, Kim H, Jo DH, Kim JH, Kim SR, Kang D, Hwang D, Chung J. Bispecific anti-mPDGFR $\beta$  x cotinine scFv-C $\kappa$ -scFv fusion protein and cotinine-duocarmycin can form antibody-drug conjugate-like complexes that exert cytotoxicity against mPDGFR $\beta$

- expressing cells. *Methods*. 2019;154:125-135. PMID: 30292795
13. Lee H, Choi B, Kang H, Kim H, Min A, Cha M, Ryu J, Park S, Sohn J, Shin K, Yun M, Hur J, Shon M, Jeong C, Chung J, Lee S, Im S, Cho B, Yoon T. Profiling of protein-protein interactions via single-molecule techniques predicts the dependence of cancers on growth-factor receptors *Nature Biomedical Engineering* 2018 April 2; 2:239-253 (2018)
  14. Jin J, Park G, Park JB, Kim S, Kim H, Chung J. An anti-EGFR  $\times$  cotinine bispecific antibody complexed with cotinine-conjugated duocarmycin inhibits growth of EGFR-positive cancer cells with KRAS mutations. *Experimental & molecular medicine*. 2018; 50(5):67. PMID: 29795377, PMCID: PMC5967348
  15. Jin J, Park C, Cho SH, Chung J. The level of decoy epitope in PCV2 vaccine affects the neutralizing activity of sera in the immunized animals. *Biochemical and biophysical research communications*. 2018; 496(3):846-851. PMID: 29374509
  16. Kang H, Jeong S, Jo A, Chang H, Yang JK, Jeong C, Kyeong S, Lee YW, Samanta A, Maiti KK, Cha MG, Kim TK, Lee S, Jun BH, Chang YT, Chung J, Lee HY, Jeong DH, Lee YS. Ultrasensitive NIR-SERRS Probes with Multiplexed Ratiometric Quantification for In Vivo Antibody Leads Validation. *Advanced healthcare materials*. 2018; 7(4). PMID: 29195032
  17. Kang K, Chung J, Yang J, Kim H. Current Perspectives on Emerging CAR-Treg Cell Therapy: Based on Treg Cell Therapy in Clinical Trials and the Recent Approval of CAR-T Cell Therapy *The Journal of Korean Society for Transplantation*. 2017 December; 31(4):157 - 169.
  18. Lee HK, Jin J, Kim SI, Kang MJ, Yi EC, Kim JE, Park JB, Kim H, Chung J. A point mutation in the heavy chain complementarity-determining region 3 (HCDR3) significantly enhances the specificity of an anti-ROS1 antibody. *Biochemical and biophysical research communications*. 2017; 493(1):325-331. PMID: 28888985
  19. Lee HK, Lee Y, Kim H, Lee HE, Chang H, Nam KT, Jeong DH, Chung J. Screening of Pro-Asp Sequences Exposed on Bacteriophage M13 as an Ideal Anchor for Gold Nanocubes. *ACS synthetic biology*. 2017; 6(9):1635-1641. PMID: 28548828
  20. Jo DH, Kim JH, Yang W, Kim H, Chang S, Kim D, Chang M, Lee K, Chung J, Kim JH. Anti-complement component 5 antibody targeting MG4 domain inhibits choroidal neovascularization. *Oncotarget*. 2017 Jul 11;8(28):45506-45516 PMID: 28477014 PMCID: PMC5542204 DOI: 10.18632/oncotarget.17221
  21. Yang W, Yoon A, Lee S, Kim S, Han J, et al. Next-generation sequencing enables the discovery of more diverse positive clones from a phage-displayed antibody library. *Exp Mol Med*. 2017 Mar 24;49(3):e308. PubMed PMID: 28336957; PubMed Central PMCID: PMC5382563.
  22. Kim H, Hong SH, Kim JY, Kim IC, Park YW, et al. Preclinical development of a humanized neutralizing antibody targeting HGF. *Exp Mol Med*. 2017 Mar 24;49(3):e309. PubMed PMID: 28336956; PubMed Central PMCID: PMC5382562.
  23. Chung J. Special issue on therapeutic antibodies and biopharmaceuticals. *Exp Mol Med*.

- 2017 Mar 24;49(3):e304. PubMed PMID: 28336954; PubMed Central PMCID: PMC5382567.
24. Kim MR, Jang JH, Park CS, Kim TK, Kim YJ, et al. A Human Antibody That Binds to the Sixth Ig-Like Domain of VCAM-1 Blocks Lung Cancer Cell Migration In Vitro. *Int J Mol Sci.* 2017 Mar 6;18(3)PubMed PMID: 28272300; PubMed Central PMCID: PMC5372582.
  25. Choi H, Kim HJ, Kim J, Kim S, Yang J, et al. Increased acetylation of Peroxiredoxin1 by HDAC6 inhibition leads to recovery of A $\beta$ -induced impaired axonal transport. *Mol Neurodegener.* 2017 Feb 28;12(1):23. PubMed PMID: 28241840; PubMed Central PMCID: PMC5330132.
  26. Kim TK, Park CS, Na HJ, Lee K, Yoon A, et al. Ig-like domain 6 of VCAM-1 is a potential therapeutic target in TNF $\alpha$ -induced angiogenesis. *Exp Mol Med.* 2017 Feb 17;49(2):e294. PubMed PMID: 28209985; PubMed Central PMCID: PMC5336558.



### 조남혁, Ph.D.

백신면역학실험실

Key words: 리케치아, 바이러스, 숙주-미생물간 상호작용, 백신면역, 항암면역치료.

교수

1996 학사, 고려대학교 (유전공학)

1998 석사, 고려대학교 (분자생물학)

2001 박사, 서울대학교 의과대학 (미생물학)

2002 박사 후 연구원, 하버드 의과대학 (종양 바이러스학)

Tel: 02-740-8392 Fax: 02-743-0881 Email: chonh@snu.ac.kr

#### ■ 제26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

<b>연구제목</b>	코로나-19 환자들의 항체 반응 추적 검사와 항체반응 특성 연구
<b>연구내용</b>	코로나-19 감염환자들의 혈액 시료를 이용하여 바이러스 항원에 대한 항체의 역가 변화와 회복된 환자들에서 항체의 지속 여부를 검사하고, 감염자의 질환 중증도 및 바이러스 중화항체 역가와와의 상관성을 분석하여, 바이러스 감염에 대한 항체 반응의 역할을 알아본다.
<b>주요 실험기법</b>	1) Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) 2) Pseudotyped lentiviral culture/virus neutralization assay 3) Multiplex cytokine profiling

