

Soutenance de thèse : Edwin de Roux Fuentes

12 Juillet 2019, 10:00

Titre de la thèse

Détection et caractérisation de la fibrose induite par implants cardiaques actifs.

Detection and Characterization of the fibrosis induced by active cardiac implants.

Date et lieu de la soutenance

Vendredi 12 juillet 2019, 10h.

ENSEA, Salle du Conseil

Résumé

Une grande faiblesse de n'importe quel dispositif implantable de stimulation réside au niveau de l'interface tissu/électrode; les dispositifs implantés favorisent une réponse inflammatoire immédiate et soutenue principalement manifestée par le phénomène de fibrose. La fibrose a deux types de conséquences : une conséquence électrique (le seuil de stimulation électrique efficace augmente) et une conséquence médicale (des attachements tissulaires rendent l'extraction du dispositif risquée pour le patient lorsqu'une procédure de retrait est nécessaire). Un problème majeur est un manque dans l'état de l'art d'une méthode pour la caractérisation systématique de fibrose induite par les implants de stimulation; ceci est un obstacle réel pour le développement de mesures diagnostiques, préventives et thérapeutiques cliniquement applicables. Cette thèse est un pas en avant nécessaire dans l'adressage des questions précédentes sur les points clés mentionnés (électrique et médicale). L'objectif principal est de définir un électromarqueur d'encapsulation fibrotique, appropriée pour le contrôle non-invasif chronique et pour explorer des solutions techniques permettant de réduire la réaction tissulaire. Les contributions principales de ce travail sont: (i) une nouvelle méthode de surveillance de la capsule de fibrose, fondée sur un électromarqueur et menant (ii) à un dispositif utilisable en termes de systèmes embarqués pour la mise en œuvre de la méthode de surveillance et (iii) l'évaluation du système dans des expériences *in vitro* et *ex vivo* sur des cellules et des tissus vivants liés à une fibrose induite par un stimulateur cardiaque.

Mots clés

fibrose, caractérisation, systèmes embarqués

Abstract

A major weakness of any implantable stimulation device is located at the electrode-tissue interface;

implanted devices induce an immediate and sustained inflammatory response mainly manifested by the fibrosis phenomenon. Fibrosis has two types of consequences: an electrical consequence (the electrical stimulation threshold increases) and a medical consequence (tissue attachments make lead extraction a risky procedure for the patient). One major issue is a lack in the state-of-the-art of a method for the systematic characterization of implant-induced fibrosis; this is a real obstacle to the development of clinically-applicable diagnostic, preventive and therapeutic measures. This thesis is a necessary step forward in addressing both previous issues (electrical and medical). The main objective is to define an electromarker of fibrotic encapsulation, suitable for chronic non-invasive monitoring and for exploring technical solutions to reduce the tissue reaction. The main expected outputs of this work are: (i) a novel monitoring method of the fibrosis capsule, based on an electromarker, leading to (ii) a usable device, in the form of an embedded system, implementing the monitoring method and (iii) the evaluation of the system in in vitro and ex vivo experiments on cells and living tissues linked to a fibrosis induced by a pacemaker.

Keywords

fibrosis, characterization, embedded systems

Composition du jury

- Olivier Romain, Professeur des Universités, Université de Cergy-Pontoise, Co-directeur de thèse
- Aymeric Histace, Professeur des Universités, ENSEA, Co-directeur de thèse
- Sylvie Renaud, Professeur des Universités, IMS Université de Bordeaux, Rapporteur
- Serge Bernard, Docteur, LIRMM of Montpellier, Rapporteur
- Michel Boissière, Maître de Conférences, Université de Cergy Pontoise - Site de Neuville, Examineur
- Gaëlle Lissorgues, Professeur des Universités, ESIEE, Université Paris Est, Examineur