



4. DESARROLLO DE MINICORAZONES Y BIORROBOTS CARDIACOS MEDIANTE BIOINGENIERÍA

Elena Cano Rincón¹, Cristina Pogontke Díaz¹, Adrián Ruiz Villalba¹, Juan Antonio Guadix Domínguez¹ y José María Pérez Pomares¹

¹Departamento de Biología Animal, Facultad de Ciencias, Universidad de Málaga; Instituto Malagueño de Biomedicina IBIMA-Plataforma BIONAND, Junta de Andalucía-Universidad de Málaga, Málaga, España.

Resumen

Introducción y objetivos: El proyecto *Mini-heart and a swimming Bio-Robot* se enmarca en el programa de la *European Innovation Council - Pathfinder Challenge* dedicado al avance en el campo de la Ingeniería de Materiales Vivos. Los objetivos de este proyecto son, por un lado, la fabricación de un minicorazón humano diseñado por bioingeniería tisular, y su ensayo como plataforma experimental 3D para el estudio de la homeostasis y la enfermedad cardiovascular, y, por otro, la fabricación de biosensores de toxinas ambientales basados en la tecnología de los robots blandos (*soft robots*).

Métodos: La fabricación del minicorazón y del biorrobot se lleva a cabo a partir de la diferenciación de células madre pluripotentes humanas (hiPSC) en diversos tipos celulares cardiovasculares, que son posteriormente integrados sobre una matriz mediante un procedimiento de morfogénesis guiada por bioimpresión volumétrica. El minicorazón estará compuesto por múltiples capas de los distintos tipos celulares cardiacos, con el fin de construir un organoide que recree la estructura, la organización y algunas de las funciones del corazón humano. El biorrobot estará compuesto por cardiomiocitos y células marcapasos que generarán impulsos eléctricos generando contracciones celulares que permitirán su movimiento autónomo por bombeo.

Resultados: En la fabricación de los minicorazones será fundamental determinar las combinaciones óptimas de los distintos tipos celulares diferenciados a partir de las hiPSC, la interacción celular entre estas y la evaluación de diversas propiedades funcionales como la presión y el volumen de eyección. La capacidad biosensora de los biorrobots será ensayada en canales fluidicos en donde se expondrán a distintas toxinas, para evaluar los cambios en su capacidad natatoria, ya que dependen de forma directa de la sensibilidad a los factores externos de los cardiomiocitos que lo forman.



Conclusiones: La producción a gran escala de los minicorazones permitirá el ensayo y cribado de fármacos, el modelado de distintas enfermedades cardiacas, y el estudio personalizado de la función cardiaca para cada tipo de paciente. Los biorrobots servirán como herramientas para evaluar la cardiotoxicidad medioambiental.