

Robots et navigation dans les vaisseaux

Robot and Navigation in the Vascular Tree

Frédéric COCHENNEC

Résumé

La navigation robotique endovasculaire et les techniques d'imageries endovasculaires avancées en temps réel sont des domaines en pleine expansion. Elles visent à réduire l'exposition aux rayons X, améliorer le confort de l'opérateur et faciliter les phases de cathétérisme.

Robots endovasculaires:

Le système Magellan a montré la faisabilité et la sûreté de la navigation robotique endovasculaire mais n'est actuellement plus commercialisé. Les dispositifs disponibles actuellement sont les systèmes CorPath GRX et Robocath. Ils ont fait l'objet d'études préliminaires de faisabilité et de sûreté pour des interventions coronariennes et de neuroradiologie mais restent encore peu diffusés. Ils permettent une navigation précise avec des guides et cathéters de bas profil. Des études supplémentaires sont nécessaires pour évaluer leur utilité en pratique quotidienne, notamment sur un critère de ratio coût/efficacité.

Techniques d'imagerie avancée en temps réel :

Ces techniques innovantes permettent de visualiser en temps réel les instruments endovasculaires sans recours aux rayons X. Le système FORS-Lumiguide fait appel aux fibres optiques. Il est principalement utilisé pour les procédures aortiques complexes. Une étude randomisée comparant navigatio classique et navigation par FORS va bientôt débiter. Le repérage électromagnétique de guides et cathéters (système IOPS) a fait l'objet de quelques cas rapportés. Son association à un casque de réalité augmentatée pourrait constituer une avancé supplémentaire. Les ultrasons et notamment l'échographie endovasculaire (IVUS) sont également utilisés dans des indications ciblées pour assister l'opérateur dans des tâches endovasculaires.

En résumé, bien que les robots endovasculaires et les systèmes de navigation dans les vaisseaux représentent une avancée significative, leur adoption généralisée dépendra de leur capacité à démontrer des avantages cliniques clairs et à surmonter les défis économiques et techniques

Mots clés

- Navigation endovasculaire
- endoprothèse aortique
- anévrisme aortique

Abstract

Endovascular robotic navigation and advanced real-time imaging techniques are rapidly expanding fields. They aim to reduce exposure to X-rays, improve operator comfort, and facilitate the catheterization phases.

Endovascular robots:

The Magellan system demonstrated the feasibility and safety of endovascular robotic navigation, but it is no longer commercially available. Currently available devices include the CorPath GRX and Robocath systems. These have undergone preliminary feasibility and safety studies for coronary and neuroradiology procedures but remain sparsely adopted. They allow for precise navigation using low-profile guidewires and catheters. Further studies are needed to evaluate their usefulness in daily practice, particularly in terms of cost-effectiveness.

Advanced real-time imaging techniques:

These innovative techniques allow real-time visualization of endovascular instruments without the use of X-rays. The FORS-Lumiguide system utilizes optical fibers and is mainly used for complex aortic procedures. A randomized study comparing conventional navigation to FORS-guided navigation is about to begin. Electromagnetic tracking of guidewires and catheters (e.g., the IOPS system) has been reported in a few cases. Its combination with augmented reality headsets could represent a further advancement. Ultrasound—particularly intravascular ultrasound (IVUS)—is also used in targeted indications to assist the operator during endovascular tasks.

In summary, although endovascular robots and vascular navigation systems represent a significant technological advancement, their widespread adoption will depend on their ability to demonstrate clear clinical benefits and to overcome economic and technical challenges.

Keywords

- Endvascular navigation
- aortic stent graft
- aortic aneurysm