



지스트(광주과학기술원) 보도자료

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

보도시점	배포 즉시 보도 부탁드립니다.	
배포일	2021.05.20.(목)	
보도자료 담당	홍보팀 조동선 팀장	062-715-2061
	홍보팀 이나영 선임행정원	062-715-2062
자료 문의	신소재공학부 태기용 교수	062-715-2305

나노입자 탑재한 중배엽 줄기세포로

허혈/재관류 손상 치료 가능성 제시

- 나노자임 탑재 줄기세포 이용한 허혈/재관류 손상 억제 기술 개발

- 지스트(광주과학기술원) 신소재공학부 태기용 교수와 단국대학교 나노바이오의과학과 양희석 교수 연구팀은 생체적합 나노입자를 탑재한 중배엽 줄기세포를 이용하여 허혈성 간 손상을 억제하는 기술을 개발했다.
 - 연구팀은 활성산소종에 의해 손상된 조직에서 생존이 힘든 중배엽 줄기세포(Mesenchymal stem cells, MSCs)에 활성산소종 분해효과를 가진 프러시안 블루(Prussian Blue; PB) 나노입자를 탑재하여 줄기세포의 생존율을 높이고 치료효과 인자의 방출도 향상시킬 수 있도록 유도하였다.
- 심근경색, 뇌졸중, 말초동맥질환, 장기이식 등 다양한 경우에 혈관 막힘에 의한 저산소증이 발생하고, 허혈/재관류에 따른 급격한 산소공급에 의해 과도한 활성산소종이 생성되며 이러한 활성산소종은 직접적인 조직 손상 및 염증 유도에 의한 간접적 조직손상을 야기한다.
 - 손상된 조직에 줄기세포 전달을 이용한 치료는 현재 사용되고 있고 많은 연구가 진행되고 있지만, 손상된 조직의 염증으로 인한 높은 산화스트레스가 줄기세포에 전달되어 치료효과를 줄이기 때문에 그 효과가

제한적이다.

- 중배엽 줄기세포(MSCs)는 치료효과를 지니는 인자들을 방출하고 면역 조절이 가능함에 따라 허혈/재관류 손상을 억제할 수 있어 MSCs를 전달하여 손상을 막으려는 연구들이 진행되어 왔다. 하지만 과도한 활성 산소종이 존재하는 환경에서 MSCs는 현저히 낮은 생존율을 보이며 이는 낮은 치료 효과로 이어지고 있다.
- 프러시안블루(PB)는 FDA에서 약물로도 승인된 바 있는 생체적합한 나노입자이며, MRI의 조형제 및 광열치료제로도 활용되고 있다. PB 나노입자는 또한 생체내의 카탈라아제(catalase, 과산화수소를 물과 산소로 분해하는 효소) 및 초과산화물불균등화효소(Superoxide dismutase, 초과산화이온을 산소와 과산화수소로 바꿔 주는 불균등화 반응을 촉매하는 효소)와 유사한 효소특성을 가지는 나노자임(nanozyme)의 특징을 가지고 있다.
- 연구팀은 활성산소종 분해효과를 가지는 PB 나노입자를 세포 이물흡수(endocytosis)를 통해 MSC 내부에 탑재하였고, 나노자임이 탑재된 MSCs(PB-MSC)는 활성산소종 환경에서 높은 생존율을 보이며 치료인자의 방출특성을 잘 유지하는 것을 확인했다.
- 이를 간 허혈/재관류 쥐 모델에 적용하였을 때, 나노자임이 탑재된 MSCs(PB-MSC)는 보통의 MSC에 비해 간 조직의 괴사를 줄일 뿐 아니라 간 기능도 빨리 회복시킬 수 있음을 입증하였다.
- 지스트 태기용 교수는 “이번 연구 성과는 중간엽 줄기세포외에도 다양한 세포의 생존 및 치료성능 향상에 적용 가능하고, 허혈/재관류 뿐 아니라 다양한 장기 및 조직의 재생에 적용할 수 있어 조직재생용 세포 치료제의 효과를 전체적으로 향상시킬 수 있는 중요한 가능성을 제시했다” 고 말했다.

