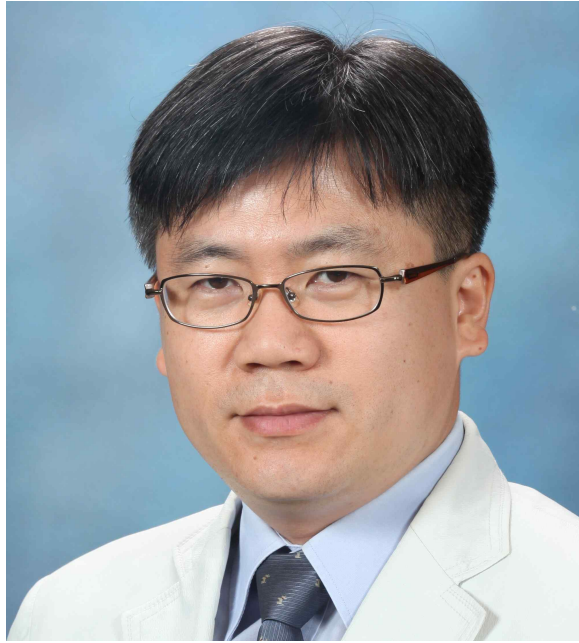


생체적합성 연쇄반응 나노반응기를 이용한 염증 조직 재생

- 2종의 항산화효소가 담지된 장질환 염증 치료제



▲ 신소재공학부 태기용 교수

지스트(광주과학기술원) 신소재공학부 태기용 교수 연구팀은 생체 내에서 효과적인 연쇄반응을 일으킬 수 있는 생체적합성 나노반응기를 이용해 염증성 장질환(IBD)을 회복시키는데 성공했다.

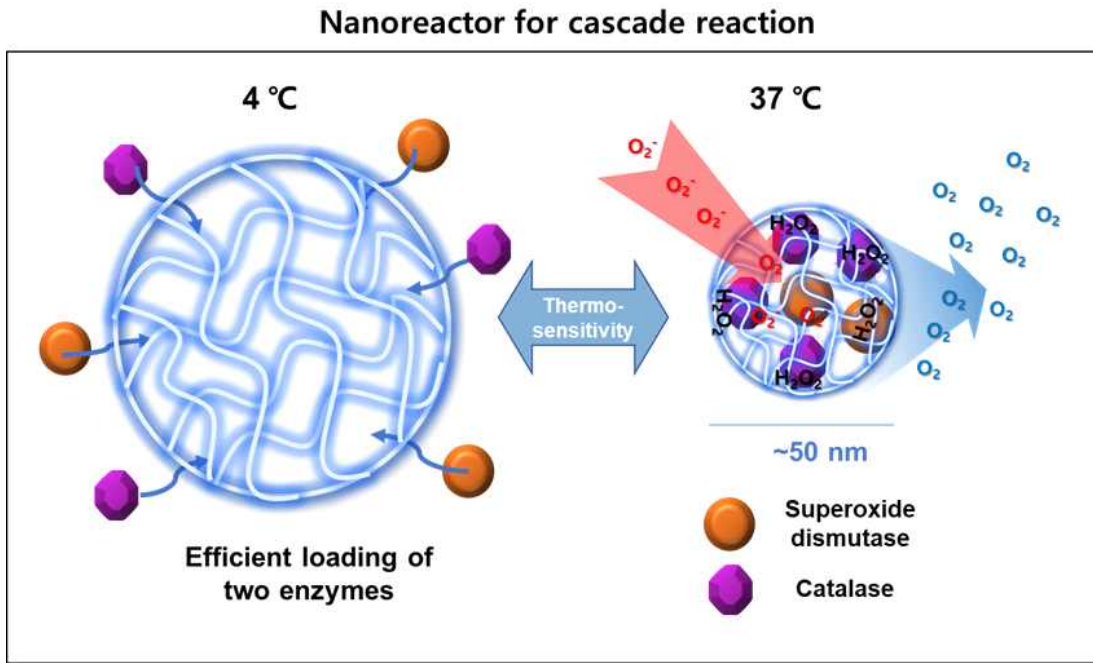
연구팀은 2종의 항산화효소의 고효율 포집이 가능한 나노전달체를 지속적으로 연쇄 반응을 일으키는 나노반응기로 설계했다. 이러한 나노반응기는 염증조직 부위에서 과도하게 증가된 활성 산소종들을 산소로 변환시켜 효과적인 염증조직의 회복이 가능함을 보였다.

