



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)

2007~현재: 교수, 서울대학교 의과대학

2001 의학박사, 서울대학교 대학원 의학과 (핵의학)

2003~2004 미국 스탠포드의대 Bio-X 분자영상프로그램 연구원

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

■ 제29기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목 및 내용	사용되는 주요 실험기법
* 알부민 나노입자를 이용한 생체영상치료법개발	-나노입자를 이용한 영상 및 치료에 필요한
* 줄레드론산의 대식세포 분극화조절을 통한 면역관문 치료제 효과 증진	제반기술 (표지, 분리, 표면처리 등)
* 미토콘드리아 표적 분자영상 진단/치료법 개발	-분자영상 획득을 위해 필요한 분자생물학, 생화학적 기법 (Gene Cloning, PCR, Northern blot, Western blot등),
* 종양미세환경 표적 분자영상 진단/치료법 개발	-소동물 PET/CT, SPECT/CT, 광학영상
* mRNA백신 분자영상기반 유효성, 독성평가	- 방사성의약품 합성 및 표지를 위한 제반기술
* 방사성의약품의 원리 및 합성법, 표지 기법 연구	

■ 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. International consensus on the use of [18F]-FDG PET/CT in pediatric patients affected by epilepsy. Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2021 Nov;48(12):3827-3834
2. Imaging in Tumor Immunology. Nucl Med Mol Imaging. 2021 Oct;55(5):225-236.
3. Head-to-Head Comparison of 68Ga-NOTA (68Ga-NGUL) and 68Ga-PSMA-11 in Patients with Metastatic Prostate Cancer: A Prospective Study. J Nucl Med. 2021 Oct;62(10):1457-1460
4. Efficacy and Safety of Human Serum Albumin-Cisplatin Complex in U87MG Xenograft Mouse Models. Int J Mol Sci. 2020 Oct 26;21(21):7932.
5. Conjugation of arginylglycylaspartic 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
6. 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
7. Giant Magnetic Heat Induction of Magnesium-Doped γ -Fe₂O₃ Superparamagnetic Nanoparticles for Completely Killing Tumors. Adv Mater. 2019 Mar;31(12):e1806347

강혜련, M.D., Ph.D



중개의학/알레르기 및 임상면역연구소 (융합관 312호 연구실)

Tel: 02-3668-7661, E-mail: 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

● 29기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	- 천식 발생 및 악화에서 대식세포의 역할 규명 - 천식에서 마이크로바이옴 분석을 통한 병인기전 연구 - 미세먼지의 천식 악화 기전 연구
연구내용	- 천식 마우스모델에서의 대식세포와 마이크로바이옴 역할 분석을 통해 천식의 병인 기전을 밝히고 치료 타겟을 선정함. - 미세먼지 노출 후 기도 면역계의 변화를 선천면역세포를 중심으로 분석하고 천식 악화를 방지하기 위한 중재기법 개발
주요기법	- Flow Cytometry (T cells, ILCs, macrophages, DCs) - Cell culture, genotyping, RT-qPCR, 현미경적 조직 평가, Sircol assay - 동물실험(다양한 천식 마우스모델 수립 및 해부 실험)

● 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 않았습니니다. 우리 연구실에서는 여러 가지 천식 모델에서 폐의 대식세포(macrophage)와 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 효과를 분석하여 줄기세포를 이용한 치료제 개발에 힘쓰고 있으며, 약물과민반응 유전체 연구도 수행하고 있습니다.

우리 실험실은 임상에 기반을 둔 질환중심의 병태생리 연구를 목표로 동물실험과 함께 환자 시료

를 이용한 다양한 면역학적 분석을 통해 알레르기질환의 translational research를 수행하고 있으므로 알레르기질환 연구에 관심이 많은 학생들을 적극 환영합니다.

[Publication]

1. Kang H, Bang JY, Mo Y, Shin JW, Bae B, Cho SH, Kim HY, Kang HR. Effect of *Acinetobacter lwoffii* on the modulation of macrophage activation and asthmatic inflammation. *Clin Exp Allergy*. 2022 Apr;52(4):518-529.
2. Shin JW, Ryu S, Ham J, Jung K, Lee S, Chung DH, Kang HR, Kim HY. Mesenchymal Stem Cells Suppress Severe Asthma by Directly Regulating Th2 Cells and Type 2 Innate Lymphoid Cells. *Mol Cells*. 2021 Aug 31;44(8):580-590.
3. Kim YC, Kim J, Kim S, Bae B, Kim RL, Jeong EM, Cho SH, Kang HR. Transglutaminase 2 mediates lung inflammation and remodeling by transforming growth factor beta 1 *via* alveolar macrophage modulation. *Exp Lung Res*. 2021 Nov 24:1-11. doi: 10.1080/01902148.2021.1998733.
4. Kim YC, Choi S, Sohn KH, Bang JY, Kim Y, Jung JW, Kim HY, Park J, Kim K, Kang MG, Yang MS, Kim S, Kim SH, Choi JH, Park HJ, Lee SM, Kim SH, Park JW, Lee JM, Cho SH, Won S, Yi H, Kang HR. *Selenomonas*: A marker of asthma severity with the potential therapeutic effect. *Allergy*. 2021 Sep 29. doi: 10.1111/all.15114. Epub ahead of print. PMID: 34587325.
5. Ham J, Kim J, Choi S, Park J, Baek MG, Kim YC, Sohn KH, Cho SH, Yang S, Bae YS, Chung DH, Won S, Yi H, Kang HR, Kim HY. Interactions between NCR+ILC3s and the Microbiome in the Airways Shape Asthma Severity. *Immune Netw*. 2021 Jul 22;21(4):e25.
6. Jung JW, Oh JS, Bae B, Ahn YH, Kim LW, Choi J, Kim HY, Kang HR, Lee CH. Ultra-high-resolution computed tomography shows changes in the lungs related with airway hyperresponsiveness in a murine asthma model. *Sci Rep*. 2021 Sep 2;11(1):17584.
7. Lee HS, Park DE, Bae B, Oh K, Jung JW, Lee DS, Kim IG, Cho SH, Kang HR. Transglutaminase 2 contributes to the asthmatic inflammation by modulating activation of alveolar macrophages. *Immun Inflamm Dis*. 2021 Sep;9(3):871-882.
8. Cho SW, Kim DY, Choi S, Won S, Kang HR, Yi H. Microbiome profiling of uncinate tissue and nasal polyps in patients with chronic rhinosinusitis using swab and tissue biopsy. *PLoS One*. 2021 Apr 8;16(4):e0249688.
9. Choi S, Sohn KH, Jung JW, Kang MG, Yang MS, Kim S, Choi JH, Cho SH, Kang HR, Yi H. Lung virome: New potential biomarkers for asthma severity and exacerbation. *J Allergy Clin Immunol*. 2021 Oct;148(4):1007-1015.e9.
10. 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 Dec 28;30(12):1819-1826.
11. 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.
12. 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.
13. 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.
14. 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^{intermediate} macrophages. *Allergy*. 2020 Feb;75(2):381-391.
15. 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.
16. 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.
17. 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.

18. 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

2021-현재 다부처 국가생명연구자원선진화사업,배양세포클러스터중앙은행,연구과제책임자

Tel: 02-3668-7919 Fax: 02-742-0020 E-mail: kujalok@snu.ac.kr

제29기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	종양오가노이드를 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 (2019-2022)

1. Culture and multiomic analysis of lung cancer patient-derived pleural effusions revealed distinct druggable molecular types. Sci Rep. 2022 Apr 15;12(1):6345.
2. Multifocal Organoid Capturing of Colon Cancer Reveals Pervasive Intratumoral Heterogenous Drug Responses. Adv Sci (Weinh). 2022 Feb;9(5):e2103360.
3. Establishment of Patient-Derived Pancreatic Cancer Organoids from Endoscopic Ultrasound-Guided 3. Fine-Needle Aspiration Biopsies. Gut Liver. 2021 Dec 17. Online ahead of print.
4. Exosomal miR-193a and let-7g accelerate cancer progression on primary colorectal cancer and paired peritoneal metastatic cancer. Transl Oncol. 2021 Feb;14(2):101000.
5. Establishment and characterization of 18 human colorectal cancer cell lines. Sci Rep. 2020 Apr 22;10(1):6801.
6. SORBS1 serves a metastatic role via suppression of AHNK in colorectal cancer cell lines. Int J Oncol. 2020;56:1140-1151
7. Establishment and Characterization of 10 Human Pancreatic Cancer Cell Lines Including a HER2 Overexpressed Cell Line. Pancreas. 2019;48(10):1285-1293.



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 (의학박사)

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

■ 29기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	대사와 신경계 사이 상호 조절 기전 연구
연구내용	신체 에너지대사 균형이 뇌를 포함한 신경계 작용에 미치는 영향과, 신경계가 에너지대사 균형을 조절하는 새로운 기전을 연구; 어릴 때 형성된 입맛이 성체까지 미치는 영향 연구
주요 실험기법	- <i>in vivo</i> mouse studies: stereotaxic surgery, metabolic phenotyping, <i>in vivo</i> imaging, behavioral test, etc. - <i>in vitro</i> studies: basic molecular study for DNA, RNA and protein / cellular works, etc.

■ 연구분야

현대 사회에서는 대사 질환(당뇨병, 비만 등)은 빠르게 증가하고 있으며, 이로부터 파생되는 질환들의 위험도가 높아지고 있어, 숨겨진 대사조절 기전을 탐구하여 새로운 치료 표적을 발굴하는 것이 필요하다. 대사 조절에는 말초장기 및 중추신경계(뇌)가 관여하는 복합적인 기전이 작용하며, 전신적이고 통합적인 분석으로 접근할 필요가 있다. 중추신경계는 생각, 감정 및 행동을 관장하는 기관이기도 하며, 그 기능은 에너지대사의 변화로부터 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

Tran LT*, Park S*, Kim SK, Lee JS, Kim KW†, Kwon O†. Hypothalamic control of energy expenditure and thermogenesis. *Exp Mol Med*. 2022 Apr;54(4):358-369.

Moon HS*, Kim H*, Kim B, Kim MS, Kim JH†, Kwon O†. Mouse Model of Small for Gestational Age Offspring with Catch-up Growth Failure and Dysregulated Glucose Metabolism in Adulthood. *J Obes Metab Syndr*. 2022 Mar 30;31(1):81-85.

Kim BH, Joo Y, Kim MS, Choe HK, Tong Q, Kwon O. Effects of Intermittent Fasting on the Circadian Rhythms of Hormones. *Endocrinol Metab (Seoul)* 2021; 36(4): 745-756.

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* 2018; 125: 715-722

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

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

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

김동현, Ph.D.



미생물군집실험실 (<http://microbiota.snu.ac.kr>, 연구관 321호 실험실)

미생물과 숙주의 상호작용,

부교수

1997-2003 이학사/공학사, 서울대학교 자연대학 미생물학과/공과대학 컴퓨터공학부

2003-2009 이학박사, 서울대학교 자연대학 생명과학부

2009-2011 PostDoc., 서울대학교 자연대학 유전공학연구소/생명과학부

2011-2016 PostDoc., University of Michigan Medical School (Ann Arbor)

2016-2018 연구교수, 가톨릭대학교 창의시스템의학연구센터

2018-현재 부교수, 서울대학교 의과대학 미생물학교실/의과학과

Tel: 02-740-8304 E-mail: biologokim@snu.ac.kr

■ 제29기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	장염 환자 혹은 장염 동물 모델에서의 마이크로바이옴 분석
연구내용	환자 혹은 질환동물모델에서 유래한 분변에서 Bacterial DNA를 추출하고 16S rRNA 염기서열 분석을 위한 library를 구축. (Miseq을 이용한 NGS 수행.) NGS 분석을 통해 얻어진 fastq 파일을 기반으로 기본적인 마이크로바이옴 분석.
주요 실험기법	1) DNA extraction 2) PCR (Real-time qPCR 포함) 3) (16S rRNA NGS ->) Bioinformatics

■ 연구분야

미생물군집: 다양한 질환의 발병과 백신의 효과와 같은 면역반응이 중요한 생명 현상에 있어서 몸 안에 상주하고 있는 미생물들의 역할을 살펴보고 그 중 어떠한 미생물이나 그들의 대사체가 중요한지를 밝히는 연구를 수행합니다.

참고로 저희 연구실은 22년 여름 1명의 인턴을 모집할 예정입니다.

■ 최근 연구업적

1. H Jeong, DH Kim, YM Choi, H Choi, D Kim, BJ K. rt269I Type of Hepatitis B Virus (HBV) Polymerase versus rt269L Is More Prone to Mutations within HBV Genome in Chronic Patients Infected with Genotype C2: Evidence from Analysis of Full HBV Genotype C2 Genome. *Microorganisms* 9, 601 (2021)
2. Choi EY, Park CY, Ho SH, Park SJ, Kim D, Kim SH. Anti-obesity Effect of *Artemisia annua* Extract in Zucker Fatty Rats and High-Fat Diet Sprague Dawley Rats through Upregulation of Uncoupling Protein 1. *Journal of Obesity & Metabolic Syndrome*, 2021; 30: 32-43. (2021)
3. Choi EY, Choi JO, Park CY, Kim SH*, Kim D*. Water extract of *Artemisia annua* L. exhibits hepatoprotective effects through improvement of lipid accumulation and oxidative stress-induced cytotoxicity. *Journal of Medicinal Food*, 23: 1312-1322. (2020) (*equal contribution)
4. Kim D, Kim YM, Kim WU, Park JH, Núñez G, Seo SU. Recognition of the microbiota by Nod2 contributes to the oral adjuvant activity of cholera toxin through the induction of IL-1 β . *Immunology*, 158: 219-229. (2019)
5. Jung JH, Hong HJ, Ghaderpour A, Cho JY, Baek BS, Hur Y, Kim BC, Kim D, Seong SY, Lim JY, Seo SU. Differential interleukin-1 β induction by uropathogenic *Escherichia coli* correlates with its phylotype and serum C-reactive protein levels in Korean infants. *Scientific Reports* 9: 15654. (2019) PMID: 31666593
6. Lee N*, Kim D*, Kim WU. (*equal contribution) Role of NFAT5 in the immune system and pathogenesis of autoimmune diseases. *Frontiers in Immunology*, 10 (2019)
7. Kim D, Seo SU, Zeng M, Kim WU, Kamada N, Inohara N, Núñez G. Mesenchymal Cell-Specific MyD88 Signaling Promotes Systemic Dissemination of *Salmonella Typhimurium* via Inflammatory Monocytes. *Journal of Immunology*, 199: 1362-1371. (2017)
8. Hwang EH, Kim TH, JY Park, Hong JJ, Kim D, Ha SJ, Yang SJ, Shin SJ and Park JH. TLR2 contributes

to trigger immune response of pleural mesothelial cells against *Mycobacterium bovis* BCG and *M. tuberculosis* infection. *Cytokine*, 95:80-87. (2017)

9. **Kim D**, Zeng YM, Núñez G. The interplay between host immune cells and gut microbiota in chronic inflammatory diseases. *Experimental & Molecular Medicine*, 49:e339. (2017)
10. Choi S, Yoo S, **Kim D**, Choi SY, Kwon HM, Kim HS, Hwang D, Park YJ, Cho CS, Kim WU. Transcription factor NFAT5 promotes macrophage survival in rheumatoid arthritis. *Journal of Clinical Investigation*, 127:954-969. (2017)



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

The phosphorylation status of eukaryotic elongation factor-2 indicates neural activity in the brain. Mol Brain. (2021) 14(1):142.

Altered hippocampal gene expression, glial cell population, and neuronal excitability in aminopeptidase P1 deficiency. Sci Rep (2021) 11(1):932

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.

김범준, Ph.D.



미생물학/분자만성감염질병 실험실

(<http://biomed.snu.ac.kr/research/kbumjoon/>연구관 315호)

Therapeutic Cancer vaccine, Hepatitis B virus antiviral agents, Type 1 interferon, tuberculosis vaccine, Mycobacteria, Molecular adjuvant, hepatocellular carcinoma

교수

1993 농학사, 서울대학교 농업생명과학대학 (농생물)

1998 의학박사, 서울대학교 의과대학 의학과 (미생물)

2003 조교수, 서울대학교 의과대학 의학과 미생물학교실

2009~2010 방문교수, 예일대학교 의과대학 (Section of Rheumatology)

2010~현재. 교수, 서울대학교 의과대학 의학과 미생물학교실 및 의과학과

2020~현재. 주임교수, 서울대학교 의과대학 의과학과 미생물학교실

2021~현재. 소장, 감염병연구소

Tel: 02-740-8314 Fax: 02-743-0881 E-mail: kbumjoon@snu.ac.kr

■ 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	1. 간염과 연관된 HBV 변이주 비리온 제조 및 병원성 기전연구 2. 미코박테리아 결손 변이주 제조 및 병원성 기전 연구
연구내용	1. 간염과 연관된 HBV 비리온을 제조하고 이를 NTCP-HepG2 세포주에서 감염시켜 병원성과 관련된 기전을 연구한다 2. 비결핵항상성균주의 결손 변이주를 제조하고 이를 마크로파지에 감염시켜 선천면역과 연관된 기전을 연구한다
주요 실험기법	세포배양, 세균배양, 클로닝, FACS, ELISA

■ 연구분야

본 만성감염 연구실에서는 만성감염을 유발하는 감염질환인 B형 간염 바이러스 (HBV), C형 간염 바이러스 (HCV), 인체 면역결핍바이러스 (HIV) 및 결핵균을 포함한 마이코박테리아에의 면역학적 기전을 중심으로 한 병인론의 이해 및 치료법과 백신개발을 주요목표로 하고 있습니다. 또한 만성 감염병원균과 숙주와의 관계 기전 연구과정에서 도출된 병원균 유래 물질을 이용하여 면역항암백신으로 중심으로한 신약개발에도 매진하고 있습니다.

