

한국생명공학연구원 실명제 사업내역서

사업실명제 등록번호	2023-01	담당부서 작성자	핵산치료제연구센터/차현주 (043-240-6257/hcha@kribb.re.kr)
정 책 명	mRNA 기반 신약개발 플랫폼 구축 및 원천기술 개발		
사업개요 및 추진경과	○ 추진배경 : - 국가적 위기상황을 초래하고 있는 코로나19 및 향후 출현가능성이 높은 고위험 신변종 감플랫폼 염병에 신속하고 효과적으로 대응하기 위한 혁신적 mRNA 백신 개발 구축 - mRNA 범용 백신 플랫폼* 구축 및 원천기술 확보를 통해 감염병·난치암의 혁신적인 백신** 개발을 선도하는 국가적 거점 역할 수행 * mRNA 범용 플랫폼 정의 : ①mRNA 발현 및 생산 원천기술 ②mRNA 전달 원천기술 ③mRNA 백신 후보물질 유효성/안전성 평가 기술 구축으로 구성된 융합형 플랫폼 ** 감염병·난치암 백신 : 코로나19 및 인플루엔자 근육 및 비강점막 mRNA 백신, 난치암 mRNA 백신 ○ 추진기간(단계) : 2022.01.01. ~ 2024.12.31. ○ 총사업비('23년) : 2,059 백만원 ○ 주요내용 - AI 기반 백신 항원 선정 및 디자인 기술 개발 > 감염병 (universal) 백신 대상 linear epitope 선정 모델 개발 > 난치암 범용 치료 백신 대상 linear epitope 선정 모델 개발 > 감염병 백신 대상 conformational epitope 선정 모델 개발 - mRNA 백신 발현 및 생산 원천기술 개발 > 근육경로 최적 mRNA 구조체 원천기술 개발 > 비강경로 최적 mRNA 구조체 원천기술 개발 > mRNA in vitro 전사 및 정제기술 개발 - mRNA 백신 전달 원천기술 개발 > 신규 지질 라이브러리 구축 > 고안정성 소재 (고분자, 펩타이드) 전달체 개발 > 근육 및 비강경로 최적 고효율 / 저독성 전달체 개발 - mRNA 백신 유효성 평가 > 근육 및 비강경로 mRNA 감염병 백신 후보물질 유효성 평가 > mRNA 암 백신 후보물질 유효성 평가		

