



## O-110 - DESARROLLO DE UN MODELO COMPUTACIONAL DE LA PARED ABDOMINAL. ANÁLISIS DE LA INTERACCIÓN MALLA TEJIDO

Castell Gómez, José Tomas<sup>1</sup>; García García, Carlos<sup>2</sup>; Carrascal, Teresa<sup>2</sup>; Álvarez Peña, Estíbaliz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Hospital La Luz, Madrid; <sup>2</sup>Escuela Ingeniería Industrial UNED, Madrid.

### Resumen

**Introducción:** Los problemas relacionados con la reparación de hernias ventrales son muy frecuentes, y su evaluación mediante métodos computacionales puede ayudar a seleccionar el tratamiento más adecuado. Estos modelos también se han utilizado en estudios centrados en las propiedades mecánicas de las mallas y las técnicas de fijación. Tras una hernioplastia, hasta que se completa el proceso de cicatrización la interacción entre malla y tejido está sometida a condiciones puramente mecánicas no bien entendidas actualmente, pero que pueden explicar las recidivas herniarias.

**Objetivos:** Se desarrolla un modelo computacional del abdomen con el objetivo de investigar la respuesta mecánica de los músculos abdominales al reparar una hernia ventral de la línea media con mallas quirúrgicas con distintas características mecánicas (isótropa y anisótropa).

**Métodos:** El modelo del abdomen incluye geometrías musculares y tejidos del abdomen humano como el transversal abdominal, el oblicuo interno, el oblicuo externo, el recto abdominal, la línea alba y la aponeurosis. Las geometrías se modelizaron a partir de imágenes de resonancia magnética. Las simulaciones se llevaron a cabo con el programa de cálculo por elementos finitos *FeBio*. Este *software* dispone de una librería de modelos materiales de entre los que se seleccionaron los utilizados para la modelización de los músculos abdominales. Para las mallas quirúrgicas se han estudiado la malla prototipo “Spider” (prueba de concepto propia tejida en impresora 3D) y la comercial Ultrapro. Se utilizó del modelo material hiperelástico de Ehret-Itskov que tiene la virtud, entre otras, de ajustarse al comportamiento tanto de mallas isótropas, Spider, como anisótropas, Ultrapro. Al no encontrarse en la librería de materiales, hubo de ser programado e implementado mediante *FeBio*. En el modelo, se simula una hernia de línea media y una presión intraabdominal obteniéndose los valores en desplazamiento del abdomen sano, herniado y reparado con cada una de las dos mallas.

**Resultados:** El desplazamiento máximo en el abdomen sano fue de 27,65 mm y de 70,34 mm en el herniado. El abdomen reparado con malla exhibió un desplazamiento máximo para la malla Spider de 64,41 mm y 50,10 mm para la Ultrapro. Del análisis de los resultados se puede sostener la influencia de las características materiales de la malla tanto en lo que se refiere a las simetrías materiales (isotropía/anisotropía) como su elasticidad/rigidez en la efectividad de la reparación herniaria. Así mismo, es posible estudiar los desplazamientos en la interfase malla-tejido.

**Conclusiones:** Hasta que se completa la cicatrización, la interacción malla tejido (donde asientan la mayoría de las recidivas herniarias) está sujeta a condiciones mecánicas, de tal forma, que las propiedades de las

mallas deben acoplarse a las condiciones físicas de la pared abdominal. Este hecho es muy difícil de estudiar en modelos animales o humanos, por lo que podemos recurrir a modelos *in silice* para estos análisis. En un futuro estos modelos computacionales permitirán individualizar las mallas a los requerimientos mecánicos de la pared abdominal en cada paciente en concreto.