■ 최근 연구업적

- 1 Jeong H, Lee SY, Seo H, Kim DH, Lee D, Kim BJ. Potential of *Mycobacterium tuberculosis* chorismate mutase (Rv1885c) as a novel TLR4-mediated adjuvant for dendritic cell-based cancer immunotherapy. **Oncoimmunology**. 2022 Jan 20;11(1):2023340.
2. Kim BJ, Jeong H, Seo H, Lee MH, Shin HM, Kim BJ. Recombinant *Mycobacterium paragordoniae* Expressing SARS-CoV-2 Receptor-Binding Domain as a Vaccine Candidate Against SARS-CoV-2 Infections. **Front Immunol**. 2021 Aug 27;12:712274.
- 3 Jeong H, Lee SY, Seo H, Kim BJ. Recombinant *Mycobacterium smegmatis* delivering a fusion protein of human macrophage migration inhibitory factor (MIF) and IL-7 exerts an anticancer effect by inducing an immune response against MIF in a tumor-bearing mouse model. **J Immunother Cancer**. 2021 Aug;9(8):e003180.
4. Jeong H, Choi YM, Seo H, Kim BJ. A Novel DNA Vaccine Against SARS-CoV-2 Encoding a Chimeric Protein of Its Receptor-Binding Domain (RBD) Fused to the Amino-Terminal Region of Hepatitis B Virus preS1 With a W4P Mutation. **Front Immunol**. 2021 Feb 26;12:637654.
5. Choi YM, Kim H, Lee SA, Lee SY, Kim BJ. A Telomerase-Derived Peptide Exerts an Anti-Hepatitis B Virus Effect via Mitochondrial DNA Stress-Dependent Type I Interferon Production. **Front Immunol**. 2020 May 21;11:652.

6. Heat-killed *Mycobacterium paragordoniae* therapy exerts an anti-cancer immune response via enhanced immune cell mediated oncolytic activity in xenograft mice model. Lee, S. Y., Yang, S. B., Choi, Y. M., Oh, S. J., Kim, B. J., Kook, Y. H. & **Kim, B. J.**, 1 Mar 2020, In : Cancer Letters. 472, p. 142-150 9 p.
7. A Telomerase-Derived Peptide Exerts an Anti-Hepatitis B Virus Effect via Mitochondrial DNA Stress-Dependent Type I Interferon Production. Choi, Y. M., Kim, H., Lee, S. A., Lee, S. Y. & **Kim, B. J.**, 21 May 2020, In : Frontiers in Immunology. 11, 652.
8. *Mycobacterium abscessus* infection leads to enhanced production of type 1 interferon and NLRP3 inflammasome activation in murine macrophages via mitochondrial oxidative stress. Kim, B. R., Kim, B. J., Kook, Y. H. & **Kim, B. J.**, 2020, In : PLoS pathogens. 16, 3, e1008294.
9. Potential of recombinant *Mycobacterium paragordoniae* expressing HIV-1 Gag as a prime vaccine for HIV-1 infection. Kim, B. J., Kim, B. R., Kook, Y. H. & **Kim, B. J.**, 1 Dec 2019, In : Scientific Reports. 9, 1, 15515.
10. Phagosome escape of rough *Mycobacterium abscessus* strains in murine macrophage via phagosomal rupture can lead to type I interferon production and their cell-to-cell spread. Kim, B. R., Kim, B. J., Kook, Y. H. & **Kim, B. J.**, 2019, In : Frontiers in Immunology. 10, JAN, 125.



김연수, M.D., Ph.D.

내과학/신장질환-이식면역 연구실

교수

1982-1988 의학사, 서울대학교 의과대학(의학)

1990-1994 내과 전공의, 서울대학교병원

1996 의학박사, 서울대학교 대학원 의학과(내과학)

1996-1998 PostDoc, Harvard Medical School, Immunology

1999-현재 교수, 서울대학교 의과대학 대학원 의과학과, 내과학교실

Tel: 02-2072-2264 E-mail: yonsukim@snu.ac.kr

■ 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	인체 신장에서 거주 면역 세포의 역할
연구내용	마우스 모델뿐만 아니라, 실제 인체 신장에서 거주 면역 세포의 존재 및 역할을 분석하고자 함.
주요 실험기법	1) Flow cytometry, IF/IHC 2) Sequencing 3) Caring mouse kidney models

■ 연구분야

신장 질환의 대부분은 면역 반응과 연관성이 있으나, 아직까지 이러한 관련성은 마우스 모델에서 입증되어왔고 인체 신장에서의 분석은 부족합니다. 우리 실험실은 인체 신장에서의 면역 반응 분석이 목표이며, 특히 거주 면역 세포의 역할에 대해서 주로 연구하고 있습니다. 이러한 과학적 결과는 미래의 신장 질환 치료제 개발의 근거로서 활용될 것입니다.

■ 최근 연구업적

1. Kidney VISTA prevents IFN- γ /IL-9 axis-mediated tubulointerstitial fibrosis after acute glomerular injury. J Clin Invest. 2022 Jan 4;132(1):e151189.
2. Immune cell composition in normal human kidneys. Sci Rep. 2020 Sep 24;10(1):15678.
3. Expansion of Myeloid-Derived Suppressor Cells Correlates with Renal Progression in Type 2 Diabetic Nephropathy. Immune Netw. 2020 Feb 18;20(2):e18.
4. Kidney residency of VISTA-positive macrophages accelerates repair from ischemic injury. Kidney Int. 2020 May;97(5):980-994.
5. The Role of TNF Superfamily Member 13 in the Progression of IgA Nephropathy. J Am Soc Nephrol. 2016 Nov;27(11):3430-3439.
6. Sulfatide-reactive natural killer T cells abrogate ischemia-reperfusion injury. J Am Soc Nephrol. 2011 Jul;22(7):1305-14.
7. Epithelial transglutaminase 2 is needed for T cell interleukin-17 production and subsequent pulmonary inflammation and fibrosis in bleomycin-treated mice. J Exp Med. 2011 Aug 1;208(8):1707-19.
8. Invariant NKT cells regulate experimental autoimmune uveitis through inhibition of Th17 differentiation. Eur J Immunol. 2011 Feb;41(2):392-402.

김종일, M.D., Ph.D.



유전체의학실험실 (<http://genome.snu.ac.kr>, 의과대학 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 Deaconess Hospital

2001-2006 조교수/부교수 한림대학교 의과대학

2006-현재 교수, 서울대학교 의과대학

Tel: 02-740-8251 Fax: 02-744-4534 E-mail: jongil@snu.ac.kr

■ 29기 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. Lee YA et al, NTRK- and RET-fusion-directed therapy in pediatric thyroid cancer yields a tumor response and radioiodine uptake. **J Clin Invest** 131(18):e144847, 2021 (IF=14.808) *correspondence
2. Na D et al, Predictive biomarkers for 5-fluorouracil and oxaliplatin-based chemotherapy in gastric cancers via profiling of patient-derived xenografts. **Nat Commun** 12(1):4840, 2021 (IF=14.919) *correspondence
3. Woo XY et al, Conservation of copy number profiles during engraftment and passaging of patient-derived cancer xenografts. **Nat Genet** 53(1):86, 2021 (IF=38.33)
4. GenomeAsia100K Consortium, The GenomeAsia 100K Project enables genetic discoveries across Asia. **Nature** 576(7785):106, 2019 (IF=49.952)
5. 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=12.531) *correspondence
6. 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=22.113) *correspondence
7. 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=14.919) *correspondence
8. Hong SN et al., Deep resequencing of 131 Crohn's disease associated genes in pooled DNA confirmed three reported variants and identified eight novel variants. **Gut** 65(5):788, 2016 (IF=23.059) *correspondence



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

■ 제29기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	Bio Big Data Analysis
연구내용	바이오 - 의료 빅데이터의 처리와 분석을 통한 새로운 진단, 치료, 예방 법을 개발하고, 새로운 의학 지식을 생성함.
주요 실험기법	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 실현 하는 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



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

Laboratory of Immunobiology

CD8 memory differentiation/function, T cell anergy, Immune modulation by metabolites/metabolic reprogramming, Epigenetic changes analysis of immune cells by ATAC-Seq, surface topography (mechanobiology)

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)
Present	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

■ Research Interests

Research in our laboratory primarily focus on investigating alterations in human T-cell from healthy and patients with cancers and autoimmune disease such as rheumatoid arthritis and lupus. Especially we are exploring the mechanism how IL-7R α^{low} CD8+ T cells have defect in TCR signaling and their physiological significance. In addition, we are studying to understand how metabolic metabolites and metabolic reprogramming lead to control the differentiation and function of CD8+ T cells in both healthy and disease condition. In order to broaden the understanding of the differentiation and function of immune cells, we have setup ATAC-Seq to analyze chromatin openness as an epigenetic tool. Recently, we have developed a marker that predicts the response to PD-1 therapy in gastric cancer patients with ATAC-Seq. Lastly, we try to understand whether inflammation (including metabolite) or topographical surface properties modulate the differentiation of stem cells. Overall, our research aims to uncover unknown factors and mechanism affecting the immune system and ultimately contributes to its clinical use for disease prevention and therapy.

■ Recent Publications

1. Kang CK, Kim M, Lee S, Kim G, Choe PG, Park WB, et al. Longitudinal Analysis of Human Memory T-Cell Response according to the Severity of Illness up to 8 Months after SARS-CoV-2 Infection. **J Infect Dis.** 2021.
2. Shin HM, Kim G, Kim S, Sim JH, Choi J, Kim M, et al. Chromatin accessibility of circulating CD8(+) T cells predicts treatment response to PD-1 blockade in patients with gastric cancer. **Nat Commun.** 2021;12(1):975.
3. Li X, Jeon YH, Kwon N, Park JG, Guo T, Kim HR, et al. In Vivo-assembled phthalocyanine/albumin supramolecular complexes combined with a hypoxia-activated prodrug for enhanced photodynamic immunotherapy of cancer. **Biomaterials.** 2021;266:120430.
4. Sim JH, Kim JH, Park AK, Lee J, Kim KM, Shin HM, et al. IL-7R α^{low} CD8(+) T Cells from Healthy Individuals Are Anergic with Defective Glycolysis. **J Immunol.** 2020;205(11):2968-78.
5. Kang CK, Han GC, Kim M, Kim G, Shin HM, Song KH, et al. Aberrant hyperactivation of cytotoxic T-cell as a potential determinant of COVID-19 severity. **Int J Infect Dis.** 2020.
6. Jeon YS, Shin HM, Kim YJ, Nam DY, Park BC, Yoo E, et al. Metallic Fe-Au Barcode Nanowires as a Simultaneous T Cell Capturing and Cytokine Sensing Platform for Immunoassay at the Single-Cell Level. **ACS Appl Mater Interfaces.** 2019;11(27):23901-8.
7. Seol MA, Kim JH, Oh K, Kim G, Seo MW, Shin YK, et al. Interleukin-7 Contributes to the Invasiveness of Prostate Cancer Cells by Promoting Epithelial-Mesenchymal Transition. **Sci Rep.** 2019;9(1):6917.
8. Shin HM, Ju Y, Kim G, Lee JW, Seo MW, Sim JH, et al. Recyclable Cytokines on Short and Injectable Poly(lactic Acid) Fibers for Enhancing T-Cell Function. **Adv Funct Mater.** 2019;29(14).
9. Kim CS, Kim JH, Kim B, Park YS, Kim HK, Tran HT, et al. A Specific Groove Pattern Can Effectively Induce Osteoblast Differentiation. **Adv Funct Mater.** 2017;27(44).
10. Kim JH, Sim JH, Lee S, Seol MA, Ye SK, Shin HM, et al. Interleukin-7 Induces Osteoclast Formation via STAT5, Independent of Receptor Activator of NF- κ B Ligand. **Front Immunol.** 2017;8:1376.



김항래, D.V.M., Ph.D.

실험실명 : 세포면역학실험실

연구분야핵심단어 : CD8 memory differentiation/function, T cell anergy, Immune modulation by metabolites/metabolic reprogramming, Epigenetic changes analysis of immune cells by ATAC-Seq, surface topography (mechanobiology)

직함 : 교수

1995	학사,	서울대학교 수의과대학
1997	석사,	서울대학교 의과대학 (미생물학)
2004	박사,	서울대학교 의과대학 (미생물학)
2008	박사후연구원,	미국 예일대학교 의과대학 (류마티스 및 면역학)
2008~	교수,	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 세포의 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 subset이 어떤 기전으로 TCR signaling에 결함을 갖게 되는지? 이 세포의 중요한 병태생리학적 의미를 밝히고자 한다. 또한 대사 산물 및 대사경로 재편(reprogramming/switching) CD8 T 세포의 분화와 기능을 어떻게 조절하는지 이해하고자 한다. 면역세포의 분화와 기능에 대한 이해를 넓히기 위해 우리는 epigenetic 도구로서 chromatin openness 분석하기 위해 ATAC-Seq 방법을 도입하여, 최근에 우리는 위암 환자에서 PD-1 치료에 대한 반응을 예측하는 표지자를 개발했다. 마지막으로 우리는 염증환경 (metabolite 포함)이나 surface topography에 따른 세포의 분화 조절 유도 및 이와 관련된 기전을 연구하여 세포의 분화를 조절하고자 한다. 전반적으로 우리의 연구는 면역 시스템에 영향을 미치는 알려지지 않은 요소와 메커니즘을 발견하고 궁극적으로 질병 예방 및 치료를 위한 임상적응에 기여하고자 한다.

■ 최근 연구업적

1. Kang CK, Kim M, Lee S, Kim G, Choe PG, Park WB, et al. Longitudinal Analysis of Human Memory T-Cell Response according to the Severity of Illness up to 8 Months after SARS-CoV-2 Infection. **J Infect Dis.** 2021.
2. Shin HM, Kim G, Kim S, Sim JH, Choi J, Kim M, et al. Chromatin accessibility of circulating CD8(+) T cells predicts treatment response to PD-1 blockade in patients with gastric cancer. **Nat Commun.** 2021;12(1):975.
3. Li X, Jeon YH, Kwon N, Park JG, Guo T, Kim HR, et al. In Vivo-assembled phthalocyanine/albumin supramolecular complexes combined with a hypoxia-activated prodrug for enhanced photodynamic immunotherapy of cancer. **Biomaterials.** 2021;266:120430.
4. Sim JH, Kim JH, Park AK, Lee J, Kim KM, Shin HM, et al. IL-7Ralpha(low) CD8(+) T Cells from Healthy Individuals Are Anergic with Defective Glycolysis. **J Immunol.** 2020;205(11):2968-78.
5. Kang CK, Han GC, Kim M, Kim G, Shin HM, Song KH, et al. Aberrant hyperactivation of cytotoxic T-cell as a potential determinant of COVID-19 severity. **Int J Infect Dis.** 2020.
6. Jeon YS, Shin HM, Kim YJ, Nam DY, Park BC, Yoo E, et al. Metallic Fe-Au Barcode Nanowires as a Simultaneous T Cell Capturing and Cytokine Sensing Platform for Immunoassay at the Single-Cell Level. **ACS Appl Mater Interfaces.** 2019;11(27):23901-8.
7. Seol MA, Kim JH, Oh K, Kim G, Seo MW, Shin YK, et al. Interleukin-7 Contributes to the Invasiveness of Prostate Cancer Cells by Promoting Epithelial-Mesenchymal Transition. **Sci Rep.** 2019;9(1):6917.
8. Shin HM, Ju Y, Kim G, Lee JW, Seo MW, Sim JH, et al. Recyclable Cytokines on Short and Injectable Polylactic Acid Fibers for Enhancing T-Cell Function. **Adv Funct Mater.** 2019;29(14).
9. Kim CS, Kim JH, Kim B, Park YS, Kim HK, Tran HT, et al. A Specific Groove Pattern Can Effectively Induce Osteoblast Differentiation. **Adv Funct Mater.** 2017;27(44).
10. Kim JH, Sim JH, Lee S, Seol MA, Ye SK, Shin HM, et al. Interleukin-7 Induces Osteoclast Formation via

STAT5, Independent of Receptor Activator of NF-kappaB Ligand. **Front Immunol.** 2017;8:1376.



박상민, M.D., M.P.H., Ph.D.

Health System Data Science Laboratory (헬스 시스템 데이터 사이언스 연구실)
Data science, Simulation epidemiology, Pharmacoepidemiology, Medical big data analysis, Cost-effectiveness, Quality cancer care, Health promotion (cancer survivors, migrants, young adults), Deep learning

1993-1999 의학사, 서울대학교 의과대학 (의학)

2001-2003 보건학 석사, 서울대학교 보건대학원 (보건정책)

2003-2006 의학박사, 서울대학교 대학원 의학과 (가정의학)

2008-현재 교수, 서울대학교 의과대학 가정의학교실 / 대학원 의과학과

2014-2015 하버드 보건대학원 및 Brigham and Women's Hospital 교환교수

2016-2020 서울의대 가정의학교실 주임교수 / 서울대학교병원 건강증진센터 소장

2018-현재 한국차세대과학기술한림원 회원

2019-2020 대통령직속 4차산업혁명위원회 디지털 헬스케어 특위 위원

Tel: 02-2072-3331(연구실) Fax:02-766-3276 E-mail: sempark@snuh@gmail.com / fmpark1@snu.ac.kr

■ 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	보건의료 빅데이터 및 머신러닝 기반 의학 연구
연구내용	헬스시스템 데이터 사이언스, 설명가능 의료 인공지능, 약물경제성역학, 건강증진 (암 생존자), 데이터 마이닝, 머신러닝
주요 실험기법	1) Health system data science 2) Explainable AI in medicine 3) Pharmacoepidemiology & economic evaluation 4) Cancer survivorship and quality cancer care

■ 연구분야

헬스 시스템 데이터 사이언스 연구실에서는 최근 주목을 받고 있는 대규모 건강정보 자료에 데이터 과학 기술을 접목시켜 다양한 연구를 수행하고 있습니다. 대표적인 최근 연구로는 국민건강보험공단 빅데이터를 분석하여 Journal of American Medical Association, Journal of Clinical Oncology, European Heart Journal, Circulation 학술지 등에 발표한 바 있습니다. 이 뿐만 아니라 여러 질병의 주요 위험인자를 연구하고자 보건의료-사회환경 융합 빅데이터를 구축하여 다양한 요인을 고려한 건강위험인자 평가 모델을 개발 및 분석 진행 중입니다. 현재 보건의료 분야의 연구는 최근 빅데이터 및 인공지능 기술 (AI)의 발전과 함께 많은 주목을 받고 있습니다. 헬스 시스템 데이터 사이언스 연구실은 다양한 학문 및 산업 분야와 융합 연구를 추진 및 수행하고 있으며, 현재 딥러닝 기술을 보건의료 빅데이터에 접목하여 일차 의료에서 흔히 처방되는 의약품의 예상치 못한 건강 영향 예측 및 의료 이미지 자동 판독 분야 등 다양한 인공지능 연구를 진행 중입니다.

