Prix spécial 2005 attribué à l'hôpital cantonal de Genève

Allocation Spéciale à l'unité de neuroradiologie des HUG

Le 4 mai 2005, la fondation E. Naef a donné un chèque de CHF 20'000.- à l'unité de Neuroradiologie des Hôpitaux Universitaires de Genève pour continuer leurs recherches dans le domaine de la simulation de flux sanguin dans des anévrismes cérébraux.

Le professeur Daniel A. Rüfenacht (responsable de l'unité de neuroradiologie) et **Luca Augsburger** (étudiant doctorant EPFL et assistant de recherche aux HUG) sont très impliqués dans le développement de nouvelles méthodes d'évaluation de nouvelles prothèses endovasculaires servant à traiter les anévrismes cérébraux.

Pour ce faire, de nombreuses méthodes sont disponibles telles que la simulation numérique et la simulation *in vitro*, utilisant des modèles en silicone ou en PVA (produits par Elastrat). Cette évaluation requiert cependant une validation entre le monde réel et le monde virtuel. C'est dans cette validation qu'est impliquée la Division d'Anatomie du Centre Médical Universitaire, par le biais de préparations vasculaires à géométrie spécifiquement humain. Chaque jour, la distance entre ces deux mondes diminue, permettant ainsi de passer plus vite au monde virtuel, diminuant ainsi les expériences impliquant des animaux.

Ce don a permis de développer un système de circulation *in vitro* destiné à tester l'efficacité hémodynamique des prothèses endovasculaires insérées dans les artères cérébrales lors de rupture d'anévrisme. En effet, les ruptures d'anévrismes cérébraux touchent environ 10 personnes sur 100'000 chaque année et on estime qu'environ 3 à 5% de la population est porteuse d'anévrisme. Les conséquences pour les personnes victimes d'une rupture sont dévastatrices: la mort intervient dans 2 tiers des cas, laissant la moitié du dernier tiers sévèrement handicapé, le reste s'en sortant sans conséquences graves.

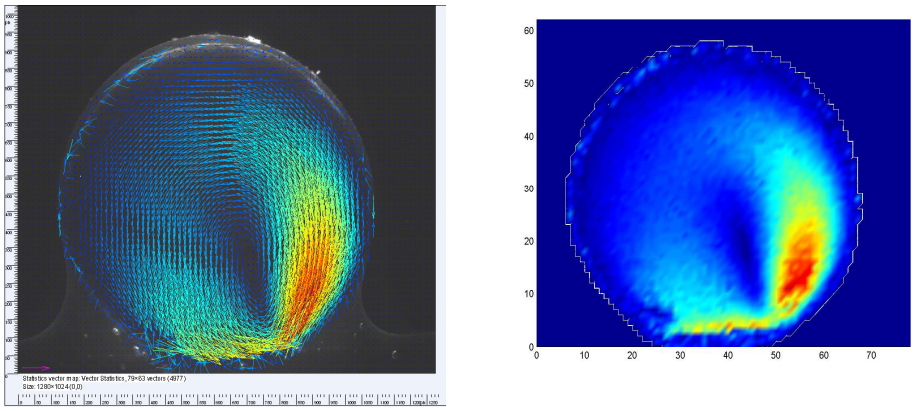
Actuellement, lors de la découverte (généralement fortuite si non rupturé) d'un anévrisme cérébral, les traitements possibles sont la chirurgie (méthode très invasive) ou le traitement par voies endovasculaires (dépose de stent et/ou de coils). Ces "endoprothèses" vont agir directement sur le flux sanguin et provoquer un caillot sanguin dans l'anévrisme tout en redirigeant le flux sanguin à l'extérieur de l'anévrisme. Un des "challenges" que rencontrent les entreprises est de réaliser un

"stent" ou "flow diverter" capable de diminuer le risque de rupture d'anévrisme sans pour autant augmenter le risque pour le patient.

