



# GIST(광주과학기술원) 보도자료

<http://www.gist.ac.kr>

보도 일시	<b>배포 즉시 보도 부탁드립니다.</b>	
보도자료 담당	홍보팀 김효정 팀장	062-715-2061 / 010-3644-0356
	홍보팀 이나영 선임행정원	062-715-2062 / 010-2008-2809
자료 문의	신소재공학부 이재영 교수	062-715-2718

## 이식용 줄기세포를 보호하는 수화젤 전달체로 심근 경색 치료 효과 고도화

- 심근 경색 후 심장 기능 회복 돕는 그래핀 기반 줄기세포 전달 수화젤 개발
- 지스트 신소재공학부 이재영 · 생명과학부 다룬 윌리엄스 교수팀, 연구결과 재료분야 저명 국제학술지 <Biomaterials>에 논문 게재

- GIST(지스트, 총장 김기선) 신소재공학부 이재영 교수·생명과학부 다룬 윌리엄스 교수팀이 중간엽 줄기세포를 담지한 그래핀/알긴산 마이크로 수화젤이 심근 경색 이후 심장 조직 재생을 돕는 사실을 밝혀냈다.
- 중간엽 줄기세포 (Mesenchymal stem cell)는 혈관생성 등을 촉진하는 다양한 성장 인자와 면역조절에 관련된 사이토카인을 분비하여 심장 재생을 돕는 것으로 알려져 이를 심근경색 이후 조직 재생을 위해 이식하는 연구가 활발하게 진행되어 왔다.
  - 주사기를 통해 중간엽 줄기세포를 이식할 경우에 주사과정에서 높은 전단 응력, 이식 후에는 높은 <sup>1</sup>산화스트레스 및 면역반응 등에 노출되어 생존율과 생착율이 낮아 치료 효능이 떨어지기 때문에 이를 보완하기 위한 세포전달법이 개발이 필요했다.
  - 연구팀은 항산화능을 갖는 주사형 마이크로사이즈의 산화그래핀/알긴산 수화젤에 세포를 담지함으로써 심근경색 이후 발생하는 산화스트레스 환경에서 중간엽 줄기세포를 보호하고 치료효율을 높이는 시스템을 고안하였다.
  - 연구팀에 따르면 수화젤의 항산화능은 산화그래핀의 농도와 환원시간 조절

을 향상시킬 수 있으며, 수화젤 내부에 담지된 중간엽 줄기세포는 산화스트레스 환경에서 높은 생존율을 보였을 뿐 아니라 공배양 된 심근세포의 생존율과 성숙 (Maturation)을 향상시켰다.

- 생체에서의 효능을 검증하기 위해, 실험용 흰 쥐의 심근 경색을 유도하고 환원된 산화그래핀/알긴산 수화젤에 담지된 중간엽줄기세포를 심장에 전달하였을 때, 2주 후에는 심실의 \*<sup>2</sup>섬유화가 유의미하게 감소되었으며 심초음파 검사를 통한 심장 기능의 회복도 확인할 수 있었다.

□ 이재영 교수는 “본 연구에서 개발한 세포 전달 시스템은 심근경색 뿐 아니라 다양한 질병 치료를 위한 효과적인 줄기세포 전달용 플랫폼이 될 것”이라고 밝혔다.

□ 이번 연구는 보건복지부 연구중심병원R&D사업, 지스트의 창조적도전과제사업과 생명노화특성화연구사업, 과학기술정보통신부·한국연구재단의 바이오의료기술개발사업의 지원을 받아 수행되었으며, 연구성과는 2019년 9월 24일 재료분야 저명 학술지인 Biomaterials (IF=10.273)에 온라인판에 게재되었다 (공동교신저자: 신소재공학부 이재영 교수, 생명과학부 다룬 윌리엄스 교수, 생명과학부 정다운 연구교수; 공동제1저자: 신소재공학부 최고은 박사과정생, 생명과학부 김선욱 박사과정생).

