

CARACTERIZACIÓN BIOMECÁNICA ARTERIAL BAJO HIPOXIA GESTACIONAL MEDIANTE RELAJACIÓN POR PASOS MÚLTIPLES

ARTERIAL BIOMECHANICAL CHARACTERIZATION UNDER GESTATIONAL HYPOXIA VIA MULTI-STEP RELAXATION

Kevin M. Silva^a, Claudio M. García^a, Andrés I. Utrera^a y Emilio A. Herrera^b

^aUniversidad de Santiago de Chile, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Mecánica.
Santiago, Chile, claudio.garcia@usach.cl

^bUniversidad de Chile, Laboratorio de Función y Reactividad Vascular. Programa de Fisiopatología
ICBM, Santiago, Chile, eaherrera@uchile.cl

Palabras clave: Visco-hiperelasticidad, Hipoxia gestacional, Biomecánica, FEM.

Resumen. La hipoxia gestacional, caracterizada por una exposición crónica del feto a bajos niveles de oxígeno durante el embarazo, ha sido asociada a alteraciones estructurales y funcionales en distintos tejidos, incluyendo el sistema cardiovascular. Este trabajo implementa la caracterización biomecánica de arterias aórticas provenientes de cobayos en hipoxia gestacional, utilizando ensayos equibiaxiales y un protocolo de relajación por pasos múltiples (multi-step stress relaxation). Esta metodología permite desacoplar las componentes elásticas y viscoelásticas de la respuesta mecánica del tejido. La caracterización se realizará mediante el modelo anisotrópico de Holzapfel-Gasser-Ogden (2006) para la respuesta hiperelástica y el modelo de Latorre (2015) para la respuesta viscoelástica no lineal. Ambos modelos serán utilizados en simulaciones numéricas mediante el método de elementos finitos para analizar el comportamiento mecánico del tejido.

Keywords: Visco-hyperelasticity, Gestational hypoxia, Biomechanics, FEM.

Abstract. Gestational hypoxia, characterized by chronic fetal exposure to low oxygen levels during pregnancy, has been associated with structural and functional alterations in various tissues, including the cardiovascular system. This work implements the biomechanical characterization of thoracic aortas from guinea pigs subjected to gestational hypoxia, using equibiaxial testing and a multi-step stress relaxation protocol. This methodology allows for the decoupling of the elastic and viscoelastic components of the tissue's mechanical response. The characterization will be carried out using the anisotropic Holzapfel-Gasser-Ogden (2006) model for the hyperelastic response and the nonlinear viscoelastic model proposed by Latorre (2015). Both models will be used in numerical simulations based on the finite element method to analyze the mechanical behavior of the tissue.

Agradecimientos: Los autores agradecen a la agencia ANID proyecto Fondecyt 1220956 y 1241502 y a la VIPO de la USACH.