

ÉTUDE DES ALTERATIONS AORTIQUES RELIÉES AU DIABÈTE PAR TOMOGRAPHIE X SYNCHROTRON

Dennis-Jose Da-Silva^{A,B}, Alexandra Fontaine^A, Laurent Debelle^A, Nicolas Passat^B, Sébastien Almagro^A.

^A Université de Reims Champagne-Ardenne, UMR CNRS 7369, MEDyC, Reims, France.

^B Université de Reims Champagne-Ardenne, CReSTIC, Reims, France.

Le diabète est une pathologie chronique qui touche environ 10 % de la population mondiale. Il augmente le risque de maladies cardiovasculaires et accélère le vieillissement artériel. Les grosses artères élastiques comme l'aorte contiennent dans leur paroi un polymère élastique nommé élastine, composant majeur des fibres élastiques. Cette élasticité concourt à la bonne circulation du sang. L'effet du diabète sur la rigidité du système vasculaire est généralement estimé équivalent à 6 à 15 ans de vieillissement chronologique et se caractérise principalement par une réaction chimique du glucose sanguin sur les fibres de la paroi artérielle, diminuant ainsi sa distensibilité et générant une hypertension artérielle.

La structure lamellaire et concentrique de la paroi aortique permet à l'aorte de rester dans un domaine de déformation réversible au cours du cycle cardiaque, alternant surpressions et relaxations. Les altérations de l'élastine dues à une situation pathologique ou au vieillissement affectent définitivement la mécanique artérielle.

La microtomographie rayons X synchrotron à contraste de phase (μ -CT) permet l'imagerie de grands volumes d'échantillons avec une résolution submicrométrique associée à une taille de champ millimétrique. Nous avons développé une méthode permettant de prélever l'aorte de souris pour l'imagerie μ -CT dans un contexte physiopathologique. Nous pouvons ainsi imager un large segment aortique, du cœur à la bifurcation iliaque, avec une résolution de 0,65 $\mu\text{m}/\text{voxel}$ par des volumes imagés allant jusqu'à $3 \cdot 10^{10}$ voxels par acquisition (>120 Go), et jusqu'à 3,2 To/volume dans le cas d'une reconstruction d'aorte murine entière.

Nos travaux montrent par analyse d'image un changement drastique dans l'aspect des structures élastiques tendant à expliquer les mécanismes de survenance de l'hypertension imputable au diabète, notamment la perte de la « charpente » qui soutient la paroi artérielle. Ces travaux suggèrent que l'élasticité aortique est corrélée à l'existence d'un sous-réseau en treillis caché dans la paroi aortique.

