

Ecole Doctorale

Biologie - Santé

Laboratoire de Traitement de l'Information Médicale

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

Le mercredi 11 décembre 2019 à 18h30

à Couvent des Jacobins, 20 place Ste-Anne, Rennes

Monsieur GAUCI MARC-OLIVIER

soutiendra une thèse de doctorat sur le sujet suivant :

" Description et Classification 3D des glènes arthrosiques pour une planification préopératoire 3D assistée par ordinateur ".

Le jury sera ainsi composé :

- **M. ATHWAL GEORGE S., Professeur**
St. Joseph's Health Care London - LONDON, ON N6A 3N3 - CANADA
- **M. BOILEAU PASCAL, Professeur des univ - Praticien hosp**
CHU de Nice - Univ Côte d'Azur - NICE
- **M. CHAOUI JEAN, Vice-Président**
CEO Imascap - PLOUZANE
- **M. FAVARD LUC, Professeur des univ - Praticien hosp**
CHU de Tours - CHAMBRAY-LES-TOURS
- **M. STINDEL ERIC, Professeur des univ - Praticien hosp**
Univ. de Bretagne Occidentale - BREST
- **MME TROCCAZ JOCELYNE, Directrice de Recherche**
Université Grenoble Alpes - LA TRONCHE
- **M. WALCH GILLES, Chirurgien**
Hôpital Privé Jean Mermoz - LYON 08EME

A BREST, le 06 décembre 2019

Le Président de l'Université de
Bretagne Occidentale,



A handwritten signature in black ink, appearing to read "Galloù", is written over the seal.

M. GALLOU

Présidence

3, rue des Archives
CS 93837
29238 Brest cedex 3

Titre : L'Épaule Digitale Normale et Arthrosique

Mots clés : *omarthrose, modélisation 3D, segmentation, simulation, morphométrie, planification, arthroplastie d'épaule.*

Résumé : La modélisation tridimensionnelle est devenue plus accessible et plus rapide en orthopédie et en particulier en chirurgie de l'épaule. L'analyse morphométrique qui en est issue est utilisée pour permettre une meilleure compréhension de l'omarthrose.

L'objectif global de cette Thèse était de valider l'application d'un logiciel de segmentation automatisée tridimensionnelle dans les étapes de prise en charge du patient.

Huit études ont permis de valider les mesures automatiques calculées par le logiciel, d'améliorer la classification des omarthroses primaires puis de décrire la géométrie 3D normale et pathologique de l'épaule. Des seuils numériques précis ont pu être établis entre les différents types. Le logiciel a permis de développer et valider l'utilisation d'un angle (*RSA-angle*) permettant de mieux positionner l'implant glénoïdien dans les prothèses inversées d'épaule. L'utilisation des mobilités simulées en 3D démontrait l'intérêt du logiciel dans la compréhension des conflits osseux après prothèse et des faiblesses de design d'implant. Enfin, le positionnement de l'implant glénoïdien en peropératoire avec un guide patient-spécifique imprimé en 3D correspondait fidèlement à sa planification préopératoire, cependant, la planification à elle seule améliorerait déjà considérablement ce positionnement.

Ce travail de Thèse a permis de valider les performances et l'utilisation d'un logiciel de segmentation tridimensionnel et de planification préopératoire. Son application se retrouve dans plusieurs étapes de la prise en charge d'un patient atteint d'omarthrose et devrait progressivement s'intégrer dans la pratique quotidienne des chirurgiens.

Title : The Normal and Arthritic Digitized Shoulder

Keywords: *shoulder arthritis, 3D modeling, segmentation, simulation, morphometry, planning, shoulder arthroplasty.*

Abstract: Three-dimensional modelling has become more accessible and faster in orthopedics and especially in shoulder surgery. The subsequent morphometric analysis is used to provide a better understanding of shoulder arthritis.

The overall objective of this Thesis was to validate the use of a 3D-automated segmentation software in the various steps of patients management.

Eight studies allowed validating the automatic measurements calculated by the software, improving the classification of primary shoulder arthritis and then describing the normal and pathological 3D geometry of the shoulder. Accurate numerical thresholds could be established between the different types. The software developed and validated the use of an angle (*RSA-angle*) to better position the glenoid implant in reverse shoulder arthroplasty. The use of simulated range of motion in 3D demonstrated the software's interest in understanding bone impingements after prosthesis and implant design weaknesses.

Finally, the positioning of the glenoid implant intraoperatively with a patient specific guide printed in 3D corresponded faithfully to its preoperative planning. However, planning alone already greatly improved this positioning. This Thesis made it possible to validate the performance and use of a software of three-dimensional segmentation and pre-operative planning. Its application is found in several steps of the management of a patient with shoulder arthritis and should gradually be integrated into the daily practice of surgeons.