

Resum

El modelatge de la deformació del fetge constitueix la base per al desenvolupament de noves aplicacions clíniques que milloren el diagnòstic, la planificació i el guiatge en cirurgia de fetge. Tanmateix, el modelatge específic d'aquest òrgan per a cada pacient i la seua validació són encara un repte en Biomecànica. La raó és la dificultat per mesurar la resposta mecànica del teixit *in vivo* del fetge. L'enfocament actual consisteix a realitzar cirurgia oberta o mínimament invasiva per tal d'estimar les constants elàstiques dels models biomecànics proposats.

Aquesta tesi presenta com l'ús de l'anàlisi d'imatges mèdiques i computació evolutiva permet la caracterització del comportament biomecànic del fetge, evitant l'ús d'aquestes tècniques invasives. En particular, l'ús de coeficients de similitud comunament utilitzats en l'anàlisi d'imatges mèdiques ha permès, d'una banda, estimar el model biomecànic específic per a cada pacient evitant la mesura invasiva de la seua resposta mecànica. D'altra banda, aquests coeficients també han permès validar els models biomecànics proposats.

S'han utilitzat el coeficient de Jaccard i la distància de Hausdorff per a validar els models proposats per simular el comportament de fetges de corder *ex vivo*, calculant l'error entre el volum de les mostres dels fetges deformades de manera experimental i el volum de les simulacions biomecàniques d'aquestes deformacions. Aquests coeficients han proporcionat informació, com ara la forma de les mostres i la distribució de l'error al llarg de tot el seu volum. Per aquesta raó, també s'han utilitzat ambdós coeficients per tal de formular una nova funció, la Funció de Similitud Geomètrica (FSG). Aquesta funció ha permès establir una metodologia per estimar les constants elàstiques dels models proposats per al fetge humà utilitzant computació evolutiva. S'han desenvolupat diverses estratègies d'optimització utilitzant la FSG com a funció de cost per tal d'estimar les constants elàstiques específiques per a cada pacient dels models biomecànics proposats per al fetge humà. Finalment, aquesta

metodologia s'ha utilitzat per definir i validar un model biomecànic proposat per a un fetge humà *in vitro*.