

Bombas de impulsión sanguínea para asistencia ventricular mecánica. Simulaciones computacionales y nuevos desarrollos.

En nuestro país se llevó a cabo un proyecto de desarrollo en conjunto entre Industrias Metalúrgicas Pescarmona (IMPISA) y la Universidad Favaloro (Proyecto FONTAR PMT - PIT 1/060), con el objetivo de lograr una bomba de asistencia ventricular axial y de largo plazo, desarrollándose un novedoso diseño de dos rotores impulsores contrarrotantes que se sustentan por los cojinetes hemodinámicos (lubricados por sangre) que se generan entre los rotores y la carcasa de la bomba. Ese objetivo fue logrado con cierta independencia de investigaciones básicas relativas a la impulsión sanguínea, lo cual aparentemente fue la causa de un diseño inapropiado desde el punto de vista de la hemólisis. La dinámica de los impulsores contrarrotantes y la sustentación mediante cojinetes hemodinámicos son ejemplos de problemas de interacción fluido-estructura que deben ser investigados en profundidad.

Por ello, el objetivo del presente proyecto es el análisis computacional del problema de interacción fluido-estructura entre la sangre y partes móviles o estáticas de dispositivos de asistencia cardíaca fundamentalmente implantables, tanto de flujo continuo (sin válvulas) como pulsátiles (con válvulas). El conocimiento de la Mecánica involucrada en dichas interacciones tiene como meta la superación tecnológica de estos dispositivos, que aún lesionan la sangre, tienen corta duración y son muy costosos. Este objetivo se inscribe en el área prioritaria y de vacancia del MINCYT denominada Tecnologías Biomédicas: Ciencia, tecnología e ingeniería cardiovascular y cardiopulmonar. Bioingeniería de reemplazo, biomateriales y desarrollo de nuevo instrumental.

La investigación se realizará desde el modelado teórico de la dinámica de fluidos asociada al flujo de sangre teniendo en cuenta su característica no newtoniana. El modelado teórico y la simulación computacional es un recurso utilizado para la predicción del comportamiento de prototipos previamente a los ensayos de laboratorio. Para este análisis se requieren modelos sectorizados, donde las regiones se establezcan en relación a los gradientes de velocidad y a la velocidad promedio del flujo. De esta forma podrán evaluarse cantidades indicativas de los riesgos o daños a los que podrá estar sujeta la sangre. La consecución de los objetivos tendrá importancia para el aporte a la solución de un problema actual de la bioingeniería en tanto se logren nuevos desarrollos de prototipos de bombas de asistencia ventricular que cumplan con los requisitos de: pequeño tamaño, bajo consumo, baja hemólisis y reducida trombogenicidad.