



Estudio Bio-Mecánico de Prótesis de Cadera



M.C Yadira Moreno¹ - Dr. Alberto Pérez¹ - Dr. Héctor Espinosa²
1) Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, UANL
2) Hospital de Traumatología y Ortopedia No. 21 del IMSS

INTRODUCCIÓN

La sustitución de órganos por implantes prostéticos artificiales, constituye una frontera avanzada de la ingeniería biónica. Esta área de conocimiento se apoya en diversas ciencias biomédicas, utilizando los conocimientos de la Mecánica, la Ingeniería, la Anatomía, la Fisiología y otras disciplinas. Además, un número creciente de remplazos de cadera en pacientes jóvenes, que generalmente son más activos y por lo tanto, imponen cargas más frecuentes e intensas en la articulación, requieren de mejores diseños y de garantizar mayor tiempo de vida útil de las prótesis.

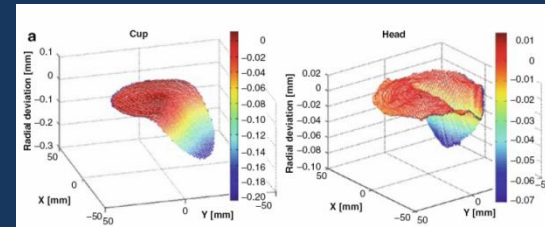
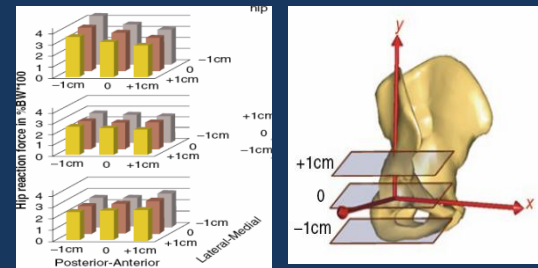
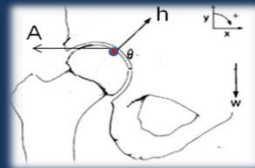
OBJETIVO

Desarrollar por medio de un análisis dinámico, cinemático y cinético de esfuerzos, un modelo predictivo de esfuerzos máximos que coadyuve a estimar las zonas de concentración de esfuerzos, áreas y rangos probables de desgaste, a fin de predecir la vida útil las prótesis y de optimizar la intervención para una factor de éxito mayor.

METODOLOGÍA

La evidencia hasta ahora reportada tanto en pruebas de laboratorio como en el estudio de prótesis extraídas en pacientes ha mostrado que el principal mecanismo de desgaste en el Polietileno de ultra alto peso molecular es debido a la formación de partículas delimitadas, debido a los esfuerzos cizallantes. Debido a lo anterior, se estudiara la formación, magnitud, distribución y posición de los esfuerzos mínimos cortantes [2-4].

$$\tau_n = (\tau_{n^2} - \sigma_{n^2})^{1/2} \quad \text{Eq. 1}$$



CONCLUSIONES

Un modelo mecánico de contacto 2D está en marcha y está en el proceso de ajuste. Las Prótesis tomadas de los pacientes (o cuerpos) se analizarán. Volumen desgastado se calculará y la profundidad de las principales tensiones de cizallamiento y el máximo se estima. Esta información se comparará con las predichas por el modelo 2D Contacto mecánica. A largo plazo. Se propone un modelo en 3D por Mecánica de Contacto..

$$\tau_{\max} = \frac{1}{2} (\sigma_{\max} - \sigma_{\min}) = \frac{1}{2} (\sigma_1 - \sigma_2)$$

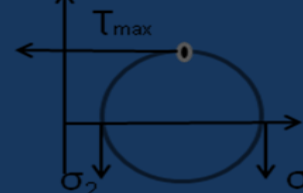


Fig. Mohr's circle for the 2 dimensional state of stress

BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Biomech Model Mechanobiol (2010) 9:389–402 DOI 10.1007/s10237-009-0183-0, Topological optimization in hip prosthesis design M. Fraldi · L. Esposito · G. Perrella · A. Cutolo · S. C. Cowin
- ✓ Abdul-Kadir MR, Hansen U, Klabunde R, Lucas D, Amis A (2008)
- ✓ Finite element modelling of primary hip stem stability: the effect of interference fit. J Biomech 41:587–594 ANSYS Inc (2007) ANSYS 11 user's documentation. Canonsburg, PA Beckenbaugh RD, IlstrupDM (1978) Total hip arthroplasty. J Bone and Joint Surg Am 60:306–313
- ✓ A. Perez. Biomeánica. Notas de Curso. UANL FIME. Enero 2008.