■ 최근 연구업적

1. Choi, D., Choi, S., Kim, K. H., Kim, K., Chang, J., Kim, S. M., Kim, S. R., Cho, Y., Lee, G., Son, J. S., & Park, S. M. **(Correspondence)** (2022). Combined Associations of Physical Activity and Particulate Matter With Subsequent Cardiovascular Disease Risk Among 5-Year Cancer Survivors. Journal of the American Heart Association, 11(9), e022806.
2. Jeong, S., Oh, Y. H., Choi, S., Chang, J., Kim, S. M., Son, J. S., Lee, G., Ahn, J. C., Lee, D. H., Koo, B. K., Kim, W., & **Park, S. M. (Co-Correspondence)** (2022). Association of Nonalcoholic Fatty Liver Disease with Incident Dementia Later in Life Among Elder Adults. Clinical and molecular hepatology, 10.3350/cmh.2021.0332.
3. Kim, S. R., Lee, G., Choi, S., Oh, Y. H., Son, J. S., Park, M., & **Park, S. M. (Correspondence)** (2022). Changes in predicted lean body mass, appendicular skeletal muscle mass, and body fat mass and cardiovascular disease. Journal of cachexia, sarcopenia and muscle, 13(2), 1113-1123.
4. Choi, S., Lee, K., & **Park, S. M. (Co-Correspondence)** (2021). Combined associations of changes in noncombustible nicotine or tobacco product and combustible cigarette use habits with subsequent short-term cardiovascular disease risk among South Korean men: a nationwide cohort study. Circulation.

5. Lee, G., Choi, S., Chang, J., Choi, D., Son, J. S., Kim, K., ... & **Park, S. M. (Correspondence)** (2021). Association of L- α Glycerylphosphorylcholine With Subsequent Stroke Risk After 10 Years. *JAMA network open*, 4(11), e2136008-e2136008.
6. Kim, S. R., Choi, S., Kim, K., Chang, J., Kim, S. M., Cho, Y., ... & **Park, S. M. (Correspondence)** (2021). Association of the combined effects of air pollution and changes in physical activity with cardiovascular disease in young adults. *European Heart Journal*.
7. Park, J. S., Choi, S., Kim, K., Chang, J., Kim, S. M., Kim, S. R., ... & **Park, S. M. (Correspondence)** (2021). Association of particulate matter with autoimmune rheumatic diseases among adults in South Korea. *Rheumatology*.
8. Chang, J., Lee, J., Ha, A., Han, Y. S., Bak, E., Choi, S., ... & **Park, S. M. (Co-Correspondence)** (2021). Explaining the Rationale of Deep Learning Glaucoma Decisions with Adversarial Examples. *Ophthalmology*, 128(1), 78-88.
9. Chang, J., Ko, A., **Park, S. M. (Correspondence)**, Choi, S., Kim, K., Kim, S. M., ... & Park, K. H. (2020). Association of cardiovascular mortality and deep learning-funduscopy atherosclerosis score derived from retinal fundus images. *American Journal of Ophthalmology*, 217, 121-130.
10. Kim, K., Choi, S., Hwang, S. E., Son, J. S., Lee, J. K., Oh, J., & **Park, S. M. (Correspondence)** (2020). Changes in exercise frequency and cardiovascular outcomes in older adults. *European Heart Journal*, 41(15), 1490-1499.

박수경, M.D., MPH. Ph.D.



분자유전예방의학, 맞춤질병예방, 정밀의학
 1996 MPH, 서울대학교 대학원
 1999 PhD, 서울대학교 대학원
 2000-2004 전임강사/조교수, 동국의대 및 건국의대 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

■ 29기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	1. 국민건강보험공단 (검진코호트, 표본코호트)과 같은 빅데이터 기반 biomarker와 만성질환 (심혈관질환, 고혈압, 당뇨 등) 발생 및 사망 간의 관련성 연구 2. 만성신질환코호트(환자 코호트) 기반 신장질환 악화 예방 및 위험요인 규명 연구 3. 급성심부전레지스트리 기반 심혈관질환 악화 예방 4. 도시기반코호트 및 국건영(국민건강영양조사)자료를 이용한 질병 유병률 및 사망 예측 모델 구축 5. 전리방사선 노출에 따른 주요 암 위험: 장기선량을 중심으로
주요 실험기법	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. 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. 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. 빅데이터 기반의 정밀의학, 예방의학과 유전요인 연구, 다양한 의학-융합 학문의 기회를 원하는 열정이 있는 학생이라면 누구나 다 지원할 수 있음.

■ 연구분야

본 연구실은 선정된 연구 가설과 자료 특성에 적절한 통계분석을 수행하기 때문에 지원자의 학부 학과에 관련하여 유연하게 연구주제를 탐색할 수 있음. 사회관련 학과의 경우 현 복지문제와 연관된 주제를 선정할 수 있으며 (예, 노동 복지 패널 자료 분석), 생물 및 화학 관련 학과의 경우 biomarker 및 생물 관련 주제, 물리 관련 학과의 경우 방사선 분석을 주제로 연구를 수행할 수 있음.

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

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 혹은 단면연구의 일종인 국건영 (국민건강영양조사) 기반으로 다양한 질병에 따른 사망 위험도 산출 및 예측 모델을 구축함.

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 규명하는 방법을 습득하게 됨.

연구수행을 위하여 3-5일 간의 연구실 내 자체 사전 오리엔테이션을 실시한 후, 배정된 멘토의 지도를 통해 인턴 연구원 과정을 진행함.

■ 최근 연구업적

1. Case-Control Study of Papillary Thyroid Carcinoma on Urinary and Dietary Iodine Status in South Korea. 2017 Oct 24.
2. Plasma 25-hydroxyvitamin D concentration and risk of type 2 diabetes and pre-diabetes: 12-year cohort study. 2018 Apr 19;13(4):e0193070.
3. Effectiveness of Gastric Cancer Screening on Gastric Cancer Incidence and Mortality in a Community-Based Prospective Cohort. 2018 Apr;50(2):582-589.
4. Reproductive factors as risk modifiers of breast cancer in BRCA mutation carriers and high-risk non-carriers. 2017 Oct 31;8(60):102110-8.
5. Predictors of all-cause mortality among 514,866 participants from the Korean National Health Screening Cohort. 2017 Sep 28;12(9):e0185458.
6. Reply to the Letter to the Editor, "Association between Exposure to Smartphones and Ocular Health in Adolescents". 2016 Aug 23:1.
7. Association between Exposure to Smartphones and Ocular Health in Adolescents. 2016 Aug;23(4):269-76.
8. 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.
9. 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.
10. Acute High-Dose and Chronic Lifetime Exposure to Alcohol Consumption and Differentiated Thyroid Cancer: T-CALOS Korea. 2016 Mar 17;11(3):e0151562.
11. Population attributable risks of modifiable reproductive factors for breast and ovarian cancers in Korea. 2016 Jan 6;16:5.
12. Impact of alcohol drinking on gastric cancer development according to Helicobacter pylori infection status. 2015 Nov 3;113(9):1381-8.
13. Metformin intervention in obese non-diabetic patients with breast cancer: phase II randomized, double-blind, placebo-controlled trial 2015 Sep;153(2):361-70.
14. Isoflavone intake on the risk of overall breast cancer and molecular subtypes in women at high risk for hereditary breast cancer. 2020 Oct 17.
15. 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.

16. Causal Inference between Rheumatoid Arthritis and Breast Cancer in East Asian and European Population: A Two-Sample Mendelian Randomization. *Cancers (Basel)*. 2020 Nov 5;12(11):3272.
17. Dietary Micronutrients and Risk of Chronic Kidney Disease: A Cohort Study with 12 Year Follow-Up. *Nutrients*. 2021 Apr 30;13(5):1517
18. Association between Iodine Intake, Thyroid Function, and Papillary Thyroid Cancer: A Case-Control Study. *Endocrinol Metab*. 2021 Aug 11. doi: 10.3803



박정규, M.D., Ph.D.

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

Laboratory of Immune tolerance and Transplantation immunology (ITTI)

관용, 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 - 2019 2단계 바이오이종장기개발사업단 단장
2022 - 현재 서울대학교 의과대학 장기이식연구소장

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

- 29기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	1. Mechanism of inhibition of CD4 T cell differentiation by human AdSC-derived exosomes 2. Regulatory T cell metabolism and metabolic disorder syndrome 3. Chimeric Antigen Receptor (CAR) - Treg generation 4. Immunosuppressive therapy and mechanism study in allogeneic and xenogeneic islet transplantation models 5. High dimensional Immune profiling of inflammatory diseases
주요 실험기법	1. Exosome purification, In vitro CD4 T cell differentiation assay 2. Splenocyte isolation, Primary cell culture, Flow cytometry analysis 3. Lentivirus production, Purification, Western blot 4. Porcine islet isolation, Murine islet isolation, Murine islet transplantation 5. 10X single cell RNA seq data processing, GeoMX, OLINK

- 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. Joo EH, Bae JH, Park J, Bang YJ, Han J, Gulati N, Kim JI, Park CG, Park WY, Kim HJ. Deconvolution of Adult T-Cell Leukemia/Lymphoma With Single-Cell RNA-Seq Using Frozen Archived Skin Tissue Reveals New Subset of Cancer-Associated Fibroblast. *Front Immunol*. 2022 Apr 7;13:856363. doi: 10.3389/fimmu.2022.856363. PMID: 35464471; PMCID: PMC9021607.
2. Cho J, Kim G, Qamar AY, Fang X, Roy PK, Tanga BM, Bang S, Kim JK, Galli C, Perota A, Kim YT, Che JH, Park CG. Improved efficiencies in the generation of multigene-modified pigs by recloning and using sows as the recipient. *Zygote*. 2022 Feb;30(1):103–110. doi: 10.1017/S0967199421000423. Epub 2021 Jun 28. PMID: 34176529.
3. Lee EJ, Lee H, Park EM, Kang HJ, Kim SJ, Park CG. Immunoglobulin M and Immunoglobulin G Subclass Distribution of Anti-galactose-Alpha-1,3-Galactose and Anti-N-Glycolylneuraminic Acid Antibodies in Healthy Korean Adults. *Transplant Proc*. 2021 Jun;53(5):1762–1770. doi: 10.1016/j.transproceed.2021.01.011. Epub 2021 Feb 10. PMID: 33581850.
4. Kim M, Kim H, Lee YS, Lee S, Kim SE, Lee UJ, Jung S, Park CG, Hong J, Doh J, Lee DY, Kim BG, Hwang NS. Novel enzymatic cross-linking-based hydrogel nanofilm caging system on pancreatic β cell spheroid for long-term blood glucose regulation. *Sci Adv*. 2021 Jun 23;7(26):eabf7832. doi: 10.1126/sciadv.abf7832. PMID: 34162541; PMCID: PMC8221614.
5. Kim JM, Hong SH, Shin JS, Min BH, Kim HJ, Chung H, Kim J, Bang YJ, Seo S, Hwang ES, Kang HJ, Ha J, Park CG. Long-term control of diabetes in a nonhuman primate by two separate transplantations of porcine adult islets under immunosuppression. *Am J Transplant*. 2021 Nov;21(11):3561–3572. doi: 10.1111/ajt.16704. Epub 2021 Jul 8. PMID: 34058060.
6. Nguyen-Phuong T, Chung H, Jang J, Kim JS, Park CG. Acetyl-CoA carboxylase-1/2 blockade locks dendritic cells in the semimature state associated with FA deprivation by favoring FAO. *J Leukoc Biol*. 2022 Mar;111(3):539–551. doi: 10.1002/JLB.1A0920-561RR. Epub 2021 May 24. PMID: 34028877.
7. Kim JM, Park CG. Intratracheal inoculation of human varicella zoster virus (VZV; MAV strain) vaccine successfully induced VZV IgG antibodies in rhesus monkeys. *Lab Anim Res*. 2021 May 22;37(1):14. doi: 10.1186/s42826-021-00091-3. PMID: 34022964; PMCID: PMC8141186.
8. Kim MK, Park CG. Invited commentary on "Deep Anterior lamellar keratoplasty with Cross-linked Acellular Porcine Corneal Stroma to Manage Fungal Keratitis". *Xenotransplantation*. 2021 Mar;28(2):e12682. doi: 10.1111/xen.12682. Epub 2021 Mar 8. PMID: 33682969.
9. Kim MJ, Park HS, Kim JW, Lee EY, Rhee M, You YH, Khang G, Park CG, Yoon KH. Suppression of Fibrotic Reactions of Chitosan-Alginate Microcapsules Containing Porcine Islets by Dexamethasone Surface Coating. *Endocrinol Metab (Seoul)*. 2021 Feb;36(1):146–156. doi: 10.3803/EnM.2021.879. Epub 2021 Feb 24. PMID: 33677936; PMCID: PMC7937851.
10. Kim JM, Hong SH, Chung H, Shin JS, Min BH, Kim HJ, Kim J, Hwang ES, Kang HJ, Ha J, Park CG. Long-term porcine islet graft survival in diabetic non-human primates treated with clinically available immunosuppressants. *Xenotransplantation*. 2021 Mar;28(2):e12659. doi: 10.1111/xen.12659. Epub 2020 Nov 6. PMID: 33155753.



방예지, Ph.D.

미생물 영양면역 연구실 (Laboratory of Microbiology and Nutritional Immunology), 연구관 329호. www.banglab.org

연구 분야: Host-microbe-nutrient interaction, Gut microbiota, Intestinal immunity, Enteric pathogen, Nutritional immunology

2005-2009 학사, 서울대학교 농업생명과학대학 식품동물생명공학부
 2009-2014 박사, 서울대학교 농업생명과학대학 (연구분야: 미생물학)
 2014-2015 박사후연구원, 서울대학교 식품안전성 및 독성 연구센터
 2015-2020 Postdoc, University of Texas Southwestern Medical Center
 2020-2022 Instructor, University of Texas Southwestern Medical Center
 2022-현재 조교수, 서울대학교 의과대학 미생물학교실
 Tel: 02-740-8306 E-mail: yeji.bang@snu.ac.kr

■ 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	장 상피세포의 장벽기능 유지 기작 및 장 내 microbiota 조절 역할 규명
연구내용	장 상피세포의 장벽기능 (epithelial barrier function) 유지에 핵심적 역할을 하는 새로운 조절자 및 분자 기작 규명. 새로운 조절자가 장내 미생물군집에 미치는 역할 규명
주요 실험기법	1) Cell culture, RT-PCR, Western Blot, Immunofluorescence assay 2) Generation of a knock-out cell line using CRISPR/Cas9 3) Gut microbiota analysis, Epithelial permeability analysis

■ 연구분야

인간의 장내에는 약 100조개에 이르는 세균, 곰팡이, 원생동물 등 다양한 미생물이 군집을 이루고 있습니다. 이 미생물군집 (microbiota)은 증식에 필요한 환경과 식이로부터 공급되는 풍부한 영양소를 인간으로부터 제공받는 대신, 인간에게 필요한 각종 대사물질을 제공하여 인간의 대사 촉진에 중요한 역할을 할뿐만 아니라 병원균의 감염을 억제하고 인간 면역세포의 분화와 활성화를 촉진합니다. 장 상피 (intestinal epithelium)는 이러한 외부환경 (미생물 및 영양소)과 인간 내부 조직 사이의 경계면에 위치함으로써 미생물의 조직 내 침입을 방지하고 미생물 및 각종 항원에 대한 면역 발달을 조절하는 중요한 역할을 담당합니다. 저희 연구실은 상호유익한 숙주-미생물 공생관계를 유지하기 위한 **숙주세포, 장내미생물, 영양소 간 상호작용**의 분자기작을 연구하고 있습니다. 이를 위해 미생물학, 면역학, 생화학, 분자생물학 등의 다양한 접근법과 각종 마우스 모델을 이용하며, 이러한 연구의 결과를 활용하여 인간의 건강증진 및 각종 질병의 치료·예방을 돕는 새로운 접근법을 개발하는 것을 목표로 하고 있습니다.

■ 최근 연구업적

1. Serum amyloid A delivers retinol to intestinal myeloid cells to promote adaptive immunity. 2021. *Science* 373:eabf9232. **first author*
2. Molecular basis of retinol binding by serum amyloid A during infection. 2019. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 116(38):19077-19082. **first author*
3. Epithelial retinoic acid receptor β regulates serum amyloid A expression and vitamin A-dependent intestinal immunity. 2019. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*. 116(22):10911-10916.
4. Small-molecule inhibitor of HlyU attenuates virulence of *Vibrio* species. 2019. *Scientific Reports*. 9:4346.
5. QStatin, a selective inhibitor of quorum sensing in *Vibrio* species. 2018. *mBio*. 9 (1), e02262-17.
6. The hydrogen peroxide hypersensitivity of OxyR2 in *Vibrio vulnificus* depends on conformational constraints. 2017. *J. Biol. Chem.* 292:7223-7232.
7. OxyR2 Functions as a three-state redox switch to tightly regulate production of Prx2, a peroxiredoxin of *Vibrio vulnificus*. 2016. *J. Biol. Chem.* 291:16038-16047. **first author*
8. Characterization of the *Vibrio vulnificus* 1-Cys Peroxiredoxin Prx3 and regulation of its expression by the Fe-S cluster regulator IscR in response to oxidative stress and iron starvation. 2014. *J. Biol. Chem.*
9. Distinct characteristics of OxyR2, a new OxyR-type regulator, ensuring expression of Peroxiredoxin 2 detoxifying low levels of hydrogen peroxide in *Vibrio vulnificus*. 2014. *Mol. Microbiol.* 93:992-1009. **first author*
10. Distinct characteristics of two 2-Cys peroxiredoxins of *Vibrio vulnificus* suggesting differential roles in detoxifying oxidative stress. 2012. *J. Biol. Chem.* 287:42516-42524. **first author*

배상수, Ph.D.

