

콜로이드 결정화된 자성나노입자를 이용한 심혈관질환 인자의 효과적인 분리

박호영^{1*}, 김태호², 이종욱¹, 김유찬¹, 석현광¹, Peter Searson³, 현택환², 이관희^{1**}

¹KIST 의공학연구소, 생체재료연구단, ²서울대학교 화학생물공학부,

³존스홉킨스대학교 나노바이오연구소, **kwanhyi@kist.re.kr

1. 서론

심혈관질환은 사망 인구가 거의 2000 만 명에 이르고 있으며, 사망에 이르지 않더라도 큰 후유장애를 남기기 때문에 우리나라와 같이 급속히 고령화되는 사회에서는 큰 사회적 문제가 되고 있다. 특히 심혈관질환은 어느 정도 진행되기 전까지 증상이 거의 없다가 갑작스럽게 발생하기 때문에 조기진단이 무엇보다 중요하다. 따라서 본 연구에서는 자기민감도와 수용액 중의 분산도가 동시에 뛰어난 콜로이드 결정화된 자성나노입자를 합성하였으며, 이를 이용하여 관상동맥질환의 진행 과정에서 플라크 파열에 이르기 전에 조기 진단할 수 있는 질환인자를 혈액에서 분리 검출하였다. 특히 기존의 자성비드나 자성나노입자와 그 효율을 비교함으로써 콜로이드 결정의 효율성을 검증하였다.

2. 실험방법

시판되는 자성비드(MB)와 일반적인 산화철 자성나노입자(NP)를 비교군으로 하여 콜로이드 결정화된 자성나노입자(CCNP)를 TEM과 DLS로 구조와 크기분포를 확인하였으며, 수용액 중에서의 분산도와 자기적 성질의 차이를 각각 비교 분석하였다. 또한 각기 다른 농도의 심혈관 질환 인자를 함유한 혈청시편에서의 각각의 자성입자(MB, NP, CCNP)를 이용하여 분리한 후 그 전후 농도를 정량 분석함으로써 그 효율을 비교하였다.

3. 실험결과 및 고찰

자성 비드와 콜로이드 결정화된 자성나노입자는 단일입자 당 자화량이 일반적인 산화철 나노입자에 비해 훨씬 크기 때문에 일반적인 Nd계 영구자석으로 실험실에서도 손쉽게 원하는 생체분자를 자성분리하기에 유리한 자기적 성질을 나타내었다. 하지만 자성비드는 완전한 초상자성을 갖지 못하기 때문에 일단 자화되면 입자들끼리 응집되어 버리고, 수용액에서의 분산성이 자성나노입자에 비해 현저히 떨어졌다. 이에 비해 콜로이드 결정화된 자성나노입자는 일반 자성나노입자와 같이 초상자성을 보이며 수용액 중에서 좋은 분산성을 보였으며, 동시에 자기민감도는 시판되는 자성비드보다 좋아서 생체분자의 분리, 검출에 가장 적합한 특성을 보였다. 또한 실제 혈청 내에 존재하는 각기 다른 농도의 심혈관인자를 분리하는 실험에서도 콜로이드 결정은 다른 비교군에 비해 월등한 분리/검출 효율을 나타내었다.

4. 결론

본 연구에서는 심혈관질환의 조기검출을 위해 질환인자들을 다양한 자성입자들을 이용하여 검출효율을 비교분석하였으며, 자기민감도와 분산도가 모두 좋은 콜로이드 결정화된 자성나노입자가 질환인자의 분리검출에 가장 효과적임을 확인하였다.

5. 참고문헌

- [1] R. S. Vasan, Circulation (2006) 2335.
- [2] J. Park et al., Nature Mater (2004) 891.