

PhD en Biostatistique

Modélisation et prédiction conjointe de la survenue de troubles du rythme cardiaque en utilisant des techniques d'intelligence artificielle

Positionnement du projet

Parmi les différents troubles du rythme cardiaque existants, la fibrillation atriale (FA) est la plus fréquente des arythmies rencontrées chez l'homme. Sa prévalence augmente avec l'âge et se rencontre chez plus de 10 % des personnes de 80 ans et plus. Très souvent asymptomatique, sans représenter forcément un danger immédiat, sa persistance peut avoir de graves conséquences comme la survenue d'accidents vasculaires cérébraux, dont elle est l'origine dans 10 à 20 % des cas et multiplie par 2 le taux de mortalité. Son dépistage est recommandé par l'European Society of Cardiology chez les individus de 65 ans et plus. La détection d'une FA par les outils classiquement recommandés (électrocardiogramme (ECG), holter ECG de 24h à 72h) reste faible, autour de 20 %, du fait de son caractère paroxystique et asymptomatique. Des chercheurs d'Aix-Marseille Univ. ont développé un dispositif médical connecté permettant d'enregistrer en temps réel l'ECG d'individus. Dans le cadre d'un large programme de recherche des travaux seront conduits afin de proposer « une solution autonome intégrée de détection de la fibrillation atriale chez les patients victimes d'AVC » (CardioLife). Ce projet de thèse s'inscrit dans ce programme.

Objectif

L'objectif général de cette thèse est de modéliser la relation entre la cinétique d'un marqueur électrique et la survenue d'une FA de manière à pouvoir ensuite fournir des prédictions personnalisées du risque de survenue de FA.

Méthodes

Nous transposerons et adapterons à notre contexte des modèles développés pour effectuer des prédictions dynamiques de la survenue d'un événement d'intérêt en analysant conjointement l'évolution longitudinale d'un marqueur. La détermination de ce-s marqueur-s, correspondant à des mesures brutes ou dérivées effectuées lors de l'analyse d'un ECG, sera effectuée en utilisant des techniques de l'intelligence artificielle (boosting, forêts aléatoires, régression régularisée). Différents classifieurs seront considérés, dont la métrique gamma. Nous nous intéresserons aux deux grandes catégories de modèles de prédictions dynamiques (approche conjointe, landmark) et évaluerons leurs capacités de calibration, de prédiction et de discrimination. Nous utiliserons des données de sources différentes : générées dans le cadre de simulations, réelles disponibles en open-source et provenant de partenaires.

Résultats attendus

A l'issue de ce travail, nous aurons (1) identifié les principaux marqueurs électriques, (2) développé un modèle conjoint caractérisant la relation entre la cinétique d'un marqueur électrique et la survenue d'une FA, (3) proposé un modèle de prédictions dynamiques du risque de survenue d'une FA.

Profil du candidat demandé

Master 2 ou équivalent en biostatistique, statistique ou mathématique. Bonnes connaissances dans les techniques de l'IA, l'analyse de durées de survie. Maîtrise du logiciel statistique R, et plus largement aptitudes à la programmation.

Conditions de candidature

Ce sujet est proposé dans le cadre du **concours de l'Ecole Doctorale 62** « Sciences de la vie et de la santé ».

Attention : Les critères d'éligibilités comportent notamment le fait d'être classé dans le premier tiers de sa promotion. **NE PAS candidater si ce n'est pas le cas.**

<https://ecole-doctorale-62.univ-amu.fr/fr/futur-doctorant/financements/concours-lecole-doctorale>

Contrat

Date de vacance du poste : Rentrée universitaire 2019-2020.

Type, rémunération et durée du contrat : Contrat Doctoral de 3 ans.

Localisation : Université d'Aix-Marseille, Faculté de Médecine, Marseille. L'activité s'exercera sous la direction du Pr Roch GIORGI au SESSTIM, dans l'équipe QuantIM :

<https://sesstim.univ-amu.fr/equipe-quantim/a-propos>

Candidature

Merci d'adresser une **lettre de motivation**, un **CV** et un **relevé de notes** avec le **classement provisoire** au Pr Roch GIORGI roch.giorgi@univ-amu.fr.

Référence de l'offre (à indiquer systématiquement) : CardIA-19