



Mesure du module élastique complexe $G'(\omega) + iG''(\omega)$ par élastographie transitoire avec vibreur externe: Comparaison avec le Rheospectris C500 et un rhéomètre haute fréquence

E. Nicolas, S. Callé, R. Ternifi, E. Simon et J.-P. Remenieras
INSERM U930, Université François Rabelais, 10 bvd Tonnellé, 37032 Tours, France
emmanuel.nicolas@univ-tours.fr

CFA2014/398**Mesure du module élastique complexe $G'(\omega)+iG''(\omega)$ par élastographie transitoire avec vibreur externe: Comparaison avec le Rheospectris C500 et un rhéomètre haute fréquence**

E. Nicolas, S. Callé, R. Ternifi, E. Simon et J.-P. Remenieras
INSERM U930, Université François Rabelais, 10 bvd Tonnellé, 37032 Tours, France
emmanuel.nicolas@univ-tours.fr

Afin de mesurer les paramètres élastique et visqueux des tissus biologiques mous, nous présentons une étude de faisabilité d'une mesure de dispersion d'une onde de cisaillement dans un fantôme tissulaire. Cette méthode d'élastographie transitoire, utilisant un échographe ultrarapide synchronisé avec un actuateur électromécanique générant l'onde de cisaillement, est inspirée de la méthode proposée par S.Catheline.

Le vibreur électromécanique est excité par un signal qui permet ainsi d'obtenir une onde de cisaillement large bande (20-200Hz). Les données démodulées complexes IQ sont enregistrées à une cadence de 5kHz en utilisant l'échographe Aixplorer (SSI), sur lequel est connectée une sonde linéaire 2.8MHz (Vermon).

Pour mesurer à une fréquence donnée la vitesse de phase et le coefficient d'atténuation de l'onde de cisaillement, on utilise une approche multi-fréquentielle. A partir d'un modèle décrivant la propagation d'une onde de cisaillement plane atténuée dans le domaine (ω, x) , on détermine la partie réelle (à partir du maximum d'énergie de la norme de la TF spatiale) et la partie imaginaire (à partir du log de la norme de $Vz(\omega, x)$ en fonction de x) du vecteur d'onde. La mesure est réalisée dans la bande 20-200 Hz et est répétée pour plusieurs profondeurs z .

A partir de ces mesures, le module complexe de cisaillement $G^*=G'+iG''$ du matériau étudié peut être calculé en fonction de la fréquence. La méthode a été validée en comparant les résultats obtenus avec deux autres techniques :

- Spectroscopie viscoélastique haute fréquence (Rheospectris C500, Rheolution)
- Rhéomètre à plaques rotatives haute fréquence (ENS Lyon)

Les courbes de dispersion obtenues permettent de valider notre méthode et nos algorithmes, étant donnée les faibles erreurs obtenues entre les trois techniques. Cette méthode d'élastographie est actuellement adaptée à l'in vivo sur l'homme afin de mesurer la dispersion des paramètres élastiques du tissu cérébral.