

CARACTERIZACIÓN BIOMECÁNICA DE LA ARTERIA CARÓTIDA EN CORDEROS EXPUESTOS A HIPOXIA CRÓNICA

Eugenio Rivera^{*a}, Claudio García-Herrera^a, Leonardo Gordillo^b, Enrique Cerda^b,
Carlos Godoy^c y Emilio A. Herrera^d

^a*Departamento de Ingeniería Mecánica, Universidad de Santiago de Chile, Santiago, Chile*

^b*Departamento de Física, Universidad de Santiago de Chile, Santiago, Chile*

^c*Escuela de Medicina, Universidad de Santiago de Chile, Santiago, Chile*

^d*Laboratorio de Función y Reactividad Vascular, Programa de Fisiopatología ICBM, Universidad de Chile, Santiago, Chile*

Resumen. La caracterización mecánica de arterias es un tema de interés, ya que permite la determinación de la función vascular y respuestas a tratamientos clínicos. Un estudio de la biomecánica arterial presenta dificultades y desafíos, ya que se deben considerar aspectos complejos de su comportamiento, como lo es la hiperelásticidad, la anisotropía, los efectos viscosos y presencia de tensiones residuales, entre otros. El objetivo de este trabajo es estudiar la respuesta biomecánica pasiva de arterias carótidas, a través de ensayos de tracción uniaxial en direcciones axial y circunferencial, medición de preallargamientos, ángulos de apertura y cuantificadores histomorfométricos, con la finalidad de evaluar los efectos de un tratamiento con melatonina administrado a corderos gestados y nacidos en hipoxia hipobárica (>2500 msnm). En la caracterización biomecánica, se utiliza el modelo constitutivo de Gasser-Holzapfel-Ogden (2006) que es hiperelástico y anisótropo, debido a que incluye el aporte de dos familias de fibras al interior de la matriz arterial. La evaluación de los cambios biomecánicos e histomorfométricos aportan al área biomédica en busca de un tratamiento para los problemas vasculares observados a grandes altitudes, donde la hipoxia hipobárica está presente.

Keywords: Arteria, Hipoxia, Melatonina, Comportamiento Mecánico, Modelos Constitutivos.

Abstract. The mechanical characterization of arteries is a topic of interest, as it allows for the determination of vascular function and responses to clinical treatments. A study of arterial biomechanics presents difficulties and challenges, as complex aspects of their behavior must be considered, such as hyperelasticity, anisotropy, viscous effects, and the presence of residual stresses, among others. The objective of this work is to study the passive biomechanical response of carotid arteries through uniaxial tensile tests in axial and circumferential directions, measurement of pre-stretch, opening angles, and histomorphometric quantifiers, with the purpose of evaluating the effects of melatonin treatment administered to lambs gestated and born in hypobaric hypoxia (>2500 meters above sea level). In biomechanical characterization, the Gasser-Holzapfel-Ogden constitutive model (2006) is used, which is hyperelastic and anisotropic, because it includes the contribution of two families of fibers within the arterial matrix. The evaluation of biomechanical and histomorphometric changes contributes to the biomedical field in search of treatment for vascular problems observed at high altitudes, where hypobaric hypoxia is present.

Agradecimientos: Los autores agradecen el financiamiento de los proyectos FONDECYT 1151119 y DICYT N°052316RM_DAS.