

## 원자간력현미경(AFM)을 활용한 SH-SY5Y Neuroblastoma 세포의 분화 전후 세포막의 Stiffness 변화 연구

권상우<sup>1</sup>, 양우철<sup>1\*</sup>, 전광덕<sup>1</sup>, 이지은<sup>1</sup>, 이희수<sup>1</sup>, 정진권<sup>1</sup>,  
홍현민<sup>1</sup>, 이정민<sup>1</sup>, 최푸름<sup>1</sup>, 장주희<sup>1</sup>, 최윤정<sup>2</sup>, 전송희<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>동국대학교 물리학과, <sup>2</sup>동국대학교 화학공학과, <sup>3</sup>동국대학교 파동연구센터

최근의 원자간력현미경(AFM)은 생체물질을 대상으로 여러 구조적 형상뿐만 아니라 물리적 특성 측정이 가능하여 바이오분야에 다양히 활용되고 있다. 줄기세포의 신경세포로 분화 인지에 대한 연구와 관련하여 본 연구에서는 AFM의 한 기능인 Force-Distance curve 측정법을 활용하여 신경암세포주라 불리는 SH-SY5Y를 대상으로 분화 전과 후의 세포막의 stiffness 변화를 측정하였다. 세포막의 stiffness값은 시료표면과 맞닿은 AFM 탐침에 계속적으로 수직방향의 힘이 가해질 시 AFM 캔티레버의 구부러짐 정도로 측정된다. SH-SY5Y는 RA (retinoic acid) 처리에 의해 분화유도 되었으며, 생물학적 방법인 western blotting법을 통해 분화여부를 확인하였다. 측정영역은 AFM topography 이미지 상에서 roughness가 가장 낮은 분화 전과 후 SH-SY5Y의 핵 주변영역으로 선정하였다. 선정된 영역 내에 여러 부분의 분화 전후 세포막의 stiffness 값을 측정하여 통계화한 결과, 분화 전과 후 세포막의 stiffness 차이를 확인할 수 있었다. 분화 전 SH-SY5Y 세포막의 stiffness는 0.79445 N/m인 반면, 분화 후 SH-SY5Y 세포막의 stiffness는 0.60324 N/m로 확인되었다. 이는 분화 전에 비하여 분화 후 SH-SY5Y 세포막의 stiffness가 약 24.07% 감소된 것으로 판단할 수 있다. 본 연구는 생물학적 복잡한 방법이 아닌 간단한 방법으로 세포의 stiffness의 변화 측정을 통한 세포의 분화를 판별할 수 있는 방법을 개발한 것으로 여러 줄기세포의 특정세포로 분화여부 판단에 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

**Keywords:** 원자간력현미경, AFM, SH-SY5Y, Stiffness, Force-Distance curve