



LabTAU - Unité de recherche U1032

Applications des ultrasons à la thérapie

David Melodelima, Directeur de Recherche

Estimation de l'atténuation ultrasonore par ondes planes pour la personnalisation des traitements thermiques par ultrasons focalisés.

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 cliniques sont en cours pour étendre cette modalité thérapeutique à d'autres pathologies, comme le cancer du sein, le cancer du pancréas ou le cancer du foie. Pour maximiser l'efficacité du traitement, il est important de l'adapter aux spécificités tissulaires des organes de chaque patient. En particulier, l'évaluation de l'atténuation des tissus est un enjeu capital pour répondre à cet objectif, cette quantité contrôlant en grande partie la dynamique de chauffe des tissus biologique soumis au traitement HIFU. Le LabTAU a mis au point une méthode de mesure de l'atténuation par échographie basée sur l'imagerie par ondes planes. Les premières mesures effectuées sur volontaires sains ont démontré la pertinence de cette méthode pour rendre compte de l'atténuation locale de différents organes non pathologiques (foie, pancréas, rein, sein). L'adaptation du code à des milieux fortement hétérogènes (comme des tumeurs) est à présent nécessaire pour pouvoir l'intégrer à la phase de planning des traitements HIFU.

L'objectif du stage est ainsi d'une part d'adapter le code de calcul pour permettre le calcul de l'atténuation dans les tumeurs localisées. D'autre part, l'acquisition de données ultrasonore sur pièces anatomiques de tumeurs mammaires et de métastases hépatiques sera réalisée. La comparaison à des d'autres méthodes de mesure permettra la validation de l'outil développé. Dans le cadre d'un essai clinique débutant avec le Centre Léon Bérard, des données ultrasonores acquises chez des patientes atteintes d'un cancer du sein seront accessibles au fil du stage.

Objectifs de travail :

1. Développement du code de calcul de l'atténuation ultrasonore.
2. Validation du code sur différents milieux de référence hétérogènes.
3. Acquisition de données ultrasonores sur pièces anatomiques tumorales (tumeurs du sein et métastases hépatiques).
4. Comparaison de la méthode développée à d'autres méthodes de mesures de l'atténuation (pulse-écho, méthodes spectrales).
5. Traitement des données acquises sur patient(e)s.

Compétences requises :

Profil ingénieur biomédical / acoustique ultrasonore.

Capacité à travailler en équipe.

Connaissances en électronique et en programmation (particulièrement Matlab et/ou python)

Informations complémentaires :

Durée du stage : 6 mois

Rémunération : Oui

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

Encadrant : Adrien Rohfritsch (adrien.rohfritsch@inserm.fr)

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

République française

LabTAU - Unité de recherche U1032

Applications des ultrasons à la thérapie

David Melodelima, Directeur de Recherche

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