

Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a: Guillermo Iglesias Salto

Departamento y Área de Conocimiento: Física Aplicada

Correo electrónico: iglesias@ugr.es

Cotutor/a: Maria Paz Carrasco Jiménez

Departamento y Área de Conocimiento: Bioquímica

Correo electrónico: mpazcj@ugr.es

Título del Trabajo: Nanodisruptores celulares inducidos por campos magnéticos rotantes

Tipología del Trabajo:

(Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)

(Marcar con X)

1. Revisión bibliográfica		4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio	
2. Estudio de casos teórico-prácticos		5. Elaboración de un proyecto	
3. Trabajos experimentales	X	6. Trabajo relacionado con prácticas externas	

Breve descripción del trabajo:

El desarrollo de alternativas terapéuticas que permitan reducir las dosis de fármacos manteniendo (e incluso mejorando) la eficiencia del tratamiento es un objetivo clave. Estos esfuerzos son necesarios tanto en el entorno del cáncer, por la agresividad e inespecificidad de los fármacos usados en quimioterapia, como en el entorno de infecciones bacterianas, por la generación de resistencias a antibióticos.

En este contexto, el daño selectivo a las estructuras celulares de las células diana causado por nanopartículas magnéticas sometidas a campos magnéticos externos se ha mostrado como un factor decisivo que potencia la muerte de células tumorales. Esta muerte celular se produce por la propia alteración estructural o bien porque ésta desencadena aumentos de temperatura o producción de especies reactivas de oxígeno [1].

Una forma novedosa de causar un daño local y dirigido a las estructuras celulares es mediante la rotación de nanopartículas magnéticas inducida por campos magnéticos rotantes. Este nanorrotor, cuya velocidad de rotación puede ser controlada mediante estos campos magnéticos externos y que, además, puede ser dirigido magnéticamente a la célula diana y movido bajo la acción de campos externos es una aproximación novedosa al objetivo de generar daños estructurales localizados en las células.

En la presente propuesta, estudiaremos la rotación inducida por campos magnéticos rotantes entre 2 y 10 Hertz sobre diferentes tipos de nanopartículas magnéticas con tamaños y morfologías variables, tanto inorgánicas como biomiméticas [2]. Además, estudiaremos el efecto sobre la viabilidad celular de líneas celulares tumorales tratadas con estas nanopartículas cuando se someten a estos campos magnéticos rotantes.

Objetivos planteados:

Nos proponemos desarrollar los siguientes objetivos:

1. Poner a punto un dispositivo de generación de campo magnético rotante de frecuencia e intensidad de campo variable
2. Sintetizar nanopartículas de magnetita de distintas geometrías.
3. Determinar la rotación inducida por campos magnéticos rotantes entre 2 y 10 Hertz en las distintas nanopartículas



4. Estudiar la viabilidad de una línea tumoral modelo cuando se tratan con estas nanopartículas y se someten a campos magnéticos rotantes.

Metodología:

El trabajo se realizará en las siguientes etapas:

1. Revisión bibliográfica. Adquisición de conocimientos básicos sobre el comportamiento de las nanopartículas magnéticas en presencia de campos magnéticos rotantes.
2. Síntesis de nanopartículas magnéticas. Se seguirá la metodología descrita en [3].
3. Estudio de la rotación inducida sobre las diferentes nanopartículas por campos magnéticos rotantes de intensidad variable y frecuencias comprendidas entre 2 y 10 Hz.
5. Tratamiento de células tumorales modelo (HepG2), de *Staphylococcus* con estas nanopartículas y aplicación de campos magnéticos rotantes. Estudio de la viabilidad. Este apartado se realizará en colaboración con colaboradores de los departamentos de Bioquímica y Biología Celular I y de Microbiología de la Facultad de Ciencias de la UGR.

Bibliografía:

- [1]. Sola-Leyva, A., Jabalera, Y., Chico-Lozano, M.A., Carrasco-Jiménez, M.P., Iglesias, G.R., Jimenez-Lopez, C. Reactive oxygen species (ROS) production in HepG2 cancer cell line through the application of localized alternating magnetic field (2020) Journal of Materials Chemistry B, 8 (34), pp. 7667-7676. DOI: 10.1039/d0tb01306d.
- [2]. Iglesias, G.R., Jabalera, Y., Peigneux, A., Fernández, B.L.C., Delgado, Á.V., Jimenez-Lopez, C. Enhancement of magnetic hyperthermia by mixing synthetic inorganic and biomimetic magnetic nanoparticles (2019) Pharmaceutics, 11 (6), art. no. 273. DOI: 10.3390/pharmaceutics11060273.

A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG

Alumno/a propuesto/a: Pablo Alejandro Rodríguez Jiménez

Granada, 19 de Mayo 2022

Sello del Departamento