유전자교정/분자유전공학실험실 (<https://sites.google.com/view/baelab/> 연구관 411호)
혁신적 유전자교정 기술 개발, DNA 분석기술 개발, 희귀 유전질환 치료법 개발



교수

1998-2005 이학사, 서울대학교 물리학과

2006-2012 이학박사, 서울대학교 대학원 물리천문학부(생물물리)

2012-2015 PostDoc, 서울대학교 화학부

2015-2022 조교수/부교수, 한양대학교 화학과

2022-현재 부교수, 서울대학교 의과대학 의학과(생화학교실)

Tel: 02-740-8238 Fax: 02-3668-7897 E-mail: sbae7@snu.ac.kr

■ 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	희귀 유전질환 맞춤 유전자교정 치료법 개발
연구내용	크리스퍼, 염기교정, 프라임 교정 유전자가위 기술의 차이를 이해하고, 이를 활용한 희귀 유전질환 맞춤 유전자교정 치료제를 세포 수준에서 구현하고자 함.
주요 실험기법	1) CRISPR, Base editing, Prime editing 2) Cell Culture, RT-PCR, Western Blot, Flowcytometry, DNA sequencing 3) Computational design and analysis for genome editing

■ 연구분야

지구상에 존재하는 모든 생명체들은 각각의 고유한 유전정보를 DNA에 넣어두고 자손에게 전달합니다. 인간의 유전자는 2만 여개가 있는데, 때때로 하나의 염기서열만 잘못되어도 심각한 유전질환이 발생하기도 합니다. 지금까지 이미 태어난 환자의 유전자는 직접 교정하는 것은 무척 어려운 일로 생각되었고, 마땅한 치료제가 없는 희귀 유전질환이 많이 있습니다. 유전자교정 기술은 DNA에 직접 타겟하여 매우 정밀하게 염기서열을 고칠 수 있는 기술로, 화학약품과는 달리 근본적인 치료를 할 수 있습니다. 크리스퍼, 염기교정, 프라임 교정 기술을 이해하고, 이를 통해 희귀 유전질환의 DNA를 직접 고칠 수 있는 새로운 유전자 치료제 개발 연구를 진행하고 있습니다.

■ 최근 연구업적 (교신저자)

1. "Comprehensive analysis of prime editing outcomes in human embryonic stem cells" **Nucleic Acids Research** 50(2), 1187-1197 (2022).
2. "In vivo gene editing via homology-independent targeted integration for adrenoleukodystrophy treatment" **Molecular Therapy** 30(1), 119-129 (2022).
3. "Quantitative assessment of engineered Cas9 variants for target specificity enhancement by single-molecule re-action pathway analysis" **Nucleic Acids Research** 49, 11312-11322 (2021).
4. "High-purity production and precise editing of DNA base editing ribonucleoproteins" **Science Advances** 7(35), eabg2661 (2021).
5. "Adenine base editors engineering reduces editing of bystander cytosines" **Nature Biotechnology** 39(11), 1426-1433 (2021).
6. "Adenine base editing and prime editing of chemically derived hepatic progenitors rescue genetic liver disease" **Cell Stem Cell** 28(9), 1614-1624 (2021). (Featured on the front cover)
7. "PE-Designer and PE-Analyzer: Web-based design and analysis tools for CRISPR prime editing" **Nucleic Acids Research** 49(W1), W499-W504 (2021).
8. "Current status and challenges of DNA base editing tools" **Molecular Therapy** 28(9), 1938-1952 (2020).
9. "Adenine base editors catalyze cytosine conversions in human cells" **Nature Biotechnology** 37(10), 1145-1148 (2019).
10. "Direct observation of DNA target searching and cleavage by CRISPR-Cas12a" **Nature Communications** 9, 2777 (2018).
11. "Digenome-seq web tool for profiling CRISPR specificity" **Nature Methods** 14(6), 548-549 (2017).

서영호 (Young Ho Suh), MD, PhD



분자신경기능 실험실 (Lab of molecular synaptic function)
 신경 시냅스 기능 조절, 글루타메이트 수용체, 퇴행성 뇌질환, 자폐증, 우울증
 교수
 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, 교수, 서울대학교 의과대학 의과학과
 Tel: 02-3668-7611 (실험실), E-mail: suhyho@snu.ac.kr

■ 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	글루타메이트 수용체(glutamate receptor)에 의한 신경세포 시냅스의 정상-병적 기능 조절
연구내용	- mGluR7 Neddylation 및 관련 기능 규명 - mGluR7 에 의한 neurite outgrowth 조절 기전 - 시냅스 접착분자에 의한 시냅스 기능 규명 - AMPA 수용체의 시냅스 내 기능 규명 - stress granule 에 의한 시냅스 기능 규명 - 타우(Tau) 단백 변형에 의한 시냅스 기능 규명
주요 실험기법	1) Western blotting/Immunoprecipitation 2) Cell Culture, Primary Neuron Culture, Gene Cloning, Mutagenesis, PCR, RT-PCR 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 자폐증 등 발달장애, 알츠하이머 치매 등 퇴행성 뇌질환의 원인으로 주목받고 있으므로, 시냅스에서의 이들 수용체의 trafficking, 신호전달, 생산과 분해, 항상성 조절의 원리를 이해하는 것이 필요하다 따라서 본 연구실은 지적 장애, 자폐증 등의 정신질환, 알츠하이머 치매, 근위축성측삭경화증(ALS) 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

- 1 Kang M, Lee D, Song JM, Park S, Park DH, Lee S, **Suh YH***. Neddylation is required for presynaptic clustering of mGlu7 and maturation of presynaptic terminals. *Exp Mol Med*. 2021 Mar;53(3):457-467
2. Song JM, Kang M, Park DH, Park S, Lee S, **Suh YH***. Pathogenic GRM7 mutations associated with neurodevelopmental disorders impair axon outgrowth and presynaptic terminal development. *J Neurosci*. 2021 Mar 17;41(11):2344-2359
3. 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 Elfn1. *FASEB J*. 2020 Sep 15.
4. Skrenkova K, Song JM, Kortus S, Kolcheva M, Netolicky J, Hemelikova K, Kaniakova M, Krausova BH, Kucera T, Korabecny J, **Suh YH***, Horak M*. The pathogenic S688Y mutation in the ligand-binding domain of the GluN1 subunit regulates the properties of NMDA receptors. *Sci Rep*. 2020 Oct 29;10(1):18576.
- 5 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.
6. 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.



석승혁 DVM, PhD, DKCLAM. (마크로파지 실험실)

마크로파지, 감염질환, 선천면역, 마우스 종양모델, 제브라피쉬 이미징 모델

1998 수의학사, 서울대학교 수의과대학

2007 수의학박사, 서울대학교 대학원 실험동물의학

2007 PostDoc, 서울대학교 약학대학

2008 전임강사, 임상교수, 서울대학교병원

2010 조교수, 부교수, 교수 서울대학교 의과대학 의과학과 (미생물학교실)

E-mail: lamseok@snu.ac.kr Homepage: <http://macrophage.snu.ac.kr>



■ 제29기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	마크로파지 대사조절을 통한 암 미세환경 조절/ 마크로파지 대사조절을 통한 대장염, 패혈증 등 만성염증조절치료 기전 연구
주요 실험기법	사람혈액으로부터 단핵구를 분리하여 실험을 진행하거나, 마우스로부터 조혈모세포 혹은 성숙 마크로파지를 분리하여 실험을 진행함. 마우스/제브라피쉬에서의 생체모델 만성 감염 질병 및 종양미세환경 조절을 통한 전이억제 연구에 참여함

■ 연구분야

우리 몸이 아닌 외부 물질을 나와는 다르게 구별하여 인식하고 제거하는 마크로파지의 생물학적 역할과 활동 기전에 대해 질병 및 대사질환등에 연관하여 항상성 (homeostasis)을 주제로 연구하고 있습니다.

마크로파지는 인체 최전방에서 외부 유입물질에 대한 방어 기능을 담당함과 동시에 체내 조직의 항상성 유지, 상처의 치유 과정에 직접적으로 관여하는 면역 세포로서 특성이 다양하고 활동 범위 또한 넓어 여러 질병 (암, 결핵, 만성염증, 바이러스 감염 등)의 진행에 미치는 영향 또한 큰 것으로 알려져 있습니다. 마크로파지에 대한 이해로부터 최신 면역학 연구 기법의 전반적인 진행이 이루어지고, 마우스 감염 모델이나 암 전이 모델 등의 *in vivo* 연구 기법을 마크로파지 연구에 접목시킬 수 있는 연구 환경이 마련되어 있습니다. 위의 이론적 배경을 근거로 실제 임상에 적용 가능한 치료방법을 제안하는 것이 우리 실험실 연구 목표입니다. 이를 위해 많은 임상 교실과 공동연구를 진행하고 있습니다.

또한, 의생명연구분야의 실험동물의 전문적인 이해와 사용과 더불어, 실험동물을 사용하기 전 동물을 대체할 수 있는 세포 시험법의 확립과 제브라피쉬를 통한 마우스 등의 동물대체를 고려하며 동물의 복지 및 윤리적 방법의 연구를 지향하고 있습니다. 다음과 같은 주제별 연구에 인턴으로 참여가능합니다.

- (1) Discovery of the molecular mechanisms of homeostatic function of macrophages during development
- (2) Immune modulating for rewiring macrophage differentiation for macrophage related diseases
- (3) Pre-metastatic niche and cancer exosomes
- (4) Macrophages related Infectious diseases

1) Prostaglandin E2 Receptor PTGER4-expressing macrophages promote intestinal epithelial barrier regeneration upon inflammation. Na YR, Jung D, Stakenborg M, Jang H, Gu GJ, Jeong MR, Suh SY, Kim HJ, Kwon YH, Sung TS, Ryoo SB, Park KJ, Im JP, Lee YS, Han H, Park B, Lee S, Kim D, Lee HS, Cleyne I, Matteoli G*, **Seok SH (교신저자)**. *Gut*. 2021.

2) Protein Kinase A Catalytic Subunit Is a Molecular Switch that Promotes the Pro-tumoral Function of Macrophages. Na YR, Kwon JW, Kim DY, Chung H, Song J, Jung D, Quan H, Kim D, Kim JS, Ju YW, Han W, Ryu HS, Lee YS, Hong JJ, **Seok SH (교신저자)**. *Cell Rep*. 2020.

3) Human Cytomegalovirus-Induced Interleukin-10 Production Promotes the Proliferation of *Mycobacterium massiliense* in Macrophages. Quan H, Kim J, Na YR, Kim JH, Kim BJ, Kim BJ, Hong JJ, Hwang ES*, **Seok SH (교신저자)**. *Front Immunol*. 2020.

4) Pyruvate dehydrogenase kinase is a negative regulator of interleukin-10 production in macrophages. Na YR, Jung D, Song J, **Seok SH (교신저자)**. *Journal of Molecular Cell Biology*. 2019.

5) Macrophages-triggered sequential remodeling of endothelium-interstitial matrix to form pre-metastatic niche in microfluidic tumor microenvironment. Kim H, Chung H, Kim J, Choi DH, ShinY, KangYG, KimBM, SeoSU, Chung S*, **Seok SH (교신저자)***. *Advanced Science*. 2019.

6) Macrophages in intestinal inflammation and resolution: a potential therapeutic target in IBD. Na YR, Stakenborg M, **Seok SH(교신저자)***MatteoliG*. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*.2019



성승용, MD, PhD

미생물학교실, 시스템면역의학연구소 (<http://wrii.snu.ac.kr/>)

암 줄기세포 표적 항암 면역치료, TGR5의 항염증 경로 연구
교수

1984-1990 의학사, 서울대학교 의과대학 (의학)

1990-1995 의학박사, 서울대학교 대학원 의과학과 (미생물학, 면역학)

2010-현재 교수, 서울대학교 의과대학 의과학과

2013-2018 소장, 서울대학교 시스템면역의학연구소

Tel: 02-3668-7651(실험실) Fax: 02-743-8301 E-mail: seongsy@snu.ac.kr

■ 제29기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	<i>Studying role of TGR5 in pro-inflammatory myeloid cells by proteogenomic analysis</i>
연구내용	- Neutrophil과 macrophage cell line을 이용하여 TGR5 경로가 골수유래 면역세포의 대사에 미치는 영향 연구 - Neutrophil과 macrophage cell line을 이용하여 TGR5 경로가 골수유래 면역세포의 사이토카인 분비에 미치는 영향 연구 - Neutrophil과 macrophage cell line을 이용하여 TGR5 경로가 골수유래 면역세포의 단백질 발현 조절에 미치는 영향 연구 - Neutrophil과 macrophage cell line을 이용하여 TGR5 경로가 골수유래 면역세포의 epigenetic regulation에 미치는 영향 연구 - TGR5 KO 마우스와 Wild type 마우스를 비교 연구하여 상기 결과를 확인
주요 실험기법	1) 문헌 고찰 및 연구 기획 동물실험 및 실험실 안전교육 2) Cytomics 관련 기술 습득 (cell culture, ELISA, ELISPOT, 등) 3) Proteomics 관련 기술 습득 (QQQ, MALDI, PAGE, Western 등) 4) Genomics 관련 기술 습득 (Microarray, PCR, Sequencing, RNAseq 등) 5) FACS 관련 기술 습득 (LSR, Aria 등) 6) 조직 면역 염색 기술 습득(Paraffin section, Frozen section, Staining 등) 7) 분자 영상 기술 습득 (Confocal, real-time imaging, IVIS 등) 8) 동물 실험 기술 습득 (장기 적출, 채혈, 주사, 혈액 및 혈구 검사 등) 9) 결과 분석, 문헌 고찰 및 논문 작성

■ 연구분야

- Neutrophil과 macrophage의 TGR5에 의한 면역 조절 기전을 이해.
- 대조군을 포함한 시험관내 시험 및 동물실험을 기획.
- 물관리, 면역조직화학염색, 분자생물학적 실험, OMICS 실험 및 동물 영상을 수행.
- 실험 결과를 통계적으로 분석.
- 문헌 고찰을 바탕으로 실험 결과를 논리적으로 해석.
- 실험 방법, 연구 결과 및 고찰을 체계적으로 정리하여 논문을 작성

■ 주요 연구업적

1. Hydrophobicity: an ancient damage-associated molecular pattern that initiates innate immune responses. *Nature Reviews Immunology* 2004;4:469-78.
2. A multifunctional core-shell nanoparticle for dendritic cell based cancer immunotherapy. *Nature Nanotech.* 2011 Sep 11;6(10):675-82.

■ 특이사항

- ✓ 강원도 홍천에 소재한 서울대학교 시스템면역 의학연구소에서 실습 수행
- ✓ 연구소 소개 : <https://youtu.be/BqWlbbNAXo8>
- ✓ 연구 시설 소개 : https://youtu.be/IkTYHyK1y_0
- ✓ 복지 시설 소개 : https://youtu.be/_bz1ejh-6Tg



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 부교수, 부교수 서울의대 의과학과 (약리학)

2014-현재 부교수, 부교수 서울대학교병원 이비인후과

2020-현재 겸무교수, 서울대학교 AI연구원/서울대학교 의료기기산업학과

Tel: 02-740-8285 Fax: 02-745-7996 E-mail: charlie@snu.ac.kr

■ 제29기 학부 연구생 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용 (아래 중 택 1, 연구실 홈페이지 참조)

연구제목	대기오염원(미세먼지, 알러젠, 바이러스 등)에 의한 기도 상피 손상 기전 연구	수면 생체 신호 빅데이터를 활용한 인공지능 모델링 연구 (Dry Lab)
연구 내용 및 실험 기법	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 중개 연구 1) 일반적인 분자세포생물학 연구 방법 (Western Blot, qPCR, cell culture 등) 2) 대기 오염 동물 모델 (Air Pollutant Inhalation Model) 3) Biomedical informatic analysis using clinical and molecular database.	본 연구실에서는 최근 10,000 건 이상의 수면다원검사 결과를 표준화하여 빅데이터 셋을 구성하였으며, 이번 인턴 과정에서는 수면 중 다양한 생체 신호를 기록하는 수면다원검사 결과를 기반으로, 수면의 질이나 질환의 유무 등을 가려내는 의미있는 특징을 선별해내는 연구를 진행합니다. 자세한 것은 아래 사이트 참조하기 바랍니다. https://webzine.aihub.or.kr/insight/vol13/vol13_content03.html 1) R, python 등 프로그래밍 2) TensorFlow, Jupiter Notebook

■ 연구분야 : 대기 오염의 악화와 각종 바이러스 유행으로 호흡기 질환의 위험성은 날로 높아지고 있습니다. 본 연구실은 상부 호흡기 질환의 병인 규명과 새로운 진단 및 치료 방법을 찾기 위한 다양한 중개 연구(Translational research)를 수행하고 있습니다. 삼차원 기도배양, Muti-Omics 분석 및 줄기세포를 이용한 기도 오가노이드 등 다양한 연구 플랫폼을 활용하여 선도적인 연구를 진행하고 있습니다. 또한 수면 중 생체 신호 빅데이터를 구축하여 다양한 인공지능 모델링 연구를 수행하는 Dry lab도 운영하고 있으니 생체 신호 빅데이터와 인공지능 모델링에 관심 있는 학생들의 많은 지원 바랍니다.

■ 최근 연구성과 (교신저자 대표업적)

1. DEP-induced ZEB2 promotes nasal polyp formation via epithelial-to-mesenchymal transition. *J Allergy Clin Immunol.* 2021 (IF=10.8)
2. Bone morphogenetic protein-2 as a novel biomarker for refractory chronic rhinosinusitis with nasal polyps. *J Allergy Clin Immunol.* 2021 (IF=10.8)
3. Effects of Wnt signaling on epithelial to mesenchymal transition in chronic rhinosinusitis with nasal polyp. *Thorax* 2020 (IF=10.8)
2. α -Helical cell-penetrating peptide-mediated nasal delivery of resveratrol for inhibition of EMT. *J Control Release* 2020 (IF=9.8)

3. Interleukin (IL)-13 and IL-17A contribute to neo-osteogenesis in chronic rhinosinusitis by inducing RUNX2. *EBioMedicine* 2019 (IF=5.7)
4. The IFN- γ -p38, ERK kinase axis exacerbates neutrophilic chronic rhinosinusitis by inducing the epithelial-to-mesenchymal transition. *Mucosal Immunology* 2019 (IF=6.7)
5. In-Depth, Proteomic Analysis of Nasal Secretions from Patients With Chronic Rhinosinusitis and Nasal Polyps. *Allergy, Asthma & Immunology Research* 2019 (IF=4.1)
6. In vitro nasal mucosa gland-like structure formation on a chip. *Lab on a chip* 2017 (IF=5.9)
7. SIRT1 attenuates nasal polypogenesis by suppressing EMT. *J Allergy Clin Immunol.* 2016 (IF=10.2)

여선주, Ph.D.



