

PCarTrialsMPF: Marco multi-física de computación de alto rendimiento

Description

El corazón es principalmente una bomba altamente especializada que sustenta la vida proporcionando suficiente flujo de sangre a todo el cuerpo. Como tal, comprender la función completa del corazón en la salud y la enfermedad es de primordial importancia para el avance de dispositivos médicos, medicamentos y terapias. Los avances en el modelado matemático de la fisiología y el uso de computación de alto rendimiento han permitido la construcción de simulaciones multifísicas, multiescala y altamente detalladas capaces de reproducir la función cardíaca en la salud y la enfermedad.

Los modelos computacionales del corazón humano son una valiosa herramienta para la investigación y la práctica clínica, ya que proporcionan un marco para estudiar los complejos mecanismos que subyacen al tratamiento de enfermedades, como la isquemia, el infarto de miocardio, la insuficiencia cardíaca o la fibrilación auricular, evitando limitaciones éticas y técnicas, inherentes a la práctica clínica. Además, estos modelos se pueden emplear como ensayos clínicos in-silico para evaluar sistemáticamente los resultados de las terapias en cientos de corazones humanos sin el costo y el riesgo de los ensayos clínicos en humanos.

Este subproyecto dedicado a la creación, prueba y validación de un marco informático de alto rendimiento de múltiples escalas y múltiples físicas se centrará en la electromecánica cardíaca tanto en las aurículas como en los ventrículos. Con este fin, se resolverán modelos biofísicamente detallados del corazón humano que abarquen los modelos electrofisiológicos que desencadenan la contracción cardíaca para reproducir fibrilación auricular, bloqueos de conducción cardíaca, taquicardia ventricular e insuficiencia cardíaca en una variedad de anatomías cardíacas humanas. Los modelos validados se emplearán como casos de referencia para generar poblaciones cardíacas con suficientes diferencias anatómicas y fisiológicas que puedan producir poblaciones humanas. Estas poblaciones se emplearán para realizar ensayos in-silico de una variedad de tratamientos como la terapia de resincronización, la ablación o la terapia con medicamentos. Además, los modelos atomísticos de la dinámica de los sarcómeros seguirán desarrollándose para su uso en simulaciones específicas de pacientes con miocardiopatías familiares.

Barcelona Supercomputing Center - Centro Nacional de Supercomputación

Source URL (retrieved on 25 Mayo 2025 - 16:51): <https://www.bsc.es/es/research-and-development/projects/pcartrialsmvf-marco-multi-f%C3%ADsica-de-computaci%C3%B3n-de-alto>