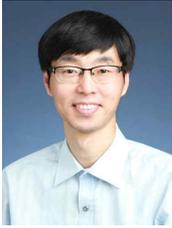
#### ■ 연구분야

항생제와 백신의 개발에도 불구하고 신/변종 감염질환이 지속적으로 출현하여 인류의 건강을 위협하고 있다. 이는 모든 생명체에 내재된 자기복제 의지, 종 보전을 위한 환경 적응, 그리고 오랜 시간의 상호작용과 경쟁에서 비롯된 생명 진화에 기인한다. 본 연구실에서는 병원성 미생물과 면역계간의 상호작용 기전 및 진화 원리를 탐구하여, 우리 몸 방어체계의 구조적, 기능적 작동원리를 규명하는 연구를 진행하고 있다. 또한 빠르게 성장하고 있는 나노기술을 활용하여 면역계의 활성을 인공적으로 조절할 수 있는 새로운 개념의 백신 및 면역제기술을 개발하는 것이 목표이다. 주요 연구 주제로는: i) scrub typhus의 원인체인 Orientia tsutsugamushi 균의 병원 기전 및 백신개발 연구, ii) 신종코로나바이러스 및 중증열성혈소판감소증 바이러스 감염에 의한 병원기전 및 면역 회피 기전 연구, iii) 숙주와 병원체 간의 분자세포 생물학적 상호작용 연구, iv) 수지상세포 기반 항암면역치료법 개발, v) 나노기술을 이용한 인공림프조직 개발 등이 있다.

#### ■ 최근 연구업적

1. Non-invasive in vivo imaging of caspase-1 activation enables rapid and spatiotemporal detection of acute and chronic inflammatory disorders. **Biomaterials**. 2020 Jan; 226:119543.
2. Sequential Emergence and Wide Spread of Neutralization Escape Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus Mutants, South Korea, 2015. **Emerg Infect Dis**. 2019 Jun 17;25(6), 1161-1168.
3. Spread of Mutant Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus with Reduced Affinity to Human CD26 during the South Korean Outbreak. **MBio**. 2016 7(2):e00019-16.
4. Synthesis of Multifunctional Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>-CdSe/ZnS Nanoclusters Coated with Lipid A toward Dendritic Cell-Based Immunotherapy. **ACS Appl Mater Interfaces**. 2014 Apr 9;6(7):5297-307.
5. A multifunctional core-shell nanoparticle for dendritic cell-based cancer immunotherapy. **Nature Nanotechnol**. 2011 Sep 11;6(10):675-82.

**조성엽, M.D., Ph.D.**



생화학/정밀분자종양학 연구실 (<http://biomed.snu.ac.kr/research/LPMO227>, 연구관 227호 실험실)  
 암유전체 기반 표적치료, 암 치료저항성 기전 연구, 암면역치료 반응성 예측 부교수  
 1994-2000 의학사, 서울대학교 의과대학 (의학)  
 2003-2010 의학박사, 서울대학교 대학원 의학과 (생화학, 분자유전체의학)  
 2015-2016 연구교수, 이화여자대학교 생명과학과 (암유전체학)  
 2016-2018 임상교수, 이대목동병원 정밀의학연구소 (암유전체학)  
 2018-현재 부교수, 서울대학교 의과대학 대학원 의학과 / 생화학교실  
 Tel: 02-740-8241 Fax: 02-744-4534 E-mail: csybio@snu.ac.kr

■ 26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	암유전체 기반의 항암치료 반응성 조절 기전 및 치료 저항성 극복 연구
연구내용	항암치료의 반응성을 결정하는 암유전체 변화를 분석하고 분자 수준의 약물 반응성 조절 기전을 이해함으로써 치료 저항성을 극복하는 새로운 치료 전략을 제안함
주요 실험기법	1) 암유전체 / 전사체 분석 및 암유전체 관련 데이터베이스 분석 2) 유전자 편집 기술을 이용한 항암치료 반응성 관련 유전자 발굴 3) 분자생물학 실험 기법: Cell Culture, RT-PCR, Western Blot 등 4) 환자유래 종양이식 마우스 모델 (Patient-derived xenograft (PDX) mouse model) 연구

■ 연구분야

암(cancer)은 돌연변이와 같은 유전체 수준의 이상 (genomic alteration)에 의해 발생하는 것으로 알려져 있으며, 암유전체의 변화는 환자의 치료 반응성 및 예후와 밀접한 관련이 있다고 보고되고 있습니다. 최근에는 개별 환자의 유전체를 분석하고 이에 따른 맞춤 표적치료를 시도하는 암정밀의학 (cancer precision medicine)이 시도되고 있습니다. 본 연구실은 암유전체 분석 및 기능 유전체적 접근을 바탕으로 암 정밀의학 연구에 집중하고 있으며, 아래와 같은 연구를 통해 환자 유전형에 따른 새로운 표적 치료 전략을 개발하는 것을 목표로 하고 있습니다.

- 1) 암유전체 분석 및 유전체 편집 (genome editing) 기반의 기능 유전체적 실험을 통한 암 발생 및 치료반응성 관련 유전자 발굴
- 2) 분자생물학적 접근을 기반으로 하는 치료반응성 관련 유전자의 기능 및 분자 기전 연구
- 3) 환자유래 종양이식 마우스 모델을 이용한 표적치료 효과 검증 및 기전 연구

■ 최근 연구업적

1. Oh Y et al., Targeting antioxidant enzymes enhances the therapeutic efficacy of the BCL-XL inhibitor ABT-263 in KRAS-mutant colorectal cancers. **Cancer Lett.** 2020 Oct 14;S0304-3835(20)30544-9. (교신저자)
2. Park S et al., Combined blockade of polo-like kinase and pan-RAF is effective against NRAS-mutant non-small cell lung cancer cells. **Cancer Lett.** 2020 Sep 23;495:135-144. (교신저자)
3. **Cho SY** et al., Amplification of transglutaminase 2 enhances tumor-promoting inflammation in gastric cancers. **Exp Mol Med.** 2020 May;52(5):854-864. (교신저자)
4. **Cho SY** et al., Unstable Genome and Transcriptome Dynamics during Tumor Metastasis Contribute to Therapeutic Heterogeneity in Colorectal Cancers. **Clin Cancer Res.** 2019 May 1;25(9):2821-2834.
5. **Cho SY** et al., Alterations in the Rho pathway contribute to Epstein-Barr virus-induced lymphomagenesis in immunosuppressed environments. **Blood.** 2018 Apr 26;131(17):1931-1941.
6. **Cho SY** et al., A Novel Combination Treatment Targeting BCL-XL and MCL1 for KRAS/BRAF-mutated and BCL2L1-amplified Colorectal Cancers. **Mol Cancer Ther.** 2017 Oct;16(10):2178-2190.
7. **Cho SY** et al., High prevalence of TP53 mutations is associated with poor survival and an EMT signature in gliosarcoma patients. **Exp Mol Med.** 2017 Apr 14;49(4):e317
8. Park H\*, **Cho SY**\* et al., Genomic alterations in BCL2L1 and DLC1 contribute to drug sensitivity in gastric cancer. **Proc Natl Acad Sci U S A.** 2015 Oct 6;112(40):12492-12497 (\* : equally contributed)



