

Estimation du risque de mort subite par arrêt cardiaque à l'aide de méthodes d'apprentissage artificiel.

Contexte

Les maladies cardiovasculaires constituent un problème majeur de santé publique ; parmi elles, la mort subite par arrêt cardiaque est à l'origine de 550 000 décès par an en Europe.

La fibrillation ventriculaire est une situation extrêmement dangereuse, dans laquelle l'activité des ventricules, au lieu d'être régulière, devient anarchique ; en l'absence d'intervention, la mort survient généralement en quelques minutes (« mort subite »). Pour ramener le cœur à son rythme normal, il est nécessaire d'appliquer un choc électrique à l'aide deux plaques posées sur le torse du patient (défibrillateur). Pour les patients qui ont survécu à une fibrillation ventriculaire, mais également pour les patients qui courent un risque de mort subite, l'implantation d'un défibrillateur implantable constitue le traitement de référence. Implanté au niveau de la clavicule, il doit envoyer un choc électrique en cas de fibrillation ventriculaire ; il est relié au cœur par des électrodes qui surveillent en permanence le rythme cardiaque.

Le repérage des sujets à risque de mort subite représente cependant un vrai défi. En effet, chez les patients actuellement implantés à titre prophylactique (c'est-à-dire avant qu'ils ne connaissent un épisode de fibrillation ventriculaire), 30 % seulement reçoivent une thérapie appropriée pendant la durée de vie de leur appareil.

Il y a donc un grand intérêt pour le développement de méthodes plus performantes pour sélectionner des patients à risque de mort subite. Plusieurs méthodes sont actuellement à l'étude, essentiellement fondées sur l'analyse de l'électrocardiogramme (ECG).

Objectifs

L'objectif du travail de thèse est d'étudier de nouvelles méthodes d'analyse et de traitement des données extraites d'enregistrement électro-cardiographiques de longue durée, afin de développer de nouveaux algorithmes d'estimation du risque de mort subite.

Ce travail de thèse s'appuiera

- d'une part, sur l'expertise du Laboratoire SIGnaux, Modèles, Apprentissage (SIGMA) de l'ESPCI ParisTech en apprentissage statistique et modélisation (<http://www.neurones.espci.fr>), notamment dans le domaine de l'interprétation automatique des signaux cardiaques pour l'aide au diagnostic et à la thérapie,
- d'autre part, sur l'expertise de la société Sorin CRM, leader international dans le domaine des implants cardiaques actifs et des enregistreurs Holter.

L'étudiant sera financé par une bourse CIFRE dans le cadre d'une collaboration entre la société Sorin Group et le laboratoire SIGMA de l'ESPCI.

Référence :

R. Dubois, P. Maison-Blanche, B. Quenet, G. Dreyfus

Automatic ECG wave extraction in long-term recordings using Gaussian mesa function models and nonlinear probability estimators

Computer Methods and Programs in Biomedicine, vol. 88, pp. 217-233 (2007)