MÁSTER DE FÍSICA BIOMÉDICA. CURSO 2015/16

PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE MÁSTER

Título: Estudio de las propiedades elásticas de células de cáncer de mama mediante microscopia de fuerza atómica combinada con microscopia de fluorescencia

Tutor (Nombre y e-mail): Alicia Calzado Martín: alicia.calzado@csic.es
Montserrat Calleja Gómez: mcalleja@imm.cnm.csic.es

Departamento: Lab. de Bionanomecánica Centro: IMM-CSIC

Resumen:

El cáncer es un conjunto de enfermedades caracterizadas por el desarrollo de células anormales con un crecimiento descontrolado. La gran mayoría de las muertes por cáncer ocurren debido a la metástasis, proceso por el cual las células tumorales son capaces de propagarse desde el tejido donde se originaron a otros órganos del cuerpo. Se ha observado que durante esta fase las células tumorales experimentan cambios en sus propiedades físicas, tales como su rigidez o viscoelasticidad, que a su vez suelen estar ligadas a cambios en el citoesqueleto [1]. La comprensión de los cambios físicos y morfológicos que experimentan las células tumorales durante la metástasis es muy útil para la investigación y el diagnóstico prematuro de la enfermedad, para entender mejor la evolución de la invasión y para la búsqueda de nuevos tratamientos.

El microscopio de fuerza atómica (AFM) es un instrumento opto-mecánico que permite el estudio de la micro-estructura de materiales biológicos [2]. Se basa en la interacción local entre una punta muy fina que se localiza en la parte final de una micro-palanca y la superficie de una muestra. El procesamiento de la señal emitida es capaz de generar imágenes de alta resolución de la topografía, adhesión o propiedades mecánicas de las superficies ensayadas. Por otra parte, la microscopia de fluorescencia se utiliza habitualmente en biología para identificar la localización y morfología de moléculas específicas, como por ejemplo los distintos componentes del citoesqueleto celular.

Tradicionalmente las propiedades mecánicas de las células se han medido mediante curvas de fuerza-distancia cuasi estáticas utilizando el AFM. Recientemente se ha puesto a punto en nuestro laboratorio un método dinámico (PFT-AFM) que permite obtener in vitro mapas de alta resolución de las propiedades mecánicas locales de células vivas. El objetivo del trabajo fin de máster es la aplicación simultánea de AFM y microscopia de fluorescencia para el estudio de un modelo celular de cáncer de mama. La obtención simultánea de mapas de topografía, propiedades mecánicas y e imágenes del citoesqueleto, combinada con la aplicación de distintos tratamientos farmacológicos, permitirá identificar los mecanismos subyacentes que confieren distintas propiedades mecánicas a las células tumorales.

1. Ketene et al. Nanomedicine. 2012;8(1):93-102.
2. Dufrêne et al. 2013). Nanoscale. 2013;5(10):4094-4104.

Observaciones:

Tutor UCM: Francisco Monroy Muñoz: monroy@quim.ucm.es

El trabajo experimental se realizará en el Laboratorio de Bionanomecánica, en el Instituto de Microelectrónica de Madrid (IMM-CSIC - Tres Cantos).
http://www.imm.cnm.csic.es/es/investigacion/detalle/3
http://www.imm-cnm.csic.es/bionano/es