## 조정현, Ph.D.

부교수

1990~1997 학사, 중앙대학교 이과대학 생물학과 (이학)

1997~2004 석박사, 포항공과대학교 분자생명과학부 (분자세포생리학)

2004~2006 PostDoc, 한국과학기술원 생명과학과 혈관내피세포연구단

2006~2010 조교수, 충남대학교 의과대학 생리학교실

2010~현재 교수, 서울대학교 의과대학 의과학과 및 약리학교실

Tel: 02-740-8283 Fax: 02-745-7996 E-mail: [iamhyun@snu.ac.kr](mailto:iamhyun@snu.ac.kr)

### ■ 실험실명

혈관미세환경연구실 (<http://microenvironment.snu.ac.kr>)

### ■ 인턴연구원 프로그램 수행연구 내용

연구제목: 종양 내 혈관내피세포 염증 반응 연구

연구내용: 종양 미세환경의 염증환경에 노출된 혈관내피세포의 반응성을 생화학적, 세포생물학적 방법으로 분석하고, 이를 통해 종양 혈관의 염증 반응 기전에 대한 이해를 하고자 함.

### ■ 연구분야

혈관미세환경연구실은 혈관신생 및 혈관리모델링 변화의 세포 및 분자 기전 및 이와 관련된 혈관 질환을 연구한다. 혈관신생은 발생단계에서 활발히 일어나는 작용으로 성체의 혈관신생은 종양, 염증과 같은 여러 가지 질환의 증상을 악화시키는 원인을 제공하며 중요한 치료적 타겟이 된다. 보다 구체적으로 혈관신생인자 가운데 혈관의 안정성과 건강한 혈관을 만드는 Angiopoietin/Tie 시스템에 관한 분자 조절 기전 및 혈관리모델링의 조절, 혈관주변세포가 혈관리모델링에 미치는 조절기전, 그리고 염증 미세환경에서 혈관의 염증반응의 분자기전에 대한 연구를 진행하고 있다.

최근에는 당뇨질환을 중심으로 혈관내피세포와 혈관주변세포간 상호작용에 중점을 두어, 여기에 작용하는 여러 성장인자 및 수용체 신호전달에 대한 연구를 수행하고 있다.

### ■ 최근 대표연구업적 (2013-2018)

1. Yun JH, Jeong HS, Kim KJ, Han MH, Lee EH, Lee K, ChoCH.  $\beta$ -adrenergic receptor agonists attenuate pericyte loss in diabetic retinas through Akt activation. *FASEB J.* 2018 May;32(5):2324-2338.
2. STAT3 activation in endothelial cells is important for tumor metastasis via increased cell adhesion molecule expression. *Oncogene.*2017 Sep28;36(39):5445-5459.
3. Endothelial STAT3 Activation Increases Vascular Leakage Through Downregulating Tight Junction Proteins: Implications for Diabetic Retinopathy. *J Cell Physiol.* 2017 May;232(5):1123-1134.
4. Angiopoietin 2 induces astrocyte apoptosis via  $\alpha\beta 5$ -integrin signaling in diabetic retinopathy. *Cell Death Dis.* (2016) 7:e2101.
5. Role of pigment epithelium-derived factor in the involution of hemangioma: Autocrine growth inhibition of hemangioma-derived endothelial cells. *Biochem Biophys Res Commun* (2014) 14;464(1):133-9.
6. Angiopoietin 2 induces pericyte apoptosis via  $\alpha 3\beta 1$  integrin signaling in diabetic retinopathy. *Diabetes* (2014) 63(9):3057-68.

## 조주연, Ph.D.



약리대사체학 연구실 (<http://cpt.snu.ac.kr>, 융합관 502호 실험실)  
Metabolomics, Pharmacometabolomics, Clinical Pharmacology  
진단 및 치료 반응을 결정하는 대사체 바이오마커 개발 및 통합 오믹스 기전 연구  
1998 약학박사, 덕성여자대학교 대학원 약학과 (약물학 전공)  
1998-2007 PostDoc, 연구교수, 서울대학교 의과대학, 서울대학교병원 (임상약리학)  
2007-2009 Research fellow, 미국 국립보건원 암연구소 (대사체학)  
2011-2020 조교수, 부교수, 서울대학교 의과대학 임상약리학교실  
2020-현재 교수, 서울대학교 의과대학 대학원 의과학과, 임상약리학교실  
Tel: 02-740-8286 E-mail: joocho@snu.ac.kr

### ■ 26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	질량분석기를 이용하여 간질환, 신장질환에서의 장내미생물 유래 대사체 분석
연구내용	간질환 또는 신장 질환에서 장내미생물 유래의 내인성 대사체를 분석하고, 환자의 임상 결과 및 장내미생물 메타게놈 데이터와의 연관성 분석을 통해 질환의 진행 및 치료에 영향을 주는 장내미생물 발굴 및 기능 연구를 진행함.
주요 실험기법	1) Liquid or gas chromatography-mass spectrometry and sample preparation 2) Targeted and untargeted metabolomics data analysis 3) Statistical analysis for metabolomics study

### ■ 연구분야

포스트게놈 시대에 정밀의학 실현을 위하여 유전체뿐만 아니라, 다양한 외적 요인에 의해 변화되는 표현형을 반영하는 대사체 연구가 필요하다. 본 연구실은 환자 코호트 시료와 임상시험 시료를 사용하여 다양한 질환 및 약물 치료반응과 연관된 내인성 대사체 바이오마커를 질량분석기를 이용하여 발굴하고, 대사체 생성 및 소실에 대한 다양한 대사경로를 연구하고 있다. 또한 여러 임상, 기초의학 연구팀과 협력을 통하여 유전체, 전사체, 단백질체 등의 통합 오믹스 분석, 분자 기전 연구를 통하여 질환 및 약물반응의 새로운 메커니즘을 발견하고 약물 타겟을 발굴하여, 궁극적으로 질병의 정밀 진단 및 개인별 최적맞춤약물 요법에 대사체 바이오마커를 환자 치료에 이용하고자 한다. 최근 심혈관, 호흡기, 간, 신장, 뇌질환, 암, 마이크로바이옴 관련 대사체 연구를 활발히 진행 중이다.

