

Estimation non-invasive de la pression dans les artères cérébrales

R. Rapadamnaba¹, B. Mohammadi¹, F. Nicoud¹

¹ IMAG, Université de Montpellier, CNRS, CC051, 34095 Montpellier, France. {robert.rapadamnaba, bijan.mohammadi, franck.nicoud}@umontpellier.fr

Mots clés — Réseau de neurones, Anévrisme cérébral, Problèmes hémodynamiques, Estimation non-invasive de la pression.

Résumé :

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), les maladies cardiovasculaires sont la première cause de mortalité dans le monde. Parmi ces maladies, les anévrismes cérébraux, qui sont des déformations anormales des parois artérielles cérébrales, méritent une attention particulière. En effet, l'anévrisme cérébral est reconnu comme étant un "tueur silencieux", puisque dans la plupart des cas rencontrés, il est complètement asymptomatique et est fréquemment découvert par hasard, lors d'une imagerie médicale le plus souvent réalisée pour d'autres soucis de santé qui sont supposés n'avoir aucun rapport avec les symptômes qui ont motivé l'imagerie : maux de tête suite à un traumatisme à la tête, traitement d'autres symptômes neurologiques, etc. Cependant, une rupture d'anévrisme peut provoquer une hémorragie sub-arachnoïde qui peut s'avérer très fatale.

C'est pourquoi, au cours des dernières décennies, afin de mieux comprendre et identifier les mécanismes liés à la formation et à la rupture des anévrismes, de nombreux chercheurs, dans le cadre d'une série d'études, se sont évertués à déterminer les principaux facteurs qui contribuent au développement et à la rupture des anévrismes cérébraux. L'un des facteurs clés associés à la formation et à la rupture des anévrismes cérébraux qu'ils ont décelé est la pression artérielle. De ce fait, avoir une main-mise sur la pression serait donc synonyme d'une avancée considérable dans le traitement des anévrismes cérébraux. Par conséquent, le but de ce travail est d'essayer d'estimer cette pression dans les artères cérébrales de manière non-invasive à l'aide de deux outils mathématiques très puissants : les filtres de Kalman d'ensemble (EnKF) et l'intelligence artificielle.

Dans cette communication, nous allons présenter comment nous arrivons à prédire la pression artérielle grâce aux filtres de Kalman d'ensemble, les limites de cette méthode et comment l'intelligence artificielle pourrait être une alternative à EnKF pour l'estimation non-invasive de la pression dans les artères cérébrales [1][2].

Références

- [1] R. LAL, F. NICLOUD, E. LE BARS, J. DEVERDUN, F. MOLINO, V. COSTALAT, B. MOHAMMADI, *Non Invasive Blood Flow Features Estimation in Cerebral Arteries from Uncertain Medical Data*, Ann Biomed Eng (2017) 45 : 2574. <https://doi.org/10.1007/s10439-017-1904-7>, 2017.
- [2] RAPADAMNABA R, NICLOUD F, MOHAMMADI B. , *Backward sensitivity analysis and reduced-order covariance estimation in noninvasive parameter identification for cerebral arteries*, Int J Numer Meth Biomed Engng. 2018 ;e3170. <https://doi.org/10.1002/cnm.3170>, 2018.