

## Informations générales

Dans les maladies neuromusculaires (MNM), les muscles peuvent perdre du volume, être remplacés par de la graisse ou être affectés par de l'œdème, de l'inflammation, de la nécrose... Dans de nombreuses MNM, ces modifications touchent différents muscles à des degrés divers, entraînant des schémas spécifiques et parfois très sélectifs d'anomalies musculaires. L'imagerie par résonance magnétique musculaire quantitative (qIRM) permet de mesurer le volume musculaire, la graisse et les modifications inflammatoires ou autres, de manière objective et atraumatique. La qIRM fournit des biomarqueurs d'imagerie utiles pour le diagnostic des MNM, le suivi de la progression de la maladie et l'évaluation de la réponse aux traitements.

Pour utiliser efficacement la qIRM dans la pratique médicale quotidienne, cliniciens et chercheurs ont besoin d'un consensus sur les techniques spécifiques à appliquer, les méthodes précises pour identifier chaque muscle, ainsi que des normes pour rapporter les résultats. L'un des principaux défis est l'identification des muscles sur les images IRM, un processus appelé « segmentation musculaire ». La segmentation musculaire est essentielle pour identifier les schémas d'atteinte et l'évolution des maladies. La segmentation manuelle étant trop chronophage pour une utilisation clinique de routine, des outils informatiques basés sur l'intelligence artificielle (IA) ont récemment été développés pour automatiser ce processus. Toutefois, il n'existe pas encore de consensus sur la meilleure méthode ou l'outil le plus adapté. De plus, il est nécessaire de collecter de grandes quantités de données IRM provenant de plusieurs centres médicaux afin d'entraîner et d'améliorer ces outils d'IA.

L'objectif de cet atelier était d'établir des méthodes standardisées pour réaliser des scans qIRM, analyser les images musculaires et rapporter les résultats. Cela facilitera l'intégration de la qIRM dans la pratique clinique quotidienne afin d'améliorer la prise en charge des patients.

## Objectifs de l'atelier

- **Acquisition des images qIRM** : Définir des pratiques standard pour réaliser les scans qIRM et stocker les images, en concertation avec des radiologues, physiciens et neurologues.
- **Analyse des données qIRM** : Établir des normes pour le traitement, l'analyse et l'interprétation des données issues des études qIRM, notamment en intégrant les techniques d'apprentissage automatique.
- **Segmentation automatique** : Déterminer des standards pour le traitement et l'analyse des données de segmentation musculaire automatique dans les études qIRM.
- **Partage des données** : Renforcer la collaboration entre les centres européens et internationaux pour améliorer les stratégies de partage des données d'imagerie et assurer leur pérennité.

## Résultats et livrables de l'atelier

Les experts ont convenu d'une procédure standardisée pour réaliser des scans qIRM afin de diagnostiquer les MNM, en particulier pour mesurer la teneur en graisse comme biomarqueur d'imagerie et les valeurs de T2 de l'eau comme biomarqueur de l'activité de la maladie. Les données issues de ces scans seront stockées dans un format standardisé (ORMIR-MIDS), facilitant ainsi la comparaison des résultats entre différents sites et études, ainsi que l'analyse

et le partage des données qIRM. Pour le diagnostic, la segmentation des muscles individuels est nécessaire, tandis que le regroupement de plusieurs muscles pourrait être utile pour suivre la progression de la maladie.

Les experts recommandent également d'investir dans des ressources en apprentissage automatique afin de mettre en place la segmentation musculaire automatique en pratique clinique. Des recherches supplémentaires sont nécessaires pour comparer différentes méthodes de segmentation automatique et garantir leur précision pour diverses MNM. Ainsi, l'organisation d'un défi international visant à comparer les techniques de segmentation musculaire sera mise en place. Afin de favoriser l'intégration des biomarqueurs qIRM en clinique, un format standardisé de compte rendu radiologique sera développé.

### **Impact pour les patients et leurs familles**

L'amélioration des standards pour la réalisation et l'analyse des scans qIRM aidera les cliniciens et les chercheurs à diagnostiquer plus précisément les MNM spécifiques et à évaluer l'évolution des maladies. Cela permettra également un meilleur suivi des traitements, une meilleure compréhension des mécanismes des maladies et facilitera la comparaison des résultats entre différentes études à l'échelle mondiale.

### **Prochaines étapes**

- Un défi de segmentation musculaire automatique sera organisé pour tester différentes méthodes et outils d'identification automatique des muscles sur les scans qIRM.
- Un formulaire structuré de compte rendu radiologique sera élaboré pour faciliter l'intégration de la qIRM dans la pratique clinique courante.
- Un rapport complet sera publié dans *Neuromuscular Disorders* (PDF).