

Determinación de la distribución de esfuerzos sobre el acetábulo en una cadera con condiciones displásicas: Modelo 3D computacional

López Oscar Rodrigo*, Ardila Jeisson*, Narváez Carlos†, Garzón Diego†

* Grupo de Aplicaciones en ingeniería mecánica (GEAMEC)
Universidad Santo Tomas
Carrera 9 calle 51, Bogotá, Colombia
e-mail: oscarlopez@usantotomas.edu.co

† Grupo de modelado y métodos numéricos en ingeniería (GNUM)
Universidad Nacional de Colombia

Palabras clave : Displasia, elementos finitos, biomecánica.

RESUMEN

La displasia de cadera es una anomalía presente en alrededor de 1-3 infantes por cada 1000 nacidos [1], se centra especialmente en la afectación de la cabeza del fémur y su articulación con la pelvis, es un indicador de inestabilidad, malformación o dislocación de la articulación de la cadera, por lo que el entorno mecánico juega un papel importante en la degeneración de la articulación [2]. Por lo anterior, en este trabajo se realizaron simulaciones computacionales que permitieron establecer el estado esfuerzos y deformaciones en una cadera displásica de un infante de 1 año de edad. Mediante el uso de tomografías computacionales se generó el modelo 3D de la cadera, diferenciando los tejidos óseo y cartilaginoso, la displasia fue generada variando el IA (25° y 30°), las condiciones de frontera fueron tomadas de acuerdo a la posición de bipedestación y el peso sobre la articulación de la cadera.

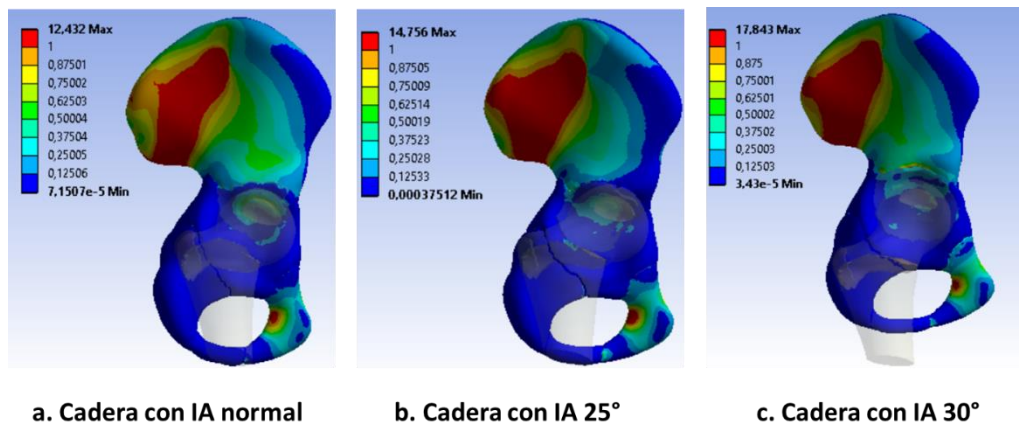


Figura 1. Distribución de esfuerzos en el acetábulo

Los resultados obtenidos (figura 1) evidencian un aumento y variación en la distribución de esfuerzos en la zona de contacto entre el fémur y el acetábulo para los modelos con mayor IA. La distribución de esfuerzos obtenida estableció el cambio del estímulo mecánico en las placas de crecimiento para cada uno de los modelos. El cálculo del índice osteogénico en los

cartílagos permitió la evaluación de las alteraciones en el proceso de osificación endocondral y la predicción de posibles malformaciones en la articulación. Este estudio es una primera aproximación para futuras predicciones de deformación en la articulación a través del análisis de los esfuerzos presentes en caderas displásicas.

REFERENCIAS

- [1] M. Giorgi, A. Carriero, S. J. Shefelbine, and N. C. Nowlan, “Effects of normal and abnormal loading conditions on morphogenesis of the prenatal hip joint: Application to hip dysplasia,” *J. Biomech.*, vol. 48, no. 12, pp. 3390–3397, 2015.
- [2] S. Chegini, M. Beck, and S. J. Ferguson, “The effects of impingement and dysplasia on stress distributions in the hip joint during sitting and walking: A finite element analysis,” *J. Orthop. Res.*, vol. 27, no. 2, pp. 195–201, 2009.