

## 02 Optimización de un modelo de soporte para bioprótesis valvular cardíaca mediante métodos numéricos

John Bustamante<sup>1</sup>, Gustavo Suárez<sup>2</sup>, Diego Marín<sup>3</sup>

### PALABRAS CLAVE

SOPORTE BIOPRÓTESIS VALVULAR  
MÉTODOS NUMÉRICOS

### INTRODUCCIÓN

Las bioprótesis valvulares cardíacas (BVC) son sometidas a diferentes requerimientos mecánicos para cumplir con la actividad hemodinámica cardíaca. La experiencia demuestra que el soporte de la bioprótesis (ASBVC) ejerce un importante papel en la operatividad del implante, relacionado con la distribución de tensiones en las valvas biológicas y la adecuada coaptación. Para evaluar el comportamiento del ASBVC es necesario analizar los esfuerzos y tensión necesarios para alcanzar la fatiga del dispositivo, así como calcular la concentración esfuerzo-deformación durante su funcionamiento.

### OBJETIVOS

Estudiar el comportamiento mecánico de los ASBVC empleando programas especializados de cálculo con elementos finitos (MEF), por medio de la elaboración de un modelo virtual de ASBVC y el establecimiento de condiciones y restricciones del modelo.

### MÉTODOS

Los planos del ASBVC se desarrollaron en *MECHANICAL DESKTOP V3*. Para la modelización y simulación se utilizó el *ANSYS V5.4*. Tras definir el material de fabricación, considerando el módulo de elasticidad, la relación de Poisson y la resistencia a la fluencia; se ejecuta la simulación en un PC Pentium, de 20 Gigas de capacidad y de 256 MB de memoria RAM.

### RESULTADOS

El programa desarrollado provee los esfuerzos y desplazamientos logrados en el ASBVC, y determina si el dispositivo alcanza la fatiga. Así mismo, calcula la concentración esfuerzo-deformación durante su funcionamiento, y permite evaluar si el diseño es adecuado.

De la simulación se obtienen esfuerzos máximos a flexión de 19 MPa, y desplazamientos en los postes de 0.8 mm. El esfuerzo fatiga-flexión del material utilizado en el ASBVC es de 31 MPa y el esfuerzo a fluencia es de 97 MPa. Ya que se trabaja a temperatura y presión que no sobrepasan los límites de la fatiga ni tampoco el régimen elastoplástico del material, se puede deducir que el diseño se comporta como un caso estacionario, o sea, que permanece con tensiones constantes en el tiempo, sin alterar las dimensiones ni la geometría. Así, puede concluirse que no alcanza el punto de fatiga.

### CONCLUSIONES

La aplicación de MEF para el estudio del ASBVC permite analizar el comportamiento ante cambios en diseño, geometría o estructura, haciendo posible agilizar nuevos desarrollos y predeterminar aspectos críticos del dispositivo. Los MEF facilitan interactuar con los diseños antes de construir los prototipos finales; así, se predicen problemas mecánicos involucrados en el comportamiento de los dispositivos, garantizando su adecuado funcionamiento.

Universidad Pontificia Bolivariana y Clínica Cardiovascular Santa María. Medellín, Colombia.

<sup>1</sup> Director, Grupo de Investigación en Dinámica Cardiovascular

<sup>2</sup> Asociado, Grupo de Investigación en Dinámica Cardiovascular

<sup>3</sup> Asistente, Grupo de Investigación en Dinámica Cardiovascular  
johnb@logos.upb.edu.co

## 03 *Chlamydia pneumoniae* en válvulas aórticas de pacientes sometidos a reemplazo valvular. Clínica Cardiovascular Santa María. Noviembre 1999 - Agosto 2000, Medellín

Ana García<sup>1</sup>, John Bustamante<sup>2</sup>, Santiago Atehortúa<sup>3</sup>, Jorge Bañol<sup>3</sup>, Camilo Guete<sup>3</sup>, Alejandra Marín<sup>3</sup>

### PALABRAS CLAVE

CHLAMYDIA PNEUMONIAE  
VÁLVULA AÓRTICA  
REEMPLAZO VALVULAR

### INTRODUCCIÓN

Diferentes estudios han demostrado una relación entre la presencia de *C. pneumoniae* y enfermedades cardíacas como enfermedad coronaria, infarto agudo de miocardio y ateromatosis. En la actualidad hay muy pocas publicaciones que muestren la relación de este microorganismo con el daño valvular aórtico.

### OBJETIVO

El propósito de esta investigación fue determinar la presencia de *C. pneumoniae* en válvulas aórticas de pacientes sometidos a reemplazo valvular.

### MATERIALES Y MÉTODOS

La población estuvo conformada por 51 pacientes sometidos a reemplazo de la válvula aórtica. Para la detección del ADN de *C. pneumoniae* se utilizó la PCR anidada. Se analizaron otras variables: edad, sexo, patología anatómica macroscópica responsable de la enfermedad valvular, y antecedentes personales patológicos.

### RESULTADOS

El 84% de los pacientes tenían más de 40 años. El 68.6% fueron del sexo masculino. La prevalencia general de *C. pneumoniae* en válvulas aórticas fue del 54.9%. La proporción de prevalencia fue mayor en el sexo femenino (62%). Se observó una mayor prevalencia de *C. pneumoniae* en el grupo de mayor edad. La lesión más frecuente fue el engrosamiento de la válvula aórtica, con 31.4%. El diagnóstico clínico más relacionado con la presencia de *C. pneumoniae* fue insuficiencia aórtica, con 54%.

### CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos concordaron con la literatura mundial sobre este tema, y proporcionan una base local para posteriores estudios sobre la prevalencia de este microorganismo en nuestro medio, en los cuales no sólo se busque la presencia, sino la verdadera relación de este microorganismo y sus posibles implicaciones en la fisiopatología del daño valvular.

### BIBLIOGRAFÍA

1. GRAYSTON JT. *C. pneumoniae* (TWAR). En: *Enfermedades Infecciosas. Principios y Prácticas*. 4ª ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 1997; 1.899-1.904.
2. KUO CC, JACKSON A, CAMPBELL, GRAYSTON JT. *Chlamydia pneumoniae* (TWAR). *Clin Microbiol Rev* 1995; 451-461.

Trabajo de investigación, Facultad de Medicina, Universidad Pontificia Bolivariana.

<sup>1</sup> Laboratorio de Biología Molecular, Instituto Cardiovascular de Investigaciones Clínica Cardiovascular Santa María – Medellín.

<sup>2</sup> Laboratorio de válvulas, Clínica Cardiovascular Santa María

<sup>3</sup> Estudiantes, Facultad de Medicina, Universidad Pontificia Bolivariana (UPB) Medellín.

slampc@uol.com.co