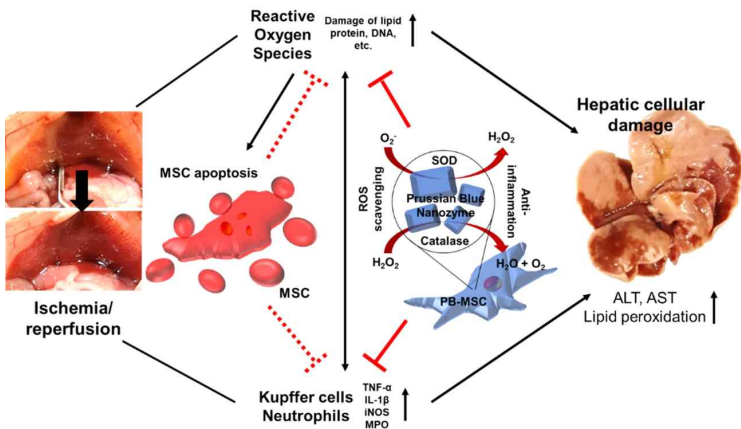
□ 본 연구는 한국연구재단의 기초연구실 사업, 중견연구자 사업, 바이오 의료기술개발 사업 등의 지원을 받아 미국화학회 저명 학술지인 ‘ACS Applied Materials & Interfaces’ 에 2021년 5월 11일 온라인 게재되었으며 속표지(Supplementary cover) 논문으로 선정되었다. <끝>

논문의 주요 내용

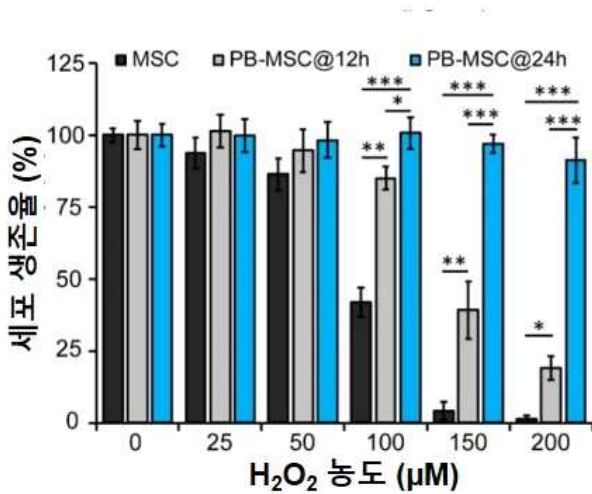
1. 논문명, 저자정보

- 저널명 : ACS Applied Materials & Interfaces (IF 8.758, 2019/2020년 기준)
- 논문명 : Nanozyme Impregnated Mesenchymal Stem Cells for Hepatic Ischemia-Reperfusion Injury Alleviation
- 저자 정보 : Sahu, Abhishek 박사 (제1저자, 지스트), 전진 박사과정생 (제1저자, 단국대학교), 이민석 박사 (공저자, 단국대학교) 양희석 교수 (교신저자, 단국대학교), 태기용 교수 (교신저자, 지스트)

