

Ecole Doctorale

Biologie - Santé

Groupe d'Etude de la Thrombose de Bretagne Occidentale

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

Le vendredi 11 juin 2021 à 11h

à l'Hôpital Morvan, salle de réunion de médecine nucléaire, bâtiment 2 bis, avenue Foch, Brest.

Monsieur BOURHIS DAVID

soutiendra une thèse de doctorat sur le sujet suivant :

" Evaluation quantitative de l'indice d'obstruction vasculaire en tomoscintigraphie pulmonaire ".

Le jury sera ainsi composé :

- **MME BUVAT IRENE, Directrice de recherche**
Institut Curie - Ctre Recherche - ORSAY
- **MME GARDIN ISABELLE, Physicienne**
Centre Henri Becquerel - ROUEN
- **M. KARCHER GILLES, Professeur des univ - Praticien hosp**
CHU Nancy - Hôpital de Brabois - VANDOEUVRE-LES-NANCY
- **M. LE GAL GREGOIRE, Professeur des univ - Praticien hosp**
Hôpital d'Ottawa - OTTAWA - CANADA
- **M. LE ROUX PIERRE-YVES, Professeur des univ - Praticien hosp**
Univ. de Bretagne Occidentale - BREST
- **M. SALAUN PIERRE-YVES, Professeur des univ - Praticien hosp**
Univ. de Bretagne Occidentale - BREST

A BREST, le 28 mai 2021

Le Président de l'Université de
Bretagne Occidentale,



M. GALLOU

Titre: Evaluation quantitative de l'indice d'obstruction vasculaire en tomoscintigraphie pulmonaire

Mots clés : Poumons ; TEMP ; IOVP ; Quantification, Segmentation

Résumé : La scintigraphie pulmonaire est un examen de choix pour le diagnostic de l'embolie pulmonaire. Il existe de plus un intérêt croissant à l'évaluation quantitative de l'étendue de l'embolie pulmonaire par la mesure de l'indice d'obstruction vasculaire pulmonaire (IOVP), qui serait facteur de risque indépendant de récurrence thromboembolique et d'hypertension pulmonaire thromboembolique chronique. L'IOVP est actuellement estimé de façon visuelle et il n'existe à ce jour pas de méthode fiable de mesure sur les données tomoscintigraphiques. Des méthodes de segmentation des données tomoscintigraphiques ont été testées mais aucune ne permet d'évaluer avec une précision suffisante l'IOVP, du fait de la grande hétérogénéité physiologique de fixation du traceur de perfusion. Pour répondre à cette problématique un premier travail sur des examens non pathologiques a permis, grâce à l'établissement d'une base de données d'examen normaux fusionnés et normalisés, de construire des cartes paramétrique de fixation moyenne et d'écart-type de fixation. Ces cartes permettent de construire des analyses en Z-score voxelisées pour mettre en évidence le degré d'anormalité de fixation, et ainsi s'affranchir du problème d'hétérogénéité de fixation physiologique. Un second travail a permis d'établir un modèle réaliste de tomoscintigraphie pulmonaire en double isotopes en simulation Monte-Carlo. Les données simulées permettant de connaître la vérité terrain, elles constituent un outil intéressant pour évaluer la précision de méthodes de segmentation. Un dernier travail a permis de tester deux méthodes originales et automatiques de segmentation, basées sur l'utilisations des cartes paramétriques, sur des données simulées réalistes. Une des méthodes testées a donné des résultats prometteurs, permettant une évaluation précise de l'IOVP sur les données simulées. Ces résultats doivent maintenant être validés sur des données cliniques.

Title: Quantitative assessment of Pulmonary Vascular Obstruction Index in lung VQ-SPECT

Key words: Lungs; SPECT; PVOI; Quantification; Segmentation

Abstract: Lung scintigraphy is a well-established test for pulmonary embolism diagnosis. Furthermore, there is an increasing interest in quantifying the extent of pulmonary embolism by measuring the pulmonary vascular obstruction index (PVOI), which has been described to be an independent risk factor of pulmonary embolism recurrence and chronic thromboembolic pulmonary hypertension. PVOI is currently estimated visually and to date there is no reliable method of measurement on lung VQ-SPECT. Various delineation methods have been tested but none has made it possible to assess the PVOI with sufficient precision, due to the great physiological heterogeneity of the perfusion tracer distribution. To solve this problem, a first work on non-pathological VQ-SPECT/CT scans made it possible, after constitution of a registered and normalized normal examinations database, to build parametric maps of mean intensity and standard deviation of intensity. These maps allows voxelized Z-score analyzes, to assess the level of intensity abnormality, and thus overcome the problem of physiological heterogeneity. A second work established a realistic model for dual isotopes lung VQ SPECT in Monte-Carlo simulation. Since the simulated data are built with the knowledge of the ground truth, it's an interesting tool to evaluate the segmentation methods. In a final work, we tested two original and automatic segmentation methods, based on the use of the parametric maps, on realistic simulated data. One of the methods tested gave promising results, allowing an accurate evaluation of the PVOI on the simulated data. These results must now be validated on clinical studies.