

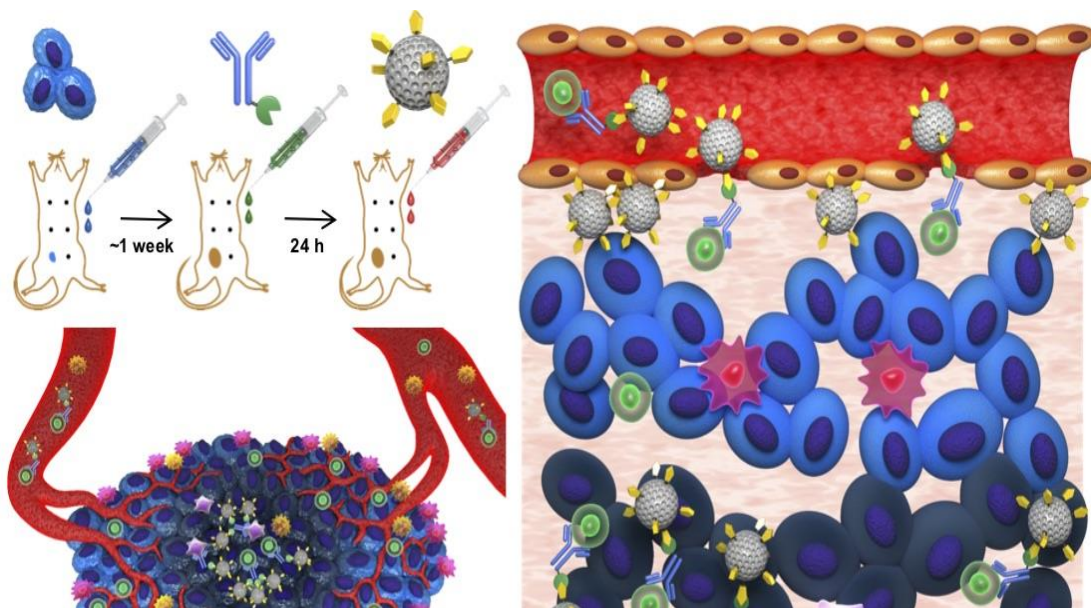
면역세포를 활용한 약물전달기술 개발

- 공동 제1저자 : 이수홍, 박옥규, 김종훈(서울대, IBS)
- 공동교신저자 : 현택환(IBS), 권승해(KBSI 서울센터), 이노현(국민대)
- JACS / 2019.08 (doi: 10.1021/jacs.9b04621)

연구내용

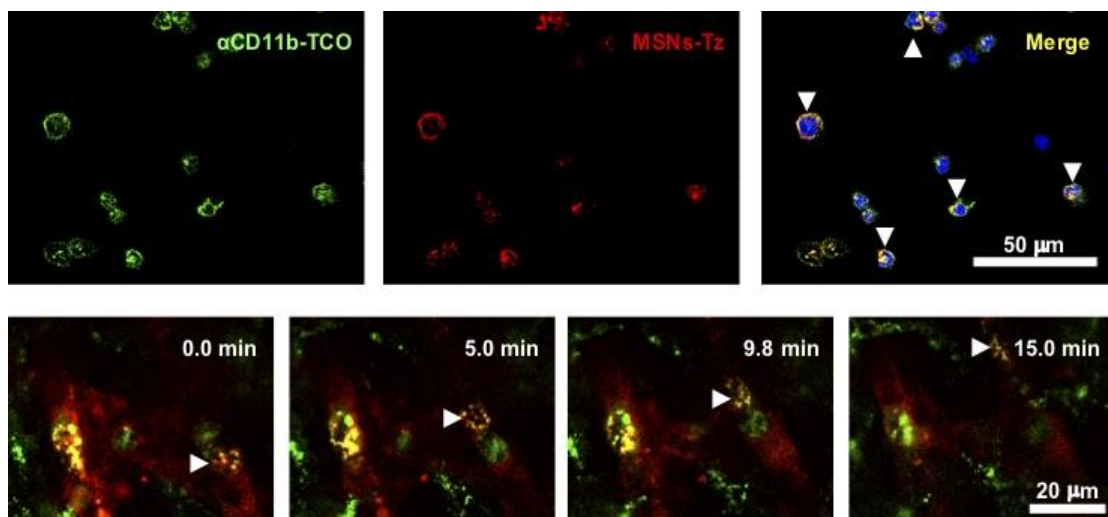
클릭화학반응을 통해 면역세포를 종양 중심부로 약물을 전달할 수 있는 매개체로 활용하는 기술을 개발함.

먼저 종양에 침투할 수 있는 면역세포를 항체를 이용하여 표지하고 약물을 탑재한 다공성 실리카 나노입자를 주입하여, 클릭화학반응을 통하여 체내에서 면역세포 표면에 약물전달체인 나노입자를 접합하였다. 접합된 나노입자는 면역세포를 통해 종양 중심부로 이동한 후 약물을 방출하여 혈관에서 거리가 먼 암세포까지 치료할 수 있었다.