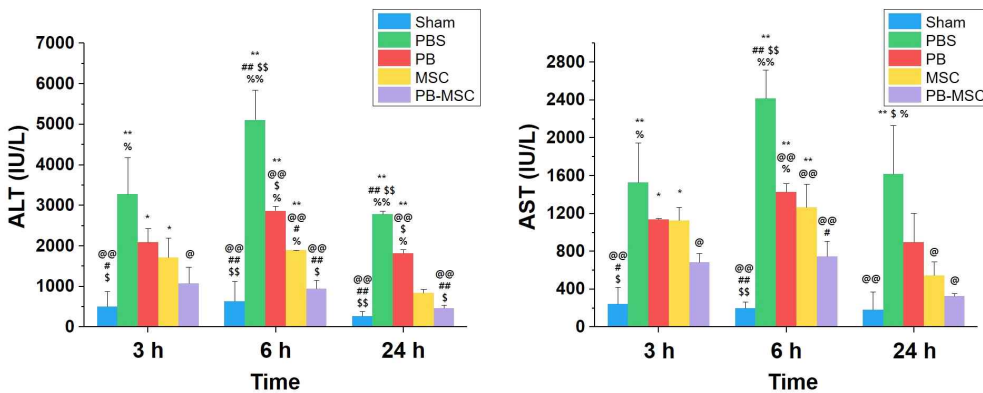
그림 설명



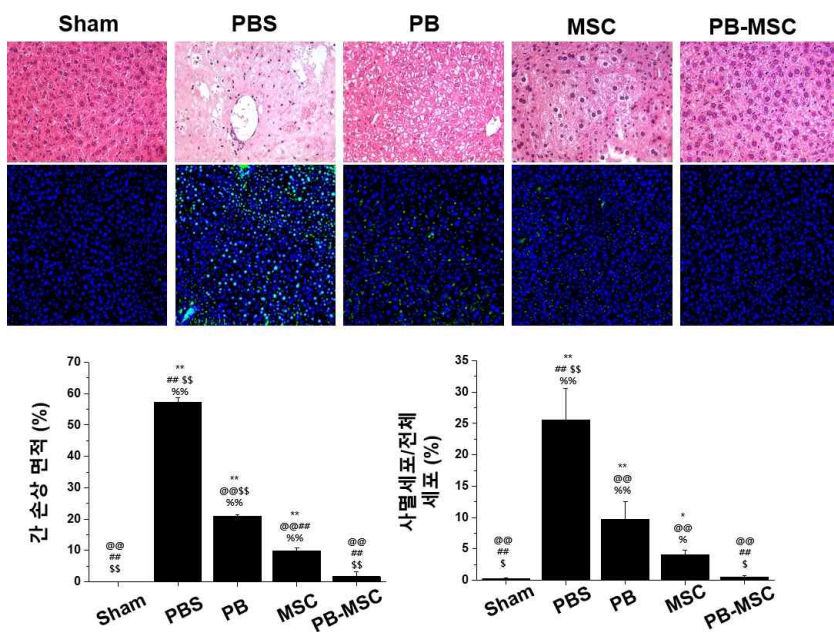
[그림 1] 나노자임이 탑재된 줄기세포의 허혈/재관류 손상 억제 기전



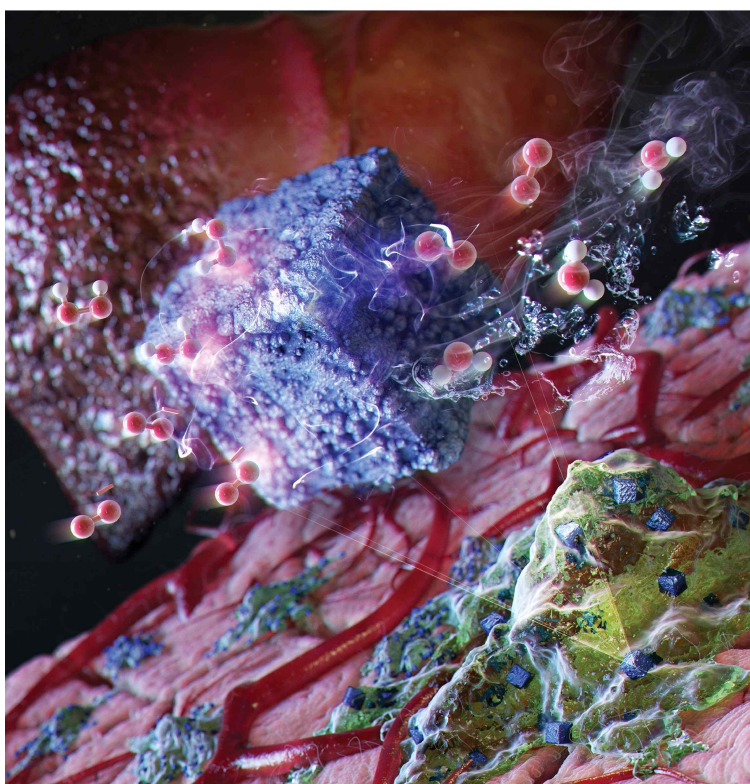
[그림 2] 활성산소종의 농도에 따라 나노자임이 탑재된 줄기세포의 생존율



[그림 3] 간의 허혈/재관류에서 나노자임이 탑재된 줄기세포의 투여 후 간 수치



[그림 4] 간의 허혈/재관류에서 나노자임이 탑재된 줄기세포의 투여 후 조직학 분석



[그림 5] PB 나노입자 탑재된 줄기세포의 개념 모식도 (속표지 이미지)