
Resumen

La mama es el órgano externo más distintivo de la anatomía femenina y de capital importancia para el sustento del neonato durante la lactación. Asimismo, se trata de un órgano relevante en las relaciones sociales y afectivas de la mujer. Por estos motivos, los estudios relacionados con la mama tienen una indudable importancia social, lo que propicia la creación de marcos pluridisciplinarios de investigación en los que es necesaria la sinergia de las técnicas y los conocimientos médicos con los ingenieriles.

La investigación recogida en la presente tesis doctoral concierne al estudio y a la simulación computerizada de la biomecánica mamaria mediante el método de los elementos finitos. En tanto que la mama es un órgano de gran complejidad, este estudio se centra en los aspectos mecánicos en dos situaciones clínicas reales de sendas pacientes. En la primera se aborda el estado patológico de la mama con un tumor, simulando una mamografía y comparando los resultados con los obtenidos durante la práctica clínica. En la segunda, se presenta una metodología de simulación de una mamoplastia de aumento partiendo del modelo por ordenador de una paciente antes de ser intervenida.

Desde este punto de partida, se pone de manifiesto el papel de las simulaciones computerizadas en la predicción de los resultados clínicos en las dos situaciones que se estudian. Por otro lado, si bien es cierto que la simulación de mamografías ha sido tratada extensamente en la bibliografía, este no es el caso de la simulación de mamoplastias de aumento, y tanto en uno como en el otro caso todavía quedan muchos aspectos que estudiar dentro del marco computacional.

La mama femenina es un órgano heterogéneo, compuesto de varios tejidos blandos que la dotan de un comportamiento mecánico complejo. En esta tesis doctoral, y con el fin de realizar correctamente las correspondientes simulaciones, se parte de una formulación hiperelástica de los tejidos cuyos modelos de comportamiento se implementan en modelos no lineales de elementos finitos. La posterior y necesaria validación de las simulaciones se realiza mediante comparación con los resultados clínicos de las pacientes en las que se basa esta investigación.