### ■ 최근 연구업적

1. Nicotinamide attenuates the decrease in dendritic spine density in hippocampal primary neurons from 5xFAD mice, an Alzheimer's disease animal model. *Mol Brain*. 2020 \*co-correspondence
2. Colorectal cancer diagnostic model utilizing metagenomic and metabolomic data of stool microbial extracellular vesicles. *Sci Rep*. 2020 \*co-correspondence
3. Comprehensive Metabolomic Search for Biomarkers to Differentiate Early Stage Hepatocellular Carcinoma from Cirrhosis. *Cancers (Basel)*. 2019 \*co-correspondence
4. Ursodeoxycholic acid exerts hepatoprotective effects by regulating amino acid, flavonoid, and fatty acid metabolic pathways. *Metabolomics*. 2019 \*correspondence
5. Ursodeoxycholic acid improves liver function via phenylalanine/tyrosine pathway and microbiome remodeling in patients with liver dysfunction. *Sci Rep*. 2018 \*co-correspondence
6. Identification of  $\omega$ - or ( $\omega$ -1)-Hydroxylated Medium-Chain Acylcarnitines as Novel Urinary Biomarkers for CYP3A Activity. *Clin Pharmacol Ther*. 2018 \*correspondence
7. Distribution of Exogenous and Endogenous CYP3A Markers and Related Factors in Healthy Males and Females. *AAPS J*. 2017 \*correspondence
8. Pharmacometabolomics for predicting variable busulfan exposure in paediatric haematopoietic stem cell transplantation patients. *Sci Rep*. 2017 \*co-correspondence
9. Metabolomic analysis identifies potential diagnostic biomarkers for aspirin-exacerbated respiratory disease. *Clin Exp Allergy*. 2017 \*co-correspondence



**최경호, M.D., Ph.D.**

분자면역학실험실 (<http://tcell.snu.ac.kr/>)  
 항암T세포요법, T세포관용, T세포아너지, 조절T세포, 자가면역질환  
 부교수  
 1994 의학사, 서울대학교 의과대학  
 1998 의학박사, 서울대학교 의과대학 (생화학 전공)  
 2001-2005 박사후 연수, 미국 NIH 세포분자면역학실험실  
 2005-2012 선임연구원, 국립암센터 연구소  
 2012~ 부교수, 서울대학교 의과대학 생화학교실/대학원 의과학과  
 Tel: 02-740-8244 Fax: 02-744-4534 E-mail: khchoi@snu.ac.kr

■ 제26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	항암유전자T세포치료 연구/T세포아너지 현상의 분자기전 분석
연구내용	1) 유전자이입 T세포(genetically engineered T cell)를 이용한 항암면역요법 연구 2) 자가면역 억제기전인 T cell anergy현상을 매개하는 분자의 작용 및 조절기전 분석
주요 실험기법	DNA cloning 및 transfection, 세포배양 및 flow cytometry, knockout mice의 면역세포분석 등의 연구에 참여하게 됨

■ 연구분야

T세포는 항원특이적 면역반응의 중심에 서 있는 면역세포로서 외부병원체에 대한 기본적인 면역반응외에도 암항원에 대한 면역반응 및 자가항원에 대한 면역반응을 매개한다. 본 연구실은 항암면역 및 자가면역질환을 대상으로 T세포를 이용한 치료전략 및 병인론을 분자생물학적 접근 방법을 통하여 연구하고 있다.

구체적으로 본 연구실은 자가면역 억제기전인 T세포관용 (T cell tolerance), 특히 T세포아너지 현상(T cell anergy, 자가항원에 대한 T세포의 기능적인 불활성화)에 대한 연구를 오랫동안 진행하여 왔으며, 현재 그 분자기전을 연구함으로써 자가면역질환 치료전략 연구를 진행하고 있다. 또한, 최근 새로운 항암면역요법으로 각광받고 있는 유전자이입 T세포요법(genetically engineered T cell)의 각종 마우스모델(chimeric antigen receptor(CAR) T cells, tumor-specific T cells)을 이용하여 보다 효율적인 유전자이입T세포요법의 새로운 전략의 도출에 대한 연구를 진행 중이다.

본 실험실 대학원생은 gene cloning등의 분자생물학실험, 세포배양 및 flow cytometry를 이용한 면역세포의 분석, transgenic 및 knockout mice등 질환동물모델을 이용한 개체수준의 연구 등 모든 level의 생물의학 연구를 경험 및 습득할 수 있으며, 풍부한 면역학적 지식획득 및 이를 이용한 면역질환의 이해 및 응용연구를 통해 분자면역학자로서 성장하게 된다.

■ 최근 연구업적 (2012-2019)

1. CTLA4-CD28 chimera gene modification of T cells enhances the therapeutic efficacy of donor lymphocyte infusion for hematological malignancy. *Exp Mol Med.* 2017, 49(7):e360.
2. Ndr g1 is a T-cell clonal anergy factor negatively regulated by CD28 costimulation and interleukin-2. *Nature Communications.* 2015, 6:8698 doi: 10.1038/ncomms9698
3. Memory programming in CD8+ T-cell differentiation is intrinsic and is not determined by CD4 help. *Nature Communications.* 2015, 6:7994. doi: 10.1038/ncomms8994.
4. The Role of T Cell Tolerance in the Pathogenesis and Treatment of Autoimmune Diseases. *Journal of Multiple Sclerosis.* 2013, 4(1):13-18.
5. Adenovirus expressing both thymidine kinase and soluble PD1 enhances anti-tumor immunity by strengthening CD8 T cell response. *Molecular Therapy.* 2013, 21(3):688-95.
6. Positive conversion of negative signaling of CTLA4 potentiates anti-tumor efficacy of adoptive T cell therapy in murine tumor models. *Blood.* 2012, 119(24)::5678-87



**최윤수, Ph.D.**

면역/병리 항체 조절 연구실

적응면역 (B 세포, CD4 T 세포), 종자중심반응(germinal center reactions), 중화항체, 백신, 자가면역

1994-2001 이학사, 고려대학교 생명환경과학대학  
 2002-2003 석사수료, University of California, Davis, Graduate Group in Immunology  
 2003-2008 이학박사, University of California, Davis, Graduate Group in Immunology, Center for Comparative Medicine  
 2009-2015 Postdoctoral Fellow/Instructor, La Jolla Institute for Allergy and Immunology, Division of Vaccine Discovery  
 2015-현재 부교수, 서울대학교 의과대학 의학과 / 서울대학교 대학원 의과학과  
 Tel: 02-3668-7377 (오피스) 02-3668-7840 (실험실) Email: younsoo94@snu.ac.kr

**- 제26기 인턴 연구원 프로그램에서 수행할 연구 내용**

연구제목	코로나 (메르스, 코비드19) 바이러스 항원 발현 바이러스 파티클 백신을 통한 항원 결합 항체 형성
연구내용	코로나 바이러스 막 단백질 발현 유전자 클로닝 코로나 바이러스 막 단백질 발현 바이러스 파티클 제작 코로나 바이러스 막 단백질 발현 바이러스 파티클 접종을 통한 막 단백질 특이적 항체 유도
주요 실험기법	(1) 클로닝을 포함한 molecular work (2) 바이러스 파티클 제작: 세포배양, transfection, ELISA를 통한 정량 (2) 마우스 실험: immunization, 채혈, 면역기관 적출, multicolor FACS 분석

