



Cirugía Española



www.elsevier.es/cirugia

O-376 - ANÁLISIS MEDIANTE TECNOLOGÍA CFD DE LA RECONSTRUCCIÓN DE LAS VENAS SUPRAHEPÁTICAS EN EL TRASPLANTE DOMINÓ

Marín Gómez, Luis M¹; Modesto López, Luis B²; Suárez Artacho, Gonzalo¹; Álamo Martínez, José M^{al}; Bernal Bellido, Carmen¹; Cepeda Franco, Carmen¹; Padillo Ruiz, Javier¹; Gómez Bravo, Miguel A¹

¹Udad de Trasplante Hepático, Hospital Universitario Virgen del Rocío, Sevilla; ²Departamento de Ingeniería Aeroespacial y Mecánica de Fluidos, Escuela Técnica Superior de Ingeniería, Universidad de Sevilla, Sevilla.

Resumen

Objetivos: La irrupción de las tecnologías de última generación en medicina está siendo exponencial. El desarrollo de la “Computational Fluid Dynamics” (CFD) permite el estudio de problemas de mecánica de fluidos bajo diversas condiciones. La CFD se basa en el cálculo numérico de ecuaciones en derivadas parciales de un dominio geométrico dividido en una serie de elementos finitos. Puede ayudarnos a describir el comportamiento de reconstrucciones vasculares empleados en trasplante hepático y predecir complicaciones que pongan en peligro la viabilidad del injerto e, incluso, la vida del paciente. En el trasplante hepático dominó (THD) hay que reconstruir las venas supra-hepáticas (VSH) con un injerto venoso. Una complicación muy temida es el desarrollo de un síndrome de Budd-Chiari porque supone la pérdida del injerto. Nuestro objetivo es simular de manera precisa la geometría de la reconstrucción de las VSH en el THD, la entrada y salida del flujo sanguíneo y sus condiciones para estimar las probabilidades de trombosis suprahepática.

Métodos: A partir de un caso real de trombosis de VSH en el segundo receptor del dominó generamos un modelo geométrico 3D con tres entradas y una única salida de flujo, basado en la angio-TC que diagnosticó el síndrome de Budd-Chiari mediante el software basado en la CFD (STAR CCM+ y ANSYS Fluent). Empleamos valores biofísicos fisiológicos de la sangre, flujo y diámetro/tensión de cada VSH para las condiciones de contorno. Las dimensiones del injerto venoso empleado para la reconstrucción de las VSH fue de 30 × 15 mm. El modelo físico e inicialización se basó en el método “Coupled flow” que es más eficiente que los demás en casos de turbulencia.

Resultados: Al entrar el flujo por la VSH derecha lo hace con una velocidad casi diez veces mayor que el flujo que circula por las otras dos venas, la distribución de esfuerzos cortantes es mayor en esa zona. Considerando un flujo portal de 1.320 ml/min hemos calculado que la velocidad de entrada será de 0,06546, 0,00647 y 0,00725 m/s para la VSH derecha, media e izquierda respectivamente. La velocidad en las zonas de unión de las VSH con el injerto venoso es cercana a cero, sobre todo en los extremos superior e inferior. La simulación no muestra vórtices ni efectos turbulentos significativos en el injerto. Tan solo una pequeña turbulencia aguas abajo ya lejos del injerto debido a la gran diferencia de velocidad de entrada entre las VSH. Los esfuerzos cortantes (0,12-0,18 Pa) son mayores donde la velocidad es mayor. Es decir en la unión de las VSH con el injerto venoso.

Conclusiones: No se producen turbulencias en el modelo estudiado. Por tanto, el desarrollo de trombosis puede deberse a factores externos, no a la reconstrucción con injerto venoso de las VSH. Si acaso, en las zonas de unión de las venas con el injerto en las zonas de baja velocidad, podrían producirse coágulos, puesto que la sangre se queda situada en dicha zona con una baja velocidad.