사업수행자 (관련자 및 업무분담 내용)	○ 최초 입안자 및 최종 결재자 - 최초 입안자 : 핵산치료제연구센터장 차현주 - 최종 결재자 : 원장 김장성																																																							
	○ 사업 관련자																																																							
	<table><tr><th>구분</th><th>성명</th><th>직급</th><th>수행기간</th><th>담당업무</th></tr><tr><td>연구책임자</td><td>차현주</td><td>책임</td><td>'23.1.1 ~ '23.12.31</td><td>총괄</td></tr><tr><td>참여연구원</td><td>조성찬</td><td>책임</td><td>'23.1.1 ~ '23.12.31</td><td>근육경로 mRNA 구조체 개발</td></tr><tr><td>참여연구원</td><td>김두진</td><td>책임</td><td>'23.1.1 ~ '23.12.31</td><td>mRNA 백신 유효성 평가</td></tr><tr><td>참여연구원</td><td>이은교</td><td>책임</td><td>'23.1.1 ~ '23.12.31</td><td>mRNA 생산 및 정제 기술 개발</td></tr><tr><td>참여연구원</td><td>박옥현</td><td>선임</td><td>'23.1.1 ~ '23.12.31</td><td>비강경로 mRNA 구조체 개발</td></tr><tr><td>참여연구원</td><td>김소라</td><td>원급</td><td>'23.1.1 ~ '23.12.31</td><td>AI 기반 백신 항원 선정 및 디자인 기술 개발</td></tr><tr><td>참여연구원</td><td>용석범</td><td>원급</td><td>'23.1.1 ~ '23.12.31</td><td>근육경로 mRNA 백신 전달체 개발</td></tr><tr><td>참여연구원</td><td>신정은</td><td>원급</td><td>'23.1.1 ~ '23.12.31</td><td>비강경로 mRNA 백신 전달체 개발</td></tr><tr><td>참여연구원</td><td>강지연</td><td>기사</td><td>'23.1.1 ~ '23.12.31</td><td>근육경로 mRNA 백신 전달체 개발</td></tr><tr><td>참여연구원</td><td>김현경</td><td>기사</td><td>'23.1.1 ~ '23.12.31</td><td>mRNA 생산 및 정제 기술 개발</td></tr></table>	구분	성명	직급	수행기간	담당업무	연구책임자	차현주	책임	'23.1.1 ~ '23.12.31	총괄	참여연구원	조성찬	책임	'23.1.1 ~ '23.12.31	근육경로 mRNA 구조체 개발	참여연구원	김두진	책임	'23.1.1 ~ '23.12.31	mRNA 백신 유효성 평가	참여연구원	이은교	책임	'23.1.1 ~ '23.12.31	mRNA 생산 및 정제 기술 개발	참여연구원	박옥현	선임	'23.1.1 ~ '23.12.31	비강경로 mRNA 구조체 개발	참여연구원	김소라	원급	'23.1.1 ~ '23.12.31	AI 기반 백신 항원 선정 및 디자인 기술 개발	참여연구원	용석범	원급	'23.1.1 ~ '23.12.31	근육경로 mRNA 백신 전달체 개발	참여연구원	신정은	원급	'23.1.1 ~ '23.12.31	비강경로 mRNA 백신 전달체 개발	참여연구원	강지연	기사	'23.1.1 ~ '23.12.31	근육경로 mRNA 백신 전달체 개발	참여연구원	김현경	기사	'23.1.1 ~ '23.12.31	mRNA 생산 및 정제 기술 개발
	구분	성명	직급	수행기간	담당업무																																																			
	연구책임자	차현주	책임	'23.1.1 ~ '23.12.31	총괄																																																			
	참여연구원	조성찬	책임	'23.1.1 ~ '23.12.31	근육경로 mRNA 구조체 개발																																																			
	참여연구원	김두진	책임	'23.1.1 ~ '23.12.31	mRNA 백신 유효성 평가																																																			
	참여연구원	이은교	책임	'23.1.1 ~ '23.12.31	mRNA 생산 및 정제 기술 개발																																																			
	참여연구원	박옥현	선임	'23.1.1 ~ '23.12.31	비강경로 mRNA 구조체 개발																																																			
	참여연구원	김소라	원급	'23.1.1 ~ '23.12.31	AI 기반 백신 항원 선정 및 디자인 기술 개발																																																			
	참여연구원	용석범	원급	'23.1.1 ~ '23.12.31	근육경로 mRNA 백신 전달체 개발																																																			
	참여연구원	신정은	원급	'23.1.1 ~ '23.12.31	비강경로 mRNA 백신 전달체 개발																																																			
참여연구원	강지연	기사	'23.1.1 ~ '23.12.31	근육경로 mRNA 백신 전달체 개발																																																				
참여연구원	김현경	기사	'23.1.1 ~ '23.12.31	mRNA 생산 및 정제 기술 개발																																																				
다른기관 또는 민간인 관련자	○ 카이스트 (Dr. 전상용) : mRNA 전달용 저독성/고발현 신규 질나노입자 플랫폼 개발																																																							
	○ 펜실베니아 대학교 (Dr. Michael Mitchell) : 비강경로 차세대 mRNA 전달체 개발 및 지질나노입자 제작기술 전문인력 양성																																																							
	○ 가천대 (Dr.홍기중) : COVID-19 변이주 및 니파바이러스 mRNA 항원 발굴 및 효능평가																																																							
	○ 브리티쉬 콜롬비아 대학 (Dr. Anna Blakney) : 차세대 mRNA 백신/치료제용 혁신적 self-amplifying RNAs 개발																																																							
추진실적	○ (신규 LNPs 개발) - KRIIBB-UPENN 공동연구를 통해 신규 비강경로 mRNA 백신 전달체 개발																																																							

※ '22년 두명의 연구원을 UPENN에 파견하여 지질나노입자 개발에 필요한 지식습득 및 기술을 전수 받고 돌아와 연구원에 lipid 합성, mRNA 전달에세이, microfluidic chip 제조 및 이 chip을 이용한 mRNA-LNP 제형 방법을 KRIBB에 구축

※ UPENN의 이온화 지질을 기반으로 FAST-TRACK mRNA 백신 개발을 위한 신규 LNP formulation 개발 진행 중

※ One-pot synthesis 방법으로 신규 이온화 지질 라이브러리 구축 및 비강경로 최적의 이온화 지질 스크리닝 진행 중

※ 비강경로 친화적인 변형된 PEG 개발을 위한 POC 검증 진행 중

– KRIBB이 디자인한 이온화 및 구조지질을 기반으로 신규 LNPs 개발 진행 중

※ One-pot synthesis 기반 신규 이온화지질 라이브러리 구축 및 스크리닝 진행 중

– KRIBB-KAIST 공동연구를 통해 신규 근육경로 mRNA 백신 전달체 개발

※ 콜레스테롤 및 이의 유도체들과 자연 유래 화합물들의 합성을 통한 이온화성 지질 컨쥬게이트 라이브러리 확보

※ 이온화성 지질 컨쥬게이트 및 인지질들의 조합을 통한 mRNA 탑재 가능한 지질 나노입자 제형화 및 특성 분석완료

※ 도출된 후보 LNPs의 mRNA 전달 효율 in vivo 유효성 평가 진행 중

○ (신규 mRNA 구조체 개발)

– 기존에 알려진 elements를 기반으로 도출된 3종의 신규 mRNA 구조체에 대한 S protein in vitro 발현 분석 완료 및 FAST-TRACK mRNA 백신 개발을 위한 면역원성 평가를 위한 합성 진행 중

– 인공서열을 기반으로 5'UTR과 3'UTR 스크리닝 진행 중

※ 차세대 mRNA 백신·치료제 발현 플랫폼인 saRNA, circularized 및 circular RNA 구조체 개발 진행 중

○ (신규 multi-variant COVID-19 항원 개발)

– KRIBB과 가천대의 공동연구로 multi-variant COVID-19에 대응할 수 있는 항원 디자인 완료 및 항원 DNA sequence 합성 예정