

ÉTUDE D'UN ROBOT D'ASSISTANCE POUR LA CHIRURGIE ENDOSCOPIQUE OTOLOGIQUE ET SINUSIENNE

Résumé

La chirurgie endoscopique de l'oreille et des sinus permet de favoriser des voies mini-invasives et de visualiser des zones difficiles à atteindre. Elles ne sont cependant pas toujours aisées, car immobilisent une main du chirurgien pour le maintien de l'endoscope. L'objectif de cette thèse est alors de concevoir un robot d'assistance pour ce type de chirurgie endoscopique.

La thèse débute par un rappel des régions anatomiques de l'oreille et des sinus, puis par la réalisation d'un atlas géométrique, d'après scanners, permettant la définition des dimensions de ces espaces de travail robotiques et de leurs variations. Après un état de l'art des robots déjà existants pour la chirurgie de l'oreille et des sinus, nous introduisons notre robot porte-endoscope par une analyse fonctionnelle. Elle est confrontée à une veille de brevets, qui mène ensuite à un dépôt de brevet, publié en 2021. Une étude de marché est ensuite présentée, montrant l'intérêt des utilisateurs des spécialités concernées.

La phase de conception du robot débute alors, par l'analyse de différents choix d'architecture, autour de variations d'un mécanisme à centre de rotation déporté, couplant un mécanisme sphérique à 2 \ac{DDL} avec un double parallélogramme. Un nouvel algorithme d'optimisation a été réalisé, basé sur l'algorithme de Nelder Mead, permettant l'optimisation de mécanismes parallèles. Les modalités du contrôle de ce robot par suivi d'image ont enfin été définies, à l'aide d'un algorithme utilisant le CamShift.

Mots-clés : chirurgie endoscopique, robotique chirurgicale, ORL, mécanisme parallèle, optimisation