## 논문의 주요 내용

### 1. 논문명, 저자정보

- 논문명 : Anti-oxidant activity reinforced reduced graphene oxide/alginate microgels: Mesenchymal stem cell encapsulation and regeneration of infarcted hearts
- 저자 정보 : 최고은(GIST 박사과정, 공동 제1저자), 김선욱(GIST 박사과정, 공동 제1저자), 박중건(GIST 박사과정), 박준하(GIST 석사), 김세민(GIST 박사), 김용숙 연구교수(전남대학교 병원), 안영근 교수(전남대학교 의과대학), 정다운 연구교수(GIST, 공동교신저자), 다런 윌리엄스 교수(GIST, 공동교신저자), 이재영 교수(GIST, 교신저자)

## 용 어 설 명

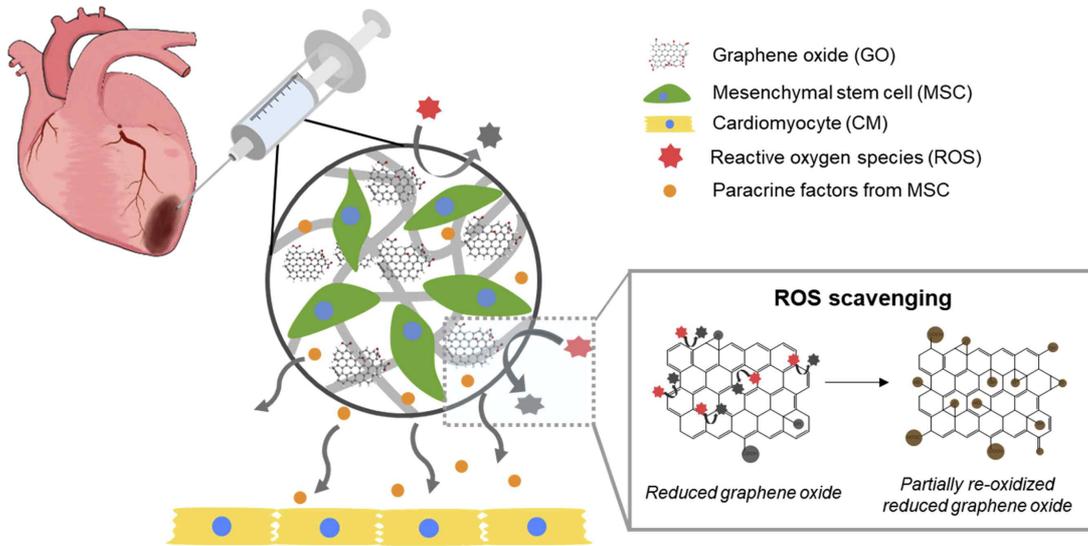
### 1. 산화스트레스

- 활성산소종(Reactive oxygen species)이 과도하게 생성되어 이를 제거하는 항산화시스템과의 균형이 무너진 상태.

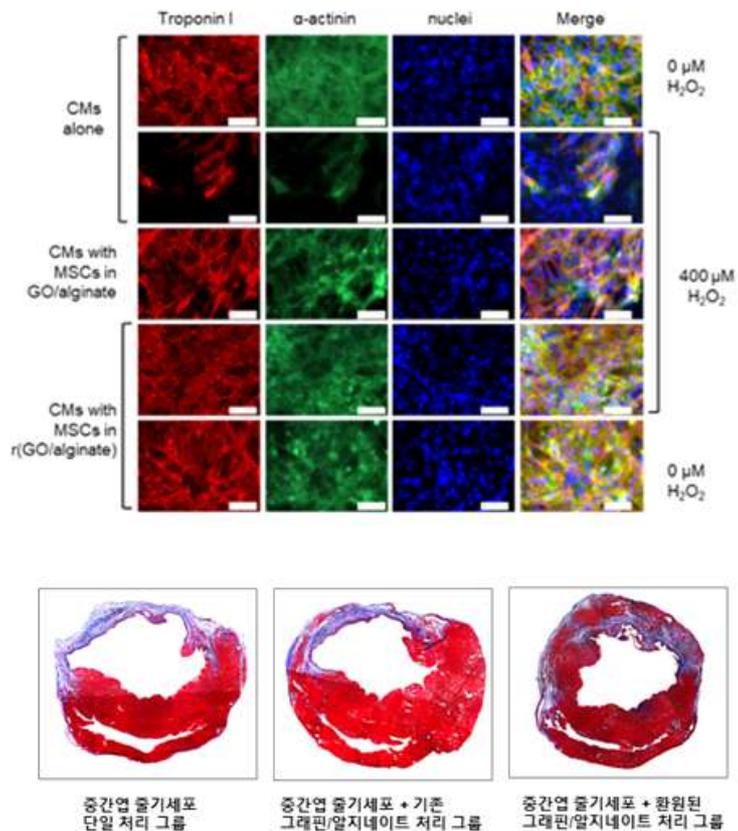
### 2. 섬유화

- 섬유성 결합조직(fibrous connective tissue)이 과도하게 축적되는 현상으로 심장 조직이 딱딱하게 굳어짐

# 그림 설명



[그림1] 중간엽줄기세포를 담지한 환원된 산화그래핀/알긴산 마이크로젤의 심근경색 이후 심장조직 재생에 대한 기능 모식도



[그림2] 산화스트레스 환경에서 항산화 수화젤에 담지된 중간엽줄기세포와 심근세포와의 공배양에 의한 심근세포의 생존 및 성숙도 향상 (상). 흰 쥐를 이용한 심근경색 동물 모델에서 중간엽줄기세포 및 항산화 수화젤의 이식 2주 후 심근 회복 비교 (하)

