

SHIVA-MRI**Mise au point des méthodes de quantification automatisée de biomarqueurs d'IRM cérébrale de la maladie des petites artères cérébrales occulte****RESUME**

La Maladie des Petites Artères Cérébrales (MPAC) est une maladie liée à l'âge qui résulte d'une altération de la structure et/ou de la fonction des petites artères chargées d'irriguer le cerveau. Elle représente une des principales causes d'accident vasculaire cérébral (AVC ou attaque cérébrale), de perte de mémoire et de démence chez la personne âgée. Les lésions cérébrales qui la caractérisent, et qui sont secondaires à l'atteinte de ces petites artères, peuvent être de plusieurs types : on retrouve les hypersignaux de la substance blanche (altération localisée de la substance blanche du cerveau), les lacunes cérébrales (apparition de petites cavités résultant de la destruction du tissu cérébral), les micro-hémorragies (petits saignements survenant dans le cerveau) ou encore la dilatation des espaces périvasculaires (élargissement des espaces entourant des petits vaisseaux sanguins du cerveau). Très fréquente dans la population générale âgée, la MPAC est le plus souvent « occulte », c'est-à-dire détectable seulement sur une IRM cérébrale, elle est associée à un risque significativement accru de développer un AVC ou une démence. Ainsi, une meilleure détection et prise en charge de cette MPAC occulte aurait un impact majeur sur la prévention des AVC et de la démence et des handicaps qui y sont associés.

La MPAC occulte est déjà détectée dans diverses situations (patients soumis à une IRM cérébrale pour des troubles de la mémoire, des symptômes de fragilité, le dépistage de lésions d'organes cibles dues à l'hypertension ou au diabète ; patients victimes d'un AVC avec découverte d'une MPAC occulte coexistante ; et, assez fréquemment, découvertes fortuites étant donné l'utilisation de plus en plus fréquente de l'IRM cérébrale). Notre objectif est d'augmenter le nombre de patients atteints de MPAC occulte diagnostiqués en dotant les cliniciens et neuroradiologues d'outils, logiciels qui détecterait et quantifierait automatiquement les signes de MPAC.

L'étude SHIVA-MRI est une sous-partie du projet de Recherche Hospitalo-Universitaire SHIVA (« workpackage 1 ») financé par une aide de l'État qui est gérée par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) au titre du programme investissements d'avenir portant la référence ANR-18-RHUS-0002.

Cette étude concerne tous les jeunes adultes ayant réalisé une l'imagerie par résonance magnétique (IRM) cérébrale dans le cadre de l'étude MRi-Share.

Objectifs :

Cette étude vise à faciliter le diagnostic précoce et à améliorer la caractérisation de la maladie des petites artères cérébrales occulte en développant des méthodes de pointe pour la

quantification automatisée et la différenciation des quatre lésions cérébrales de la MPAC mentionnées ci-dessus, visibles sur les IRM cérébrales.

L'ensemble des images des IRM cérébrales acquises dans l'étude MRI-Share et dans d'autres cohortes ([3 Cités](#), [MEMENTO](#)...) seront intégrées à une plateforme informatique sécurisée mise en œuvre conjointement par l'équipe d'imagerie neurofonctionnelle (GIN, Equipe 5 UMR5293) et l'entreprise [Fealinx](#), partenaires du projet RHU SHIVA et sous-traitant de l'étude SHIVA-MRI : elles seront utilisées pour le développement ou la validation de modèles et algorithmes informatiques chargés de détecter automatiquement les quatre signes de MPAC sur des IRM cérébrales.

La quantification automatisée et la différenciation de multiples biomarqueurs cérébraux de la MPAC sur IRM permettrait d'améliorer le diagnostic précoce et le pronostic des patients atteints de MPAC occulte, et ainsi d'améliorer la détection des sujets à risque de démence et AVC.

COORDONNATEUR DU PROJET

Coordinatrice du RHU SHIVA : Stéphanie Debette

Coordinateur de l'étude SHIVA-MRI : Marc Joliot

CONTACTS

Si vous souhaitez en savoir plus sur l'étude et l'utilisation de vos données, n'hésitez pas à aller visiter le site internet du projet :

<https://rhu-shiva.com/fr/workpackage/>

Pour toute question sur le projet : rhu-shiva@u-bordeaux.fr

Pour toute question sur vos données ou l'exercice de vos droits : dpo@u-bordeaux.fr

GESTIONNAIRE

université de Bordeaux

RESPONSABLE DU TRAITEMENT DES DONNEES

université de Bordeaux

PARTENAIRES DU PROJET

Ce projet de recherche collaboratif implique des partenaires académiques (Université de Bordeaux, CHU de Bordeaux, Inserm, CNRS) et l'entreprise Fealinx. Il bénéficie d'une aide de l'État gérée par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) au titre du programme Investissements d'Avenir portant la référence ANR-18-RHUS-0002.

ORIGINE DES ECHANTILLONS ET DES DONNEES ASSOCIEES

- Age lors de l'IRM, sexe, images de l'IRM du cerveau et les données associées : étude MRI-Share

Critères d'inclusion :

- avoir réalisé l'IRM cérébrale de l'étude MRi-Share

ETAT D'AVANCEMENT DU PROJET

En cours

PUBLICATION(S)

- Boutinaud P, Tsuchida A, Laurent A, Adonias F, Hanifehrou Z, Nozais V, Verrecchia V, Lampe L, Zhang J, Zhu YC, Tzourio C, Mazoyer B, Joliot M. **3D Segmentation of Perivascular Spaces on T1-Weighted 3 Tesla MR Images With a Convolutional Autoencoder and a U-Shaped Neural Network.** *Front Neuroinform.* 2021 Jun 18;15:641600. doi:

[10.3389/fninf.2021.641600](https://doi.org/10.3389/fninf.2021.641600). PMID: 34262443; PMCID: PMC8273917.

- Ami Tsuchida, Philippe Boutinaud, Violaine Verrecchia, Christophe Tzourio, Stéphanie Debette, Marc Joliot. **Early detection of white matter hyperintensities using SHIVA-WMH detector.** *bioRxiv* 2023.02.03.526961; doi: <https://doi.org/10.1101/2023.02.03.526961> (pre-print, en attente de publication)