HABILITATION A DIRIGER DES RECHERCHES

Date de la soutenance : **27 juin 2022**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Madame BATAILLER Cécile**

Titre de la thèse : *« Intérêts de la chirurgie robotique dans les prothèses de genou. »*

Résumé

La thématique principale de mon projet hospitalo-universitaire est l'utilisation de la chirurgie robotique dans le cadre des prothèses de genou, qu'elles soient unicompartimentales ou totales. En effet, le développement de nouvelles technologies a permis ces dernières années d'améliorer la précision de pose des implants et de diminuer le risque de révisions chirurgicales précoces. L'assistance robotique notamment s'est beaucoup développé depuis plusieurs années. Néanmoins l'intérêt réel de cette assistance robotique et ces différentes applications en chirurgie prothétique du genou restent encore à déterminer ou à affiner. Cette thématique a donc été subdivisée en plusieurs sections :

- Le développement des technologies assistives et des nouveaux concepts d'alignement et de planification en chirurgie du membre inférieur.
- La chirurgie robotique et la prothèse unicompartimentale de genou.
- La chirurgie robotique et la prothèse totale de genou.
- L'intelligence artificielle dans les prothèses de genou.

Dans un premier temps, nous avons évalué dans la littérature les différentes technologies assistives développées en chirurgie prothétique du genou, ainsi que les concepts de phénotypes et d'alignement des genoux natifs, porteurs d'arthrose ou prothétiques.

La seconde partie portait sur la chirurgie robotique lors de la pose de prothèse unicompartimentale du genou. Nous avons évalué successivement la biomécanique des prothèses unicompartimentales, l'intérêt de la chirurgie robotique sur le positionnement des implants et l'alignement du membre inférieur, les conséquences sur les taux de complications et révisions, puis l'impact clinique de cette assistance robotique (scores cliniques, retour au sport, analyse de la marche).

La troisième partie évaluait l'utilisation de la chirurgie robotique lors des prothèses totales de genou. Nous avons analysé et décrit plusieurs systèmes robotiques existants (basés sur l'imagerie préopératoire

ou non), puis nous avons évalué le retentissement de ces différents systèmes lors de la prothèse de genou. Grâce à ces systèmes performants permettant une planification en 3D et une évaluation per opératoire de la balance ligamentaire, nous avons pu décrire de nouveaux concepts d'alignement fonctionnel adapté individuellement à chaque patient afin de se rapprocher autant que possible d'une cinématique de genoux natifs. Ces techniques chirurgicales basées sur une assistance robotique ont été secondairement évaluées sur plusieurs cohortes de patients afin d'en étudier les résultats cliniques précoces et les éventuelles complications spécifiques.

Enfin, la quatrième partie ouvre la discussion sur l'avenir de la chirurgie robotique, et notamment sur son intérêt pour le développement des modèles prédictifs et lors de l'utilisation des big data. Nous avons donc décrit les « current concepts » de l'intelligence artificielle appliquée aux prothèses de genou, puis réalisé une revue systématique des différents modèles prédictifs décrits en prothèses totales de genou. Nous avons développé un modèle prédictif pour déterminer le temps chirurgical de prothèses totales de genou implantées avec une assistance robotique basée sur un scanner préopératoire. Ces nouvelles directions restent encore à explorer et évaluer. Plusieurs projets de recherche sont en cours dans cet objectif.