실험실명 : 열대 감염병 제어실 (연구관 424호 실험실)(Lab of tropical infectious diseases control)

교수 약력

1992-1996 학사, 성균관대학교 자연대학 생물학과

1996-1998 석사, 서울대학교 대학원 의학과 (미생물학)

1998-2000 박사, 서울대학교 대학원 의학과 (미생물학)

2001-2002 PostDoc, University of Tennessee, USA (CpG 면역 조절 연구)

2003-2004 PostDoc, University of Pittsburgh, USA (HSV 잠복기 면역 연구)

2005-2007 PostDoc, Sanford Burnham Prebys Medical Discovery Institute, USA (Inflammasome 제어 연구)

2007-2012 Staff Research Associate II, University of California San Diego, USA (Renin-angiotension의 조절 연구)

2013-2020 부교수, 원광대학교 의과대학 감염생물학 (인수공통감염병연구센터) (말라리아 원충 및 신변종 병원체 제어 연구)

2020-현재 부교수, 서울대학교 의과대학 의과학(열대의학) (말라리아 원충 및 신변종 병원체 제어 연구)

Tel: 02-740-8343 E-mail: yeosj@snu.ac.kr

■ 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	한국형 말라리아 원충 제어용 백신 및 진단 신규 바이오마커 발굴
연구내용	한국형 말라리아 원충 (<i>Plasmodium vivax</i>)을 전파하는 모기 확산 분석 및 혈청학적 진단에 유용한 진단용 항원과 백신 항원 소재 개발을 위한 바이오인포메틱 정보 분석법 및 유용성 평가
주요 실험기법	1) 생물정보학 기술 기반 말라리아 원충의 진단, 백신 항원 예측 3) PCR, Cloning, Antigen expression in <i>E.coli</i> , SDS-PAGE, Western Blot 4) 한국 말라리아 전염 모기 채집 및 감염성 분석

■ 연구분야

말라리아는 대부분의 열대 지역에서 발생하며, 세계 매년 2억 이상의 인구가 감염되고 있고, 40만 명 이상의 사망자를 유발하고 있다. 국내에서도 삼일열 말라리아 원충이 매년 500명 이상 환자를 발생시키고 있고 동남아시아와 아프리카에서 약제 내성 말라리아 원충의 확산되고 있어, 기존 약제와 다른 기전을 갖는 새로운 약제 개발이 절실히 요구되고 있다.

또한, 최근 다양한 신변종 병원체로 인한 고위험 감염은 전세계 여러 지역에서 자주 발생하고 있고, 해외에서 발생하고 있는 신변종 병원체에 의한 원인불명 감염병 국내 발생 시, 초기 대응이 실패하면 국가적 위기 상황이 발생될 수 있어, 선제적 대응 연구를 구축해 놓을 필요가 있다.

본 연구실은 말라리아의 대처를 위한 신규 항말라리아 약제 후보 물질 발굴 및 신규 약물 작용 기전을 규명함으로써 향후 약제 내성 말라리아의 치료제로 활용되도록 연구하고 있고, 백신 소재를 개발하고 있다.

또한 3차 구조 기반 펩타이드 압타머를 개발하여 융합연구를 수행하고 있고, 열대 지역 고위험 신변종 병원체의 현장 확산을 방지하기 위해 고위험 병원체의 바이오 마커 발굴 및 나노입자 소재를 응용한 융합 기술 기반 고민감 현장 제어 연구를 동시 수행하고 있다.

■ 최근 연구업적

1. Assessing Potential Pathogenicity of Novel Highly Pathogenic Avian Influenza (H5N6) Viruses Isolated from Mongolian Wild Duck Feces Using a Mouse Model. **Emerg Microbes Infect.** 22:1-29, 2022 *co-correspondence
2. Development of a peptide aptamer pair-linked rapid fluorescent diagnostic system for Zika virus detection, **Biosens Bioelectron.** 197:1:113768. 2022 *correspondence
3. Development of a Rapid Fluorescent Diagnostic System to Detect Subtype H9 Influenza A Virus in Chicken Feces. **Int J Mol Sci**, 22(16):8823, 2021 *co-correspondence
4. Sensitive detection of influenza A virus based on a CdSe/CdS/ZnS quantum dot-linked rapid fluorescent immunochromatographic test. **Biosens Bioelectron.** 155:112090, 2020 *correspondence
5. Diagnostic Performance of Dengue Virus Envelope Domain III in Acute Dengue Infection. **Int J Mol Sci**, 20(14): E3464, 2019 *co-correspondence
6. A Novel Peptide Aptamer to Detect *Plasmodium falciparum* Lactate Dehydrogenase. **Journal of Biomedical Nanotechnology**, 15: 204, 2019 *correspondence
7. Development of a novel peptide aptamer-based immunoassay to detect Zika virus in serum and urine. **Theranostics**, 8(13):3629, 2018 *correspondence
8. Rapid detection of avian influenza A virus by immunochromatographic test using a novel fluorescent dye. **Biosens Bioelectron.** 94:677, 2017 *first author
9. Rapid Detection of Avian Influenza Virus by Fluorescent Diagnostic Assay using an Epitope-Derived Peptide. **Theranostics**, 7(7):1835, 2017 *correspondence
10. Anti-malarial effect of novel chloroquine derivatives as agents for the treatment of malaria. **Malar J**, 16:80, 2017 *first author



염진기, Ph.D.

세균 생리학 실험실 (<https://www.yeomlab.com>, 연구관 320호, 의과학관 202호)
Infectious disease, Bacterial pathogen, Bacteria stress response, Pathogenesis, Antibiotic persistence, Proteolysis, Protein homeostasis

2001-2006 이학사, 고려대학교 생명과학대학 (환경생태공학)
2006-2008 이학석사, 고려대학교 생명과학대학 (미생물학)
2008-2011 이학박사, 고려대학교 생명과학대학 (미생물학)
2011-2012 PostDoc, 고려대학교 생명과학대학 (항생제 저항성 미생물)
2012-2013 PostDoc, 한국기초과학지원연구원 (미생물 대사체)
2013-2019 PostDoc, 미국 Yale 대학 (병원성 미생물)
2019-2020 조교수, 싱가포르 Duke-NUS Medical School (항생제 내성 미생물)
2020-현재 조교수, 서울대학교 의과대학 대학원 의과학과
Tel: 02-740-8305 Fax: 02-743-0881 E-mail: jinki.yeom@snu.ac.kr

■ 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	병원성 장내 공생 세균의 만성 대장염 및 대장암 발병 기전 연구
연구내용	인체의 장내에 존재하는 많은 공생 세균 중 일부는 병원성을 나타내며, 만성 대장염 및 대장암의 주요 원인임. 장내 공생 세균간의 상호작용 기작을 이해함으로써 만성 대장염 치료 및 항생제 효과를 극대화함
주요 실험기법	1) Antibiotic persistence assay, Dormant cell regrowth assay 2) Mammalian cell culture, Bacteria cell culture, qRT-PCR, Western Blot, Co-immunoprecipitation, Cell sorting, RNA-seq 3) Live cell imaging, Bacteria survival assay in host cells

■ 연구분야

세균은 모든 환경에 존재하며, 인체와 같은 숙주에 질병을 일으킬 수 있다. 본 연구실에서는 병원성 세균의 생리활성에 대한 기초연구를 통해 궁극적으로 항생제 내성 세균 및 만성감염에 대한 새로운 제어 전략을 수립하는 것을 목표로 하고 있다. 이를 위해 특별히 병원성 세균이 항생제, 면역반응 등의 다양한 환경 스트레스 인자에 어떻게 반응하고 생존하는가에 대해 연구하고자한다. 현재 본 연구실은 이를 위해 다양한 병원성 세균 및 만성감염에 대한 연구를 수행 중이다. 이번 여름 인턴 프로그램에서는 장내 만성 감염 및 대장암을 일으키는 장내 혐기성 병원성 세균의 병원성 기전에 대해 규명하고자 한다. 특별히 아직까지 연구되지 않은 장내 혐기성 병원성 세균의 항생제 내성, 숙주세포와의 상호작용에 대해 연구하고자 한다.

■ 최근 연구업적

1. Reduced ATP-dependent proteolysis of functional proteins during nutrient limitation speeds the return of microbes to a growth state. *Sci Signal*. 14(667):eabc4235, 2021.
2. Small proteins regulate *Salmonella* survival inside  macrophages by controlling degradation of a magnesium transporter. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 117(33):20235, 2020
3. The expanded specificity and physiological role of a widespread N-degron recognin, *Proc Natl Acad Sci U S A*. 116(37):18629, 2019 *co-first author
4. A protein that controls the onset of a *Salmonella* virulence program. *EMBO J*. 37(14):e96977, 2018
5. Reduction in adaptor amounts establishes degradation hierarchy among protease substrates. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 115(19):E4483, 2018
6. Sequestration from protease adaptor confers differential stability to protease substrate. *Mol Cell* 66(2):234, 2017
7. Reducing ribosome biosynthesis promotes translation during low Mg²⁺ stress. *Mol Cell*. 64(3):480, 2016



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 매사추세츠 공과대학 암연구소 (MIT)

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

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

■ 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	종양 및 배아 줄기성 조절 연구
주요 실험기법	1) 희귀성 질환의 배아줄기성 모델 설립 2) 대사와 후성유전 상호 관계가 줄기성 후성유전에 미치는 영향

■ 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 (세린 생합성 효소에 의한 배아줄기세포 후성유전조절)
2. 히스톤 수식화와 전사조절 기전 연구
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 α -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.



이민재, PhD

단백질다이나믹스실험실 (Protein Dynamics Lab)

<https://sites.google.com/view/protein-dynamics-laboratory/>

단백질 생화학, 단백질 대사 기작 규명 (유비퀴틴-프로테아좀 시스템과 오토파지 시스템), 암, 퇴행성 뇌질환 등 관련 분자병리적 기능의 규명, 약리적 조절 방법의 개발

부교수

1993-2000 이학사, 서울대학교 (1995-1997 군복무)

2000-2002 이학석사, 서울대학교 (생화학)

2002-2007 이학박사, 미국 피츠버그대 (약학)

2007-2011 PostDoc, 미국 하버드대 (세포생물학)

2011-2015 조교수, 경희대학교 (생화학)

2015-현재 부교수, 서울대학교 의과대학 의학과 생화학교실 / 대학원 의과학과

Tel: 02-740-8254 (교수연구실), 02-740-8256 (실험실) E-mail: minjlee@snu.ac.kr

■ 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	병인 단백질의 분해를 통한 퇴행성 뇌질환의 예방과 치료 가능성 연구
연구내용	치매와 파킨슨병 등 퇴행성 뇌질환의 병인 단백질의 분해를 조절하는 단백질 대사 핵심기작 규명과 신규치료타겟의 규명, 그리고 이를 통한 약리적 조절방법 개발
주요 실험기법	1) 유전자 클로닝, 재조합 단백질의 생산 및 정제 2) 재조합 단백질들을 이용한 in vitro reconstitution reaction 3) 배양조직세포를 이용한 일반적 세포생물학적 실험기법들 4) 항암물질 및 퇴행성뇌질환 치료제의 스크리닝, 이의 세포모델로의 적용

■ 연구분야

본 연구실은 단백질 분해 메커니즘의 생화학적 이해를 바탕으로, 융합적 방법론을 이용하여 암이나 퇴행성 뇌질환의 치료 및 예방으로의 적용을 연구하고 있습니다. 과거 단백질의 기능을 중심으로 한 생명과학이, 유비퀴틴-프로테아좀 시스템 (2004년 노벨상) 및 오토파지 시스템 (2016년 노벨상)의 발견을 통하여 단백질 분해의 시공간적 조절 기능이 인간의 건강과 질병에 핵심적으로 기여함이 알려지게 되었습니다. 하지만 이러한 주요 기작들의 정확한 분자적 메커니즘은 아직 규명되지 않은 상황입니다. 본 연구실은 기초와 응용을 아우르는 분자의학의 다층적 수준과 분야에서 단백질 분해기작의 이해와 질병 치료를 위한 적용 연구가 활발하게 이루어지고 있습니다. 자세한 연구방향은 홈페이지 참고 바랍니다.

■ 최근 연구업적 (2016-2021)

- Kim, J. H., et al "CHIP-mediated hyperubiquitylation of tau promotes its self-assembly into insoluble tau filaments" **Chemical Science** 12, 5599-5610 (2021)
- Choi, W. H., et al. "Aggresomal sequestration and STUB1-mediated ubiquitination during mammalian proteophagy of inhibited proteasomes" **Proc Natl Acad Sci USA** 117, 19190-19200 (2020)
- Kim, E., et al. "Dual function of USP14 deubiquitinase in cellular proteasomal activity and autophagic flux" **Cell Reports** 24, 732-743 (2018)
- Choi, T. S., et al. "Supramolecular modulation of structural polymorphism in pathogenic α -synuclein fibrils using Cu(II) coordination " **Angewandte Chemie International Edition** 57, 3099-3103 (2018)
- Jiang, Y., et al. "The arginylation branch of the N-end rule pathway positively regulates cellular autophagic flux and clearance of proteotoxic protein" **Autophagy** 12, 2197-2212 (2016)
- Choi, W. H., et al. "Open-gate mutants of the mammalian proteasome show enhanced ubiquitin-conjugate degradation" **Nature Communications** 7, 10963 (2016)



이용석, PhD

신경생리학 실험실 (<http://brain.snu.ac.kr>)

학습과 기억, 자폐증, 신경발달질환, 분자신경, 동물행동, 전기생리, 광유전학 교수

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/부교수, 중앙대학교 생명과학과

2016-현재 교수, 서울대학교 대학원 의과학과/생리학교실

Tel: 02-740-8225 (Office) E-mail: yongseok7@snu.ac.kr

■ 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	동물의 사회성 및 기억과 관련된 새로운 신경 회로망 연구
연구내용	생쥐를 이용하여 사회성, 사회적 기억, 공포 학습/기억에 관여하는 새로운 신경 회로망을 밝혀내고, 그 기능을 규명하는 연구에 참여함
주요 실험기법	1) 생쥐 행동 분석 및 광유전학(optogenetics) 2) 전기생리학 3) In vivo imaging in freely moving mice

■ 연구분야

본 연구실은 학습과 기억, 사회성 등 **고등 뇌기능에 관여하는 뇌과학적 메커니즘에 대한 연구**를 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, **학습장애와 자폐증 연구에 초점**을 맞추고 있다. 유전자 조작생쥐를 중심으로 RNA-seq과 같은 분자생물학적 실험부터, whole cell patch, field recording과 같은 전기생리학적 분석, optogenetics, calcium imaging, 행동분석과 같은 in vivo 분석까지 **다양한 레벨의 실험 기법들을 통합적으로 사용하고 있어, 신경생물학/뇌과학 분야 대학원** 진로를 탐색하는 학생들에게 **세계적 수준의 뇌과학 연구를 경험할 수 있는 기회를** 제공하고 있다. 우수한 대학원생들과 함께 Nature neuroscience, Cell Reports, Science Signaling 등 국제 학술지에 지속적으로 논문을 발표하고 있으며, 2023년 신입생을 모집 중이다.

■ 최근 연구업적

1. Park G, Ryu C, Kim SB, Jeong SJ, Koo JW, **Lee YS***, Kim SJ*. Social isolation impairs the prefrontal-nucleus accumbens circuit subserving social recognition in mice. **Cell Reports**, 2021 [*Corresponding authors]
2. 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.
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 Associate Research Scientist, Yale University School of Medicine (면역학)

2010 - 현재 교수, 서울대학교 의과대학 의과학과 & 미생물/면역학교실

Tel: 02-740-8303, E-mail: wonwoolee@snu.ac.kr

■ 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	다양한 대사, 영양물질 transporter 발현 pattern에 따른 면역세포의 분화 및 기능변화 관찰
연구내용	활성화된 인간 면역세포에서 외부환경과의 communication을 위하여 다양한 대사, 영양물질 수송을 매개하는 transporter 발현변화를 분석함. 다각 transporter의 inhibitor를 사용하거나 knockdown 실험을 진행하여 특정 대사, 영양물질이 면역대사경로의 변화를 통하여 인간 면역세포의 분화, 기능에 미치는 영향을 규명하고, 이를 마우스 자가면역모델에서 확인함 (연구업적 6번 참고). 더욱 자세한 실험실 연구내용 → https://lai.imweb.me/
주요 실험기법	<i>In vitro</i> culture, RT-PCR, Western blotting, ELISA, transfection, 사람면역세포 배양, 마우스를 활용한 기초적인 면역학실험 전반

■ 연구분야

산업화 및 서구화된 생활환경, 급격한 고령사회로의 전환에 따라 급/만성염증성 면역질환의 발병률이 매우 증가하고 이는 심각한 사회문제가 되고 있습니다. 면역시스템은 자기-비자기 (self-nonself)를 구분하여 외부의 공격으로부터 숙주를 보호한다는 전통적인 개념에, 생체항상성에서 벗어난 상태의 위험신호를 인지하고 이를 효율적인 면역반응을 통하여 제거하고 회복시키는 역할을 한다는 이론이 더해져서 새롭게 발전해 가고 있습니다. 특히 노화에 따른 생물학적, 면역학적 변화는 생체 내 다양한 위험신호를 증가시키는데 이는 만성노인성 염증 질환의 병인에 주요한 영향을 미칠 것으로 알려져 있습니다. 이에 본 연구실에서는 자가면역질환, 자가염증성질환과 노화 과정에서 나타나는 염증성 면역반응변화의 기전을 규명하는 연구를 진행하고 있습니다. 이를 위하여 다양한 급/만성염증성 질환환자의 임상샘플로부터 질병과 연관된 면역반응의 이상 (주로 T세포와 monocytes, macrophages)을 관찰하고, 관련 기전을 분자세포면역학적 기법으로 규명합니다. 또한 바이오인포메틱스 분석법과 마우스모델을 함께 활용하며, 임상증상과의 관련성을 파악하기 위하여 여러 병원의 임상 의사 분들과 활발한 공동연구를 진행해오고 있습니다. 이러한 중개연구를 통하여 궁극적으로 환자에 도움이 되는 새로운 치료법을 개발, 제안하는 것을 목표로 합니다.

