



LabTAU - Unité de recherche U1032

Applications des ultrasons à la thérapie

David Melodelima, Directeur de Recherche

Caractérisation de la microstructure tissulaire par imagerie quantitative ultrasonore : étude de l'impact des ultrasons focalisés de haute intensité.

Contexte

Les ultrasons (US) focalisés de haute intensité (HIFU en anglais pour High Intensity Focused Ultrasound) offrent la possibilité de détruire de manière non-ionisante mais par une élévation de température brutale, des tumeurs localisées et en profondeur, sans incision, ni ponction. Plusieurs dispositifs commerciaux utilisant les HIFU sont aujourd'hui utilisés pour traiter différents sites anatomiques, en particulier la prostate, le cerveau, les os et l'utérus. Par ailleurs, des essais pré-cliniques et cliniques sont en cours pour étendre cette modalité thérapeutique à d'autres pathologies, comme le cancer du sein, le cancer du foie ou le cancer du pancréas.

La détection des zones nécrosées par le traitement est un besoin majeur. L'imagerie par tomodensitométrie (CT-scan) ou l'IRM répondent aujourd'hui partiellement à ce besoin. Les ultrasons permettraient d'évaluer le traitement à moindre coût et apporterait une information complémentaire de premier plan.

Le LabTAU a mis au point une méthode d'imagerie permettant de détecter l'impact du traitement HIFU en mesurant les changements apparaissant dans la microstructure du tissu. Cette méthode a été validée sur du tissu hépatique. Ce tissu homogène est principalement composé de cellules, ce qui rend sa microstructure isotrope. Aujourd'hui, cette méthode doit être éprouvée sur des tissus plus complexes et anisotropes. Des tissus riches en fibres musculaires ou en collagène seront en particulier étudiés. La comparaison entre les mesures ultrasonores et les propriétés histologiques sera réalisée, de manière à analyser quantitativement les modifications induites par le traitement. L'objectif final du stage est de pouvoir quantifier l'impact du traitement selon l'intensité du traitement et le type de microstructure du tissu traité. Ces résultats ouvriront la voie au développement d'outils de guidage adaptatifs des traitements de nouvelle génération.

Objectifs de travail :

1. Utilisation du dispositif expérimental conçu au laboratoire pour créer des lésions HIFU contrôlées dans différents échantillons *ex-vivo* de tissus hépatiques ou de tissus riches en fibres musculaires et en collagène.
2. Conception du dispositif expérimental permettant de réaliser, sous différents angles d'insonification, la mesure des signaux rétro-diffusés par les tissus chauffés par HIFU.
3. Analyse histologique de la microstructure tissulaire par analyse d'images.

Compétences requises :

Formation d'ingénierie avec de bonnes compétences en acoustique ultrasonore et/ou en biomédicale ainsi qu'en électronique et en programmation (particulièrement matlab et python si possible).

Informations complémentaires :

Durée du stage : 6 mois

Rémunération : Oui

Responsable du stage : David Melodelima (David.Melodelima@inserm.fr)

Lieu du stage : LabTAU, Unité 1032 de l'Inserm (<http://labtau.univ-lyon1.fr/>)

Environnement de travail :

Le travail se déroulera au sein de l'axe 1 de l'unité 1032 de l'INSERM, spécialisée dans les applications thérapeutiques des ultrasons de haute intensité. Un poste de travail disposant de l'ensemble du matériel

LabTAU - Unité de recherche U1032

Applications des ultrasons à la thérapie

David Melodelima, Directeur de Recherche

informatique nécessaire sera mis à disposition, l'étudiant sera formé à l'utilisation de l'instrumentation ultrasonore nécessaire aux mesures US.