

FOURCADE Constance

Suivi de l'évolution du cancer du sein métastaté via le recalage et la segmentation d'images TEP
en utilisant des réseaux entraînés et non-entraînés

Le cancer du sein métastaté présente un mauvais pronostique et nécessite un suivi constant. Au cours du traitement d'un patient, des images de Tomographie par Emission de Positons (TEP) sont régulièrement acquises pour suivre l'évolution des tumeurs dans le temps. Pour interpréter ces images, les médecins suivent des recommandations telles que PERCIST (Position Emission tomography Response Criteria In Solid Tumors) pour décider une éventuelle modification du traitement. Cependant, PERCIST se concentre seulement sur la lésion présentant l'activité tumorale la plus élevée. L'évaluation de l'activité tumorale globale est un défi. L'objectif de cette thèse est d'aider les médecins à suivre l'évolution du cancer du sein métastaté grâce aux images TEP, et d'améliorer l'évaluation des tumeurs en proposant des outils prenant en compte toutes les zones actives. Trois contributions dans cette direction ont été faites dans cette thèse :

- La première contribution est une méthode pour la segmentation automatique des organes actifs (cerveau, vessie, ...) grâce à une combinaison de superpixels et d'apprentissage profond.
- Notre deuxième contribution formule la segmentation de lésions sur les images de suivi comme un problème de recalage d'images. Pour résoudre le recalage longitudinal d'images TEP corps entier, nous proposons d'abord une méthode dite conventionnelle, puis une seconde utilisant de l'apprentissage profond. Dans cette thèse, nous avons développé une nouvelle méthode nommée MIRRBA (Medical Image Registration Regularized By Architecture), qui combine les avantages des méthodes conventionnelle et utilisant de l'apprentissage profond dans une organisation inspirée de Deep Image Prior (DIP). Nous avons validé trois approches (conventionnelle, apprentissage profond et MIRRBA) sur une base de données privée d'images TEP longitudinales obtenues dans le contexte de l'étude EPICURE_{seinmeta}. Notre méthode obtient de meilleurs résultats que toutes les autres approches.
- Finalement, notre troisième contribution est l'évaluation de biomarqueurs extraits des segmentations de lésions obtenues grâce au recalage. Nous proposons un protocole pour évaluer la réponse tumorale dans le cas de multiples lésions et un nouvel outil pour le suivi du cancer du sein métastaté.

Mots-clés : Cancer du sein métastaté, Recalage d'images, TEP, Apprentissage profond