■ 최근 주요 연구업적 (책임저자 논문)

1. Cytoplasmic zinc regulates IL-1 β production by monocytes and macrophages through mTORC1-induced glycolysis in rheumatoid arthritis. *Science Signaling*, 2022 Jan 11;15(716):eabi7400.
2. Induction of the IL-1RII decoy receptor by NFAT/FOXP3 blocks IL-1 β -dependent response of Th17 cells. *Elife*. 2021 Jan 28;10:e61841
3. 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.
4. Indoxyl sulfate-induced TNF- α is regulated by crosstalk between the aryl hydrocarbon receptor, NF- κ B, and SOCS2 in human macrophages. *FASEB J*. 2019, Oct;33(10):10844-10858.
5. Senescent T Cells Predict the Development of Hyperglycemia in Humans. *Diabetes*. 2019 Jan;68(1):156-162.
6. Role of SLC7A5 in Metabolic Reprogramming of Human Monocyte/Macrophage Immune Responses. *Front Immunol*. 2018 Jan 25;9:53.



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

연구제목	의료영상 처리 및 의료영상시스템 개발.
연구내용	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.
주요실험기법	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.



이정찬, PhD

의용생체역학설계연구실 (<http://myriad.snu.ac.kr>) 융합관 420호, 322호

의공학, 의료기기, 인공장기, 생체역학

1997-2001 공학사, 서울대학교 공과대학 기계항공공학부

2001-2008 공학박사, 서울대학교 대학원 협동과정 의용생체공학전공 (석박통합과정)

2008-2014 선임연구원/연구교수, 서울대학교 의학연구원 의용생체공학연구소

2014-현재 교수, 서울대학교 의과대학 의공학교실

2020-현재 부장, 서울대학교병원 의생명연구원 혁신의료기술연구소 전주기의료기기지원부

Tel: 02-740-8573 Fax: 02-745-7870 E-mail: ljch@snu.ac.kr

■ 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	3D프린터를 활용한 의료공학기술의 탐색 연구
연구내용	3D프린터 기술의 의학적 활용에 대한 관심이 커지고 있음. 3D프린터의 다양한 작동원리를 익히고 의학영상의 3차원 형상 데이터 처리능력을 바탕으로 의료분야에서 적용할 수 있는 새로운 활용분야를 탐색하고 적용함.
주요 실험기법	1) 의학영상(CT/MR)의 3차원 재구성(segmentation/reconstruction)과 3D 형상 데이터 처리 방법 2) 3D프린터의 작동원리와 출력 (열용융, 광반응, 레이저금속소결 등) 3) 의료기기 디자인, 기계설계 및 가공법, 체내외 성능평가, 생체적합성 평가

■ 연구분야

본 연구실은 인공심장과 심폐순환보조장치, 혈액투석, 복막투석을 비롯한 인공장기 기술 연구와 기계공학적 원리를 기반으로 한 생체역학적 연구를 임상현장의 필요와 요구에 맞게 수행한다. 아울러 의료기기의 설계와 개발과정에서 필요한 생체모델링과 설계방법론 및 생산과 사용성을 고려한 의료기기 디자인방법론을 연구한다. 다양한 3D프린터 장비를 보유하여 의료분야의 적용가능성을 모색하고, 신속한 아이디어 구현을 통한 적정의료기술의 적용을 탐색하고 있다.

■ 최근 연구업적

1. Fat Graft with Allograft Adipose Matrix and Magnesium Hydroxide-Incorporated PLGA Microspheres for Effective Soft Tissue Reconstruction. Tissue Eng Regen Med. 2022
2. Colonoscopic image synthesis with generative adversarial network for enhanced detection of sessile serrated lesions using convolutional neural network. Sci Rep 2022
3. Ideal Nozzle Position During Pressurized Intraperitoneal Aerosol Chemotherapy in an Ex Vivo Model. Anticancer Res. 2021
4. A unique population of neutrophils generated by air pollutant-induced lung damage exacerbates airway inflammation. J Allergy Clin Immunol. 2021
5. Establishment of an Experimental System for Intraperitoneal Chemotherapy in a Rat Model. In Vivo. 2021
6. 3D-Printed Ophthalmic-Retrobulbar-Anesthesia Simulator: Mimicking Anatomical Structures and Providing Tactile Sensations. IEEE J Transl Eng Health Med 2021
7. Novel Simulation Model that Realizes Arterial and Venous Blood Flow for Ultrasound-Guided Central Venous Catheter Insertion in Children. IEEE J Transl Eng Health Med 2021
8. Development of rotational intraperitoneal pressurized aerosol chemotherapy to enhance drug delivery into the peritoneum. Drug Deliv. 2021
9. Mathematical model of modified hybrid pump mechanism for cardiopulmonary resuscitation. Comput Methods Programs Biomed 2021
10. Point-of-care testing of plasma free hemoglobin and hematocrit for mechanical circulatory support. Sci Rep. 2021



이지연 MD, PhD

Neural Development and Anomaly Laboratory

선천성 신경 발생 질환, 소아신경외과
(뇌오가노이드, 2차 신경관 형성, 신경줄기세포, 뇌척수수막류, 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

Tel: 02-740-8379 E-mail: ddang1@snu.ac.kr

■ 29기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	1. 뇌 오가노이드 모델 및 환자 유래 오가노이드 모델 확립 및 기전 연구 2. 교모세포종 (glioblastoma) 환자 유래 암 오가노이드 (튜머로이드) 모델과 뇌 오가노이드를 사용하여 어셈블로이드 (assembloid) 모델 확립
연구내용	1. 인간 역분화줄기세포를 이용한 뇌오가노이드 모델 확립을 통해 뇌발달 과정 연구 2. 임상에서 뇌발달질환 환자 유래 역분화줄기세포를 제작하여 뇌오가노이드 모델 확립 3. 교모세포종을 진단받은 환자의 병변 조직을 이용한 튜머로이드 제작과, 원발 환자 조직과의 유사성을 유전체 정보 및 조직학적으로 비교 평가 4. 튜머로이드와 뇌 오가노이드를 사용하여 침윤성 기전 연구와 개인 맞춤형 치료 후보 약물의 효과에 대해 평가
주요 실험기법	1. 역분화줄기세포 배양, 환자 유래 세포를 이용한 뇌 오가노이드 배양, 면역조직화학염색 2. 환자 조직을 사용한 튜머로이드 배양 및 어셈블로이드 제작 3. 오가노이드 처리 및 절편 제작, proliferation assay, 면역조직화학염색

■ 연구분야

- 본 연구실은 서울대학교병원 신경외과/ 서울대학교 의과대학 의학과 해부학교실 소속이며, 신경외과 전문의인 PI 아래에서 기초연구와 임상 연구를 같이 경험할 수 있는 장점이 있음.

- 본 연구실은 뇌오가노이드 모델을 사용하여 여러 질환(Autism spectrum disorder, Phenylketonuria, Progeria)에서의 다양한 뇌발달과정에서의 장애를 연구하고 있음. 실제 환자 역분화줄기세포 유래 뇌 오가노이드를 제작하여 뇌 발달 과정의 이상과 이에 관련 기전을 밝히기 위해 다양한 실험을 진행중임.

- 본 연구실에서는 교모세포종 환자 유래 암 오가노이드를 제작하여 치료제 효능 검증에 효과적인 신규 플랫폼을 개발하였음. 이 모델을 기반으로 암 오가노이드를 활용하는 다양한 *in vitro* assay의 protocol을 기획립하였고, 이를 기반으로 환자 맞춤형 치료에 적용 가능한 약물의 치료 효과를 평가하고 있음. 또한, 튜머

로이드와 뇌 오가노이드 어셈블로이드 모델을 제작하였고 이 모델을 통하여 교모세포종의 침윤성 (invasion) 기전 연구와 RNA-seq data를 기반으로한 치료 표적 후보 유전자 및 분자를 발굴 및 비교 분석 하고자 함.

■ 최근 연구업적

1. Neurotoxicity of phenylalanine on human iPSC-derived cerebral organoids. Mol Genet Metab. 2022 May 2:S1096-7192(22)00301-8.
2. Three-dimensional visualization of secondary neurulation in chick embryos using microCT. Developmental Dynamics. 2022 May;251(5):885-896.
3. Spatiotemporal contribution of neuromesodermal progenitor-derived neural cells in the elongation of developing mouse spinal cord. Life Sci. 2021 Oct 1;282:119393
4. A Deep Dive: SIWV Tetra-Peptide Enhancing the Penetration of Nanotherapeutics into the Glioblastoma. ACS Biomater Sci Eng. 2021 Jul
5. Junctional neurulation: A junction between primary and secondary neural tubes. J Korean Neurosurg Soc. 2021 May;64(3):374-379.
6. Caudal Agenesis : Understanding the Base of the Wide Clinical Spectrum. J Korean Neurosurg Soc. 2021 May;64(3):380-385.
7. Combined unilateral coronal-lambdoid suture synostosis: surgical outcome of suturectomy and postoperative helmet therapy. Childs Nerv Syst. 2021 Jan;37(1):277-286
8. STAT3 is a key molecule in the oncogenic behavior of diffuse intrinsic pontine glioma. Oncol Lett. 2020 Aug;20(2):1989-1998. * Correspondence
9. 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
10. Radical Excision of Lumbosacral Lipoma: An Early Experience of "followers". Child's Nervous System. 2019 Sep 35(9):1591-597
11. Subgroup-specific Prognostic Signaling and Metabolic Pathways in Pediatric Medulloblastoma. BMC Cancer. 2019 Jun 11;19(1):571.
12. 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.
13. 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.
14. 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
15. Limited Dorsal Myeloschisis: Reconsideration of its Embryological Origin. Neurosurgery. 2019 Jan 23. * Correspondence
16. Genomic analysis of synchronous intracranial meningiomas with different histological grades. J Neurooncol. 2018 May;138(1):41-48. * Correspondence

■ 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"



이진구, M.D., Ph.D.

세포 중개의학 실험실 (<https://snucm.elsevierpure.com/en/persons/jin-ku-lee/> 연구관 230호)

환자종양유래 세포 및 오가노이드 배양, 약물 스크리닝, 종양유전체, 항암맞춤치료 선별 중개연구 플랫폼, 신약 표적 및 항암저항성 극복 표적 연구

부교수

1997-2003 의학사, 서울대학교 의과대학 (의학)

2007-2009 의학석사, 서울대학교 의과대학 의학과 (약리학)

2009-2013 의학박사, 서울대학교 대학원 의과학과 (의과학)

2013-2018 책임연구원, 삼성서울병원

2018-2020 조교수, 아주대학교 의과대학 생화학교실

2020- 부교수, 서울대학교 대학원 의과학과, 서울대학교 의과대학 해부학교실

Tel: 02-740-8201 Fax: 02-745-9528 E-mail: jinkulee@snu.ac.kr

■ 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	환자종양세포를 이용한 개인맞춤치료전략 연구
연구내용	환자종양세포 및 세포주를 이용한 3차원 배양기법 연구 및 약물 스크리닝 기반 항암제 감수성 예측 전략 연구
주요 실험기법	1) 환자유래 세포 분리 및 3차원 오가노이드 세포배양 2) 면역화학염색 데이터 분석 3) 세포기반실험: 약물 스크리닝 (이미지 및 세포내 ATP 측정을 통한 세포 생존능 분석) 4) 분자생물학실험: 핵산 및 단백질 분리, PCR, Western blot, 클로닝 5) 유전자 데이터 분석

■ 연구분야

저희 실험실에서는 난소암, 간암, 위암, 대장암 등 환자종양유래세포 및 세포주를 이용한 3차원 오가노이드 배양기법을 최적화하고 이를 이용한 대용량 약물 스크리닝 및 항암제 감수성 표지마커 발굴하는 연구를 하고 있습니다.

또한, 임상교실과 협력하여 종양유전체-약물스크리닝 및 임상 경과를 통합 분석하여 최적의 항암제 감수성 예측 알고리즘을 확립하고, 환자 개별 최적의 치료전략을 제시할 수 있는 연구를 진행하고 있습니다.

■ 최근 연구업적

1. Sa JK*, Hwang JR*, Cho TY*, ,,,, Lee JK#, Nam DH#, Lee JW#, Pharmacogenomic analysis of patient-derived tumor cells in gynecologic cancers. Genome Biol. (IF=17.433), 2019, 20, Article number: 253 Epub 26 Nov 2019. (Co-corresponding author)
2. Han S*, Shin H*, Lee JK*, Liu Z, Rabadan R, Lee J, Shin J, Lee C, Yang H, Kim D, Kim SH, Kim J, Oh JW, Kong DS, Lee JI, Seol, HJ, Choi JW, Kang HJ, Nam DH. Secretome analysis of patient-derived GBM sphere identifies Midkine as a potent therapeutic target, Exp. Mol. Med.(IF=8.78), 2019,51:147. (Co-first author)
3. Lee JK*, Liu. Z*, Sa JK*, Shin S*, Wang J*, et al. Pharmacogenomic landscape of patient-derived tumor cells informs precision oncology therapy. Nat. Genet.(IF=36.431), 2018 Oct;50(10):1399-1411 (First author)
4. Lee JK*, Wang J*, Sa JK*, Ladewig E*, Lee HO, Lee IH, et al. Spatiotemporal genomic architecture informs precision oncology in glioblastoma. Nat Genet.(IF=36.431) 2017;49:594-9. (First author)
5. Lee JK*, Chang N*, Yoon Y*, Yang H, Cho H, Kim E, et al. USP1 targeting impedes GBM growth by inhibiting stem cell maintenance and radioresistance. Neuro Oncol. (IF=12.997), 2016;18(1):37-47. (First author)



이창한 (Chang-Han Lee), Ph.D.

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

Tel: 02-740-8287 E-mail: chlee-antibody@snu.ac.kr

전공분야 핵심단어

: Antibody discovery and engineering, Fc receptors, complement

교수 약력

2020.03-	조교수	서울대학교 의과대학 대학원 의과학과
		서울대학교 의과대학 약리학교실
		서울대학교병원
		SNU Dementia Research Center
		Wide River Institute of Immunology (WRII) SNU
		Bio-Max Institute SNU

■ 29기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	항체를 활용한 치료제 개발
연구내용	신규 항체 발굴 및 CAR 세포치료제 개발
주요 실험기법	1) Antibody library construction & screening 2) Molecular biology work (eg. cloning) 3) ELISA, SPR, HPLC, etc 3) Flow cytometry

■ 연구분야

I) **Antibody discovery**: 신규 항체 치료제 개발 및 세포 치료제 개발을 위해 신규 항원에 대한 새로운 항체 발굴 연구를 수행하고 있습니다. 신규 항체 치료제를 개발하기 위해 우리는 a) naive BCR library, b) synthetic Fab antibody library, c) mouse immunization 방법을 사용하고 있습니다. 특히 최신의 항체 발굴 기기인 Berkely light 사의 Beacon을 활용하고 있습니다.

II) **Antibody engineering**: 단일클론항체(mAb)는 다양한 질병의 치료제로 사용되어 왔으며, 면역글로불린 G (IgG)는 그 구조적 및 기능적 특성으로 인해 항체 이소타입 (isotype) 중 가장 많이 사용되고 있습니다. 지금까지는 치료용 항체의 목적에 관계없이 주로 야생형 IgG를 사용하였지만, 최근에는 치료용 항체의 역할에 따라 다양한 전략하에 개량된 항체를 사용해 치료 효능을 극대화하고 있습니다. 우리 실험실에서는 이러한 IgG를 치료 목적에 따라 Fc 도메인의 기능을 개량하는 연구를 수행하고 있습니다.

III) **Fc 수용체의 면역학적 역할 규명**: IgG는 6개의 FcγR, 보체 C1q, FcRn, TRIM21 등 다양한 Fc 수용체와 상호작용하고 있습니다. 우리는 이러한 Fc

IV) **항체를 활용한 세포 치료제 개발**

■ 최근 주요 연구업적

1. Broad humoral and cellular immunity elicited by one dose mRNA vaccination 18 months after SARS-CoV-2 infection **BMC Medicine** (IF: 8.557), accepted. ***correspondence**
2. Persistent Antibody Responses up to 18 Months after Mild SARS-CoV-2 Infection. **Journal of Infectious Disease** (IF: 5.226), 17 March 2022. ***correspondence**
3. Distinctive immune response after one-year post COVID-19 according to the severity, **Frontiers in**

Immunology (IF: 7.561), 21 March 2022, vol 13, 830433. ***correspondence**

4. Will ETA Antibodies Arouse New Interest in Cancer Therapeutics? **Trends in Pharmacological Sciences (IF:14.819)**, December 09, 2021 ***correspondence**
5. An Engineered Human Fc Domain that Behaves like a pH-Toggle Switch for Ultra-Long Circulation Persistence. **Nature Communications (IF: 14.919)** 2019 Nov 6 10:5031 ***First author**
6. An Engineered Human Fc variant with Exquisite Selectivity for Fc γ RIIIaV158 Reveals that Ligation of Fc γ RIIIa Mediates Potent Antibody Dependent Cellular Phagocytosis with GM-CSF-differentiated Macrophages. **Frontiers in Immunology (IF: 7.561)** 2019 Mar. 27. 10: 562 ***First author**
7. IgG Fc domains that bind C1q but not effector Fc γ receptors delineate the importance of complement-mediated effector function. **Nature Immunology (IF: 25.606)** 2017 Aug; 18(8): 889-898.

***First author**

이철환, Ph.D.



후성유전&분자약리학 실험실 (<http://chulhwanlab.com>, 의과학관 304호)

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)

2020.09-현재 부교수, 서울대학교 의과대학 약리학교실

Tel: 02-740-8133 Fax: 02-745-7996 E-mail: chulhwan@snu.ac.kr

■ 29기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	발생 과정과 암에서의 유전자 발현 조절 기전 규명
연구내용	발생 질환, 심장병, 대장암, 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) 생화학 기반 : Cloning, Mutagenesis, Protein purification, Enzymatic assays. 2) 세포생물학 기반 : Cell Culture, lentivirus transfection, PCR, Western Blotting. 3) 시퀀싱 기반 : ChIP-seq (CUT & RUN) , RNA-seq, Bisulfite-seq.

■ 연구분야

본 연구실은 **인간 질병 발병의 원인**을 **후성유전학적 관점**에서 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 후성유전학적인 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.

