Aplicación de la dinámica de fluidos computacional para el estudio funcional no invasivo de lesiones coronarias en estudios de TC coronario

Diego López Otero(1), Alberto Otero Cacho(2), Ana García Campos(1), Alberto Pérez Muñuzuri(2), Brais Díaz Fernández(1), M. Amparo Martínez Monzonís(1), María Bastos Fernández(1), Vicente Pérez Muñuzuri(2) y José R. González Juanatey(1) de (1)Complexo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela (A Coruña) y (2)Group of Non Linear Physics Facultad de Fisicas. Univ. de Santiago de Compostela (A Coruña)

Introducción

Las técnicas de imagen no invasivas, principalmente el TC coronario (TCC), son una importante herramienta en el estudio de la cardiopatía isquémica, principalmente para la exclusión de enfermedad coronaria (EC). Sin embargo, cuando identificamos lesiones coronarias (LC) no disponemos de herramientas suficientes para estudiar su repercusión funcional, siendo actualmente el estudio de la reserva fraccional de flujo (FFR) invasivo el gold estándar.

Métodos

Se incluyeron pacientes en los que se realizó un estudio de TCC para despistaje de EC mediante un equipo de 256 cortes que presentaban LC, y que posteriormente se estudiaron mediante FFR invasivo. Se excluyeron los pacientes en los que el TCC no fue de suficiente calidad para la reconstrucción coronaria, principalmente por la presencia de abundante calcio. Se construyó un método de cálculo de FFR no invasivo que comprende dos etapas: primeramente se reconstruye en 3D la geometría coronaria a partir de imagen del TCC , reproduciéndose con una alta precisión el diámetro interno de la aorta y de las arterias coronarias (AC). Posteriormente, se simula el comportamiento del flujo sanguíneo en las AC haciendo uso de técnicas de Dinámica de Fluidos Computacional (CFD) lo que permite realizar el cálculo de FFR en cualquier punto del vaso coronario. Finalmente se estudió la correlación entre los valores de FFR invasivos con los obtenidos por el modelo no invasivo.

Resultados

Se incluyeron 7 pacientes. Se calculó el FFR en aquellas zonas en las que se había informado acerca de posibles lesiones significativas. La correlación obtenida con respecto a al FFR invasivo fue de más de un 92%, sin obtenerse ningún falso positivo. Además, se pudieron estudiar otras variables como la velocidad, o la tensión de cizallamiento en la pared en todos los puntos de la geometría analizada cuyo significado clínico está por determinar (figura 1).

Conclusiones

El desarrollo de técnicas que permitan el estudio funcional no invasivo de LC a partir de imágenes de TCC, incorporaría a estas un importantísimo valor añadido en el manejo y en la estratificación de riesgo de la cardiopatía isquémica. Nuestro modelo con técnicas de DFC, aun en desarrollo, muestra una excelente correlación con los valores obtenidos por el FFR invasivo, que habrá que validar con mayor número de pacientes.