[그림 1] 면역세포를 이용한 약물 전달 모식도

종양 중심부로 침투하는 면역세포를 표지하는 항체를 먼저 주입하여 면역세포를 표지한 후, 약물을 담지한 나노입자를 혈류에 주입하여 체내 클릭화학반응을 통해 면역세포 표면에 나노입자를 부착한다. 나노입자는 면역세포를 통해서 종양 중심부까지 이동할 수 있다.



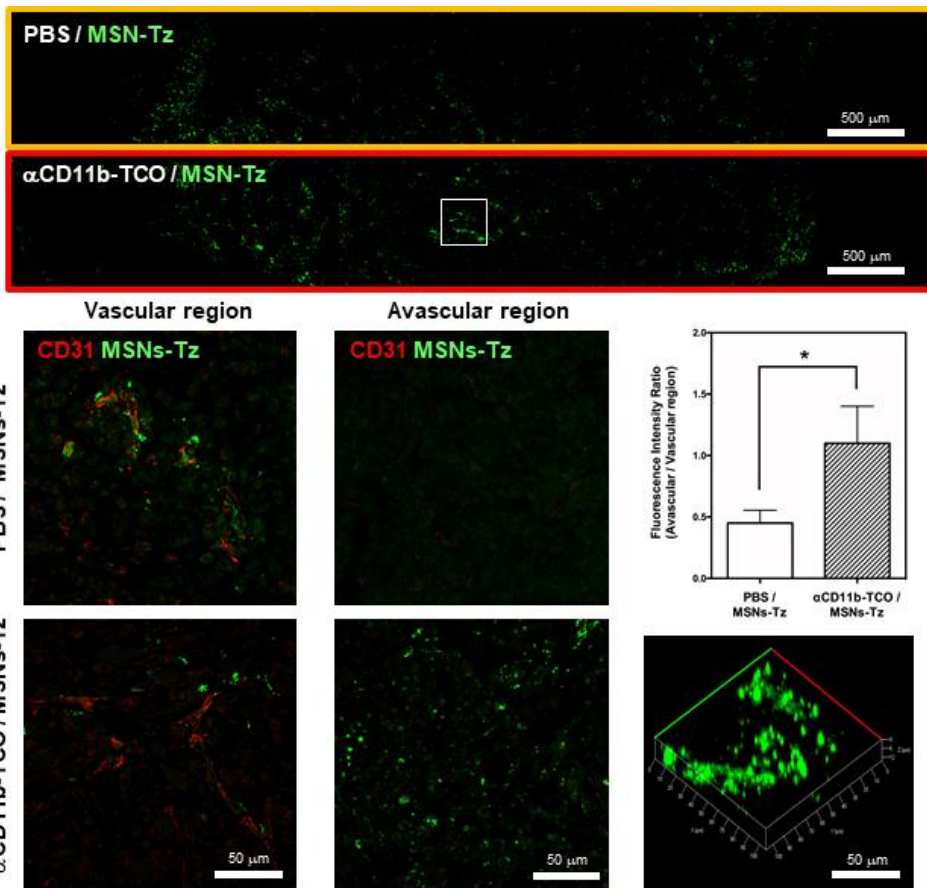
[그림 2] 면역세포에 의해 나노입자가 이동하는 모습

클릭 화학반응을 통하여 세포 배양액 내에서 성공적으로 면역세포 표면에 나노입자를 접합된 모습 (위). 체내에서 면역세포가 나노입자를 싣고 이동하는 모습 (아래)

기대효과

기존의 약물전달 방법으로는 종양 내 혈관 주변에 있는 세포만 치료할 수 있기 때문에 제한적인 효과를 얻을 수 있었으나, 본 연구에서는 항체와 나노입자를 순차적으로 주입하여 체내에서 클릭화학 반응을 통해 면역세포 표면의 항체와 나노입자를 접합하도록 하여 전달효율을 높이고, 종양 중심까지 약물을 전달할 수 있다.

이렇게 면역세포를 활용한 약물전달 방법은 체내 다양한 부위에 약물을 효율적으로 전달할 수 있기 때문에 암 뿐만 아니라 염증 등 다양한 체내 질환의 치료에 활용될 수 있을 것으로 기대된다.



[그림 3] 면역세포에 의해 종양 내부로 전달된 나노입자

혈관에서 확산을 통해 전달되는 나노입자 (PBS/MSN-Tz)는 혈관이 많은 종양 주변부에 주로 전달되는 반면, 면역세포에 의해 전달된 나노입자 (α -CD11b-TCO/MSN-Tz)는 종양 중심까지 전달됨.

활용장비

<실시간 생체영상 현미경 시스템 Intravital Multiphoton Laser Scanning Microscopy>

KBSI 서울센터의 실시간 생체영상 현미경 시스템은 Upright type의 본체와 광원으로 근적외선 영역의 femto second pulsed laser 와 가시광선 영역의 laser를 구비하고 있으며, 생체영상에 적합한 동물 보정 시스템과 이미징 노하우를 구축하고 있다.

생체영상을 통해 미세환경에서의 상호작용이나 세포 및 약물에 대한 실시간 추적 분석이 가능한 바이오메디컬 분야의 필수 활용장비이다.