**- 연구분야**

면역시스템의 기능 가운데, 항원에 강한 결합력의 항체(high affinity antibodies)의 형성은 감염성 질병을 일으키는 병원균으로부터 우리 몸을 보호하는 백신의 주요 요소이다. 백신을 통해 형성되는 중화항체(neutralizing antibodies)는 바이러스가 호흡기 세포등에서 발현하는 수용체/단백질에 결합하는 과정을 저해함으로써 바이러스가 체내로 유입되는 과정을 저해하기 때문에, 중화항체의 표적 항원의 선정과 중화항체의 형성반응 조절이 효과적인 백신 개발에 매우 중요하다. 본 연구실은 바이러스 파티클 기반 항원 전달 시스템을 이용하여 바이러스 항원을 발현 시키고, 바이러스 파티클 접종을 통해 마우스에 항원 특이적 항체를 유도하는 연구를 수행하고 있다. 이를 통해 바이러스 감염을 저해하는 최적의 중화항체 표적 항원을 발굴하고자 한다. 또한, B 세포의 중화항체 형성은 Tfh 세포의 면역기능 의존적으로 B 세포가 발달하는 종자중심반응(germinal center reactions)을 통해 유도되기 때문에, Tfh 세포의 면역생물학적 연구를 수행하고 있다. 종자중심반응을 통하여 자가항원에 강하게 결합하는 자가항체의 형성이 루푸스 등 다양한 자가면역질환에서 병리적 기능을 하는 것으로 알려져 있는데, 본 연구실은 중추신경계 탈수초 자가면역질환에서 B 세포의 병리적 기능을 규명함으로써, 궁극적으로 이 과정을 선별적으로 표적하는 치료제를 개발하기 위한 연구를 수행하고 있다.

**- 최근연구업적 (2016-2020)**

1. Kwon, Y. N., Kim, B., Ahn, S., Seo, J., Kim, S. B., Yoon, S. S., et al. 2020. Serum level of IL-1 $\beta$  in patients with inflammatory demyelinating disease: Marked upregulation in the early acute phase of MOG antibody associated disease (MOGAD). *Journal of Neuroimmunology*, 348, 577361.
2. Kim, J., Oh, J., Kang, C.-S., & Choi, Y. S. 2020. Virus-like Particle (VLP) Mediated Antigen Delivery as a Sensitization Tool of Experimental Allergy Mouse Models. *Immune Network*, 20(4), e35.
3. Kwon, Y. N., Waters, P. J., Kim, M., Choi, Y. S., Kim, J. W., Sung, J.-J., et al. 2019. Peripherally derived macrophages as major phagocytes in MOG encephalomyelitis. *Neurology(R) Neuroimmunology & Neuroinflammation*, 6(5), e600-5.
4. Lee, C. M., Lee, J., Nam, M. J., Choi, Y. S., & Park, S.-H. 2019. Tomentosin Displays Anti-Carcinogenic Effect in Human Osteosarcoma MG-63 Cells via the Induction of Intracellular Reactive Oxygen Species. *International Journal of Molecular Sciences*, 20(6), 1508.
5. Lee, Y.J, Park, J.A., Kwon, H., Choi, Y.S., Jung, K.C., Park, S.H., and Lee, E.B. 2018. Role of stem cell-like memory T cells in systemic lupus erythematosus. *Arthritis Rheumatol*. 70(9), 1459-1469.
6. Cho, S., Lee, H.M., Yu, I.S., Choi, Y.S., Huang, H.Y. Hashemifar, S.S., et al. 2018. Differential cell-intrinsic regulations of germinal center B and T cells by miR-146a and miR146b. *Nat Comms*. 9(1), 2757
7. Sungjun Park, Seungwon Lee, Choong-Gu Lee, Guk Yeol Park, Hyeben Hong, Jeon-Soo Lee, Young Min Kim, Sung Bae Lee, Daehee Hwang, **Youn Soo Choi**, et al. (2017). Capicua deficiency induces autoimmunity and promotes follicular helper T cell differentiation via derepression of ETV5. *Nat Comms*. 16037
8. Follicular helper (Tfh) cells in autoimmune diseases and allograft rejection. Yun-Hui Jeon and **Youn Soo Choi**. *Immune Netw*, 2016.

16(4):219-232.

9. Yuko Kawakami et al. 2016. Defective NK cell activity in a mouse model of eczema herpeticum. *J Allergy Clin Immunology*. S0091-6749(16)30721-7.
10. Christophe Pedros et al. 2016. A novel TRAF-like motif of ICOS controls differentiation of germinal center T follicular cells via TBK1. *Nat Immunol*. 17(7):825-33.



**최형진, MD, PhD**

대사조절 기능신경해부학 연구실 (<http://fnmr.snu.ac.kr/>)  
 에너지대사 조절 뇌중추 역할, 뇌정위수술 동물모델을 통한 뇌중추 대사조절기전

부교수

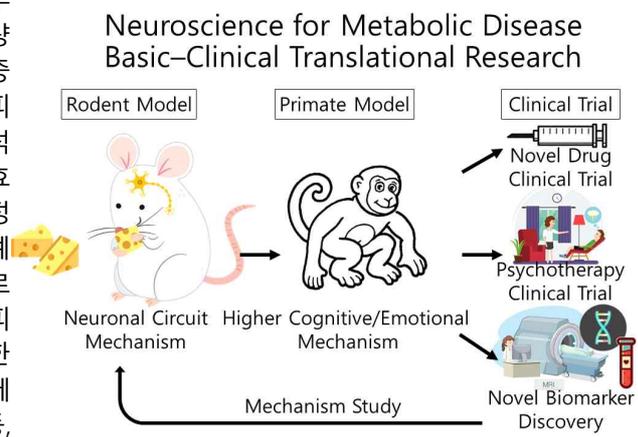
1996-2002            의학사, 서울대학교 의과대학 (의학)  
 2006-2011            의학석사, 서울대학교 대학원 의학과 (내과학)  
 2011-2013            의학석사, 서울대학교 대학원 의학과 (분자유전체의학)  
 2015-2019            조교수, 서울대학교 의과대학 의과학과  
 2019- 현재            부교수, 서울대학교 의과대학 의과학과  
 Tel: 010-9083-9655 (최형진) E-mail: hjchoi@snu.ac.kr

