

Aplicación de elementos finitos probabilistas al desgaste del polietileno de ultra alto peso molecular en un simulador simplificado de rodilla.

Javier Bayod López <jbayod@unizar.es>
Miguel Ángel Martínez Barca <miguelam@unizar.es>
Manuel Doblare Castellano <mdoblare@unizar.es>

Grupo de Mecánica Estructural y Modelado de Materiales
Instituto de Investigación en Ingeniería de Aragón (I3A)
Universidad de Zaragoza. María de Luna, 3, 50018 España

RESUMEN:

El desgaste de la componente de rodadura de las prótesis de rodilla es el principal fallo de estos productos que conduce a la inutilización de la propia prótesis. La determinación de las áreas y presiones de contacto que aparecen a lo largo del ciclo de la marcha humana es el primer paso importante a la hora de abordar el problema de desgaste. Con los datos que se obtienen de estos cálculos computacionales y aplicando una ley de desgaste –en este trabajo la Ley de Archard- es posible determinar el volumen de desgaste de material al cabo de ‘n’ ciclos.

Aunque es habitual resolver este tipo de problemas desde una óptica determinista está claro que muchas de las variables que intervienen en el problema tienen un claro carácter aleatorio, como es el caso de las propiedades inherentes del material y las cargas que intervienen durante el ciclo de la marcha humana.

Este trabajo presenta un doble objetivo: por una parte reproducir en ABAQUS el ciclo de la marcha humana en cuatro modelos diferentes de prótesis de rodilla y la posterior evaluación del desgaste encontrado al cabo de un millón de ciclos; por otra parte, el cálculo por elementos finitos probabilistas del desgaste del polietileno en un simulador simplificado de rodilla cuando un parámetro del material presenta un carácter aleatorio. Los resultados obtenidos del análisis por elementos finitos probabilistas se contrastaron con una simulación de Monte Carlo de 1000 muestras.