활성산소종(ROS, reactive oxygen species)은 적절한 농도에서는 세포의 기능을 조절하는데 관여하나, 내/외부 요인으로 과도하게 생성되면 세포와 조직을 손상시켜 염증성 장질환(IBD) 뿐만 아니라 심혈관질환, 신경질환, 조직 병리 등 다양한 질환을 유발한다.

SOD(superoxidase dismutase, 슈퍼옥사이드 디스뮤타제)와 CAT(catalase, 카탈라아제)는 염증조직 주변의 활성산소 생성을 낮추고 세포 손상을 방지할 수 있는 체내 대표 항산화효소들이다.

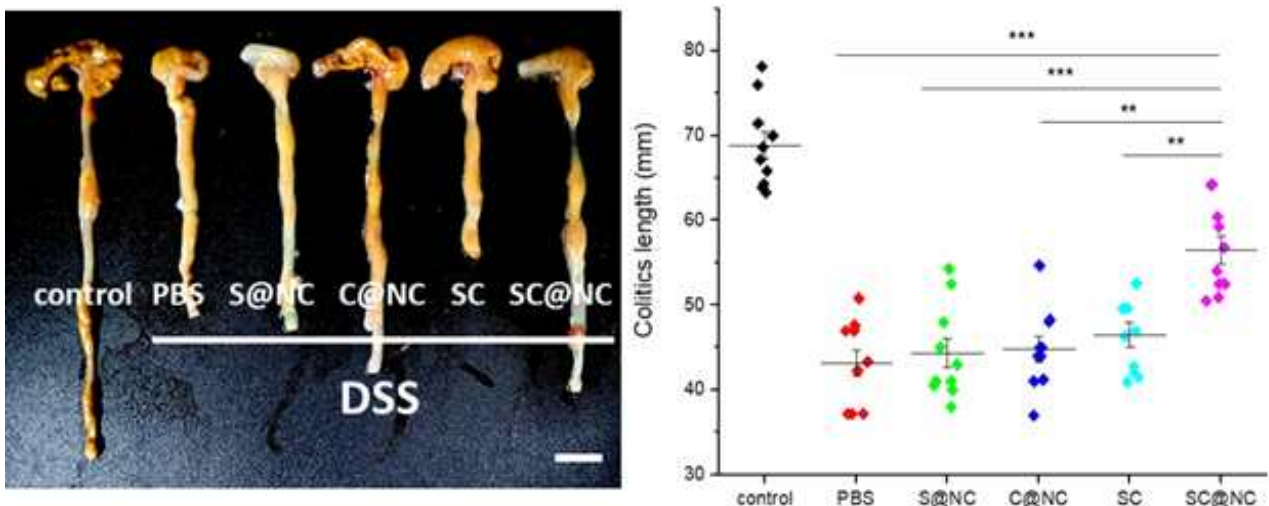
SOD는 초과산화물 이온(O_2^-)과 반응하여 과산화수소 (H_2O_2)로 변환시키는 작용을 하고, 이 과산화수소 (H_2O_2)는 CAT에 의해 산소기체로 변환될 수 있어 SOD와 CAT의 연쇄반응으로 활성산소들이 제거되고 산소가 공급될 수 있게 된다.

연구팀이 개발한 나노반응기는 생체 내 주입 시 염증부위로 선택적 전달이 가능하고, 2종의 항산화효소의 연쇄작용 반응을 향상시켜 염증부위에만 선택적으로 해독 작용을 일으킬 수 있게 한다.