■ 제26기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

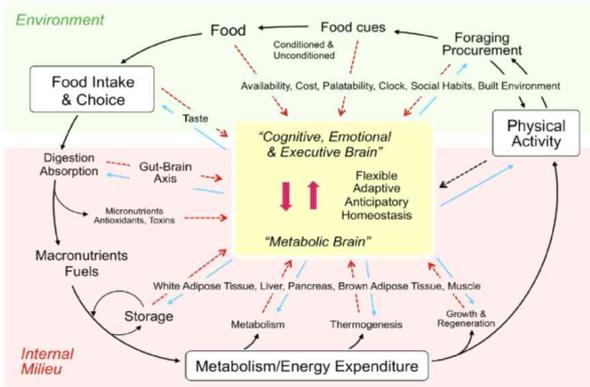
연구제목	비만 유발 뇌신경 연결고리 발굴 및 비만 치료 활용 가능성 검증
연구내용	1) 신경계 조절 (화학유전체/광유전체) 및 관찰 (Ca imaging) 활용한 식욕 연구 2) 자율신경계 조절을 통한 비알콜성 지방간염 치료효과 탐구 3) 인체신경계 대사조절중추 신경해부학 연구 4) 인간대상 섭식행동 뇌영상 임상시험 (structure MRI, fMRI, 행동분석) 5) 영장류 뇌수술/자극/측정 섭식행동 연구
주요 실험기법	1) Optogenetics, fiber photometry, miniature microscope 장비를 활용한 연구에 관심있는 분을 모집합니다. 특히, GCaMP6 virus를 쥐 뇌에 넣어 신경활성을 관찰하는 fiber photometry, miniature microscope 분석 코딩에 (매트랩 등) 참여하실 분을 환영합니다. 2) 자율신경계 조절을 통한 비알콜성 지방간염 치료효과 탐구 (논의후 1~2명 정도 인턴 참여) 3) 사람 대상 임상시험 (뇌영상, 심리, 인지 평가) 분석 및 논문 작성할 연구자 모집합니다 (1명이상). Calcium imaging fiber photometry/miniatuure microscope, Chemogenetics, Optogenetics, Behavior study, Stereotaxic surgery, Metabolic phenotyping, Metabolic cage, Immunohistochemistry, CLARITY, confocal microscopy imaging, proteomics, MRI, fMRI, 행동분석, Immunohistochemistry and Immunoflourescence stain, tissue section. 11월부터 미리, 2월 이후도 추가로 더 참여하여, 더 많은 연구 수행 원하시는 분 환영

■ 연구분야

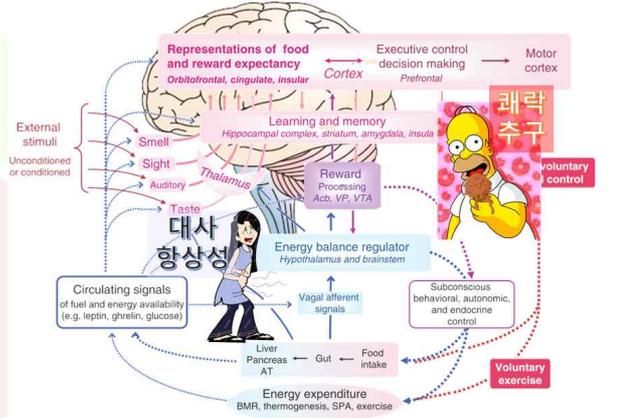
본 연구실은 신체 대사 조절에 있어서, 뇌중추의 역할을 규명하는 연구를 한다. 음식 섭취량과 에너지 소비량은 뇌중심부의 식욕조절 중추에서 조절하는 것으로 알려져 있다. 대뇌피질에서 시각, 미각, 후각 등 외부 자극을 분석하고, 뇌의 보상중추는 음식의 쾌락적 보상효과를 반영하여, 식이행동과 관련하여 의사결정을 조절하게 된다. 이런 과정에서 중추신경계는 시상하부와 뇌간을 통하여, 말초 기관들로부터 다양한 호르몬 피드백과 자율신경계 피드백을 받아, 대사 항상성을 조절한다. 또한 중추신경계는 자율신경계를 통하여, 전신의 에너지 대사 소모량을 조절하고, 당대사, 장운동,



신경호르몬, 부신 등의 전신의 대사를 조절한다. 이런 과정에서 뇌중추의 역할을 규명하여, 비만/당뇨병 등 다양한 대사성 질환의 발병원인을 밝히고, 새로운 치료 방법을 개발하는 것을 목적으로 여러 연구를



2017 Gastroenterology: Blaming the brain for obesity: integration of hedonic and homeostatic mechanisms

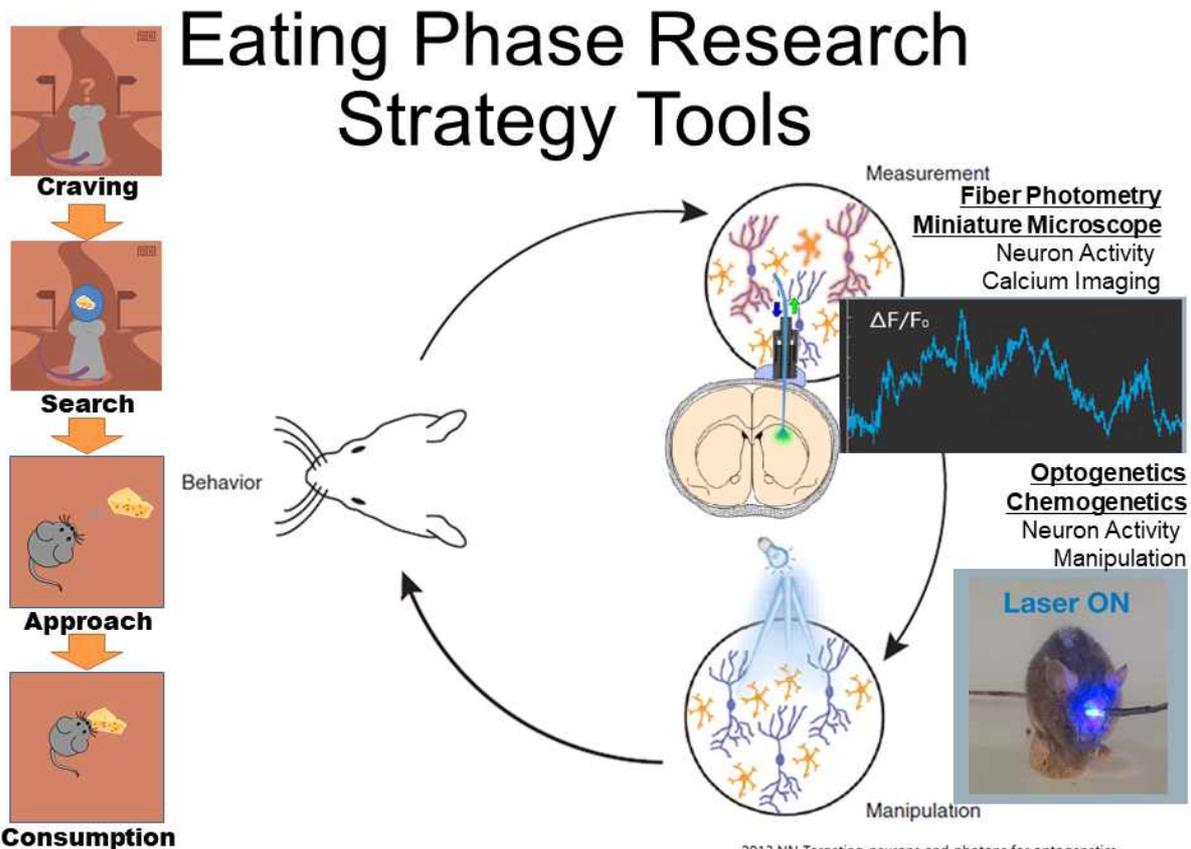


2008 Obesity Central and Peripheral Regulation of Food Intake and Physical Activity

수행하고 있다. 구체적인 실험 방법은 다음과 같다.