본 실험실은 **심근세포 분화과정, 뇌오가노이드 발달 과정, 장상피 재생과정, 그리고 뇌종양**에서의 다양한 후성유전적 변화를 관찰하고, 연관된 질환의 발병 기전을 연구합니다. 이를 위해 본 실험실에서는 단백질 정제를 통한 **생화학적** 접근 방법, 세포기반의 분화 모델을 이용한 **세포생물학적** 접근 방법, 시퀀싱 기반의 **후성유전체적** 접근 방법 등 다양한 실험방법을 이용해 연구하고 있습니다.

■ 최근 5년간 연구업적

1. Popoca L and **Lee CH (2022)** Techniques to Study Automethylation of Histone Methyltransferases and its Functional Impact. **Method in Molecular Biology** (In press)
2. Grau D*, Zhang Y*, **Lee CH**, Valencia-Sánchez M, Zhang J, Wang M, Holder M, Svetlov V, Tan D, Nudler E, Reinberg D, Walz T, and Armache KJ **(2021)** Structures of monomeric and dimeric PRC2:EZH1 reveal multiple surfaces that

- promote multivalent chromatin interactions. *Nature Communications* 12(714), <https://doi.org/10.1038/s41467-020-20775-z>
3. Willcockson MA*, Heaton SE*, Weiss CN*, Bartholdy BA*, Botbol Y, Mishra LN, Sidhwani DS, Wilson TJ, Pinto HB, Maron MI, Skalina KA, Toro LN, Zhao J, **Lee CH**, Hou H, Yusufova N, Meydan C, Osunsade A, David Y, Cesarman E, Melnick AM, Sidoli S, Garcia BA, Edelmann W, Macian F, Skoultschi AI (2021) H1 histones control the epigenetic landscape by local chromatin compaction. *Nature* 589, 293-298.
 4. **Lee CH***, Yu JR*, Granat J*, Saldaña-Meyer R, Andrade J, LeRoy G, Jin Y, Lund P, Stafford JM, Garcia BA, Ueberheide B, Reinberg D (2019) Automethylation of PRC2 promotes H3K27 methylation and is impaired in H3K27M pediatric glioma. *Genes & Development* 33(19-20),1428-1440.
 5. LeRoy G*, Oksuz O*, Descostes N*, Aoi Y, Ganai R, Ortabozkoyun H, Yu JR, **Lee CH**, Stafford JM, Shilatifard A, Reinberg D (2019) LEDGF and HDGF2 relieve the nucleosome-induced barrier to transcription. *Science Advances* 5(10), eaay3068.
 6. Yu JR*, **Lee CH***, Oksuz O*, Stafford JM, Reinberg D (2019) PRC2 is high maintenance. *Genes & Development* 33(15-16), 903-935.
 7. Stafford JM*, **Lee CH***, Voigt P, Descostes N, Saldaña-Meyer R, Yu JR, Leroy G, Oksuz O, Chapman JR, Suarez F, Modrek AS, Bayin NS, Placantonakis DG, Karajannis MA, Snuderl M, Ueberheide B, Reinberg D (2018) Multiple modes of PRC2 inhibition elicit global chromatin alterations in H3K27M pediatric glioma. *Science Advances* 4(10), eaau5935.
 8. Oksuz O*, Narendra N*, **Lee CH**, Descostes N, LeRoy G, Raviram R, Blumberg L, Karch K, Rocha PR, Garcia BA, Skok JA, Reinberg D (2018) Capturing the Onset of PRC2-Mediated Repressive Domain Formation. *Molecular Cell* 70(6), 1149-1162.
 9. **Lee CH***, Holder M*, Grau D, Saldaña-Meyer R, Yu JR, Ganai RA, Zhang J, Wang M, LeRoy G, Dobenecker MW, Reinberg D, Armache KJ (2018) Distinct stimulatory mechanisms regulate the catalytic activity of Polycomb Repressive Complex 2. *Molecular Cell* 70(3), 435-448.
 10. **Lee CH***, Yu JR*, Kumar S, Jin Y, LeRoy G, Bhanu N, Kaneko S, Garcia BA, Hamilton AD, Reinberg D (2018) Allosteric activation dictates PRC2 activity independent of its recruitment to chromatin. *Molecular Cell* 70(3), 422-434.



이형기, M.D., Ph.D.

신약개발융합연구센터(CCADD) (<http://ccadd.snu.ac.kr>, 서울대학교 융합과학기술대학원(광교) C동 208호)

임상약리학, 계량약리학, 실사용데이터를 활용한 약물 효능 및 안전성 평가, 임상 정보 추출을 위한 자연어처리 모델 개발, 규제과학, Clinical Pharmacology, Pharmacometrics, Biomedical Natural Language Processing, Regulatory Science

교수

1982-1988 서울대학교 의과대학 의학사

1989-1991 서울대학교 의과대학원 의학석사(예방의학)

1994-1998 서울대학교 의과대학원 의학박사(예방의학)

2014-현재 서울대학교병원 임상약리학과 교수

2014-현재 서울대학교 의과대학 겸무교수

2020-현재 서울대학교 융합과학기술대학원 분자의학및바이오제약학과 교수

Tel: 031-888-9574 Fax: 031-888-9575 E-mail: howardlee@snu.ac.kr

■ 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	실사용데이터 기반의 소아 급성 림프모구성 백혈병의 전향적 레지스트리 구축
연구내용	다기관 전자의무기록을 기반으로 소아 급성 림프모구성 백혈병 환자의 실사용데이터 레지스트리를 구축하고 이를 활용하는 실사용근거(Real-world evidence, RWE) 생성 다기관 연구 프로토콜을 개발함
주요 실험기법	1) 레지스트리 구축 목표에 따른 증례기록서 설계 및 표준 항목별 세부 정의 마련 2) 기관별 임상데이터웨어하우스(Clinical data warehouse)에서 증례기록서 내 표준항목에 맞는 데이터를 자동으로 추출하는 실사용데이터 변환 알고리즘 개발 3) 레지스트리 데이터의 정확성, 신뢰성, 일관성, 완전성을 평가 4) 기관별 전자의무기록(Electronic Medical Records) 데이터를 이용한 다기관 RWE 연구 수행

■ 연구분야

무작위배정 임상시험은 임상 근거를 창출하는 표준 방법론이지만 통제된 환경에서 확인된 의약품의 유효성(efficacy) 및 안전성이 실제 진료 환경에서 효과(effectiveness)와 일치하지 않을 수 있으며 제한된 기간 내 임상연구가 수행되기 때문에 장기간 효과를 평가하는 데 한계가 있습니다. 따라서 실제 진료 환경에서 수집된 실사용데이터(Real-World Data, RWD)를 활용하여 전·후향적으로 임상 연구를 수행하고 이를 통해 실제 진료현장에서 의약품의 효과를 평가하려는 시도가 이루어지는 중입니다. 특히 후향적 임상연구에서 표준자료로 사용되는 전자의무기록(Electronic Medical Records, EMR)은 진료, 수진, 처방, 처치, 검사 등 의료기관에서 발생한 거의 모든 데이터를 전산화해 기록하기 때문에 좋은 RWD 자료원입니다. 본 연구실에서는 EMR 데이터를 임상연구 목적에 적절한 형태로 제공하는 공통데이터모델(Common data model)과 임상데이터웨어하우스(Clinical data warehouse)를 이용해 소아 급성 림프모구성 백혈병 환자의 레지스트리를 설계하고 레지스트리 구축에 필요한 자료를 수집하여 평가하는 연구를 수행합니다. 또 이를 기반으로 실사용데이터 기반의 임상 근거를 생성하는 다기관 RWE 연구를 수행하고자 합니다.

■ 최근 연구업적

1. Lee DSU, Lee H. Adherence and persistence rates of major antidiabetic medications: a review. Diabetology & Metabolic Syndrome, 14, 12 (2022). <https://doi.org/10.1186/s13098-022-00785-1>
2. Kim SU, Choi Y, Won J-H, Oh JM, Lee H. An annotated corpus from biomedical articles to construct a drug-food interaction database. Journal of Biomedical Informatics, 2022 Jan 7; 103985. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2022.103985>

3. Jeon Y, Lee N, Baek S, Choi JD, Jhee S, Lee H. A Randomized, Double-Blind, Placebo- and Active-Controlled, Escalating Single-Dose Study to Evaluate the Safety, Tolerability, Pharmacokinetic, Pharmacodynamic Profiles of Subcutaneous Eflapegrastim in Healthy Japanese and Caucasian Subjects. *Drugs R&D* (2022). <https://doi.org/10.1007/s40268-021-00379-8>
4. Huh KY, Hwang JG, Shin W, Baek S, Choi J, Lee N, Cho YM, Lee H. A double-blind, placebo-controlled, single-ascending dose study to evaluate the safety, tolerability, pharmacokinetics, and pharmacodynamics of HM15136, a novel long-acting glucagon analogue, in healthy subjects. *Diabetes Obes Metab*. 2021 Nov 2. doi: 10.1111/dom.14590.
5. Kim SU, Lee HA, Jang SB, Lee H. A population pharmacokinetic-pharmacodynamic model of YH12852, a highly selective 5-hydroxytryptamine 4 receptor agonist, in healthy subjects and patients with functional constipation. *CPT: Pharmacometrics & Systems Pharmacology*, 2021. <https://doi.org/10.1002/psp4.12664>
6. Won J-H, Lee H. Can the COVID-19 Pandemic Disrupt the Current Drug Development Practices? *Int. J. Mol. Sci*. 2021; 22(11): 5457. <https://doi.org/10.3390/ijms22115457>
7. Chung TK, Lee HA, Park SI, Oh DY, Lee KW, Kim JW, Kim JH, Woo AM, Lee SJ, Bang YJ, Lee H. A Target-Mediated Drug Disposition Population Pharmacokinetic Model of GC1118, a Novel Anti-EGFR Antibody, in Patients with Solid Tumors. *Clinical and Translational Science*. 2021;00:1-12. <https://doi.org/10.1111/cts.12963>
8. Lee HA, Moon SJ, Yoo H, Kim MK, Jang SB, Lee S, Kim S, Lee H. YH12852, a Potent and Selective Receptor Agonist of 5-hydroxytryptamine, Increased Gastrointestinal Motility in Healthy Volunteers and Patients with Functional Constipation. *Clinical and Translational Science*, 2020. <https://doi.org/10.1111/cts.12924>
9. 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
10. 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

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

■ 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 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 형성기작을 연구하고 있습니다.

■ 최근 대표적 연구업적

1. Cooperative function of Synaptophysin and Synapsin in the generation of synaptic vesicle-like clusters in non-neuronal cells. **Nat. Comm.**, 2021, Jan 11;12(1):263
2. SCAMP5 plays a critical role in axonal trafficking and synaptic localization of NHE6 to adjust quantal size at glutamatergic synapses. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA**, 2021, Jan 12; 118 (2)
3. Rapid immunostaining method for three-dimensional volume imaging of biological tissues by magnetic force-induced focusing of the electric field. **Brain Struct. Funct.** 2020;0:doi: 10.1007/s00429-020-02160-0
4. Release mode dynamically regulates the RRP refilling mechanism at individual hippocampal synapses. **J. Neurosci.** 2020;40:8426-8437
5. 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.
6. Park D, Na M, Kim JA, Lee U, Cho E, Jang M, Chang S. Activation of CaMKIV by soluble amyloid-β1-42 impedes trafficking of axonal vesicles and impairs activity-dependent synaptogenesis. **Science Signaling**, 2017 Jul 11;10(487) (Cover Story)
7. 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



심혈관 생리-이온통로 연구실

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

■ 제 29 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*
2. Neuronal nitric oxide synthase modulation of intracellular Ca^{2+} handling overrides fatty acid-potentiation of cardiac inotropy in hypertensive rats. *Pflugers Arch*,
3. Assessment of myofilament Ca^{2+} sensitivity underlying cardiac excitation-contraction coupling. *Journal of Visualized Experiments (JoVE)*.
4. Molecular mechanisms of neuronal nitric oxide synthase in cardiac function and pathophysiology. *Journal of Physiology*,
5. Myofilament Ca^{2+} Desensitization Mediates Positive Lusitropic Effect of Neuronal Nitric Oxide Synthase in Left Ventricular Myocytes from Murine Hypertensive Failing Heart. *J Mol Cell Cardiol*,



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

2020-현재 연구기획위원 한국보건산업진흥원

Tel: 02-740-8399 Fax: 02-763-9667 E-mail: jhjeon2@snu.ac.kr

■ 제29기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	암전이 신호체계의 항상성과 정밀의학에 대한 연구
연구내용	○ 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
주요 실험기법	○ 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 β -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 mammalian 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 (의과학관 105호 실험실) E-mail: keeho.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, 부교수

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

■ 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	Cancer Immunology: 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 (5 years)

1. Hyeon, D.Y., et al., Proteogenomic characterization of human uterine cervical cancer. *Nature Cancer* In revision. (corresponding author)
2. Kim, D.K., et al., PD-L1-directed PIGF/VEGF blockade synergizes with chemotherapy by targeting CD141⁺ cancer-associated fibroblasts in pancreatic cancer. *Nature Communications* In revision. (corresponding author)
3. Hyeon, D.Y., et al., Proteogenomic landscape of human pancreatic ductal adenocarcinoma reveals new therapeutic opportunities. *Nature Cancer* In revision. (corresponding author)

4. Kim, C., Lee, H., Jeong, J., **Jung, K.[#]**, Han, B.[#] MarcoPolo: a method to discover differentially expressed genes in single-cell RNA-seq data without depending on prior clustering. *Nucleic Acids Research* (2022). In press. (# co-corresponding authors)
5. Lee, J., Kang, Y.K., Oh, E., Jeong, J., Im, S.H., Kim, D.K., Lee, H., Kim, S.G., **Jung, K.[#]**, Chung, H.J.[#] Nano-Assembly of Chemically Tailored Cas9 Ribonucleoprotein for In Vivo Gene Editing and Cancer Immunotherapy. *Chemistry of Materials* **34**(2):547-561 (2022). (# co-corresponding authors)
6. Kim, Y.K., Kwon, E.J., Yu, Y., Kim, J., Woo, S.Y., Choi, H.S., Kwon, M., **Jung, K.**, Kim, H.S., Park, H.R., Lee, D., Kim, Y.H. Microbial and molecular differences according to the location of head and neck cancers. *Cancer Cell International* **22**(1):135 (2022).
7. Chang, Y., Kang, J.S., **Jung, K.**, Chung, D.H., Ha, S.J., Kim, Y.J., Kim, H.Y. OASL1-Mediated Inhibition of Type I IFN Reduces Influenza A Infection-Induced Airway Inflammation by Regulating ILC2s. *Allergy, Asthma & Immunology Research* **14**(1):99-116 (2022).
8. Shin, J.W., Ryu, S., Ham, J., **Jung, K.**, Lee, S., Chung, D.H., Kang, H.R., Kim, H.Y. Mesenchymal Stem Cells Suppress Severe Asthma by Directly Regulating Th2 Cells and Type 2 Innate Lymphoid Cells. *Molecules and Cells* **44**(8):580-590 (2021).
9. Jeong, J., Kim, D.K., Park, J.H., Park, D.J., Lee, H.J., Yang, H.K., Kong, S.H., **Jung, K.** Tumor-infiltrating neutrophils and non-classical monocytes may be potential therapeutic targets for HER2(negative) gastric cancer. *Immune Network* **21**(4):e31 (2021).
10. Pack, C.G., **Jung, K.**, Paulson, B., Kim, J.K. Mobility of nucleostemin in live cells is specifically related to transcription inhibition by actinomycin D and GTP-binding motif. *International Journal of Molecular Sciences* **22**(15):8293 (2021).
11. Kang, Y.K., Lee, J., Im, S.H., Lee, J.H., Jeong, J., Kim, D.K., Yang, S.Y., **Jung, K.[#]**, Kim, S.G.[#], Chung, H.J.[#]. Cas9 conjugate complex delivering donor DNA for efficient gene editing by homology-directed repair. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry* **102**:241-250 (2021). (# co-corresponding authors)
12. Kang, C.K., Kim, M., Lee, S., ..., **Jung, K.**, Lee, D.S., Shun H.M., Kim H.R., Oh, M. Longitudinal analysis of human memory T-cell response according to the severity of illness up to 8 months after SARS-CoV-2 infection. *J. Infectious Diseases* **224**(1):39-48 (2021).
13. Jang, S., Song, J., Kim, N.Y., Bak, J., **Jung, K.**, Park, Y.W., Park, B.C., Kim, H.M. Development of an antibody-like T-cell engager based on VH-VL heterodimer formation and its application in cancer therapy. *Biomaterials* **271**:120760 (2021).
14. Lee, H., Kim, C., Jeong, J., **Jung, K.**, Han, B. Integrating scRNA-seq data of multiple donors increases cell-type identification accuracy. *bioRxiv* (2020).
15. Choo, Y.W., Jeong, J., **Jung, K.** Advances in intravital microscopy for investigation of dynamic cellular behavior *in vivo*. *BMB Reports* **53**(7): 357-366 (2020).
16. Millar, D.G., Ramjiawan, R.R., ..., **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**(4), 420–425 (2020).
17. Jeong, J., Suh, Y., **Jung, K.** Context drives diversification of monocytes and neutrophils in orchestrating the tumor microenvironment. *Frontiers in Immunology* **10**:1817 (2019).
18. 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).
19. Jones, D., et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* causes sustained collecting lymphatic vessel dysfunction. *Science Translational Medicine* **10**(424):eaam7064 (2018).
20. **Jung, K.**, et al. Targeting CXCR4-dependent immunosuppressive Ly6C^{low} monocytes improves antiangiogenic therapy in colorectal cancer. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **114**(39):10455-10460 (2017).
21. **Jung, K.**, et al. Ly6C^{lo} monocytes drive immunosuppression and confer resistance to anti-VEGFR2 cancer therapy. *Journal of Clinical Investigation* **127**(8):3039-3051 (2017). (Featured Article)
22. Meijer, E.F.J., et al. Lymph node effective vascular permeability and chemotherapy uptake. *Microcirculation* **24**(6):e12381(2017).