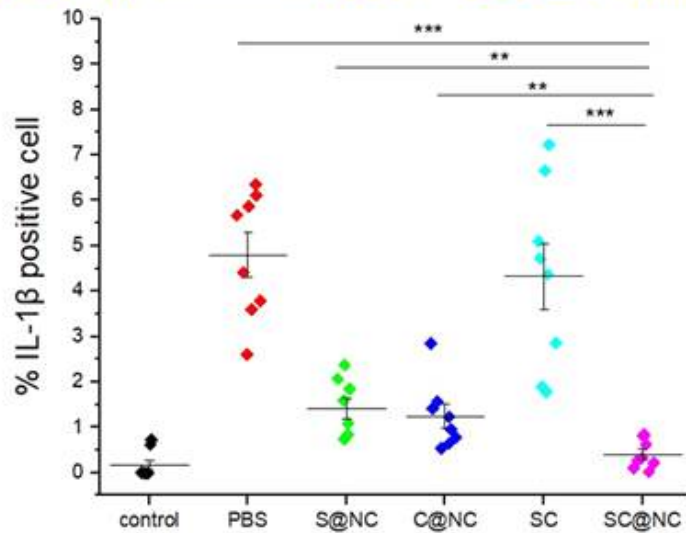
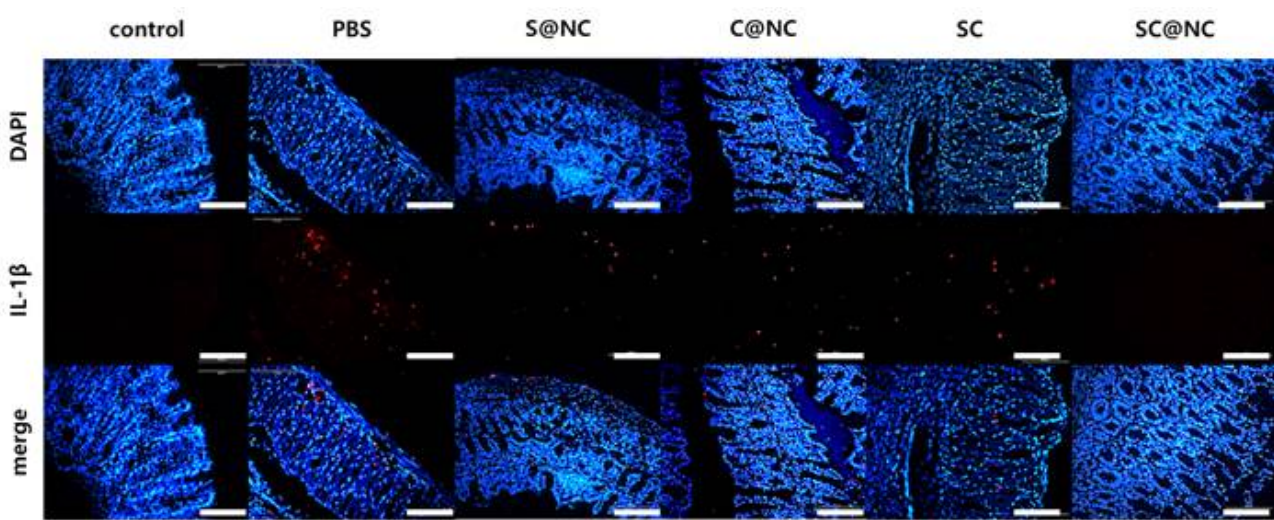


▲ 2종의 항산화효소를 간단한 온도 조절 반응을 통해 고효율로 나노전달체에 동시포집

연구팀은 이러한 나노반응기를 주요 염증반응 중 하나인 장염증질환 쥐 모델에 주입하여 SOD와 CAT의 2종 항산화효소를 담지한 나노반응기그룹에서 다른 비교 그룹군들에 비해 염증반응을 줄이고, 염증조직도 빨리 회복시킬 수 있음을 입증하였다.



▲ 나노반응기를 주입한 염증성 장질환 쥐모델에서의 결장 길이를 통한 장염증 회복정도 비교
 지스트 태기용 교수는 "이번 연구 성과는 장염증성 질환 뿐 아니라 다양한 염증 조직 치료에 적용 가능하고, 손상된 조직 회복에 도움이 될 수 있어 염증 치료제로의 효과를 전체적으로 향상시킬 수 있는 중요한 가능성을 제시했다"고 말했다.



▲ 염증성 장질환 모델의 결장 조직에서의 나노반응기에 의한 염증 유발 단백질, IL-1β 발현비교를 통한 염증치료 효과 확인

이번 연구는 한국연구재단의 중견연구자 사업 및 기초연구실 사업의 지원을 받아 약리학 분야의 저명 학술지인 'Journal of controlled release'에 2022년 3월 3일 온라인 게재되었으며, 4월호 표지 논문으로 선정됐다.

논문의 주요 내용

1. 논문명, 저자정보

- 저널명 : Journal of Controlled Release (IF 9.776, 2020/2021년 기준)
- 논문명 : Nanoreactor for cascade reaction between SOD and CAT and its tissue regeneration effect
- 저자 정보 : 권기윤 (제1저자, 지스트), 정준영 (공저자, 지스트) Abhishek Sahu 박사 (공저자, 지스트), 태기용 교수 (교신저자, 지스트)