



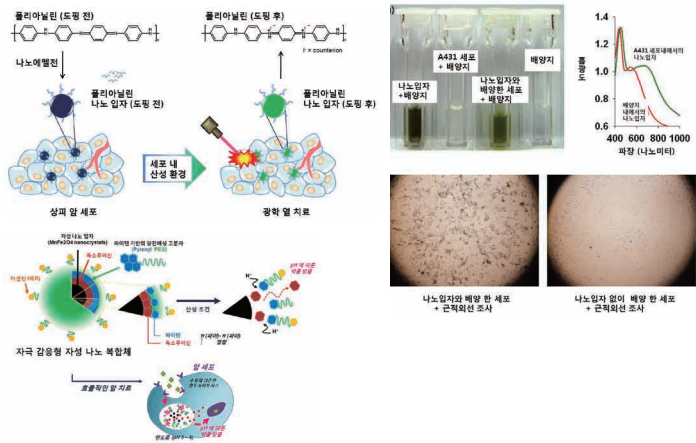
광열 · 약물전달 스마트 유기나노복합체

암세포 고효율 사멸 유도를 위한
 근적외선 특이적 다기능성 나노프로브의 개발

연구개발의 핵심은 바로 이것

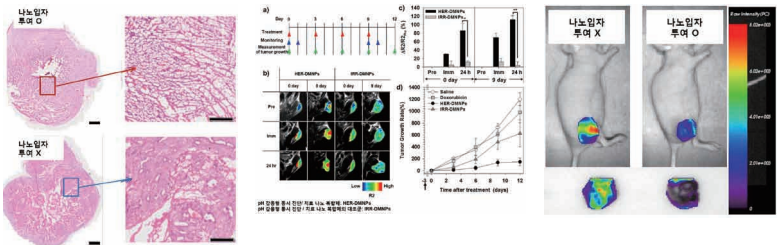
광열 · 약물전달 스마트 유기나노복합체 개발

최근 의학분야에서는 질병의 진단(diagnosis) 및 치료(therapy)를 동시에 수행할 수 있는 나노메디컬시스템 (nanomedical system)에 대한 연구가 전 세계적으로 활발하게 진행되고 있다. 질병의 진단분야에 있어서는 단순한 병변에 대한 분석보다는 조기진단의 신뢰도 향상에 대한 필요성이 대두되고 있어, 나노기술이 바이오 및 의료기술과 접목된 다양한 나노메디슨(nanomedicine) 분야가 개발되고 있는 실정이다. 따라서 기존의 광학 열 치료제로 사용되고 있는 금 나노 쉘, 금 나노로드, 탄소 나노튜브와 같은 무기 입자가 갖는 독성문제(산화력) 등의 문제점들을 해결하기 위해 암세포 같이 특이적으로 낮은 pH를 갖는 세포 내에서만 가역적으로 근적외선(600 nm 내지 1100 nm)을 흡수하여 열을 낼 수 있는 유기 나노 구조체를 개발하였다. 이를 위해, pH 환경에 따라 흡수 파장대를 변화 시킬 수 있으며, 특히 pH가 산성인 환경에서는 수소 이온에 의해 도핑이 되어 근적외선 영역대의 빛을 흡수해 열로 변환이 가능한 폴리아닐린(polyaniline) 나노입자를 고안하였다.



진단과 동시 치료가 가능한 다기능성 나노입자

일반적으로, 정상 조직과 달리 암 조직은 pH가 산성이라는 연구를 바탕으로 특정 암 부위에서 도핑 된 폴리아닐린 나노입자 (<100 nm)에 근적외선 레이저를 조사하여 인간 상피암세포에 대한 광열 치료가 가능함을 처음 보여주었다. 암세포의 특이적 환경에 능동적으로 반응하여 광열 치료 효율을 획기적으로 개선하고 부작용을 최소화하는 신개념 나노메디신으로 평가된다. 향후 임상에서도 적용 가능한 약물 개발기반의 계기가 될 것으로 기대되고 있다.



앞으로 이렇게 달라집니다.

나노복합체 기술 이용한 상승적 융합치료에 응용

본 연구진에서 개발한 광열 · 약물전달 유기나노 복합체는 보다 낮은 세기의 에너지를 조사하여도 국소적인 열을 낼 수 있으며 질병을 치료하기 위한 약물을 동시에 탑재할 수 있기 때문에 특정 부위의 광열치료와 항암치료를 병행함으로써 국소적인 부위에 집중적인 치료가 가능해 질 것이다. 따라서 암을 치료하는데 있어 항암제 투여 후 병행하는 방사선치료와 같은 기존치료법의 경우, 환자들이 겪게 되는 심리적인 고통을 비롯해 여러 부작용을 낳을 수 있는데 반해 본 연구진에서 개발한 나노복합체의 경우 기존의 화학요법에서 사용되는 약물의 양을 줄이고 원하는 부위에만 약물이 방출되고, 동시에 레이저 빛을 이용해 목표 부위를 전압에 의해 선택적으로 파괴시킬 수 있으며 치료 범위를 정할 수 있다.

개인별 치료 위한 새로운 개념의 의학적 적용 기대

인체에 무해한 낮은 세기의 에너지를 갖은 근적외선을 사용하기 때문에 이러한 기술은 기존 항암제가 갖는 부작용은 최소화 하면서 환자를 완치하거나 환자의 삶의 질을 향상시키는 측면에서, 향후 암 환자에게 새로운 대체 치료법을 제공할 것으로 보인다.

용어 해설

도핑(Doping): 오반도체의 전자구조를 변화시켜, 새로운 특성을 갖게 해주는 작업
나노메디신(Nano-medicine): 질병의 진단 및 치료 목적으로 사용되는 나노기술

喜怒哀樂 후배들에게

융합형 인재가 되려!

화학공학에서 암 진단 및 치료를 위한 나노입자를 연구한다는 것이 생소하게 들릴지도 모르다. 본 연구팀은 다양한 유무기 나노복합체 제조기술에 대한 원천기술과 이렇게 제조된 나노복합체를 토대로 세포 및 동물 수준에서의 연구를 통해 치료 가능성을 검증, 자기공명 영상 및 광학영상법을 이용한 암 진단에 대해 풍부한 경험을 축적했다. 화학공학 전공자로서 나노바이오 구조체와 생체물질 간 상호작용에 대한 이해가 부족해 겪었던 시행착오도 있었지만 극복해 낸 것이다. 나노기술을 연구하는데 있어 나노합성화학에 대한 연구뿐만 아니라 생물 · 의학적 이해를 동시에 가질 수 있는 융합형 인재가 되라고 말하고 싶다.



연구진