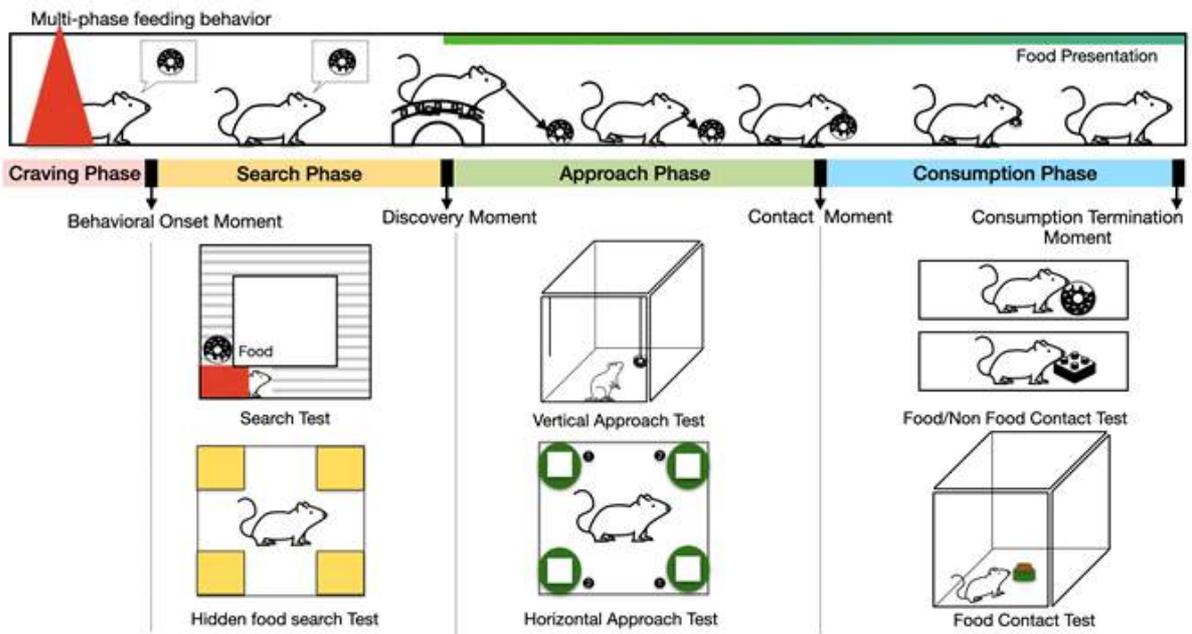
**1) 신경계 조절 (화학유전체/광유전체) 및 관찰 (Ca imaging) 활용한 식욕 및 비만 연구**

뇌정위 수술 (stereotaxic brain surgery) 방법을 사용하여 특정 뇌 부위에 정확하게 유전자, 호르몬 등을 전달하여 뇌중추가 대사말초조직에 미치는 영향을 분석한다.



2013 NN Targeting neurons and photons for optogenetics

- 화학유전체 (chemogenetics, DREADDs), 광유전체(optogenetics) 방법을 사용하여 특정 신경의 활성을 조절한다.
- fiber photometry, miniature microscope를 사용하여 신경활성을 실시간으로 관찰하고, 분석한다.
- Motivation level, decision making, compulsiveness, feeding 관련 행동분석 실험을 수행한다.
- 뇌조직 투명화 분석(CLARITY)를 사용하여, 비만동물모델에서 변화된 신경조직 구조를 3차원 입체 구조로 분석한다.



2) 자율신경계 조절을 통한 비알콜성 지방간염 치료효과 탐구 (논의후 1~2명 정도 인턴 참여)

주요 실험기법:

**마우스:** 유전자변형 마우스 관리 및 지노타이핑, Genotyping PCR, Basics of mouse colony management, Mouse tissue harvest and preparation

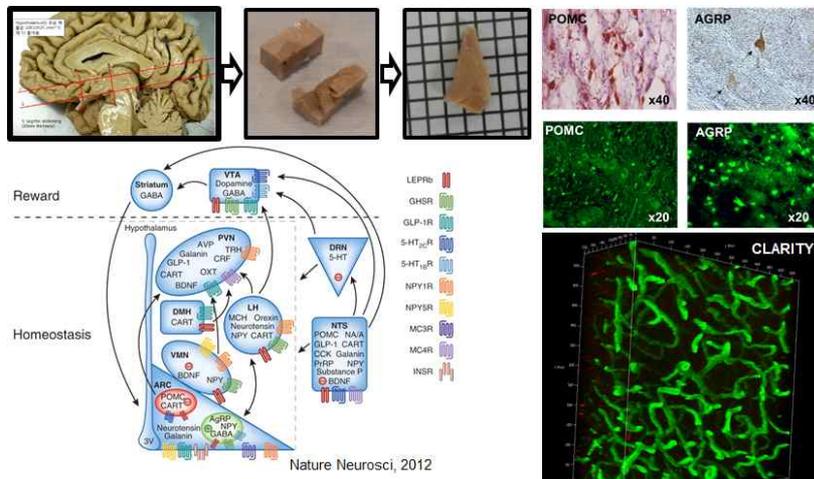
**이미징:** 면역화학형광염색 (2D,3D), 조직 처리 및 면역염색 전처리, cryostat, paraffin sections, Immunofluorescence staining

**Imaging 분석(2D,3D):** 염색후 현미경 이미징처리, Fluorescence microscope, Confocal microscope, Light-sheet microscope, 염색 후 이미지 처리 데이터화 및 통계분석(Quantified image data analysis)

**바이러스 화학 유전체:** CNS/PNS 화학유전학을 이용한 신경세포 활성화조절, Viral vector mediated DREADD system

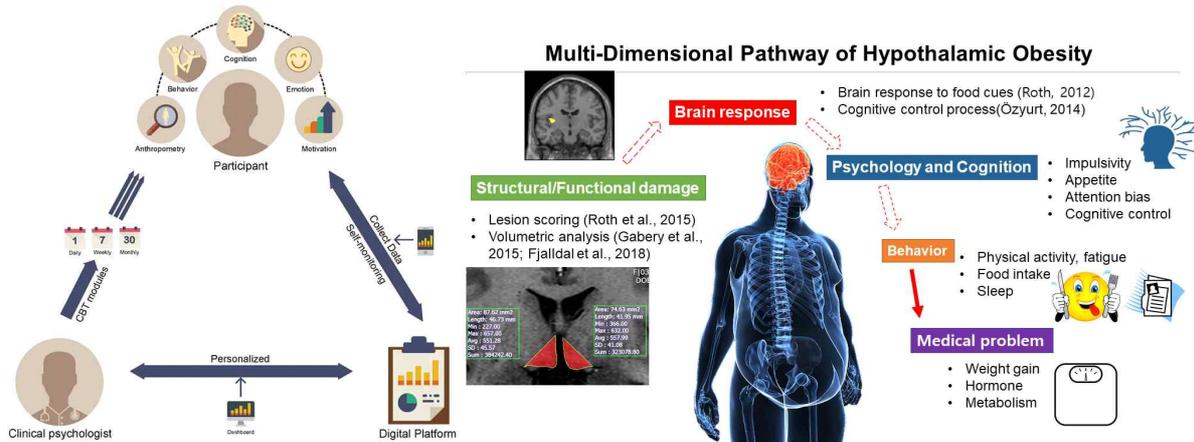
3) 인체신경계 대사조절중추 신경해부학 연구

인체 카데바 : 연구를 위해 기증된 시신을 통해 특정 유전자의 신경해부학적인 분포와 역할을 immunofluorescence, immunohistochemistry, CLARITY 기법 등을 활용하여 규명한다. (human brain mapping, gut-brain axis)



