

# 췌장암의 효율적인 조기 검진을 위한 자성나노입자의 콜로이드 결정화

이종욱<sup>1\*</sup>, 김태호<sup>2</sup>, 김유찬<sup>1</sup>, 석현광<sup>1</sup>, Anirban Maitra<sup>3</sup>, 현택환<sup>2</sup>, 이관희<sup>1\*\*</sup>

<sup>1</sup>한국과학기술연구원 의공학연구소 생체재료연구단, <sup>2</sup>서울대학교 화학생물공학부

<sup>3</sup>존스홉킨스병원 췌장암연구센터, \*\*kwanhyi@kist.re.kr

## 1. 서 론

췌장암은 사람이 걸릴 수 있는 암 중에 최악의 암으로 한국인 10대 호발 암 중 5년 생존율이 약 7.9%로 완치율이 가장 낮은 암이며, 치료 후 2년 내 재발비율이 80% 이상일 만큼 예후도 매우 나쁘다. 췌장암은 발병 초기에 특별한 증상이 없어 나중에 발견되는 경우가 대부분이기 때문에 조기진단이 절실하다. 따라서 본 연구에서는 췌장암이 전이 단계로 발전하기 전인 PanIN (Pancreatic Intraepithelial Neoplasia)이라 불리는 전구체 단계에서 발생하는 질환 인자들을 효율적으로 분리시키는 방법으로서 자성나노입자를 콜로이드 결정화하였다. 직접 합성한 일반 나노입자와 시판 중인 자성비드를 이용한 비교 분석을 통하여 콜로이드 결정은 혈액과 같은 임상 시편에서 극미량의 췌장암 질환 인자를 분리하는데 효율적임을 입증하였다.

## 2. 실험방법

시판되는 자성비드, 직접 제조한 일반 자성나노입자, 자성나노입자 콜로이드 결정의 표면을 PanIN 단계의 췌장암 질환인자 용 항체로 기능화 시켰으며, 췌장암 질환 인자에 대한 분리 효율을 테스트하였다. 각각의 자성 입자들의 자기적 성질은 VSM을 이용하여 측정하였으며, 시중에서 판매하는 Nd계 영구자석을 이용하여 자성 분리 실험을 하였다. 또한 자성 분리 후 남아있는 질환 인자와 분리 검출된 질환 인자의 양을 정량 분석하여 분리 효율을 측정하였다.

## 3. 실험결과

VSM 측정 결과 자성비드, 자성나노입자, 자성나노입자 콜로이드 결정은 자성비드는 강자성을 보이지만 자성나노입자는 콜로이드 결정으로 집체화되어도 여전히 초상자성을 보여 의공학용 응용에 적합함을 확인하였다. 또한 자성 분리실험 결과 시판 중인 자성비드는 초상자성이 부족하여 자성을 가해줬을 때 입자 뭉침 현상이 발생하여 췌장암 인자와 같은 극미량 원소의 분리에는 부적합하였으며, 자성나노입자는 수용액에서 분산성은 뛰어나지만 일반 영구자석으로 실험실 분리가 어려웠으며, 자성나노입자 콜로이드 결정을 이용해야 초고감도 분리검출이 가능함을 확인하였다. 특히 콜로이드 결정은 집체화되어도 초상자성으로 인해 외부 자기장이 가해질 때만 강자성 성질을 지니고, 외부 자기장이 사라지면 다시 분산성이 뛰어났다.

## 4. 결 론

PanIN 단계에서 췌장암 질환 인자와 같은 초미량 바이오마커를 분리 검출할 때는 일반적인 자성나노입자나 시판 중인 자성비드 보다 자성나노입자의 콜로이드 결정 집체를 이용할 때 가장 효율적임을 확인하였다.

## 5. 참고문헌

[1] A. Maitra *et al.*, Modern Pathology 16 (2003) 902.

[2] J. Park *et al.*, Nature Mater (2004) 891.