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

■ 제29기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	면역세포-대사-분화-조절 네트워크 연구
연구내용	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.
주요 실험기법	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)를 면역세포에 적용하여 기존에 알려져 있지 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 phosphatase directly binds to ZAP-70, thereby providing fine-tuning of TCR signaling and preventing spontaneous inflammation. Proc Natl Acad Sci U.S.A, 2021
2. Soluble Fas ligand drives autoantibody-induced arthritis by binding to DR5. Elife, 2021
3. Ssu72 regulates alveolar macrophage development and allergic airway inflammation by fine-tuning of GM-CSF receptor signaling J Allergy Clin Immunol, 2020
4. IL-23-producing human lung cancer cells promote tumor growth via conversion of innate lymphoid cell (ILC)1 into ILC3. Clin Cancer Res. 2019
5. Invariant NKT cells functionally link microbiota-induced butyrate production and joint inflammation, J Immunol., 2019
6. iNKT cell-mediated XCL1-XCR1 axis promotes allergic airway hyperresponsiveness by recruiting CD103+ dendritic cells. J Allergy Clin Immunol, 2018



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

■ 제29기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	중증열성혈소판감소증 바이러스와 쯔쯔가무시병 백신 개발 연구
연구내용	국내에서 발생하고 있는 진드기 매개 감염질환들-중증열성혈소판감소증 및 쯔쯔가무시병-에 대한 백신을 개발하기 위하여 이 바이러스 및 세균 항원 백신을 접종한 생쥐 모델에서 항원특이적 면역반응을 관찰하고, 감염된 환자 시료 및 생쥐 시료들을 이용하여 면역병인 기전과 백신 면역의 효력기전을 분석한다.
주요 실험기법	1) Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) 2) Pseudotyped lentiviral culture/virus neutralization assay 3) Multiplex cytokine profiling

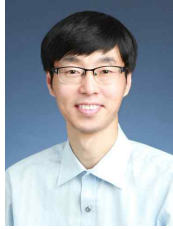
■ 연구분야

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 면역제어 기술을 개발하는 것이 목표이다. 주요 연구 주제로는: i) scrub typhus의 원인체인 *Orientia tsutsugamushi* 균의 병인 기전 및 백신 개발 연구, ii) 신종코로나바이러스 및 중증열성혈소판감소증 바이러스 감염에 의한 병인 기전 및 백신 개발 연구, iii) 숙주와 병원체 간의 분자세포 생물학적 상호작용 연구, iv) 수지상세포 기반 항암면역치료법 개발, v) 나노기술을 이용한 인공림프조직 개발 등이 있다.

■ 최근 연구업적

- Enhanced eosinophil-mediated inflammation associated with antibody and complement-dependent pneumonic insults in critical COVID-19. *Cell Rep.* 2021 Sep 20:109798.
- Sustained Responses of Neutralizing Antibodies Against Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus (MERS-CoV) in Recovered Patients and Their Therapeutic Applicability. *Clin Infect Dis.* 2021 Aug 2;73(3):e550-e558.
- 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.
- 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.
- 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.

조성엽, M.D., Ph.D.



생화학/정밀분자종양학 연구실 (연구관 422호 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, 분자유전체학)
2015-2016 연구교수, 이화여자대학교 생명과학과 (암유전체학)
2016-2018 임상교수, 이대목동병원 정밀의학연구소 (암유전체학)
2018-현재 부교수, 서울대학교 의과대학 생화학교실
Tel: 02-740-8241 Fax: 02-3668-7897 E-mail: csybio@snu.ac.kr

■ 29기 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 암발생 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. Na D et al., Predictive biomarkers for 5-fluorouracil and oxaliplatin-based chemotherapy in gastric cancers via profiling of patient-derived xenografts. **Nat Commun.** 2021 Aug 10;12(1):4840. (제1저자)
1. Jung HR et al., CRISPR screens identify a novel combination treatment targeting BCL-XL and WNT signaling for KRAS/BRAF-mutated colorectal cancers. **Oncogene.** 2021 May;40(18):3287-3302. (교신저자)
2. Lee SH et al., Bifidobacterium bifidum strains synergize with immune checkpoint inhibitors to reduce tumour burden in mice. **Nat Microbiol.** 2021 Mar;6(3):277-288. (제1저자)
3. Lee J et al., Genome-scale CRISPR screening identifies cell cycle and protein ubiquitination processes as druggable targets for erlotinib-resistant lung cancer. **Mol Oncol.** 2021 Feb;15(2):487-502. (제1저자)
4. 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 Dec 28;495:135-144. (교신저자)
5. 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 15;497:123-136. (교신저자)
7. **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. (제1저자)
8. **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. (교신저자)



조정현, Ph.D.

교수

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

■ 실험실명

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

■ 인턴연구원 프로그램 수행연구 내용

연구제목: 혈관내피세포 염증 반응 연구

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

■ 연구분야

혈관미세환경연구실은 혈관신생 및 혈관リモ텔링 변화의 세포 및 분자 기전 및 이와 관련된 혈관 질환을 연구한다. 혈관신생은 발생단계에서 활발히 일어나는 작용으로 성체의 혈관신생은 중앙, 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 혈관リモ텔링의 조절, 혈관주변세포가 혈관リモ텔링에 미치는 조절기전, 그리고 염증 미세환경에서 혈관의 염증반응의 분자기전에 대한 연구를 진행하고 있다.

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

■ 최근 대표연구업적 (2017-2022)

1. Yun JH, Lee DH, Jeong HS, Kim HS, Ye SK, Cho CH*. STAT3 activation in microglia exacerbates hippocampal neuronal apoptosis in diabetic brains. J Cell Physiol. 2021 Oct;236(10):7058-7070.
2. Jo DH, Yun JH, Cho CS, Kim JH, Kim JH*, Cho CH*. Interaction between microglia and retinal pigment epithelial cells determines the integrity of outer blood-retinal barrier in diabetic retinopathy. Glia, 2019 Feb;67(2):321-331.
3. Jeong HS, Yun JH, Lee DH, Lee EH, Cho CH*. RPE-derived TGF- β 2 inhibits the angiogenic response of endothelial cells by decreasing VEGF receptor 2 expression. J Cell Physiol. 2019 Apr;234(4):3837-3849.
4. Yun JH, Jeong HS, Kim KJ, Han MH, Lee EH, Lee K, ChoCH. β -adrenergic receptor agonists attenuate pericyte loss in diabetic retinas through Akt activation. FASEB J. 2018 May;32(5):2324-2338.
5. STAT3 activation in endothelial cells is important for tumor metastasis via increased cell adhesion molecule expression. Oncogene.2017 Sep28;36(39):5445-5459.
6. Endothelial STAT3 Activation Increases Vascular Leakage Through Downregulating Tight Junction Proteins: Implications for Diabetic Retinopathy. J Cell Physiol. 2017 May;232(5):1123-1134.



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

■ 제29기 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	항암유전자T세포치료 연구/T세포아너지 현상의 분자기전 분석
연구내용	1) CAR 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

1. Local adenoviral delivery of soluble CD200R-Ig enhances antitumor immunity by inhibiting CD200- β -catenin-driven M2 macrophage. *Mol Ther Oncolytics*. 2021 Dec 17;23:138-150.
2. Feasibility of real-time in vivo 89Zr-DFO-labeled CAR T-cell trafficking using PET imaging. *PLoS One*. 2020, 15(1):e0223814.
3. Escape from thymic deletion and anti-leukemic effects of T cells specific for hematopoietic cell-restricted antigen. *Nature Communications*. 2018, 9(1):225.
4. 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.
5. Ndr1 is a T-cell clonal anergy factor negatively regulated by CD28 costimulation and interleukin-2. *Nature Communications*. 2015, 6:8698 doi: 10.1038/ncomms9698
6. 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.
7. 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



최민호, M.D., Ph.D.

열대의학/분자생물학실험실 (<https://snucm.elsevierpure.com/en/persons/y-choi-31>, 연구관 332호)

기생충 질환 진단법 개발 및 개선, 국제보건, POC (point-of-care) diagnostics of parasitic infections, Global health

열대의학교실 주임교수

1989 의학사, 서울대학교 의과대학 (의학)

1991 의학석사, 서울대학교 대학원 의학과(기생충학)

1996 의학박사, 서울대학교 대학원 의학과(기생충학)

1999-현재 교수, 서울대학교 의과대학 열대의학교실

Tel: 02-740-8341 E-mail: mhchoi@snu.ac.kr

■ 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	등온증폭법 및 다양한 분자진단법을 활용한 주혈흡충증 진단법 개선
연구내용	소변을 통해 배출되는 주혈흡충증 세포유리핵산 유전자 서열을 탐색하고 핵심 타겟을 선정하 뒤 특이적 프라이머 개발/적용을 통해 주혈흡충증 진단법 개선 및 검사법의 정확도를 극대화함
주요 실험기법	1) Urine sedimentation method 2) conventional PCR, real-time PCR 3) Loop-mediated Isothermal Amplification (LAMP) 4) Recombinase Polymerase Amplification (RPA)

■ 연구분야

열대의학교실은 1954년 9월 국내 최초로 ‘기생충학교실’로 창설된 이후 우리나라의 기생충학 연구 및 기생충 질환 관리에 중추적 역할을 담당해왔습니다. 특히 오랫동안 국민건강에 심각한 위협이 되어 왔던 회충, 편충, 구충 등 장내 기생충 감염 퇴치 사업에 적극 참여하여 기생충 질환을 성공적으로 관리하는 데에 큰 기여를 하였으며, 현재는 기생충-숙주 상호관계를 이용하여 인체에 이롭게 적용할 수 있는 기생충의 생물학적 특성을 규명하는 연구를 수행하고 있습니다. 본 연구실에서는 2000년부터는 중국을 비롯하여 라오스, 캄보디아, 수단, 피지, 에콰도르, 페루 등 개발도상국에 우리나라의 성공적인 기생충 관리경험을 전수하고, 해당 국가의 기생충 검사 및 관리역량 강화를 위해 다각도로 지원하고 있습니다. 특히 열대지역의 기생충 감염 관리에 더 적극적으로 참여함으로써 국제보건에 기여하고 있는데, 아프리카 수단의 주혈흡충 감염 관리를 위한 KOICA 사업에 참여하면서, 자원이 빈약한 저개발국 현장에서 쉽게 진단할 수 있는 간편진단법(POC 진단법) 개발을 위해 중점적으로 연구하고 있습니다.

■ 최근 연구업적

1. Jin H, Ryu K, Lee D, Vonghachack Y, **Choi MH**, Hong ST, Song HB. Prevalence and risk factors of intestinal helminthiasis in remote mountainous villages of northern Lao PDR: A cross-sectional study. Korean J Parasitol. 2021;59(2):131-138.
2. Kim SH, Stothard JR, Rinamalo M, Rainima-Qaniuci M, Talemaitoga N, Kama M, Rafai E, Jang S, Kim JY, Oh YM, Kim EM, Hong ST, Lowry JH, Verweij JJ, Kelly-Hope LA, **Choi MH**. A first nation-wide assessment of soil-transmitted helminthiasis in Fijian primary schools, and factors associated with the infection, using a lymphatic filariasis transmission assessment survey as surveillance platform. PLoS Negl Trop Dis. 2020;14(9):e0008511.
3. Song HB, Lee D, Jin Y, Kang J, Cho SH, Park MS, Park JH, Song WJ, Kang HR, Lee SH, Hong ST, **Choi MH**. Prevalence of toxocariasis and its risk factors in patients with eosinophilia in Korea. Korean J Parasitol. 2020;58(4):413-419.
4. Rahman SMM, Song HB, Jin Y, Oh JK, Lim MK, Hong ST, **Choi MH**. Application of a loop-mediated isothermal amplification (LAMP) assay targeting cox1 gene for the detection of *Clonorchis sinensis* in human fecal samples. PLoS Negl Trop Dis. 2017 Oct 9;11(10):e0005995.



최윤수, Ph.D.

Laboratory of Humoral Immunology and Vaccinology

B cells, Tfh dependent humoral immunity, B:T immune synapse, viral infection

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

- 제29기 인턴 연구원 프로그램에서 수행할 연구 내용

연구제목	B:T 시냅스 조절 유전자 KO 마우스
연구내용	molecular work을 통한 유전자 결핍 분석 KO 마우스의 B, CD4 T cell development 분석
주요 실험기법	(1) gDNA, mRNA 추출을 포함한 molecular work (2) cell lysate을 이용한 단백질 발현 분석 (3) lymphocyte development 분석을 위한 flow cytometry

- 연구분야

면역계에서 B 세포는 항체를 형성하여, 인체에 침입한 병원균 및 독소를 제거하는 중요한 기능을 수행한다. CD4 T 세포의 면역기능 없이 발달하는 CD4 T 세포 비의존적 (T independent, TI) 항체반응에 비하여, CD4 T 세포의 면역기능 의존적 (T independent, TI)으로 발달하는 B 세포의 항체 반응은 항원에 활성화된 B 세포와 CD4 T 세포의 면역시냅스를 통해 형성되는 종자중심반응(germinal center reaction)을 통해 유도된다. 종자중심반응을 통해 형질세포(plasma cells)와 기억 B(memory B) 세포가 형성되는데, 전자는 항원에 강한 결합력을 통해 항원을 무력화하는 기능을 수행하고, 후자는 항원이 우리 몸에 재침입하는 경우 강력한 항체반응을 유도한다. 따라서, 병원균 항원에 대한 백신의 유효성은 B 세포의 종자중심반응에 의하여 결정된다. 그리고, Tfh 세포가 TD 항체반응에서 B 세포의 면역반응을 조절하는 CD4 T 세포로 확인되었다. 본 연구실은 (1) 모델 단백질 항원과 (2) Corona 바이러스 (MERS-CoV, SARS-CoV-2) 항원을 이용하여 Tfh 세포의 분화 및 면역기능을 조절하는 기전을 규명하는 연구를 수행하고 있다. 또한, 병원균 항원의 다양한 domain을 발현하는 바이러스 파티클(virus-like particle)을 제작 및 이의 vaccination을 통해 변이가 심한 influenza virus 및 corona virus (MERS-CoV, SARS-CoV-2) 에 대한 universal neutralizing antibody 표적항원을 발굴하는 연구를 수행하고 있다.

- 최근연구업적

- EBI2-expressing B cells in neuromyelitis optica spectrum disorder with AQP4-IgG: Association with acute attacks and serum cytokines. (2021). EBI2-expressing B cells in neuromyelitis optica spectrum disorder with AQP4-IgG: Association with acute attacks and serum cytokines., 358, 577637.
- Choi, Y. J., Lee, J., Ha, S. H., Lee, H. K., Lim, H. M., Yu, S.-H., et al. (2021). 6,8-Diprenylorobol induces apoptosis in human colon cancer cells via activation of intracellular reactive oxygen species and p53. *Environmental Toxicology*, 36(5), 914-925.
- Seo, S.-U., Jeong, J.-H., Baek, B.-S., Choi, J.-M., Choi, Y. S., Ko, H.-J., & Kweon, M.-N. (2021). Bleomycin-Induced Lung Injury Increases Resistance to Influenza Virus Infection in a Type I Interferon-Dependent Manner. *Frontiers in Immunology*, 12, 697162.
- Kwon, Y. N., Kim, B., Ahn, S., Seo, J., Kim, S. B., Yoon, S. S., et al. 2020. Serum level of IL-1 β in patients with inflammatory demyelinating disease: Marked upregulation in the early acute phase of MOG antibody associated disease (MOGAD). *Journal of Neuroimmunology*, 348, 577361.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.

9. 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
10. Sungjun Park, Seungwon Lee, Choong-Gu Lee, Guk Yeol Park, Hyebeon 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

최은영, PhD



면역 유전학 실험실 (<http://immunogenetics.snu.ac.kr>)

T 세포 반응 조절, 이식거부반응 조절, 항암 면역 치료, 조혈모줄기세포 교수

1990: 학사, 서울대학교 자연과학대학 (생물학)

1992: 석사, 서울대학교 자연과학대학 (유전학)

1997: 박사, 서울대학교 의과대학 (면역학)

1999-2002: Post-Doc. 미국 Jackson 연구소 (면역유전학)

2002-현재 : 교수, 서울대학교 의과대학 대학원 의과학과

Tel: 02-740-8919, E-mail: eycii@snu.ac.kr, Homepage: immunogenetics.snu.ac.kr

■ 인턴연구원 프로그램 수행할 연구 내용

연구제목	T cell memory and tolerance regulation
연구내용	이식거부 반응과 종양 치료를 위한 CD4, CD8 T 세포 반응 확인
주요 실험기법	1) Flowcytometric Analysis 2) Cell Culture, RT-PCR, Western Blot, Gene cloning 3) Mouse experiments

■ 연구분야

1. 마우스를 이용하여 생체내 발생하는 T 세포 메모리와 관용의 이해.
2. 이식거부 및 조혈모세포이식후 발생하는 이식편대숙주질환의 억제를 위한 CD8 T 세포 면역반응의 조절에 대한 연구.
3. 암/종양 치료를 위하여 종양 항원 특이적 CD8 T 세포의 활성화 기전 연구.
4. 다양한 형질 전환 마우스 (transgenic mouse) 및 유전자적중 마우스 (Konck out mouse)을 이용한 분자생물학적 연구 및 생체내 면역반응에 미치는영향에 대한 연구 수행.

■ 최근 연구 대표 업적 (Correspondence)

1. IDO1 scavenges reactive oxygen species in myeloid-derived suppressor cells to prevent graft-versus-host disease. *PNAS*. 118(10):e2011170118. 2021..
2. H60: Unique murine hematopoietic cell-restricted minor histocompatibility antigen for graft-versus-leukemia effect. *Front. Immunol.* 11:1163. 2020.
3. Gut microorganisms and their metabolites modulate the severity of acute colitis in a tryptophan metabolism-dependent manner. *Eur J Nutr.* 59(8):3591-3601. 2020
4. Escape from thymic deletion and anti-leukemic effects of T cells specific for hematopoietic cell-restricted antigen. *Nature Communications* 9 (1):225. 2018.
5. Graf regulates hematopoiesis through GEEC endocytosis of EGFR. *Development*. 144(22):4159. 2017.
6. MyD88 in donor bone marrow cells is critical for protection from acute intestinal graft-vs.-host disease. *Mucosal Immunology*. 2016. 9(3):730. 2016.
7. Memory programming in CD8(+) T-cell differentiation is intrinsic and is not determined by CD4 help. *Nature Communications*. 14;6:7994. 2015.
8. Alleviation of skin inflammation after Lin- cell transplantation correlates with their differentiation into myeloid-derived suppressor cells. *Scientific Reports*. 5:14663. 2015.