# 이재영 교수[교신저자] 이력사항



## 1. 인적사항

- 소 속 : 신소재공학부
- 전 화 : 062-715-2718
- e-mail : jaeyounglee@gist.ac.kr

## 2. 학력

- 1997 : B.S, Department of Chemical Technology, Seoul National University, Seoul, Korea
- 1999 : M.S, Department of Chemical Technology, Seoul National University, Seoul, Korea
- 2010 : Ph.D, Department of Chemical Engineering, The University of Texas at Austin, TX, USA

## 3. 경력사항

- 1999 - 2005 : Research Scientist (assistant manager), LG Life Sciences Ltd, Daejeon, Korea
- 2012 - 2016 : Assistant Professor, School of Materials Science and Engineering, GIST, Korea
- 2016 - 현재 : Associate Professor, School of Materials Science and Engineering, GIST, Korea

## 4. 전문 분야 정보

- 줄기세포 담지용 기능성 수화젤
- 조직공학용 다기능성 생체재료
- 생체전극 재료
- 기능성 바이오토포입자

## 다런 윌리엄스 교수[공동 교신저자] 이력사항



### 1. 인적사항

- 소속 : 생명과학부
- 전화 : 062-715-2509
- e-mail : darren@gist.ac.kr

### 2. 학력

- 1995 : B.S, University of Plymouth, United Kingdom BSc  
Biological Sciences (1st class)
- 1998 : Ph.D, Imperial College of Science, Technology and  
Medicine, United Kingdom

### 3. 경력사항

- 1998 - 1999 : Research study director, University of Pennsylvania
- 2002 - 2004 : Postdoctoral fellow, New York University
- 2004 - 2009 : Research professor, Yonsei University
- 2009 - 2013 : Assistant professor, GIST
- 2013 - 2017 : Associate Professor, GIST
- 2018 - 현재 : Professor, GIST

### 4. 전문 분야 정보

- 저분자 화합물을 이용한 조직 재생법 및 세포 치료제 개발
- 항당뇨제 및 항암제 개발
- 근육 줄기세포 및 ecological niche 연구

# 정다운 연구교수[공동 교신저자] 이력사항

## 1. 인적사항

- 소속 : 생명과학부
- 전화 : 062-715-3554
- e-mail : jung@gist.ac.kr



## 2. 학력

- 1990 : B.S, College of Pharmacy, Chonnam National University
- 1992 : M.S, College of Pharmacy, Chonnam National University
- 1997 : Ph.D, College of Pharmacy, Chonnam National University

## 3. 경력사항

- 1999 - 2000 : Postdoctoral Fellow, National Institute of Health Sciences, Japan
- 2002 - 2004 : Postdoctoral Fellow, New York University Department of Chemistry
- 2004 - 2009 : Postdoctoral Fellow & Research Professor, Yonsei University
- 2009 - 2017 : Research Assistant Professor, GIST
- 2017 - 현재 : Research Associate Professor, GIST

## 4. 전문 분야 정보

- 저분자 화합물을 이용한 조직 재생법 및 세포 치료제 개발
- 종양 미세환경 연구
- 항당뇨제 및 항암제 개발

## 최고은 [제1저자] 이력사항

### 1. 인적사항

- 소 속 : 신소재공학부
- 전 화 : 062-715-2718
- e-mail : ch70005@gist.ac.kr



### 2. 학력

- 2015 : B.S, Biology Concentration, GIST
- 2016 : M.S, School of Materials Science and Engineering, GIST

### 3. 경력사항

### 4. 전문 분야 정보

- 항산화 수화젤
- 생체재료를 이용한 줄기세포 캡슐화 및 전달 플랫폼 개발

## 김선욱 [제1저자] 이력사항



### 1. 인적사항

- 소 속 : 생명과학부
- 전 화 : 062-715-2537
- e-mail : dlaaudt1s112@naver.com

### 2. 학력

- 2016 : B.S, Biotechnology, Catholic University of Korea

### 3. 경력사항

### 4. 전문 분야 정보

- 저분자 화합물을 이용한 조직 재생법 및 세포 치료제 개발