

Estudio de los cepillos biológicos de células cancerosas por dinámica de partículas disipativas

Salomón de Jesús Alas Guardado

El conjunto de microvellosidades, microcrestas y cilios forman cepillos biológicos en la superficie de algunas células epiteliales, por ejemplo, la de las células cancerosas del cérvix. Estas células tienen diferencias morfológicas y mecánicas que han sido descritas por medio de diferentes técnicas de microscopía, entre las que se encuentran: Microscopía Electrónica de Barrido, Microscopía Electrónica de Transmisión y Microscopía Confocal. Además, las propiedades mecánicas de estos cepillos han sido caracterizadas mediante el microscopio de fuerza atómica (AFM, por sus siglas en inglés), y resultan ser diferentes a las células normales. A la fecha, también se sabe que las células cancerosas del cérvix aumentan su rigidez conforme avanza la lesión precancerosa, pero la contribución de esta dureza y de otros factores a nivel molecular aún no están explicadas. Recientemente, se ha podido reproducir de forma cualitativa el comportamiento mecánico de los cepillos de las células normales y cancerosas como lo hace el AFM, utilizando la técnica de grano grueso conocida como dinámica de partículas disipativas (DPD).

En este trabajo se utiliza la técnica de DPD para modelar los cepillos de células cancerosas y se toma en cuenta la longitud de persistencia, la dureza de la superficie celular, la punta del AFM con la que interactúan las partículas y el medio acuoso que las rodea. Los resultados obtenidos muestran que cuando la longitud de persistencia de los cepillos aumenta, la fuerza de oposición de estos disminuye con respecto a la punta de AFM, lo cual es contrario a la intuición. Se ha determinado que el aumento en la fuerza de oposición se debe a que incrementa el desorden del solvente (aumento de entropía), ocasionando que el parámetro de orden orientacional (orden nemático) de los cepillos aumenta a medida que incrementa la longitud de persistencia.