



Centre de recherche
CHU Sainte-Justine

Le centre hospitalier
universitaire mère-enfant

Université 
de Montréal

Élastographie de la paroi artérielle dérivée d'enregistrements ultrasons en M-Mode.

Équipe de recherche :

[Dr Nagib Dahdah](#)

Axe de recherche : Santé métabolique et maladies complexes

Coordonnées :

nagib.dahdah.hsj@ssss.gouv.qc.ca

Description du projet :

Contexte médical : Dans le but de pouvoir implanter des mesures prophylactiques dédiées, le service de cardiologie du CHUSJ est intéressé à étudier chez l'enfant les différences entre la dynamique artérielle dans l'état sain (variation naturelle avec la croissance de l'enfant) et la dynamique artérielle dans des situations pathologiques (ex. maladie de Kawasaki, hypertension artérielle, syndrome de Marfan) ainsi que d'autres contextes tels les retards de croissance et la prématurité.

Contexte technologique : Alors que les mesures de l'épaisseur « intima-média » présentent des résultats conflictuels, les mesures hémodynamiques utilisées ont été développées pour des évaluations invasives, mais adaptées pour des contextes non-invasifs. Nous avons développé ImBioMark, « Imaging-based BioMarker », qui utilise des séquences d'images échographiques pour calculer la rigidité artérielle pariétale. Quoiqu'efficace et fiable, ImBioMark requiert un grand volume d'images pour pouvoir estimer la dynamique cardiaque sur plusieurs cycles, ce qui impacte le temps de calcul.

Mandat : Nous proposons, dans ce projet, d'introduire l'élastographie M-mode. Dans ce contexte, une seule image M-mode des parois vasculaires sera requise; ceci réduirait approximativement d'un facteur « 100 » le volume d'images et convergerait davantage « ImBioMark » vers un calcul en temps réel. Dans ce projet, nous proposons d'évaluer deux méthodes utilisant les images M-mode : 1) Estimation du « strain » via les variations d'épaisseurs de la paroi artérielle lors des transitions systole/diastole. Cette méthode se caractérise par sa simplicité, mais pourrait s'avérer moins efficace dans un contexte d'une paroi rigide. 2) Estimation du « strain » via les variations du gradient « axial » ($\partial/\partial y$) calculé sur l'image M-mode. Il faut se rappeler qu'une image M-mode présente explicitement et simultanément les mouvements translatoires et de déformation de la paroi sur plusieurs cycles cardiaques consécutifs.



Centre de recherche
CHU Sainte-Justine

Le centre hospitalier
universitaire mère-enfant

Université 
de Montréal

Faisabilité: Le travail proposé dans ce stage relève de la translation du module algorithme ImBioMark développé et testé en B-Mode en module d'analyse exécutable sur les images enregistrées en M-Mode. Ce travail mathématique algorithmique sera mis en œuvre pour validation puisque nous possédons des enregistrements de l'aorte ascendante en B-Mode et en M-Mode provenant de sujets sains d'âge pédiatrique et de patients suivis pour la maladie de Kawasaki. Les analyses des images enregistrées seront comparées à plusieurs niveaux : i) M-Mode versus B-Mode, ii) Sujets sains selon l'âge et l'habitus corporel (poids et taille), iii) dans l'état de la maladie versus l'état de santé.

Conclusion: Ce projet va permettre d'explorer une nouvelle méthode élastographique ultrasonore basée sur l'imagerie M-mode. Cette méthode se démarquerait d'ImBioMark par une réduction significative du volume de données à acquérir/traiter et du temps de calcul. Elle pourrait aussi s'appliquer pour caractériser la mécanique de la paroi cardiaque.

Mots clés :

Physiologie vasculaire; Strain; Élasticité; Élastographie vasculaire; Ultrasons vasculaires; Génie biomédical