De nos jours, avant d'être commercialisés, de nombreux tests sont encore pratiqués sur des animaux mais grâce à la fondation E. Naef et à son don, nous sommes capables de diminuer significativement ce nombre en étant permettant d'effectuer une série de tests préliminaires sur notre équipement.

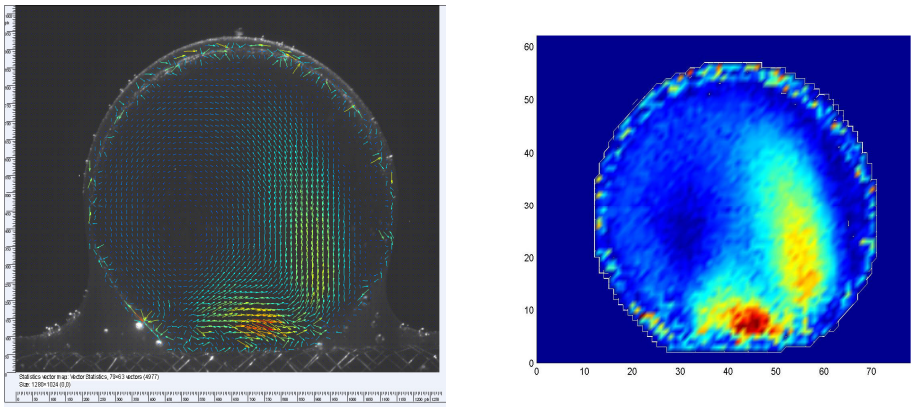
La figure suivante montre un champ de vecteur de vitesses sans stent et avec stent, mesures effectuées dans un modèle représentant un anévrisme idéale (ELASTRAT), lors du test d'un stent de CARDIATIS. Ces expériences ont été menées au Laboratoire de Machines Hydrauliques (LMH/EPFL).

Champ de vecteurs de vitesse dans un modèle en silicone d'anévrisme idéalisé - débit de 450ml/min.



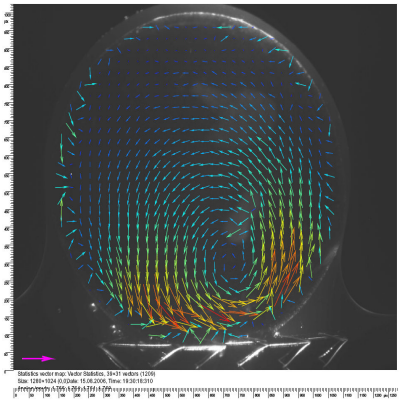
© Luca Augsburger - 2006

Champ de vecteurs de vitesse dans un modèle en silicone d'anévrisme idéalisé avec stent - débit de 450ml/min.



© Luca Augsburger - 2006

Champ de vecteurs de vitesse dans un modèle en silicone d'anévrisme idéalisé avec stent - débit de 450ml/min.



© Luca Augsburger - 2006

Afin de permettre une meilleure visualisation des vitesses, l'échelle des couleurs n'est pas la même pour le cas sans stent et le cas avec stent.

On peut constater que la présence du stent change complètement les trajectoires du flux dans l'anévrisme et réduit la vitesse moyenne d'environ 90% selon le stent utilisé, sa position et le flux imposé par la pompe. Cette réduction de flux augmenterait ainsi chez le patient la viscosité du sang dans l'anévrisme, provoquant ainsi une thrombose et donc une stabilisation de la pathologie.

Distribution du prix à Monsieur Luca Augsburger

Le 21 septembre 2006, La Fondation E. Naef a remis un chèque de CHF 5'000.- à l'unité de neuroradiologie des Hôpitaux Universitaires de Genève pour soutenir le développement de méthodes alternatives à la recherche impliquant des animaux. Grâce à ce don, les chercheurs pourront continuer à tester l'efficacité hémo-dynamique de nouveaux stents dans des géométries plus proches de ceux rencontrés par les neuroradiologues.

D'autres stents on néanmoins pu être testés dans les même conditions que ceux présentés ci-dessus.