

Planification et assistance par fusion d'images multimodales pour l'optimisation d'interventions cardiaques endoventriculaires

Mot clés : Imagerie par résonance magnétique de réhaussement tardif ; Cicatrice du ventricule gauche ; Segmentation ; Transformers ; Biopsie ; Sarcoïdose

Résumé :

Les travaux de cette thèse s'inscrivent dans le contexte clinique visant à optimiser le geste lors des interventions endoventriculaires cardiaques. Cette recherche se concentre principalement sur le guidage en vue du diagnostic et du traitement des affections endoventriculaires à l'aide de cathéters. L'intervention considérée est la biopsie endoventriculaire utilisée pour diagnostiquer les patients atteints de sarcoïdose cardiaque. En effet, le cathéter doit être guidé avec précision vers la zone de fibrose. Cependant, l'absence d'informations visuelles précises sur la localisation de la fibrose pendant l'intervention accroît le risque de faux négatifs pour les échantillons prélevés. De plus, il existe un risque de complications telles que la perforation myocardique, également appelée tamponnade cardiaque.

Les objectifs de cette thèse sont articulés en deux parties distinctes :

La première partie, préopératoire, consiste à élaborer un modèle 3D du cœur, englobant le ventricule gauche, le ventricule droit et le myocarde. Ce modèle est construit à partir de segmentations d'images d'IRM, notamment des séquences ciné pour les structures principales et LGE pour localiser les zones de fibrose. Les méthodes de segmentation développées reposent sur l'apprentissage profond, et la méthode de segmentation de la fibrose fait l'objet d'une publication en cours.

La seconde partie, peropératoire, vise à assister la procédure en fournissant des informations précises sur l'anatomie et la localisation de la zone fibrosée. Cela permet d'optimiser le positionnement du cathéter en périphérie de cette zone fibrosée, contribuant ainsi à améliorer la précision et l'efficacité de l'intervention.

Enfin, l'ensemble de la chaîne de traitement a été expérimenté avec succès sur trois patients, procurant ainsi un retour d'expérience du clinicien. Ces avancées visent à réduire les risques liés à la biopsie endoventriculaire et à accroître la précision du diagnostic de la sarcoïdose cardiaque, ouvrant ainsi

la voie à des progrès significatifs dans la prise en charge de cette pathologie