

Sujet de stage

6 mois à partir de février 2023

Développement de protocoles d'IRM quantitative de la tête et du cou dédié à l'adaptation de dose en radiothérapie

Contexte scientifique :

Le cancer est la principale cause de mortalité et de morbidité dans le monde. Les tumeurs de la tête et du cou ont la sixième prévalence de cancer et sont souvent associées à de mauvais pronostics avec des séquelles permanentes. Dans cette région, la radiothérapie est particulièrement difficile en raison de la complexité anatomique et des fonctions physiologiques associées aux organes à risque. La mise en œuvre actuelle repose principalement sur l'imagerie par scanner X qui ne fournit toutefois pas d'information fonctionnelle sur l'infiltration tumorale. L'imagerie par résonance magnétique (IRM) a le potentiel d'améliorer l'efficacité du traitement par sa capacité unique à la fois de bien visualiser les tissus des organes à risque et à caractériser les tumeurs. La reconstruction de scanner X synthétique à partir d'images IRM de contraste manque de reproductibilité qui peut être améliorée par l'exploitation des cartographies issues de protocoles d'IRM multiparamétrique. Ces protocoles, extrêmement riche en informations, ont le potentiel d'encore améliorer la planification de la dose de rayonnement par une analyse radiomique régionalisée sur le volume tumoral par détermination d'habitats. Notre projet a ainsi l'ambition de proposer une solution de planification de la distribution de la dose entièrement fondée sur l'IRM. Ce projet sera financé par l'Agence Nationale de la Recherche pour 4 ans à partir de janvier 2023 incluant les partenaires CREATIS, le Centre Léon Bérard (service d'imagerie et de radiothérapie) et la société Therapanacea. Une poursuite en thèse de doctorat est recherchée.

Adéquation avec les thématiques du Labex :

Le sujet s'adresse à la fois à la caractérisation du cancer et la planification du traitement par radiothérapie. Il entre donc pleinement dans les applications prioritaires visées. Par ailleurs, par sa conception dès la mesure du signal avec des méthodes d'imagerie multiparamétriques avancées, il entre dans les thèmes du WP2. Enfin, appliqué dès sa conception au patient pour son bénéfice, il relève également du board médical.

Objectifs:

Dans ce contexte, l'objectif du stage sera de :

- Définir les paramètres des séquences d'IRM quantitatives additionnelles à un protocole existant destinée à cartographier l'oxygénation des tissus à partir d'une séquence diffusion (IVIM), d'une séquence encodée en déplacement chimique et de cartographie T2.
- S'approprier et adapter les outils de quantification développés au laboratoire pour cartographie l'oxygénation ainsi que les autres paramètres quantitatifs d'intérêt.
- Déployer les outils d'analyse radiomique existants et développer ces outils pour une analyse par habitats des volumes tumoraux

Lieu du stage :

Ce stage sera réalisé sur le site du Centre Léon Bérard au sein des départements d'imagerie diagnostique et de radiothérapie et sur le site du campus LyonTech-La Doua au laboratoire CREATIS.

Profil et compétences du candidat recherché :

- Physicien/ne ou spécialiste du traitement de l'image avec des bonnes compétences en imagerie et de physique des particules
- Maitrise d'outils de programmation ou de prototypage (Matlab)
- Volonté de s'investir dans le domaine médical et de travailler dans un milieu interdisciplinaire
- Autonomie, dynamisme
- Bon niveau oral et écrit en anglais

Références bibliographiques :

1. Maria A Schmidt and Geoffrey S Payne. Radiotherapy Planning using MRI. Phys Med Biol. 2015 November 21; 60(22): R323–R361. doi:10.1088/0031-9155/60/22/R323
2. Demol B, Viard R, Reynaert N. Monte Carlo calculation based on hydrogen composition of the tissue for MV photon radiotherapy. J Appl Clin Med Phys. 2015 Sep 8;16(5):117–130.
3. Owangi AM, Greer PB, Glide-Hurst CK. MRI-only treatment planning: benefits and challenges. Phys Med Biol. 2018 Feb 26;63(5):05TR01. doi: 10.1088/1361-6560/aaaca4.
4. Optimizing MRI sequences and images for MRI-based stereotactic radiosurgery treatment planning. Taghizadeh S, Labuda C, Yang CC, Morris B, Kanakamedala MR, Vijayakumar S, Rey-Dios R, Duggar WN, Florez E, Fatemi A.
5. Amir M. Owangi, Peter B. Greer and Carri K. Glide-Hurst. MRI-only treatment planning: benefits and challenges. Phys Med Biol.; 63(5): 05TR01. doi:10.1088/1361-6560/aaaca4
6. Largent A, Nunes JC, Lafond C, Périchon N, Castelli J, Rolland Y, Acosta O, de Crevoisier R. MRI-based radiotherapy planning. Cancer Radiother. 2017 Dec;21(8):788-798.

Contacts:

Les candidatures, composées d'un CV détaillé, des relevés de notes et classements des formations suivies et d'une lettre de motivation mettant en avant les adéquations du parcours et des compétences du candidat, sont à adresser à : olivier.beuf@creatis.insa-lyon.fr, vincent.gregoire@lyon.unicancer.fr et benjamin.leporq@creatis.insa-lyon.fr.