#### 4) 인간대상 섭식행동 뇌영상 임상시험 (structure MRI, fMRI, 행동분석)

건강자원자, 비만환자, 뇌종양환자를 대상으로 섭식행동평가, 섭식행동 심리치료, structure MRI, functional MRI (음식 사진 등 시각 자극 반응, resting state fMRI), 음식 사진 등에 대한 반응속도 측정 행동분석, 심리 설문지 검사 등 연구 수행



#### 5) 영장류 뇌수술/자극/측정 섭식행동 연구

한국생명공학연구원 국가영장류센터, DGIST와 원숭이의 섭식반응, 뇌구조, 뇌기능 fMRI 연구 수행



#### ■ 관련 주요 연구업적

1. Metabolomics profiles associated with diabetic retinopathy in type 2 diabetes patients. PLOS ONE. 2020
2. Multidimensional Cognitive Behavioral Therapy for Obesity Applied by Psychologists Using a Digital Platform: Open-Label Randomized Controlled Trial. JMIR mHealth and uHealth. 2020
3. Clinical Efficacy and Plausibility of a Smartphone-based Integrated Online Real-time Diabetes Care System via Glucose and Diet Data Management: A Pilot Study. Internal Medicine Journal. 2020
4. Metabolomics profiles associated with HbA1c levels in patients with type 2 diabetes. PLOS ONE, 2019
5. Food Craving, Seeking, and Consumption Behaviors: Conceptual Phases and Assessment Methods Used in Animal and Human Studies. J Obes Metab Syndr. 2019
6. Chemogenetic manipulation of parasympathetic neurons (DMV) regulates feeding behavior and energy metabolism. Neuroscience Letters. 2019
7. Glucagon-Like Peptide-1 Receptor Agonist Differentially Affects Brain Activation in Response to

- Visual Food Cues in Lean and Obese Individuals with Type 2 Diabetes Mellitus. *Diabetes & Metabolism*. 2019
8. Central administration of GLP-1 and GIP decreases feeding in mice. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 2017
  9. GLP-1 Based Combination Therapy for Obesity and Diabetes. *Journal of Obesity & Metabolic Syndrome* 2017

## 한 범, Ph.D.



유전체생물정보학연구실(<http://hanlab.snu.ac.kr>, 연구관616호/국제관221호)

유전체 데이터 분석에 필요한 알고리즘 개발 및 분석 연구

부교수

1997-2004 공학사, 서울대학교 공과대학 (전기공학)

2004-2009 이학박사, UCSD (컴퓨터학, 생물정보학)

2009-2012 PostDoc, UCLA 컴퓨터학, 유전학

2012-2014 PostDoc, 하버드의대 유전학과

2014-2018 조교수, 울산대학교 의과대학 / 서울아산병원

2018-현재 부교수, 서울대학교 의과대학 대학원 의과학과

Tel: 02-3668-7618 E-mail: buhm.han@snu.ac.kr

### ■ 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	면역항암제 반응 예측 방법론 모델링을 위한 논문 조사 및 연구
연구내용	최근 면역항암제의 반응성을 계산적으로 예측하는 방법론이 필요해지고 있다. 구체적 모델링을 위해서는 현재 사용되고 있는 모델들을 조사하고, 강점과 약점을 파악할 필요가 있다. 또한 암유전체와 HLA 정보를 아우르는 방법론을 개발하기 위해 수학적 모델링의 도안과 컴퓨터 시뮬레이션을 통한 in-silico 실험이 필요하다.
주요 실험기법	1) R, Python 프로그래밍 2) 기초 수학, 통계학

### ■ 연구분야

본 연구실에서는 유전체 데이터 분석을 위한 다양한 알고리즘과 방법론을 개발하는 연구를 수행하고 있음. 면역항암요법의 결과를 예측해내는 여러 방법론들이 존재하나, 몇 가지 제한점들이 존재하고, 이에 새로운 방법론을 개발할 필요가 있음.

- 수학, 통계학, 프로그래밍에 경험 있으신 분 선호.
- 진지하게 본 랩에서 대학원 진학을 고려하는 분만 지원 바람.
- 인턴 기간 동안에 Full-time으로 연구에 참여해야 함.

### ■ 최근 연구업적

1. Kunhee Kim, ..., Buhm Han<sup>¶</sup>. "Genomic GPS: using genetic distance from individuals to public data for genomic analysis without disclosing personal genomes" *Genome Biology*. (2019) 20:175. 2019
2. Buhm Han et al. "Amino acid position 37 of HLA-DR $\beta$ 1 affects susceptibility to Crohn's disease in Asians." *Human Molecular Genetics*. 27(22):3901-3910, 2018.
3. Emma E Kim, ..., Buhm Han<sup>¶</sup>. "FOLD: A method to optimize power in meta-analysis of genetic association studies with overlapping subjects." *Bioinformatics*. 33(24):3947-3954. 2017.
4. Cue Hyunkyue Lee, ..., Buhm Han<sup>¶</sup>. "Increasing the power of meta-analysis of genome-wide association studies to detect heterogeneous effects." *Bioinformatics*. 33(14):i379-i388. 2017.
5. Buhm Han<sup>¶\*</sup>, Jennie Pouget\*, et al. "A method to decipher pleiotropy by detecting underlying heterogeneity driven by hidden subgroups applied to autoimmune and neuropsychiatric diseases." *Nature Genetics*. 48(7):803-10. 2016.
6. Jong Wha J. Joo, ... Buhm Han<sup>¶</sup>, Eleazar Eskin<sup>¶</sup>. "Multiple testing correction in linear mixed models." *Genome Biology*. 17(1):62, 2016.
7. Farhad Hormozdiari, ... Buhm Han<sup>¶</sup>, Eleazar Eskin<sup>¶</sup>. "Imputing phenotypes for genome-wide association studies." *The American Journal of Human Genetics*. 99(1):89-103. 2016.

<sup>¶</sup>: Corresponding author