

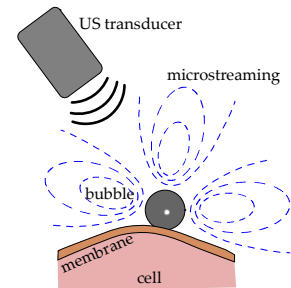
Sujet de stage – Niveau Master Recherche 2ème année

Contrôle de cavitation ultrasonore en canal microfluidique

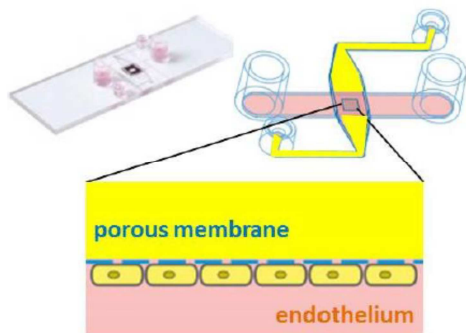
Contexte

Délivrer des médicaments ou agents chimio-thérapeutiques dans le cerveau est particulièrement complexe de par la présence de la barrière hémato-encéphalique (BHE). Récemment il a été démontré que cette barrière pouvait être perméabilisée par l'action combinée d'ultrasons et de microbulles oscillantes, permettant l'ouverture temporaire de la BHE. Cette stratégie ultrasonore est prometteuse pour augmenter l'efficacité de délivrance d'agents thérapeutiques dans le cerveau, en vue du traitement de maladies dégénératives ou de la maladie de Parkinson par exemple.

Sous l'effet des ultrasons, les microbulles oscillent, génèrent un écoulement fluide (microstreaming) pouvant mener à des déformations cellulaires suffisamment importantes pour perméabiliser leurs membranes. Lorsque les oscillations de bulles sont trop importantes, celles-ci implosent et génèrent des ondes de chocs et microjets pouvant mener à la mort cellulaire. Une meilleure compréhension des régimes de cavitation existant durant les tirs ultrasonores couplée à celle des interactions bulles-cellule est nécessaire pour optimiser les stratégies thérapeutiques.



Objectifs



L'objectif du projet est l'implémentation d'un dispositif de cavitation ultrasonore, et le contrôle de celle-ci par écoute acoustique passive, sur une plateforme micro-fluidique permettant à terme l'étude in-vitro d'un modèle de BHE. Cette plateforme micro-fluidique contient deux canaux séparés par une membrane micrométrique poreuse sur laquelle peut être déposée une monocouche cellulaire. Des microbulles de gaz seront placées dans un micro-canal et soumises à une onde ultrasonore. La diffusion de molécules fluorescentes de taille inférieure à celle des pores sera quantifiée en fonction des paramètres de tirs ultrasonores et des régimes de cavitation établis. La détection de bulles, ainsi que leur oscillation, sera réalisée acoustiquement, et les visualisations de la transmission de molécules au travers de la membrane poreuse seront effectuées sous microscope à épifluorescence.

Les candidats/es devront faire preuve d'autonomie et d'esprit d'initiative pour mener à bien le montage expérimental et les campagnes de visualisation. Des connaissances en acoustique, mécanique des fluides et en biophysique seraient appréciées ainsi que la maîtrise des outils d'analyse et de traitement de données scientifiques comme Matlab et/ou programmation Python

Contact :

Claude INSERRA (McF, LabTAU), tél 04 72 68 19 28
Jean-Christophe BERA (Pr, LabTAU), tél 04 72 19 40

claude.inserra@inserm.fr
jean-christophe.bera@inserm.fr

Laboratoire d'accueil :

Le stage se déroulera au Laboratoire d'Applications Thérapeutiques des Ultrasons (<http://labtau.univ-lyon1.fr/>).

Durée du stage et rémunération : 4 à 6 mois, à partir de février/mars 2018.

Gratification de stage : environ 500 euros/mois