

EFFECTO DE LA MELATONINA EN LA BIOMECAÁNICA PASIVA DEL ESÓFAGO DE CORDERO

Eugenio Rivera^{*a}, Enzo Brito^a, Alejandro Bezmalinovic^a, Claudio García-Herrera^a, Carlos Godoy^b, Diego J. Celentano^c, Alejandro Gonzalez-Candia^d y Emilio A. Herrera^e

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

^b*Laboratorio de Ingeniería de Tejidos, Centro de Investigación Biomédica y Aplicada (CIBAP), Escuela de Medicina, Universidad de Santiago de Chile, Santiago, Chile*

^c*Departamento de Ingeniería Mecánica y Metalúrgica, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile*

^d*Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad de O'Higgins, Rancagua, Chile*

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

Resumen. La caracterización biomecánica del esófago es esencial para comprender su función y explorar alternativas terapéuticas ante daño o disfunción. En este estudio se evaluó la respuesta mecánica pasiva del esófago de corderos recién nacidos, con énfasis en los efectos de la melatonina. Las muestras se dividieron en dos grupos: control y tratados con melatonina. Se realizaron ensayos de tracción uniaxial in vitro en direcciones longitudinal y circunferencial, observándose un comportamiento anisótropo, típico de tejidos blandos. A partir de las curvas esfuerzo-alargamiento se extrajeron parámetros mecánicos comparables entre grupos. La respuesta global fue ajustada mediante modelos constitutivos hiperelásticos, adecuados para tejidos reforzados con fibras. Simulaciones numéricas y análisis estadísticos permitieron describir el comportamiento mecánico en ambos grupos. Aunque no se identificaron diferencias significativas entre grupos, los resultados constituyen una base útil para futuras investigaciones sobre el impacto de fármacos en la biomecánica esofágica y su aplicación en ingeniería de tejidos.

Keywords: Esófago, Melatonina, Comportamiento Mecánico, Modelos Constitutivos.

Abstract.

Biomechanical characterization of the esophagus is essential to understanding its function and exploring therapeutic alternatives in cases of damage or dysfunction. This study evaluated the passive mechanical response of the esophagus in newborn lambs, with a focus on the effects of melatonin treatment. Tissue samples were divided into two groups: control and melatonin-treated. Uniaxial tensile tests were conducted in both longitudinal and circumferential directions, revealing anisotropic behavior typical of soft biological tissues. Stress-stretch curves were used to extract mechanical parameters for group comparison. The overall mechanical response was fitted using hyperelastic constitutive models suitable for fiber-reinforced tissues. Numerical simulations and statistical analyses were performed to describe esophageal mechanics in both groups. Although no significant differences were observed between groups, the results provide a useful basis for future research on the impact of pharmacological agents on esophageal biomechanics and their potential application in tissue engineering.

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